

Çocuklarda Fiziksel Aktivite ve Bilişsel Gelişim İlişkisi

Hatice Gezer¹

Özet

Fiziksel aktivite, çocukluk döneminde yalnızca fiziksel sağlığı destekleyen bir davranış alanı değil; aynı zamanda bilişsel gelişimi çok boyutlu biçimde etkileyen temel bir gelişimsel bileşen olarak değerlendirilmektedir. Gelişim psikolojisi, nörobilim ve eğitim bilimleri literatürü, düzenli fiziksel aktivitenin çocuklarda dikkat, çalışma belleği, yürütücü işlevler ve akademik performans üzerinde anlamlı ve sürdürülebilir etkiler yarattığını ortaya koymaktadır. Bu etkiler, özellikle çocukluk döneminde beynin yüksek nöroplastisite göstermesiyle yakından ilişkilidir.

Bu kitap bölümü, çocuklarda fiziksel aktivite ile bilişsel gelişim arasındaki ilişkiyi kuramsal, nörobiyolojik ve uygulama temelli bir çerçevede ele almayı amaçlamaktadır. Bölümde öncelikle Piaget'nin bilişsel gelişim kuramı ve Vygotsky'nin sosyo-kültürel yaklaşımı bağlamında fiziksel aktivitenin bilişsel süreçlerle ilişkisi açıklanmakta; ardından güncel nörobilimsel bulgular ışığında BDNF, sinaptik plastisite ve prefrontal korteks aktivasyonu gibi mekanizmalar tartışılmaktadır. Bu kuramsal altyapı, fiziksel aktivitenin yürütücü işlevler ve dikkat süreçleri üzerindeki düzenleyici etkilerini anlamlandırmak açısından bütüncül bir perspektif sunmaktadır.

Bölümde ayrıca ulusal ve uluslararası araştırma bulguları sistematik biçimde ele alınarak fiziksel aktivitenin dikkat, inhibisyon, bilişsel esneklik ve akademik başarı üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Fiziksel oyunlar ve hareket temelli öğrenme uygulamalarının bilişsel gelişime katkısı da ayrı bir başlık altında incelenmiştir. Elde edilen bulgular, fiziksel aktivitenin bilişsel gelişimi yalnızca kısa vadeli performans artışıyla değil, uzun vadeli öğrenme ve akademik başarıyla da ilişkilendirdiğini göstermektedir. Sonuç olarak fiziksel aktivite, çocukların bilişsel potansiyelini destekleyen ve eğitim ortamlarında sistematik biçimde yer alması gereken temel bir pedagojik araç olarak öne çıkmaktadır.

1 Kafkas Üniversitesi, Sarıkamış Spor Bilimleri Fakültesi, <https://orcid.org/0000-0001-7291-4002> hatice.gezer@kafkas.edu.tr

1. Giriş

Fiziksel aktivite, çocukluk döneminin hem biyolojik hem de bilişsel gelişim süreçlerinde kritik bir düzenleyici olarak kabul edilmektedir. Gelişim psikolojisi, nörobilim ve eğitim bilimleri alanlarında yürütülen çalışmalar, fiziksel aktivitenin çocukların dikkat, hafıza, yürütücü işlevler ve akademik performans gibi temel bilişsel yetilerini çok boyutlu biçimde desteklediğini göstermektedir (Meydanlıoğlu, 2015). Bu bağlamda fiziksel aktivite, yalnızca motor gelişimi kolaylaştıran bir davranış örüntüsü değil; aynı zamanda zihinsel işleme kapasitesini, öğrenme hızını ve bilişsel kontrol mekanizmalarını güçlendiren bir gelişim girdisi niteliği taşımaktadır.

Çocukluk döneminde düzenli fiziksel aktiviteye katılımın, nöroplastisiteyi artırarak sinirsel ağların güçlenmesine katkı sunduğu; bunun da bilişsel süreçlerin verimliliğini artırdığı belirtilmektedir (CDC, 2012; WHO, 2020). Bu çerçevede fiziksel aktivite, bilgi işleme süreçleri üzerinde doğrudan etkili bir uyarıcı olarak değerlendirilmekte ve bilişsel gelişimin biyolojik temelli bileşenleri ile davranışsal çıktıları arasında işlevsel bir köprü oluşturmaktadır. Dolayısıyla fiziksel aktivitenin gelişimsel sonuçlarını incelemek, yalnızca sağlık bilimlerine değil, eğitim politikalarına ve pedagojik uygulamalara da yön veren önemli bir araştırma alanı olarak ortaya çıkmaktadır.

Literatürde fiziksel aktivite ile bilişsel performans arasındaki ilişkiler, özellikle yürütücü işlevler, dikkat süreçleri, çalışma belleği kapasitesi ve akademik başarı başlıklarında yoğunlaşmaktadır. Fiziksel aktivitenin düzenli biçimde sürdürüldüğü ortamlarda çocukların dikkat sürelerinin uzadığı, inhibisyon becerilerinin güçlendiği ve problem çözme süreçlerine daha etkin katıldıkları gösterilmiştir (Bidzan-Bluma & Lipowska, 2018; Donnelly et al., 2016). Bilişsel süreçlerde gözlenen bu iyileşmelerin, hem nörofizyolojik adaptasyonlara hem de çocuğun çevreyle etkileşim düzeyinin artmasına bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Türkiye’de yürütülen çalışmalar da uluslararası bulgularla tutarlı biçimde fiziksel aktivitenin çocukların bilişsel performansını desteklediğini göstermektedir. Örneğin İbiş ve arkadaşları (2021), fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan çocukların dikkat ve motor beceri testlerinde daha başarılı olduğunu rapor etmiş; Elitok (2023) ise fiziksel aktivite programlarına düzenli katılımın seçici ve sürdürülen dikkat üzerinde anlamlı gelişmeler sağladığını ortaya koymuştur. Bu kapsamda fiziksel aktivitenin bilişsel süreçleri destekleyici rolü, hem ulusal hem de uluslararası literatürde güçlü biçimde belgelendirilmektedir.

Sonuç olarak fiziksel aktivite, çocukluk döneminin bilişsel, duygusal ve sosyal alanlarını bütüncül bir şekilde etkileyen temel bir gelişimsel

bileşen olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle fiziksel aktivite–bilişsel gelişim ilişkisinin kuramsal altyapısının, nörobiyolojik mekanizmalarının ve uygulama temelli sonuçlarının ayrıntılı biçimde incelenmesi, çocuk gelişimine yönelik bilimsel ve pedagojik yaklaşımlar açısından büyük önem taşımaktadır.

2. Kuramsal Temeller

2.1. Gelişimsel Kuramsal Yaklaşım

Çocuklarda bilişsel gelişimi açıklamaya yönelik kuramsal yaklaşımlar, fiziksel aktivitenin bilişsel süreçler üzerindeki etkilerini anlamak açısından önemli bir çerçeve sunmaktadır. Bu bölümde, fiziksel aktivite ve bilişsel gelişim ilişkisini anlamlandıran temel kuramsal modeller, özellikle Piaget’in bilişsel gelişim kuramı ve Vygotsky’nin sosyo-kültürel kuramı ekseninde ele alınmakta; ardından güncel nörobilimsel yaklaşımlarla bütünleştirilmektedir.

2.1. Piaget’in Bilişsel Gelişim Kuramı Bağlamında Fiziksel Aktivite

Piaget (1952), çocukların bilişsel gelişimlerinin, çevreyle etkileşimleri ve bu etkileşimler sonucunda edindikleri fiziksel deneyimlerle şekillendiğini öne sürmektedir. Bu bağlamda fiziksel aktivite, çocuğun çevresiyle kurduğu doğrudan etkileşimlerin niteliğini artırarak şema oluşumu, asimilasyon ve akomodasyon süreçlerini desteklemektedir. Piaget’ye göre motor davranışlar, bilişsel yapının oluşumunda yalnızca başlangıç noktası değil, aynı zamanda bilişsel ilerlemenin itici gücüdür. Dolayısıyla fiziksel aktivite, çocuğun bilişsel uyum mekanizmalarını harekete geçirerek daha karmaşık zihinsel temsiller geliştirmesine olanak sağlar.

Bu perspektiften bakıldığında fiziksel aktivitenin çocuklarda dikkat, problem çözme ve muhakeme gibi bilişsel süreçleri destekleyici rolü, kuramsal temellerle uyumlu bir gelişimsel dinamiği yansıtmaktadır. Fiziksel deneyimlerin bilişsel yapı üzerindeki bu etkisi, modern bilişsel psikoloji ve nörobilim literatüründe de karşılığını bulmaktadır.

2.2. Vygotsky’nin Sosyo-Kültürel Kuramı ve Hareketin Bilişsel Aracılığı

Vygotsky (1978), bilişsel gelişimin sosyal etkileşimler, kültürel araçlar ve dil aracılığıyla gerçekleştiğini savunur. Fiziksel aktivite, bu bağlamda çocuğun sosyal çevresiyle etkileşim kurmasını kolaylaştıran yapısal bir araç işlevi görür. Oyun temelli hareketler ve grup etkinlikleri, çocukların yakınsak gelişim alanları içinde bilişsel destek almalarını mümkün kılar; bu süreçte hareket, bilişsel işlemlerin gelişiminde sosyal bir katalizör olarak ortaya çıkar.

Vygotsky’nin kuramı, fiziksel aktivitenin yalnızca bireysel bir sağlık

davranışı olmadığını; aynı zamanda çocuğun sosyal biliş, öz-düzenleme ve dil gelişimi gibi süreçlerini güçlendiren kültürel bir etkileşim alanı sunduğunu vurgular. Bu kuramsal yaklaşım, hareket temelli öğrenme modellerinin neden bilişsel kazanımları artırdığını açıklamada önemli bir çerçeve sunar.

2.3. Nörobilimsel Yaklaşımlar: BDNF, Nöroplastisite ve Yürütücü İşlevler

Son yıllarda fiziksel aktiviteye ilişkin bilişsel açıklamalar, büyük ölçüde nörobiyolojik mekanizmalar üzerinden yapılmaktadır. Yapılan araştırmalar, fiziksel aktivitenin beyinde BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor) salınımını artırdığını, bunun da sinaptik güçlenme, nöronal bağlantıların artışı ve hipokampal hacim gelişimi gibi süreçleri desteklediğini ortaya koymuştur (Latomme et al., 2022). BDNF'nin bu modülatör etkisi, öğrenme, hafıza ve yürütücü işlev performansı üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Ayrıca fiziksel aktivitenin prefrontal korteks işlevlerini güçlendirdiği; bu bölgedeki artan kan akımı ve nöral aktivasyonun dikkat, inhibisyon ve bilişsel esneklik gibi yürütücü süreçleri olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir (Donnelly et al., 2016). Bu bağlamda fiziksel aktivite, nörobiyolojik düzeyde bilişsel kontrol ağlarını optimize eden bir uyaran niteliği taşımaktadır.

2.4. Motor Beceriler ve Bilişsel Gelişim Arasındaki Etkileşimsel Model

Motor becerilerin bilişsel gelişimle ilişkisini inceleyen güncel yaklaşımlar, bu iki alanın birbirini karşılıklı olarak desteklediğini göstermektedir. Çocuğun motor koordinasyonundaki gelişim, hem çevresel uyaranlara yanıt verme kapasitesini artırmakta hem de bilişsel kontrol süreçlerini güçlendirmektedir. Haapala (2012), motor yeterliği yüksek çocukların akademik görevlerde daha başarılı olduklarını belirtmiş; İbiş ve arkadaşları (2021) ise motor becerilerin özellikle dikkat süreçleriyle güçlü bağlantılar taşıdığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, motor ve bilişsel gelişimi birbirine bağlayan çift yönlü etkileşim modelleriyle tutarlıdır.

2.5. Kuramsal Modellerin Fiziksel Aktivite Açısından Bütünleştirilmesi

Piaget, Vygotsky ve modern nörobilim yaklaşımlarının ortak noktası, fiziksel aktiviteyi çocuğun bilişsel gelişiminde temel bir yapı taşı olarak değerlendirmeleridir. Bu kuramsal kesişim, fiziksel aktivitenin:

- Çevresel etkileşimleri artırdığı,
- Sosyal öğrenme fırsatları sunduğu,
- Nörobiyolojik altyapıyı güçlendirdiği,

- Yürütücü işlev gelişimini desteklediği
- Bir ekosistem yarattığını göstermektedir.

Dolayısıyla fiziksel aktivite, yalnızca bir sağlık göstergesi değil; bilişsel gelişimi çok yönlü olarak etkileyen bütüncül bir öğrenme bileşenidir.

3. Bilişsel Mekanizmalar

Fiziksel aktivitenin bilişsel gelişim üzerindeki etkilerini anlamlandırmak, süreci biçimlendiren nörobiyolojik ve nöropsikolojik mekanizmaların ayrıntılı biçimde ele alınmasını gerektirmektedir. Çocukluk döneminde beynin yüksek düzeyde plastisite göstermesi, fiziksel aktivitenin hem yapısal hem de işlevsel düzeyde bilişsel sistemleri dönüştürmesine olanak tanımaktadır. Bu bölümde fiziksel aktivitenin bilişsel süreçlere etkisini açıklayan temel mekanizmalar, güncel araştırma bulguları ışığında bütüncül bir yaklaşımla ele alınmaktadır.

3.1. Nörotrofik Faktörler: BDNF ve Sinaptik Plastisite

Fiziksel aktivitenin bilişsel gelişime katkısında en çok vurgulanan mekanizmalardan biri, nörotrofik faktörlerin —özellikle BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor)— artışıdır. BDNF, sinaptik gelişim, nöronal hayatta kalma, dentritik dallanma ve uzun süreli potansiyasyon gibi öğrenme ve hafıza süreçlerinin merkezindeki nörobiyolojik işlevlerde kritik rol oynar. Latomme ve arkadaşları (2022), kısa süreli fiziksel aktivitenin dahi çocuklarda BDNF düzeylerini anlamlı biçimde artırdığını ve bunun özellikle inhibisyon, yani yürütücü işlevlerin temel bileşenlerinden biri üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermiştir.

Bu süreç, sinir sisteminin öğrenmeye duyarlılığını artırmakta; dolayısıyla fiziksel aktivite yalnızca bilişsel işlevleri davranışsal düzeyde değil, biyolojik altyapı düzeyinde de güçlendirmektedir.

3.2. Prefrontal Korteksin Aktivasyonu ve Yürütücü İşlevlerin Düzenlenmesi

Yürütücü işlevler, problem çözme, planlama, bilişsel esneklik ve dikkat kontrolü gibi üst düzey bilişsel süreçlerin bütününe oluşturan kritik bir işlev kümesidir. Fiziksel aktivitenin bu süreçler üzerindeki etkisi büyük ölçüde prefrontal korteksin (PFC) işlevsel aktivasyonunun artışıyla açıklanmaktadır.

Donnelly ve arkadaşlarının (2016) sistematik derlemesinde, düzenli fiziksel aktivitenin PFC ile ilişkili bilişsel alanlarda —özellikle çalışma belleği, inhibisyon ve bilişsel esneklik— anlamlı gelişmelere yol açtığı belirtilmektedir. Bu gelişim, fiziksel aktivitenin serebral kan akımını artırması

ve beyin oksijenlenmesini iyileştirmesiyle ilişkilidir. PFC'deki bu işlevsel optimizasyon, çocukların zihinsel çaba gerektiren görevlerde daha yüksek performans göstermelerini mümkün kılmaktadır.

3.3. Dikkat Süreçlerinin Modülasyonu

Dikkat süreçleri, öğrenme ve akademik performansın temel belirleyicilerindendir. Fiziksel aktivite, dikkat sistemlerinin hem seçici hem de sürdürülen bileşenleri üzerinde düzenleyici bir etki yaratır.

Türkiye’de yürütülen çalışmalardan Elitok (2023), fiziksel aktiviteye düzenli katılımın çocuklarda seçici dikkat ve işlemleme hızını artırdığını göstermiştir. İbiş ve arkadaşları (2021) ise 9–12 yaş grubunda fiziksel aktivite düzeyi ile dikkat performansı arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir.

Uluslararası literatürde bu bulgular, Latomme et al. (2022) gibi deneysel çalışmalarla desteklenmektedir. Bu kapsamda fiziksel aktiviteden sonra dikkat sistemlerinde görülen iyileşmenin, dopaminerjik modülasyon, PFC aktivitesinin artışı ve nöronal uyarılabilirlikteki düzenleme ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir.

3.4. Motor Sistem ile Bilişsel Sistem Arasındaki Etkileşim

Son yıllarda motor beceriler ile bilişsel süreçlerin birbirinden bağımsız olmadığı, aksine yüksek düzeyde etkileşim içinde olduğu görüşü giderek güçlenmiştir. Motor kontrol ve bilişsel kontrol süreçlerinin beyin içinde kısmen örtüşen sinir ağları tarafından düzenlendiği bilinmektedir.

Haapala (2012), motor yeterliği yüksek çocukların akademik performanslarının da daha yüksek olduğunu belirtirken, İbiş ve arkadaşları (2021) motor beceri ile dikkat süreçleri arasında anlamlı bir ilişki tespit etmiştir. Bu bulgular, motor koordinasyonun sadece fiziksel yeterliği değil, aynı zamanda bilişsel verimliliği de desteklediğini göstermektedir.

Motor-bilişsel etkileşim modeli, hareketin duyuşsal geri bildirim döngülerini ve bilgi işleme süreçlerini iyileştirerek yürütücü işlevleri güçlendirdiğini öne sürmektedir. Buna göre çocuklar fiziksel etkinlik sırasında hem motor planlama hem de bilişsel kontrol süreçlerini eşzamanlı olarak kullanmakta; bu süreçlerin tekrarı ise uzun vadede bilişsel kapasitenin artmasına katkı sağlamaktadır.

3.5. Beyin Ağı Etkileşimlerinin Optimize Edilmesi

Fiziksel aktivitenin bilişsel gelişim üzerindeki etkisi yalnızca belirli beyin bölgeleriyle sınırlı değildir; aynı zamanda geniş ölçekli beyin ağlarının

işleyişinde de iyileşme gözlenmektedir. Çalışmalar, fiziksel aktivitenin özellikle varsayılan mod ağı (DMN), dorsal dikkat ağı ve executive control network üzerinde düzenleyici bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu ağların uyumlu çalışması, akademik performans ve bilişsel verimlilik açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Fiziksel aktivite, bu ağlar arasındaki iletişimi güçlendirerek dikkat odağının sürdürülmesi, dikkatin görevler arasında esnek biçimde yönlendirilmesi ve bilgi işleme hızının artırılmasına katkıda bulunur. Bu bütüncül etki, fiziksel aktivitenin çocuklarda neden çok geniş yelpazede bilişsel gelişim sonuçları doğurduğunu açıklayan önemli bir çerçevedir.

4. Araştırma Bulguları

Fiziksel aktivitenin çocuklarda bilişsel gelişime etkilerini inceleyen araştırmalar, ulusal ve uluslararası ölçekte tutarlı bulgular sunmaktadır. Bu bölümde fiziksel aktiviteye katılımın dikkat, yürütücü işlevler, motor beceriler ve akademik performans üzerindeki etkilerine ilişkin bulgular sistematik bir çerçevede ele alınmakta; sonuçlar hem kuramsal hem de nörobiyolojik temellerle bütünleştirilerek yorumlanmaktadır.

4.1. Fiziksel Aktivite ve Dikkat Süreçleri

Dikkat, öğrenme ve görev performansının temel belirleyicisi olup fiziksel aktiviteyle yakın ilişki gösteren bilişsel bir bileşendir. Hem Türkiye’de hem de uluslararası literatürde fiziksel aktivitenin dikkat süreçleri üzerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı gösterilmiştir.

Elitok’un (2023) çalışması, düzenli fiziksel aktivite programlarına katılan ortaöğretim öğrencilerinin hem seçici hem de sürdürülen dikkat düzeylerinde belirgin artış sağladığını; ayrıca işleme hızının da kontrol grubuna kıyasla anlamlı biçimde yükseldiğini göstermiştir. Benzer biçimde İbiş ve arkadaşları (2021), 9–12 yaş aralığındaki çocuklarda fiziksel aktivite düzeyi ile dikkat performansı arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu saptamıştır.

Bu bulgular, uluslararası alanda elde edilen sonuçlarla da tutarlıdır. Donnelly ve arkadaşlarının (2016) geniş kapsamlı sistematik derlemesinde, fiziksel aktivitenin dikkat süreçlerinin yanı sıra inhibisyon ve bilişsel esneklik gibi yürütücü işlev bileşenlerini de geliştirdiği belirtilmiştir. Fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan öğrencilerin dikkat, yürütücü işlev ve akademik başarı puanlarının anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu yapılan çalışmalarla desteklenmektedir (Gürsal, & Gezer, 2024). Latomme et al. (2022) ise fiziksel aktivitenin inhibisyon becerisinde kısa süreli fakat etkili bir artış sağladığını deneysel olarak ortaya koymuştur.

4.2 Yürütücü İşlevlerde Gelişim

Yürütücü işlevler, çocukların problem çözme, planlama, bilişsel esneklik ve dürtü kontrolü gibi üst düzey bilişsel süreçleri düzenleyen kritik bir sistemdir. Fiziksel aktivite, bu işlevlerin sinirsel temelini oluşturan prefrontal korteksin aktivasyonunu artırarak yürütücü işlev performansını doğrudan etkiler. Donnelly ve arkadaşları (2016), yürütücü işlev gelişiminin düzenli fiziksel aktiviteyle yakından ilişkili olduğunu ve özellikle çalışma belleği ile inhibisyon süreçlerinde güçlü kanıtlar bulunduğunu belirtmektedir. Uluslararası literatürdeki diğer çalışmalar da bu bulguları desteklemekte; özellikle aerobik egzersizin yürütücü işlev kapasitesini artırdığına ilişkin kanıtlar giderek güçlenmektedir.

Türkiye’deki araştırmalar, yürütücü işlevlerdeki bu gelişimi destekleyen bulgular sunmaktadır. Çocuklarda fiziksel aktivite, bilişsel kontrol, öz-düzenleme ve dikkat süreçlerini bütüncül olarak destekleyen bir gelişim bileşeni olarak değerlendirilmektedir.

4.3. Motor Beceriler ve Bilişsel Performans İlişkisi

Motor beceriler, fiziksel aktivitenin doğrudan çıktıları arasında yer almakla birlikte bilişsel gelişim üzerinde dolaylı ve karşılıklı etkilere sahiptir. Motor koordinasyondaki gelişim, hem çevresel uyaranlara verilen yanıt hızını artırmakta hem de yürütücü işlev performansını güçlendirmektedir. Haapala (2012), motor yeterliği yüksek çocukların akademik performanslarının da daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Türkiye’de yapılan çalışmalar da bu ilişkiyi desteklemektedir. İbiş ve arkadaşları (2021), motor becerilerin dikkat performansı ve işleme hızıyla anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu ortaya koyarak motor-bilişsel etkileşim modelini desteklemiştir. Bu bulgular, motor gelişim ile bilişsel performans arasındaki ilişkinin doğrusal değil, karşılıklı geri bildirim döngülerine sahip çok yönlü bir süreç olduğunu göstermektedir.

4.4. Akademik Başarıya Yansıyan Etkiler

Fiziksel aktivitenin akademik performans üzerindeki etkisi, bilişsel süreçlerdeki gelişimle doğrudan bağlantılıdır. Akademik başarı yalnızca bilgi birikimiyle değil, dikkat sürdürülebilirliği, çalışma belleği kapasitesi ve bilişsel kontrol süreçlerinin etkinliğiyle yakından ilişkilidir.

McPherson ve arkadaşları (2018), fiziksel aktivitenin akademik performans üzerindeki etkisinin büyük ölçüde yürütücü işlevler aracılığıyla gerçekleştiğini ve yürütücü işlevlerdeki iyileşmenin akademik başarının en güçlü belirleyicilerinden biri olduğunu göstermektedir. Bu çerçevede fiziksel aktivite, akademik performansı dolaylı fakat güçlü bir biçimde destekleyen bilişsel bir katalizör işlevi görür. Türkiye literatürü de bu modeli destekler

niteliktedir. Düzenli fiziksel aktiviteye katılan öğrencilerde derse katılımın, öğrenme motivasyonunun ve dikkat sürelerinin arttığı; bunun da akademik performansa olumlu yansıdığı gözlenmektedir (Meydanlıoğlu, 2015).

4.5. Ulusal ve Uluslararası Bulguların Genel Sentezi

Tüm araştırmalar birlikte değerlendirildiğinde, fiziksel aktivitenin çocuklarda bilişsel gelişimi çok yönlü biçimde desteklediği görülmektedir. Bulgular hem ulusal hem de uluslararası düzeyde:

- Dikkat süreçlerinde gelişim,
- Yürütücü işlevlerde artış,
- Motor koordinasyon ile bilişsel performans arasındaki çift yönlü ilişki,
- Akademik başarının bilişsel süreçler aracılığıyla yükselmesi gibi ortak sonuçlara işaret etmektedir.

Bu bütüncül yaklaşım, fiziksel aktivitenin bilişsel gelişimde temel bir belirleyici olduğunu; etkilerinin yalnızca kısa vadeli değil, uzun vadeli gelişimsel süreçlerde de sürdürülebilir olduğunu göstermektedir.

5. Fiziksel Oyunların Bilişsel Gelişime Katkısı

Fiziksel oyunlar, çocukların bilişsel gelişim süreçlerinde merkezi bir role sahiptir. Bu oyunlar, yalnızca motor becerilerin gelişimine katkıda bulunmakla kalmaz; aynı zamanda çocukların problem çözme, stratejik düşünme, bilişsel esneklik, öz-düzenleme ve sosyal iletişim gibi üst düzey bilişsel becerilerini de destekleyen doğal öğrenme ortamları oluşturur. Nitekim eğitsel oyun temelli buz hokeyi öğretimi üzerine yapılan bir çalışmada da 8–12 yaş arası çocuklarda psikomotor gelişimle birlikte dikkat, karar verme ve problem çözme becerilerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir (Kurudirek et al., 2016).

Benzer şekilde oyun ve ritim temelli basketbol antrenmanlarının uygulandığı 8–10 yaş grubu çocuklarda, denge, koordinasyon, çabukluk ve temel motor becerilerde anlamlı gelişmeler rapor edilmiştir (Yüksek et al., 2019). Gelişimsel açıdan bakıldığında fiziksel oyun, çocuğun hem çevresiyle etkileşim kapasitesini artıran hem de bilişsel süreçlerini zenginleştiren bütüncül bir deneyim sunmaktadır.

Bu bağlamda fiziksel oyunların bilişsel gelişime katkısı hem ulusal hem de uluslararası literatürde güçlü biçimde vurgulanmaktadır. Türkiye’de yapılan çalışmalar, hareket temelli oyunların dikkat, öz-düzenleme ve sosyal uyum gibi becerileri geliştirdiğini ortaya koymuştur. Meydanlıoğlu (2015), fiziksel aktivite içeren oyun türlerinin çocuklarda dikkat kontrolü, davranış düzenleme ve sosyal iletişim becerilerinde belirgin gelişim sağladığını

belirtmiştir. Bu bulgular, oyun temelli hareketin pedagojik açıdan kritik bir öğrenme aracı olduğunu göstermektedir.

Uluslararası araştırmalar da fiziksel oyunların bilişsel işlevleri destekleyen önemli bir uyarıcı olduğunu doğrulamaktadır. Latomme et al. (2022), oyun benzeri fiziksel aktivitelerin inhibisyon becerisinde kısa süreli fakat anlamlı bir artış yarattığını ve yürütücü işlevlerin gelişimine doğrudan katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu tür aktivitelerin çocukların dikkat odaklarını değiştirme, yeni kurallara uyum sağlama ve stratejik kararlar verme becerilerini güçlendirdiği belirtilmektedir. Yürütücü işlevlerdeki bu gelişim, akademik performans ve sosyal uyum gibi geniş gelişim alanlarına da yansımaktadır.

Fiziksel oyunların bilişsel gelişime katkısını açıklayan mekanizmalar arasında nöroplastisite, duyuşsal-motor entegrasyon ve sosyal öğrenme süreçleri yer almaktadır. Fiziksel oyun sırasında çocuklar, çevrelerinden gelen çoklu duyuşsal uyaranlara yanıt verirken motor planlama ve bilişsel kontrol stratejilerini eşzamanlı kullanmakta; bu durum sinirsel bağlantıların güçlenmesine ve bilişsel sistemlerin daha verimli çalışmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca oyun, çocukların akranlarıyla sosyal etkileşime girdiği bir bağlam sunduğundan hem bilişsel hem de sosyal bilişsel süreçleri doğal bir biçimde desteklemektedir.

Tüm bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde fiziksel oyun, çocukların bilişsel gelişimini destekleyen güçlü ve bütüncül bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Hem motor hem de bilişsel sistemleri aynı anda harekete geçirmesi, oyunu çocuk gelişiminde eşsiz bir deneyim alanı hâline getirmektedir. Eğitim ortamlarında oyun temelli hareket etkinliklerinin sistematik olarak kullanılması, çocukların bilişsel ve sosyal gelişimini desteklemek açısından bilimsel temellere dayanan etkili bir yaklaşım sunmaktadır.

6. Fiziksel Aktivite, Bilişsel İşlevler Ve Akademik Performans İlişkisi

Fiziksel aktivitenin bilişsel işlevler ve akademik performans üzerindeki etkileri, son yıllarda eğitim bilimleri, gelişim psikolojisi ve nörobilim alanlarında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Çocukların akademik başarısı yalnızca bilişsel kapasiteye değil, aynı zamanda dikkat sürdürülebilirliği, çalışma belleği verimliliği, öz-düzenleme ve yürütücü işlevlerin bütüncül işleyişine bağlıdır. Fiziksel aktivitenin bu bilişsel süreçlerde yarattığı iyileşmeler, akademik performansa doğrudan ve dolaylı etkilerle yansımaktadır.

McPherson ve arkadaşları (2018), fiziksel aktivitenin akademik başarı üzerindeki etkilerini inceleyen modellerde yürütücü işlevlerin aracı bir rol oynadığını ve bu süreçlerin fiziksel aktivite ile öğrenme çıktıları arasındaki ilişkinin temel belirleyicisi olduğunu belirtmektedir. Yürütücü işlevlerdeki artış, özellikle çalışma belleği kapasitesinin güçlenmesi, bilişsel esnekliğin artması ve görevler arasında geçiş yapma yeteneğinin iyileşmesi yoluyla akademik performansı desteklemektedir.

Uluslararası literatürde Donnelly ve arkadaşlarının (2016) kapsamlı derlemesi, düzenli fiziksel aktivitenin akademik başarıyla doğrudan ilişkili olduğunu ve özellikle matematiksel akıl yürütme, okuduğunu anlama ve problem çözme becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığını göstermektedir. Bu etkinin temelinde bilişsel işleme hızındaki artış, dikkat süreçlerinin düzenlenmesi ve prefrontal korteksin işlevsel kapasitesinin güçlenmesi yer almaktadır.

Haapala (2012) ise aerobik uygunluğun, motor yeterlik ve bilişsel performans arasındaki ilişkiyi güçlendirdiğini, fiziksel uygunluğu yüksek olan çocukların akademik görevlerde daha yüksek başarı gösterdiğini vurgulamaktadır. Bu bulgular, fiziksel aktivitenin yalnızca akut etkiler yaratmadığını; uzun vadeli bilişsel gelişimle kesişen sürdürülebilir akademik kazanımlar sağladığını göstermektedir.

Türkiye’de yürütülen çalışmalar da bu sonuçlarla uyumludur. Meydanlıoğlu (2015), fiziksel aktivitenin çocukların psikososyal işlevselliği kadar bilişsel süreçleri ve öğrenme motivasyonunu da güçlendirdiğini belirtmektedir. Elitok (2023) ise fiziksel aktiviteye katılımın dikkat performansındaki artışlar yoluyla öğrenme verimliliğini artırabileceğini göstermiştir. İbiş ve arkadaşları (2021) ise motor becerilerdeki gelişimin dikkat ve bilişsel hız üzerinde olumlu etkiler yarattığını saptayarak akademik performansın dolaylı biçimde fiziksel aktiviteyle bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur.

Bu bütünlük bulgular, fiziksel aktivitenin akademik performansı destekleyen çok boyutlu bir yapı sunduğunu göstermektedir. Fiziksel aktivitenin nörobiyolojik mekanizmalar (örneğin BDNF artışı, nöronal plastisite, prefrontal korteks aktivasyonunun yükselmesi), bilişsel süreçler (yürütücü işlevler, dikkat, çalışma belleği) ve psikososyal faktörler (öz-güven, motivasyon, sosyal uyum) üzerindeki etkileri birlikte değerlendirildiğinde, fiziksel aktivite çocukların öğrenme ortamlarında daha etkin, odaklanmış ve verimli olmalarını sağlayan kritik bir gelişimsel destek unsuru olarak ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak fiziksel aktivite, akademik performansı doğrudan artıran bir bilişsel katalizör olmanın ötesinde, öğrenmeyi kolaylaştıran çevresel, nörobiyolojik ve psikolojik koşulları güçlendiren bütüncül bir ekosistem yaratmaktadır. Öğrenme süreçlerinin niteliğini artıran bu etkiler, fiziksel aktivite temelli okul programlarının neden bilimsel temelli bir gereklilik olarak değerlendirildiğini açıkça göstermektedir.

7. Tartışma

Bu bölümde fiziksel aktivitenin çocuklarda bilişsel gelişim, yürütücü işlevler, dikkat süreçleri ve akademik performans üzerindeki etkilerine ilişkin araştırma bulguları bütüncül bir çerçevede ele alınmakta ve kuramsal modellerle karşılaştırmalı biçimde tartışılmaktadır. Bulgular, fiziksel aktivitenin bilişsel gelişim üzerindeki etkilerinin hem nörobiyolojik hem de davranışsal düzeyde geniş kapsamlı olduğunu göstermektedir.

Öncelikle çalışmalarda elde edilen sonuçlar, çocukluk döneminde fiziksel aktiviteye düzenli katılımın dikkat, inhibisyon ve bilişsel esneklik gibi yürütücü işlev bileşenlerini güçlendirdiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Donnelly ve arkadaşlarının (2016) sistematik derlemesiyle uyumlu olup fiziksel aktivitenin bilişsel işlevleri özellikle prefrontal korteks aracılığıyla desteklediğini göstermektedir.

Ayrıca Latomme et al. (2022), fiziksel aktivitenin nörotrofik faktörler özellikle BDNF aracılığıyla inhibisyon becerilerini güçlendirdiğini belirterek nörobiyolojik mekanizmaların önemini vurgulamaktadır. Bu sonuçlar, fiziksel aktivitenin yürütücü işlev bileşenlerini hem akut hem de kronik etkiler yoluyla geliştirdiğini göstermektedir.

Türkiye literatürü de bu bulgularla tutarlıdır. Elitok (2023), fiziksel aktivite programlarına katılan öğrencilerin dikkat sürelerinde ve işleme hızlarında anlamlı artışlar olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde İbiş ve arkadaşları (2021), fiziksel aktivite düzeyi yüksek olan çocukların dikkat ve motor beceri performanslarının daha yüksek olduğunu bildirerek fiziksel aktiviteyle bilişsel performans arasındaki ilişkiyi desteklemektedir. Bu sonuçlar, fiziksel aktivitenin hem bilişsel hem de motor gelişimi karşılıklı olarak güçlendiren çift yönlü bir dinamiğe sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Akademik başarıya ilişkin elde edilen bulgular, fiziksel aktivitenin bilişsel süreçleri desteklemesi yoluyla öğrenme çıktıları üzerinde anlamlı etkiler yarattığını göstermektedir. McPherson ve arkadaşları (2018), akademik performansın özellikle yürütücü işlevler aracılığıyla dolaylı biçimde güçlendiğini belirtmekte; bu da fiziksel aktivite programlarının okul temelli öğrenme ortamlarında neden önemli olduğunu açıklamaktadır.

Haapala'nın (2012) motor beceri-bilişsel performans ilişkisine yönelik bulguları da akademik başarıya yansıyan etkilerin altında motor koordinasyon ve bilişsel hız arasındaki etkileşimsel mekanizmanın yattığını göstermektedir.

Fiziksel oyunlara ilişkin bulgular ise fiziksel aktivitenin yalnızca planlı egzersizle sınırlı olmadığını, oyun temelli hareket biçimlerinin de bilişsel gelişime güçlü biçimde katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır. Meydanlıoğlu'nun (2015) hareketli oyunların dikkat ve öz-düzenleme becerilerini geliştirdiğine dair bulguları ile Latomme et al.'ın (2022) oyun benzeri aktivitelerin inhibisyon becerisini güçlendirdiğine yönelik sonuçları, fiziksel aktivitenin doğal oyun ortamlarıyla birleştiğinde bilişsel gelişimi daha geniş bir yelpazede desteklediğini göstermektedir.

Bu bütüncül çerçeve, fiziksel aktivitenin çocuklarda bilişsel gelişimi desteklemesinin çok boyutlu bir mekanizmaya dayandığını göstermektedir. Nörobiyolojik (BDNF artışı, sinaptik plastisite, PFC aktivasyonu), psikolojik (öz-düzenleme, motivasyon, sosyal uyum) ve motor gelişimsel süreçlerin tümü, fiziksel aktivitenin bilişsel performansı güçlendirmesine katkı sağlayan etkileşimsel unsurlardır. Bu nedenle fiziksel aktivitenin öğrenme ortamlarına entegre edilmesi, çocukların bilişsel kapasitelerini destekleyerek akademik başarıya dolaylı fakat güçlü bir katkı sunmaktadır. Sonuç olarak araştırma bulguları, fiziksel aktivitenin çocukluk döneminde bilişsel işlevlerin gelişimi için temel bir bileşen olduğunu göstermekte; düzenli fiziksel aktivitenin hem kısa vadeli bilişsel performansı hem de uzun vadeli akademik başarıyı desteklediği kapsamlı biçimde ortaya konmaktadır. Çalışmalar arasındaki tutarlılık, fiziksel aktivite temelli müdahalelerin eğitim sistemleri içinde zorunlu ve bilimsel temelli bir uygulama alanı olarak değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

8. Sonuç ve Öneriler

Bu kitap bölümünde ele alınan kuramsal çerçeve, nörobiyolojik mekanizmalar ve araştırma bulguları, fiziksel aktivitenin çocuklarda bilişsel gelişimi çok boyutlu biçimde desteklediğini açıkça göstermektedir. Fiziksel aktivitenin dikkat süreçleri, yürütücü işlevler, çalışma belleği, bilişsel esneklik ve akademik performans üzerindeki etkileri hem ulusal hem de uluslararası literatür tarafından güçlü bir biçimde doğrulanmaktadır (Donnelly et al., 2016; Latomme et al., 2022; McPherson et al., 2018). Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalar da benzer biçimde fiziksel aktivitenin dikkat, işleme hızı ve motor becerilerle ilişkili bilişsel performansı artırdığını ortaya koymuştur (Elitok, 2023; İbiş et al., 2021; Meydanlıoğlu, 2015).

Bu bulgular, fiziksel aktivitenin çocuklarda bilişsel gelişimi desteklemesinin yalnızca davranışsal değil, aynı zamanda nörobiyolojik temellere dayandığını göstermektedir. BDNF artışı, sinaptik plastisite, prefrontal korteks aktivasyonunun güçlenmesi ve motor-bilişsel etkileşim döngüleri, fiziksel aktivitenin bilişsel süreçlerde neden bu denli güçlü etkiler yarattığını açıklayan mekanizmalar olarak öne çıkmaktadır. Dolayısıyla fiziksel aktivitenin bilişsel gelişimdeki rolü, çok boyutlu ve etkileşimsel bir sistem içinde değerlendirilmelidir.

Elde edilen tüm bulgular ışığında fiziksel aktivitenin okul ortamlarında, erken çocukluk programlarında ve aile temelli gelişim uygulamalarında sistematik biçimde yer alması bilimsel bir gereklilik olarak görülmektedir. Fiziksel oyunlar, hareket temelli öğrenme etkinlikleri ve düzenli egzersiz programları, çocukların bilişsel ve akademik gelişimini destekleyen etkili araçlar sunmaktadır. Bu doğrultuda eğitim kurumlarının fiziksel aktiviteyi yalnızca sportif bir faaliyet olarak değil, bilişsel gelişimi kolaylaştıran pedagojik bir bileşen olarak değerlendirmesi gerekmektedir. Gelecek araştırmaların özellikle şu alanlara odaklanması önerilmektedir:

Uzunlamasına çalışmalar: Fiziksel aktivitenin bilişsel ve akademik gelişim üzerindeki etkilerinin zaman içindeki sürekliliğini belirlemek.

Nörogörüntüleme çalışmaları: BDNF, prefrontal aktivasyon ve ağ bağlantısalılığı gibi nörobiyolojik mekanizmaları doğrudan incelemek.

Farklı fiziksel aktivite türlerinin karşılaştırılması: Aerobik egzersiz, motor beceri temelli etkinlikler ve fiziksel oyunların bilişsel çıktılar üzerindeki özgün etkilerini belirlemek.

Okul temelli müdahale programlarının etkinliği: Fiziksel aktivite uygulamalarının eğitim politikalarına entegrasyonunu değerlendirmek.

Sonuç olarak fiziksel aktivite, çocukların bilişsel performansını artıran, öğrenme süreçlerini destekleyen ve uzun vadeli akademik başarıya katkı sunan güçlü bir gelişimsel araçtır. Bu nedenle eğitimciler, ebeveynler, politika yapımcılar ve sağlık profesyonelleri fiziksel aktiviteyi çocuk gelişiminin temel bir bileşeni olarak görmeli ve tüm gelişim alanlarını destekleyen kapsamlı programlar oluşturmalıdır.

9. Kaynakça

- Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cervero-Redondo, I., Sánchez-López, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). The effect of physical activity on children's cognition and academic performance: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(9), 729–738. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.06.012>
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331–351.
- Bidzan-Bluma, I., & Lipowska, M. (2018). Physical activity and cognitive functioning of children: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 800. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040800>
- CDC. (2012). Youth physical activity guidelines toolkit. Centers for Disease Control and Prevention.
- Chaddock, L., Hillman, C. H., Pontifex, M. B., et al. (2011). Aerobic fitness and executive control of relational memory in preadolescent children. *Brain Research*, 1382, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2011.01.061>
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., et al. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial. *Health Psychology*, 30(1), 91–98. <https://doi.org/10.1037/a0021766>
- de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: A meta-analysis. *Developmental Review*, 53, 90–106. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2018.08.001>
- Diamond, A., & Ling, D. (2015). Play, executive functions, and early learning. *Annual Review of Psychology*, 66, 487–518. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015221>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., et al. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(6), 1197–1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Elitok, F. (2023). Fiziksel aktivitenin ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilerin dikkat ve bilişsel süreçlerine etkisi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.

- Gürsal, B., & Gezer, E. (2024). Metacognitive processes during performance: Practice of scale adaptation. *Mediterranean Journal of Sport Science*, 7(4), 754–767. <https://doi.org/10.38021/asbid.1571801>
- Haapala, E. (2012). Physical activity, academic performance and cognition in youth. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 4(1), 53–61. <https://doi.org/10.2478/v10131-012-0007-y>
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., et al. (2009). The effect of physical activity on neuroelectric measures of attention in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(1), 1044–1054. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2009.01.017>
- İbiş, S., Aka, H., Kurt, S., & Aktuğ, Z. B. (2021). Çocuklarda fiziksel aktivite seviyesi, motor beceri ve dikkat düzeylerinin incelenmesi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 205–214.
- Kamijo, K., Pontifex, M. B., O'Leary, K. C., et al. (2012). The effects of physical activity on cognitive control in preadolescent children. *Journal of Sport and Health Science*, 1(2), 89–96. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.07.001>
- Kurudirek, M. I., Kurudirek, M. A., Katkat, D., Mizrak, O., Gezer, E., & Gezer, H. (2016). The effects of teaching 8–12-year-old children ice hockey with educational games on psychomotor and cognitive development. *International Journal of Sport Studies*, 6(10), 600–606.
- Latomme, J., Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., et al. (2022). The role of BDNF in the relation between physical activity and executive functioning in children. *Children*, 9(596), 1–11. <https://doi.org/10.3390/children9090596>
- McPherson, A., Mackay, L., Kunkel, J., & Duncan, S. (2018). Physical activity, cognition and academic performance: Mediating relationships. *BMC Public Health*, 18, 936. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5863-1>
- Meydanlıoğlu, A. (2015). Çocuklarda fiziksel aktivitenin biyopsikososyal yararları. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 7(2), 125–135.
- Orhan, R. (2019). Çocuk gelişiminde fiziksel aktivite ve sporun önemi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 157–176.
- Pellegrini, A. D., & Smith, P. K. (1998). Physical activity play: The nature and function of a neglected aspect of play. *Child Development*, 69(3), 609–629. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1998.tb06226.x>
- Piaget, J. (1952). The origins of intelligence in children. International Universities Press.
- Roebers, C. M., & Kauer, M. (2009). Motor and cognitive control in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 104(3), 259–282. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.07.003>

- Singh, A. S., Saliassi, E., van den Berg, V., Uijtdewilligen, L., de Groot, R. H. M., Jolles, J., Andersen, L. B., Bailey, R., Chang, Y.-K., Diamond, A., Ericsson, I., Etnier, J. L., Fedewa, A. L., Hillman, C. H., McMorris, T., Pesce, C., Pühse, U., Tomporowski, P. D., & Chinapaw, M. J. M. (2019). Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: A novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *British Journal of Sports Medicine*, 53(10), 640–647. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098136>
- Şahin, M., & Demirci, N. (2020). İlkokul öğrencilerinde fiziksel aktivitenin bilişsel performansa etkisi. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi*, 2(1), 42–51.
- Tomporowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educational Psychology Review*, 20(2), 111–131. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9075-y>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- WHO. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. World Health Organization.
- Yaşar, M., & Yıldız, M. (2018). Oyun temelli öğrenmenin çocukların dikkat ve öz düzenleme becerilerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 29(3), 145–158.
- Yüksek, S., Güler, M. Ş., Karakoç, Ö., Eroğlu, H., Ayan, V., & Ömercan, G. (2019). Oyun ve ritim temelli basketbol antrenmanlarının erkek çocukların motorik becerileri üzerine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 21(4).