



Uzaktan Eğitimle Uygulanan Oyun Etkinliklerinin Down Sendromlu Çocukların Motor Becerilerine Etkisi*

Ezgi Hazal UYGUR¹, Şehmus ASLAN²

Özet

Bu araştırmanın amacı, Down Sendromlu (DS) çocuklara uzaktan eğitim yoluyla uygulanan uyarlanmış oyun etkinlikleri modülünün motor beceriler üzerine etkisini incelemektir. Bu araştırmaya 20 (10 erkek, 10 kız) DS'li çocuk katıldı. Araştırmaya Denizli'de yaşayan 4-7 yaş aralığındaki DS'li çocuklar katıldı. DS'li çocukların yaş ortalaması 5,25±1,02 yıldır. Araştırmada MEB Oyun Etkinlikler Modülünden uyarlanarak oyun ve egzersizlerden oluşturulan etkinlik programı 2 farklı çalışma grubu oluşturularak, uzaktan eğitim yoluyla 12 hafta süresince haftada 2 gün, 60 dakika süreyle uygulandı. Uyarlanmış egzersiz programından önce ve programdan sonra çocukların ön test ve son test motor beceri ölçümleri Bruininks-Oseretsky Motor Yeterlilik Testi Kısa Formu (BOT-2 KF) ile değerlendirildi. Araştırmaya katılan kız ve erkek DS'li çocukların BOT-2 KF tüm alt testleri ve toplam puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Yaşa göre farklılık incelendiğinde BOT-2 KF toplam puanları ve ince motor doğruluk, el becerisi ve kuvvet alt testlerinde 6-7 yaş grubundaki DS'li çocuklar lehine anlamlı fark tespit edilmiştir ($p<0.05$). Araştırmada DS'li çocukların BOT-2 KF'nin ön test ve son test tüm alt ve toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırmadan elde edilen sonuçlar uzaktan eğitim yoluyla verilen oyun ve egzersizlerden oluşturulan etkinlik programının DS'li çocukların motor becerilerini geliştirdiğini göstermiştir.

Makale Bilgileri

Araştırma
Makalesi

Gönderim Tarihi
27/03/2023
Kabul Tarihi
14/02/2024
Yayın Tarihi
15/05/2024

Anahtar Kelimeler

Uzaktan eğitim,
Oyun,
Down sendrom,
Egzersiz,
Motor beceri

*Bu makale birinci yazarın ikinci yazarın danışmanlığında "Down sendromlu öğrencilere uzaktan eğitim yoluyla uygulanan oyun etkinlikleri modülünün motor becerilere etkisinin incelenmesi" başlıklı tezinden oluşturulmuştur.

¹ Çardak Halk eğitim merkezi, ORCID: 0000-0002-1132-0582, ehu_taf_20@outlook.com

² Pamukkale Üniversitesi, ORCID:0000-0003-4685-2957, sehmosa@pau.edu.tr

Atıf:

Uygur, H.E. ve Aslan, Ş. (2024). Uzaktan eğitim oyun etkinliklerinin Down Sendromlu çocukların motor becerilerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Dergisi [PAUEFD]*, 61, 214-235. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1271893>

Giriş

Küresel salgın olan COVID-19'un 2019-2020 akademik yılında ortaya çıkması eğitim ve öğretim yılını olumsuz etkileyerek zorunlu olarak online eğitim alınmasına neden oldu. COVID 19 salgını özel gereksinimli çocukları etkilenmiş ve bazı zorlukları da beraberinde getirmiştir. Bu zorlukların başında kardiyovasküler rahatsızlıklar, obezite, diyabet gibi hastalıklarla diğer tıbbi durumlar açısından risk altında olan DS'li çocuklarda COVID-19 salgın riskini artırmıştır (Illouz ve diğerleri, 2021). Özel gereksinimli çocuklar akranlarına göre gelişimleri daha geride olduğundan dezavantajlı bir gruptur. Bu nedenle özel gereksinimli çocukların ebeveynleri yaşadığı kaygı ve stres nedeniyle yeterli desteği alamayacakları anlamı taşır; ayrıca birçok destek çözümünün, özellikle de tecrit dönemlerinde, marjinalleştirilmiş durumlardaki çocukların ve ailelerin genellikle erişime sahip olmadığı teknolojilere dayanması gerçeğinin yanı sıra, cihazlara, internete ve elektriğe erişimin sınırlı olması veya hiç olmaması nedeniyle, bu durumdan daha çok özel gereksinimli çocukların olumsuz etkilendiğini gözlemlemekteyiz. Özel gereksinimli çocukların hayatlarında rutinleşmiş bazı durumlar vardır. Özel eğitim ve rehabilitasyon merkezleri, oyun parkı, spor salonları, halk eğitim kursları gibi eğitim gördükleri yerlere gitmeleri kısıtlanmış ve yasaklanmıştır (Aslan, 2015). COVID 19 salgınının, Özel gereksinimli çocuklara ve mücadele eden ebeveynlere gerekli duygusal destek, kaynak ve stratejilerin sağlanması akranlarıyla sosyalleşmeleri için egzersiz ve oyunun yeri çok önemlidir. Oyun fiziksel, duygusal, bilişsel, dil ve sosyal gelişimin temel unsurlarını oluşturan kolay ve etkili bir öğrenme sürecini oluşturur (Akt. Aksoy ve Çiftçi Dere, 2022; Eliason ve Jenkins 2003; Mayesky 2006; Mistrett ve Bickart, 2009). Egzersiz ise, serbest zamanlardaki fiziksel aktivitenin bir alt kategorisidir ve (koşma veya kuvvet antrenmanı gibi) fiziksel uygunluğun bir veya daha fazla bileşenini geliştirmek veya sürdürmek için planlı, yapılandırılmış ve tekrarlayan vücut hareketlerinin yapıldığı aktivite' olarak tanımlanır (Akt. Rahman ve diğerleri, 2019; Caspersen ve diğerleri, 1985). Egzersiz ve oyun yoluyla özel gereksinimli çocukların kendi akranlarıyla iletişim kurması fiziksel, bilişsel, psikomotor, duyuşsal, iş birliği ve dil becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir etkiye sahiptir (Sevinç, 2004).

DS, insan hücrelerinde meydana gelen Trizomal disfonksiyon adı verilen mitokondriyal DNA ile ilişkili genetik bir bozukluk olan Trizomi 21 kas ve eklem zayıflığı, kalp yetmezliği ve zihinsel engellilik gibi çeşitli rahatsızlıklara neden olan genetik bir farklılık olarak tanımlanabilir (Temoçin ve diğerleri, 2005). Trizomi 21 tipinin çocuklarda çeşitli kalp hastalıklarına yol açtığı ve bu çocukların %40'ında doğumdan kaynaklı kalp hastalığı gelişmektedir (Stoll ve diğerleri, 1998). Yapılan bir araştırmada Pediatri Kliniğine gelen 1 ila 16 yaş arası DS'li çocukların %58,8'inde yaygın bir konjenital kalp hastalığının bulunduğu tespit edilmiş ve Konjenital kalp rahatsızlığı olan DS'li çocukların %81,8'inde ek

olarak çeşitli solunum bozuklukları ve akciğer enfeksiyonu olduğu saptanmıştır (Kılıç diğerleri, 2003). DS'li çocukların bu rahatsızlıklarına uygun tedavi ve egzersiz programların uygulanması, onların yaşam beklentisini ve yaşam kalitesini artırmaktadır (Veijerman ve diğerleri, 2008; Yang ve diğerleri, 2002). DS'liler üzerinde yapılan bir araştırmada DS'lilerin %50'si 60 yaşına kadar yaşayabildikleri belirtilmektedir (Bittles ve Glasson, 2004). Tıp alanındaki teknolojik gelişmeler ile araştırma ve uygulamalara daha çok önem verilmesi, DS'lerin yaşam süreleri ve yaşam kalitelerinin artmasına katkı sağlamıştır (Mendonca ve diğerleri, 2010). DS'li çocukların akranlarıyla sosyalleşmesi için oyun ve sporun yeri çok önemlidir DS'li çocuklar akranlarına göre motor becerileri daha zayıftır. Özellikle evde çocuklarıyla baş başa kalan DS'a sahip ebeveynlerin çocuklarının hareket etmesi tipik çocuklara göre daha kritik ve önemlidir. DS'li çocukların ihtiyaçlarını, bireysel farklılıklarını dikkate alarak öğretmen ve aileler tarafından motive etmek önemlidir (Aslan, 2015). Oyun ve egzersiz uygulamaları, çocukların psikomotor gelişimini her yönden gözlemlediğimiz en önemli araçlardan biridir. Oyun ve egzersiz uygulamaları çocukların enerjilerini gelişimleri için olumlu yönde harcadığı gibi aynı zamanda akranlarıyla da etkileşimde bulunmalarını sağlar. Okulda verilen çocuk eğitimi ve evde verilen çocuk yetiştirme eğitimi, çocuğun gelişim özelliklerine dikkat edilmesini önemli kılar (Özer ve diğerleri, 2006). Evlerde, apartmanlarda yaşayan özel gereksinimli çocukların motor becerilerinde hareket kısıtlılığı görülürken, fiziksel etkinlikleri uygulayabilecekleri ortama sahip olan akranların motor beceri gelişim düzeylerinde artış olduğu sonucuna varılmıştır (Aslan, 2015). DS'li çocukların erken yaşlarda oyun ve fiziksel etkinliklere katılımını sağlamak, sorumluluk bilincini aşılacak ve akranları ile iş birliği sağlayacak faaliyetlere dahil etmek, DS'li çocukların bilişsel, duyuşsal ve fizyolojik olarak gelişimlerini olumlu katkıda bulunur (Jobling, 1994), DS'li çocukların öz bakım becerilerini, ince ve kaba motor becerilerini geliştirmesi günlük yaşamlarına olumlu katkıda bulunur (Aygün ve Albayrak, 2004). DS'li çocuklar motor beceriler açısından yetersizlik gösterdiklerinden dolayı fiziksel olarak birçok rahatsızlıklarla karşılaşmaktadırlar. Bunlardan bazıları; motor sinir sistemini ya da kas gücünü etkileyen rahatsızlıklardır. DS'li çocukların çoğunda doğuştan, kas ve kemik yapılarında zayıflık, gevşek bağ dokusu, kalp bozukluğu, postüral bozukluk gibi sebeplerden dolayı motor beceri gelişimlerine olumsuz etki ettiği ileri sürülmektedir (Connolly ve diğerleri, 1993). Yapılan bir araştırmada DS'li çocukların yaşları ilerledikçe motor gelişimleri için uygulanan hareket eğitimleri gevşek bağ dokularının yapısını geliştirdiği sonucuna varılmıştır (Sacks ve Buckley, 2003). DS'lilerin beyincik yapısı akranlarına göre daha küçük olduğundan, kas tonusu ve koordinasyon bozuklukları sonucu DS'lileri düşmelere ve denge sorunlarına daha yatkın hale getirdiği görülmüştür (Akt.Dupre ve diğerleri, 2017; Gupta ve Rao, 2011; Valle ve diğerleri, 2013).

Eishtaedt ve Lavay (1992)'a göre, özel gereksinimli bir çocuğun motor becerilerini zamanında ve işlevli yapabilir olması, çocuğun kendi öz becerilerini bağımsız gerçekleştirdiğini dolayısıyla, hareket ve motor gelişim düzeylerinin, fizyolojik, duyuşsal ve bilişsel anlamda yaşamına önemli etkisi olduğunu göstermektedir. Özel gereksinimli çocukların öz-bakım becerilerini, hareket becerilerini yaşamına aktarması ve kendi durumunu ifade edebilme becerisi için iletişim becerisinin de gelişmiş olması gerekir (Akt. Nalbant, 2011; Eichstaedt ve Lavay, 1992). Özel gereksinimli çocukların, bu becerilerini yaşamlarına aktarmada sorun yaşarlarsa, duyuşsal ve davranışsal olarak bazı olumsuz tepkiler ve problemler ortaya çıkabilir. Özel gereksinimli çocukların desteğe ihtiyaç duyduğu alanlar egzersiz ve oyun içindeki sosyal faaliyetlerdir (Haley ve diğerleri, 1991). Egzersiz ve oyun faaliyetleri içinde daha az motor beceri gösteren ve uygulayan çocuklar, akranları tarafından grup egzersiz ve oyunlarda en son tercih edilen çocuklar olurlar (Gallahue, 1988; Weise, 1987). Özel gereksinimli çocuklar sadece okulda değil, okul dışında da gerçekleşen egzersiz ve oyun faaliyetlerinde akranlarıyla sosyalleşme konusunda problemler yaşayabilir. Bu nedenle, çocuk bu alanlarda kendini yetersiz görerek, fiziksel aktivitelere katılım konusunda isteksiz bir davranış gösterebilir (Buckley ve Sacks, 2001). DS'li çocukların egzersiz etkinliklerinde isteksiz olması ileride ortaya çıkabilecek obezite, kalp hastalığı, diyabet gibi hastalıkların riskini arttırmaktadır (Jobling; Whitt-Glover, 2006). DS'li çocukların erken yaşlarda fiziksel etkinliklere katılımını sağlamak, sorumluluk bilincini aşlamak ve akranları ile iş birliğini sağlayacak faaliyetlere dâhil etmek, bilişsel, duyuşsal ve fizyolojik olarak gelişimlerine olumlu katkıda bulunur (Jobling, 1994). Özel gereksinimli olan çocukların, öz bakım becerilerini, ince ve kaba motor becerilerini geliştirmesi günlük yaşamlarına olumlu katkıda bulunur (Aygün ve Albayrak, 2004). DS'li çocuklar, akranlarına göre ince ve kaba motor beceri konusunda (yakalama, sıçrama, denge, kuvvet, dayanıklılık, koordinasyon gibi) yeterlilikleri daha geridedir (Aslan ve Baş Aslan, 2016). Zihinsel Engelli çocuklar ile DS'li çocukların karşılaştırıldığı bilimsel araştırmalarda, kaba motor beceriler, ince motor beceriler, denge, kuvvet ve dayanıklılık gibi motor becerilerin, DS'li çocuklarda daha zayıf oldukları ancak zihinsel engelli çocuklara göre ise, DS'li çocukların daha sosyal ve daha iyi iletişim becerilerine sahip oldukları görülmüştür (Akt. Aslan ve Baş Aslan, 2016; Buckley ve Sacks, 2001; Connolly ve Michael, 1986; Henderson ve diğerleri, 1981; Le Blanc ve diğerleri, 1977).

Alanyazın incelendiğinde ebeveynlerin işini kolaylaştıracak engelli çocukların motor beceri gelişimlerine yönelik müdahale programlarının sınırlı olduğu görülmektedir (Colombo-Dougovito ve Block, 2019; Hurley ve Burt, 2015). DS'li çocukların, okul öncesi dönemde kaba ve ince motor becerilerinin gelişmesi için yeterli derecede desteklenmesi, uygun eğitimin verilmesi ve motor beceri

uygulamalarının verimli işlenmesi gerekir. Eğer bu beceriler yeterli derecede kazanılmadığında, DS'li çocuklar için yaşam boyu problemler devam edecek ve benlik kavramına da zarar verecektir. Bu nedenle, okul öncesi dönemde DS'li çocukların, motor becerilerini geliştirecek etkinlikler, eğitimler ve programlar önemlidir. Motor becerilerin iki kolu olan kaba ve ince motor beceriler, beden eğitimi ve spor programlarına uygun müdahale programları, DS'li çocuklara uyarlanarak ve güvenlikleri sağlanarak gerçekleştirilmesi büyük öneme sahiptir (Ulrich, 2000). Ayrıca ebeveynlerin DS'li çocukların motor beceri yeterliliklerinin kazanılması sürecinde egzersiz ve oyun etkinlikleri müdahale programlarına dahil edilmeleri önemli yer teşkil etmektedir (Imel ve diğerleri, 2020). Bu nedenle, bu çalışmanın amacı, DS çocuklara uzaktan eğitim yoluyla uygulanan oyun etkinlikleri yoluyla ev temelli motor beceri programının uygulanabilirliğini incelemektir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışmada; Down Sendromlu (DS) çocuklara uzaktan eğitim yoluyla uygulanan uyarlanmış oyun etkinlikleri modülünün motor becerilerine etkisini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön test – son test deneysel desen kullanılmıştır. Bu araştırma yöntemi Bağımsız bir değişkenin tek bir gruba uygulanmasından önce ve sonra gerçekleştirilir. Deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri uygulama öncesinde ön test, sonrasında son test olarak aynı denekler ve aynı ölçme araçları kullanılarak elde edilir (Karasar, 2012).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2020-2021 eğitim-öğretim yılı Denizli'de yaşayan gönüllü 20 Down Sendromlu çocuk oluşturmuştur. Bu araştırmanın yapılabilmesi için önce "Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu"ndan gerekli izin alınmıştır. Etik Kurul onay numarası (60116787-020-28597) 'dır. Araştırma, Helsinki Bildirgesi (*Dünya Tıp Birliği, insan gönüllülerinin yer aldığı tıbbi araştırmalarda görev alan hekim ve diğer kişilere rehberlik edecek etik ilkeler olarak Helsinki Bildirgesi'ni geliştirmiştir. İnsan gönüllülerini içeren araştırmalara insandan elde edilen kime ait olduğu belli olan materyal ya da veriler de dâhildir*) prensiplerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen Down sendromlu bireyler ve aileleri, çalışma konusunda bilgilendirildi ve aydınlatılmış onam formu imzalatılarak gerekli izin alınmıştır.

Katılımcı dahil etme kriterleri;

- 4-7 yaş aralığında DS'li çocuklar
- DS'na eşlik eden herhangi bir ek yetersizliğe sahip olmama,

- Fiziksel aktivite programına katılmasında sakınca olmadığı dair hekim tarafından verilmiş sağlık raporuna sahip olma,
- Aydınlatılmış Onam Formunun DS'li çocuğun velisi tarafından imzalanmış olması ve gönüllü katılımın olması.

Yapılacak çalışmayla ilgili olarak DS'li çocuk ailelerine evde kullanacakları malzemelerin dışında bir çanta içinde set olarak malzeme (Çanta, tenis topları, küçük huniler, fasulye torbaları, renkli mendiller, hikâye ve çizim kitabı, oyuncak ve tişört) dağıtımı pandemi kuralları çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Toplanması

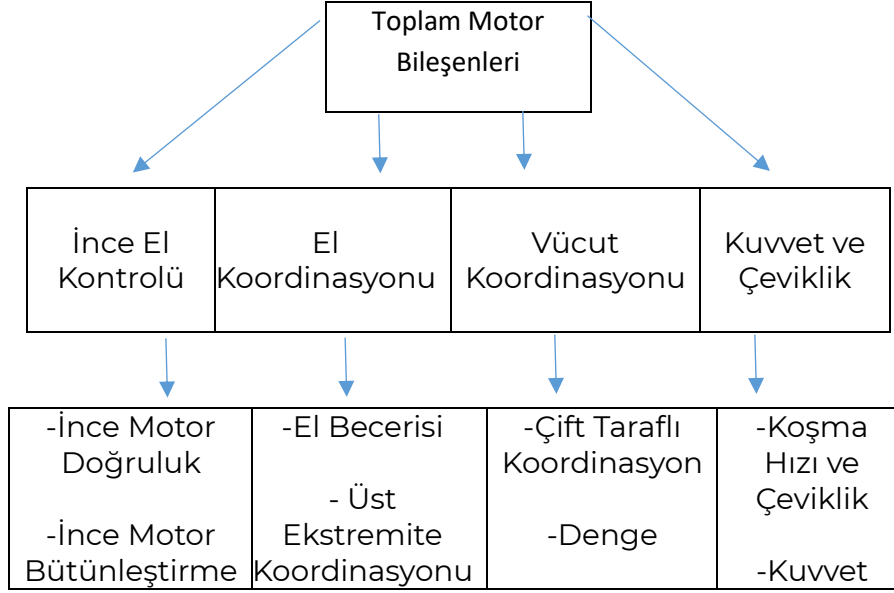
Uygulanan programının sağlıklı yürütülmesi için çalışmaya katılan DS'li çocukların ebeveynleriyle sürekli iletişim kurabilmek için WhatsApp grubu kurulmuştur. DS'li çocukların motor becerilerini değerlendirmek amacıyla, Covid-19 pandemi kuralları gözetilerek, uyarlanmış egzersiz programı uygulama öncesi ön testleri ve program uygulaması sonrası son testleri Bruininks-Oseretsky Motor Yeterlilik Testi, Kısa Formu (BOT-2 KF) uygulanarak yapılmıştır. Araştırmacı DS'li çocuklarla uzun süreli etkileşimin sağlanabilmesi ve uygulanan programın uygunluğunun değerlendirilebilmesi için bir uzmandan destek alınmıştır.

Bruininks-Oseretsky Motor Yeterlilik Testi Kısa Form (BOT-2 KF)

BOMYT, Bruininks-Oseretsky tarafından 1978 yılında geliştirilmiştir. Bruininks (2005) yılında BOMYT testinin yenilenmiş olan motor yeterlilik kısa formu BOT-2, 4-21 yaş grubu bireyleri test etmek amacıyla tasarlanmıştır. BOT-2 testin kısa formu 8 alt test ve 14 maddeden oluşmaktadır. BOT-2 KF testi 15-20 dakikada tamamlanabilmektedir. BOT-2 KF; koşu hızı ve çeviklik, denge, bilateral koordinasyon, dayanma gücü, el kol koordinasyonu, tepki hızı, görsel motor kontrol, kol hızı ve el becerisi testleri bulunmaktadır. Bu çalışmada da BOT-2 KF versiyonu kullanılmıştır. Skorlar 0- 88 arasında değişmektedir. Güvenirlilik katsayısı ise 0.70 olarak belirlenmiştir. Test çocuk ve ergenlere bireysel olarak uygulanmaktadır. BOT-2 KF testinin bileşenlerinin şeması Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1.

BOT-2 KF testinin bileşenlerinin şeması (Akt.Aslan, 2015; Bruininks ve Bruninks, 2005'den adapte edilmiştir).

**Uygulama**

Araştırmada 4-7 yaş arası çocuklara 12 hafta süre ile uygulama tabanlı (Zoom) programında uzaktan eğitim yoluyla 10'ar kişilik 2 sınıf oluşturuldu. Her sınıfa haftada 2 gün 60 dakika süreli toplamda 2 saat MEB oyun etkinlikleri modülüne uygun uyarlanmış oyun ve egzersiz programı uygulanmıştır.

MEB Oyun Etkinlikleri Modülü

"Türkiye devleti tarafından mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir"

MEB Oyun Etkinlikleri Modülü kapsamında Klasik Oyun kuramı ve Dinamik Oyun kuramı içeriği;

- Nesnel ve işlevsel oyunlar
- Yapbozlar, bloklar
- Sembolik oyunlar
- Nesne ağırlıklı sembolik oyunlar
- Hayali sahne içinde sembolik oyunlar
- Tema içeren sembolik oyunlar
- Hikâye içeren sembolik oyunlar
- Sosyodramatik oyunlar
- Kurallı oyunlar

- Eşgüdüm ve dikkat gerektiren oyunlar
- Taklit oyunları
- Sıralı oyunlar
- Sembolik oyunlar
- Oyuncaklarla oyun (MEB, 2012).

Uyarlanmış egzersiz programı

Araştırmada uygulanan program, kaba ve ince motor ve gerektiren oyun ve egzersizlerden oluşmuştur.

Isınma egzersizleri: Müzik eşliğinde fiziksel hazırlık için el, kol, gövde, bacak hareketleri ve esnetme vb. egzersizleri yaptırılmıştır.

Yürüyüş ve denge çalışmaları: Düz çizgi üzerinde yürüme, balonla, topa, ip, halka vb. materyallerle egzersizler yapılmıştır. Yürüme, tek ayak üzerinde durma çalışmalarında evlerde bulunan ip, çarşaf, havlu kesilerek bu materyallerle düz bir çizgi oluşturulmuştur. Öğrencilerin dengeli yürümesi ve tek ayak üzerinde durması desteklenmiştir. Örneğin pinpon topu ile denge oyununda her evde bulunacak materyaller ile oyun uyarlanmıştır. Pinpon topu yerine aynı işlevi görecektir, erik gibi materyaller ve denge geliştirici oyun için yumurta kolisi, ayakkabı kutusu vb. materyaller kullanılmıştır.

Kuvvet: Minderde mekik çekme, ip çekme egzersizleri, duvarda şınav çekme, sandalye, 500 ml. plastik su şişeleri vb. materyaller kullanılarak kuvvet çalışmaları desteklenmiştir.

Koşma, atlama, zıplama, tutma, yakalama, fırlatma çalışmaları: Atma, tutma, fırlatma ile ilgili oyun egzersizleri çamaşır sepeti, kova, pinpon topu, tenis topu, patates, soğan, vb. materyaller kullanılarak eğitici oyun ve egzersizler yapılmıştır. Örneğin; huniler arasından koşma, zıplama, atlama ilgili bir oyunu hunileri kullanmak yerine ev terlikleri, yastıklar, çamaşır mandalları, rulo kâğıtlar vb. materyaller kullanılarak uygulanmıştır.

Çizim ve hamur çalışmaları: Çocuklara hazır çeşitli şekiller ve desenler verilerek üzerlerinde çizgi ve boyama ile ilgili çalışmalar yapmaları istenmiştir. Hamuru hazır almak yerine evlerde velilerin hamur yapması istenmiştir. Hamurlar evde bulunan farklı boylarla boyanmış ve çeşitli materyallerle (düğme, boncuk, ip, vb.) çocuklar tarafından süslenmiş ve şekillendirilmiştir. Çocukların ellerini ve parmaklarını aktif kullanmasıyla ince motor gelişimleri hedeflenmiştir. Araştırma için uygulanan egzersiz ve oyunlar evlerde bulunan materyaller değerlendirilerek çeşitlendirilmiş ve uyarlanmıştır. Böylelikle çocukların evlerinde her zaman ulaşabildikleri materyaller ile aktif katılımları sağlanmıştır.

Veri Analizi

Verilerin Analizi yapılırken öncelikle uzaktan eğitim derslerinin video ve ses kayıtları dinlenerek dökümü yapılmıştır. BOT-2 KF test bataryası ön

test ve son test ölçümleri değerlendirilmiştir. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 24.00 istatistik programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı veriler ortalama, standart sapma ve yüzde değerleri olarak verilmiştir. Eğitim öncesi ve sonrası verilerin karşılaştırılmasında bağımlı gruplarda T- testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık değeri $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Araştırmaya katılan Down sendromlu erkek çocukların yaş ortalamaları $5,40 \pm 0,69$ yıl, Down sendromlu kız çocukların yaş ortalamaları $5,10 \pm 1,28$ yıldır. Araştırmaya katılan 20 Down sendromlu çocukların genel yaş ortalaması $5,25 \pm 1,02$ yıldır.

Tablo 1

Araştırmaya Katılan Down Sendromlu Çocukların BOT-2 KF Puanlarının Ön Test ve Son Test Sonuçlarına Göre Karşılaştırılması

| BOT2 KF Alt Testler | n | X | SD | df | t | p |
|---------------------------------|----|-------|-------|----|--------|--------|
| İnce Motor Doğruluk Ön Test | 20 | 0,40 | 0,99 | 19 | -3,348 | 0,003* |
| İnce Motor Doğruluk Son Test | | 2,00 | 2,63 | | -3,674 | |
| İnce Motor Uyum Ön Test | 20 | 1,95 | 2,37 | 19 | -3,577 | 0,002* |
| İnce Motor Uyum Son Test | | 0,15 | 0,48 | | -5,496 | |
| El Becerisi Ön Test | 20 | 0,90 | 0,85 | 19 | -5,685 | 0,000* |
| El Becerisi Son Test | | 1,55 | 1,09 | | -4,254 | |
| Çift Koordinasyon Ön Test | 20 | 0,35 | 0,81 | 19 | -4,357 | 0,000* |
| Çift Koordinasyon Son Test | | 3,25 | 2,57 | | -4,491 | |
| Denge Ön Test | 20 | 1,85 | 0,92 | 19 | -6,133 | 0,000* |
| Denge Son Test | | 4,15 | 2,00 | | -3,348 | |
| Koşma Hızı Ön Test | 20 | 0,10 | 0,30 | 19 | -3,674 | 0,000* |
| Koşma Hızı Son Test | | 1,05 | 1,05 | | -3,577 | |
| Üst Ekstremitte Koord. Ön Test | 20 | 0,30 | 1,34 | 19 | -5,496 | 0,000* |
| Üst Ekstremitte Koord. Son Test | | 2,65 | 2,83 | | -5,685 | |
| Kuvvet Ön Test | 20 | 1,10 | 1,77 | 19 | -4,254 | 0,000* |
| Kuvvet Son Test | | 3,30 | 3,22 | | -4,357 | |
| BOT 2 Toplam Ön Test | 20 | 5,15 | 6,50 | 19 | -4,491 | 0,000* |
| BOT 2 Toplam Son Test | | 19,90 | 15,60 | | -6,133 | |

$p < 0,05$

Katılımcıların BOT-2 KF'nin ön test ve son test puanları karşılaştırıldığında; BOT-2 KF'in İnce Motor doğruluk, İnce Motor uyum, El becerisi, Çift koordinasyon, Denge, Koşma Hızı, Üst ekstremitte koordinasyon, Kuvvet ve toplam genel puanları test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır (Tablo 1).

Tablo 2

Araştırmaya Katılan Down Sendromlu Çocukların BOT-2 KF Puanlarının Yaşlarına Göre Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Karşılaştırılması

| BOT-2 (SF) Subtest | Ages | n | X | SD | F | t | p |
|-----------------------------|---------|----|------|------|--------|--------|-------|
| İnce Motor Doğruluk Ön Test | 4-5 yaş | 13 | 0,0 | 0,0 | 18,544 | - | 0,010 |
| | 6-7 yaş | 7 | 0 | 0 | | | |
| İnce Motor Doğruluk Son Tes | 4-5 yaş | 13 | 1,14 | 1,46 | 0,239 | - | 0,016 |
| | 6-7 yaş | 7 | 3,85 | 2,54 | | | |
| İnce Motor Uyum Ön Test | 4-5 yaş | 13 | 0,0 | 0,0 | 28,155 | - | 0,059 |
| | 6-7 yaş | 7 | 0 | 0 | | | |
| İnce Motor Uyum Son Test | 4-5 yaş | 13 | 0,42 | 0,78 | 0,573 | -1,061 | 0,303 |
| | 6-7 yaş | 7 | 1,53 | 2,40 | | | |
| El Beceri Ön Test | 4-5 yaş | 13 | 1,53 | 2,40 | 3,545 | - | 0,03 |
| | 6-7 yaş | 7 | 2,71 | 2,28 | | | |
| El Beceri Son Test | 4-5 yaş | 13 | 0,61 | 0,86 | 2,634 | - | 0,00 |
| | 6-7 yaş | 7 | 1,42 | 0,53 | | | |
| Çift Koordinasyon Ön Test | 4-5 yaş | 13 | 1,07 | 0,75 | 4,291 | -1,521 | 0,146 |
| | 6-7 yaş | 7 | 2,42 | 1,13 | | | |
| Çift Koordinasyon Son Test | 4-5 yaş | 13 | 0,15 | 0,55 | 1,420 | - | 0,059 |
| | 6-7 yaş | 7 | 0,71 | 1,11 | | | |
| Denge Ön Test | 4-5 yaş | 13 | 2,46 | 2,47 | 0,426 | - | 0,229 |
| | 6-7 yaş | 7 | 4,71 | 2,21 | | | |
| Denge Son Test | 4-5 yaş | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,062 | - | 0,00 |
| | 6-7 yaş | 7 | 2,57 | 1,71 | | | |
| Koşma Hızı Ön Test | 4-5 yaş | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,789 | - | 0,66 |
| | 6-7 yaş | 7 | 5,71 | 1,49 | | | |
| Koşma Hızı Son Test | 4-5 yaş | 13 | 0,07 | 0,27 | 1,047 | - | 0,03 |
| | 6-7 yaş | 7 | 0,14 | 0,37 | | | |
| Üst Ekstremitte Ön Test | 4-5 yaş | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | - | 0,180 |
| | 6-7 yaş | 7 | 0,0 | 0,0 | | | |
| Üst Ekstremitte Son Test | 4-5 yaş | 13 | 0 | 0 | 2,046 | -1,833 | 0,08 |
| | 6-7 yaş | 7 | 4,14 | 3,33 | | | |
| Kuvvet Ön Test | 4-5 yaş | 13 | 1,84 | 2,26 | 7,553 | - | 0,010 |
| | 6-7 yaş | 7 | 4,14 | 3,33 | | | |
| Kuvvet Son Test | 4-5 yaş | 13 | 0,38 | 0,8 | 0,629 | - | 0,010 |
| | 6-7 yaş | 7 | 2,42 | 2,29 | | | |
| BOT 2 Toplam Ön test | 4-5 yaş | 13 | 2,00 | 2,38 | 3,675 | - | 0,017 |
| | 6-7 yaş | 7 | 5,71 | 3,35 | | | |
| BOT 2 Toplam Son Test | 4-5 yaş | 13 | 2,69 | 3,27 | 0,178 | - | 0,015 |
| | 6-7 yaş | 7 | 9,71 | 8,67 | | | |
| | | | 0 | 4 | | 2,691 | * |

$p < 0,05$

Katılımcıların BOT-2 KF'in İnce Motor Doğruluk testinde DS'li 4-5 yaş ve 6-7 yaş arası çocukların ön test ($p < 0.010$) ve son test ($p < 0.016$) ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır. BOT-2 KF'in İnce Motor Uyum testinde DS'li 4-5 yaş ve 6-7 yaş arası çocukların ön test ($p > 0.059$) ve son test ($p > 0.303$) ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. BOT-2 KF'in El Becerisi testinde DS'li 4-5 yaş ve 6-7 yaş arası çocukların ön test ($p < 0.038$) ve son test ($p < 0.005$) ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır. BOT-2 KF'in Çift Koordinasyon testinde DS'li 4-5 yaş ve 6-7 yaş arası çocukların ön test ($p > 0.146$) ve son test ($p > 0.059$) ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. BOT-2 KF Denge ön testinde 4-5 yaş ve 6-7 yaş arası DS'li çocukların ortalama puanları arasında anlamlı fark yoktur ($p > 0.229$). BOT-2 KF Denge son testinde 6-7 yaş arası DS'li çocukların ortalama puanları 4-5 yaş arası çocukların ortalama puanlarından daha yüksek bulunmuştur. Aralarında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.007$). BOT-2 KF Koşma Hızı ön testinde 4-5 yaş ve 6-7 yaş arası DS'li çocukların ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($p > 0.660$). BOT-2 KF Koşma Hızı son testinde 6-7 yaş arası DS'li çocukların ortalama puanları 4-5 yaş arası çocukların ortalama puanlarından daha yüksek bulunmuştur. Aralarında anlamlı bir fark vardır ($p < 0.034$). BOT-2 KF'in Üst Ekstremitte Koordinasyon testinde DS'li 4-5 yaş ve 6-7 yaş arası çocukların ön test ($p > 0.180$) ve son test ($p > 0.083$) ortalama puanları arasında anlamlı bir fark yoktur. BOT-2 KF'in Kuvvet testinde DS'li 4-5 yaş ve 6-7 yaş arası çocukların ön test ($p < 0.010$) ve son test ($p < 0.010$) ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır. BOT-2 KF'in toplam puan testinde Down sendromlu 4-5 yaş ve 6-7 yaş arası çocukların ön test ($p < 0.017$) ve son test ($p < 0.015$) ortalama puanları arasında anlamlı bir fark vardır.

Sonuç

Araştırmamızda uzaktan eğitim yoluyla yapılan egzersiz ve oyun programının DS'li çocukların evde televizyon izleme alışkanlıklarını eğitime yönlendirerek hareket becerileri kazanmasını ve arkadaşları ile sosyalleşmesine katkı sağlamıştır. Literatürde birçok sayıda araştırmada DS'li çocukların düzenli egzersiz yapması sonucunda motor becerilerinde gelişme görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır (Aksay, 2022; Aslan ve Baş Aslan, 2016; Connolly ve diğerleri, 1984; Eren, 2019; Lersilp ve diğerleri, 2016; Lieberman ve diğerleri, 2021; Nalbant, 2011; Ptomey ve diğerleri, 2021; Tekin ve Tekin, 2021; Yana, 2021). Bu çalışmada veri toplama aracı ile elde ettiğimiz objektif bulguların yanı sıra araştırmacının gözlemleri ve tutmuş olduğu notlara göre çalışmanın olumlu etkileri olduğu düşünülmüştür. Araştırmacının çalışma süresince edindiği gözlemler şunlardır: Araştırmanın ilk zamanlarında çocukların hareketleri yapmakta zorlandığı, komut alma da problem yaşandığı görülmüştür. Zaman geçtikçe komut alma ve uygulama, hareket becerilerinde artış, pozitif olma hali, yaşam memnuniyeti, özgüven artışı, sosyalleşme, bilişsel ve duyuşsal alanda daha az engeller

gözlenmiştir. Çocukların hareketleri yapabilir olması onlarda özgüveni arttırdığı gibi arkadaşlarının da aynı sürede yaptıklarını gözlemleyerek iş birliği ve yardımlaşma bilinci kazanmalarına da katkıda bulunmuştur. Uzaktan eğitime katılan çocukların diğer arkadaşlarının sisteme bağlanmasını beklemesi, arkadaşlarının isimleri ile hitap ederek birbirlerine destek olması sosyalleşmelerini sağladığını göstermiştir.

Sonuç olarak; DS'li çocukların uyarlanmış hareket ve oyun etkinlikleri modülü uygulaması çocuklarda ince ve kaba motor becerilerde gelişme oluşturduğu görülmüştür. Hareket ve oyun eğitimi modülü çocukların motorik becerilerinin gelişmesinde ve iyi bir bedene sahip olmaları için bireysel eğitim programlarına önemli katkı sağlayacağı söylenebilir.

Tartışma

Bu araştırmada 4-7 yaş aralığındaki DS'li çocuklara uzaktan eğitim yoluyla 12 hafta boyunca haftada iki kez uygulanan oyun ve egzersiz etkinlik programının motor beceriler üzerine etkisi incelendi. Eğitim programı öncesi ve sonrası motor beceri düzeyi BOT-2 KF ölçüm bataryası ile karşılaştırıldı. Araştırmanın sonucunda eğitim sonrası BOT-2 KF'nin tüm alt boyutları ve toplam puanlarında artış olduğu belirlendi. Çalışmaya katılan 4-7 yaş aralığındaki DS'li çocukların motor beceri düzeyi cinsiyete değişkenine göre karşılaştırıldığında; kız çocuklarının ince motor doğruluk, ince motor uyum, çift koordinasyon, üst ekstremita koordinasyon BOT-2 KF puan ortalamaları erkek çocukların ortalamalarından daha yüksek olmasına rağmen aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Yapılan araştırmada 4-7 yaş aralığındaki DS'li erkek çocuklarında denge parametresi BOT-2 KF puan ortalaması kız çocuklarından daha yüksek çıkmış ancak; aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Kız ve erkek çocuklarda el becerisi, koşma hızı ve kuvvet değerlerinde BOT-2 KF puan ortalamaları eşit düzeyde çıkmıştır. Anamurluoğlu (2020) 3-5 yaş grubu çocuklarda eğitsel oyunlarla desteklenmiş temel klasik bale eğitiminin kaba motor becerilere etkisini incelediği çalışmasında deney grubunun ön ve son testleri karşılaştırıldığında; cinsiyet açısından statik denge sağ ve sol, parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını raporlamıştır. Demir ve Manolya (2018) okul öncesi çocuklarda aktif video oyunları ve denge antrenmanının etkilerinin karşılaştırdığı çalışmasında Wobbel Board ile yapılan denge antrenmanlarının ve aktif video oyunlarının okul öncesi çocuklarda dinamik ve statik denge parametrelerinde anlamlı bir fark olmadığını raporlamıştır. Araştırmada DS'li çocuklar ile yaptığımız denge parametrelerindeki ön test ve son test sonuçları, DS'li erkek çocuklarında denge parametresi BOT-2 KF puan ortalaması kız çocuklarından daha yüksek çıkmış ancak; aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Anamuroğlu (2020) ile Demir ve Manolya

(2018) tarafından yapılan okul öncesi çocuklardaki dengeyle ilgili sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir.

Araştırmaya, katılan 4-5 yaşındaki ve 6-7 yaşındaki DS'li çocukların motor beceri düzeyi karşılaştırıldığında BOT-2 KF alt boyutları puanlarından ince motor doğruluk, el becerisi ve kuvvet değerleri 6-7 yaş çocuklar lehine anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). BOT-2 KF'nin alt boyutlarından ince motor uyum, çift koordinasyon, denge, koşma hızı ve üst ekstremitte koordinasyon değerleri yaşa göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Karaoğlu ve Ünüvar (2017) 3-6 yaş arası öğrencilerin gelişim özelliklerini yaşlara göre incelendiği bir çalışmada; 5-6 yaş arası çocukların, 3-4 yaş arası çocuklara ve 4-5 yaş arası çocuklara göre dil bilişsel alanında, ince motor beceri ve kaba motor beceri alanında toplam gelişim puanları daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılıklar yaşları daha ileride olan çocuklar lehinedir. Benzer sonuçlar çalışmamızı desteklemektedir. Spano vd. (1999) DS'li çocuklarda motor ve algısal-motor yeterliliği yaşa göre karşılaştırdığı çalışmada yaşları 4,5 ile 14 arasında değişen 13 erkek, 9 kız toplam 22 DS'li çocuğu hareket değerlendirme bataryası olan Movement ABC Testi ve şekil kopyalamaya odaklanan Görsel-Motor Entegrasyonunun Gelişimsel Testini uygulamışlardır. Araştırmanın sonucuna göre, lu çocukların kaba ve ince motor becerilerinin kronolojik yaşlarının gerisinde olduğunu, ince motor becerilerin, kaba motor becerilere göre daha az geliştiği ve geride olduğunu, erken eğitim alan çocukların motor becerilerinde elde edilen değerlerin daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada 4-5 yaş DS'li çocukların ince motor becerileri 5-6 yaş çocukların gerisinde olduğunu göstermiştir. BOT-2 BOT-2 KF alt boyutları puanlarından kuvvet, koşma hızı, denge gibi kaba motor becerilerin, ince motor uyum ve çift koordinasyon becerilerden elde edilen değerlerden daha iyi olduğunu göstermiştir. Yukarıdaki araştırmaların sonuçları bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Yapılan bazı çalışmalarda DS'li çocukların kaba ve ince motor becerilerinin n tipik gelişen çocuklarla karşılaştırılmıştır (Aksay, 2022; Tekin ve Tekin, 2021; Aslan ve Baş Aslan, 2016; Connolly ve Michael, 1986). Aksay (2022) yaptığı çalışmada, 7-10 yaş down sendromlu çocuklarla tipik gelişim gösteren çocukların motor koordinasyon düzeylerinin karşılaştırmıştır. Araştırmanın sonucunda DS'li çocukların tipik gelişim gösteren akranlarına göre daha düşük motor beceri performans sergiledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Malak vd. (2015) yaptıkları bir araştırmada, yaşları 3- 6 yıl olan (42 erkek, 37 kız) toplam 79 DS'li çocuğun kaba motor becerilerini ölçen (GMFM-88) ve çocukların fonksiyon denge becerisini değerlendirmek için uygulanan Pediatrik Denge skalası (PBS) uygulanmıştır. Sonuçta; yürüme, denge, ayakta durma ve tek ayak üzerinde durma gibi hareket becerilerinin geciktiği ve denge ile motor becerilerin birbiriyle ilişkili olduğu bildirilmiştir. Connolly ve diğerleri (1986) Yaptıkları bir araştırmada, 7-11 yaş arası 12

DS'li ve 12 DS'li olmayan toplam 24 çocuğun Bruininks Oseretsky motor yeterlilik testindeki performanslarını karşılaştırmışlardır. Yaptığımız araştırmamızda da 4-5 yaş DS'li çocukların ince motor becerileri 5-6 yaş çocukların gerisinde olduğunu göstermiştir. BOT-2 BOT-2 KF alt boyutları puanlarından kuvvet, koşma hızı, denge gibi kaba motor becerilerin, ince motor uyum ve çift koordinasyon becerilerden elde edilen değerlerden daha iyi olduğunu göstermiştir. Yapılan araştırmamızın sonucunda da ince motor beceri ve kaba motor beceri puanları tipik gelişim gösteren akranlarına göre daha geride olduğu saptanmıştır. Değerlendirme sonucunda DS'li çocukların; denge, koşma hızı, el-koordinasyon becerileri ve görsel-motor becerileri daha düşük puanlandığı raporlanmıştır. Connolly ve diğerleri (1984) tarafından yapılan araştırmada, erken çocukluk Bruininks Oseretsky motor yeterlilik testi uygulanarak DS'li çocuklar ile tipik gelişim gösteren çocuklar karşılaştırılmıştır. İnce motor beceriler ve kaba motor becerileri değerlendiren bu ölçüm bataryası sonucunda, DS'li çocuklar tipik gelişim gösteren çocuklara göre motor becerileri daha geride olduğu bildirilmiştir (Connolly ve diğerleri, 1984). Aslan ve Baş Aslan (2016) yaptıkları bir araştırmada, Bruininks-Oseretsky motor yeterlilik testini 14-20 yaş arası 16 DS'li ve 18 tipik gelişim gösteren çocuğa uygulamışlar. Araştırmamızın sonucunda, DS'li çocuklar tipik gelişim gösteren çocuklara göre ince motor becerileri ve kaba motor becerileri puanları daha düşük çıkmıştır. DS'li çocukların ince ve kaba motor becerileri tipik çocuklara göre daha zayıf olması nedeniyle DS'li çocukların ince ve kaba motor becerilerini geliştirmek amacıyla farklı müdahaleler uygulanmış ve bu müdahalelerin motor beceriye etkileri incelenmiştir. Yapılan araştırmada DS'li çocuklara uzaktan eğitim yoluyla uygulanan egzersiz programının BOT 2- KF sonucunda ince ve kaba motor becerilerinde gelişme olduğu görülmüştür.

Araştırmamızda 20 DS'li öğrenciye 12 hafta süre ile haftada iki gün 60 dk. uzaktan eğitim yoluyla oyun ve egzersiz eğitimi verilmiş ve çalışmanın sonunda BOT 2- KF ile belirlenen ince ve kaba motor becerilerde gelişme görülmüştür. Bizim çalışmamızın sonuçlarına benzer bulgulara sahip olan başka çalışmalar literatürde yer almaktadır (Lieberman ve diğerleri, 2021; Ptomey ve diğerleri, 2021). Ancak bu çalışmalarda uygulanan müdahaleler farklıdır. Ptomey ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmada, DS'li yetişkinler için uzaktan egzersiz için katılımcılara Zoom video konferans uygulaması kullanılarak bir iPad mini tablet bilgisayarda haftada 1 veya 2 kez verilen 30 dakikalık grup egzersiz seanslarına randomize edildi ve FaceTime® üzerinde haftada bir kez bireysel destek/eğitim oturumlarına katıldılar. Sonuç olarak grup video konferans yoluyla verilen egzersiz, DS'li erişkinlerde MVPA'yı artırmak için uygulanabilir ve potansiyel olarak etkili bir yaklaşım olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada yetişkin DS'li bireylere uzaktan eğitim yoluyla egzersizleri verilmiş ve sonucunda motor becerileri

destekleyici olduğu tespit edilmiştir. Yapılan araştırmada da yaş farklılığı olsa da DS'li çocuklara uzaktan eğitim yoluyla egzersiz uygulamaları verilmiş ve motor becerilerinin gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Lieberman ve diğerleri, (2021) yaptıkları bir çalışmada; 6 CHARGE sendromlu çocukların ebeveynlerinin katılımıyla ev temelli haftada 2 kez 30 dk. 6 haftalık kaba motor programının uygulanabilirliğini incelemişler. Ailelere motor Gelişim Müfredatı, videolar, ipuçları ve ekipman sağlanarak, ailelerin kendi özel eğitim uygulamalarının haftalık kayıtlarını tutmaları istendi. Her aileyle röportaj yapıldı. Bu çalışmada CHARGE sendromlu çocukların ebeveynlerine beceri edinimini geliştirmek için ekipman ve müfredat kaynakları sağlandı. Müdahale programı 6 hafta sürdü. Müdahaleden önce ve sonra TGMD-3 kaba motor testi ve günlük etkinliği kullanıldı. Sonuçta uygulanan protokolü kullanmanın mümkün olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak programın motor becerileri destekleyici olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırmada farklı olarak 20 DS'li çocuk üzerinde haftada 2 gün ve 60 dk. olmak üzere 12 hafta sürdü ve uzaktan eğitim yolu ile egzersiz programı yaptırıldı. Yapılan bu araştırmada, yukarıdaki araştırmada olduğu gibi, araştırma öncesi DS'li çocuklara materyal desteği sunduk, ön test ve son test yapıldı. Sonuç olarak araştırmada egzersiz programının DS'li çocuklarda motor becerilerinin gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Lieberman ve diğerleri (2021) yaptığı araştırma sonuçlarıyla paralel benzerlik bulunmuştur. Eren (2019) yaptığı bir çalışmada 12-18 yaş aralığındaki 8 DS'li çocuğa 4 ay boyunca görsel sanatlar çalışmaları uygulamıştır. Elde edilen sonuçlara göre; DS'li çocukların süreç içerisinde, el becerisi, küçük kas grupları, ince motor gelişimlerinde önemli farklılıkların olduğunu raporlamıştır. Bu araştırmada adolesan DS'li bireylere 4 ay görsel sanat çalışmaları uygulanmış ve sonucunda ince motor becerileri destekleyici olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırmada da yaş farklılığı olsa da DS'li çocuklara uzaktan eğitim yoluyla çizgi çizme, boyama, katlama vb. ince motor uygulamaları yaptırılmış ve top atma, tutma vb. egzersiz uygulamaları verilmiş ve ince motor becerilerinin gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir. Lersilp ve diğerleri (2016) yaptıkları bir araştırmada, DS'li vaka çalışmasında ince motor becerileri geliştiren programın etkinliğini incelemişler. İnce motor aktivitelerini beş haftalık süreçte her seans 45 dakika olmak üzere haftada üç seans uygulamışlar. Bruininks-Oseretsky Motor Yeterlilik Testi, ikinci baskının (BOT-2) üst ekstremite koordinasyonu, İnce motor hassasiyeti ve El becerisine uygulanan 3 alt testi; ayrıca Elle Manipülasyon Kontrol Listesi ve Jamar El Dinamometresi Kavrama Testi uygulamışlar. Araştırmanın sonucuna göre, tedavi sonrasında çift taraflı koordinasyon, el becerisi, el kas gücü ve nesne kontrol parametrelerinde istatistiksel anlamda gelişme olduğu tespit edilmiştir. Bazı sonuçlar çalışmamızla paralellik

göstermektedir. Bu araştırmada DS'li bireylere ince motor aktiviteleri verilmiş, BOT-2 ile test sonucunda motor becerileri geliştirici programın destekleyici olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırmada da DS'li çocuklara uzaktan eğitim yoluyla egzersiz uygulamaları verilmiş ve BOT-2 ile test sonucunda İnce motor hassasiyeti ve El becerisi, üst ekstremitte koordinasyonu motor becerilerinin gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Canlı ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmalarında; 5-6 yaş anaokulu çocuklarının uygulanan çoklu beceri hareket eğitimi programının çocukların vücut kompozisyonlarına ve motor performansları değerlendirilmiştir. Motor Performanslarını Değerlendirme Testi (MPDT) kullanılarak (durarak uzun atlama, dinamik denge, statik denge ve koşu) ön test-son test grup içi karşılaştırılmasında anlamlı farklılık tespit etmişlerdir. Çalışmamızda bazı parametrelerin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Bu araştırmada 5-6 yaş anaokulu çocuklarına hareket eğitimi programını uygulanmış ve sonucunda motor performansının test ve son test sonuçlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırmada da benzer yaş grubunun ön test ve son test motor becerilerinde anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Tüfekçioğlu ve Ayça (2008) yaptıkları çalışmalarında; 4-6 yaş grubu kız ve erkek çocuklarından oluşan deney ve kontrol gruplarının ön test ve son-test sonuçlarına göre, statik denge, dinamik denge ve çabukluk parametrelerinin ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını rapor etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada 4-7 yaş aralığındaki DS'li erkek çocuklarında denge parametresi BOT-2 KF puan ortalaması kız çocuklarından daha yüksek çıkmış ancak; aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Tüfekçioğlu ve Ayça (2008) yaptıkları çalışmalarının sonuçları, bizim çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir. Yana (2021) yaptığı bir araştırmada, nörogelişimsel tedavi uygulanarak Bruininks Oseretsky Motor Yeterlilik Testi Kısa Formu 7-18 yaş arası 21 çalışma grubu ve 21 kontrol olmak üzere 42 DS'li çocuk üzerinde yapmıştır. Araştırmanın sonucuna göre; ince motor uyum, ince motor doğruluk, el becerisi, çift taraflı koordinasyon, koşma hızı, üst ekstremitte koordinasyon, denge ve kuvvet parametrelerinde toplam puanda ön test ve son test arasında anlamlı bir gelişme bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar çalışmamızı desteklemektedir. Bu araştırmada yetişkin DS'li bireylere uzaktan eğitim yoluyla egzersizleri verilmiş ve sonucunda motor becerileri destekleyici olduğu tespit edilmiştir. Bizim yaptığımız araştırmada da yaş farklılığı olsa da DS'li çocuklara uzaktan eğitim yoluyla egzersiz uygulamaları verilmiş ve motor becerilerinin gelişimine katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Nalbant (2011) tarafından yapılan araştırmada, 14 haftalık hareket programı, 6-10 yaş arası 26 öğrenciye haftada 3 gün 1 saat fiziksel aktivite programı uygulanmıştır Kaba Motor Gelişim Testi (TGMD-2) kullanılan araştırmanın sonucunda, DS'lilerin motor beceri ve günlük yaşam

becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir (Nalbant, 2011). Bu araştırmada 6-10 yaş DS'li çocuklarına 14 haftalık hareket eğitimi programını uygulanmış ve sonucunda motor performansının fiziksel uygunluk test sonuçlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırmada da benzer yaş grubunun farklı olması nedeniyle bazı motor beceri parametreleri benzerdir. Ayrıca farklı olarak kaba motor testi kullanılmıştır. Araştırmada yaş grubu farklı ayrıca ince ve kaba motor beceri ölçen test kullanılmıştır. Bu araştırma uzaktan eğitim olarak yapılmıştır. Her iki çalışmada da uygulanan egzersiz programların DS'li çocuklarda kaba motor becerilerini olumlu yönde etkilediğidir.

Araştırmada egzersiz uygulaması uzaktan eğitim olarak zoom üzerinden uygulanmıştır. Engellilerde uzaktan eğitimin etkileri konusunda henüz literatürde yeterli çalışmaya rastlanmamıştır. Bir çalışmada Seo ve Woo (2010), öğrenme güçlüğü çeken bireylere, e-öğrenme platformları ile matematik dersi verilmiştir ve buna yönelik program geliştirmişlerdir. Sonuç olarak öğrenme güçlüğü çeken bireylerde matematik dersinde problem çözmede e-öğrenme ortamının olumlu etkiler yarattığı tespit edilmiştir. Çevresel koşulların motor gelişim üzerinde etkilerine bakıldığında tipik gelişim gösteren çocuklar dışarda, okulda spor faaliyetleri yaparken zihinsel engelli çocukların genelde evde televizyon izlerken zaman geçirdikleri ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir (Özer ve diğerleri, 1999).

Araştırmacının gözlemlerinin yanı sıra çalışma boyunca ve çalışma sonrasında çalışmaya katılan çocukların velilerinden elde edilen sözlü ve yazılı geri bildirimlere göre uygulanan programın farklı konularda olumlu etkileri olmuştur. Oyun ve egzersiz eğitiminin evlere girmesi, çocuklar kadar veliler için de önemli bir adım olmuştur. Veliler hem kendi çocukları ile spor etkinlikleri uygulayarak hem de diğer veliler ve çocukları ile sosyal etkileşime girdikleri görülmüştür. Araştırmaya katılan çocukların velilerinden bazılarının çalışma konusundaki yazılı görüşleri aşağıda verilmiştir.

A- *“Çocuğuma evde artık nasıl hareket eğitimi verebilirim ve zamanı nasıl doğru kullanabilirim biliyorum. Çocuğum ile eve geldiğimizde öğretmenimizin ev içinde verdiği hareket eğitim ödevlerini yapmak için kendisi spor materyallerini getirip uyguluyor”.*

B- *“Çocuğum artık bağırıyor, saldırganlığı azaldı ve artık komut alabiliyor. Hareket eğitim dersleri çocuğumun diğer derslerine de katkıda bulundu artık okula sevinçle gidiyor”.*

C- *“Okulumuzdaki öğretmenimiz çocuğumun arkadaşları ile sosyalleştirdiğini ve onlarla oyun oynamak için hevesli olduğunu söyledi. Ayrıca çocuğumun bazı korkuları vardı; merdivenden çıkmak, zıplamak, topun üstüne doğru gelmesi gibi artık okuldaki öğretmeni*

bu korkularını aşmaya başladığını ve arkadaşları ile oyun oynamaya hevesli olduğunu belirtti”.

Etik Kurul İzin Bilgisi: Bu araştırma, Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulunun 02/03/2021 tarihli 5 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür. Etik Kurul onay numarası (60116787-020-28597).

Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi: Makale yazarlarının hiçbir çıkar çatışması yoktur

Yazar Katkısı: Uzman E.H.U, makale yazımı, verilerin toplanması, gözlem verilerinin kodlaması ve araştırma bulgularının raporlanması; Ş.A, araştırma deseninin geliştirilmesi, verilerin analizi ve makalenin düzenlenmesi konusunda katkı sağlamıştır.

Kaynakça

- Aksay, E. (2022). Comparison of motor coordination levels of children with down syndrome and normal development-Germany sample-international. *Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, 8(2), 33-44. <https://doi.org/10.18826/useeabd.942641>
- Aksoy, B.A., & Çiftçi Dere H. (2022). *Early childhood play* (7th Edition), pp.2-3. Pegem Akademi.
- Anamurluoğlu, İ. (2020). *The effect of basic classical ballet training supported by educational games on gross motor skills in 3-5 age group children*, [Unpublished master's thesis, Istanbul Gelisim University]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aslan, Ş. (2015). *Hafif zihinsel engelli ergenlerde sporun motor beceriler üzerine etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi, Edirne Trakya Üniversitesi]. Ulusal tez merkezi.
- Aslan, S., & Bas Aslan, U. (2016) An Evaluation of fine and gross motor skills in adolescents with down syndromes. *International Journal of Science Culture and Sport*, 4(1), 172-178.
- Aygün, Ö., & Albayrak, D.C. (2004). Comparison of motoric performance of mentally handicapped children before and after exercise. *The 10th ICHPER SD European Congress and the TSSA 8th International Sports Science Congress*, Antalya. pp, 75-76.
- Bittles A.H., & Glasson E.J. (2004). Clinical, social, and ethical implications of changing life expectancy in Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46, 282-286. <https://doi.org/10.1017/s0012162204000441>
- Bruininks, & Robert, H. (2005). Bruininks-oseretsky test of motor proficiency (BOT2). (2nd ed.), MN: Pearson assessment.
- Buckley, S.J., & Sacks, B. (2001). An overview of the development of children with down syndrome (5-11 years). *Down Syndrome Issues and Information*. <https://store.down-syndrome.org/products/an-overview-of-the-development-of-children-with-down-syndrome-5-11-years-pdf-ebook>

- Canlı, U., Taşkın, C., & Kurt, C. (2021). Multiple skill movement training program: Body composition and motor performance changes in preschool children. *International Bozok Journal of Sport Sciences*, 2(1), 156-167.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Colombo-Dougovito, A.M., & Block, M.E. (2019). Fundamental motor skill interventions for children and adolescents on the autism spectrum: A literature review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s40489-019-00161-2>
- Connolly, B.H., Morgan, B.S., Russell, F.F., & Fulliton, L.W. (1993). A longitudinal study of children with down syndrome who experienced early intervention programming. *Physical Therapy*, 73(3), 170-179.
- Connolly, B.H., & Michael, B.T. (1986). Performance of retarded children, with and without down syndrome, on the bruininks oseretsky test of motor proficiency. *Physical Therapy*, 66, 344- 348.
- Connolly, B.H., Morgan, S., & Russell, F.F. (1984). Evaluation of children with down syndrome who participated in an early intervention program second follow-up study. *Physical Therapy*, 64(10), 1515-9.
- Demir, A. & Manolya, A. (2018). Comparison of the effect of active video games and wobble board balance training on dynamic balance in 6-year-old children. *Gaziantep University Journal of Sport Sciences*, 3(4), 109-121.
- Dupre, C., & Weidman-Evans, E. (2017). Musculoskeletal development in patients with down syndrome. *JAAPA*. 30(12), 38-40. <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000526779.77230.79>
- Eichstaedt, C.B., & Lavay, B.W. (1992). *Physical activity for individuals with mental retardation: Infancy through adulthood*. Champaign, IL: *Human Kinetics*. pp. 146,256.
- Eliason, C. & Jenkins, L. (2003). *Practical Guide to Early Childhood Curriculum*, A 10th Edition, pp. 289-294. ISBN 0134057236.
- Eren, A., Geç, F., & Çalıř, D. (2019). A study on visual arts education in children with down syndrome. *Journal of Academic Social Research*, 97(7), 178-190.
- Gallahue, D.L., & Ozmun, J.C. (1988). *Understanding motor development: infants, children, adolescent, adults* (4th ed.). WCB/McGraw-Hill.
- Gupta, S., Rao, B. K., & Kumaran, S. D. (2011). Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(5), 425-432.
- Haley, S.M., Coster, W.J., & Ludlow, L.H. (1991). Pediatric functional outcome measures. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 2(4), 689-723.

- Henderson, S.E., Morris, J., & Ray, S. (1981). Performance of down syndrome and other retarded children on the cratty gross motor test. *American Journal of Mental Deficity*, 85, 416-424.
- Hurley, K. S., & Burt, T. L. (2015). Development of physical competence through motor skill acquisition for children and youth with disabilities: Parental perceptions. *Health Psychology Report*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.5114/hpr.2015.47623>
- Illouz, T., Biragyn, A., Frenkel-Morgenstern, M. et al. (2021). Specific susceptibility to covid-19 in adults with down syndrome. *Neuromol Med*, 23, 561-571. <https://doi.org/10.1007/s12017-021-08651-5>.
- Imel, G. E., Slavin, L. J., Hartshorne, T. S., & Kanouse, S. K. (2020). Participation in and barriers to recreation participation in CHARGE syndrome. *Palaestra*, 34(1).
- Jobling, A. (1994). Physical education for the person with down syndrome; More than playing games. *The Down Syndrome Education Trust Down Syndrome Research and Practice*, 2(1), 31-35.
- Jobling, A., & Cuskelly, M. (2006). Young people with down syndrome: A preliminary investigation of health knowledge and associated behaviours. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 31(4), 210-218.
- Karasar, N. (2012). *Scientific research methods* (24th edition). Nobel publishing house.
- Karoğlu, H., & Ünüvar, P. (2017). Developmental characteristics and social skill levels of preschool children. *Mehmet Akif Ersoy University Faculty of Education Journal*, (43), 231-254.
- Kılıç, M., Taşkın, E., Aygün, A.D., & Özdiller, Ş. (2003). Retrospective evaluation of 51 cases with down syndrome. *Türkiye Klinikleri Journal of Pediatrics*, 12, 222-229.
- Le Blanc, D., French, R., & Schultz, B. (1977). Static and dynamic balance skills of trainable children with down syndrome. *Perceptual and Motor Skills*, 45, 641-642.
- Lersilp, S., Putthinoi, S., & Panyo, K. (2016). Fine motor activities program to promote fine motor skills in a case study of down's syndrome. *Global Journal of Health Science*, 8(12), 60-67.
- Lieberman, L., Haibach-Beach, P., Perreault, M., Brian, A., & Bebriša-Fedotova, L. (2021). Feasibility of a home motor skill intervention for children with CHARGE Syndrome: Feasibility of a home motor skill intervention. *Research, Advocacy, and Practice for Complex and Chronic Conditions*, 40(1), 4-25. <https://doi.org/10.14434/rapcc.v40i1.31710>
- Malak, R., Kostiurow, A., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs, E., & Samborski, W. (2015). Delays in motor development in children with down syndrome. *Medical science monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 21, 1904.

- Mayesky, M. (2006). *Creative activities for young children* (Eighth edition). Thomson Delmar Learning. Mayesky, New York, USA.
- Mendonca, G. V., Pereira, F. D., & Fernhall, B. (2010). Reduced exercise capacity in persons with Down syndrome: cause, effect, and management. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 6, 601-610. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S10235>
- Mistrett, S., & Bickart, T. (2009). Child's play: The best way to learn. *The Middle East Educator*, 12(5), 18-22.
- Nalbant, S. (2011). *Investigation of the effect of 14-week physical activity program on motor development and daily living activities of children with Down syndrome*. [Doctoral dissertation, Akdeniz University]. Ulusal Tez Merkezi.
- Özer, D., Aral, N., Özer, K., & Güvenç, A. (1999). Investigation of physical characteristics of educable mentally handicapped children in comparison with their normally developing peers. *Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 3, 1-17.
- Özer, A., Gürkan, A.C., & Ramazanoğlu, O. (2006). The effects of play on child development. *Firat University Journal of Oriental Studies*, 4(3), 54-57. <https://dergipark.org.tr/pub/fudad/issue/47088/592221>
- Passarini, J.R. (2001). *Motor skill development of children with down syndrome*. [Doctoral dissertation]. Boston University School of Education. <https://open.bu.edu/handle/2144/33533> Last Updated: 17/10/2023
- Ptomey, L. T., Szabo, A. N., Willis, E. A., Greene, J. L., Danon, J. C., Washburn, R. A., Forsha, D. E., & Donnelly, J. E. (2018). Remote exercise for adults with down syndrome. Translational. *Journal of the American College of Sports Medicine*, 3(8), 60-65.
- Rahman, M.M., Liang, Y.C., Gu, D., Ding, Y. & Akter M. (2019). Understanding levels and motivation of physical activity for health promotion among chinese middle-aged and older adults: A cross-sectional investigation. *Journal of Healthcare Engineering*, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2019/9828241>
- Sacks, B., & Buckley, S.J. (2003). *Motor Development for individuals with down syndrome-An overview*. (First published: April), United Kingdom. pp.4-6,14. ISBN:1-903806-17-8
- Seo, Y.J., & Woo, H. (2010). The identification, implementation, and evaluation of critical user interface design features of computer-assisted instruction programs in mathematics for students with learning disabilities. *Computers & Education*, 55(1), 363-377.
- Sevinç, M. (2004). *Play in early childhood development and education*. Morpa culture publications.
- Spanò, M., Mercuri, E., Randò, T., Pantò, T., Gagliano, A., Henderson, S., & Guzetta, F. (1999). Motor and perceptual-motor competence in children with Down syndrome: variation in performance with age. *European Journal of Paediatric Neurology*, 3(1), 7-14.

- Stoll C, Alembik Y, Dott B, & Roth M.P. (1998). Study of Down syndrome in 238,942 consecutive births. *Ann Genet*, 41, 44-51.
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3721875/#:~:text=Background,congenital%20heart%20disease%20\(CHD\)](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3721875/#:~:text=Background,congenital%20heart%20disease%20(CHD).). Last Updated: 13/10/2023
- Tekin, Ş.Ş., & Tekin, F. (2021). Activity participation and quality of life with adolescents with down syndrome. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 8(3), 245-253.
- Temoçin, A.K., Ulucan, H., Ünüvar, T., Soylu, S., & Türkmen, M. (2005). Congenital hypothyroidism in a translocation type down syndrome case. *Adnan Menderes University Medical Faculty Journal*, 6(2), 35-38.
- Tüfekçioğlu, E., & Ayça, İ. B. (2008). The effects of perceptual motor development programs on balance and quickness at preschool children aged between 4 and 6. *Journal of Human Sciences*, 5(2), 3-10.
- Ulrich, B.D. (2000). Test of Gross Motor Development Second Edition Examiner's Manual. Austin, TX: Pro-Ed, Inc.
- Valle, M. S., Cioni, M., Pisasale, M., Pantò, M. R., & Casabona, A. (2013). Timing of muscle response to a sudden leg perturbation: Comparison between adolescents and adults with down syndrome. *PLoS One*, 8(11), e81053.
- Veijerman, M.E., Fruth, V.M., Nooedegraaf, V.A., Wouwe, J.P., Broers, C.J.M., & Gemke, R.J. (2008). Prevalence, neonatal characteristic and, first-year mortality of down syndrome: A national study. *The Journal of Pediatrics*, 152(1), 15-19.
- Weise, M.R. (1987). Self-esteem and achievement in children's sport and physical activity. D. Goukd & M.R. Weise (Eds.), *Advances In Pediatric Sport Sciences* (2, 87-117) içinde. Champaign. IL: Human Kinetics.
- Whitt-Glover, M. C., O'Neill, K. L., & Stettler, N. (2006). Physical activity patterns in children with and without down syndrome. *Pediatric Rehabilitation*, 9(2), 158-164.
- Yana, M. (2021). *The effect of sensory integration training on attention and motor skills in children with down syndrome* [Unpublished doctoral dissertation, Pamukkale University]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yang, Q., Rasmussen, S.A., & Friedman, J. M. (2002). Mortality associated with Down's syndrome in the USA from 1983 to 1997: A population-based study. *The Lancet*, 359, 1019-25.



The Effect of Distance Education Play Activities on the Motor Skills of Children with Down Syndrome*

Ezgi Hazal UYGUR¹, Şehmus ASLAN²

Abstract

This study aimed to investigate the effect of an adapted play activities module on the motor skills of children with Down Syndrome (DS) through distance education. The participants were twenty children (10 boys and 10 girls), aged 4-7 years, with DS, and living in Denizli. The average age of children with DS was 5.25±1.02 years. In the study, the activity program consisting of games and exercises were adapted from the MEB Play Activities Module and was applied for 60 minutes, 2 days a week for 12 weeks through distance education by forming 2 different study groups. Before and after the adapted exercise program, the pretest and posttest motor skill measurements of the children were assessed through the Bruininks-Oseretsky Motor Competence Test Short Form (BOT-2 SF). There was no significant difference between the mean scores of all subtests and total scores of the BOT-2 SF in boys and girls with DS ($p>0.05$). However, in terms of age variable, there was a significant difference in favor of children with DS in the 6-7 age group in BOT-2 SF total scores and fine motor accuracy, dexterity and strength subtests ($p<0.05$). In the study, a significant difference was found between the pre-test and post-test total and sub-test scores of the BOT-2 SF of children with DS ($p<0.05$). The results of the study showed that the activity program consisting of games and exercises given through distance education improved the motor skills of children with DS.

Article Details

Research Article

Received
27/03/2023

Accepted
14/02/2024

Published
15/05/2024

Key words

Distance
education,
Game,
Down
syndrome,
Exercise,
Motor skills

*This article was created from the thesis of the first author under the supervision of the second author, titled "Examination of the effect of the gaming activities module applied to students with Down syndrome through distance education on motor skills".

¹ Çardak Public education center, ORCID: 0000-0002-1132-0582, ehu_taf_20@outlook.com

² Pamukkale university, ORCID:0000-0003-4685-2957, sehmosa@pau.edu.tr

214

Suggested Citation:

Uygur, H. E., & Aslan, Ş. (2023). The effect of distance education play activities on the motor skills of children with Sown Syndrome. *Pamukkale University Journal of Education [PUJE]*, 61, 214-235. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1271893>

Introduction

The emergence of the global pandemic COVID-19 in the 2019-2020 academic year has negatively affected the education and training year, leading to mandatory online education. The COVID-19 pandemic has affected children with special needs and brought some challenges. At the beginning of these challenges, COVID-19 has increased the risk of an outbreak in children with DS who are at risk for diseases such as cardiovascular disorders, obesity, diabetes and other medical conditions (Illouz et al., 2021). Children with special needs are a disadvantaged group as their development is behind their peers. This means that parents of children with special needs may not receive adequate support due to the anxiety and stress they experience, as well as the fact that many support solutions rely on technologies that children and families in marginalized situations often do not have access to, especially during periods of isolation, as well as limited or no access to devices, internet and electricity. Some situations have become routine in the lives of children with special needs. They are restricted and banned from going to places where they receive education such as special education and rehabilitation centers, playgrounds, sports halls, and public education courses (Aslan, 2015). The place of exercise and play is very important for children with special needs and struggling parents to provide the necessary emotional support, resources and strategies for them to socialize with their peers. Play creates an easy and effective learning process that forms the basic elements of physical, emotional, cognitive, language and social development (Bickart, 2009; Cited in Aksoy & Çiftçi Dere, 2022; Eliason & Jenkins 2003; Mistrett & Mayesky 2006). Exercise, on the other hand, is a subcategory of leisure-time physical activity and is defined as 'activity in which planned, structured and repetitive body movements are performed to develop or maintain one or more components of physical fitness (such as running or strength training)' (Caspersen et al. 1985; Cited in Rahman, et al. 2019). Communication of children with special needs with their peers through exercise and play has an important effect on the development of physical, cognitive, psychomotor, affective, cooperation and language skills (Sevinç, 2004).

Down Syndrome (DS) can be defined as Trisomy 21, a genetic disorder associated with mitochondrial DNA called Trisomal dysfunction that occurs in human cells and causes various disorders such as muscle and joint weakness, heart failure and intellectual disability (Temoçin et al., 2005). Trisomy 21 type causes various heart diseases in children and 40% of these children develop congenital heart disease (Stoll et al., 1998). In a study, it was found that 58.8% of children with DS between the ages of 1 and 16 who came to the Pediatric Clinic had common congenital heart

disease and 81.8% of children with DS who had congenital heart disease also had various respiratory disorders and lung infections (Kılıç et al., 2003). Implementation of appropriate treatment and exercise programs for these disorders in children with DS increases their life expectancy and quality of life (Veijerman et al. 2008; Yang, Rasmussen & Friedman, 2002). In a study conducted on people with DS, it is stated that 50% of people with DS can live until the age of 60 (Bittles & Glasson, 2004). Technological developments in the field of medicine and more emphasis on research and applications have contributed to the increase in the life expectancy and quality of life of DS (Mendonca, et al., 2010). The place of play and sports is very important for the socialization of children with DS with their peers. Children with DS have weaker motor skills than their peers. Especially for parents with DS who are alone with their children at home, it is more critical and important for their children to move than typical children. It is important for teachers and families to motivate children with DS by taking into account their needs and individual differences (Aslan, 2015). Play and exercise practices are one of the most important tools through which we observe children's psychomotor development in all aspects. Play and exercise practices allow children to spend their energy in a positive way for their development and at the same time interact with their peers. Child education given at school and child rearing education given at home make it important to pay attention to the developmental characteristics of the child (Özer et al., 2006). It has been concluded that while children with special needs living in houses and apartments have mobility limitations in their motor skills, peers who have an environment where they can practice physical activities have increased motor skill development levels (Aslan, 2015). Ensuring the participation of children with DS in games and physical activities at an early age, instilling awareness of responsibility and including them in activities that will provide cooperation with their peers contribute positively to the cognitive, affective and physiological development of children with DS (Jobling, 1994), and the development of self-care skills, fine and gross motor skills of children with DS contributes positively to their daily lives (Aygün & Albayrak, 2004). Since children with DS show inadequacy in terms of motor skills, they face many physical disorders. Some of these are disorders affecting the motor nervous system or muscle strength. It is suggested that most of the children with DS have congenital weakness in muscle and bone structures, loose connective tissue, heart disorder, and postural disorder, which have a negative effect on motor skill development (Connolly et al., 1993). In a study, it was concluded that the movement trainings applied for motor development of children with DS as they get older improve the structure of loose connective tissues (Sacks & Buckley, 2003). Since the cerebellum structure of children with DS is smaller than their peers, it has been

observed that muscle tone and coordination disorders make children with DS more prone to falls and balance problems (Cited in Dupre, & Weidman-Evans, 2017; Gupta & Rao, 2011; Valle et al. 2013).

According to Eishtaedt and Lavay (1992), the fact that a child with special needs can perform motor skills in a timely and functional manner shows that the child performs his/her own self-skills independently, thus, movement and motor development levels have a significant impact on his/her life in physiological, affective and cognitive terms. For children with special needs to transfer their self-care skills and motor skills to their lives and to be able to express their own situation, communication skills should also be developed (Cited in Nalbant, 2011; Eichstaedt & Lavay, 1992). If children with special needs have problems in transferring these skills to their lives, some negative affective and behavioral reactions and problems may arise. The areas where children with special needs need support are exercise and social activities in play (Haley et al. 1991). Children who show and practice fewer motor skills in exercise and play activities are the last to be preferred by their peers in group exercise and play (Gallahue, 1988; Weise, 1987). Children with special needs may experience problems in socializing with their peers not only at school but also in exercise and play activities outside of school. Therefore, the child may show reluctant behavior in participating in physical activities by considering himself/herself inadequate in these areas (Buckley & Sacks, 2001). The reluctance of children with DS to exercise activities increases the risk of diseases such as obesity, heart disease and diabetes that may occur in the future (Jobling; Whitt-Glover, 2006). Ensuring the participation of children with DS in physical activities at an early age, instilling a sense of responsibility and including them in activities that will ensure cooperation with their peers contribute positively to their cognitive, affective and physiological development (Jobling, 1994). Developing self-care skills, and fine and gross motor skills of children with special needs contributes positively to their daily lives (Aygün & Albayrak, 2004). Children with DS are behind in fine and gross motor skills (catching, jumping, balance, strength, endurance, coordination, etc.) compared to their peers (Aslan & Baş Aslan, 2016). In scientific studies comparing children with intellectual disabilities and children with DS, it has been observed that motor skills such as gross motor skills, fine motor skills, balance, strength and endurance are weaker in children with DS, but compared to children with intellectual disabilities, children with DS are more social and have better communication skills (Aslan & Baş Aslan, 2016; Buckley & Sacks, 2001; Connolly & Michael, 1986; Henderson et al., 1981; Le Blanc et al., 1977).

When the literature is examined, it is seen that intervention programs for the motor skill development of children with disabilities that will facilitate the work of parents are limited (Colombo-Dougovito & Block,

2019; Hurley & Burt, 2015). In order for children with DS to develop gross and fine motor skills in the preschool period, they should be adequately supported, appropriate education should be provided, and motor skill practices should be processed efficiently. If these skills are not acquired sufficiently, lifelong problems will continue for children with DS and their self-concept will be damaged. Therefore, activities, trainings and programs to improve motor skills of children with DS in preschool period are important. It is of great importance that intervention programs appropriate to physical education and sports programs, which are the two branches of motor skills, gross and fine motor skills, are adapted to children with DS and their safety is ensured (Ulrich, 2000). In addition, it is important to include parents in exercise and play activities intervention programs in the process of gaining motor skill competencies of children with DS (Imel et al. 2020). Therefore, the aim of this study was to examine the feasibility of a home-based motor skills program for children with DS through play activities implemented through distance education.

Method

Research Design

In this study, it was aimed to investigate the effect of the adapted play activities module applied to children with Down Syndrome (DS) through distance education on their motor skills. In the study, one group pretest-posttest experimental design, one of the quantitative research methods, was used. According to Karasar 2012, this research method is carried out before and after the application of an independent variable to a single group. The measurements of the subjects regarding the dependent variable are obtained by using the same subjects and the same measurement tools as pretest before and posttest after the application.

Participants

The study group of the research consisted of 20 volunteer children with Down syndrome living in Denizli in the 2020-2021 academic year. In order to conduct this research, the necessary permission was obtained from the "Pamukkale University Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee." Ethics Committee approval number is 60116787-020-28597. The research was based on the Declaration of Helsinki (*The World Medical Association has developed the Declaration of Helsinki as ethical principles to guide physicians and others involved in medical research involving human volunteers. Research involving human volunteers also includes material or data obtained from human subjects whose ownership is known*). Individuals with DS and their families were informed about the study and the necessary permission was obtained by signing an informed consent form.

Participant inclusion criteria;

- Children with DS aged 4-7 years
- Not having any additional disability accompanying DS,
 - Having a medical report issued by a physician stating that there is no harm in participating in the physical activity program,
 - Informed Consent Form signed by the parent of the child with DS and voluntary participation.

The distribution of materials (bag, tennis balls, small funnels, bean bags, colored handkerchiefs, story and drawing books, toys and T-shirts) to the families of children with DS as a set in a bag apart from the materials they will use at home was carried out within the framework of pandemic rules.

Data Collection

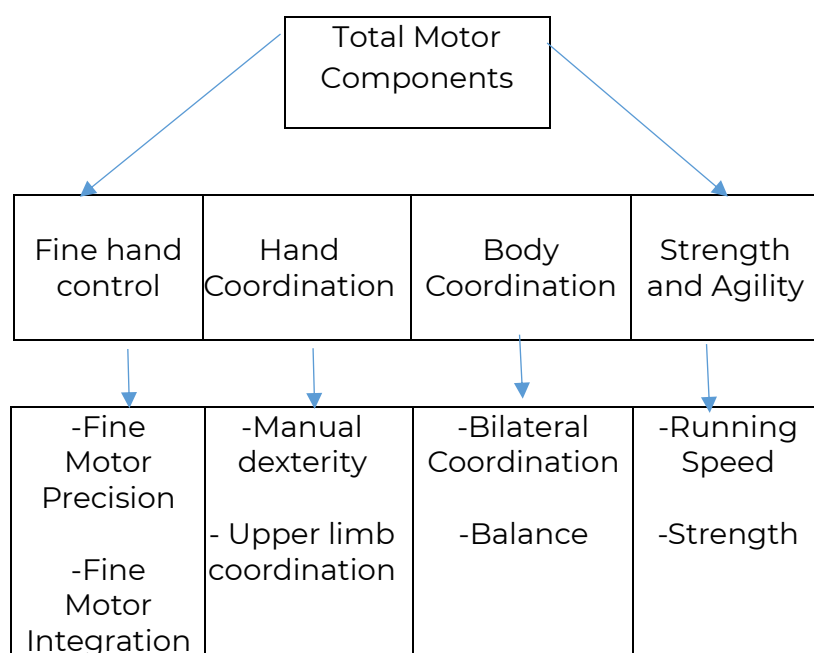
For the healthy execution of the program, a WhatsApp group was formed to maintain constant communication with the parents of children with DS who participated in the study. In order to evaluate the motor skills of children with DS, pre-tests before the implementation of the adapted exercise program and post-tests after the program implementation were conducted by applying the Bruininks-Oseretsky Motor Competence Test, Short Form (BOT-2 SF), taking into account the Covid-19 pandemic rules. The researcher received support from an expert to ensure long-term interaction with children with DS and to evaluate the appropriateness of the program.

Bruininks-Oseretsky Motor Competence Test Short Form (BOT-2 SF)

BOMYT was developed by Bruininks-Oseretsky in 1978. In Bruininks (2005), the motor competence short form of the BOMYT test, BOT-2, was designed to test individuals aged 4-21 years. The short form of the BOT-2 test consists of 8 subtests and 14 items. The BOT-2 SF test can be completed in 15-20 minutes. BOT-2 SF includes running speed and agility, balance, bilateral coordination, endurance, hand-arm coordination, reaction speed, visual motor control, arm speed and dexterity tests. In this study, the BOT-2 SF version was used. Scores ranged between 0 and 88. The reliability coefficient was determined as 0.70. The test was administered individually to children and adolescents. A diagram of the components of the BOT-2 SF test was indicated in Figure 1.

Figure 1.

Schematic of the components of the BOT-2 SF test (adapted from Aslan, 2015; Bruininks & Bruninks, 2005).

**Application**

In the study, 2 classes of 10 children, each was created for children aged 4-7 years for 12 weeks through distance education in the application-based (Zoom) program. In each class, a game and exercise program adapted in accordance with the MEB game activities module was applied for 2 days a week for 60 minutes for a total of 2 hours.

MEB Game Activities Module

"It is an individual learning material prepared to guide students to gain the competencies included in the Framework Curriculum applied by the state of Turkey in vocational and technical education schools/institutions"

Content of Classical Game theory and Dynamic Game theory within the scope of MEB Game Activities Module;

- Objective and functional games
- Puzzles, blocks
- Symbolic games
- Object-oriented symbolic games
- Symbolic games in an imaginary scene
- Symbolic games with a theme
- Symbolic games with a story
- Sociodramatic games
- Games with rules

- Games that require coordination and attention
- Imitation games
- Sequential games
- Symbolic games
- Play with toys (MoNE, 2012).

Adapted exercise program

The program applied in the study consisted of games and exercises requiring gross and fine motor skills.

Warm-up exercises: Hand, arm, trunk, leg movements and stretching etc. exercises were performed for physical preparation accompanied by music.

Walking and balance exercises: Walking on a straight line, balloon, ball, rope, ring, etc. exercises were done with materials. In the walking and standing on one leg exercises, a straight line was created with rope, sheets, towels and other materials found at home. Students were supported to walk in balance and stand on one leg. For example, in the balance game with a ping-pong ball, the game was adapted with materials found in every home. Instead of ping pong balls, materials such as walnuts and plums were used for the same function, and materials such as egg cartons, shoe boxes, etc. were used for the balance game.

Strength: Sit-ups on the mat, pull rope exercises, push-ups on the wall, chairs, 500 ml. plastic water bottles, etc. strength exercises were supported by using materials.

Running, jumping, holding, catching, throwing exercises: Educational games and exercises related to throwing, catching and throwing were carried out using materials such as laundry baskets, buckets, ping pong balls, tennis balls, potatoes, onions, etc. For example, a game about running, jumping and skipping through funnels was practiced using materials such as house slippers, pillows, clothespins, rolled paper, etc. instead of using funnels.

Drawing and dough work: Children were given a variety of ready-made shapes and patterns and were asked to draw and color on them. Instead of buying ready-made dough, parents were asked to make dough at home. The doughs were colored with different paints available at home and decorated and shaped by the children with various materials (buttons, beads, string, etc.). Fine motor development was targeted through the active use of children's hands and fingers. The exercises and games applied for the research were diversified and adapted by evaluating the materials available at home. Thus, children's active participation was ensured with the materials they could always access at home.

Data Analysis

While analyzing the data, firstly, video and audio recordings of distance education courses were transcribed. BOT-2 SF test battery pre-test and post-test measurements were evaluated. SPSS 24.00 statistical program was used for statistical analysis of the data. Descriptive data were given as mean, standard deviation and percentage values. For independent groups, the t-test was used to compare the data before and after the training. The statistical significance value was accepted as $p < 0.05$.

Findings

The mean age of the boys with DS participating in the study was 5.40 ± 0.69 years, and the mean age of the girls with DS was 5.10 ± 1.28 years. The mean age of the 20 children with DS who participated in the study was 5.25 ± 1.02 years.

Table 1.

Comparison of BOT-2 SF Scores of Children with Down Syndrome Participating in the Study According to Pre-Test and Post-Test Results

| BOT2 SF Subtests | n | X | SD | df | t | p |
|---------------------------------------|----|-------|-------|----|--------|-------|
| Fine Motor Precision Pre-Test | 20 | 0.40 | 0.99 | 19 | -3.348 | 0.003 |
| Fine Motor Precision Post-Test | | 2.00 | 2.63 | | -3.674 | |
| Fine Motor Adaptation Pre-Test | 20 | 1.95 | 2.37 | 19 | -3.577 | 0.002 |
| Fine Motor Adaptation Post-Test | | 0.15 | 0.48 | | -5.496 | |
| Hand dexterity pre-Test | 20 | 0.90 | 0.85 | 19 | -5.685 | 0.000 |
| Hand dexterity post-Test | | 1.55 | 1.09 | | -4.254 | |
| Double Coordination Pre-Test | 20 | 0.35 | 0.81 | 19 | -4.357 | 0.000 |
| Double Coordination Post Test | | 3.25 | 2.57 | | -4.491 | |
| Balance Pre-Test | 20 | 1.85 | 0.92 | 19 | -6.133 | 0.000 |
| Balance Post-Test | | 4.15 | 2.00 | | -3.348 | |
| Running Speed Pre-Test | 20 | 0.10 | 0.30 | 19 | -3.674 | 0.000 |
| Running Speed Post -Test | | 1.05 | 1.05 | | -3.577 | |
| Upper Extremity Coordination Pre-Test | 20 | 0.30 | 1.34 | 19 | -5.496 | 0.000 |
| Upper Extremity Coordination Pos-Test | | 2.65 | 2.83 | | -5.685 | |
| Strength Pre-Test | 20 | 1.10 | 1.77 | 19 | -4.254 | 0.000 |
| Strength Post -Test | | 3.30 | 3.22 | | -4.357 | |
| BOT 2 Total Pre-Test | 20 | 5.15 | 6.50 | 19 | -4.491 | 0.000 |
| BOT 2 Total Post-Test | | 19.90 | 15.60 | | -6.133 | |

$p < 0.05$

When the pre-test and post-test scores of the BOT-2 SF of the participants were compared; there was a significant difference between the test results of Fine Motor accuracy, Fine Motor adaptation, Manual dexterity, Pair coordination, Balance, Running Speed, Upper extremity coordination, Strength and total general scores of the BOT-2 SF (Table 1).

Table 2.

Comparison of Pre-Test and Post-Test Results of BOT-2 SF Scores of Children with Down Syndrome Participating in the Study by Age

| BOT-2 (SF) Subtest | Ages | n | X | SD | F | t | p | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------|-----|-------|-------|--------|--------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|-----------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|-----------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|-----------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|-----------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|-----------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|-----------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|-----------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|--------|--------|-------|------|-----|---|-------|-------|---------------------------|-----|----|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|---|-------|-------|-----------------------|-----|----|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|---|-------|-------|-----------------------|-----|----|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|---|-------|-------|-----------------------|-----|----|-------|-------|-------|--------|-------|------|-----|---|-------|-------|-----------------------|-----|----|-------|-------|-------|--------|-------|------|
| Fine Motor Precision | 4-5 | 137 | 0,00 | 0,00 | 18,544 | -2,884 | 0,010 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-test | 6-7 | | 1,14 | 1,46 | | | | Fine Motor Accuracy | 4-5 | 13 | 1,00 | 2,16 | 0,239 | -2,655 | 0,016 | Post-test | 6-7 | 7 | 3,85 | 2,54 | Fine Motor Adaptation | 4-5 | 13 | 0,00 | 0,00 | 28,155 | -2,012 | 0,059 | Pretest | 6-7 | 7 | 0,42 | 0,78 | Fine Motor Adaptation | 4-5 | 13 | 1,53 | 2,40 | 0,573 | -1,061 | 0,303 | Post-test | 6-7 | 7 | 2,71 | 2,28 | Hand dexterity Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,61 | 0,86 | 3,545 | -2,240 | 0,038 | Test | 6-7 | 7 | 1,42 | 0,53 | Hand dexterity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,07 | 0,75 | 2,634 | -3,197 | 0,005 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 1,13 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 0,15 | 0,55 | 4,291 | -1,521 | 0,146 | Pre-Test | 6-7 | 7 | 0,71 | 1,11 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 2,46 | 2,47 | 1,420 | -2,012 | 0,059 | Post Test | 6-7 | 7 | 4,71 | 2,21 | Balance Pre-Test | 4-5 | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,426 | -1,246 | 0,229 | Test | 6-7 | 7 | 2,57 | 1,71 | Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test |
| Fine Motor Accuracy | 4-5 | 13 | 1,00 | 2,16 | 0,239 | -2,655 | 0,016 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Post-test | 6-7 | 7 | 3,85 | 2,54 | | | | Fine Motor Adaptation | 4-5 | 13 | 0,00 | 0,00 | 28,155 | -2,012 | 0,059 | Pretest | 6-7 | 7 | 0,42 | 0,78 | Fine Motor Adaptation | 4-5 | 13 | 1,53 | 2,40 | 0,573 | -1,061 | 0,303 | Post-test | 6-7 | 7 | 2,71 | 2,28 | Hand dexterity Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,61 | 0,86 | 3,545 | -2,240 | 0,038 | Test | 6-7 | 7 | 1,42 | 0,53 | Hand dexterity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,07 | 0,75 | 2,634 | -3,197 | 0,005 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 1,13 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 0,15 | 0,55 | 4,291 | -1,521 | 0,146 | Pre-Test | 6-7 | 7 | 0,71 | 1,11 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 2,46 | 2,47 | 1,420 | -2,012 | 0,059 | Post Test | 6-7 | 7 | 4,71 | 2,21 | Balance Pre-Test | 4-5 | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,426 | -1,246 | 0,229 | Test | 6-7 | 7 | 2,57 | 1,71 | Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | |
| Fine Motor Adaptation | 4-5 | 13 | 0,00 | 0,00 | 28,155 | -2,012 | 0,059 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pretest | 6-7 | 7 | 0,42 | 0,78 | | | | Fine Motor Adaptation | 4-5 | 13 | 1,53 | 2,40 | 0,573 | -1,061 | 0,303 | Post-test | 6-7 | 7 | 2,71 | 2,28 | Hand dexterity Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,61 | 0,86 | 3,545 | -2,240 | 0,038 | Test | 6-7 | 7 | 1,42 | 0,53 | Hand dexterity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,07 | 0,75 | 2,634 | -3,197 | 0,005 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 1,13 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 0,15 | 0,55 | 4,291 | -1,521 | 0,146 | Pre-Test | 6-7 | 7 | 0,71 | 1,11 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 2,46 | 2,47 | 1,420 | -2,012 | 0,059 | Post Test | 6-7 | 7 | 4,71 | 2,21 | Balance Pre-Test | 4-5 | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,426 | -1,246 | 0,229 | Test | 6-7 | 7 | 2,57 | 1,71 | Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fine Motor Adaptation | 4-5 | 13 | 1,53 | 2,40 | 0,573 | -1,061 | 0,303 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Post-test | 6-7 | 7 | 2,71 | 2,28 | | | | Hand dexterity Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,61 | 0,86 | 3,545 | -2,240 | 0,038 | Test | 6-7 | 7 | 1,42 | 0,53 | Hand dexterity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,07 | 0,75 | 2,634 | -3,197 | 0,005 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 1,13 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 0,15 | 0,55 | 4,291 | -1,521 | 0,146 | Pre-Test | 6-7 | 7 | 0,71 | 1,11 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 2,46 | 2,47 | 1,420 | -2,012 | 0,059 | Post Test | 6-7 | 7 | 4,71 | 2,21 | Balance Pre-Test | 4-5 | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,426 | -1,246 | 0,229 | Test | 6-7 | 7 | 2,57 | 1,71 | Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hand dexterity Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,61 | 0,86 | 3,545 | -2,240 | 0,038 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 1,42 | 0,53 | | | | Hand dexterity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,07 | 0,75 | 2,634 | -3,197 | 0,005 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 1,13 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 0,15 | 0,55 | 4,291 | -1,521 | 0,146 | Pre-Test | 6-7 | 7 | 0,71 | 1,11 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 2,46 | 2,47 | 1,420 | -2,012 | 0,059 | Post Test | 6-7 | 7 | 4,71 | 2,21 | Balance Pre-Test | 4-5 | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,426 | -1,246 | 0,229 | Test | 6-7 | 7 | 2,57 | 1,71 | Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hand dexterity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,07 | 0,75 | 2,634 | -3,197 | 0,005 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 1,13 | | | | Double Coordination | 4-5 | 13 | 0,15 | 0,55 | 4,291 | -1,521 | 0,146 | Pre-Test | 6-7 | 7 | 0,71 | 1,11 | Double Coordination | 4-5 | 13 | 2,46 | 2,47 | 1,420 | -2,012 | 0,059 | Post Test | 6-7 | 7 | 4,71 | 2,21 | Balance Pre-Test | 4-5 | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,426 | -1,246 | 0,229 | Test | 6-7 | 7 | 2,57 | 1,71 | Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Double Coordination | 4-5 | 13 | 0,15 | 0,55 | 4,291 | -1,521 | 0,146 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre-Test | 6-7 | 7 | 0,71 | 1,11 | | | | Double Coordination | 4-5 | 13 | 2,46 | 2,47 | 1,420 | -2,012 | 0,059 | Post Test | 6-7 | 7 | 4,71 | 2,21 | Balance Pre-Test | 4-5 | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,426 | -1,246 | 0,229 | Test | 6-7 | 7 | 2,57 | 1,71 | Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Double Coordination | 4-5 | 13 | 2,46 | 2,47 | 1,420 | -2,012 | 0,059 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Post Test | 6-7 | 7 | 4,71 | 2,21 | | | | Balance Pre-Test | 4-5 | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,426 | -1,246 | 0,229 | Test | 6-7 | 7 | 2,57 | 1,71 | Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Balance Pre-Test | 4-5 | 13 | 1,46 | 1,98 | 0,426 | -1,246 | 0,229 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 2,57 | 1,71 | | | | Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Balance Post-test | 4-5 | 13 | 3,30 | 1,75 | 0,062 | -3,074 | 0,007 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 1,49 | | | | Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Running Speed Pre-test | 4-5 | 13 | 0,07 | 0,27 | 0,789 | -,447 | 0,660 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 0,14 | 0,37 | | | | Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Running Speed Post-Test | 4-5 | 13 | 0,69 | 0,85 | 1,047 | -2,298 | 0,034 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 1,71 | 1,11 | | | | Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Upper Extremity Pre-test | 4-5 | 13 | 1,71 | 1,11 | 11,232 | -1,396 | 0,180 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 0,00 | 0,00 | | | | Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Upper Extremity Post-Test | 4-5 | 13 | 1,84 | 2,26 | 2,046 | -1,833 | 0,083 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 4,14 | 3,33 | | | | Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Strength Pre-Test | 4-5 | 13 | 0,38 | 0,86 | 7,553 | -2,896 | 0,010 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 2,42 | 2,29 | | | | Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Strength Post-test | 4-5 | 13 | 2,00 | 2,38 | 0,629 | -2,888 | 0,010 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 5,71 | 3,35 | | | | BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BOT 2 Total Pre-test | 4-5 | 13 | 2,69 | 3,27 | 3,675 | -2,638 | 0,017 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 9,71 | 8,67 | | | | BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BOT 2 Total Post-test | 4-5 | 13 | 13,92 | 12,22 | 0,178 | -2,691 | 0,015 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Test | 6-7 | 7 | 31,00 | 15,84 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

$p < 0,05$

There was a significant difference between the pre-test ($p < 0.010$) and post-test ($p < 0.016$) mean scores of 4-5- and 6-7-year-old children with DS in the Fine Motor Accuracy test of BOT-2 SF. However, there was no significant difference between the pre-test ($p > 0.059$) and post-test ($p > 0.303$) mean scores of 4-5- and 6-7-year-old children with DS in the Fine Motor Adaptation test of BOT-2 SF. On the other hand, there was a significant difference between the pre-test ($p < 0.038$) and post-test ($p < 0.005$) mean scores of 4-5- and 6-7-year-old children with DS in the Manual dexterity test of BOT-2 SF. But, there was no significant difference between the pre-test ($p > 0.146$) and post-test ($p > 0.059$) mean scores of 4-5- and 6-7-year-old children with DS in the Pair Coordination test of BOT-2 SF. In addition, there was no significant difference between the mean scores of 4-5 and 6-7-year-old children with DS in the BOT-2 SF Balance pretest ($p > 0.229$). In the BOT-2 SF Balance posttest, the mean scores of children with DS aged 6-7 years were higher than the mean scores of children aged 4-5 years. There was a significant difference between them ($p < 0.007$). However, there was no significant difference between the mean scores of children with DS aged 4-5 and 6-7 years in the BOT-2 SF Running Speed pretest ($p > 0.660$). In the BOT-2 SF Running Speed posttest, the mean scores of children with DS aged 6-7 years were higher than the mean scores of children aged 4-5 years. Hence, there was a significant difference between them ($p < 0.034$). But, there was no significant difference between the pre-test ($p > 0.180$) and post-test ($p > 0.083$) mean scores of 4-5- and 6-7-year-old children with DS in the Upper Extremity Coordination test of BOT-2 SF. In addition, there was a significant difference between the pre-test ($p < 0.010$) and post-test ($p < 0.010$) mean scores of 4-5 and 6-7-year-old children with DS in the Strength test of BOT- 2 CF. All in all, there was a significant difference between the pre-test ($p < 0.017$) and post-test ($p < 0.015$) mean scores of 4-5 and 6-7-year-old children with DS in the total score test of BOT-2 SF.

Conclusion

In our study, the exercise and game program conducted through distance education contributed to the acquisition of movement skills and socialization with friends by directing the television viewing habits of children with DS at home to education. In many studies in the literature, it has been concluded that children with DS have improved motor skills as a result of regular exercise (Aksay, 2022; Aslan & Baş Aslan, 2016; Connolly et al. 1984; Eren, 2019; Lersilp et al. 2016; Lieberman et al. 2021; Nalbant, 2011; Ptomey et al. 2021; Tekin & Tekin, 2021; Yana, 2021). In this study, in addition to the objective findings we obtained with the data collection tool, it was thought that the study had positive effects according to the observations and notes kept by the researcher. The observations of the researcher during the study are as follows: In the early stages of the study, it was observed that children had difficulty

in performing the movements and had problems in taking commands. As time passed, less obstacles were observed in command taking and implementation, increase in movement skills, positivity, life satisfaction, increase in self-confidence, socialization, cognitive and affective areas. The fact that the children were able to perform the movements increased their self-confidence and contributed to their awareness of cooperation and cooperation by observing their friends doing the same at the same time. The fact that the children participating in distance education waited for their friends to connect to the system and supported each other by addressing their friends by their names showed that they provided socialization.

As a result, it was observed that the application of the adapted movement and play activities module for children with DS led to improvement in fine and gross motor skills in children. It can be stated that the movement and game training module will make an important contribution to individual education programs for the development of children's motor skills and a good body.

Discussion

In this study, the effect of a game and exercise activity program that was applied twice a week for 12 weeks via distance education to children with DS aged 4-7 years on motor skills was investigated. Motor skill levels before and after the training program were compared with the BOT-2 SF measurement battery. As a result of the study, it was determined that all sub-dimensions and total scores of BOT-2 SF increased after the training program. When the motor skill levels of children with DS between the ages of 4-7 years who participated in the study were compared according to gender variable; although the mean scores of girls in fine motor accuracy, fine motor adaptation, pair coordination, upper extremity coordination BOT- 2 SF were higher than the mean scores of boys, but the difference between them was not statistically significant. In the study, the mean score of the balance parameter BOT-2 SF was higher in boys with DS between the ages of 4-7 years than in girls; however, the difference between them was statistically insignificant. BOT-2 SF score averages in manual dexterity, running speed and strength values were equal in boys and girls. Anamurluoğlu (2020) examined the effect of basic classical ballet training supported by educational games on gross motor skills in children aged 3-5 years and reported that there was no statistically significant difference in static balance right and left parameters in terms of gender when the pre- and post-tests of the experimental group were compared. Demir and Manolya (2018) compared the effects of active video games and balance training in preschool children and reported that balance training with Wobbel Board and active video games did not have a significant difference in dynamic and static

balance parameters in preschool children. In the pre-test and post-test results of the balance parameters that we conducted in the children with DS in the study, the mean score of the balance parameter BOT-2 SF was higher in boys with DS than in girls; however, the difference between them was statistically insignificant. It was similar to the results of Anamuroğlu (2020) and Demir and Manolya (2018) on balance in preschool children. When the motor skill levels of the 4-5-year-old and 6-7-year-old children with DS who participated in the study were compared, a significant difference was found in favor of 6-7-year-old children in the fine motor accuracy, dexterity and strength values among the BOT-2 SF sub-dimensions scores ($p < 0.05$). It was determined that fine motor adaptation, pair coordination, balance, running speed and upper extremity coordination values from the sub-dimensions of BOT-2 SF did not show a significant difference according to age. In a study by Karaoğlu and Ünüvar (2017) in which the developmental characteristics of students aged 3-6 years were examined according to age, it was found that children aged 5-6 years had higher total developmental scores in language cognitive domain, fine motor skills and gross motor skills than children aged 3-4 years and children aged 4-5 years. These differences were in favor of older children. Similar results support our study. Spano et al. (1999) compared motor and perceptual-motor competence in children with DS according to age and applied the Movement ABC Test, which is a movement assessment battery, and the Developmental Test of Visual-Motor Integration, which focuses on shape copying, to a total of 22 children with DS, 13 boys and 9 girls, aged between 4.5 and 14 years. They reported that the gross and fine motor skills of children with DS were behind their chronological age, fine motor skills were less developed and behind compared to gross motor skills, and the values obtained in the motor skills of children receiving early education were better. The study found that the fine motor skills of 4-5-year-old children with DS lagged behind those of 5-6-year-old children. BOT-2 BOT-2 SF showed that gross motor skills such as strength, running speed and balance were better than those obtained from fine motor adaptation and pair coordination skills. The results of our study are parallel to the above studies.

In some studies, the gross and fine motor skills of children with DS were compared with typically developing children (Aksay, 2022; Aslan & Baş Aslan, 2016; Connolly & Michael, 1986; Tekin & Tekin, 2021). Aksay (2022) compared the motor coordination levels of children with DS aged 7-10 years with typically developing children. As a result of the study, it was concluded that children with DS exhibited lower motor skill performance than their typically developing peers. In a study conducted by Malak et al. (2015), a total of 79 children with DS aged 3-6 years (42 boys, 37 girls) were administered the Pediatric Balance Scale (PBS), which measures gross motor skills (GMFM-88) and is used to

assess children's functional balance skills. As a result, it was reported that movement skills such as walking, balance, standing and standing on one leg were delayed and that balance and motor skills were interrelated. Connolly et al. (1986) compared the performance of a total of 24 children aged 7-11 years, 12 with DS and 12 without DS, on the Bruininks Oseretsky motor competence test. In our study, the fine motor skills of 4-5-year-old children with DS were found to be behind those of 5-6-year-old children. BOT-2 BOT-2 SF showed that gross motor skills such as strength, running speed and balance were better than the values obtained from fine motor adaptation and pair coordination skills. As a result of the study, it was found that fine motor skill and gross motor skill scores were lower than their typically developing peers. As a result of the evaluation, it was reported that children with DS had lower scores in balance, running speed, hand-coordination skills and visual-motor skills. In a study conducted by Connolly et al. (1984), the Bruininks Oseretsky motor competence test was applied in early childhood and children with DS were compared with typically developing children. As a result of this measurement battery that evaluated fine motor skills and gross motor skills, it was reported that children with DS were more behind in motor skills compared to children with typical development (Connolly et al. 1984). Aslan and Baş Aslan (2016) applied the Bruininks-Oseretsky motor competence test to 16 children with DS and 18 typically developing children aged 14-20 years. As a result of the study, children with DS had lower fine motor skills and gross motor skills scores than typically developing children. Since the fine and gross motor skills of children with DS were weaker than typical children, different interventions were applied to improve the fine and gross motor skills of children with DS and the effects of these interventions on motor skills were examined. In the study, it was observed that the exercise program applied to children with DS through distance education improved their fine and gross motor skills as a result of BOT 2- CF.

In our study, 20 students with DS were given game and exercise training via distance education for 60 minutes two days a week for 12 weeks and at the end of the study, improvement was observed in fine and gross motor skills determined by BOT 2- CF. Other studies with similar findings to the results of our study are available in the literature (Lieberman et al. 2021; Ptomey et al. 2021). However, the interventions applied in these studies are different. In their study by Ptomey et al. (2021), for remote exercise for adults with DS, participants were randomized to 30-minute group exercise sessions delivered 1 or 2 times a week on an iPad mini tablet computer using the Zoom video conferencing application and participated in individual support/training sessions once a week on FaceTime®. In conclusion, exercise delivered via group videoconferencing was found to be a feasible and potentially effective approach to increase MVPA in adults

with DS. In this study, exercises were given to adults with DS through distance education and as a result, it was found to be supportive of motor skills. In the present study, although there was an age difference, exercise practices were given to children with DS through distance education and it was found to contribute to the development of motor skills. In a study by Lieberman et al. (2021); they examined the feasibility of a home-based 2 times a week 30 min. 6-week gross motor program with the participation of parents of children with CHARGE syndrome. Families were provided with a motor development curriculum, videos, tips and equipment and were asked to keep weekly records of their own special education practices. Each family was interviewed. In this study, parents of children with CHARGE syndrome were provided with equipment and curriculum resources to improve skill acquisition. The intervention program lasted 6 weeks. The TGMD-3 gross motor test and diary activity were used before and after the intervention. The results showed that it was possible to use the implemented protocol. As a result, it was determined that the program was supportive of motor skills. In this study, unlike the above study, we provided material support to children with DS before the research, pre-test and post-test were performed on 20 children with DS. Hence, it was determined that the exercise program contributed to the development of motor skills in children with DS. Lieberman et al. (2021) found similarities with the results of his research. In a study conducted by Eren (2019), visual arts activities were applied to 8 children with DS between the ages of 12-18 for 4 months. According to the results obtained, he reported that there were significant differences in the manual dexterity, small muscle groups, and fine motor development of children with DS in the process. In this study, visual art activities were applied to adolescents with DS for 4 months and as a result, it was determined that it was supportive of fine motor skills. In this study, although there was an age difference, children with DS were given fine motor applications such as line drawing, painting, folding, etc. through distance education, and exercise applications such as throwing and holding a ball were given, and it was determined that they contributed to the development of fine motor skills. In a study by Lersilp et al. (2016), they examined the effectiveness of a program that improves fine motor skills in a case study with DS. They practiced fine motor activities three sessions a week for 45 minutes each session in a five-week period. Bruininks-Oseretsky Motor Competence Test, second edition (BOT-2) upper extremity coordination, fine motor sensitivity and 3 subtests applied to manual dexterity; they also applied Manual Manipulation Checklist and Jamar Hand Dynamometer Grip Test. According to the results of the study, it was determined that there was a statistical improvement in bilateral coordination, dexterity, hand muscle strength and object control parameters after the treatment. Some of the results are in

parallel with our study. In this study, fine motor activities were given to individuals with DS, and as a result of the test with BOT- 2, it was determined that the program to improve motor skills was supportive. In this study, children with DS were given exercise applications through distance education and as a result of the test with BOT-2, it was determined that it contributed to the development of fine motor sensitivity and manual dexterity, upper extremity coordination motor skills.

Canlı et al. (2021) evaluated the body composition and motor performances of 5-6 years old kindergarten children in a multi-skill movement training program. Using the Motor Performance Assessment Test (MPDT) (standing long jump, dynamic balance, static balance and running), they found a significant difference in the pretest-posttest in-group comparison. In our study, the results of some parameters are similar. In their study, the movement training program was applied to 5-6-year-old kindergarten children, and as a result, it was determined that there was a significant difference in the test and post-test results of motor performance. In that study, a significant difference was found in the pre-test and post-test motor skills of the similar age group. Tüfekçioğlu and Ayça (2008) in their study, reported that there was no statistically significant difference between the measurement values of static balance, dynamic balance and quickness parameters according to the pre-test and post-test results of the experimental and control groups consisting of 4-6 years old girls and boys. In our study, the mean score of the balance parameter BOT-2 SF was higher in boys with DS between the ages of 4-7 years than in girls; however, the difference between them was not statistically significant. The results of Tüfekçioğlu and Ayça (2008) support the results of our study. In a study conducted by Yana (2021), neurodevelopmental treatment was applied, and the Bruininks Oseretsky Motor Competence Test Short Form was performed on 42 children with DS, 21 study group, and 21 control, aged 7-18 years. According to the results of the study, a significant improvement was found between the pre-test and post-test in the total score in fine motor adaptation, fine motor accuracy, dexterity, bilateral coordination, running speed, upper extremity coordination, balance and strength parameters. The results obtained in that study support our results. In that study, the exercises were given to adult individuals with DS through distance education, and as a result, it was found to be supportive of motor skills. In our study, although there was an age difference, children with DS were given exercise applications through distance education, and it was determined that it contributed to the development of motor skills.

In the study conducted by Nalbant (2011), a 14-week movement program was applied to 26 students between the ages of 6 and 10 years for 1 hour 3 days a week. As a result of this research using the Gross Motor

Development Test (TGMD-2), it was determined that the motor skills and daily living skills of DS children improved (Nalbant, 2011). In this study, a 14-week movement training program was applied to children with DS aged 6-10 years, and as a result, it was determined that there was a significant difference in the physical fitness test results of motor performance. In this study, some motor skill parameters are similar because of the different age groups. In addition, a gross motor test was used differently. In the study, the age group was different and a test measuring fine and gross motor skills was used. This study was conducted as distance education. In both studies, the exercise programs applied positively affected gross motor skills in children with DS. In the study, the exercise application was applied via Zoom as distance education. There are not enough studies in the literature on the effects of distance education on disabled people. In a study, Seo and Woo (2010) gave mathematics lessons to individuals with learning disabilities through e-learning platforms and developed a program for this purpose. As a result, it was determined that the e-learning environment had positive effects on problem-solving in mathematics lessons for individuals with learning disabilities. Considering the effects of environmental conditions on motor development, it was found that children with intellectual disabilities usually spent time at home watching television while children with typical development were outside and doing sports activities at school (Özer et al., 1999).

According to the researcher's observations as well as the verbal and written feedback obtained from the parents of the children who participated in the study during and after the study, the program had positive effects on different issues. The introduction of play and exercise education into homes was an important step for parents as well as children. It was observed that parents both practiced sports activities with their own children and engaged in social interaction with other parents and their children. The written opinions of some of the parents of the children who participated in the study are presented below.

A- *"I now know how to give my child movement education at home and how to use the time correctly. When I come home with my child, he/she brings sports materials and applies them himself/herself to do the movement education assignments given by our teacher at home."*

B- *"My child no longer shouts; his aggression has decreased and he can now take commands. The movement education classes have also contributed to my child's other lessons, and he now goes to school with joy."*

C- *"Our teacher at school said that my child socialized with his friends and was eager to play games with them. In addition, my child had some fears, about climbing stairs, jumping, the ball coming towards him, etc. His teacher at school stated that he had started to overcome*

these fears and was eager to play games with his friends."

Ethics Committee Permission: This study was conducted with the permission of Pamukkale University Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee with decision number 5 dated 02/03/2021. Ethics Committee approval number is 60116787-020- 28597.

Conflict of Interest: The authors of the article have no conflict of interest.

Author's Contribution: The Expert E.H.U. contributed to the writing of the article, data collection, coding of observation data and reporting of research findings; Ş.A. contributed to the development of the research design, data analysis and editing of the article.

References

- Aksay, E. (2022). Comparison of motor coordination levels of children with down syndrome and normal development-Germany sample-international. *Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, 8(2), 33-44. <https://doi.org/10.18826/useeabd.942641>
- Aksoy, B.A., & Çiftçi Dere H. (2022). *Early childhood play* (7th Edition), pp.2-3. Pegem Akademi.
- Anamurluoğlu, İ. (2020). *The effect of basic classical ballet training supported by educational games on gross motor skills in 3-5 age group children*, [Unpublished master's thesis, Istanbul Gelisim University]. Ulusal Tez Merkezi.
- Aslan, Ş. (2015). *Hafif zihinsel engelli ergenlerde sporun motor beceriler üzerine etkisinin incelenmesi* [Doktora tezi, Edirne Trakya Üniversitesi]. Ulusal tez merkezi.
- Aslan, S., & Bas Aslan, U. (2016) An Evaluation of fine and gross motor skills in adolescents with down syndromes. *International Journal of Science Culture and Sport*, 4(1), 172-178.
- Aygün, Ö., & Albayrak, D.C. (2004). Comparison of motoric performance of mentally handicapped children before and after exercise. *The 10th ICHPER SD European Congress and the TSSA 8th International Sports Science Congress*, Antalya. pp, 75-76.
- Bittles A.H., & Glasson E.J. (2004). Clinical, social, and ethical implications of changing life expectancy in Down syndrome. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 46, 282-286. <https://doi.org/10.1017/s0012162204000441>
- Bruininks, & Robert, H. (2005). Bruininks-oseretsky test of motor proficiency (BOT2). (2nd ed.), MN: Pearson assessment.
- Buckley, S.J., & Sacks, B. (2001). An overview of the development of children with down syndrome (5-11 years). *Down Syndrome Issues and Information*. <https://store.down-syndrome.org/products/an-overview-of-the-development-of-children-with-down-syndrome-5-11-years-pdf-ebook>

- Canlı, U., Taşkın, C., & Kurt, C. (2021). Multiple skill movement training program: Body composition and motor performance changes in preschool children. *International Bozok Journal of Sport Sciences*, 2(1), 156-167.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Colombo-Dougovito, A.M., & Block, M.E. (2019). Fundamental motor skill interventions for children and adolescents on the autism spectrum: A literature review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s40489-019-00161-2>
- Connolly, B.H., Morgan, B.S., Russell, F.F., & Fulliton, L.W. (1993). A longitudinal study of children with down syndrome who experienced early intervention programming. *Physical Therapy*, 73(3), 170-179.
- Connolly, B.H., & Michael, B.T. (1986). Performance of retarded children, with and without down syndrome, on the bruininks oseretsky test of motor proficiency. *Physical Therapy*, 66, 344- 348.
- Connolly, B.H., Morgan, S., & Russell, F.F. (1984). Evaluation of children with down syndrome who participated in an early intervention program second follow-up study. *Physical Therapy*, 64(10), 1515-9.
- Demir, A. & Manolya, A. (2018). Comparison of the effect of active video games and wobble board balance training on dynamic balance in 6-year-old children. *Gaziantep University Journal of Sport Sciences*, 3(4), 109-121.
- Dupre, C., & Weidman-Evans, E. (2017). Musculoskeletal development in patients with down syndrome. *JAAPA*. 30(12), 38-40. <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000526779.77230.79>
- Eichstaedt, C.B., & Lavay, B.W. (1992). *Physical activity for individuals with mental retardation: Infancy through adulthood*. Champaign, IL: *Human Kinetics*. pp. 146,256.
- Eliason, C. & Jenkins, L. (2003). *Practical Guide to Early Childhood Curriculum*, A 10th Edition, pp. 289-294. ISBN 0134057236.
- Eren, A., Geç, F., & Çalıř, D. (2019). A study on visual arts education in children with down syndrome. *Journal of Academic Social Research*, 97(7), 178-190.
- Gallahue, D.L., & Ozmun, J.C. (1988). *Understanding motor development: infants, children, adolescent, adults* (4th ed.). WCB/McGraw-Hill.
- Gupta, S., Rao, B. K., & Kumaran, S. D. (2011). Effect of strength and balance training in children with Down's syndrome: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 25(5), 425-432.
- Haley, S.M., Coster, W.J., & Ludlow, L.H. (1991). Pediatric functional outcome measures. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 2(4), 689-723.

- Henderson, S.E., Morris, J., & Ray, S. (1981). Performance of down syndrome and other retarded children on the cratty gross motor test. *American Journal of Mental Deficity*, 85, 416-424.
- Hurley, K. S., & Burt, T. L. (2015). Development of physical competence through motor skill acquisition for children and youth with disabilities: Parental perceptions. *Health Psychology Report*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.5114/hpr.2015.47623>
- Illouz, T., Biragyn, A., Frenkel-Morgenstern, M. et al. (2021). Specific susceptibility to covid-19 in adults with down syndrome. *Neuromol Med*, 23, 561-571. <https://doi.org/10.1007/s12017-021-08651-5>.
- Imel, G. E., Slavin, L. J., Hartshorne, T. S., & Kanouse, S. K. (2020). Participation in and barriers to recreation participation in CHARGE syndrome. *Palaestra*, 34(1).
- Jobling, A. (1994). Physical education for the person with down syndrome; More than playing games. *The Down Syndrome Education Trust Down Syndrome Research and Practice*, 2(1), 31-35.
- Jobling, A., & Cuskelly, M. (2006). Young people with down syndrome: A preliminary investigation of health knowledge and associated behaviours. *Journal of Intellectual & Developmental Disability*, 31(4), 210-218.
- Karasar, N. (2012). *Scientific research methods* (24th edition). Nobel publishing house.
- Karoğlu, H., & Ünüvar, P. (2017). Developmental characteristics and social skill levels of preschool children. *Mehmet Akif Ersoy University Faculty of Education Journal*, (43), 231-254.
- Kılıç, M., Taşkın, E., Aygün, A.D., & Özdiller, Ş. (2003). Retrospective evaluation of 51 cases with down syndrome. *Türkiye Klinikleri Journal of Pediatrics*, 12, 222-229.
- Le Blanc, D., French, R., & Schultz, B. (1977). Static and dynamic balance skills of trainable children with down syndrome. *Perceptual and Motor Skills*, 45, 641-642.
- Lersilp, S., Putthinoi, S., & Panyo, K. (2016). Fine motor activities program to promote fine motor skills in a case study of down's syndrome. *Global Journal of Health Science*, 8(12), 60-67.
- Lieberman, L., Haibach-Beach, P., Perreault, M., Brian, A., & Bebriša-Fedotova, L. (2021). Feasibility of a home motor skill intervention for children with CHARGE Syndrome: Feasibility of a home motor skill intervention. *Research, Advocacy, and Practice for Complex and Chronic Conditions*, 40(1), 4-25. <https://doi.org/10.14434/rapcc.v40i1.31710>
- Malak, R., Kostiurow, A., Krawczyk-Wasielewska, A., Mojs, E., & Samborski, W. (2015). Delays in motor development in children with down syndrome. *Medical science monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 21, 1904.

- Mayesky, M. (2006). *Creative activities for young children* (Eighth edition). Thomson Delmar Learning. Mayesky, New York, USA.
- Mendonca, G. V., Pereira, F. D., & Fernhall, B. (2010). Reduced exercise capacity in persons with Down syndrome: cause, effect, and management. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 6, 601-610. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S10235>
- Mistrett, S., & Bickart, T. (2009). Child's play: The best way to learn. *The Middle East Educator*, 12(5), 18-22.
- Nalbant, S. (2011). *Investigation of the effect of 14-week physical activity program on motor development and daily living activities of children with Down syndrome*. [Doctoral dissertation, Akdeniz University]. Ulusal Tez Merkezi.
- Özer, D., Aral, N., Özer, K., & Güvenç, A. (1999). Investigation of physical characteristics of educable mentally handicapped children in comparison with their normally developing peers. *Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 3, 1-17.
- Özer, A., Gürkan, A.C., & Ramazanoğlu, O. (2006). The effects of play on child development. *Firat University Journal of Oriental Studies*, 4(3), 54-57. <https://dergipark.org.tr/pub/fudad/issue/47088/592221>
- Passarini, J.R. (2001). *Motor skill development of children with down syndrome*. [Doctoral dissertation]. Boston University School of Education. <https://open.bu.edu/handle/2144/33533> Last Updated: 17/10/2023
- Ptomey, L. T., Szabo, A. N., Willis, E. A., Greene, J. L., Danon, J. C., Washburn, R. A., Forsha, D. E., & Donnelly, J. E. (2018). Remote exercise for adults with down syndrome. Translational. *Journal of the American College of Sports Medicine*, 3(8), 60-65.
- Rahman, M.M., Liang, Y.C., Gu, D., Ding, Y. & Akter M. (2019). Understanding levels and motivation of physical activity for health promotion among chinese middle-aged and older adults: A cross-sectional investigation. *Journal of Healthcare Engineering*, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2019/9828241>
- Sacks, B., & Buckley, S.J. (2003). *Motor Development for individuals with down syndrome-An overview*. (First published: April), United Kingdom. pp.4-6,14. ISBN:1-903806-17-8
- Seo, Y.J., & Woo, H. (2010). The identification, implementation, and evaluation of critical user interface design features of computer-assisted instruction programs in mathematics for students with learning disabilities. *Computers & Education*, 55(1), 363-377.
- Sevinç, M. (2004). *Play in early childhood development and education*. Morpa culture publications.
- Spanò, M., Mercuri, E., Randò, T., Pantò, T., Gagliano, A., Henderson, S., & Guzetta, F. (1999). Motor and perceptual-motor competence in children with Down syndrome: variation in performance with age. *European Journal of Paediatric Neurology*, 3(1), 7-14.

- Stoll C, Alembik Y, Dott B, & Roth M.P. (1998). Study of Down syndrome in 238,942 consecutive births. *Ann Genet*, 41, 44-51.
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3721875/#:~:text=Background,congenital%20heart%20disease%20\(CHD\)](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3721875/#:~:text=Background,congenital%20heart%20disease%20(CHD).). Last Updated: 13/10/2023
- Tekin, Ş.Ş., & Tekin, F. (2021). Activity participation and quality of life with adolescents with down syndrome. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 8(3), 245-253.
- Temoçin, A.K., Ulucan, H., Ünüvar, T., Soylu, S., & Türkmen, M. (2005). Congenital hypothyroidism in a translocation type down syndrome case. *Adnan Menderes University Medical Faculty Journal*, 6(2), 35-38.
- Tüfekçioğlu, E., & Ayça, İ. B. (2008). The effects of perceptual motor development programs on balance and quickness at preschool children aged between 4 and 6. *Journal of Human Sciences*, 5(2), 3-10.
- Ulrich, B.D. (2000). Test of Gross Motor Development Second Edition Examiner's Manual. Austin, TX: Pro-Ed, Inc.
- Valle, M. S., Cioni, M., Pisasale, M., Pantò, M. R., & Casabona, A. (2013). Timing of muscle response to a sudden leg perturbation: Comparison between adolescents and adults with down syndrome. *PLoS One*, 8(11), e81053.
- Veijerman, M.E., Fruth, V.M., Nooedegraaf, V.A., Wouwe, J.P., Broers, C.J.M., & Gemke, R.J. (2008). Prevalence, neonatal characteristic and, first-year mortality of down syndrome: A national study. *The Journal of Pediatrics*, 152(1), 15-19.
- Weise, M.R. (1987). Self-esteem and achievement in children's sport and physical activity. D. Goukd & M.R. Weise (Eds.), *Advances In Pediatric Sport Sciences* (2, 87-117) içinde. Champaign. IL: Human Kinetics.
- Whitt-Glover, M. C., O'Neill, K. L., & Stettler, N. (2006). Physical activity patterns in children with and without down syndrome. *Pediatric Rehabilitation*, 9(2), 158-164.
- Yana, M. (2021). *The effect of sensory integration training on attention and motor skills in children with down syndrome* [Unpublished doctoral dissertation, Pamukkale University]. Ulusal Tez Merkezi.
- Yang, Q., Rasmussen, S.A., & Friedman, J. M. (2002). Mortality associated with Down's syndrome in the USA from 1983 to 1997: A population-based study. *The Lancet*, 359, 1019-25.