

Egzersiz Müdahalelerinin Otizm Spektrum Bozukluğunda Bilişsel Sürece Etkisi ile İlgili Yapılmış Çalışmaların Sistemantik Derlemesi

Sevim AKŞİT¹, Emine Büşra YILMAZ²

DOI: <https://doi.org/10.38021asbid.1400492>

DERLEME

¹İstanbul Rumeli
Üniversitesi,
Spor Bilimleri Fakültesi,
İstanbul/Türkiye

²Burdur Mehmet Akif
Üniversitesi, Spor Bilimleri
Fakültesi, Burdurl/Türkiye

Öz

Bu derlemenin amacı Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB) bulunan çocuklarda egzersizin bilişsel işlevler üzerindeki etkileri ve OSB'li çocuklara uygulanan egzersiz programlarının içerikleri ile ilgili yapılan çalışmaların derlenmesidir. Bu çalışma Moher ve diğerleri (2009) tarafından geliştirilen Prisma Akış Diyagramı temel alınarak düzenlenmiştir. Derlemedeki 13 makaleden elde edilen bulgulara göre makalelerin nicel araştırma yöntemleri kullanılarak, genellikle Çin'de ve 2022 yılında yapıldığı, örneklem grubu olarak en fazla 3-6 yaş grubu ile çalışmaların gerçekleştirildiği ve bu grupta mini basketbol etkinliklerinin olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte sanal gerçeklik etkinlikleri OSB'li çocuklarda en fazla kullanılan egzersiz müdahalesi olarak tespit edilmiştir. Egzersiz sürelerinin genel olarak 8 ile 12 hafta arasında değiştiği, haftada en az 2 en fazla 3 gün, en az 30 dakika en fazla 60 dakika olduğu görülmüştür. Müdahalelerin etkilerini belirlemek için makalelerde ölçek ve anketlerden yararlanılmış ve görüntüleme gibi doğrudan ölçen ölçüm araçlarını kullanan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sistemantik derleme sonucunda basketbol ve futbol gibi oyun içerikleri koordinatif gelişim sağlayan egzersiz programları ve bu programlar ile birlikte uyarlanan sanal gerçeklik etkinliklerinin OSB'li çocuklarda ve ergenlerde bilişsel gelişimi desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Otizm Spektrum Bozukluğu, Bilişsel Gelişim, Egzersiz.

Sorumlu Yazar:

Emine Büşra YILMAZ
eminebusray@gmail.com

Systematic Review of Studies on the Effect of Exercise Interventions on Cognitive Process in Autism Spectrum Disorder

Abstract

The aim of this review is to compile studies on the effects of exercise on cognitive functions in children with autism spectrum disorder (ASD) and the content of exercise programs applied to children with ASD. This study was organized based on the Prisma Flow Diagram developed by Moher et al. (2009). According to the findings obtained from the 13 articles in the review, it was concluded that the articles were conducted using quantitative research methods, generally in China and in 2022, the studies were mostly conducted with the 3-6 age group as the sample group, and mini basketball activities had positive effects in this group. However, virtual reality activities were found to be the most used exercise intervention in children with ASD. It was observed that exercise durations generally varied between 8 and 12 weeks, at least 2 and at most 3 days a week, at least 30 minutes and at most 60 minutes. Scales and questionnaires were used in the articles to determine the effects of the interventions and it was concluded that studies using direct measurement tools such as imaging were very limited. As a result of this systematic review, it was concluded that game content such as basketball and football, exercise programs that provide coordinative development, and virtual reality activities adapted with these programs support cognitive development in children and adolescents with ASD.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, Cognitive Development, Exercise.

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi:
08.12.2023

Kabul Tarihi:
19.03.2024

Online Yayın Tarihi:
28.03.2024

Giriş

Otizm spektrum bozukluğu (OSB) yaşam boyu süren nörogelişimsel bir bozukluktur. OSB; sosyal iletişim bozukluğu, tekrarlayan davranışlar gibi davranışsal özellikleri içermektedir (Bradshaw, Schwichtenberg ve Iverson, 2022). OSB'deki bu farklı özellikler, OSB ile ilişkili genlerin ve davranışsal semptomların altında yatan nörobiyolojik mekanizmaların araştırılmasında sınırlılık oluşturmasına rağmen (Tager-Flusberg ve Joseph, 2003) OSB'li bireylerde sosyal işlev bozukluğu ve tekrarlayan davranışların nedeninin beyin ağının anormal yapısı olduğu düşünülmektedir (Zhao vd., 2022).

OSB'de beyindeki sinirsel bağlantılarda atipik gelişim olduğu bilinmektedir; bitişik yapılar arasındaki bağlantıların sayısında artış ve interhemisferik bağlantıların sayısında ise azalma mevcuttur (Emerson vd., 2017). Bununla birlikte OSB'li bireylerde bilişin birçok etmenini koordine eden striatum gelişiminde: kaudat ve nükleus akumbenslerinde zıt gelişim eğilimleri ve putamenlerde tipik gelişim gösteren bireylere göre değişen bir yörünge olduğu bildirilmiştir (Hollander vd., 2005; Langen vd., 2007; Langen vd., 2009).

OSB atipik beyin gelişimi ve aktivasyonundan kaynaklı olarak genellikle eşit olmayan gelişmiş bilişsel becerilerle karakterize edilir (Tager-Flusberg ve Joseph, 2003). Bilişsel işlev, öğrenme ve problem çözme gibi düşünceleri işleme yeteneği olarak kendini gösterir (Halpern, 1998) ve çocuklarda beyinle birlikte bilişsel işlev de gelişim gösterir (Heidari vd., 2021). Bilişsel işlevler iki ana tema altında kategorize edilmiştir. Birincisi yürütücü işlevler, bireyin uyarlanabilir becerileri ve hedef odaklı anlamlı eylemler yürütme yeteneğini (Demetriou vd. 2021) diğeri ise; karmaşık dikkat, öğrenme ve hafıza, görsel işlev, dil işlevi ve sosyal işlevi içerir (Solomon vd., 2008). OSB'li bireylerin genellikle eksik olduğu bilişsel işlevin parçalarından olan sosyal ve iletişim becerileri yaş ve gelişim değişkeninden de etkilenebilmektedir (Barneveld vd., 2014).

Bilişsel süreci kapsayan yürütücü işlevlerin OSB'lilerde farklı yaş dönemlerinde bozulduğu (Luna vd., 2007) ve yanıt seçimi/engellenmesi, esneklik ve planlama/çalışma belleği üzerinde olan değişikliklerle (Barendse vd., 2013) kendini gösterdiği OSB literatüründe bildirildiği gibi okul çağındaki OSB'li çocukların bilişsel profillerini inceleyen çalışmalarda da yer almaktadır (Tager-Flusberg ve Joseph, 2003; Cole vd., 2018; Stoodley vd., 2017; Hazlett vd., 2017; Shen vd., 2017; Petanjek vd., 2019; Salimova, 2022; Kang vd., 2019; Newson ve Thiagarajan, 2019; McVoy vd., 2019; Wantzen vd., 2022; Garcés vd., 2022). Fakat yine de OSB'nin altında yatan bilişsel ve nörolojik değişiklikler gizemini koruduğu için (Baribeau vd., 2022) OSB'de etkili müdahale ve tedavi eksikliği de mevcuttur (Zhao vd., 2022). Bu nedenle OSB'li bireylerde bilişsel iyileştirmeyi destekleyici müdahalelerin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda yapılan müdahalelerden birisi de

egzersiz müdahalesidir (Liang vd., 2022). Ayrıca OSB’li çocuklarda fiziksel ve zihinsel gelişime yönelik egzersiz müdahaleleri son yıllarda giderek ön plana çıkmaktadır (Akşit, 2023). Örneğin yapılan bir çalışmada OSB’nin de dahil olduğu nörogelişimsel bozukluklarda fiziksel aktivite müdahalelerinin bilişsel sürece etkisi incelenmiştir (Gitimoghaddam vd., 2021) ve egzersiz müdahalelerinin OSB’lilerde yaşam boyu fiziksel ve zihinsel sağlığı artırma potansiyeline sahip olduğu görülmüştür (Hilton vd., 2020). Bu doğrultuda uygulanan egzersiz müdahale çalışmalarında, sosyal iletişimle bağlantılı olarak egzersiz ve beyaz madde arasındaki ilişkiyi belirlemek için mini basketbol (Cai vd., 2020), yüksek yoğunluklu (Shewchuk, 2021), kronik ve akut egzersiz müdahaleleri gerçekleştirilmiş ve OSB’lilerde bilişsel işleve olumlu etkisi olduğu ortaya konmuştur (Liang vd., 2022).

OSB gibi nörogelişimsel bozukluklarda ilaç tedavisi etkisizdir ve istenmeyen yan etkiler ortaya çıkabilir (Chen vd., 2020). Bu sebeple egzersiz müdahaleleri son zamanlarda uyumsuz davranışları azaltmak ve istenen davranışları artırmak için kanıta dayalı bir uygulama olarak kabul edilmiştir (Nakutin vd., 2019). OSB’de yürütücü işlev bozukluğu için etkili (farmakolojik olmayan) tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesi, bu alanı etkileyen faktörlerin davranışsal müdahalelerle değiştirilebileceğine dair kanıtlar mevcuttur. Örneğin; OSB’de kas gücünün teşvik edilmesinin genel olarak bilgi işlemeyi geliştirme ve çocuklarda- ergenlerde OSB ile ilgili yürütücü işlev bozukluğunu azaltma potansiyeline sahip olduğu bilinmektedir (Ludyga vd., 2021). Ancak uygulanan egzersiz müdahalelerinin türleri ve içeriği hakkında çok az bilgi vardır ve farklı müdahale türlerinin etkinliği belirsizliğini korumaktadır (Li vd., 2023). Bu nedenle egzersiz programlarının etkililiği için de belirli standartların oluşturulması gereklidir (Chen vd., 2020). OSB’li çocuklarda hangi müdahalelerin motor performansı ya da bilişsel gelişimi iyileştirdiğini açıklığa kavuşturmak için müdahalenin türü ve uzunluğu ile müdahalede hedeflenen belirli fiziksel görevler arasındaki ilişkileri inceleyen araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Rafiei Milajerdi vd., 2021) OSB ’de hangi egzersiz müdahalelerinin ve türünün bilişsel gelişimi olumlu bir şekilde etkilediğini ortaya koyan kanıtlar oldukça sınırlıdır. Bu bağlamda yapılan sistematik derlemede amaç, OSB’de egzersiz temelli bilişsel iyileştirme müdahale çalışmalarının sentezini yapmaktır. Bu sistematik derlemenin amacı son 5 yılda literatürde yapılan çalışmaları inceleyerek OSB’li çocuklarda egzersizin bilişsel işlevler üzerindeki etkileri ile ilgili yapılan çalışmaları derlemek ve OSB’lilerde bilişsel gelişimi desteklemek için uygulanan egzersiz programlarının içeriklerini incelemektir. Bununla birlikte OSB’lilerde bilişsel gelişimi desteklemek için ideal müdahale programları hakkında bir öneri sunulması amaçlanmaktadır.

Araştırma Problemi

Son 5 yılda literatürde OSB'li çocukların bilişsel işlevlerini desteklemek için yapılan egzersiz müdahalelerinin bilişsel işlevlere etkisi, müdahale türü, süresi ve içeriği nasıldır?

Gereç ve Yöntem

Sistematik derleme çalışmalarında amaç belirlenen bir araştırma sorusuna cevap aramak için araştırma sorusuyla ilgili belirlenen özellikler yönünden benzer çalışmaları bir araya getirilerek sentezlenmesi ve sonuçların birleştirilmesidir (Yılmaz, 2021). Sistematik derlemeye dahil edilecek makalelerin belirlenmesi noktasında çalışmaların kapsamlı bir şekilde kalitelerinin değerlendirilmesi de oldukça önemlidir. Sistematik derleme çalışmaları; özellikle belirlenen bir alandaki mevcut bilgilerin ve eğilimlerin ortaya konulması literatürle ilgili eleştirel bir gözle değerlendirmelerin sağlanarak bulguların sentezlenmesi için oldukça önemlidir (Yılmaz, 2021). Bu çalışmada da OSB'lilerde egzersiz müdahalelerinin nöro- bilişsel gelişim, bilişsel gelişim ve üst bilişsel gelişimi kapsayan yürütücü işlevler üzerindeki etkileri ve egzersiz türleri konusunda yapılan araştırmalar kapsamlı bir şekilde taranmıştır. Taramada çalışmaya dahil etme, dışlama kriterleri dikkate alınmış ve makalelerin kalitesi de Moher vd. (2009) önerdiği şekilde Prisma Akış Diyagramı temele alınarak değerlendirilmiştir.

Prisma Akış Diyagramı, sistematik incelemeler için makalelerin seçiminde kabul edilen bir yöntemdir. Bu nedenle makaleler Moher ve arkadaşlarının Prisma yöntemine göre (2009) çalışmaya dahil edilmiştir. Prisma akış şemasına göre sırasıyla aşağıdaki adımlar takip edilmiştir. Çalışmanın her aşamasında neler yapıldığı ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

Aşama 1: Tanımlama: İlk aşamada araştırma sorusu ve araştırmanın çerçevesi belirlenmiştir. Buna göre“ OSB'lilerde egzersiz müdahalelerinin bilişsel gelişim üzerinde etkili midir? ve OSB'lilerde hangi egzersiz türleri bilişsel gelişim üzerinde etkilidir?” sorusu çerçevesinde literatür taranmıştır. Buna göre Google Akademik, Web of Science, SCOPUS, EBSCO ve Academic Search Ultimate isimli 5 veri tabanında " *Autism, exercise, cognitive development* " anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Gelişmiş aramaya makalenin dili İngilizce, araştırma makalesi olma özelliği, hakemli dergiler ve 2019-2023 yılları arasında yayınlanmış olarak girilmiştir. Google Akademik veri tabanı tüm alanları kapsadığı için; Web of Science, SCOPUS, Academic Search Ultimate ve EBSCO kapsamlı ve çok disiplinli veri tabanları olduğu; eğitim, spor ve sağlık konularını kapsadığı için özellikle tercih edilmiştir.

Aşama 2: Tarama: Bu aşamada çalışmada belirlenen anahtar kelimelerle veri tabanlarında yapılan aramalar yer almıştır. Sistematik incelemede belirlenen araştırma sorusuna özel anahtar

kelimeler kullanılarak arama stratejisi geliştirilmiştir. Arama stratejisi için uzmanlardan yardım alınmıştır. Belirlenen anahtar kelimelerle beş farklı veri tabanında 04.08.2023 tarihinde aramalar yapılmıştır. Tarama sonucunda toplamda 10.462 makaleye ulaşılmıştır.

Aşama 3: Uygunluk: Bu aşamada bu çalışmanın araştırma sorusunu cevaplayacak en iyi kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler arasından çalışmanın uygunluk kriterleri seçilmiştir. Taranan makalenin bu uygunluk kriterlerini karşılayıp karşılamadığını belirlemek için değerlendirme kontrol listesi kullanılmıştır. Yazarlar birbirlerinden bağımsız olarak bu süreci gerçekleştirmiş ve sonrasında değerlendirmeler karşılaştırılmıştır. Görüş ayrılığının olduğu durumlarda görüş birliğine varılarak her yazarın onayı alındıktan sonra makaleler çalışmaya dahil edilmiştir. Bu aşamada belirlenen uygunluk kriterleri şu şekildedir: 2019-2023 yılları arasında yapılmış çalışmalar, yazım dilini İngilizce olması, hakemli dergilerde yayınlanmış olması, duplike yayınlar olmaması, tam metin olarak ulaşılabilir olması, OSB'lilerde egzersiz müdahalelerinin bilişsel gelişim üzerindeki etkileri konulu olması egzersiz türünün makalede verilmesi, veri toplama veya analiz sürecinde güvenilir yöntemlerin kullanılması, ölçek geliştirme çalışmasının olmaması, sistematik derleme makalesi olmaması, örneklem grubunun egzersiz müdahalesine maruz bırakılması ve makale olma özelliği taşımasıdır.

Aşama 4: Dahil Edilme: Bu aşamada, uygunluk aşamasında belirlenen kriterlere uyan makaleler çalışmaya dahil edilmiştir. Sonuç olarak Moher ve diğerlerinin (2009) Prisma yöntemini temel alarak belirlediğimiz kriterler ışığında 315 makalede 59'u tam metin olarak incelenmiştir. Moher ve diğerlerinin (2009), önerdiği gibi sistematik derlemede taranan çalışmaların sayısı, uygun görülenler, dahil edilenler, dışlananlar ve dışlanma nedenleri ile birlikte Tablo 1'de verilmiştir.

Uygunluk kriterlerinden 2019-2023 yılları arasında yapılmış çalışmalar, yazım dilini İngilizce olması, tam metin olarak ulaşılabilir olması ve araştırma makalesi olması tarama yaparken gelişmiş aramalarda belirtilmiştir. Dolayısıyla uygunluk kriterleri arama motorlarına girildikten sonra elde edilen makale sayısı ve dahil etme aşamaları tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 1

Arama ve Tarama Akış Şeması

Google Akademik	Web of Science	SCOPUS	EBSCO	Academic Search Ultimate
10240 (9890'nın konu dışı, 60'ı derleme, 23'ü yazım dili, 65' i erişime açık değil)	67 (17'si derleme, 6'sı yazım dili)	21 (3'ü derleme)	29 (9'u derleme)	603 (553'ün konu dışı, 20'si derleme, 10'u nitel veya vaka çalışması)

202 (182'si özel eğitim veya davranışsal terapi)	54 (30'u erişime açık değil, 11 örneklem grubunun uygunsuzluğu)	19 (1'i erişime açık değil, 8'inin örneklem grubunun uygunsuzluğu)	20 (12'sinin örneklem grubunun uygunsuzluğu)	20 (3'ünün örneklem grubunun uygunsuzluğu)
20 (8'i betimsel, 1'i örneklem grubunun uygunsuzluğu, 1'i vaka çalışması)	13 (8'i özel eğitim veya davranışsal terapi)	10 (8'i özel eğitim veya davranışsal terapi)	8 (4'ü özel eğitim veya davranışsal terapi)	8 (4'ü özel eğitim veya davranışsal terapi)
Çakışan: 0	Çakışan: 3	Çakışan: 3	Çakışan: 3	Çakışan: 2
Dahil edilen: 10	Dahil edilen: 2	Dahil edilen: 0	Dahil edilen: 1	Dahil edilen: 0

Aşama 5: Verilerin Değerlendirilmesi ve Analizi: Çalışmaya dahil edilen makalelerden elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve analizi için birbirleriyle sürekli karşılaştırma tekniği kullanılarak konular belirlenmiştir ve ayrıştırılmıştır. Araştırmacılar tarafından elde edilen veriler ayrıştırılmış ve derinlemesine bir analize tabi tutulmuştur ve Microsoft Excel elektronik tablosuna kaydedilmiştir. Ayrıca sistematik derlemeye dahil edilen 13 çalışma; amaç, metot, müdahale, müdahale türü, bulgu ve sonuçları tekrardan detaylı olarak incelenmiştir. Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” çerçevesinde hareket edilmiştir.

Bulgular

Bu sistematik derlemeye belirlenen kriterlere uyan 13 makale dahil edilmiştir. Bulgular bölümünde 13 makaleden elde edilen veriler; makalelerin künyesi, amacı, araştırma grubu, veri toplama yöntemleri, analizi, araştırma türü ve araştırma sonuçları Tablo 2’de detaylı olarak gösterilmiştir. Bununla birlikte bu sistematik derlemeye dahil edilen makalelerde uygulanan egzersiz türü detaylı olarak Tablo 3’te verilmiştir. Derlemeye dahil edilen makaleler temel varsayımına, ülkelere, hangi yıl yayınlandığına, örneklem grubu ve örneklem grubunun yaşına, makalede kullanılan veri toplama araçlarına, uygulanan egzersiz türleri ve egzersiz programının içeriğine göre analiz edilmiştir. Bu doğrultuda makalelerin örneklem grubu ve egzersiz türü, içeriği tablo olarak verilmiştir. Ülkeler, yayınlandığı yıl, örneklem grubunun yaşı ve uygulanan egzersiz türleri şekil ve grafik olarak gösterilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre bu sistematik derlemeye dahil edilen 13 makalenin temel varsayımı niceldir. Yayımlandığı yıllara göre incelendiğinde ise 3 tanesinin Çin, bir tanesinin Çin ve Almanya, bir tanesinin Çin, ABD ve Almanya, bir tanesinin Çin ve ABD, birer tanesinin Güney Kore, Yunanistan, İran, Kanada, ABD, İspanya ve İtalya olduğu görülmektedir (Grafik 1). Bu çalışmalar yayım yıllarına göre bakıldığında ise bir tanesinin 2019, üç tanesinin 2020, beş tanesinin 2021, üç tanesinin 2022, bir tanesinin de 2023 yıllarında yayınlandığı sonucuna varılmıştır (Grafik 2). Örneklem grubunun yaşları incelendiğinde dört tanesi 3-6 yaş, üç tanesi 6-10 ve 6-12 yaş, iki tanesi

8-11 yaş, iki tanesi 13-15 yaş, birer tanesi 6-18 ve 8-22 yaş aralığında olduğu görülmüştür (Grafik 3). Makalelerde uygulanan müdahale olarak egzersiz türleri; sanal eğitim kapsamında bir tane futbol oyun içerikli bir tane UINCARE cihazının görsel-işitsel geri bildirimde sahip oyun, birer tane *Caribbean Quest*; CQ adlı bilgisayar destekli bilişsel gelişim destekleyici oyun içeriği, KINECT egzersiz programı (Tenis) ve COTras kullanıldığı görülmüştür. Hafif, orta ve yüksek şiddetli Aerobik egzersiz olarak iki tane koşu, trampolinde zıplama, üç tane mini basketbol içerikli programı, bir tane bisiklet (iki tekerlekli ve sabit) binme eğitim programı, iki tane karate ve geleneksel dövüş sanatları içerikli egzersiz programı, bir tane karelerde adımla geçme oyunu uygulandığı görülmüştür. Kombine olarak birer tane temel hareketler ve yoga stabilize hareketleri ile tenis temelli video oyunu, atletizm, futbol, basketbol içerikli mini oyunlar ile taklit içerikli oyunlar uygulandığı sonucuna varılmıştır (Grafik 4). Bu egzersiz türleri Tablo 3'te verilmiştir. Genel olarak hangi yaş grubunda hangi egzersiz türü uygulandığı süreleri ile birlikte Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 2

Derlemeye Dahil Edilen Makaleler: Amaç, Yöntem ve Sonuç

No	Künyesi	Katılımcılar	Araştırmanın amacı	Yöntem	Sonuç
1.	Ji vd., (2022). Çin	100 OSB’li çocuk. Sanal eğitim grubu (n = 34), fiziksel egzersiz grubu (n = 33) ve KG (n = 33). Yaş ortalaması 12,9 ‘dur.	Sanal eğitim ve fiziksel egzersizin OSB’li çocukların yürütücü işlevleri üzerindeki etkilerini değerlendirmek ve karşılaştırmaktır.	Çocukların görsel dikkati çoklu nesne izleme paradigması, Çalışma belleği; dijital bellek görevlerini geriye doğru ezberleme görevi, İnhibasyon görevi; flanker testi, Bilişsel esneklik testi; Stroop renkli kelime testinin klasik versiyonu	Bu çalışma, sanal eğitim ve fiziksel egzersiz uygulamasının OSB’li çocukların yürütücü işlevini etkili bir şekilde artırabileceği sonucuna varmaktadır. Futbol oyun sonrasında hem sanal eğitim hem de egzersiz grubunda kontrol grubuna göre inhibasyon gelişim görülmüş; uyarlanmış futbol oyununun görsel dikkatte etkili olduğu bulunmuştur.
2.	Nekar vd., (2022) Güney Kore	24 OSB’li çocuk ve ergen (6-18 yaşı) Oyun tabanlı bilişsel-motor eğitim grubu (DG) ve geleneksel bilişsel eğitim grubu (KG),	OSB’lilerde bilişsel-motor egzersizlerle motivasyon oyunları kullanarak artırılmış gerçekliğin yürütücü işlevler, dikkat ve reaksiyon süresi üzerindeki etkilerini araştırmak amaçlamıştır.	Tekrarlayan Davranışlar Ölçeği, İleriye doğru basamak açıklığının bilgisayarlı bir versiyonu, Wisconsin Kart Sıralama Testi, Stroop renk kelime testinin bilgisayarlı versiyonu	Yürütücü işlevlerde ve reaksiyon süresinde anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir.
3.	Strofylla vd., (2021) Yunanistan	3 OSB’li katılımcı (erkek), (13-15 yaş aralığında)	OSB’li üç erkek çocukta 6 aylık uyarlanmış aerobik programın motor performans, Vücut Kitle İndeksi ve bilişsel yetenekler üzerindeki etkinliğini araştırmaktır.	Body Mass Index (BMI); antropometrik ölçümler, Çocuklar için Hareket Değerlendirme Pili-2, Bilişsel Değerlendirme Sistemi	Aerobik egzersiz programına katılımın katılımcıların motor yeterliliklerini, vücut kompozisyonunu ve bilişsel yeteneklerini geliştirebileceğini bulmuşlardır.
4.	Macoun vd., (2021) Kanada	20 OSB’li çocuk (6-12 yaş) DG KG	OSB olan okul çağındaki çocuklarda dikkat ve yürütücü işlevlerini geliştirmek için oyun tabanlı bir bilişsel eğitim programının (<i>Caribbean Quest</i> ; CQ) etkinliği araştırmaktır.	Bilgisayarlı bir dikkat/yürütücü işlev pili olan Dikkat Performansı Testi Çocuk Versiyonu, Sözlü Okuma Akıcılığı Müfredatı Tabanlı Ölçü, Woodcock Johnson III- Matematik Akıcılığı, Yürütme Fonksiyonunun Davranış Derecelendirme Envanteri, Conners’ın Derecelendirme Ölçeği—Kısa Sürüm, Üçüncü Baskı	Dikkat, yürütücü işlevler, duygu düzenlemesi, bilişsel esneklik, iletişim ve sosyal becerilerde anekdotsal kazanımlar ortaya çıkmıştır.
5.	Wang vd., 2020 Çin Almanya	33 OSB’li okul öncesi DG KG	Mini basketbol eğitim programının OSB’li çocuklarda yürütücü işlevler ve temel semptomlar üzerindeki etkileri incelenmiştir.	Çocukluk Yürütme İşlevsel Envanteri, Sosyal İletişim Bozukluğu, Sosyal Duyarlılık Ölçeği İkinci Baskı, Tekrarlayan Davranış Ölçeği-Revize	Mini basketbol eğitim programının OSB’li çocuklarda yürütücü işlevleri (çalışma belleği ve düzenlemede) ve temel semptomları iyileştirebileceği bulunmuştur.

6.	Tse vd., (2021) Çin ABD	62 OSB'li çocuk ve ergen (8-22 yaş) DG1 DG2 KG	OSB'li çocukların yürütücü işlevlerinin bisiklet becerisi kazanımı yoluyla geliştirilmesi amaçlanmıştır. Dört yürütücü işlev bileşeni (planlama, çalışma belleği, esneklik ve engelleme) değerlendirilmiştir.	Çalışma Belleği, Corsi Blok Dokunma Görevi, İleri Rakam Aralığı Testi, Geri Rakam Aralığı Testi, Stroop Renk ve Kelime Testi	Bisiklete binmeyi öğrenme grubunda dört yürütücü işlev bileşenlerinde iyileşmeler ortaya çıkmıştır.
7.	Phung ve Goldberg (2019) ABD	34 OSB'li çocuk (8-11 yaş)	OSB'li çocukların yürütücü işlevlerine karma dövüş sanatları müdahalesinin etkinliği değerlendirilmiştir.	Yaşam Boyu Sosyal İletişim Anketi, Otizm Tanısal Gözlem Programı-İkinci Baskı değerlendirmesinde, Wechsler Kısaltılmış Zekâ Ölçeği-İkinci Baskı	OSB'li çocukların yürütücü işlevlerine karma dövüş sanatları müdahalesinin etkinliği değerlendirilmiştir.
8.	Rafiei Milajerdi vd., (2021) İran	60 OSB'li çocuk (6-10 yaş) DG1 DG2 KG	OSB'li çocuklarda Çocuklar için Spor, Oyun ve Aktif Rekreasyon ve Kinect egzersiz programının motor beceriler ve yürütücü işlevler üzerindeki etkilerini araştırmak amaçlanmıştır.	Çocuklar için Hareket Değerlendirme Bataryası, Wisconsin Kart Eşleme Testi	OSB'li çocuklarda Çocuklar için Spor, Oyun ve Aktif Rekreasyon ve Kinect egzersiz programının motor beceriler ve yürütücü işlevler üzerinde olumlu etkileri ortaya çıkmıştır.
9.	Greco ve De Ronzi (2020) İtalya	28 OSB'li çocuk (8-11 yaş) DG KG	12 haftalık Karate eğitiminin OSB'li çocukların (8-11 yaş) sosyal-duygusal ve yürütücü işlevler üzerindeki etkileri incelenmiştir.	Sosyal Beceri Geliştirme Sistemi Derecelendirme Ölçeği ve Yürütücü İşlev Davranış Derecelendirme Envanteri	İletişim, iş birliği ve katılım gibi daha fazla sosyo-duygusal yeterlilik ile bilişsel esneklik, engelleyici kontrol ve çalışma belleği yürütücü işlevlerde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte OSB'li çocuklarda düşük saldırganlık, üzüntü, kaygı gibi duygu durumunda olumlu yönde değişim bulunmuştur.
10.	Cai vd., (2020) Çin ABD, Almanya	29 OSB'li çocuk (3-6 yaş) DG KG	OSB'li çocuklarda sosyal iletişim ve beyaz madde bütünlüğüne uzun vadeli bir egzersiz müdahalesinin sonuçları incelenmiştir. Egzersiz müdahalesi sonrasında sosyal iletişim değişiminin nöral mekanizmaya etkisi incelenmiştir.	Çocukluk Otizmi Derecelendirme Ölçeği, Çocukların Uyku Alışkanlıkları Anketi, Çocuk Yeme Davranışı Anketi, Sosyal Duyarlılık Ölçeği—İkinci Baskı, MR: Beyin Difüzyon Görüntülerini	Egzersiz müdahalesinin OSB'lilerde sosyal iletişim becerilerini ve beyaz madde bütünlüğünü iyileştirdiği sonucuna varılmıştır.
11.	Yang vd., (2021) Çin	30 OSB'li çocuk (3-6 yaş) DG KG	Mini basketbol eğitim programının OSB'li çocuklarda sosyal iletişim ve yönetici kontrol ağı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.	Sosyal Duyarlılık Ölçeği, İkinci Baskı, Fonksiyonel Manyetik rezonans görüntüleme (rs-fMRI)	Deney grubunda sağ serebellum ve sol alt frontal girus arasında önemli ölçüde gelişmiş fonksiyonel bağlantı ortaya çıkmıştır. Kontrol grubunda sol orta temporal girus ve sağ serebellum arasındaki fonksiyonel bağlantı azaldığı görülmüştür. Mini basketbol eğitim programının OSB'li çocuklarda sosyal iletişim etkili olduğu ve fonksiyonel bağlantının geliştirdiği bulunmuştur.

12.	Barrios- Fernández vd., (2022) İspanya	52 OSB'li çocuk (6-12 yaş) DG KG	Karelerden adımla geçme oyunun çocuk ve ergenlerde motor, duyuşsal ve bilişsel beceriler üzerindeki etkilerini değerlendirmek için bir çalışma protokolü sunulmaktadır.	Çocuklar için Hareket Değerlendirme Pili 2 (MABC2), Duyusal işleme, dikkat ve yürütme işlevleri için ölçek	Karelerden adımla geçme egzersizin programının OSB'lilerde duyu-motor iyileşmelere yol açacağı savunulmuştur. Ayrıca, yürütme işlevlerinin geliştirilmesinde olumlu sonuçlara neden olacağı savunulmuştur.
13.	Zhang vd., (2023) Çin	24 OSB'li çocuk (okul öncesi) DG1 DG2 DG3	Bilişsel-motor egzersizlerle motivasyonel oyunların OSB'li okul öncesi çocukların yürütücü işlevlerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır.	Görev kontrol testinden gündüz/gece görevleri, Wechsler Zekâ Ölçeğinin dijital ters alt tablo görevi, Boyut değiştirme kartı sıralama görevi	Spor oyunları bilişsel işlevde etkili ancak kapsamlı oyun grubu her iki gruba karşılaştırıldığında daha anlamlı olarak inhibitör kontrolü, çalışma belleği ve bilişsel esnekliği geliştirdiği bulunmuştur.

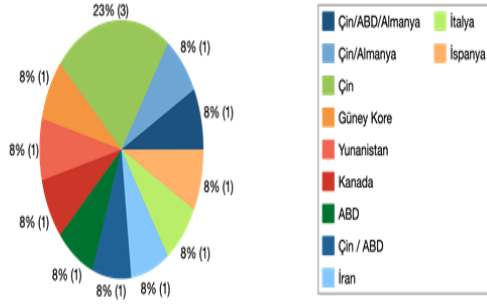
*DG (Deney Grubu), KG (Kontrol Grubu)

Tablo 3

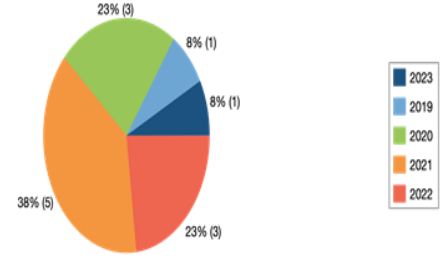
Müdahale Programları

Künyesi	Egzersiz Türleri ve Süreleri
Ji vd., (2022)	Sanal eğitim futbol oyunundan oluşturulmuştur. Çocukların topu rakibin kalesine vurmak için oyunda çeşitli taktik ve teknikler kullanmaları gerekiyordu. Fiziksel egzersiz grubu futbolu antrenman içeriği; pas verme egzersizleri, atış egzersizleri ve koordinasyon egzersizleri kullanılmıştır. Orta seviyede aerobik egzersiz programı kullanılmıştır.
Nekar vd., (2022)	Bilişsel-motor egzersizlerle motivasyon oyunları kullanarak artırılmış gerçeklik / oyun tabanlı bilişsel-motor eğitim ve geleneksel bilişsel eğitim DG: UINCARE cihazının oyun içeriğini kullanarak 15 dakikalık iki set kombine edilen bilişsel ve motor eğitim seansı. Bir Kinect sensörü üzerinden hareket yakalama sistemi kullanan ve gerçek zamanlı görsel-işitsel geri bildirimle sahip çeşitli rehabilitasyon eğitim programları içeren bir rehabilitasyon cihazıdır. Egzersiz programı, üst ekstremitelerde, gövde ve alt ekstremitenin kaba motor hareketlerini hedef alan ve aynı zamanda dikkat, hafıza, hesaplama ve görev planlama gibi bilişsel görevleri içeren egzersizlerden oluşturulmuştur. KG: CoTras cihazını kullanılmıştır. 2 set 15 dakikalık bilişsel eğitim seansını tamamlamışlardır. Bu çalışmada egzersiz programında karar verme, hafıza, dikkat, planlama, hesaplama, nesne rengi, şekil ve boyut ayrımcılığı gibi bilişsel görevler yer almıştır. İşitsel ve görsel talimatlar cihaz ve eğitmen tarafından sağlanmıştır.
Strofylla vd., (2021)	Aerobik Müdahale programı, koşu bandında orta ile yüksek aerobik egzersizinden oluşturulmuştur. Her seans 35 dakika sürmüştür; koşu bandı (20 dk), trambolin üzerinde atlama (10 atlama) ve hafif düzeyde oturma pozisyonunda esneme (10 dk).
Macoun vd., (2021)	<i>Caribbean Quest</i> ; (CQ): İnhibe edici kontrol, seçici dikkat ve sürekli dikkati eğiten beş hiyerarşik olarak yapılandırılmış mini oyunlardan oluşmuştur.
Tse vd., 2021	Bisiklet Her seans üç aktiviteden oluşmaktadır; ısınma (10 dakika), bisiklet antrenmanı (40 dakika) ve soğuma (10 dakika). Önce eğitim bisikleti sonra iki tekerlekli bisiklete geçilmiştir. Diğer gurba uygulanan müdahale programı iki tekerlekli yerine sabit bisikletlerdir.
Phung ve Goldberg (2019)	Geleneksel dövüş sanatları müdahalesi; İlk üç seans, yumruk eldiveni veya tekme pedinde kullanılan iki ve üç aşamalı vuruş kombinasyonları (eğitmenin gösterilerine katılmak için davranışsal engelleme kullanılmıştır). 2. Aşama: Bu aşamalar önce bir nesne sonrasında partneri ile karşılıklı uygulanmıştır, yumruk, tekme ve güreş aşamasında güç kontrolü sağlamaları istenmiştir (davranışsal engelleme ve çalışma belleği-hatırlama); OSB'li çocuklara yeni bilgiler sunulduğu ve ezberleme gerçekleştiği için daha önce öğrenilenleri zihinsel olarak manipüle etmeleri istenmiştir: bilişsel esneklik. 3. Aşama: yürütücü işlevlerin tüm bileşenlerini aktifleştirmek için çok bileşenli teknik öğretilmiştir.

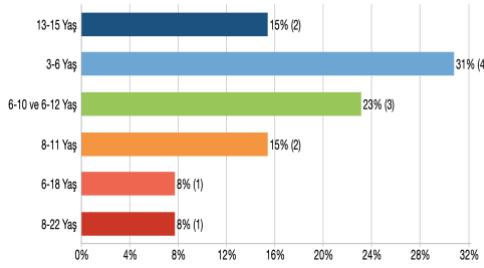
- Milajerdi vd., (2021) Spor, Oyun ve Aktif Rekreasyon: Hafif ve orta şiddetli programdır. 24 aktivite; temel hareketler ve yoga stabilize hareketleri: İleri, geri ve yanlara doğru yürüme ve koşu, zıplama (Isınma (5dk), farklı top ve raketlerle 15 dakikalık aktiviteler; 10 dakikalık denge antrenmanı ve yoga pozisyonları, statik esneme hareketleri ve derin nefes almayı içeren 5 dakikalık soğuma egzersizi
Kinect Egzersiz Programı:Xbox Kinect'i kullanarak hareket gerektiren video oyunu (tenis) etkinlikleri. Bu oyun denge, hız, güç ve refleks gerektirmektedir. Isınma: 5dk (üst ekstremiteler için aktif esneme hareketleri ve zıplama), Kinect tenis oyunu: 25 dk ve soğuma: 5 dk.
- Greco ve De Ronzi (2020) Kata tekniklerinden oluşan program; 5dk: Sıraya girme, hazır olma, eğilerek eğitime saygı gösterme. Meditasyon (nefes egzersizleri), odaklanma alkış. 15 dk. Isınma aktiviteleri: koşu, atlama egzersizleri. Esneme aktiviteleri: Aşıl tendonu/baldır, Kuadriseps ve sırt esnemeleri gibi. Temel teknik beceriler (ör. Kihon) 20 dk. Heian Shodan Kata sonrasında Heian Shodan'ın kombinasyonları: 1) Kaldıran blokları takip eden adımlı zımbaların uygulanması Engelleyici herhangi bir uzuv ve engellemenin saldırı olarak kullanılması; 2) Alt blok, üst blok, orta seviye dizileri adım yumruğu, kılıç el bloğu. Akranlarıyla ileri geri pratik yapma 5 Dk sosyal oyun (örneğin, kırmızı ışık: dur-yeşil ışık: yürü, yakan top).
- Wang vd., (2020) Mini basketbol eğitim programı: 1. Aşama ((2 hafta)); basketbol topunu alıştırma 2. Aşama (8 hafta); temel basketbol becerisi (top sürme, pas verme, şut atma gibi). Akran koordinasyon eğitimi (pas ve top yakalama, bayrak yarışı gibi) 3. Aşama (2 hafta); mini basketbola dayalı grup oyunu (basketbol-sürüme rölesi, basketbol-pass röleleri gibi) orta şiddetli egzersiz programı
- Cai vd., (2020)
- Yang vd., (2021)
- Barrios- Fernández vd., (2022) Kare adımlama egzersizi
1. Aşama: ısınma (5 dk), 2. Aşama (20dk): Önceki seansta öğrenilen kalıpların gözden geçirilmesi: X numaralı desenin öğrenilmesi ve gerçekleştirilmesi, XX numaralı desenin öğrenilmesi ve gerçekleştirilmesi, 3. Aşama: Soğuma (5 dakika) Katılımcılar karelerin bölme çizgilerine basmamalıdır.
- | | |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
- | | |
|---|---|
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
| 1 | 2 |
| 2 | 1 |
- Zhang vd., (2023) Spor oyun grubu: Atletizm, futbol, basketbol içerikli oyunları ve kombine oyunlar. Saha oyunları; sayı kovalamacası, zik zaklı koşu, bayrak koşusu. Futbol oyunları; şut saymak, yön değiştirmek. Basketbol oyunları; basketbol temel beceriler, slalom etrafında top sektirme, komutla tam tersi yönde devam ettirme. Kombine oyunlar; ilk üç aşamadan oluşmuş kombine oyunlar:
Taklit oyun grubu; her bir oyun 10 gün, hastane oyunu ise 12 gün. Otel oyunu; yemek sipariş edin, pişirin; yemek yiyin
Süpermarket oyunu; alışverişe gidin, ödeme, hastane oyunu; tıbbi yardım alın
Kapsamlı oyun grubu;
Küçük şef oyunu; yemeğin malzemelerini yargılamak, sebzeleri mutfağa götürmek için engelleri aşmak; Oyun bir tür sebzeyle eşleşecek, engelin üzerinden geçecek, futbolu temsili sebzelerine karşılık gelen sebze kalesine sokacak ve dönüş yolunda bayrak yarışı yapacak. Süpermarket hamal oyunu; slalom koşusu, topu vur; baba, anne ve bebek rolünü oyna, talimata göre, malları depoda almak için sıraya gir ve ilgili engelleri aş. İlk yardım oyunu; slalom koşusu, doktor olarak, hastaya eşlik etmek için engelleri aş, revire gir, hastalığa karşılık gelen ilacı seç ve hastalığı tedavi et.



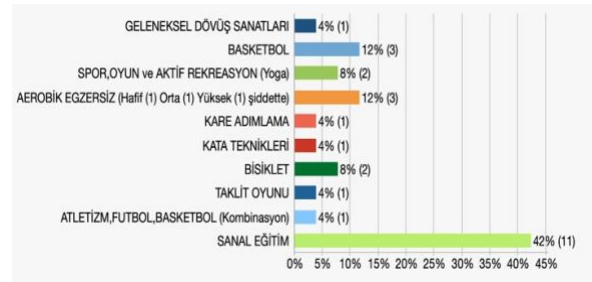
Grafik 1. Makalelerin Yapıldığı Ülkelere Göre Dağılımı



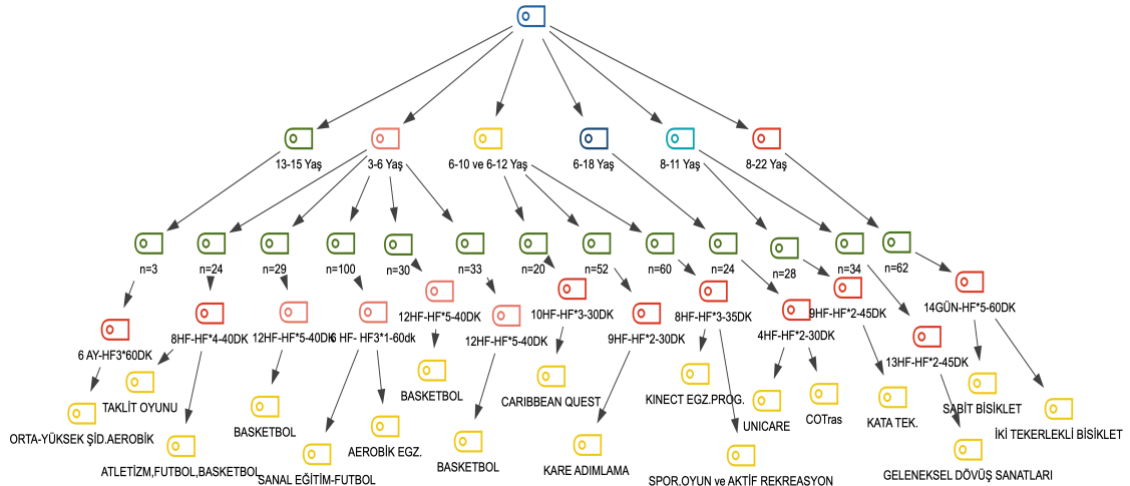
Grafik 2. Makalelerin Yıllara Göre Dağılımı



Grafik 3. Makalelerdeki Örneklem Grupların Yaş Değişkenine Göre Dağılımı



Grafik 4. Egzersiz Türlerinin Dağılımı



Şekil 1. Yaş Değişkenine Göre Uygulanan Müdahale Programları, Türleri ve Süreleri

Tartışma ve Sonuç

Bu derleme OSB'li çocuklarda egzersiz müdahalesi türlerinin bilişsel işlevler üzerindeki etkinliğini ve içeriklerini sistematik olarak derlemeyi amaçlamıştır. Çalışma belirlenen kriterler dahilinde ulaşılan 13 makale ile sınırlandırılmıştır. Ayrıca 04.08.2023 yılında aramalar yapıldığı için 2023 yılına ait makale sayısı bir tanedir.

Literatürde hangi müdahalelerin OSB'li çocuklarda motor performansı ve bilişsel işlevleri iyileştirdiğini açıklığa kavuşturmak için müdahalenin türü ve uzunluğu ile müdahalede hedeflenen belirli fiziksel görevler arasındaki ilişkileri inceleyen araştırmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (Rafiei Milajerdi vd., 2021). Bu doğrultuda bu sistematik derlemede elde edilen sonuçlara göre orta şiddetli egzersiz programı olarak mini basketbol içerikli program, temel basketbol becerisi (top sürme, pas verme, şut atma gibi), akran koordinasyon eğitimi (pas ve top yakalama, bayrak yarışı gibi), mini basketbola dayalı grup oyunu 3-6 yaş olan OSB'li çocuklarda yürütücü işlevleri (çalışma belleği ve düzenlemede) ve temel semptomları iyileştirmede (Wang vd., 2020), sosyal iletişim becerilerin, beyaz madde bütünlüğünün (Cai vd., 2020), sağ serebellum ve sol alt frontal girus arasında fonksiyonel bağlantıların gelişiminde (Yang vd., 2021) etkilidir. Basketbol, atletizm ve futbol içerikli uyarlanmış egzersiz programları OSB'lilerde bilişsel gelişimi desteklemektedir, ancak taklit gibi bilişsel gelişimi destekleyici oyunlarla kombine edildiğinde olumlu yönde daha anlamlı değişim olduğu görülmüştür. Özellikle inhibitör kontrolü, çalışma belleği ve bilişsel esnekliği geliştirdiği bulunmuştur (Zhang vd., 2023). Yaş ortalaması 13 olan OSB'lilerde futbol oyunu inhibasyon gelişimini desteklediği gibi uyarlanmış futbol oyunu görsel dikkatte oldukça etkilidir (Ji vd., 2022).

Bu sistematik derlemenin sonucuna göre Spor, Oyun ve Aktif Rekreasyon etkinlikleri kapsamında bisiklet sürmeyi öğretme etkinliği sabit bisiklet sürme etkinliğine göre 8-22 yaş OSB'li çocuklarda yürütücü işlevlerin bileşenlerinde (planlama, çalışma belleği, bilişsel esneklik ve engelleme) olumlu yönde daha etkilidir (Tse vd., 2021). Koşu bandında orta ile yüksek aerobik egzersizinden; koşu ve trambolin üzerinde atlama içerikli program 13-15 yaş aralığındaki OSB'lilerde görsel-motor koordinasyon becerileri, nesne kontrol becerileri, denge becerileri ve planlamanın bilişsel yeteneğinde gelişimle beraber fiziksel sağlık ve zihinsel sağlığı geliştirmiştir (Strofylla vd., 2021). Hafif orta şiddetli aerobik egzersiz programı olarak 6-10 yaş olan OSB'li çocuklarda Spor, Oyun ve Aktif Rekreasyon etkinlikleri (ileri, geri ve yanlara doğru yürüme ve koşu, zıplama farklı top ve raketlerle aktiviteler, denge antrenmanı, yoga pozisyonları, statik esneme hareketleri) Xbox Kinect'i kullanarak hareket gerektiren denge, hız, güç ve refleks içerikli video oyunu (tenis) etkinliğine göre motor beceriler ve yürütücü işlevler üzerinde olumlu etkileri vardır (Rafiei Milajerdi vd., 2021). Okul ortamında uygulanan spor, fiziksel aktivite ve oyun programları 6-12 yaştaki OSB'li çocukların görsel çalışma belleğinde, seçici dikkat ve matematik akıcılığında etkilidir. Ancak sözel çalışma belleğinde sürekli dikkat veya bölünmüş dikkat/bilişsel esneklik ölçümlerinde olumlu yönde bir değişim sağlamamıştır (Macoun vd., 2021).

Sanal gerçeklik etkinlikleri kapsamında yaş ortalamaları 13 olan OSB'lilerde orta seviyede aerobik egzersiz programı (futbol oyun içeriği; pas verme egzersizleri, atış egzersizleri ve

koordinasyon egzersizleri) inhibasyon gelişiminde ve görsel dikkatte etkilidir (Ji vd., 2022), COTras cihazının işitsel ve görsel görevlerle bilişsel gelişimi destekleyen sanal egzersiz programına karşı UINCARE cihazının hem bilişsel hem de motor gelişimi destekleyici (kinect sensörü üzerinden hareket yakalama sistemi kullanan ve gerçek zamanlı görsel-işitsel geri bildirimde sahip çeşitli rehabilitasyon eğitim programları); üst ekstremitte, gövde ve alt ekstremitenin kaba motor hareketlerini hedef alan ve aynı zamanda dikkat, hafıza, hesaplama ve görev planlama gibi bilişsel görevleri içeren egzersizlerden oluşan programın 6-18 yaş olan OSB'lilerin yürütücü işlevlerinde; tepki (reaksiyon) süresinde ve yanıtların doğruluğunu iyileştirmede olumlu etkiler vardır (Nekar vd., 2022). Okul ortamında *Caribbean Quest video oyunları aracılığıyla* (inhibe edici kontrol, seçici dikkat ve sürekli dikkati eğiten beş hiyerarşik olarak yapılandırılmış mini oyunlardan oluşmuştur) 6-12 yaş olan OSB'lilerde dikkat, yürütücü işlevler, duygu düzenlemesi, bilişsel esneklik, iletişim ve sosyal becerilerde anekdotsal kazanımlar sağlar (Macoun vd., 2021). Kinect Egzersiz Programının (hareket gerektiren denge, hız, güç ve refleks içerikli video oyunu (tenis) etkinliği) 6-10 ve 6-12 yaş aralığındaki OSB'li çocukların yürütücü işlevlerinde etkili olduğu görülmüştür. Spesifik olarak, kavramsal tepkilerin sayısında bir artış ve perseveratif hatalarda bir azalma göstermişlerdir (Rafiei Milajerdi vd., 2021).

Dövüş sanatları müdahalelerinden geleneksel dövüş sanatı 8-11 yaş OSB'lilerde çalışma belleği, davranışsal inhibasyonu ve bilişsel esneklikte etkilidir (Phung ve Goldberg 2019). Aynı yaş grubunda orta şiddetli Karate- Kata teknikleri programı; yüksek sosyo-duygusal yeterlilik, bilişsel esneklik, engelleyici kontrol ve çalışma belleği gibi yürütücü işlevlerde işlevsellik yeteneğini arttırmada ve daha düşük saldırganlık, üzüntü, kaygı ve hiperaktiviteye neden olmaktadır (Greco ve De Ronzi 2020).

Son olarak kare adımlama egzersiz programının 6-12 yaş OSB'lilerde duyu-motor iyileşmelere yol açabileceği gibi yürütme işlevlerinin geliştirilmesinde olumlu sonuçlara neden olacağı literatürde savunulmuştur. Çünkü kare adımlama egzersizin programındaki planlama, sıralama, kriter değişikliği ve görsel izlemenin yüksek bileşeni nedeniyle dikkat ve yürütücü işlevlerin geliştirilmesinde etkili olabilir (Barrios-Fernández vd., 2022).

Bu sistematik derlemeye dâhil edilen 11 makalede bilişsel gelişimi ortaya koymak için Yürütme Fonksiyonunun Davranış Derecelendirme Envanteri gibi farklı ölçeklerden, anketlerden ve testlerden yararlanılmıştır. İki makalede yazarlar Fonksiyonel Manyetik rezonans görüntüleme (rs-fMRI)(Yang vd., (2021), ve Beyin Difüzyon Görüntüleri (MR) kullanmıştır.

Sonuç olarak OSB'lilerde yürütücü işlevler yapısındaki anormallikler gelişim boyunca kendini gösterir (Zhang vd., 2020). OSB'de uygulanan müdahale programlarının etkisini

değerlendirirken yaşın dikkate alınması önemlidir, çünkü bu gelişimsel bozuklukların etkisi farklı yaşlarda farklı bir şekilde kendini gösterebilir (Barneveld vd., 2014). Bu sistematik derleme sonucuna göre de OSB'li bireylerde 3 yaşından 22 yaşına karda çeşitli egzersiz türleri uygulanmıştır ve bilişsel işlevlerde etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. 3-6 yaş grubunda mini basketbol etkinlikleri daha fazla ön plana çıkarken 6-12, yaş ortalamaları 13 ve 6-18 yaş gruplarında atletizm, basketbol, futbol oyun içerikleri ve sanal eğitim kapsamında egzersiz programları kombine edilerek uygulanmıştır. 8-11 yaş OSB'lilerde dövüş sanatları içerikli egzersiz programları uygulanırken 8-22 yaş OSB'lilerde bisiklet sürme eğitimi uygulanmıştır.

Literatürde OSB'li çocuklarda motor performansı ve bilişsel işlevleri iyileştirdiğini açıklığa kavuşturmak için müdahalenin türü ve uzunluğunu inceleyen araştırmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (Rafiei Milajerdi vd., 2021). Bu sistematik derleme sonucuna göre sanal eğitimde oyun içerikli egzersiz türleri 4 hafta ile 8 hafta ve haftada 2 ile 3, 30 dk arasında değişmektedir. Hafif ve orta şiddetli aerobik egzersiz kapsamında basketbol, futbol içerikli müdahaleler 8 hafta ile 12 hafta, haftada 4 ile 5 gün 40 dakikalık seanslar olarak uygulandığı görülmüştür. Dövüş sanatlarının uygulandığı müdahaleler 12 ile 13 hafta haftanın 2 ile 3 günü 40-60 dakikalık seanslardır. En kısa müdahale programı ise 14 günlük ancak haftanın 5 günü 60 dakikalık seanslar olduğu görülmüştür.

Dolayısıyla, atletizm, futbol ve mini basketbola uyarlanan egzersizlerin (8-12 hafta) OSB'li çocuklarda nöronların etkinliğini artırarak fonksiyonel bağlantıları geliştirdiği ve yürütücü işlevlerde olumlu yönde etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte mini basketbol gibi takım oyunlarını içeren egzersizler OSB'lilerde temel semptomları iyileştirmede bir araç görevi görmektedir. Dövüş sanatları (12-13 hafta) içerikli müdahalelerde OSB'lilere eğitmenin gösterilerine katılmak için davranışsal engelleme kullanılması, çalışma belleği-hatırlama gelişimi için OSB'li çocuklara yeni bilgilerin sunulması, dolayısıyla ezberleme gerçekleşmesi ve bilişsel esneklik gelişimi için de OSB'lilerin daha önce öğrenilenleri zihinsel olarak manipüle etmeleri istenmesinden dolayı bilişsel gelişimde etkilidir. Bununla birlikte OSB'li çocuklarda görsel dikkat gibi bazı mekanizmasının iyileştirilmesinde fiziksel egzersiz ile sanal eğitim etkilidir.

Bu sistematik derleme sonucunda basketbol ve futbol gibi oyun içerikleri koordinatif gelişim sağlayan egzersiz programları ve bu programlar ile birlikte uyarlanan sanal gerçeklik etkinliklerinin OSB'li çocuklarda ve ergenlerde bilişsel gelişimi desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde OSB'lilerin heterojenik bir grup olmaları ve atipik beyin gelişimi göstermelerinden dolayı düzenli fiziksel aktivitelere katılımı artırabilecek stratejiler ve müdahaleler bulmak zordur. Bu çocuklarda egzersiz müdahalesinin OSB'li çocuklarda sosyal iletişim gibi temel

semptomlarını iyileştirdiğini ve yürütücü işlevler gibi bilişsel gelişimi desteklediğini göstermiş olsa da nörobilimsel kanıtlar sınırlıdır ve tartışma konusudur. Çünkü OSB’de atipik beyin ve bilişsel gelişim altında yatan nöral mekanizmalar belirsizliğini korumaktadır.

Öneriler

Bu sistematik derlemeye dahil edilen makaleler sonucunda 3-6 yaş grubu OSB’li çocuklarda basketbol, futbol ve tenis gibi oyun içerikli egzersizlerin sanal etkinliklerle birlikte en az 6 hafta, haftada 3 kez 60 dk dakika olacak şekilde uygulanması önerilmektedir. Bu egzersizlere ek ya da ayrıca uyarlanmış dövüş sanatları ile sanal etkinlikler 6-12 yaş grubu için uyarlanabilir. Uyarlanan egzersiz programlarının içerikleri hazırlanırken bilişsel-motor ve sosyal gelişim destekleyici nitelikte olması önemlidir. Ancak OSB’nin heterojen bir grup olması çalışmaların genellenebilirliğini zorlaştırmaktadır ve egzersizin bilişsel işlevlere etkisinin kalıcılığı tartışma konusudur. Bu sebeple yapılacak çalışmalarda örneklem grubunun genellenebilirliğini sağlamak için EEG gibi objektif ölçüm araçlarının kullanılması ve çalışmaların boylamsal olması önerilmektedir.

Bu sistematik derleme sonucuna göre OSB’lilerde egzersiz programlarının nörobilişsel olarak daha objektif değerlendirmesine izin verecek ve etkilerini gösteren çalışmaların yapılması önerilmektedir. Müdahalelerin nörobilişsel etkinliğinin ortaya konması durumunda OSB tanısı alan çocuk ve ergenlerin eğitimi ve tedavisi konusunda uzmanlaşmış merkez, kuruluş ve derneklere uygulanabilir ve davranışsal tedaviler için bir yol gösterici olabilir.

Kaynakça

- Akşit, S. (2023). *Otizm spektrum bozukluğu tanısı konmuş çocuklarda fiziksel aktivite müdahalesinin beyin ve bilişsel gelişim üzerindeki etkileri: Bir EEG çalışması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi, Denizli.
- Barendse, E. M., Hendriks, M. P., Jansen, J. F., Backes, W. H., Hofman, P. A., Thoonen, G., Kessels, R. P., ve Aldenkamp, A. P. (2013). Working memory deficits in high-functioning adolescents with autism spectrum disorders: Neuropsychological and neuroimaging correlates. *J Neurodev Disord.*, 5, 14.
- Baribeau, D., Vorstman, J., ve Anagnostou, E., (2022). Novel treatments in autism spectrum disorder. *Current Opinion in Psychiatry*, 35(2), 101-110.
- Barneveld, P. S., Swaab, H., van Engeland, H., ve de Sonnevile, L. (2014). Cross-Sectional Evidence for a Decrease in Cognitive Function With Age in Children With Autism Spectrum Disorders?. *Autism Research*, 7(5), 527-534.
- Barrios-Fernández, S., Carlos-Vivas, J., Muñoz-Bermejo, L., Mendoza-Muñoz, M., Apolo-Arenas, M. D., García-Gómez, A., ... ve Adsuar, J. C. (2022, February). Effects of square-stepping exercise on motor and cognitive skills in autism spectrum disorder children and adolescents: a study protocol. *In Healthcare*, 10(3), 450. MDPI.
- Bradshaw, J., Schwichtenberg, A. J., ve Iverson, J. M. (2022). Capturing the complexity of autism: Applying a developmental cascades framework. *Child Development Perspectives*, 16(1), 18-26.
- Cai, K., Yu, Q., Herold, F., Liu, Z., Wang, J., Zhu, L., ve Zou, L. (2020). Mini-basketball training program improves social communication and white matter integrity in children with autism. *Brain Sciences*, 10(11), 803.
- Chen, Z., Lan, W., Yang, G., Li, Y., Ji, X., Chen, L., ve Li, S. (2020). Exercise intervention in treatment of neuropsychological diseases: A review. *Frontiers in Psychology*, 11, 569206.

- Cole, E. J., Barraclough, N. E., ve Enticott, P. G. (2018). Investigating mirror system (MS) activity in adults with ASD when inferring others' intentions using both TMS and EEG. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(7), 2350-2367.
- Demetriou, E. A., Pepper, K. L., Park, S. H., Pellicano, L., Song, Y. J. C., Naismith, S. L., ... ve Guastella, A. J. (2021). Autism spectrum disorder: An examination of sex differences in neuropsychological and self-report measures of executive and non-executive cognitive function. *Autism*, 25(8), 2223-2237.
- Emerson, R.W., Adams, C., Nishino, T., et al., (2017). Functional neuroimaging of high-risk 6-month-old infants predicts a diagnosis of autism at 24 months of age. *Sci. Transl. Med.*, 9(393), 2882.
- Garcés, P., Baumeister, S., Mason, L., Chatham, C. H., Holiga, S., Dukart, J., ... ve Hipp, J. F. (2022). Resting state EEG power spectrum and functional connectivity in autism: a cross-sectional analysis. *Molecular Autism*, 13(1), 1-16.
- Gitimoghaddam, M., Vanderloo, L. M., Hung, R., Ryce, A., McKellin, W., Miller, A., ve Collet, J. P. (2021). Impacts of participation in community-based physical activity programs on cognitive functions of children and youth with neurodevelopmental disabilities: a scoping review. *Brain Sciences*, 11(2), 195.
- Greco, G., ve De Ronzi, R. (2020). Effect of karate training on social, emotional, and executive functioning in children with autism spectrum disorder. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(4), 1637-1645.
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *Am Psychologist*, 53(4), 449-455
- Hazlett, H., C., Gu, H., Munsell, B., C., Kim, S. H., Styner, M., Wolff, J. J., ve Piven, J. (2017). Early brain development in infants at high risk for autism spectrum disorder. *Nature*, 542(7641), 348-351.
- Hilton, C., Ratcliff, K., Collins, D., ve Jones, J., (2020). Physiological and Cognitive Effects of Daily Exercise on Adolescents with Autism Spectrum Disorders (ASD). *AJOT: American Journal of Occupational Therapy*, 74(S1), NA-NA.
- Heidari, S., Mostafaei, S., Razazian, N., Rajati, M., Saeedi, A., ve Rajati, F. (2021). Correlation between lead exposure and cognitive function in 12-year-old children: a systematic review and meta-analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(32), 43064-43073.
- Hollander, E., Anagnostou, E., Chaplin, W., Esposito, K., Haznedar, M. M., Licalzi, E., ve Buchsbaum, M. (2005). Striatal volume on magnetic resonance imaging and repetitive behaviors in autism. *Biological Psychiatry*, 58(3), 226-232.
- Ji, C., Yang, J., Lin, L., ve Chen, S. (2022). Executive function improvement for children with autism spectrum disorder: A comparative study between virtual training and physical exercise methods. *Children*, 9(4), 507.
- Kang, J., Chen, H. Li, X., ve Li, X., (2019). EEG entropy analysis in autistic children, *J. Clin. Neurosci.*, 62(2019), 199–206. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2018.11.027>
- Langen, M., Durston, S., Staal, W. G., Palmén, S. J., ve van Engeland, H., (2007). Caudate nucleus is enlarged in high-functioning medication-naive subjects with autism. *Biological Psychiatry*, 62(3), 262-266.
- Langen, M., Schnack, H. G., Nederveen, H., Bos, D., Lahuis, B. E., de Jonge, M. V., ve Durston, S. (2009). Changes in the developmental trajectories of striatum in autism. *Biological Psychiatry*, 66(4), 327-333.
- Li, L., Wang, A., Fang, Q., ve Moosbrugger, M. E., (2023). Physical activity interventions for improving cognitive functions in children with autism spectrum disorder: Protocol for a network meta-analysis of randomized controlled trials. *JMIR Research Protocols*, 12(1), e40383.
- Liang, X., Li, R., Wong, S. H., Sum, R. K., Wang, P., Yang, B., ve Sit, C. H. (2022). The effects of exercise interventions on executive functions in children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 52(1), 75-88.
- Ludyga, S., Pühse, U., Gerber, M., ve Kamijo, K. (2021). How children with neurodevelopmental disorders can benefit from the neurocognitive effects of exercise. *Neuroscience ve Biobehavioral Reviews*, 127, 514-519.
- Luna, B., Doll, S. K., Hegedus, S. J., Minshew, N. J., Sweeney, J. A., (2007). Maturation of executive function in autism. *Biol Psychiatry*, 61, 474-481.
- Macoun, S. J., Schneider, I., Bedir, B., Sheehan, J., ve Sung, A. (2021). Pilot study of an attention and executive function cognitive intervention in children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51, 2600-2610.

- Akşit, S., ve Yılmaz, E. B. (2024). Egzersiz müdahalelerinin otizm spektrum bozukluğunda bilişsel sürece etkisi ile ilgili yapılmış çalışmaların sistematik derlemesi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 7(1), 70-88. DOI:<https://doi.org/10.38021asbid.1400492> 87
- McVoy, M., Lytle, S., Fulchiero, E., Aebi, M. E., Adeleye, O., ve Sajatovic, M. (2019). A systematic review of quantitative EEG as a possible biomarker in child psychiatric disorders. *Psychiatry Res.*, 279, 331–44.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., ve PRISMA Group*. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269.
- Nakutin, S. N., ve Gutierrez, G. (2019). Effect of physical activity on academic engagement and executive functioning in children with ASD. *School Psychology Review*, 48(2), 177-184.
- Nekar, D. M., Lee, D. Y., Hong, J. H., Kim, J. S., Kim, S. G., Seo, Y. G., ve Yu, J. H. (2022). Effects of augmented reality game-based cognitive–motor training on restricted and repetitive behaviors and executive function in patients with autism spectrum disorder. *In Healthcare*, 10, 10.
- Newson, J. J., ve Thiagarajan, T. C., (2019). EEG frequency bands in psychiatric disorders: A review of resting state studies. *Front Hum Neurosci*.12, 521.
- Petanjek, Z., Sedmak, D., Džaja, D., Hladnik, A., Rašin, M. R., ve Jovanov-Milosevic, N. (2019). The protracted maturation of associative layer IIC pyramidal neurons in the human prefrontal cortex during childhood: a major role in cognitive development and selective alteration in autism. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 122.
- Phung, J. N., ve Goldberg, W. A. (2019). Promoting executive functioning in children with autism spectrum disorder through mixed martial arts training. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49, 3669-3684.
- Rafiei Milajerdi, H., Sheikh, M., Najafabadi, M. G., Saghaei, B., Naghdi, N., ve Dewey, D. (2021). The effects of physical activity and exergaming on motor skills and executive functions in children with autism spectrum disorder. *Games for Health Journal*, 10(1), 33-42.
- Salimova, K. R., (2022). Neurophysiological correlates of impaired development in autism spectrum disorder (ASD). *Biology Bulletin Reviews*, 12(2), 140-148.
- Shen, M. D., Kim, S. H., McKinsty, R. C., Gu, H., Hazlett, H. C., Nordahl, C. W., ... ve Gu, H. (2017). Increased extra-axial cerebrospinal fluid in high-risk infants who later develop autism. *Biological psychiatry*, 82(3), 186-193.
- Shewchuk, S., (2021). Investigating the Effect of High-Intensity Aerobic Exercise on Executive Functions: A Scoping Review.
- Solomon, M., Ozonoff, S. J., Cummings, N., ve Carter, C. S. (2008). Cognitive control in autism spectrum disorders. *Int J Dev Neurosci*.13;26(2):239-247
- Stoodley, C. J., D’Mello, A. M., Ellegood, J., Jakkamsetti, V., Liu, P., Nebel, M. B., ve Tsai, P. T., (2017). Altered cerebellar connectivity in autism and cerebellar-mediated rescue of autism-related behaviors in mice. *Nature neuroscience*, 20(12), 1744-1751.
- Strofylla, G., Charitou, S., Asonitou, K., ve Koutsouki, D. (2021). Efficacy of 6-Month Adapted Aerobic Program on Motor Proficiency, BMI and Cognitive Abilities of Students with Autism Spectrum Disorder: Three Case Reports. *Open Journal of Social Sciences*, 9(9), 153-166.
- Tager-Flusberg, H., ve Joseph, R. M., (2003). Identifying neurocognitive phenotypes in autism. *Philosophical transactions of the royal society of London. Series B: Biological Sciences*, 358(1430), 303-314.
- Tse, A. C., Anderson, D. I., Liu, V. H., ve Tsui, S. S. (2021). Improving executive function of children with autism spectrum disorder through cycling skill acquisition. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 53(7), 1417-1424.
- Wang, J. G., Cai, K. L., Liu, Z. M., Herold, F., Zou, L., Zhu, L. N., ve Chen, A. G. (2020). Effects of mini-basketball training program on executive functions and core symptoms among preschool children with autism spectrum disorders. *Brain sciences*, 10(5), 263.
- Wantzen, P., Clochon, P., Doidy, F., Wallois, F., Mahmoudzadeh, M., Desaunay, P., ve Guillery-Girard, B. (2022). EEG resting-state functional connectivity: evidence for an imbalance of external/internal information integration in autism. *Journal of Neurodevelopmental Disorders*, 14(1), 1-14.
- Yang, S., Liu, Z., Xiong, X., Cai, K., Zhu, L., Dong, X., ... ve Chen, A. (2021). Effects of mini-basketball training program on social communication impairment and executive control network in preschool children with autism spectrum disorder. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5132.
- Yılmaz, K., (2021). Sosyal bilimlerde ve eğitim bilimlerinde sistematik derleme, meta değerlendirme ve bibliyometrik analizler. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 1457-1490.

Zhang, Z., Peng, P., ve Zhang, D. (2020). Executive function in high-functioning autism spectrum disorder: a meta-analysis of fMRI studies. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50, 4022-4038.

Zhang, Y., Tian, H., Tao, Y., Li, Y., Wang, D., ve Qin, L. (2023). A study on the effects of three game intervention programs on executive functions of preschool autistic children. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1-11.

Zhao, F., Zhang, H., Wang, P., Cui, W., Xu, K., Chen, D., ... ve Wei, S. (2022). Oxytocin and serotonin in the modulation of neural function: Neurobiological underpinnings of autism-related behavior. *Frontiers in Neuroscience*, 16, 919890.



Bu eser [Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.