

DANS VE MATEMATİK: İŞLEVSELLİK YAKLAŞIMI ÇERÇEVESİNDE KURAMSAL BİR İNCELEME

Yaren MISIRCI* & Eyüp UZUNKAYA**

* İstanbul Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Performans Anasanat Dalı Geleneksel Danslar Programı Yüksek Lisans Öğrencisi, misirciy17@itu.edu.tr, ORCID: 0009-0009-1038-1461

** Profesör, İstanbul Teknik Üniversitesi Türk Musikisi Devlet Konservatuvarı Türk Halk Oyunları Bölümü, uzunkayae@itu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6705-6146

Received Date: 09.07.2026. Revised Date: 26.07.2026. Accepted Date: 21.08.2026

Copyright © 2026 Yaren Mısırcı and Eyüp Uzunkaya. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Özet

Dans ve matematik arasındaki ilişki çoğunlukla ritim, simetri, oran, geometri ve örüntü gibi ortak kavramlar üzerinden açıklanmaktadır. Bu kavramlar iki alan arasında bağlantı kurmayı kolaylaştırmaktadır. Ancak matematiğin dans disiplini içindeki rolü, yalnızca benzer kavramların varlığıyla sınırlı değildir. Matematik; dansın öğretilmesinde, koreografik düzenin kurulmasında ve hareketin analiz edilmesinde düzenleyici bir işlev üstlenmektedir.

Bu araştırma, dans ve matematik ilişkisini işlevsellik yaklaşımı üzerinden ele alan kuramsal ve kavramsal bir literatür incelemesi olarak hazırlanmıştır. Amaç, matematiğin dans alanında pedagojik, tasarımsal ve analitik düzeylerde nasıl kullanıldığını tartışmaktır. Araştırmada dans ve matematik ilişkisini ele alan çalışmaların yanında hareket yoluyla öğrenme, bedenselleşmiş biliş, koreografik tasarım, sahneleme, hareket analizi ve notasyon üzerine kaynaklardan yararlanılmıştır. Pedagojik düzeyde matematik; ritim, sayma, sıra, tekrar, örüntü ve uzamsal farkındalık yoluyla dans eğitiminde öğrenme sürecini destekleyen bir düşünme biçimi olarak ele alınmıştır. Tasarımsal düzeyde yön, oran, mesafe, simetri, eksen, denge ve formasyon gibi unsurlar üzerinden sahneleme ve koreografik düzenle ilişkilendirilmiştir.

Analitik düzeyde ise hareketin ölçülmesi, sınıflandırılması, karşılaştırılması, örüntülerinin belirlenmesi ve notasyon yoluyla kayıt altına alınması gibi süreçlerde dansın daha sistemli biçimde incelenmesine yardımcı olduğu tartışılmıştır. Matematik, dans alanına dışarıdan eklenen ayrı bir bilgi alanı gibi değil; öğrenmeyi düzenleyen, sahne üzerindeki ilişkileri organize eden ve hareketi analiz etmeye yardımcı olan bir düşünme biçimi olarak ele alınmaktadır. Bu açıdan dans ve matematik ilişkisi, ortak kavramlara dayanan bir benzerlik alanının ötesinde, dans pratiğinin farklı aşamalarında işleyen yapısal bir ilişki olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dans, Matematik, Dans Eğitimi, Koreografik Tasarım, Sahneleme, Hareket Analizi, Bedenselleşmiş Biliş, İşlevsellik.

DANCE AND MATHEMATICS: A THEORETICAL EXAMINATION WITHIN THE FRAMEWORK OF THE FUNCTIONAL APPROACH

Abstract

The relationship between dance and mathematics is often explained through shared concepts such as rhythm, symmetry, proportion, geometry, and pattern. These concepts make it easier to establish a connection between the two fields. However, the role of mathematics in dance practice is not limited to the presence of similar concepts. Mathematics also functions as an organizing way of thinking in dance education, choreographic design, and movement analysis.



This study is designed as a theoretical and conceptual literature review that examines the relationship between dance and mathematics through a function-based approach. Its main aim is to discuss how mathematics is used in the field of dance at pedagogical, choreographic design, and analytical levels. The study draws on literature addressing the relationship between dance and mathematics, as well as sources on movement-based learning, embodied cognition, choreographic design, staging, movement analysis, and notation.

At the pedagogical level, mathematics is discussed as a way of thinking that supports learning in dance education through rhythm, counting, sequence, repetition, pattern, and spatial awareness. At the choreographic design level, it is associated with staging and choreographic organization through elements such as direction, proportion, distance, symmetry, axis, balance, and formation. At the analytical level, mathematics is considered in relation to the systematic examination of dance through processes such as measuring, classifying, comparing, identifying movement patterns, and recording movement through notation.

Keywords: Dance, Mathematics, Dance Education, Choreographic Design, Staging, Movement Analysis, Embodied Cognition, Function-Based Approach.

1. Giriş

Dans ve matematik toplum tarafından genellikle birbirinden bağımsız iki disiplin olarak görülür. Fakat daha yakından bakıldığında uzam, zaman, örüntü ve ritim gibi temel olgularla oldukça derin bir ortaklığa sahip olduğu görülebilmektedir. Dans ve matematik ilişkisi, literatürde farklı yönleriyle ele alınmaktadır. Bazı çalışmalar dansın matematik öğretiminde kullanımına ve hareket yoluyla öğrenmeye odaklanırken, bazı çalışmalar koreografinin geometrik ve mekânsal özelliklerini incelemektedir. Hareket analizi ve notasyon sistemleri de bu ilişkiyi açıklamada başvurulan alanlar arasında yer almaktadır (Gerofsky, 2013; Parsley ve Soriano, 2009; Taeao ve Averill, 2021). Bu çalışmalar, dans ile matematik arasında ritim, oran, simetri, yön, zamanlama ve örüntü gibi birçok ortak kavram bulunduğunu göstermektedir. Dans ve matematik arasındaki ilişkiyi yalnızca ortak kavramlar üzerinden açıklamak ise bazı yönlerden sınırlı kalmaktadır. Matematik, dans alanında benzer kavramlarla ilişkilendirilmesinin yanında, dansın öğretilmesinde, tasarlanmasında ve analiz edilmesinde de rol almaktadır. Dans eğitiminde ritim, sayma, sıra, tekrar ve örüntü gibi unsurlar öğrenme sürecini desteklemektedir. Sahneleme ve koreografik tasarımda yön, mesafe, oran, simetri, eksen ve formasyon gibi kavramlar mekânsal düzenin kurulmasına katkı sağlamaktadır. Hareket analizi ve notasyon süreçlerinde ise hareketin ölçülmesi, sınıflandırılması, karşılaştırılması ve kaydedilmesi daha sistemli bir inceleme alanı oluşturmaktadır (Clark & Ando, 2014; Laban, 1966; Wasilewska, 2012). Literatürde bu başlıklar çoğu zaman ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Dansın matematik öğretimindeki kullanımı, koreografinin mekânsal yapısı ve hareket analizine ilişkin çalışmalar kendi alanları içinde önemli bilgiler vermektedir. Bu çalışmada bu tartışmaların ortak bir bakışla birlikte ele alınmasının, matematiğin dans içindeki düzenleyici rolünü daha görünür hâle getirebileceği düşünülmüştür. Söz konusu başlıklar işlevsellik başlığı altında bir araya getirilmiştir. Bu yaklaşımla matematik, dansın farklı aşamalarında düzeni kurmaya yardımcı olan bir düşünme biçimi olarak ele alınmıştır.

Araştırmanın temel amacı, matematiğin dans alanında pedagojik, tasarımsal ve analitik düzeylerde hangi işlevleri üstlendiğini incelemektir. Pedagojik anlamda matematiğin dans eğitiminde öğrenme sürecini nasıl desteklediği; tasarımsal düzeyde sahneleme, formasyon ve koreografik düzenin kurulmasında matematiksel düşünmenin nasıl kullanıldığı ve son olarak analitik düzlemde hareketin incelenmesi, karşılaştırılması, sınıflandırılması süreçlerinde matematiğin nasıl bir rol oynadığı değerlendirilmektedir.

Araştırma, literatüre dayalı kuramsal ve kavramsal bir inceleme olarak yapılandırılmıştır. Tartışma üç temel tema üzerinden ilerlemektedir, bunlar: pedagojik işlev, tasarımsal işlev ve analitik işlevdir. Kuramsal bölümde işlevsellik yaklaşımı, bedenselleşmiş biliş ve Rudolf von



Laban'ın mekânsal hareket anlayışından yararlanılmaktadır. Bu yaklaşımlar, dans ve matematik ilişkisini ortak kavramlar düzeyinde bırakmadan; öğrenme, sahneleme ve analiz süreçleri içinde ele almaya yardımcı olmaktadır.

2. Kuramsal Çerçeve

2.1. İşlevsellik Yaklaşımı

İşlevsellik, bir unsurun belirli bir yapı içinde nasıl bir role sahip olduğunu ve o yapının işleyişine nasıl katkıda bulunduğunu açıklamak için kullanılan bir yaklaşımdır. Bu araştırmada işlevsellik kavramı, klasik sosyoloji literatüründeki geniş anlamıyla kullanılmamıştır. Kavramdan daha çok, matematiğin dans pratiği içindeki yerini ve düzenleyici rolünü açıklamak için yararlanılmıştır.

Dans, bedensel bir ifade alanıdır. Aynı zamanda belirli bir düzen içinde oluşmaktadır. Hareketlerin sıralanması, ritmin takip edilmesi, beden mekân içindeki yönelimi, dansçılar arasındaki mesafe, tekrar eden hareket kalıpları, sahne üzerindeki formlar ve zamanlama ilişkileri bu düzenin parçalarıdır. Bu unsurlar hem dansın icrasında hem de öğretiminde belirli bir birliktelik gerektirmektedir. Matematiksel düşünme bu birlikteliği açıklamaya yardımcı olmaktadır (Çekici ve Yıldırım, 2015; Duru ve İşleyen, 2005; Wasilewska, 2012).

Araştırmada matematik, dansın üzerine sonradan eklenen soyut bir şema gibi düşünülmektedir. Daha çok dansın içinde zaten var olan düzenleme, ölçme, sıralama, karşılaştırma, sınıflandırma ve ilişkilendirme süreçlerini anlamaya yardımcı olan bir araç olarak ele alınmaktadır (Clark ve Ando, 2014; Gerofsky, 2013; Wasilewska, 2012). Bu bakış, dans ve matematik ilişkisini yalnızca benzerlikler üzerinden kurmak yerine, matematiğin dans içindeki işlevlerine yönelmektedir. Bu nedenle araştırmanın temel sorusu, “dans ve matematikte hangi ortak kavramlar vardır?” sorusundan çok, “matematik dans alanında hangi süreçleri düzenlemektedir?” sorusu etrafında şekillenmektedir.

Matematiğin dans alanındaki işlevi bu araştırmada üç düzeyde incelenmektedir. İlk düzey pedagojiktir. Dans eğitimi sürecinde sayma, ritim, sıra, tekrar, örüntü ve uzamsal ilişki kurma gibi unsurlar öğrenmenin düzenlenmesine katkı sağlamaktadır. Öğrencinin hareketi kavraması, bedensel olarak tekrar etmesi, ritme uyum sağlaması ve mekân içindeki konumunu fark etmesi matematiksel düşünmeyle ilişkili süreçler içermektedir (Gerofsky, 2013; Lakoff ve Johnson, 1999; Parsley ve Soriano, 2009; Taeao ve Averill, 2021; Tran ve diğerleri, 2017).

İkinci düzey tasarımsaldır. Koreografik kompozisyonun oluşturulmasında yön, oran, eksen, denge, mesafe ve simetri gibi unsurlardan yararlanılmaktadır. Sahne üzerindeki yerleşimler, dansçıların birbirleriyle kurduğu konumsal ilişkiler, geçişler ve hareket dizileri belirli bir düzen içinde tasarlanmaktadır. Matematiksel düşünme bu süreçte koreografik yapının daha anlaşılır ve bütünlüklü biçimde kurulmasına yardımcı olmaktadır (Clark ve Ando, 2014; Laban, 1966; Wasilewska, 2012).

Üçüncü düzey analitiktir. Hareketin ölçülmesi, sınıflandırılması, karşılaştırılması, notasyona aktarılması ve yeniden okunabilir hâle getirilmesi analitik bir bakış gerektirmektedir. Dans hareketleri, icra edilen bedensel eylemler olmasının yanında çözümlenebilir ve aktarılabilir yapılar olarak da değerlendirilebilmektedir. Matematiksel düşünme bu noktada hareketin yapısını anlamaya, hareketler arasındaki ilişkileri görmeye ve dansı daha sistemli biçimde incelemeye katkı sağlamaktadır (Clark ve Ando, 2014; Laban, 1966; Wasilewska, 2012).

İşlevsellik yaklaşımı matematiği dansı sınırlayan katı bir kalıp gibi kullanmak yerine, dansın içinde işleyen düzenleme ve örgütlenme süreçlerini anlamaya yarayan bir araç olarak değerlendirmektedir.



2.2. Bedenselleşmiş Biliş ve Hareket Yoluyla Öğrenme

Bedenselleşmiş biliş, öğrenme sürecinde beden ve hareketin rolünü açıklamak için kullanılan yaklaşımlardan biridir. Bu anlayışa göre düşünme; beden hareketleri, duyuşal deneyimler, çevreyle kurulan ilişki ve mekân içindeki yönelimle birlikte gelişmektedir (Abrahamson ve Bakker, 2016: 2-4; Lakoff ve Johnson, 1999: 16-45; Parsley ve Soriano, 2009: 21-26; Tran ve diğerleri, 2017: 2-3). İnsan çevresini anlamlandırırken kavramlardan ve sembollerden yararlandığı gibi, yön bulma, denge kurma, hareket etme, ritmi izleme ve mekânı kullanma gibi bedensel deneyimlerden de yararlanmaktadır. Öğrenme de bu deneyimlerle birlikte şekillenmektedir. Matematik eğitimi açısından beden ve hareketle kurulan ilişki dikkat çekicidir. Sayma, yön belirleme, ölçme, oran, örüntü, simetri, dönüşüm ve uzamsal ilişki kurma gibi kavramlar hareket yoluyla daha somut biçimde kavranabilmektedir (Abrahamson ve Bakker, 2016: 2-5; Tran ve diğerleri, 2017: 3; Way ve Ginns, 2024: 8-10). Sağ-sol ayrımı, yukarı-aşağı yönelimi, yakın-uzak mesafesi, denge, ritim ve tekrar gibi deneyimler, öğrencinin matematiksel ilişkileri bedeniyle fark etmesini sağlayabilmektedir. Bu tarz bir öğrenme ortamında matematiksel düşünme sembollerle birlikte hareket ve deneyim yoluyla da desteklenmektedir. Dans, beden ve hareketin birlikte kullanıldığı bir alan olduğu için bedenselleşmiş bilişle doğrudan ilişkilendirilebilmektedir. Dans sırasında öğrenci ritmi takip etmekte, hareket dizilerini uygulamakta, yön değiştirmekte, dengesini ayarlamakta ve grup içindeki konumunu fark etmektedir (Gerofsky, 2013: 337-340; Parsley ve Soriano, 2009: 11-13). Öğrenme bu süreçte yalnızca sözel açıklamalarla ilerlemez; bedenin hareketi, tempo, yönelim ve koordinasyon da öğrenmenin parçası hâline gelir. Öğrenci hareket ederken aynı zamanda sıra, düzen, yön, mesafe ve tekrar gibi ilişkileri deneyimlemektedir (Gerofsky, 2013: 341-342; Taeao ve Averill, 2021: 129-131).

Dans içinde bazı matematiksel kavramlar bedensel olarak karşılık bulmaktadır. Örneğin örüntü, ritmik tekrarlar yoluyla fark edilebilmektedir. Simetri, bedenin sağ ve sol tarafı arasındaki ilişkiyle ya da grup içinde karşılıklı yerleşimlerle deneyimlenebilmektedir. Geometrik ilişkiler beden duruşları, sahne çizgileri, grup düzenleri ve hareket yolları üzerinden anlaşılabilir. Ölçü ve oran ise adım uzunlukları, hareket genişliği, zamanlama ve dansçılar arasındaki mesafe üzerinden hissedilebilmektedir (Gerofsky, 2013; Parsley ve Soriano, 2009: 15-16; Way ve Ginns, 2024: 7). Hareket yoluyla öğrenme, öğrencinin kavramlarla daha doğrudan ilişki kurmasını sağlamaktadır. Öğrenci hareket ederken sırayı takip etmekte, tekrar eden yapıları fark etmekte, yön değişimlerini uygulamakta ve kavramlar arasında bağlantı kurmaktadır (Tran ve diğerleri, 2017: 2-10; Way ve Ginns, 2024: 1-3). Özellikle uygulamalı öğrenme ortamlarında bedensel etkinlikler, kavramların daha anlaşılır hâle gelmesine katkı sağlamaktadır. Dansın ritim, tekrar, yön değiştirme ve mekânsal koordinasyon içeren yapısı da bu öğrenme biçimiyle uyum göstermektedir (Gerofsky, 2013: 343; Taeao ve Averill, 2021: 129-133).

Dansın eğitimdeki rolü, hareketin düzenlenmesinde daha açık biçimde ortaya çıkmaktadır. Adımların sıraya konması, ritmin takip edilmesi, hareket dizilerinin tekrar edilmesi ve grup içinde uzamsal ilişkilerin kurulması öğrencinin hem bedensel farkındalığını hem de düşünme sürecini desteklemektedir (Taeao ve Averill, 2021: 128-130; Way ve Ginns, 2024: 6). Öğrenci bu süreçte hareketi uygulamakla kalmaz; hareketin zamanını, yönünü, tekrarını ve diğer hareketlerle ilişkisini de takip eder. Bedenselleşmiş biliş, dans eğitimi ile matematiksel öğrenme arasındaki ilişkiyi beden, hareket ve deneyim üzerinden açıklamaya imkân vermektedir. Dans, matematiksel kavramların hareket yoluyla deneyimlendiği bir öğrenme alanı olarak ele alınabilmektedir.



2.3. Laban'ın Mekânsal Hareket Anlayışı

Rudolf von Laban'ın mekânsal hareket anlayışından, sahneleme ve hareket analizi başlıklarını açıklamak için yararlanılmaktadır. Laban, hareketi duygu ve ifade boyutuyla birlikte, uzam içinde kurulan yön, eksen, düzlem ve hacim ilişkileri üzerinden de değerlendirmiştir (Laban, 1966: 13). Bu yaklaşım, dansın sahne üzerindeki hareket düzenini incelemek için kullanılmaktadır. Hareketin nerede başladığı, hangi yöne ilerlediği, hangi düzlemde gerçekleştiği ve sahne içinde nasıl bir yol izlediği bu anlayışla daha açık biçimde tartışılabilmektedir (Clark ve Ando, 2014: 184-185; Laban, 1966: 13). Laban'ın çalışmalarında uzam, hareketin gerçekleştiği alan olarak görülmektedir. Dansçının bedeni bu alan içinde farklı yönlere ilerlemekte, yatay, dikey ve çapraz doğrultularda hareket etmekte ve çeşitli düzlemler arasında geçiş yapmaktadır. Hareketin genişliği, yönelimi, yoğunluğu ve sahnedeki konumu dansın genel düzeni içinde anlam kazanmaktadır (Laban, 1966: 11-15). Dans, bu nedenle hareketlerin art arda sıralanmasının yanında, bu hareketlerin mekân içinde nasıl yerleştirildiğiyle de biçimlenmektedir.

Koreografi oluşturulurken hareketlerin sırası kadar, bu hareketlerin sahnede nerede ve nasıl gerçekleştiği de dikkate alınmaktadır. Dansçıların birbirine göre konumu, hareket yönleri, sahne üzerindeki geçişler, formlar ve odak noktaları koreografik düzenin parçalarıdır (Laban, 1966: 13-16). Yön, eksen, düzlem, mesafe ve denge gibi kavramlar bu düzeni açıklamak için kullanılabilmektedir. Bu kavramlar, koreografiyi sezgisel bir üretim olmasının yanında, mekân içindeki ilişkiler üzerinden de okunabilen bir yapı hâline getirmektedir. Matematik ile dans arasındaki ilişki burada daha belirgin hâle gelmektedir. Sahne üzerindeki mesafelerin ayarlanması, dansçıların birbirine göre konumlandırılması, simetrik ya da asimetrik düzenlerin kurulması, eksenlerin kullanılması ve formasyon geçişlerinin planlanması matematiksel düşünmeyle ilişkilidir. Bu süreçlerde oran, yön, mesafe, denge, tekrar ve düzen gibi kavramlardan yararlanılmaktadır (Clark ve Ando, 2014: 180-187; Wasilewska, 2012).

Dans notasyonu ve hareket kayıt sistemleri de bu anlayışla ilişkilidir. Bir dansın daha sonra incelenebilmesi, yeniden sahnelenebilmesi ya da başka örneklerle karşılaştırılabilmesi için hareketlerin belirli özellikleriyle tanımlanması gerekmektedir. Yön, süre, yoğunluk, tekrar, düzenlilik ve uzamsal konum gibi unsurlar belirlendiğinde hareket daha düzenli biçimde ifade edilebilmektedir (Laban, 1966: 125-128). Matematiksel düşünme de hareketi parçalara ayırma, sınıflandırma, karşılaştırma ve düzenli biçimde aktarma süreçlerinde devreye girmektedir. Mekânsal hareket anlayışı, koreografi oluşturma süreci ile hareket analizi arasında da bağ kurmaktadır. Koreografide kullanılan yön, eksen, mesafe, geçiş ve form gibi unsurlar, daha sonra hareket analizinde de kullanılabilmektedir. Sahnede kurulan düzen, aynı kavramlar aracılığıyla yeniden incelenebilmektedir (Clark ve Ando, 2014; Laban, 1966). Bu ilişki, araştırmanın tasarimsal ve analitik boyutlarının birbirini tamamlamasına katkı sağlamaktadır. Dansın duygusal, kültürel ve estetik yönleri bu tartışmanın önemli parçalarıdır. Bununla birlikte sahne üzerindeki hareket düzenini anlamak için hareketin mekânla kurduğu ilişkiye, dansçıların konumuna, yön değişimlerine, tekrarlara ve geçişlere de bakılmaktadır (Clark ve Ando, 2014: 181-183; Eroğlu, 2017: 215-226; Laban, 1966: 13-17). Laban'ın mekânsal hareket anlayışı, bu unsurları birlikte düşünmeye imkân verdiği için matematiğin dans alanındaki tasarimsal ve analitik işlevlerini açıklamada kullanılmaktadır.

3. Yöntem

Çalışma, dans ve matematik arasındaki ilişkiyi işlevsellik yaklaşımı üzerinden ele alan kuramsal ve kavramsal bir literatür incelemesi olarak tasarlanmıştır. Bu tür incelemelerde amaç, saha verisi üretmekten çok, mevcut kaynakları belirli bir araştırma sorusu etrafında okumak ve kavramsal bir tartışma geliştirmektir. Creswell'e (2014: 3) göre nitel araştırmalarda araştırma



deseni, çalışmanın amacı ve sorusuyla uyumlu biçimde belirlenmektedir. Yıldırım ve Şimşek (2021: 52-59) de dokümanların, nitel araştırmalarda araştırma konusuna ilişkin bilgi sağlayan kaynaklar arasında yer aldığını belirtmektedir. Bu araştırmada da konuya ilişkin literatür temel alınmıştır. İnceleme sürecinde dans ve matematik ilişkisini doğrudan ele alan çalışmaların yanında hareket yoluyla öğrenme, bedenselleşmiş biliş, koreografik tasarım, sahneleme, mekânsal düzen, hareket analizi ve dans notasyonu üzerine kaynaklardan yararlanılmıştır. Kaynakların seçiminde, araştırmanın temel amacı ile ilişkili olmaları ve belirlenen alt başlıkları açıklamaya katkı sağlamaları dikkate alınmıştır. Kaynaklar, içerikleri ve amaçla kurdukları ilişki bakımından değerlendirilmiştir. İnceleme pedagojik işlev, tasarımsal işlev ve analitik işlev olmak üzere üç ana başlık altında düzenlenmiştir. Yorumlama sürecinde işlevsellik yaklaşımı esas alınmıştır. Matematik, dans alanına dışarıdan eklenen ayrı bir bilgi alanı gibi değil; öğretimi düzenleyen, koreografik yapının kurulmasına katkı sağlayan ve hareketi analiz etmeye yardımcı olan bir düşünme biçimi olarak ele alınmıştır. Pedagojik boyutun açıklanmasında bedenselleşmiş biliş yaklaşımından, tasarımsal ve analitik boyutların değerlendirilmesinde ise Laban'ın hareketin uzamsal organizasyonuna ilişkin görüşlerinden yararlanılmıştır.

Araştırma, seçili kaynaklara dayalı yorumlayıcı bir inceleme niteliğindedir. Bu nedenle değerlendirmeler, alanın tamamını kapsayan kesin sonuçlar olarak değil, araştırma problemiyle ilişkili görülen kaynaklar üzerinden geliştirilen kuramsal yorumlar olarak okunmalıdır.

4. Matematiğin Dans Eğitimindeki İşlevi

Matematiğin dans eğitimindeki işlevi, iki alan arasında bulunan benzer kavramları sıralamaktan çok, öğrenme sürecinin nasıl düzenlendiği üzerinden açıklanabilmektedir. Dans eğitimi; ritmi takip etmeyi, hareketleri belirli bir sıraya göre uygulamayı, tekrarlarla bedensel hafıza geliştirmeyi ve mekân içinde konumlanmayı içermektedir. Grup içinde uyum sağlama, yön belirleme ve hareketler arasındaki ilişkiyi fark etme gibi olgular da bu sürecin parçalarıdır.

Matematiksel düşünme; örüntü kurma, sıralama, ölçme, karşılaştırma, ilişki kurma, düzen oluşturma ve değişimi fark etme gibi süreçlerle gelişmektedir (Abrahamson ve Bakker, 2016: 2-4; Lakoff ve Johnson, 1999: 521-523). Dans eğitiminde bu süreçlerin birçoğu hareket yoluyla deneyimlenebilmektedir. Bir hareketin belirli sayıda tekrar edilmesi, ritme göre zamanlama yapılması ya da sahne üzerinde belirli bir konuma geçilmesi matematiksel düşünmeyle ilişkili becerileri de içine almaktadır. Bu bakımdan dans, matematiksel düşünmenin bedensel ve deneyimsel yönlerini görünür kılan bir öğrenme alanıdır (Gerofsky, 2013: 338; Parsley ve Soriano, 2009; Taeao ve Averill, 2021: 130-133).

Bu ilişkiyi açıklarken bedenselleşmiş biliş yaklaşımından yararlanılmaktadır. Bedenselleşmiş biliş yaklaşımına göre öğrenme; zihinsel süreçlerin yanında beden hareketi, duyuşal deneyimler, mekânla kurulan ilişki ve çevreyle yaşanan etkileşim içinde şekillenmektedir (Abrahamson ve Bakker, 2016: 9; Lakoff ve Johnson, 1999: 16-44). Dans eğitimi bu yaklaşım açısından uygun bir örnek oluşturmaktadır. Dans sırasında ritim duyulmakta, hareket bedensel olarak uygulanmakta, yön değişimleri yapılmakta, denge kurulmakta ve mekân içindeki konum sürekli yeniden düzenlenmektedir. Bu deneyimler, matematiksel kavramların sözel açıklamaların yanında beden aracılığıyla da kavranabileceğini düşündürmektedir. Dans eğitimi içinde sayma, sıra izleme, simetriyi fark etme, yönleri ayırt etme, mesafe koruma ve örüntü kurma gibi süreçler sıkça kullanılmaktadır. Örneğin bir hareket dizisinin sekiz zamanlı bir yapı içinde uygulanması, ritmi takip etmeyi ve hareketleri belirli bir sıraya göre düzenlemeyi gerektirmektedir. Sağa, sola, öne ya da arkaya yapılan yön değişimleri mekânsal farkındalığı geliştirmektedir. Grup çalışmalarında ise bireysel hareketin yanında diğer dansçıların konumu



ve hareket zamanı da dikkate alınmaktadır. Böyle bir öğrenme ortamında düzen, ilişki, oran ve konum gibi matematiksel kavramlar hareket içinde kullanılmaktadır.

Ritim, dans eğitimi ile matematiksel düşünme arasındaki ilişkinin en görünür alanlarından biridir. Dans sırasında vuruşlar takip edilmekte, hareketler belirli zaman aralıklarına yerleştirilmekte ve tekrarlar düzenli biçimde sürdürülmektedir. Ritme uyum sağlamak, zaman içinde bir düzen kurmayı da beraberinde getirmektedir. Matematik açısından bu durum ardışıklık, periyodiklik ve tekrar eden örüntülerle ilişkilidir (Gerofsky, 2013: 340-342). Bir hareketin veya belirli bölümlerin belirli aralıklarla tekrar edilmesi, bazı vuruşlarda duraklama yapılması, zamanın daha düzenli algılanmasını desteklemektedir.

Dans eğitiminde sayma, hareketin başlangıcını, süresini, tekrar noktasını ve bitişini belirleyen bir araç olarak kullanılmaktadır. Sayma aracılığıyla hareketin ne zaman başlayacağı, kaç zaman süreceği ve hangi noktada başka bir harekete geçileceği daha kolay takip edilmektedir. Bu yönüyle sayma, zamanı parçalara ayırmakta ve hareketin düzenlenmesine yardımcı olmaktadır (Gerofsky, 2013: 338-342; Hanna ve diğerleri, 1979: 323; Taeao ve Averill, 2021: 128-132). Özellikle başlangıç düzeyindeki dans eğitiminde sayma, ritmin izlenmesini ve hareket dizisinin daha rahat kavranmasını sağlamaktadır.

Örüntü, dans eğitiminin matematiksel yönünü açıklamak için kullanılan temel alanlardan biridir. Dans içinde hareketler çoğu zaman belirli bir sırayla tekrar edilmektedir. Bazı hareketler aynı biçimde korunmakta, bazıları değiştirilmekte ya da farklı yönlerde uygulanmaktadır. Öğrenen kişi bu süreçte tekrar eden yapıları, değişen bölümleri ve hareketler arasındaki düzeni fark etmektedir. Örüntü burada soyut bir matematiksel kavram olmanın yanında, hareket akışı içinde deneyimlenen bir yapı olarak belirlemektedir (Gerofsky, 2013: 341-342). Bir hareket dizisinin önce sağ yöne, sonra sol yöne uygulanması ya da belirli bir figürün her dört vuruşta bir tekrarlanması, örüntü fikrinin dans yoluyla anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır.

Uzamsal farkındalık da dans eğitiminde matematiksel düşünmeyle ilişkili alanlardan biridir. Öğrencinin kendi bedeniyle çevresi arasındaki ilişkiyi fark etmesi, sahne ya da sınıf içindeki yerini belirlemesi, grup içindeki konumunu ayarlaması ve diğer dansçılarla arasındaki mesafeyi koruması mekânsal düşünmeyi gerektirmektedir (Clark & Ando, 2014: 181-185; Parsley ve Soriano, 2009: 15). Bu süreç geometri, yön bilgisi, konumlama ve dönüşüm gibi matematiksel kavramlarla ilişkilidir. Dans sırasında düz çizgi, daire, çapraz, sıra, yarım daire ya da simetrik yerleşim gibi formların kullanılması, geometrik ilişkilerin hareket içinde deneyimlenmesine imkân vermektedir. Geometrik kavramlar bu yolla şekil ya da çizim düzeyinin ötesine geçerek beden ve mekân ilişkisi içinde de anlaşılabilir (Parsley ve Soriano, 2009; Taeao ve Averill, 2021: 129-130; Way ve Ginns, 2024: 7-9).

Simetri ve denge, dans eğitimi içinde matematiksel düşünmeyle bağlantılı olarak ele alınabilmektedir. Bedenin sağ ve sol tarafı arasındaki uyum, hareketlerin dengeli biçimde uygulanması, ağırlık aktarımı, dönüşler ve grup içinde karşılıklı yerleşimlerin kurulması bedensel farkındalığı geliştirmektedir. Aynı zamanda hareketler arasındaki simetrik uygulama ve düzen de fark edilmektedir (Belcastro ve Schaffer, 2011: 16-17; Lakoff ve Johnson, 1999: 34-35; Parsley ve Soriano, 2009). Grup çalışmalarında karşılıklı dizilme, eşli hareket etme, aynı hareketi farklı yönlerde uygulama ya da belirli bir merkez etrafında yer değiştirme gibi uygulamalar, simetri ve denge kavramlarının hareket içinde kavranmasını sağlamaktadır.

Grup içi düzen, dans eğitiminde matematiksel işlevin görüldüğü başka bir alanı oluşturmaktadır. Bir öğrencinin grup içinde nerede duracağı, diğerleriyle arasındaki mesafeyi nasıl koruyacağı, form değişimlerinde hangi yöne nasıl ilerleyeceği ve hangi zamanda hareket edeceği belirli bir düzen gerektirmektedir. Bu düzen, bireysel hareket becerisinin yanında ilişki kurma ve koordinasyon becerisini de geliştirmektedir. Grup içinde ortak ritme uyum sağlama,



belirli sıralar oluşturma, eş zamanlı hareket etme ve çeşitli formlarda yer değiştirme gibi uygulamalar sıralama, konumlama, oran ve düzen kavramlarıyla bağlantılıdır (Clark ve Ando, 2014; Parsley ve Soriano, 2009: 21-23; Taeao ve Averill, 2021: 129-132).

Literatürde yer alan çalışmalar, dans ve matematik arasındaki pedagojik ilişkinin farklı yönlerden ele alındığını göstermektedir. Gerofsky (2013: 337-338), dansın matematiksel kavramların öğrenilmesinde yaratıcı ve bedensel bir alan açabileceğini belirtmektedir. Parsley ve Soriano (2009: 13-18), dans stüdyosunda geometrik kavrayışın geliştirilebileceğini ifade etmektedir. Güncel çalışmalarda da hareketin kavramları içselleştirme sürecini destekleyebildiği ve bedenselleşmiş öğrenmenin matematiksel anlam kurmaya katkı sağlayabildiği belirtilmektedir (Taeao ve Averill, 2021: 128-129; Tran ve diğerleri, 2017: 10-16; Way ve Ginns, 2024: 13). Bu kaynaklar, dans eğitimi ile matematiksel düşünme arasındaki ilişkinin öğrenme süreci üzerinden de ele alınabileceğini desteklemektedir.

Matematiğin dans eğitimindeki işlevi birkaç noktada belirginleşmektedir. Ritim, sayma, sıra ve tekrar hareketin düzenlenmesine katkı sağlarken; yön, simetri, denge, mesafe ve uzamsal ilişki kurma süreçleri mekânsal düşünmeyi desteklemektedir. Örüntü, oran, konum ve düzen gibi soyut matematiksel ilişkiler ise bedensel deneyim yoluyla daha anlaşılır hâle gelebilmektedir.

5. Matematiğin Sahneleme ve Koreografik Tasarımdaki İşlevi

Matematiğin sahneleme ve koreografik tasarımdaki işlevi, dansın sahne üzerinde nasıl düzenlendiğiyle ilişkilidir. Koreografi, hareketlerin belirli bir sırayla uygulanmasının yanında bedenlerin sahnedeki konumunu, hareket yönlerini, dansçılar arasındaki mesafeyi ve formlar arasındaki geçişleri de içermektedir (Belcastro ve Schaffer, 2011; Eravcı ve Kurtişoğlu, 2021: 15-16). Sahneleme sürecinde estetik sezgiyle birlikte yerleştirme, oranlama, dengeleme ve yönlendirme gibi unsurlar kullanılmaktadır. Matematiksel düşünme, bu unsurların daha düzenli ve izlenebilir bir sahne kompozisyonuna dönüşmesini desteklemektedir. Sahne, dansçının hareket ettiği alan olmanın yanı sıra hareketin biçimlendiği bir düzen alanıdır (Hanna ve diğerleri, 1979: 323). Dansçıların sahnedeki konumları, merkeze yakınlıkları, ön ve arka alanı kullanma biçimleri, birbirleriyle kurdukları mesafe ve yön ilişkileri koreografinin seyirci tarafından algılanma biçimini etkilemektedir (Hanna ve diğerleri, 1979: 318-319; Portnova, 2022: 378-383). Sahneleme bu bakımdan mekânı kullanma ve düzenleme süreci olarak ele alınmaktadır; matematiksel düşünme de bu süreçte ölçü, oran, mesafe, yön ve denge gibi kavramlarla ilişki kurmaktadır (Portnova, 2022: 378-379; Siegel, 2013: 17-20; Wasilewska, 2012;).

Yerleşim düzeni, koreografik tasarımın temel parçalarından biridir. Bir dans topluluğunun sahnede çizgi, daire, çapraz, blok ya da kümelenme biçiminde yer alması, görsel düzenin nasıl kurulacağını belirleyebilmektedir. Belirlenen formlar sahnedeki yoğunluğu, bakış yönünü, hareketin açıklığını ve grup bütünlüğünü etkilemektedir (Clark ve Ando, 2014; Wasilewska, 2012). Örneğin çizgi düzeni daha net bir görünüm sağlayabilirken; dairesel yerleşimler süreklilik duygusu oluşturabilmekte, çapraz çizgiler sahneye hareketlilik katabilmektedir (Portnova, 2022: 378-379; Wasilewska, 2012). Blok yerleşimler ise daha toplu bir etki yaratabilmektedirler. Mesafe ilişkileri sahne düzeninin kurulmasında dikkate alınan unsurlar arasındadır. Dansçılar arasındaki uzaklık, hareketlerin rahat uygulanması ve sahnedeki görüntünün açık biçimde algılanması açısından önemlidir. Dansçılar birbirine çok yakın yerleştğinde hareket alanı daralabilmekte; çok uzak yerleştğinde grup bütünlüğü zayıflayabilmektedir. Koreografik tasarımda bedenler arasındaki aralıkların dengeli biçimde kurulması bu yüzden önem kazanmaktadır. Aralıkların tutarlı biçimde ayarlanması, sahne derinliğinin dengeli kullanılması ve hareket yollarının çakışmadan planlanması matematiksel düşünmeyle ilişkili tasarım kararları arasında yer almaktadır (Eravcı ve Kurtişoğlu, 2021: 17-



22; Portnova, 2022: 382-384; Siegel, 2013: 35-50; Wasilewska, 2012). Metinde bahsedilen çizgi, daire, çapraz, blok ve kümelenme formasyonlarının görsel yapıları, seyirci üzerinde yarattığı görsel etkiler, ilişkili oldukları matematiksel kavramlar ve işlevleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

Yerleşim Düzeni / Formasyon	Sahne Üzerindeki Görsel Şema	Görsel Yapı ve Tanım	Yaratılan Görsel Etki	İlişkili Matematiksel Kavramlar	Mekânsal Düzenleme İşlevi ve Mesafe	Koreografik İşlevi: Denge ve Oran
Çizgi		Dansçıların yan yana (yatay) veya art arda (dikey) doğrusal bir hat üzerinde konumlanmasıdır.	Net bir görünüm, düzen algısı ve yapısal bir kararlılık hissi uyandırır.	Doğrultu, eksen, yön ve doğrusal geometri.	Dansçıları arası aralıkların tutarlı ayarlanması ve sahne derinliğinin dengeli kullanımı.	Aralıkların dengeli kurulması ve grup bütünlüğünün simetrik korunması.
Daire		Dansçıların merkezi bir nokta etrafında eşit uzaklıkta halka oluşturması veya hareketidir.	Süreklilik duygusu, sonsuz devrim ve topluluk birliği etkisi yaratır.	Dairesellik, merkez noktası, açı, yarıçap ve çevre hesabı.	Merkeze olan uzaklığın sabit tutulması ve dairesel hat üzerinde eşit dağılım.	Sürekli bir form bütünlüğü ve merkezsel denge.
Çapraz		Dansçıların sahnenin bir köşesinden karşı köşesine uzanan diyagonal yerleşim veya hareket düzenidir.	Sahneye dinamizm, görsel derinlik ve hareketlilik katar.	Diyagonal eksen, açı ve yön.	Hareket yollarının çakışmadan planlanması ve diyagonal mesafe ölçümü.	Durağanlığı bozmak, görsel ağırlığın sahne köşeleri arasındaki asimetrik veya dinamik dağılımını sağlama.
Blok		Dansçıların toplu, sıkı ve geometrik bir kütle (dikdörtgen/kare) oluşturacak şekilde yerleşmesidir.	Toplu, güçlü ve kütleli bir etki yaratır.	Yoğunluk, hacim, alan ve matris dizilimi.	Dansçıların birbirine yakın yerleşimi ve daralan hareket alanının yönetimi.	Grup içi mesafe disiplini ve sahne üzerinde odak oluşturma.
Kümelenme		Dansçıların belirli bir alanda odaklanmış, daha az geometrik ama yoğun yerleşimidir.	Odaklanma, yoğunluk ve içe dönüklük hissi uyandırır.	Ağırlık merkezi, kümeleme, olasılık dağılımı.	Dikkati sahnenin belirli bir noktasına çekmek ve mesafeyi daraltarak yoğunluk oluşturmak.	Sahne üzerinde kütleli ağırlık oluşturarak belirli bir alana odaklı denge sağlamak.

Tablo 1: Temel Sahne Formasyonları, Görsel Etkileri ve Matematiksel İşlevleri (Clark ve Ando, 2014; Eravcı ve Kurtişoğlu, 2021; Hanna ve diğerleri, 1979; Portnova, 2022; Sheets-Johnstone, 2015; Siegel, 2013; Wasilewska, 2012’den derlenmiştir).



Oran ve denge, sahne kompozisyonunun genel yapısını açıklamada kullanılan kavramlardır. Sahnenin hangi bölümünün daha yoğun kullanıldığı, hangi alanların boş bırakıldığı, dansçıların hangi noktalarda toplandığı ve seyircinin dikkatinin nereye yöneldiği koreografik düzeni etkilemektedir (Siegel, 2013: 36-42; Wasilewska, 2012). Burada denge, her zaman sahnenin iki tarafında eşit sayıda dansçı bulunması anlamına gelmemektedir. Bazen sahnenin bir tarafında daha yoğun bir grup, diğer tarafında tek bir dansçı yer alabilir. Bu durumda denge, sayı eşitliğinden çok görsel etki, konum ve hareket yoğunluğu üzerinden kurulmaktadır (Wasilewska, 2012). Matematiksel düşünme, bu tür sahne düzenlerinde oran ve ağırlık ilişkilerini anlamaya katkı sağlamaktadır. Yön ve eksen ilişkileri, koreografik tasarımın mekânsal yönünü açıklamak için kullanılmaktadır. Aynı hareket dizisi farklı yönlere doğru uygulandığında sahnede farklı etkiler oluşturabilmektedir. Öne doğru ilerleyen hareketler açılma ve yaklaşma duygusu verebilirken, geriye doğru olan hareketler uzaklaşma etkisi yaratabilmekte, çapraz yönler sahneye hareketlilik katabilmektedir (Portnova, 2022: 378-379). Dairesel hareketler ise süreklilik ya da dönüş duygusunu güçlendirebilir (Hanna ve diğerleri, 1979: 322-323; Sheets-Johnstone, 2015: 68). Dansçıların yatay, dikey, çapraz ya da dairesel doğrultularda hareket etmesi sahne üzerinde çizgisel bir düzen oluşturmaktadır (Sheets-Johnstone, 2015: 42, 93-97). Bu düzen, matematikteki doğrultu, eksen ve yön kavramlarıyla ilişkilendirilebilmektedir.

Formlar arasındaki geçişler, koreografik tasarımda planlama gerektiren alanlardan biridir. Bir koreografide sahnede oluşturulan sabit görüntüler kadar, bu görüntüler arasında nasıl geçiş yapıldığı da önemlidir. Çizgi düzeninden daireye, blok yerleşimden çapraz düzene ya da dağınık bir yapıdan merkezde toplanan bir yapıya geçilirken her dansçının izleyeceği yol, hareket hızı ve zamanlaması belirlenmektedir (Clark ve Ando, 2014: 188; Portnova, 2022: 382-384; Siegel, 2013: 53-56; Wasilewska, 2012). Geçişler net biçimde kurgulanmadığı durumda sahnede karışıklık ya da kopukluk oluşabilmektedir (Belcastro ve Schaffer, 2011: 20; Siegel, 2013: 38). Planlı geçişlerde ise bedenlerin hareket yolları daha düzenli bir şekilde ilerlemektedir. Koreografi, bu yönüyle yaratıcı bir kompozisyon olduğu kadar mekânsal geçişlerin düzenlendiği bir tasarım süreci olarak da açıklanabilmektedir.

Sahnelemenin zamanla kurduğu ilişki de koreografik düzenin parçasıdır. Bir formun ne kadar süre korunacağı, geçişlerin hangi hızla yapılacağı, toplu hareketin hangi anda başlayıp hangi anda değişeceği koreografinin ritmini belirlemektedir. Sahneleme, mekânsal düzenle birlikte zamanlamayı da içermektedir. Matematiksel düşünme burada süre, ardışıklık, tekrar, oran ve düzen kurma gibi kavramlarla devreye girmektedir. Mekânsal yerleşim ile zamansal akış arasındaki uyum sağlandığında koreografi daha bütün bir yapı kazanmaktadır. Toplu danslarda bu ilişkiler daha belirgin hâle gelmektedir. Çok sayıda dansçının aynı anda hareket ettiği yapılarda form, yön birliği, geçiş planlaması ve grup içi mesafe daha fazla dikkat gerektirmektedir. Karşılıklı dizilimler, daire düzenleri, çapraz geçişler, katmanlı yerleşimler ve grup hâlinde yapılan yön değişimleri hem estetik hem de düzenleme açısından planlı bir yapı içermektedir. Bu tür örneklerde matematik, dansçıların sahne üzerindeki konumlarını ve hareket yollarını düzenleyen bir düşünme biçimi olarak işlev görmektedir.

Literatürde koreografik düşünmenin uzamsal ve geometrik yönleri farklı çalışmalarla ele alınmıştır. Laban (1966: 11-17), hareketin yönler, düzlemler ve eksenler üzerinden açıklanabileceğini belirtmiştir. Wasilewska (2012: 452-455), dansın matematiksel yapılarla ilişkilendirilebilecek mekânsal örüntüler taşıdığını ifade etmiştir. Clark ve Ando (2014: 179-181) ise koreografik praksişi geometri ve bedenselleşmiş biliş bağlamında ele alarak hareket tasarımının yapısal yönüne dikkat çekmiştir. Bu çalışmalar, sahne üzerindeki hareketin duygu ve estetik etkinin yanında mekânsal düzen ve hareket ilişkileriyle de incelenebileceğini göstermektedir. Matematikğin sahneleme ve koreografik tasarımdaki işlevi özellikle yerleşim,



mesafe, oran, denge, yön, eksen, formasyon ve geçiş kavramları üzerinden belirginleşmektedir. Bu kavramlar, bedenlerin sahne üzerindeki konumunu düzenlemeye, mesafe ve denge ilişkilerini kurmaya, form geçişlerini planlamaya ve mekânsal düzen ile zamanlama arasındaki ilişkiyi açıklamaya katkı sağlamaktadır. Matematik burada koreografiyi hesaplama düzeyine indirmeden, sahne üzerindeki ilişkileri daha açık biçimde anlamaya yardımcı olan bir düşünme biçimi olarak değerlendirilmektedir.

6. Matematiğin Dans Analizindeki İşlevi

Matematiğin dans analizindeki işlevi, hareketin daha düzenli biçimde incelenmesiyle ilişkilidir. Dans performansı belirli bir zaman içinde gerçekleşmekte ve çoğu zaman akış hâlinde ilerlemektedir. Bu akışın incelenebilmesi için hareketlerin bazı yönleriyle ayrıştırılması, aralarındaki ilişkilerin görülmesi ve belirli ölçütler üzerinden yorumlanması gerekmektedir. Matematiksel düşünme; ölçme, sınıflandırma, karşılaştırma, tekrarları fark etme ve örüntüleri belirleme gibi yollarla bu inceleme sürecine katkı sağlamaktadır (Clark ve Ando, 2014; Laban, 1966; Wasilewska, 2012).

Dans analizinde öncelikle hareketin hangi parçalardan oluştuğuna bakılmaktadır. Bir hareketin hangi yönde başladığı, hangi uzamsal düzlemde kurulduğu, ne kadar sürdüğü, hangi sıklıkla tekrarlandığı ve başka hareketlerle nasıl bir dizi oluşturduğu analiz sırasında ele alınan sorular arasındadır (Laban, 1966: 13-17). Bu sorular, dansı genel bir izlenim olarak görmek yerine, hareket yapısı üzerinden incelemeye imkân vermektedir. Yön, süre, hız, vurgu, tekrar ve geçiş ilişkileri üzerinden yapılan çözümleme matematiksel düşünmeyle ilişkilidir. Laban'ın hareket üzerine çalışmaları, dans analizinde kullanılabilecek kavramlar sağlamaktadır. Hareketin yönler, eksenler, düzlemler ve uzamsal ilişkiler üzerinden açıklanması, dansçının sahnedeki eylemini daha anlaşılır hâle getirmektedir (Laban, 1966: 13-17). Dansçının hangi doğrultuda ilerlediği, hangi düzlemde hareket ettiği, hangi noktalarda yön değiştirdiği ve hangi geçişleri kullandığı gibi unsurlar analiz sürecinde dikkate alınmaktadır. Bu bakış, dansı hareketler arasındaki düzen ve ilişki üzerinden okumaya da olanak tanımaktadır.

Matematiksel düşünme, hareketin ölçülebilen yönlerini belirginleştirmede de kullanılmaktadır. Buradaki ölçme, sadece fiziksel uzunluk ya da mesafe hesabı anlamına gelmemektedir (Gerofsky, 2013: 340-342). Sürelerin karşılaştırılması, tekrar sıklıklarının belirlenmesi, bölümlerin tekrarlarının incelenmesi ve figürlerin müzikal ölçüyle ilişkisinin değerlendirilmesi de bu kapsamda düşünülebilmektedir (Bektaş, 2024: 1100-1101; Gerofsky, 2013: 340; Taeao ve Averill, 2021: 129-132; Uzunkaya, 2024: 18-19; Uzunkaya ve Demirbağ, 2023b: 62-64). Bir dans dizisinin dört ya da sekiz zamanlık birimler üzerinden kurulması, bazı hareketlerin kısa bazılarının uzun sürmesi ve belirli figürlerin düzenli aralıklarla geri dönmesi, performansın biçimsel düzeni hakkında bilgi vermektedir. Ritim ile figür arasındaki ilişki, özellikle geleneksel halk dansları ve toplu dans yapılarında öne çıkan analiz alanlarından birini oluşturmaktadır. Hareket dizileri çoğu zaman müziksel ölçüyle birlikte ilerlemektedir. Bu ilişki incelendiğinde, figürlerin belirli zaman birimlerine yerleştiği, tekrarların ölçüye göre düzenlendiği ve geçişlerin müzikal yapıyla birlikte ilerlediği görülebilmektedir (Bektaş, 2024: 1107-1108; Uzunkaya, 2024: 25-30; Uzunkaya ve Demirbağ, 2023a). Bu şekilde bir inceleme, dansın ritmik ve zamansal yönlerinin de analiz edilebileceğini ortaya koymaktadır. Söz konusu analitik ve yapısal okumayı somutlaştırmak adına, geleneksel Türk halk oyunlarından Erzurum yöresine ait "Başbar" oyununun metrik çözümleme süreci nitelikli bir vaka çalışması sunmaktadır. Araştırmada kullanılan 45 ölçülük müzik hacmi ile figür ölçülerinin denkleştirilmesi, çalışmada şu matematiksel hesaplama formülüyle doğrudan alıntılanarak ortaya konmuştur (Uzunkaya ve Demirbağ, 2023a):



“1. ölçü (3 birim)+ 2-45 dahil ölçüler (396 birim)+ 46. ölçü (6 birim)=405

birim =müzik alanı

Hazırlık [39 birim= eksik giriş dahil 3+ (4x9)] + Komut ve Giriş figürü [9

birim (4+5)] + 3f1(27 birim)+ f2(9 birim) + 3f1 simetrik (27 birim) + f2 simetrik

(9 birim) + 3f3 (81 birim)+ f4 (54 birim) + f3 (27 birim) +)+ f4 (54 birim) + f3

(27 birim) + Final figürü (42 birim)= 405 birim =figür alanı” (Uzunkaya ve Demirbağ, 2023a: 1912)

Uzunkaya ve Demirbağ’ın (2023a) yapmış olduğu metrik çözümlemeye görüldüğü üzere; hareketin yön, süre, tekrar ve geçiş ilişkilerinin müzikal yapı ile birlikte matematiksel olarak nasıl sistemli, dengeli ve tanımlanabilir bir düzen oluşturularak analiz edebileceğini ortaya koymaktadır.

Örüntü analizi de dans çözümlemesinde kullanılan alanlardan biridir. Dans performansı tek tek adımların art arda gelmesiyle sınırlı değildir. Daha geniş hareket dizileri, tekrar eden bölümler, küçük değişiklikler, dönüşümler ve geçişler de performansın yapısını oluşturmaktadır. Analiz sırasında hangi figürlerin tekrarlandığı, hangi dizilerin değişerek yeniden kullanıldığı ve hangi bölümlerde farklılaşma olduğu incelenmektedir (Clark ve Ando, 2014; Wasilewska, 2012). Bu inceleme, hareketler arasındaki düzenli bağlantılara odaklandığı için matematiksel örüntü düşüncesiyle ilişkilidir. Sınıflandırma ve karşılaştırma, dans analizinde kullanılan diğer işlemler arasındadır. Hareketler; yönlerine, hızlarına, beden kullanımına, tekrar biçimine ya da sahnedeki işlevlerine göre gruplandırılabilir (Hanna ve diğerleri, 1979: 323-334). Aynı dansın farklı icraları da tempo, figür yoğunluğu, mekân kullanımı, form düzeni ya da geçiş yapısı bakımından karşılaştırılabilir. Bu tür karşılaştırmalar, performanslar arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları daha açık biçimde görmeyi sağlamaktadır (Wasilewska, 2012).

Notasyon ve kayıt süreçleri de dans analizinde matematiksel düşünmeyle bağlantılıdır. Bir dansın daha sonra incelenebilmesi, aktarılabilmesi ya da başka örneklerle karşılaştırılabilmesi için hareketlerin belirli yönleriyle kaydedilmesi gerekmektedir. Notasyon sistemleri hareketi işaretler, yönler, çizgiler, süre göstergeleri ve uzamsal kodlar aracılığıyla ifade etmektedir (Laban, 1966: 125-128). Bu sayede bedensel hareket, performans anından sonra da okunabilen ve gerektiğinde yeniden kurulabilen bir yapıya dönüşmektedir. Matematiksel düşünme bu süreçte hareketi daha düzenli ve tanımlanabilir biçimde ifade etmeye katkı sağlamaktadır. Dans analizinde dönüşüm ilişkileri de önem taşımaktadır. Bir figürün farklı yönlerde tekrarlanması, aynı hareket dizisinin hız değiştirilerek uygulanması, mekânsal düzenin genişletilmesi ya da daraltılması ve bir formun başka bir forma dönüşmesi bu ilişkilere örnek olarak verilebilmektedir. Bu tür değişimler; varyasyon, yer değiştirme, eksen kayması, simetri ve simetrinin bozulması gibi kavramlarla açıklanabilmektedir (Clark ve Ando, 2014: 181-187; Wasilewska, 2012: 452-454). Matematiksel düşünme, bu değişimlerin hareket düzeni içinde nasıl gerçekleştiğini anlamayı kolaylaştırmaktadır.

Literatürde yer alan çalışmalar, dans analizinde matematiksel düşünmeden farklı biçimlerde yararlanılabildiğini göstermektedir. Laban (1966), hareketin yön, uzam ve notasyon aracılığıyla çözümlenebileceğini belirtmiştir. Wasilewska (2012: 454-455), dansın örüntü ve yapısal ilişkiler açısından matematiksel olarak okunabileceğini ifade etmiştir. Türk halk oyunları üzerine yapılan güncel çalışmalar da ritim, ölçü ve hareket ilişkisini daha somut örnekler üzerinden tartışmaktadır (Bektaş, 2024: 1106-1108; Uzunkaya, 2024:18-22; Uzunkaya ve Demirbağ, 2023b: 82-83).



Matematiğin dans analizindeki işlevi özellikle hareketin yön, süre, ritim, tekrar ve örüntü gibi bileşenlerinin tanımlanmasında belirginleşmektedir. Hareketlerin sınıflandırılması, farklı icraların karşılaştırılması, notasyon yoluyla kayıt altına alınması ve dönüşüm ilişkilerinin incelenmesi de bu işlevin parçalarıdır. Matematik burada dansı yalnızca sayısal verilere indirgeyen bir araç olarak değil, hareketin yapısını daha düzenli biçimde incelemeye yarayan bir düşünme biçimi olarak değerlendirilmektedir. Dans analizi de bu bakımdan performansın geçici yapısını daha sistemli biçimde tartışmaya açan bir inceleme alanı hâline gelmektedir.

7. Sonuç

Dans pratiği içinde matematik, çoğu zaman açıkça fark edilmeyen ama hareketin düzenlenmesinde etkili olan bir düşünme biçimi olarak yer almaktadır. Ritimlerin izlenmesi, hareketlerin sıraya konması, sahne üzerindeki mesafelerin ayarlanması ve hareket örüntülerinin çözümlenmesi bu ilişkinin farklı görünümünü oluşturmaktadır. Bu yüzden dans ve matematik ilişkisi, yalnızca kavramsal benzerlikler üzerinden değil, dansın işleyişini düzenleyen süreçler üzerinden de okunabilmektedir.

Pedagojik düzeyde dans eğitimi; ritim tutma, sayma, hareketleri sıraya koyma, tekrarları izleme, örüntüleri fark etme ve mekân içinde yön belirleme gibi süreçler üzerinden değerlendirilmiştir. Öğrenci dans ederken zamanlama, sıra, yön, denge ve mesafe gibi unsurları bedeniyle deneyimlemektedir. Bedenselleşmiş biliş yaklaşımı da öğrenmenin beden hareketi ve çevreyle kurduğu ilişki içinde geliştiğini açıklamaya yardımcı olmaktadır. Bu bakımdan dans eğitimi, matematiksel kavramların daha somut biçimde kavranmasına katkı sağlayan bir öğrenme alanı olarak değerlendirilmektedir.

Tasarımsal düzeyde matematik, sahneleme ve koreografik düzenin kurulmasıyla ilişkilendirilmiştir. Dansçıların sahne üzerindeki yerleşimleri, birbirleriyle olan mesafeleri, yön değişimleri, simetrik ya da asimetrik düzenler, formlar ve geçişler belirli bir planlama gerektirmektedir. Koreografi, hareketlerin art arda eklenmesinden ibaret değildir; hareketlerin nerede, hangi yönde, hangi zamanlamayla ve hangi bedenlerle ilişki içinde gerçekleştiği de koreografik yapının parçasıdır. Matematiksel düşünme bu süreçte oran, denge, yön, mesafe ve düzen gibi unsurların daha anlaşılır biçimde kurulmasına katkı sağlamaktadır.

Analitik düzeyde ise matematik, dans hareketlerinin daha sistemli biçimde incelenmesine olanak tanımaktadır. Bir hareketin yönü, süresi, hızı, tekrarı, ritimle ilişkisi ve uzamsal konumu analiz sırasında dikkate alınmaktadır. Hareketlerin sınıflandırılması, farklı icraların karşılaştırılması, örüntülerin belirlenmesi ve notasyon yoluyla kayıt altına alınması da matematiksel düşünmeyle bağlantılıdır. Bu süreçler, dansın izlenen ya da icra edilen bir performans olmasının yanında, üzerinde konuşulabilen, karşılaştırılabilen ve yeniden incelenebilen bir yapı olarak ele alınmasına katkı sağlamaktadır.

Genel değerlendirme yapıldığında matematik, dans alanında öğretimi düzenleyen, koreografik yapının kurulmasına katkı sağlayan ve hareketi analiz etmeyi kolaylaştıran bir düşünme biçimi olarak öne çıkmaktadır. Bu yaklaşım, dans ve matematik ilişkisini disiplinler arası bir benzerlik alanı olarak bırakmadan; düzenleme, sıralama, ölçme, karşılaştırma, ilişkilendirme ve örüntü kurma gibi süreçler üzerinden açıklamaya imkân vermektedir. Araştırmanın temel katkısı da literatürde farklı başlıklar altında ele alınan dans temelli öğrenme, koreografik uzam ve hareket analizi tartışmalarını pedagojik, tasarımsal ve analitik işlevler etrafında birlikte değerlendirmesidir.

İleride yapılacak araştırmalarda konu daha somut örnekler üzerinden genişletilebilir. Farklı dans türlerinde matematiksel işlevlerin nasıl değiştiği incelenebilir. Dansın matematik öğretiminde kullanımına yönelik uygulamalı çalışmalar yapılabilir. Koreografik tasarımın



dijital araçlar, hareket izleme sistemleri ve dans notasyonu ile ilişkisi daha ayrıntılı biçimde değerlendirilebilir. Özellikle ritim, figür ve toplu sahne düzeni bakımından zengin örnekler sunan halk dansları, bu tartışmayı geliştirmek için uygun bir alan sağlayabilir.

Kaynakça

- Abrahamson, D., & Bakker, A. (2016). Making sense of movement in embodied design for mathematics learning. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 1, 33. <https://doi.org/10.1186/s41235-016-0034-3>
- Bektaş, İ. (2024). Geleneksel dansta hareket müzik ilişkisinin Türk halk oyunları üzerinden değerlendirilmesi. *Motif Akademi Halkbilimi Dergisi*, 17(46), 1098–1108. <https://doi.org/10.12981/mahder.1462945>
- Belcastro, S.M., & Schaffer, K. (2011). Dancing mathematics and the mathematics of dance. *Math Horizons*, 18(3), 16–20. <https://doi.org/10.4169/194762111X12954578042939>
- Clark, J. O., & Ando, T. (2014). Geometry, embodied cognition and choreographic praxis. *International Journal of Performance Arts and Digital Media*, 10(2), 179–192. <https://doi.org/10.1080/14794713.2014.946285>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE.
- Çekici, E., & Yıldırım, H. (2015). Matematik eğitimi üzerine bir inceleme. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 31(2), 175–196. <https://izlik.org/JA45DS53KF>
- Duru, A., & İşleyen, T. (2005). Matematik ve sanat. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 479–491. <https://izlik.org/JA74XH86EJ>
- Eravcı, A., & Kurtişoğlu, B. (2021). Halk oyunlarının sahnelenmesinde oyuncuların sahne üzerindeki yer değişimlerinin ve açı kullanımlarının sınıflandırılması. K. Gülbeyaz & T. Yazıcı (Ed.), 7. Uluslararası Müzik ve Dans Kongresi bildiriler kitabı içinde (ss. 14–24). Sakarya Üniversitesi Yayınları.
- Eroğlu, T. (2017). Dans kavramı ve dansın işlevi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 60, 215–226. <https://doi.org/10.9761/JASSS6998>
- Gerofsky, S. (2013). Learning mathematics through dance. In G. W. Hart & R. Sarhangi (Eds.), *Proceedings of Bridges 2013: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture* (pp. 337–344). Tessellations Publishing. <https://archive.bridgesmathart.org/2013/bridges2013-337.pdf>
- Hanna, J.L.; Abrahams, R.D.; Crumrine, N.R.; Dirks, R.; Von Gizycki, R.; Heyer, P.; Shapiro, A.; Ikegami, Y.; Kaeppler, A.L.; Kealiinohomoku, J.W.; et al. Movements Toward Understanding Humans Through the Anthropological Study of Dance [and Comments and Reply]. *Curr. Anthr.* 1979, 20, 313–339, <https://doi.org/10.1086/202269>.
- Laban, R. von. (1966). *Choreutics* (L. Ullmann, Ed.). Macdonald & Evans.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1999). *Philosophy in the flesh: The embodied mind and its challenge to Western thought*. Basic Books.
- Parsley, J., & Soriano, C. T. (2009). Understanding geometry in the dance studio. *Journal of Mathematics and the Arts*, 3(1), 11–18. <https://doi.org/10.1080/17513470902864262>



- Portnova, T. V. (2022). Dance geometry in the stage floor parameters: theory and practice questions. *New Design Ideas*, 6(3), 374–385.
- Sheets-Johnstone, M. (2015). The imaginative space of dance. In *The phenomenology of dance* (Golden anniversary ed., pp. 91–104). Temple University Press.
- Siegel, K. D. (2013). Order and chaos: Approaching modern dance choreography in America through a mathematical lens [Lisans onur tezi, Wesleyan University]. Wesleyan University Digital Collections. <https://digitalcollections.wesleyan.edu/flysystem/fedora/2023-03/23251-Original%20File.pdf>
- Taeao, S., & Averill, R. (2021). Tu'utu'u le upega i le loloto—Cast the net into deeper waters: Exploring dance as a culturally sustaining mathematics pedagogy. *The Australian Journal of Indigenous Education*, 50(1), 127–135. <https://doi.org/10.1017/jie.2019.17>
- Tran, C., Smith, B., & Buschkuehl, M. (2017). Support of mathematical thinking through embodied cognition: Nondigital and digital approaches. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 2, 16. <https://doi.org/10.1186/s41235-017-0053-8>
- Uzunkaya, E. (2024). Ezgi, hareket ve eşlik ritmi birlikteliğinde Türk halk oyunlarının ölçü yapılarına bir örnek: Üçüz/üçerli şekil yapıları ölçülere ait oyunlar. *Eurasian Art & Humanities Journal*, 17, 12–32. <https://doi.org/10.17740/eas.art.2024-V17-02>
- Uzunkaya, E., & Demirbağ, A. T. (2023a). TÜRK HALK OYUNLARINDA METRİK ÇÖZÜMLEMELER : ERZURUM “BAŞBAR” OYUNU FİGÜRLERİNİN ÖLÇÜLERİ VE HACİMLERİ İLE TESPİTİ, SEÇİLEN MÜZİKAL İCRA ÖRNEĞİ ÜZERİNDE DİZİLİMİ. *Motif Akademi Halkbilimi Dergisi*, 16(44), 1899-1922. <https://doi.org/10.12981/mahder.1376993>
- Uzunkaya, E., & Demirbağ, A. T. (2023b). Türk halk oyunları'nın sahnelenmesi sürecinde oyun-müzik uyumu bağlamında düzensiz (uyumsuz) olan yapıların tasarımı: “Kırklareli yöresi Ahmet Bey oyunu örneği”. *Eurasian Art & Humanities Journal (Avrasya Sanat ve Medeniyet Dergisi)*, (16), 59–83. <https://doi.org/10.17740/eas.art.2022-V15-07>
- Wasilewska, K. (2012). Mathematics in the world of dance. In R. Bosch, D. McKenna, & R. Sarhangi (Eds.), *Proceedings of Bridges 2012: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture* (pp. 453–456).
- Way, J., & Ginns, P. (2024). Embodied learning in early mathematics education: Translating research into principles to inform teaching. *Education Sciences*, 14(7), 696. <https://doi.org/10.3390/educsci14070696>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. baskı). Seçkin Yayıncılık.