

Erken Çocuklukta Bilimsel Süreç ile Öz-Düzenleme Becerileri Arasındaki İlişki*

The Relationship between Science Process and Self-Regulation Skills in Early Childhood

Ahmet Erol¹, Asiye İvrendi², Özge Özcan³

¹Sorumlu Yazar, Dr, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Temel Eğitim Bölümü, Eğitim Fakültesi, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye, ahmete@pau.edu.tr, (<https://orcid.org/0000-0000-0002-7538-952X>)

²Prof. Dr, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, Temel Eğitim Bölümü, Eğitim Fakültesi, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye, aivrendi@pau.edu.tr, (<https://orcid.org/0000-0000-0002-0555-9247>)

³Doktora Öğrencisi, Okul Öncesi Eğitimi Programı, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye, ozgeozcan21@gmail.com, (<https://orcid.org/0000-0000-0001-8687-5956>)

Geliş Tarihi: 12.04.2022

Kabul Tarihi: 18.07.2022

ÖZ

Bu çalışmada, 4-6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerileri ile öz-düzenleme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. İlişkisel tarama yöntemiyle yürütülen araştırmanın verileri, öğretmen görüşlerine dayalı öz-düzenleme becerileri ölçeği ve fen süreçleri gözlem formu aracılığıyla elde edilmiştir. Çalışma 223 çocuk ile yürütülmüştür. Verilerin analizinde Pearson çarpım-moment korelasyon analizi ve çoklu doğrusal regresyon analizi tekniklerinden yararlanılmıştır. Analizlerin sonucunda çocukların öz-düzenleme becerileri ile bilimsel süreç becerileri arasında istatistiksel olarak pozitif yönde orta düzey bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bilimsel süreç becerileri toplam puanı, öz-düzenleme becerileri alt boyutlarından engelleyici kontrol, çalışma belleği ve dikkat ile istatistiksel olarak pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki göstermektedir. Öz-düzenleme becerileri toplam puanı, bilimsel süreç becerileri alt boyutlarından fen süreçleri kontrol listesi, bilimsel tutumun gözlemsel envanteri ve sorun çözme kontrol listesi alt boyutları ile istatistiksel olarak pozitif yönde orta düzeyde ilişkilidir. Ayrıca, regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin *t* puanları incelendiğinde, öz-düzenleme becerileri alt boyutlarından dikkat, engelleyici kontrol, çalışma belleği ve okul öncesi eğitime devam yılı ve anne öğrenim durumu gibi bağımsız değişkenlerin bilimsel süreç becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu ortaya çıkmıştır. Ulaşılan sonuçlar, öz-düzenleme becerilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi için önemli olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Erken çocukluk, öz-düzenleme becerileri, bilimsel süreç becerileri.

ABSTRACT

This study investigated the correlation between self-regulation skills and science process skills of 4-6-year-old children. Using the relational survey method, the teacher-reported self-regulation skills scale and science observation form were used to gather the data. The study was conducted with 223 children. Pearson's product-moment correlation analysis and multiple regression techniques were used to analyze the data. The results revealed a moderately positive correlation between preschool children's self-regulation

* Bu çalışma, 7. Uluslararası Okul Öncesi Öğretmenliği Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

and science process skills. Science process skills' total score showed a moderately positive correlation with inhibitory control, working memory, and attention, sub-dimensions of self-regulation skills. The overall score of self-regulation skills had a moderately positive correlation with the sub-dimensions of the science process checklist, observational inventory of scientific attitude, and problem-solving checklist. In addition, when the t scores regarding the significance of the regression coefficients were examined, attention, inhibitory control, working memory, and the independent variables, such as preschool education attendance and mother's education level, were significant predictors of scientific process skills. The results show that self-regulation skills may be essential for the development of science process skills.

Keywords: Early childhood, self-regulation skills, science process skills.

GİRİŞ

Son yıllarda, erken çocuklukta bilimin önemi ile ilgili çalışmaların sayısı artmaktadır (Counsell vd., 2016; Güven ve Yılmaz, 2020; Kuru ve Akman, 2017). Bunun başlıca sebebi, küçük çocukların bilimin temel fikirlerini ve uygulamalarını öğrenme potansiyellerinin eğitimciler de dahil olmak üzere çoğu yetişkinin düşündüğünden daha yüksek olmasıdır (Moonmav, 2013; Worth, 2010). Bununla birlikte bilim, yalnızca gelecekteki bilimsel anlayış için bir temel oluşturmaya değil, aynı zamanda öğrenme için gerekli olan beceriler ve tutumlar oluşturmaya da hizmet etmektedir (Worth, 2010, 2019). Bu nedenle, erken çocukluk eğitim ortamlarında çocukların bilimsel beceri ve anlayışlarını destekleyici ve genişletici deneyimlere yer verilmesi önem taşımaktadır (National Research Council [NRC], 2007; National Science Teachers Association [NSTA], 2014).

Araştırmacılar arasında erken çocukluk döneminde fen eğitiminin çocukların merakını, bilime yönelik tutumlarını ve ilgilerini etkilediği konusunda ortak bir görüş hâkimdir (Fridman, Eden ve Spektor-Levy, 2020; Trawick-Swith, 2013; Worth, 2019). Ancak, erken çocukluk fen eğitimi ile ilgili yapılmış çeşitli araştırmalar incelendiğinde çocukların fen öğrenim sürecinde kullandığı bilimsel süreç becerilerini etkileyen unsurlar ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir (Albay ve Akman, 2020; Büyüктаşkapu, Çeliköz, Akman, 2012; Fridman vd., 2020; Trundle ve Saçkes, 2015). Oysaki, çocukların doğal merakı onları bilimsel süreç becerilerini kullanmaya teşvik etmektedir. Bilimsel keşifle meşgul olmak ise, kendi kendini düzenleme yeteneği olan öz-düzenleme becerilerinin kullanımını gerektirmektedir (Fridman, vd., 2020; Gropen, Clark-Chiarelli, Hoisington ve Ehrlich, 2011). Bu noktadan hareketle, yapılan bu çalışma, bilimsel süreç becerileri ile öz-düzenleme becerileri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular sunmaktadır.

1.1. Erken çocuklukta bilimsel süreç becerileri

Bilimin amacı, doğal dünyayı bilimsel sorgulama olarak bilinen bir süreçle anlamaktır (Worth, 2010). Bilimsel sorgulama, bilim insanlarının doğal dünyayı incelediği çeşitli yolları ve bilimsel bilgi ve anlayışı geliştiren etkinlikleri ifade etmektedir (NRC, 1996). Bilimsel sorgulama, bilimsel süreç becerilerinin kullanımını içeren aktif ve döngüsel bir süreçtir (Hamlin ve Wisneski, 2012, NSTA, 2014). Bilimsel sorgulama sürecine, deneyimler yoluyla bireylerin zihninde meydana gelen kavramsal değişiklikler ve bilimsel anlama isteği yön vermektedir (Kuhn, 2011; Zimmerman, 2007). Yaşamın ilk yıllarında tüm çocuklar içinde yaşadıkları dünyayı tanımak ve anlamak isterler. Bu tanıma ve anlama çabalarının altında ise küçük çocuklar için fen eğitiminin de temelinde olan, belirsizlik durumunun tetiklediği merak duygusu yatmaktadır (Bredenkamp, 2015; Jirout ve Zimmerman, 2015). Alanyazın çocukların dünyayı tanıma ve anlama sürecinde soru sorma, hipotezler kurma, gözlem yapma, deneyleri ve olayları anlayabilme, keşfetme ve bu süreçleri açıklayabilme gibi bilimsel süreçleri kullandığını göstermektedir (Andiema, 2016; Klahr, Zimmerman ve Jirout, 2011; Legare, 2012; NSTA, 2014). Çocuklar bilimsel süreçler yoluyla öğrenmekte (Bredenkamp, 2015) ve bu öğrenmeleri yoluyla dünyayı anlamlandırmaya başlamaktadırlar. Çocuklar, gözlem yoluyla benzerlikleri ve

farklılıkları fark ederek, sorular sorarak, dış dünyayı gözlemleyerek, olayları tahmin ederek, gözlemedikleri süreçler hakkında açıklamalar yaparak bilimsel süreç becerilerini sergilemektedirler (Counsell vd., 2016; Worth, 2010). Dolayısıyla, bilimsel süreç becerilerini kullanmak çocukların yaşamlarının bir parçası haline gelmekte ve bir zihin alışkanlığı olmaktadır.

Bilimsel süreç becerileri araştırmacılar tarafından farklı şekillerde kategorize edilse de (Martin, Sexton, Franklin, Gerlovich ve McElroy, 2009; Moonmav, 2013; Lind, 2005; Saracho ve Spodek, 2008), erken çocuklukta temel bilimsel süreç becerileri vurgulanmaktadır. Temel bilimsel süreç becerileri; gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, ölçme, iletişim, tahmin etme, çıkarım yapma ve yorumlamayı içermektedir (Martin vd., 2009; Moonmav, 2013).

Gözlem, çocukların çevrelerinde yer alan ve gün içerisinde karşılaştıkları, kullandıkları nesne, olay ya da canlılar hakkında bilgi toplamaları olarak ifade edilmektedir (Lind, 2005). Çocuklar, gözlem yapma becerilerinden hareketle, nesnelere benzerlikleri ve farklılıklarına göre karşılaştırmakta (Moonmav, 2013; Lind, 2005); nesnelere, olayları, bilgileri düzenlemek için sınıflandırma yapmaktadırlar (Hammerman, 2006). Ölçme, nesnelere uzunluk, ağırlık, mesafe ve hız gibi belirli özelliklerini karşılaştırmak veya ölçmek için bir yöntemi formüle etmeyi veya kullanmayı içermektedir (Moonmav, 2013). İletişim, bir eylemi ya da olayı tanımlamak için sözcükler, eylemler, grafik veya semboller kullanmayı gerektirmektedir (Abruscato ve Derosa, 2010). Tahmin etme, bilimsel araştırmaya rehberlik eden önceki deneyimlere dayalı bir fikir veya beklenti oluşturmaktır (Abruscato ve Derosa, 2010; Moonmav, 2013). Çıkarım yapma ise tekrarlanan gözlemlere veya deneylere dayalı bir varsayım oluşturma süreci olarak açıklanmaktadır (Moonmav, 2013).

Yapılan çalışmalar, erken çocuklukta vurgulanan söz konusu becerilerin birçok değişkenle ilişkili olduğuna işaret etmektedir (Güven ve Yılmaz, 2020; Kuru ve Akman, 2017; Sezer, 2019; Tok, 2019). Çocukların bilimsel süreç becerilerinin, matematik kavramları (Kuru ve Akman, 2017), görsel ve işitsel dikkat becerileri (Güven ve Yılmaz, 2020), yılmazlık düzeyleri (Tok, 2019) ve öğrenme stilleri (Sezer, 2019) ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Ancak, erken çocuklukta bilimsel süreç becerileri ve öz-düzenleme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışma olduğu dikkat çekmektedir.

1.2. Erken çocuklukta öz-düzenleme becerileri ve ilişkili olduğu değişkenler

Öz-düzenleme, bireyin düşüncelerini, duygularını ve davranışlarını amacına yönelik olarak düzenleyebilme kapasitesini ifade etmekte (McClelland ve Cameron, 2012; McClelland, Geldhof vd., 2018) ve en yalın haliyle durma, düşünme ve sonra harekete geçme becerisi şeklinde tanımlanmaktadır (McClelland ve Tominey, 2015). Öz-düzenleme bilişsel, duygusal ve davranışsal süreçleri içeren çok boyutlu bir yapıdır. (McClelland ve Cameron, 2012; Vohs ve Baumeister, 2011). Bilişsel boyut yürütücü işlevler olarak ifade edilmekte ve çalışma belleği, engelleyici kontrol ve dikkat esnekliği bileşenlerini kapsamaktadır (McClelland ve Cameron, 2012; Skibbe, Connor, Morrison ve Jewkes, 2011). Çalışma belleği, çocukların yönergeleri akılda tutmalarını, hatırlamalarını ve bu yönergeleri takip etmelerini sağlamaktadır (Gathercole ve Pickering, 2000). Engelleyici kontrol, çocukların güçlü içsel eğilimlerini veya dürtüsel tepkilerini engelleyebilmelerini ve bunun yerine daha uygun yanıtlar üretebilmelerini sağlamaktadır (Diamond, 2013). Son olarak, dikkat esnekliği çevrede dikkat dağıtıcı bir unsur olsa bile çocukların dikkatini bilinçli bir şekilde yeni bir duruma kaydırabilmelerini ve bunu sürdürebilmelerini sağlamaktadır (Blair ve Diamond, 2008; Blair ve Ursache, 2011; Rothbart ve Posner, 2005).

Duygu düzenleme, en yalın hâliyle bireyin bir amaca yönelik olarak olumlu ya da olumsuz duygu durumlarını yönetebilme becerisidir (Whitebread ve Basilio, 2012). Başka bir ifadeyle bireyin duygusal uyarılmalarını günlük yaşamına uyum sağlayacak biçimde düzenleme çabasıdır (Hoffmann ve Russ, 2012; Whitebread ve Basilio, 2012). Duygu düzenleme, bireyin duygusal olarak zorlu bir durum karşısında dürtüsel tepkiler vermek yerine, uygun alternatif

tepkiler verebilmesini içerdiğinden öz-düzenlemenin bilişsel boyutuyla iç içe geçmiş bir şekilde işlev göstermektedir (Murray, Rosanbalm, Christopoulos ve Hamoudi, 2015; Whitebread ve Basilio, 2012).

Davranışsal öz-düzenleme ise dikkat etme, yönergeleri takip etme ve uygun olmayan davranışları engelleme becerileri şeklinde tanımlanmakta (McClelland, Cameron, Wanless vd., 2007b) ve yürütücü işlevlerin dışavurumu olarak değerlendirilmektedir (McClelland ve Cameron, 2012; McClelland, Cameron, Wanless vd., 2007b; Ponitz, McClelland, Matthews ve Morrison, 2009). Davranışsal öz-düzenleme becerisi, bir problemin çözümü için gerekli kuralları hafızada tutmayı, problem durumunun amacına uygun olarak bazı kuralları kullanmamayı ve bunun yerine başka kuralları uygulamaya koymayı mümkün kılmaktadır (Gropen, Clark-Chiarelli, Hoisington ve Ehrlich, 2011). Bu çalışmada, öz-düzenlemenin bilişsel ve davranışsal boyutu üzerinde durulmaktadır.

Çocukların güçlü bir öz-düzenlemeye sahip olması, erken yıllardan itibaren eğitim ortamlarında uygun davranışlar sergileme becerisi ve akademik başarı ile ilişkilendirilmektedir (Blair, 2002; Bronson, 2000; McClelland, Cameron, Duncan vd., 2014; McClelland, Gonzales vd., 2021; Ponitz, McClelland, Matthews vd., 2009). Öz-düzenleme becerisi gelişmiş çocuklar bilinçli şekilde amacına yönelik eylemde bulunabilmekte, kendi davranışını kontrol edebilmekte (Bodrova ve Leong, 2007) ve davranışlarını gerçekleştirmeden önce o davranışın sonuçlarını düşünebilmektedir (Smith-Donald, Raver, Hayes ve Richardson, 2007). Bununla birlikte, bir etkinlik esnasında yeni kurallara ve durumlara kolayca uyum sağlayabilmekte (Eisenberg, 2012), diğer çocuklara yardımcı olabilmekte, onlarla paylaşımlarda bulunabilmekte ve onları rahatlatabilmektedir (Berk, 2013). Bu davranışlara; sınıf ortamında çocuğun konuşmak için parmak kaldırması, öfkelenildiğinde arkadaşına vurmak yerine daha uygun tepkiler üretebilmesi örnek olarak verilebilir (Ponitz, McClelland, Jewkes vd., 2008).

Bununla birlikte, davranışsal öz-düzenleme becerileri bilimsel bir problem çözme sürecinde de kullanılmaktadır. Örneğin, davranışları üzerinde giderek kontrol sahibi olan çocuk, dikkatini bir problemi çözmeye odaklamakta, o problemin çözümü için izlemesi gereken adımları takip etmekte ve süreç esnasında bir etkinliği bitirmeden diğerine geçme, oyuncaklarla oynama gibi içsel eğilimlerini engellemektedir (Gropen vd., 2011).

Alanyazındaki çok sayıda araştırma öz-düzenleme becerisinin çocukların şimdiki ve ilerleyen yıllardaki okul başarısı üzerinde etkili olduğunu vurgulamaktadır (İvrendi, 2016; Pandey vd., 2018; Robson, Allen ve Howard, 2020). Örneğin, Robson vd. (2020) çocukluk dönemindeki öz-düzenleme becerisinin şimdiki ve gelecekteki etkilerini inceledikleri kapsamlı bir meta-analiz çalışması yapmışlardır. Çalışma sonucunda, okul öncesi dönemdeki öz-düzenleme becerisinin ilkokul yıllarındaki sosyal yeterlik, okula katılım ve akademik başarı ile pozitif bir ilişkiye sahip olduğunu; davranış problemleri ve akran zorbalığıyla ise negatif bir ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bilimsel kanıtlar öz-düzenleme becerileri ile matematik becerisi arasında güçlü bir ilişki olduğunu (Allan, Hume, Allan, Farrington ve Lonigan, 2014; Blair ve Razza, 2007; İvrendi, 2011; McClelland, Cameron, Duncan vd., 2014) ve hatta bu ilişkinin çift yönlü olduğunu saptamıştır (Schmitt, Geldhof, Purpura, Duncan ve McClelland, 2017; ten Braak, Størksen, Idsoe ve McClelland, 2019; Welsh, Nix, Blair, Bierman ve Nelson, 2010). Bununla birlikte, yüksek öz-düzenleme becerisinin matematik becerisinin yanında erken okuryazarlık ve kelime becerilerini yordadığı da saptanmıştır (Korucu vd., 2022; Matthews, Ponitz ve Morrison, 2009; McClelland, Cameron, Connor vd., 2007; McClelland, Cameron, Duncan vd., 2014). Alanyazın incelendiğinde, erken çocukluk döneminde öz-düzenleme becerilerinin akademik başarı ile ilişkisini inceleyen çok sayıda araştırma olmasına rağmen, bilimsel sorgulama ve bilimsel süreçler ile ilişkisini inceleyen sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır (Fridman vd., 2020; Gropen vd., 2011).

Yapılan araştırmalarda, öz-düzenleme becerilerinin çeşitli değişkenler ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Bu değişkenler arasında yaş, cinsiyet ve anne öğrenim düzeyi

gibi demografik özellikler yer almaktadır. Öz-düzenleme becerilerinin sergilenmesinde yaş önemli bir faktördür. Çocuklar, bir durumun rastlantısal olarak farklı boyutlarına odaklanma eğilimindedir. Bakarken veya dinlerken neyin önemli olduğu konusunda fazla düşünmezler ancak büyüdükçe dikkatlerini daha iyi kontrol edebilirler (Trawick Swith, 2013). Öz-düzenleme becerilerin gelişiminin yaş ile ilişkili olduğu, yaşı büyük olan çocukların küçük olanlara göre söz konusu becerileri daha iyi kullandıkları ifade edilmektedir (Ertürk-Kara ve Gönen, 2015; Whitebread ve Basilio, 2012). Ayrıca çalışmalarda, öz-düzenleme becerileri ile cinsiyet arasındaki ilişkiye yönelik farklı bulgular ortaya konmuştur. Örneğin, bazı araştırmalarda kız çocuklarının erkek çocuklarına göre öz-düzenleme becerilerinin daha yüksek olduğu (Matthews, Marulis ve Williford, 2014; McClelland, Cameron, Connor vd., 2007; İvrendi ve Erol, 2018; Onchwari ve Keengwe, 2011; Wanless vd., 2013; Yamamoto ve Imai-Matsumura, 2017) belirlenirken, bazılarında ise cinsiyet açısından farklılığa rastlanmamıştır (Ertürk Kara ve Gönen, 2015; Son, Lee ve Sung, 2013; Tominey ve McClelland, 2013). Çalışma bulgularının farklılık göstermesi, cinsiyetin etkisine dair yeni çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Diğer bir değişken olan anne öğrenim düzeyinin çocukların öz-düzenleme becerilerini etkilediğine dair araştırma bulguları mevcuttur (Miech, Essex ve Goldsmith, 2001; Montroy, Bowles, Skibbe, McClelland ve Morrison, 2016). Anne öğrenim düzeyi genellikle ailenin sosyoekonomik statüsünün önemli bir göstergesi olarak düşünülmekte (Bradley ve Corwyn, 2002; Hoff, Laursen ve Tardif, 2002) ve annelerin çocuklarına karşı sıcaklık, duyarlılık, zengin dil girdileri kullanma ve çocuklarının dikkatini sürdürme becerisini desteklemektedir (Guttentag vd., 2006). Araştırmalar, çocuğun yaşı (Kuru ve Akman, 2017), cinsiyeti (Güven ve Yılmaz, 2020; İvrendi ve Erol, 2018; Sezer, 2019; Tok, 2020), okul öncesi eğitime devam yılı (İvrendi ve Erol, 2018), ailenin aylık geliri (Sezer, 2019; Tok, 2020), anne ve baba öğrenim düzeyi (Sezer, 2019; Tok, 2020) gibi demografik değişkenlerin çocukların öz-düzenleme becerileriyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

1.3. Erken çocuklukta bilimsel süreç becerileri ve öz-düzenleme

Çocuklar çevrelerini keşfettikçe içinde yaşadıkları dünyaya ilişkin ilk öğrenmelerini oluştururlar. Giderek artan deneyimlerle birlikte keşfetme ve sorgulama süreçlerini daha fazla kullanarak yeni öğrenmeler oluşturmaya başlarlar (Fridman vd., 2020). Amerikan Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği (NSTA, 2014), bilimsel sorgulama sürecini çocukların aktif ve bağımsız birer öğrenen olmasına yönelik ilkelerle açıklamaktadır. Bu süreçte kullanılan bilimsel süreç becerileri çocukların bağımsız öğrenenler olmalarını destekleyerek bilgiyi yapılandırmalarına fırsat sunmaktadır. Çocukların öğrenmek için yeni bir durumu gözlemlemeye, gözlemledikleri şey hakkında düşünmeye, tahminde bulunmaya, keşfetmeye, bir sonuç çıkarmaya ve gerektiğinde bu döngüyü tekrarlayarak öğrendiklerini yapılandırmaya ihtiyacı vardır. Bu beceriler çocukların düşüncelerini, öğrenmelerini ve çıkardıkları sonuçları düzenlemeyi gerektirmektedir. Başka bir deyişle, çocukların yeni bilgi ve becerileri öğrenebilmesi, öz-düzenlemenin bilişsel boyutunu oluşturan yürütücü işlevleri kullanmasını gerektirmektedir (Gropen vd., 2011). Örneğin, fen ve matematikte formal öğretim görmeye başlayan bir çocuk, önceki öğrenmeleriyle çelişen bilgilerle karşılaşabilir. Diğer bir ifadeyle, karşılaşılan yeni durum bilgi ve deneyim eksikliğinden dolayı var olan şemayla uyum sağlamayabilir ve bu da bir çatışmaya yol açabilir. Böyle bir durumda, çocuğun konuya ilişkin ilk öğrenmelerinin yeni öğrenmeleriyle bir arada var olabilmesi için kavramsal bilgilerini yeniden yapılandırması gerekmektedir. Çocukların öğrenmelerine devam edebilmeleri için ise ilk olarak bu çatışmayı fark etmeleri, önceki bilgilerini kullanmayı engelleyip yeni ve daha geçerli olan bilgi yapısını kullanabilmeleri, duruma bağlı olarak eski ve yeni bilgi yapıları arasında esnek bir şekilde geçiş yapabilmeleri gerekmektedir (Grenell ve Carlson, 2021; Vosniadou vd., 2015). Bu nedenle, erken çocukluk döneminde ortaya çıkan bilimsel sorgulama ve öz-düzenleme becerilerinin nasıl geliştiğini ve karşılıklı olarak ilişkisini anlamak önemlidir (Fridman vd., 2020).

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, erken çocuklukta öz-düzenleme becerileri ile bilimsel düşünme süreci arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda araştırma olduğu dikkat

çekmektedir (Fridman vd., 2020; Nayfeld, Fuccillo ve Greenfield, 2013). Örneğin, Nayfeld ve diğerleri (2013) düşük gelirli ailelerden gelen ve yaş ortalaması 48 aylık olan çocukların yürütücü işlev becerileri (engelleme kontrol, bilişsel esneklik ve çalışma belleği) ile matematik, erken okuryazarlık ve fen becerileri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda, üç yürütücü işlev becerisinin tek bir faktör üzerine yüklendiği belirlenmiş ve bu becerilerin belirtilen üç alan arasından en fazla fene ilişkin kazanımları yordadığı saptanmıştır. Yurt içi alanyazında ise erken çocuklukta öz-düzenleme becerileri ile bilimsel düşünme süreci arasındaki ilişkiyi doğrudan inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu noktadan hareketle bu araştırmada, 4-6 yaş çocuklarının öz-düzenleme becerileri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca, çalışmada bilimsel süreç becerilerinin yordayıcı değişkenleri demografik değişkenler (cinsiyet, yaş, okul öncesi eğitime devam yılı, gelir, anne ve baba öğrenim durumu) ve öz-düzenleme becerileri alt boyutları (çalışma belleği, engelleme kontrol, dikkat) bağlamında incelenmiştir.

YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Deseni

Araştırma, 4-6 yaş çocuklarının öz-düzenleme becerileri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik ilişkisel tarama deseni ile yürütülmüştür.

2.2. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'nin bir güneybatı ilinde bulunan sekiz farklı anaokulu ve anasınıflarından gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Yapılan bu araştırmada uygun örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2020) uygun örnekleme yönteminden zaman, emek ve maliyet kaybını en aza indirmek için yararlanılabileceğinden bahsetmektedir. Ayrıca, uygun örnekleme yöntemi araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Katılımcı grubunu oluşturan çocukların demografik değişkenlere göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcılar ile İlgili Demografik Bilgilerin Dağılımı (N=223)

Demografik Değişkenler		f	%
Çocukların Cinsiyeti	Kız	108	48.4
	Erkek	115	51.6
Yaş	4 Yaş	66	29.6
	5 Yaş	137	61.4
	6 Yaş	20	9.0
Anne Öğrenim Durumu	Okur-Yazar Değil	21	9.4
	İlkokul Mezunu	37	16.6
	Ortaokul Mezunu	32	14.3
	Lise Mezunu	53	23.8
	Ön Lisans ve Lisans Mezunu	72	32.3
	Lisansüstü Mezunu	8	3.6
Baba Öğrenim Durumu	Okur-Yazar Değil	7	3.1
	İlkokul Mezunu	35	15.7
	Ortaokul Mezunu	30	13.5
	Lise Mezunu	60	26.9
	Ön Lisans ve Lisans Mezunu	79	35.4
	Lisansüstü Mezunu	12	5.4
Okul Öncesi Eğitime Devam Yılı	Bir Yıldır Devam Ediyor	126	56.5
	İki Yıldır Devam Ediyor	74	33.2
	Üç Yıldır ve Üzeri Devam Ediyor	23	10.3
Aile Geliri	Ortalama Altı (\bar{X} = 5408 TL)	158	70.9
	Ortalama Üstü	65	29.1

Tablo 1' e göre, katılımcıların 108'i kız (%48.4), 115'i ise erkektir (%51.6). Çocukların 66'sı 4 (%29.6) yaşında, 137'si 5 (% 61.4) yaşında ve 20'si ise 6 (%9) yaşındadır. Çocuklardan 126'sı (56.5) bir, 74'ü (%33.2) iki, 23'ü (%10.3) üç yıldır ve üzeri okul öncesi eğitime devam etmektedir. Çocukların babalarının %35.4'ü (N=79) ve annelerinin %32.2'si (N=72) ön lisans ve lisans mezunudur. Ailelerin gelir ortalamasının 5408 TL olduğu saptanmıştır. Ailelerin çoğunluğunun (N=158; %70.9) aylık geliri çalışma kapsamında belirlenen ortalama gelirin altındadır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Çocuk ve Aile Tanıma Formu. Çocuklar ve ailelerinin araştırma problemiyle ilişkisi olabileceği düşünülen bazı kişisel bilgilerini (değişkenleri) öğrenmek ve örneklem grubunu daha iyi tanımak amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Formda okul öncesi dönem çocuklarının yaş, cinsiyet, anne-baba eğitim düzeyi, anne-baba yaşı, kardeş sayısı ve kardeş cinsiyeti gibi bilgilerini öğrenmeyi amaçlayan maddeler mevcuttur.

Öz-Düzenleme Becerileri Ölçeği (Öğretmen Formu). Bu ölçek, 4-6 yaş arası okul öncesi dönem çocuklarının öz-düzenleme becerilerini öğretmen görüşüne göre değerlendirmek amacıyla İvrendi ve Erol (2018) tarafından geliştirilmiştir. Açıklayıcı faktör analizi sonucunda, ölçme aracının 22 madde ve 3 alt boyuttan oluştuğu görülmüştür. Alt boyutlar; çalışma belleği (Örnek madde; “bir göreve veya etkinliğe başladığında onu bitirebilecek konsantrasyona sahiptir.”), engelleyici kontrol (Örnek madde; “duygu ve düşüncelerini rahatça ortaya koyar.”) ve dikkat (Örnek madde; “bir görevi ya da etkinliği yapması için verilen yönergeleri hatırlar.”) olarak isimlendirilmiştir. Öz-düzenleme becerileri ölçme aracının iç tutarlılık katsayısı .94 ve alt boyutlarına yönelik iç tutarlılık katsayılarının ise .91 ile .87 arasında değiştiği belirlenmiştir. Madde toplam korelasyon değeri ise .41 ile .77 arasında değişmektedir. Ayrıca, ölçme aracı için yapılan DFA sonucunda elde edilen yapının uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir ($\chi^2/sd=1.28$, RMSEA=.05, SRMR=.07). Bu çalışma için ölçeğin iç tutarlılık katsayısının .96 olduğu ve alt boyutlarına yönelik iç tutarlılık katsayılarının ise .93 ile .86 arasında değiştiği saptanmıştır.

Fen Süreçleri Gözlem Formu. Howe ve Jones (1998) tarafından okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerini öğretmen gözünden belirlemeye yönelik olarak geliştirilen bu ölçek, Kuru ve Akman (2017) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Fen Süreçleri Gözlem Formu üç alt boyuttan (Fen Süreçleri Kontrol Listesi, Sorun Çözme Kontrol Listesi ve Bilimsel Tutumun Gözlemsel Envanteri) ve 22 maddeden oluşmakta ve üçlü likert (her zaman, ara sıra, hiçbir zaman) özelliği taşımaktadır. Fen Süreçleri Kontrol Listesi boyutunda çocukların gözlem yapma, sınıflama, ölçüm yapma, çıkarımda bulunma, örüntü oluşturma, tahminde bulunma, yorum yapma, değişkenleri tanıma gibi becerilerinin derecelendirilmesi şeklinde 14 madde bulunmaktadır. Sorun Çözme Kontrol Listesi boyutunda iletişim becerilerine yönelik 3 madde bulunmaktadır. Bilimsel Tutumun Gözlemsel Envanteri boyutu ise fen etkinliklerine ve fene yönelik tutumları içeren 5 maddeden oluşmaktadır. Formun madde toplam korelasyon değerleri .34 ile .75 arasında değişmektedir. İç tutarlılık katsayısı .93 olarak belirlenmiştir. Ayrıca DFA sonuçlarına göre uyum istatistikleri $X^2=1784.35$; RMSEA=.04, RMR=.02, SRMR=.03, GFI=.95, AGFI=.94, CFI=.98, NFI=.97 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma için ölçeğin iç tutarlılık katsayısı .89 olarak hesaplanmıştır.

2.4. Veri Toplama Süreci

Veri toplama süreci öncesinde Üniversite Etik Kurul onayı ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü izinleri alınmıştır. Ayrıca, çalışmanın katılımcıları belirlenirken öğretmenlerden ve ebeveynlerden onay alınmıştır. Bilimsel süreç ve öz-düzenleme becerileri ölçekleri öğretmenler tarafından çocuklar adına doldurulmuştur. Ölçme araçları öğretmenlere dijital ortamlarda iletilmiş ve öğretmenlerin ölçekleri nasıl doldurmaları gerektiğine yönelik ayrıntılı bir açıklama yapılmıştır. Toplanan verilerin incelenmesi sonucunda eksik verisi ve özel gereksinimi olan çocuklar çalışmadan çıkarılmıştır.

2.5. Veri Analizi

Araştırmanın verileri SPSS (Statistical Package for Social Sciences) paket program aracılığıyla analiz edilmiştir. Analiz tekniğini belirlemek için ilgili varsayımlar incelenmiştir. Bu bağlamda öncelikle normallik varsayımı basıklık ve çarpıklık katsayılarına göre incelenmiş ve söz konusu varsayımının karşılandığı görülmüştür (Bağımlı değişken ve bağımsız değişkenlerin basıklık değerleri .31 ile .49 arasında, çarpıklık değerleri ise .39 ile .54 arasında değişmektedir). Ayrıca, incelemeler sonucunda homojenlik varsayımlarının sağlandığı ortaya koymuştur (Bağımlı değişken ve bağımsız değişkenlerin Levene testi sonucunda ölçüm gruplarının varyansları arasında anlamlı bir fark olmadığı ($p>.05$) saptanmıştır). Elde edilen sonuçlara dayalı olarak çalışmada parametrik analiz yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada, Pearson çarpım-moment korelasyonu analizi ve çoklu doğrusal regresyon analizi teknikleri kullanılmıştır.

BULGULAR

Erken çocuklukta öz-düzenleme becerileri ile bilimsel süreç becerilerinin arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlılık durumunu ortaya koymak için, değişkenler Pearson korelasyon analizi ile incelenmiş sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Öz-Düzenleme Becerileri İle Bilimsel Süreç Becerileri Arasındaki İlişkiye Yönelik Pearson Korelasyon Analizi (N=223)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Engelleyici kontrol	1							
2. Dikkat	.369*	1						
3. Çalışma belleği	.338*	.664*	1					
4. Öz-düzenleme toplam	.776*	.846*	.746*	1				
5. Fen süreçleri kontrol listesi	.515*	.463*	.538*	.633*	1			
6. Sorun çözme kontrol listesi	.359*	.429*	.481*	.522*	.635*	1		
7. Bilimsel tutumun gözlemsel envanteri	.535*	.412*	.418*	.591*	.710*	.672*	1	
8. Bilimsel süreç becerileri toplam	.548*	.490*	.550*	.668*	.965*	.762*	.854*	1

* $p<.01$

Tablo 2 incelendiğinde, öz-düzenleme becerileri ile bilimsel süreç becerileri toplam puanları arasında ($r=.67$) pozitif yönde orta düzey istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Ayrıca, bilimsel süreç becerileri toplam puanı, öz-düzenleme becerileri alt boyutlarından engelleyici kontrol ($r=.54$), çalışma belleği ($r=.55$) ve dikkat ($r=.49$) ile pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki göstermektedir. Öz-düzenleme becerileri toplam puanı, bilimsel süreç becerileri alt boyutlarından fen süreçleri kontrol listesi ($r=.63$), bilimsel tutumun gözlemsel envanteri ($r=.59$) ve sorun çözme kontrol listesi ($r=.52$) ile pozitif yönde orta düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Bilimsel süreç becerilerin bağımsız değişkenler tarafından yordama durumu ise çoklu doğrusal regresyon ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Bilimsel Süreç Becerileri Toplam Puan İçin Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	B	S.H	β	t	p	İkili r	
Sabit	-15.702	5.208		-3.015	.003**		
Bilimsel süreç	Çocuğun cinsiyeti	.387	.874	.020	.443	.658	.030
	Okul öncesi eğitime devam yılı	2.411	.698	.172	3.452	.001**	.231
	Çocuğun yaşı	1.850	.776	.115	2.382	.018*	.161
	Ailenin aylık geliri	-.644	.235	-.152	-2.740	.007**	-.185
	Anne öğrenim durumu	1.185	.495	.171	2.396	.017*	.162
	Baba öğrenim durumu	-.413	.543	-.052	-.760	.448	-.052
	Engelleyici kontrol	-3.063	.777	-1.806	-3.943	.000**	-.261

Dikkat	-3.207	.724	-1.982	-4.432	.000**	-.291
Çalışma belleği	-2.461	.785	-.711	-3.134	.002**	-.210
Öz-düzenleme ölçeği toplam puanı	3.351	.709	4.225	4.723	.000**	.309

R= .76, R²=.57, F= 28.17, p<.01

*p<.05; **p<.01

Tablo 3'e göre, bağımsız değişkenlerin birlikte bilimsel süreç becerileri toplam puanlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir ($R=.76$, $R^2=.57$, $F=28.17$, $p<.01$). Bağımsız değişkenler bilimsel süreç becerileri varyansının %57'sini açıklamaktadır. Standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) ve t testi sonuçlarına göre yordayıcı değişkenlerin bilimsel süreç becerileri toplam puanları üzerindeki görece önem sırası; öz-düzenleme toplam puan ($\beta =4.22$), dikkat ($\beta =-1.98$), engelleyici kontrol ($\beta =-1.81$), çalışma belleği ($\beta =-.71$), okul öncesi eğitime devam yılı ($\beta =.17$), anne öğrenim durumu ($\beta =.17$) ve aile aylık geliri ($\beta =-.15$) ve çocuğun yaşı ($\beta =.11$) olarak sıralanmaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına yönelik t testi sonuçlarına incelendiğinde ise cinsiyet ($t=.443$; $p>.05$) ve baba öğrenim durumu ($t=.448$; $p>.05$) değişkenlerinin istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir. Çocukların fen süreçleri kontrol listesi puanlarının bağımsız değişkenler tarafından yordanma durumu ise Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Fen Süreçleri Kontrol Listesi Puanları İçin Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	B	S.H	β	t	p	İkili r
Sabit	-10.471	3.730		-2.808	.005**	
Çocuğun cinsiyeti	.264	.626	.021	.423	.673	.029
Okul öncesi eğitime devam yılı	1.481	.500	.156	2.960	.003**	.199
Çocuğun yaşı	1.275	.556	.117	2.293	.023*	.156
Ailenin aylık geliri	-.455	.168	-.159	-2.707	.007**	-.183
Anne öğrenim durumu	.925	.354	.197	2.613	.010*	.177
Baba öğrenim durumu	-.306	.389	-.057	-.786	.433	-.054
Engelleyici kontrol	-1.755	.556	-1.529	-3.156	.002**	-.212
Dikkat	-1.872	.518	-1.708	-3.612	.000**	-.241
Çalışma belleği	-1.289	.562	-.550	-2.292	.023*	-.155
Öz-düzenleme ölçeği toplam puanı	1.946	.508	3.625	3.830	.000**	.254

R=.71, R²=.52, F= 22.91, p<.01

*p<.05; **p<.01

Tablo 4, bağımsız değişkenlerin birlikte fen süreçleri kontrol listesi toplam puanlarını anlamlı bir şekilde yordadığını göstermektedir. ($R=.71$, $R^2=.52$, $F=22.91$, $p<.01$). Bağımsız değişkenler fen süreçleri kontrol listesi varyansının %52'sini açıklamaktadır. Standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) ve t testi sonuçlarına göre yordayıcı değişkenlerin fen süreçleri kontrol listesi toplam puanları üzerindeki görece önem sırası öz-düzenleme toplam puan ($\beta =3.62$), dikkat ($\beta =-1.71$), engelleyici kontrol ($\beta =-1.53$), çalışma belleği ($\beta =-.55$), anne öğrenim durumu ($\beta =.20$), aile aylık geliri ($\beta =-.16$), okul öncesi eğitime devam yılı ($\beta =.16$) ve çocuğun yaşı ($\beta =.12$) olarak sıralanmaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına yönelik t testi sonuçlarına incelendiğinde ise cinsiyet ($t=.423$; $p>.05$) ve baba öğrenim durumu ($t=-.786$; $p>.05$) değişkenlerinin istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir. Çocukların sorun çözme kontrol listesi puanlarının bağımsız değişkenler tarafından yordanma durumu ise Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Sorun Çözme Kontrol Listesi Puanları İçin Regresyon Analizi Sonuçları.

Bağımsız Değişkenler	B	S.H	β	t	p	İkili r
Sabit	-1.794	.947		-1.895	.039*	
Çocuğun cinsiyeti	-.008	.159	-.003	-.050	.960	-.003
Okul öncesi eğitime devam yılı	.426	.127	.204	3.352	.001**	.224
Çocuğun yaşı	.097	.141	.040	.687	.493	.047
Ailenin aylık geliri	-.057	.043	-.090	-1.331	.185	-.091
Anne öğrenim durumu	.087	.090	.084	.963	.337	.066

Baba öğrenim durumu	-.032	.099	-.027	-.323	.747	-.022
Engelleyici kontrol	-.388	.141	-1.533	-2.749	.006**	-.186
Dikkat	-.365	.132	-1.512	-2.778	.006**	-.187
Çalışma belleği	-.262	.143	-.506	-1.832	.068	-.125
Öz-düzenleme ölçeği toplam puanı	.393	.129	3.317	3.047	.003**	.205
R=.60, R ² =.36, F= 12.13, p<.01						

*p<.05; **p<.01

Tablo 5'e göre bağımsız değişkenlerin birlikte sorun çözme kontrol listesi toplam puanlarını anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir ($R=.60$, $R^2=.36$, $F=12.13$, $p<.01$). Bağımsız değişkenler sorun çözme kontrol listesi varyansının %36'sını açıklamaktadır. Standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) ve t testi sonuçlarına göre yordayıcı değişkenlerin sorun çözme kontrol listesi toplam puanları üzerindeki görece önem sırası öz-düzenleme toplam puan ($\beta =3.32$), engelleyici kontrol ($\beta =-1.53$) ve dikkat ($\beta =-1.51$) ve okul öncesi eğitime devam yılı ($\beta =.20$) olarak sıralanmaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına yönelik t testi sonuçlarına incelendiğinde ise cinsiyet ($t=-.050$; $p>.05$), baba öğrenim durumu ($t=-.323$; $p>.05$) çalışma belleği ($t=-1.83$; $p>.05$), anne öğrenim durumu ($t=.96$; $p>.05$), aile aylık geliri ($t=-1.33$; $p>.05$) ve çocuğun yaşı ($t=.69$; $p>.05$) değişkenlerinin istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olmadığı söylenebilir. Çocukların bilimsel tutumun gözlemsel envanteri puanlarının bağımsız değişkenler tarafından yordama durumu ise Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Bilimsel Tutumun Gözlemsel Envanteri Puanları İçin Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımsız Değişkenler	B	S.H	β	t	p	İkili r
Sabit	-3.436	1.597		-2.151	.033*	
Çocuğun cinsiyeti	.131	.268	.025	.487	.626	.033
Okul öncesi eğitime devam yılı	.505	.214	.132	2.356	.019*	.160
Çocuğun yaşı	.478	.238	.109	2.006	.046*	.136
Ailenin aylık geliri	-.131	.072	-.114	-1.824	.069	-.124
Anne öğrenim durumu	.173	.152	.092	1.140	.256	.078
Baba öğrenim durumu	-.075	.167	-.035	-.451	.652	-.031
Engelleyici kontrol	-.919	.238	-1.989	-3.859	.000**	-.256
Dikkat	-.970	.222	-2.200	-4.372	.000**	-.288
Çalışma belleği	-.911	.241	-.965	-3.781	.000**	-.251
Öz-düzenleme ölçeği toplam puanı	1.012	.218	4.682	4.650	.000**	.304
R=.68, R ² =.46, F= 17.77, p<.01						

*p<.05; **p<.01

Tablo 6'ya göre bağımsız değişkenlerin bilimsel tutumun gözlemsel envanteri toplam puanlarını anlamlı bir şekilde yordadığı görülmektedir ($R=.68$, $R^2=.46$, $F=17.77$, $p<.01$). Bağımsız değişkenler bilimsel tutumun gözlemsel envanteri varyansının %46'sını açıklamaktadır. Standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) ve t testi sonuçlarına göre yordayıcı değişkenlerin bilimsel tutumun gözlemsel envanteri toplam puanları üzerindeki görece önem sırası öz-düzenleme toplam puan ($\beta =4.68$), dikkat ($\beta =-2.20$), engelleyici kontrol ($\beta =-1.99$), çalışma belleği ($\beta =-.96$), okul öncesi eğitime devam yılı ($\beta =.13$) ve çocuğun yaşı ($\beta =.11$) olarak sıralanmaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına yönelik t testi sonuçlarına incelendiğinde ise cinsiyet ($t=.49$; $p>.05$), anne öğrenim durumu ($t=1.14$; $p>.05$), baba öğrenim durumu ($t=-.45$; $p>.05$) ve aile aylık geliri ($t=1.82$; $p>.05$) değişkenlerinin istatistiksel olarak önemli bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, okul öncesi eğitime devam eden çocukların öz-düzenleme becerileri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca, bilimsel süreç becerilerinin yordayıcı değişkenleri saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre; bilimsel süreç

becerileri toplam puanı, öz-düzenleme becerileri toplam puanı, öz-düzenleme becerileri alt boyutlarından dikkat, engelleyici kontrol ve çalışma belleği ile pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki göstermektedir. Öz-düzenleme becerileri toplam puanı, bilimsel süreç becerileri alt boyutlarından fen süreçleri kontrol listesi, sorun çözme kontrol listesi ve bilimsel tutumun gözlemsel envanteri ile pozitif yönde orta düzeyde ilişkilidir. Araştırmadan elde edilen diğer önemli bir bulgu, öz-düzenleme toplam puanı ve dikkat, engelleyici kontrol ve çalışma belleği alt boyutlarının bilimsel süreç becerilerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğudur. Ulaşılan sonuçlar, öz-düzenleme becerilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi için önemli olabileceğini göstermektedir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, erken çocuklukta bilimsel süreç becerileri ve öz-düzenleme becerileri arasındaki ilişkiyi inceleyen önceki çalışmalardan elde edilen sonuçların bu araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir (Fridman vd., 2020; Nayfeld vd., 2013). Örneğin, Fridman ve diğerleri (2020), yaş ortalaması 65 aylık olan çocukların öz-düzenleme becerileri ile bilimsel sorgulama kapasiteleri arasında pozitif yönlü düşük ve orta düzeyde bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular, çocukların öz-düzenleme puanlarının arttıkça bilimsel sorgulama kapasitelerine ilişkin puanlarının da arttığını göstermektedir.

Öz-düzenlemenin alt boyutları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmanın sonuçlarını destekler nitelikte bulgulara ulaşılmıştır. Örneğin; alanyazında araştırmalar bilimsel süreç becerilerinin, görsel ve işitsel dikkat becerileri ile ilişkili olduğuna işaret etmektedir (Güven ve Yılmaz, 2020). Bununla birlikte, öz-düzenleme ve matematik becerisi arasında çift yönlü bir ilişki olduğunu belirleyen araştırmalar (Schmitt vd., 2017; ten Braak vd., 2019; Welsh vd., 2010) ve bilimsel süreç becerileri ile matematik, yılmazlık düzeyi, öğrenme siteleri arasındaki ilişki olduğunu gösteren çalışmalar (Sezer, 2019; Tok, 2020), bilimsel süreç becerilerinin öz-düzenleme ile de ilişkili olabileceğine işaret etmektedir. Dolayısıyla, öz-düzenleme becerilerinin diğer değişkenlerle ilişkisine yönelik çalışmaların bu çalışma kapsamında elde edilen sonuçları desteklediği söylenebilir.

Çalışmada elde edilen bir diğer bulgu, bazı demografik değişkenlerin (okul öncesi eğitime devam yılı, anne öğrenim durumu, aile aylık geliri, yaş) bilimsel süreç becerilerini istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı şeklindedir. Çocukların bilimsel süreç becerileri toplam ve fen süreçleri kontrol listesi puanlarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordayan demografik değişkenlerin görece önem sırası; okul öncesi eğitime devam yılı, anne öğrenim durumu, aile aylık geliri ve çocuğun yaşı şeklindedir. Çocukların sorun çözme kontrol listesi puanlarının anlamlı yordayıcı demografik değişkeni ise yalnızca okul öncesi eğitime devam yılı olarak belirlenmiştir. Çocukların bilimsel tutumun gözlemsel envanteri puanlarının anlamlı yordayıcı demografik değişkenleri ise, okul öncesi eğitime devam yılı ve çocuk yaşıdır. Çocukların yaşı arttıkça bilimsel süreç becerilerini daha iyi kullandıkları bilinmektedir (Kuru ve Akman, 2017; Şimşek ve Tezcan, 2008). Okul öncesi eğitime devam yılının da çocukların bilimsel süreç becerilerine olumlu katkıları bulunmaktadır (Sezer, 2020). Bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde, Kuru ve Akman da (2017) çocuğun yaşının bilimsel süreç becerilerinin istatistiksel olarak anlamlı bir yordayıcısı olduğunu saptamıştır.

Bu çalışmanın demografik değişkenlerle ilgili bulguları alanyazındaki çalışmaların bulgularına benzerlik göstermektedir. Örneğin, Güven ve Yılmaz (2020) bilimsel süreç becerilerinin çocukların sosyo-ekonomik düzeyine göre farklılaştığını ve bu farklılığın üst sosyo-ekonomik düzey lehine olduğunu belirtmiştir. Tok (2020), çocukların bilimsel süreç beceri düzeyleri ile kardeş sayısı, baba öğrenim durumu ve aile gelir düzeyi değişkenleri arasında anlamlı fark olduğunu saptamıştır. Sezer (2019) çocukların bilimsel süreç beceri düzeyleri ile yaş, anne öğrenim düzeyi, ailenin gelir düzeyi ve okul öncesi eğitime devam yılı arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ifade etmiştir. Diğer bir yandan, bu araştırmanın cinsiyet ve baba öğrenim durumu ile ilgili bulguları ile örtüşmeyen araştırma bulguları da mevcuttur. Çocukların bilimsel süreç beceri düzeyleri ile Tok'un (2020) baba öğrenim durumu ve Sezer'in

(2019) cinsiyet, baba öğrenim düzeyi değişkenleri ile ilgili olarak bulunduğu anlamlı farklılık bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmemektedir. Bu farklılığın bir sebebi, çalışmalarda yer alan katılımcıların bireysel farklılıkları ve kullanılan ölçme araçlarından kaynaklanabilir. Bir diğer sebebi de bu bağlamda yapılan araştırmaların oldukça sınırlı sayıda olması olabilir.

Cinsiyet ve baba öğrenim durumu değişkenlerine ek olarak, aile aylık geliri ve anne öğrenim durumu da çocukların bilimsel tutumun gözlemsel envanteri puanlarını ve söz konusu değişkenlere ek olarak yaş değişkeninin sorun çözme kontrol listesi puanlarını istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yordamadığı saptanmıştır. Bu bulgunun, bilimsel süreç becerilerinin demografik değişkenlere göre farklılaşma durumunu inceleyen çalışmaların bulgularıyla benzerlik gösterdiği görülmektedir (Güven ve Yılmaz, 2020; Akman, Üstün ve Güler, 2003). Bu çalışmalarda da okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerileri ile cinsiyet (Akman, Üstün ve Güler, 2003; Güven ve Yılmaz, 2020) ve çocukların bilimsel süreç becerileri ile anne öğrenim durumu (Tok, 2020) arasında anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır.

Bu çalışmanın ortaya koyduğu önemli bulgular olmasına rağmen bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bunlardan biri, çalışmanın veri toplama araçlarının çocuklar adına öğretmenler tarafından doldurulmuş olup çocuklardan bire bir veri toplanmamasıdır. Bu sınırlılık, çalışma verilerinin pandemi sürecinde toplanmasından ve bu sebeple çocuklardan gözlem ya da performansa dayalı veri toplama fırsatı elde edilememesinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, çalışmadan elde edilen verilerin tartışılması sürecinde alanyazında birebir konuyla ilgili yeterli kaynağa ulaşılamamıştır. Dolayısıyla, tartışma ulaşılan kaynaklar çerçevesinde sınırlıdır. Çalışmanın bulguları ve sınırlılıkları doğrultusunda çeşitli öneriler verilebilir. Bu çalışmada bilimsel süreç becerileri, öz-düzenleme becerileri bağlamında incelenmiştir. Gelecekteki çalışmalar bilimsel süreç becerilerinin sosyal beceriler bağlamında kullanılmasına odaklanabilir. Ek olarak, bu çalışmada öz-düzenleme becerilerinin bilimsel süreç becerilerinin anlamlı yordayıcısı olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, erken çocukluk döneminde çocukların öz-düzenleme becerilerini destekleyici eğitim programları geliştirilip uygulanabilir. Çalışmada bazı demografik değişkenlerin (okul öncesi eğitime devam yılı, anne öğrenim durumu, aile aylık geliri gibi), bilimsel süreç becerilerini yordadığı belirlenmiştir. Bu açıdan dezavantajlı bölgelerden gelen çocukların bilimsel süreç becerileri hazırlanan eğitim programları ile desteklenebilir. Çalışmada okul öncesi eğitime devam yılının bilimsel süreç becerilerinin bütün boyutlarını anlamlı yordadığı ortaya konmuştur. Bu bulgu, tüm çocukların okul öncesi eğitimden faydalanması gerektiğine bir kez daha dikkat çekmektedir.

KAYNAKÇA

- Abruscato, J. ve DeRosa, D. A. (2010). *Teaching children science: A discovery approach*. USA: Pearson.
- Akman, B., Üstün, E. ve Güler, T. (2003). 6 yaş çocuklarının bilim süreçlerini kullanma yetenekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24).
- Alabay, E. ve Akman, B. (2020). Sciencestart!™ destekli bilim eğitim programının 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel inanca ve yönelime etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 20-39.
- Allan, N. P., Hume, L. E., Allan, D. M., Farrington, A. L. ve Lonigan, C. J. (2014). Relations between inhibitory control and the development of academic skills in preschool and kindergarten: A meta-analysis. *Developmental Psychology*, 50(10), 2368–2379. <https://doi.org/10.1037/a0037493>
- Andiema, N. C. (2016). Effect of child centred methods on teaching and learning of science activities in pre-schools in Kenya. *J. Educ. Pract.* 7, 1–9.

- Berk, L. E. (2013). *Bebekler ve çocuklar: Doğum öncesinden orta çocukluğa* (N. Işıkoğlu Erdoğan, Çev.) Ankara: Nobel Akademi Yayınevi.
- Blair, C. ve Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and psychopathology*, 20(3), 899-911.
- Blair, C. ve Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child development*, 78(2), 647-663.
- Blair, C. ve Ursache, A. (2011). A bidirectional model of executive functions and self-regulation. K. D. Vohs & R. F. Baumeister (Ed.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* içinde (s. 300–320). Guilford Press.
- Bodrova, E. ve Leong, D. J. (2007). *Tools of the mind the Vygotskian approach to early childhood education* (8. Edition). Pearson Merrill Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. ISBN: 0-13-027804-1.
- Büyüktaşkapu, S., Çeliköz, N. ve Akman, B. (2012). Yapılandırmacı bilim eğitimi programı'nın 6 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165).
- Braak, D., Størksen, I., Idsoe, T. ve McClelland, M. (2019). Bidirectionality in self-regulation and academic skills in play-based early childhood education. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 65, 101064.
- Bradley, R. H. ve Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual review of psychology*, 53(1), 371-399.
- Bredenkamp, S. (2015). *Erken çocukluk eğitiminde etkili uygulamalar* (H. Z. İnan & T. İnan, Ed. & Çev.). Nobel. (Orijinal yayın tarihi, 2014).
- Büyükköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Counsell, S., Escalada, L., Geiken, R., Sander, M., Uhlenberg, J., Van Meeteren, B. Ve diğerleri. (2016). *STEM learning with young children: Inquiry teaching with ramps and pathways*. New York: Teachers College Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
- Eisenberg, N. (2012). *Temperamental effortful control (Self-regulation)*. *Encyclopedia on early childhood development*. Erişim adresi: <http://www.child-encyclopedia.com/temperament/according-experts/temperamental-effortful-control-self-regulation>.
- Erürk-Kara, H. G. ve Gönen, M. (2015). Examination of Children's Self Regulation Skill In Terms of Different Variables/Okul Öncesi Dönemdeki Çocukların Öz Düzenleme Becerisinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(4), 1224-1239.
- Fridman, R., Eden, S. ve Spektor-Levy, O. (2020). Nascent inquiry, metacognitive, and self-regulation capabilities among preschoolers during scientific exploration. *Frontiers in psychology*, 11, 1790.
- Gathercole, S. E. ve Pickering, S. J. (2000). Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age. *British Journal of Educational Psychology*, 70(2), 177-194.
- Grenell, A., ve Carlson, S. M. (2021). Individual differences in executive function and learning: The role of knowledge type and conflict with prior knowledge. *Journal of experimental child psychology*, 206, 105079.

- Gropen, J., Clark-Chiarelli, N., Hoisington, C. ve Ehrlich, S. B. (2011). The importance of executive function in early science education. *Child Development Perspectives*, 5(4), 298-304.
- Guttentag, C. L., Pedrosa-Josic, C., Landry, S. H., Smith, K. E. ve Swank, P. R. (2006). Individual variability in parenting profiles and predictors of change: Effects of an intervention with disadvantaged mothers. *Journal of applied developmental psychology*, 27(4), 349-369.
- Güven, G. ve Yılmaz, E. (2020). Investigation of the relationship between attention skills and science process skills in children regarding external elements. *Ilkogretim Online*, 19(4).
- Hamlin, M. ve Wisneski, D. (2012). Supporting the scientific thinking and inquiry of toddlers and preschoolers through play. *Young Children* 67(3): 82-88.
- Hammerman, E. (2006). *Eight essentials of inquiry-based science, K-8*. Thousands of Oaks, CA: Corwin Press.
- Hoff, E., Laursen, B., Tardif, T. ve Bornstein, M. H. (2002). Handbook of parenting. *Biology and ecology of parenting. Socioeconomic status and parenting. 2nd ed London: Lawrence Erlbaum Associates, 2*, 231-252.
- Hoffmann, J., ve Russ, S. (2012). Pretend play, creativity, and emotion regulation in children. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(2), 175-184
- Howe, A.C. ve Jones, L. (1998). *Engaging children in science*. Prentice. Hall, Inc. New Jersey.
- Ivrendi, A. (2011). Influence of self-regulation on the development of children's number sense. *Early Childhood Education Journal*, 39(4), 239-247.
- Ivrendi, A. (2016). Investigating kindergarteners' number sense and self-regulation scores in relation to their mathematics and Turkish scores in middle school. *Mathematics Education Research Journal*, 28(3), 405-420.
- İvrendi, A. ve Erol, A. (2018). *4-6 yaş çocuklarının öz düzenleme becerilerinin demografik değişkenler ve sosyo-dramatik oyun oynama sıklığı açısından incelenmesi*. EJER Congress Conference Proceedings, 1(1), 683-685, Anı Yayıncılık.
- Jirout, J. ve Zimmerman, C. (2015). Development of science process skills in the early childhood years. K. C. Trundle, ve M. Sackes içinde (Ed.), *Research in early childhood science education* (pp. 143–165). New York: Springer.
- Klahr, D., Zimmerman, C., ve Jirout, J. (2011). Educational interventions to advance children's scientific thinking. *Science* 333, 971–975. doi: 10.1126/science.1204528
- Korucu, I., Ayturk, E., Finders, J., Schnur, G., Bailey, C. S., Tominey, S., ve diğerleri. (2022). Self-regulation in preschool: Examining its factor structure and associations with pre-academic skill and social-emotional competence. *Frontiers in Psychology*, 12:717317. Doi: 10.3389/fpsyg.2021.717317
- Kuhn, D. (2011). What is scientific thinking and how does it develop? Goswami, U. (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* içinde (s. 497-523). Oxford, England: Blackwell.
- Kuru, N. ve Akman, B. (2017). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin öğretmen ve çocuk değişkenleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190).
- Legare, C. H. (2012). Exploring explanation: explaining inconsistent evidence informs exploratory, hypothesis-testing behavior in young children. *Child Dev.* 83, 173–185. doi: 10.1111/j.1467-8624.2011.01691.x
- Lind, K. (2005). *Exploring science in early childhood: A developmental approach*. USA: Delmar Cengage Learning.

- Martin, R., Sexton, C., Franklin, T., Gerlovich, J. ve McElroy, D. (2009). Teaching science for all children: An inquiry approach. USA: Pearson.
- Matthews, J. S., Marulis, L. M. ve Williford, A. P. (2014). Gender processes in school functioning and the mediating role of cognitive self-regulation. *Journal of Applied Developmental Psychology, 35*,128–137. doi: 10.1016/j.appdev.2014.02.003.
- Matthews, J. S., Ponitz, C. C., ve Morrison, F. J. (2009). Early gender differences in self-regulation and academic achievement. *Journal of educational psychology, 101*(3), 689.
- McClelland, M. M. ve Tominey, S. L. (2015). Stop, think, act: Integrating self-regulation in the early childhood classroom. Milton Park, Abingdon, Oxfordshire: Taylor & Francis.
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Connor, C. M., Farris, C.L., Jewkes, A.M., ve diğerleri. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology, 43*, 947–959. doi: 10.1037/0012-1649.43.4.947
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Duncan, R., Bowles, R. P., Acock, A. C., Miao, A., ve diğerleri. (2014). Predictors of early growth in academic achievement: The head-toes-knees-shoulders task. *Frontiers in psychology, 5*, 599.
- McClelland, M. M., Cameron, C. E., Wanless, S. B. ve Murray, A. (2007b). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology, 43*(4), 947–959.
- McClelland, M. M., Geldhof, J., Morrison, F., Gestsdottir, S., Cameron, C. E., Bowers, E., Grammer, J. (2018). Self-regulation. N. Halfon, C. Forrest, R. Lerner, and E. Faustman (Ed.), Handbook of Life Course Health Development (s. 275-298) içinde. Cham: Springer.
- McClelland, M. M., Gonzales, C. R., Cameron, C. E., Geldhof, G. J., Bowles, R. P., Nancarrow, A. F., ... Tracy, A. (2021). The Head-Toes-Knees-Shoulders revised: Links to academic outcomes and measures of EF in young children. *Frontiers in Psychology, 12*.
- McClelland, M. M. ve Cameron, C. E. (2012). Self-regulation in early childhood: Improving conceptual clarity and developing ecologically valid measures. *Child development perspectives, 6*(2), 136-142.
- Miech, R., Essex, M. J. ve Goldsmith, H. H. (2001). Socioeconomic status and the adjustment to school: The role of self-regulation during early childhood. *Sociology of education, 102*-120.
- Montroy, J. J., Bowles, R. P., Skibbe, L. E., McClelland, M. M. ve Morrison, F. J. (2016). The development of self-regulation across early childhood. *Developmental psychology, 52*(11), 1744.
- Moomaw, S. (2013). Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics. 10 Yorkton Court St. Paul: Redleaf Press.
- Murray, D. W., Rosanbalm, K., Christopoulos, C. ve Hamoudi, A. (2015). Self-regulation and toxic stress: Foundations for understanding self-regulation from an applied developmental perspective (OPRE Report #2015-21). Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, Office of Planning, Research and Evaluation, Administration for Children and Families.
- Nayfeld, I., Fuccillo, J. ve Greenfield, D. B. (2013). Executive functions in early learning: Extending the relationship between executive functions and school readiness to science. *Learning and Individual Differences, 26*, 81-88.
- National Science Teachers Association (NSTA). (2014). NSTA position statement: Early childhood science education. Erişim adresi: <http://www.nsta.org/about/positions/early-childhood.aspx>

- National Research Council (NRC). (1996). National Science Education Standards: Observe, Interact, Change, Learn. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council (NRC). (2007). Taking science to school: Learning and teaching science in grade K-8. In R.A. Duschl, H.A. Schweingruber, & A.W. Shouse (Ed.), Committee on science learning, kindergarten through eighth grade. Washington, DC: The National Academy Press
- Onchwari, G. ve Keengwe, J. (2011). Regulation Ability Examining the Relationship of Children's Behavior to Emotion. *Early Childhood Education Journal*, 39, 279–284. DOI 10.1007/s10643-011-0466-9.
- Padilla, M. J. (1990). *The science process skills. Research matters—To the science teacher*, No. 9004. Reston, VA: National Association for Research in Science Teaching (NARST). Erişim adresi: <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>.
- Pandey, A., Hale, D., Das, S., Goddings, A. L., Blakemore, S. J. ve Viner, R. M. (2018). Effectiveness of universal self-regulation-based interventions in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 172(6), 566-575.
- Ponitz, C. C., McClelland, M. M., Matthews, J. S. ve Morrison, F. J. (2009). A structured observation of behavioral self-regulation and its contribution to kindergarten outcomes. *Developmental psychology*, 45(3), 605.
- Ponitz, C. E. C., McClelland, M. M., Jewkes, A. M., Connor, C. M., Farris, C. L. ve Morrison, F. J. (2008). Touch your toes! Developing a direct measure of behavioral regulation in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(2), 141-158.
- Robson, D. A., Allen, M. S., ve Howard, S. J. (2020). Self-regulation in childhood as a predictor of future outcomes: a meta-analytic review. *Psychol. Bull.* 146, 324–354. doi: 10.1037/bul0000227
- Rothbart, M. K. ve Posner, M. I. (2005). Genes and experience in the development of executive attention and effortful control. *New directions for child and adolescent development*, 2005(109), 101-108.
- Saracho, O. ve Spodek, B. (2008). (Ed.), Contemporary perspectives on research in social learning in early childhood education (pp. 83–107). Charlotte, NC: Information Age.
- Schmitt, S. A., Geldhof, G. J., Purpura, D. J., Duncan, R. ve McClelland, M. M. (2017). Examining the relations between executive function, math, and literacy during the transition to kindergarten: a multi-analytic approach. *Journal of Educational Psychology*, 109(8), 1120.
- Sezer, E. (2019). *60-72 aylık çocukların öğrenme stilleri ile bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Skibbe, L. E., Connor, C. M., Morrison, F. J. ve Jewkes, A. M. (2011). Schooling effects on preschoolers' self-regulation, early literacy, and language growth. *Early childhood research quarterly*, 26(1), 42-49.
- Smith-Donald, R., Raver, C. C., Hayes, T. ve Richardson, B. (2007). Preliminary construct and concurrent validity of the Preschool Self-regulation Assessment (PSRA) for field-based research. *Early Childhood Research Quarterly*, 22(2), 173-187.
- Son, S. H., Lee, K. ve Sung, M., (2013). Links Between Preschoolers' Behavioral Regulation and School Readiness Skills: The Role of Child Gender. *Early Education and Development*, 24(4), 468-490. DOI: 10.1080/10409289.2012.675548.
- Şimşek, C. ve Tezcan, R. (2008). Çocukların fen kavramıyla ilgili düşüncelerini etkileyen faktörler. *İlköğretim Online*, 7(3), 569-577.

- Tok, Y. (2020). *Okul öncesi eğitime devam eden 5 yaş grubu çocukların yılmazlık düzeyleri ile matematik ve bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Tominey, S. L. ve McClelland, M. M. (2013). Quantitative and qualitative factors related to the effectiveness of a preschool behavioral regulation intervention. *Dialog*, 16(3), 21–44.
- Trawick Swith, J. (2013). *Erken çocukluk döneminde gelişim: Çok kültürlü bir bakış açısı*. (B. Akman, Cev. Ed.). Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi, 2010).
- Trundle, K. C. ve Saçkes, M. (2015). *Research in Early Childhood Science Education*. Berlin: Springer.
- Vohs, K. D. ve Baumeister, R. F. (2011). Understanding self-regulation: An Introduction. R. F. Baumeister & K. D. Vohs, (Ed.), *Handbook of self-regulation: Research, theory and applications* içinde (pp. 1-10). The Guilford Press.
- Vosniadou, S., Pnevmanitikos, D., Makris, N., Ikospentaki, K., Lepenioti, D., Chountala, A., ve Kyrianakis, G. (2015). Executive functions and conceptual change in science and mathematics learning. R. Dale, C. Jennings, P. P. Maglio, T. Matlock, D. C. Noelle, A. Warlaumont, & J. Yoshimi (Eds.) içinde, *Proceedings of the 37th annual meeting of the Cognitive Science Society: Mind, Technology, and Society*. Pasadena, CA (s. 2529–2534). Merced, CA: University of California.
- Wanless, S. B., McClelland, M. M., Lan, X., Son, S.-H., Cameron, C. E., Morrison, F. J., ve diğerleri. (2013). Gender differences in behavioral regulation in four societies: The United States, Taiwan, South Korea, and China. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(3), 621–633. Doi: 10.1016/j.ecresq.2013.04.002.
- Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L. ve Nelson, K. E. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *Journal of educational psychology*, 102(1), 43.
- Whitebread, D. ve Basilio, B. (2012). The emergence and early development of self-regulation in young children. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 16(1), 15-33.
- Worth, K. (2010). Science in early childhood classrooms: Content and process. *Early Childhood Research & Practice (ECRP)*, 12(2), 1-17.
- Worth, K. (2019). *STEM in Early Childhood Education: How Science, Technology, Engineering, and Mathematics Strengthen Learning*. London: Routledge.
- Yamamoto, N. ve Imai-Matsumura, K. (2017). Gender differences in executive function and behavioural self-regulation in 5 years old kindergarteners from East Japan. *Early Child Development and Care*. DOI: 10.1080/03004430.2017.1299148.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental review*, 27(2), 172-223.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Early childhood research shows that children use innate features such as curiosity, questioning and exploration to recognize and understand the world that they live in. The basis of science learning for young children is based on a sense of curiosity triggered by uncertainty.

The science process skills (observation, classification, communication, measurement, estimation, inference, and comparison) that science education aims to develop in early childhood enable children to develop new knowledge gained from their environment through concrete experiences. Studies show that science learning has been carried out by drawing heavily on executive function skills. For example, it includes the use of executive function skills and higher-order thinking skills such as classifying objects based on multiple criteria, making predictions and inferences based on previous experiences, participating in an experiment with multiple variables in the environment, and reflecting on the results of this experiment. From this point of view, the purpose of this study was to investigate the relationship between self-regulation skills, which are observable forms of executive function skills, and science process skills of 4-6-year-old children.

Method

In this study, the correlational survey method is used to examine the association between self-regulation skills and science process skills. After obtaining permission from the Provincial Directorate of National Education for the research, participants were chosen on a voluntary basis from eight preschools in a city in the south-western part of Turkey. In the spring term of 2020-2021, the research was conducted with 223 preschoolers (108 girls and 115 boys). The age range varied between 4 and 6 years. Of the participating children, 66 (29.6%) of them were 4 years old, 137 (61.4%) were 5 years old and 20 (9%) were 6 years old. Data were gathered by using the Instrument for Measuring Self-Regulation Skills of 4–6-Year-Old Children (Teacher Form) and Science Observation Form. Data were analyzed with SPSS 25.0 (Statistical Package for Social Sciences) package program. The normality assumption was examined using the kurtosis and skewness coefficients, and it was determined that the normality assumption was fulfilled. In analyzing the data Pearson's product-moment correlation analysis and multiple regression techniques were used.

Results

The results revealed that there was a moderately positive correlation between preschool children's self-regulation skills and science process skills ($r=.67$). Science process skills total score showed a moderately positive correlation with inhibitory control ($r=.54$), working memory ($r=.55$), and attention ($r=.49$), which are sub-dimensions of self-regulation skills. Self-regulation skills overall score displays a moderately positive correlation with the sub-dimensions of science process checklist ($r=.63$), observational inventory of scientific attitude ($r=.59$), and problem-solving checklist ($r=.52$). In addition, according to the results of multiple regression analysis, it was seen that the sub-dimensions of scientific process skills significantly predicted children's self-regulation skills ($R=.67$, $R^2=.45$, $F=57.25$, $p<0.05$). Science process skills accounted for 45 percent of the variance in self-regulation skills. When the t scores regarding the significance of the regression coefficients were examined, it was revealed that the sub-dimensions of science processes checklist ($t=5.26$; $p<.05$) and observational inventory of scientific attitude ($t=3.01$; $p<.05$) were a significant predictor of self-regulation skills, whereas the problem-solving checklist ($t=1.61$; $p>.05$) sub-dimension was not a significant predictor of self-regulation skills.

Discussion and Conclusion

As a result of the study, it was shown that there was a significant relationship between preschool children's self-regulation skills and science process skills, while self-regulation skills significantly predicted their science process skills.