

STEM ETKİNLİKLERİNİN OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Esila Samur^{1*} , Sema Altun Yalçın^{1*} 

Özet: Bu çalışmada, STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini STEM eğitimi programına katılan 35 okul öncesi öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmada nicel veriler “Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme” ölçeği ile nitel veriler ise “yarı yapılandırılmış mülakat formu” ve “yansıtıcı günlükler” kullanılarak toplanmıştır. Mülakat formu toplamda 8 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Çalışmada 14 hafta süresince okul öncesi öğretmenlerine STEM eğitimi verilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgularda; yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir. Araştırmada yansıtıcı düşünme becerileri ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde alışkanlık ve kritik yansıtma alt boyutlarında anlamlı farklılık belirlenirken, yansıtma ve anlama alt boyutlarında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Ayrıca nitel verilerden elde edilen sonuçların da adaylar STEM etkinliklerinin günlük yaşamla bağ kurduklarını ve günlük yaşamda kullandığı her şeyde artık STEM aradıklarını belirterek alışkanlık alt boyutunu, etkinliklerin bir çok bilimsel alanın bir arada kullanılmaya çalışılması ile sentez yapma yollarının geliştiğini belirterek anlama alt boyutunu, fikirlerini sorgulayarak yeni fikirlerin oluşmasına yol açtığını belirterek yansıtma alt boyutunu ve STEM etkinliklerinin oldukça keyifli, zihinsel olarak düşündürücü etkinlikleri olması ve çok yönlü düşünmeyi arttırdığını belirterek kritik yansıtma alt boyutunu nicel verileri destekler nitelikte olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: STEM, yansıtıcı düşünme, okul öncesi, üst düzey düşünme becerileri

THE EFFECT OF STEM ACTIVITIES ON REFLECTIVE THINKING SKILLS OF PRESCHOOL TEACHERS

Abstract: In this study, it was aimed to examine the effect of STEM activities on preschool teachers' reflective thinking skills. Mixed method was used in the study. The sample of the study consists of 35 preschool teachers participating in the STEM education program. In the study, quantitative data were collected using the "Reflective Thinking Level Determination" scale, and qualitative data using "semi-structured interview form" and "reflective diaries". The interview form consists of 8 open-ended questions in total. In the study, STEM education was given to preschool teachers for 14 weeks. In the findings obtained as a result of the research; It was determined that reflective thinking skills were developed. When the sub-dimensions of the reflective thinking skills scale were examined in the study, a significant difference was determined in the habits and critical reflection sub-dimensions, while no significant difference was found in the reflection and comprehension sub-dimensions. In addition, the candidates stated that the results obtained from the qualitative data are related to the daily life of STEM activities and that they are now looking for STEM in everything they use in daily life, and the habits sub-dimension, the understanding sub-dimension and the new ideas by stating that the activities have developed with the use of many scientific fields together. It was determined that the reflection sub-dimension and the critical reflection sub-dimension supported the quantitative data by stating that it led to the formation of ideas and STEM activities were very pleasant, mentally thought-provoking activities and increased multi-directional thinking.

Keywords: STEM, reflective thinking, preschool, higher order thinking skills

1. GİRİŞ

Science”, “Technology”, “Engineering” ve “Mathematics” kelimelerinin ilk harflerinden oluşturulan STEM kavramı, 2001 yılında ilk defa The National Science Foundation yöneticisi Judith A. Ramaley tarafından bir eğitim kavramı olarak türetilen STEM, bu tarih ile birlikte hızlı şekilde yayılmıştır (Yıldırım & Altun, 2015). STEM eğitimi; fen, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarına yönelik beceri ve bilgilerinin birlikte öğretilmesine dayanan bir yaklaşımdır. Öğrencilerin buldukları zaman dilimine ayak uydurmaları ve geleceğe hazırlanabilmeleri için, STEM eğitiminin büyük bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir (Gülhan & Şahin, 2018). STEM, bir eğitim reformudur. Bu sebeple, eğitim reform hareketlerinin hayata geçiricileri olan öğretmenlerin, STEM eğitimi açısından eğitilmesi önemli bir rolü üstlenmesiyle beraber STEM eğitimi önemi belirtilen amaçlar doğrultusunda uygun bir şekilde gerçekleştirilebilmesi, öğretmenlerin bu konu noktasında beceri, bilgi ve tecrübeleri ile bağlantılıdır (Uğraş, 2017). Koştur (2017)’ a göre STEM; 21. yüzyılda ihtiyaç duyulan yaratıcı, analiz edebilen, problem çözebilen sorgulayan, kaliteli ve üretken bireyler yetiştirmek için ortaya çıkmış bir yaklaşımdır. STEM eğitiminin amacı; öğrenmenin bütünleştirici bir yaklaşım içerisinde gerçekleştirilmesini sağlamak için disiplinler arası iletişimi kurabilmeyi amaçlamaktadır. STEM eğitimi, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere karşı disiplinler arası bakış açısıyla bakmasını, bütüncül bir yaklaşması ile eğitimde beceri ve bilgi kazanmasını amaçlamaktadır (Çakır, Altun Yalçın & Yalçın, 2019). Merkezi yönetim/MEB, Talim Terbiye Kurulu STEM programlarının etkili bir biçimde uygulanması ve STEM yaklaşımının anlaşılması için gerekli kaynağı ayırmalıdır. Bu ayrılan kaynağın kullanılmasını sağlamalıdır. Gelişmiş olan ülkeler ile bir rekabet içerisinde bulunmak istiyorsak, önceliğimiz STEM alanlarına yapılan yatırımların, erken çocukluk dönemindeki bireylerin bu alanlardaki eğitimlerine başlanması gerekmektedir (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Bu doğrultuda STEM disiplinler arası yaklaşım alanında yapılan eğitimlerin ise temelden yani erken çocukluk dönemi olan okul öncesinde verilmesi önem teşkil etmektedir. Amerika’ da yapılan çalışmalarda ilkökul döneminde STEM eğitimleri verilmeye başlanmasıyla beraber öğrenciler üzerinde pozitif etkiler bıraktığını ancak ilerleyen dönemlerde meslek seçimi yapan öğrencilerin STEM alanlarını tercih etmediklerini belirtmişleridir. Bu da STEM eğitiminin daha temel düzey olan okul öncesi dönemler de verilmesi gerekliliğini belirlemiştir (Çepni, 2017). Okul öncesi dönemde çocukların STEM becerilerinin gelişimi konusunda okul öncesi öğretmenleri temel noktadır. Bu sebeple öğrenmede, çevre kadar çocuk ile öğretmen arasındaki ilişkisi de önemli bir role sahiptir (Okur Akçay, 2015). Çocukların fen’e ve bilime yönelik olan ilgilerinin artmasında ve pozitif yönde tutum geliştirmesinde, çocuklarda kalıcı bilimsel temellerin oluşturulmasında öğretmenlerin uyguladıkları öğretim, yöntem, teknikleri ve öğretmenin sergilemiş olduğu tutum etkilidir (Ünal &

Akman, 2006). Çünkü öğretmenlerin sergiledikleri tutumlar ve etkinlikleri çocuktaki üst düzey düşünme becerilerinden biri olarak ele alınan yansıtıcı düşünmeyi de etkilemektedir. Bu noktada öğretmene verilecek olan STEM eğitimi en uygun şartlarda, doğru ve öğretici bir şekilde verilmelidir.

STEM eğitimi için ayrı bir öğretim programı belirlenirken (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016) okul öncesi dönem bireylerine STEM becerilerini öğrencilere kazandırabilmek için üç kritik bileşen vardır. Bunlardan birincisi iyi hazırlanmış olan bir eğitim programı, ikincisi öğretmenlerin eğitimi ve son olarak üçüncüsü ailelerdir. Eğer okul öncesi öğrencisine STEM yaklaşımına uygun etkinliklerin yer aldığı bir müfredat ile iyi eğitim görmüş okul öncesi öğretmenleri tarafından uygulanırsa ve sonrasında aileyle birlikte desteklenirse o vakit okul öncesi öğrencilerine etkin bir şekilde STEM yaklaşımı ile tanışır ve öğrenciler STEM becerileri gelişimini sağlayabilir (Balat & Günşen, 2017). Başarılı bir STEM öğrenimi için gerekli olan zihin alışkanlıklarını geliştirmenin anahtarı olarak kabul edilmiştir (Donnelley Smith, 2018).

Üstünoğlu (2006), üst düzey düşünme becerilerini beş gruba ayırmıştır. Bunlar yansıtıcı düşünme, eleştirel düşünme, analitik düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerileridir. Üst düzey düşünme becerilerinden olan yansıtıcı düşünme öğrenmenin özünde olup, yapılandırmacı anlayış bakımından daha ön plana çıkmaktadır (Cengiz & Karataş, 2016). Yansıtıcı düşünmeye yönelik birçok tanım yapılmaktadır. Yansıtıcı düşünmeyi Dewey (1933) herhangi bir bilginin ya da düşüncenin amaçladığı sonuçlara ulaşmayı destekleyen bir bilgi yapısını, dikkatli, etkin ve tutarlı bir biçimde düşünme olarak tanımlarken, Mezirow (1991) önceki düşüncelerine veya bilgilerine dayanarak yeni düşünceleri dikkatle oluşturabilme olarak tanımlamıştır. Yansıtıcı düşünme, bir konu üzerindeki strateji geliştirme, problemi keşfetme ve teknik olarak eylem halinde süreci geliştirmeye yardımcı olan bir beceri olarak tanımlanmaktadır (Çakır & Ozan, 2018). Yansıtıcı düşünme, herhangi bir bilgi ya da düşünceyi ve onun amaçladığı sonuçlara ulaşmayı destekleyen bir bilgi yapısını etkin, dikkatli ve tutarlı bir biçimde düşünme yöntemidir (Keskinkılıç, 2010). Öğrencilerin yansıtma becerilerinin geliştirilmesi öncelikle okulda verileceğinden, öğretmenlerin bu konuda önemli büyüktür (Ergüven, 2011). Türkiye’de Temel Eğitime Destek Projesi içerisinde yansıtıcı düşünme, öğretmenlerin genel yeterliklerinden biri olarak belirlenmiştir (MEB, 2006). Öğretmenlerin bu yeterliğe sahip olmaları, yansıtıcı düşünmeye yönelik beceri ve bilgilerinin geliştirilmesi öğretmenlik mesleği açısından büyük bir öneme sahiptir. Çünkü yansıtıcı düşünme, etkili öğretmenlerin yetiştirilmesin de etkili olan rolü üstlenmektedir. Yansıtıcı düşünmeye sahip bireylerin iyi öğretmenler olarak alana katkı sağlayacakları düşünülmektedir (Zembat, Yılmaz & Küsmüş, 2019). Yansıtıcı düşünme öğretmenlerin ve öğrencilerin, öğrenme süreçlerinin vazgeçilmez bir unsurudur (Tok, 2008).

Yansıtıcı düşünmenin gelişmesini sağlayan yöntemlerden biri de öğretmenin, öğrencilerin öğrenmesine kılavuzluk etmesinde yardımcı olabilmektedir (Cengiz & Karataş, 2016). Yansıtıcı düşünen bir öğretmenden, öğretim etkinliklerinden sorumlu olduğunun bilincinde olması, öğretim etkinlikleri üzerinde düşünüp yansıtımlar yapması, öğretim becerilerini geliştirmek üzere teori ve uygulamaları araştırması, eleştirilere açık olması ve etkili bir öğretmen olma yolunda kendini değiştirmesi beklenmektedir. Yansıtıcı düşünme sürecinde öğretmenler yapmış oldukları hataları kabul edip düzeltebilen, öğrencilerin merak etmesini sağlayan, anlaşılır şekilde bilgileri sunan ve bilgi edinmeleri noktasında öğrencilere rehber olan; öğrenciler ise düşündüklerini yansıtan, düşünceli, mantıklı ve çaba sarf eden nitelikte bireyler olma yolunda ilerlerler (Yumuşak Keskinkılıç, 2015). Yansıtıcı düşünme, nitelikli öğretmenlerin eğitiminde, öğretmenlerin kendi öğrenme ve öğretimlerinin fark edebilmeleri açısından önemlidir. Eğitim ve öğretim kurumlarında yansıtıcı düşünmenin uygulamalarla birlikte yürütülebilmesinde ise öğretmenlere büyük ölçüde görevler düşmektedir (Şahin, 2009).

Gelecek nesillerde üst düzey becerileri gelişmiş bireylerin sayılarını arttırmak için eğitimin temelden yani okul öncesi dönemde kazandırmak önem teşkil etmektedir. Çocukların fen ve bilime olan ilgilerinin artmasında, olumlu yönde geliştirmesinde, çocukların bilimsel temellerini sağlam oluşmasında öğretmenlerin tutumları ve kullandıkları öğretim yöntem ve teknikleri etkilidir. Bu noktada okul öncesi öğretmenlerinin rolü büyüktür (Karamustafaoğlu & Kandaz, 2006). Bu sebepler doğrultusunda okul öncesi öğretmenlerine yansıtıcı düşünme becerilerini ortaya çıkarmak ve kalıcılığını arttırmayı sağlamak (Mutlu & Aktan, 2011) için okul öncesi öğretmenlerine doğru ve amaçlarına uygun STEM eğitiminin verilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisini incelemek amacıyla karma yöntem kullanılmıştır. Creswell ve Tashakkori (2007); karma yöntemin başlıca noktası hem nicel hem de nitel veri ve kaynaklarının toplanması, birleştirilmesi ve birbirleri ile ilişkilendirilmesidir. Karma yöntem araştırması kendi içinde üç gruba ayrılmıştır bunlar çeşitleme karma araştırma, keşfedici karma araştırma ve açıklayıcı karma araştırma yöntemleridir (Creswell, 2002:30). Araştırmanın deseni açıklayıcı desenlerde nicel araştırma hakimdir. Araştırmacılar öncelikle nicel verileri toplayarak analiz ederler. Sonrasında ise bu verileri tamamlamak, desteklemek ve rafine edebilmek için nitel verileri toplarlar (Büyüköztürk vd., 2016).

Örneklem grubunda 35 okul öncesi öğretmenleri ile çalışılmıştır. Çalışmada okul öncesi öğretmenlerine teorik ve uygulamalı STEM etkinlikleri eğitimi verilmiştir. Bu etkinlikler; pil, 6V motor, anahtar ve basit malzemeler (Cd, pipet, şişe kapağı, vb.) temel alınarak gerçekleştirilerek, okul öncesi öğretmenleri kendi becerilerini arttırabilecekleri ve öğrencilerine derslerinde uygulatabilecekleri birçok etkinlik ile zenginleştirilmiştir.

Çalışmada, okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerilerini belirlemek amacıyla Kember ve arkadaşları (2000) tarafından geliştirilen, Başol ve Gencil (2013) tarafından Türkçe 'ye uyarlaması yapılan formundan yararlanılmıştır. Başol ve Gencil (2013) tarafından Türkçe 'ye uyarlanan Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeğinin güvenilirlik ve geçerlilik (cronbach alfa değeri= 0,94) çalışmaları yapmışlardır. Cronbach Alpha katsayısı ve Spearman Brown iki yarı güvenilirlik katsayısı ile bakılmıştır. Çalışma için ulaşılan Cronbach alfa değeri 0,77 ve Spearman Brown iki yarı güvenilirlik katsayısı ise 0.77 bulunmuştur. Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği, okul öncesi öğretmenlerinin sahip olduğu alışkanlık, anlama, yansıtma ve kritik yansıtma alt boyutlarını tespit etmektedir. Ölçek 16 madde içermekte ve 5'li likertten oluşmaktadır. Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeğinde bulunan her bir madde için puanlama farklı olmuştur. Her maddeye 1-5 arasında puanlar verilerek yorumlanmıştır. "Kesinlikle Katılmıyorum= 1 puan, Katılmıyorum= 2 puan, Kararsızım= 3 puan, Katılıyorum= 4 puan, Kesinlikle Katılıyorum= 5 puan" şeklinde değerlendirilmesi yapılmıştır. Bununla birlikte ölçekteki çeviri uzmanlardan gelen dönütler sonucunda madde 9 sınav için ders notları (handout) verilmesi Türk üniversitelerinde yaygın olarak kullanılan bir uygulama şekli olmadığından dolayı "Sınav için derste işlenen konuları hatırladığım ve notlarıma çalıştığım sürece fazla düşünmeme gerek yok" şeklinde düzenlenmiştir. Madde 14'ü alt boyutta yer alan diğer üç maddede anlamak eylemi vurgulandığından madde Türkçeye çevrilirken aynı şekilde anlaşılacak biçimde tekrar düzenlenmiştir. Çalışmada nitel verilerin toplanmasında araştırmacı tarafından geliştirilen nicel veri araçlarının alt boyutları ve maddeleri dikkate alınarak okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişimlerine olan etkisini desteklemek amacı ile hazırlanmış yarı yapılandırılmış mülakat formu ve yansıtıcı günlükler kullanılmıştır.

2.1. Süreç

Çalışmada, verilecek olan STEM eğitime geçilmeden önce alan taraması yapılmış, milli eğitim programı esasları araştırılıp eğitim ve öğretim programı hedeflerine uygun STEM etkinlikler planlanmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda planlanan etkinliklerde bireylerin hayal güçleri, problem çözme yeteneklerinin ve yansıtıcı düşünme becerilerini geliştiren, keşfetme isteğini ortaya çıkaran, öğretmenlerin alan bilgilerini kullanarak farklı ve yeni ürün oluşturabilecekleri, etkinlik aşamalarının zevkli ve heyecan verici olmasına, öğretim ortamlarında ve bireysel gelişimlerinde kullanabilecek düzey de ilgi ve gereksinimlerinin yanı sıra çevrenin ve okulun olanakları da göz önünde bulundurularak bütün bu yaklaşımları STEM ile yapılandırılmış olmasına özellikle dikkat edilmiştir. Etkinlikler için uygulama yapılmadan önce Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Milli eğitimde görev alan 35 okul öncesi öğretmenlerine STEM hakkında teorik bir eğitim verilmiştir. Öğretmenler 14 hafta boyunca STEM etkinlikleri yapmıştır. Öğretmenlerin 4 kişiyi geçilmemesi şartıyla gruplandırılmıştır. Toplamda 14 adet farklı etkinlik olup kullanılan malzemeler atık malzemelerden yani günlük hayatımız da kolaylıkla bulunabilen basit ve geri dönüşümü sağlanan malzemelerden (poşet, 9V pil, karton kutular, atılmış pet şişe ve kapakları, küçük 6V motor, pipet, teneke

kola kutusu, pet bardak, yalıtın elektrik kabloları, anahtar vb.) oluşturulmuştur. Kullanılan basit malzemeler ve geri dönüşümde kullanılan atık malzemeler çöp olmayarak, temizlenerek ve gözden geçirilerek adayların sağlığına zarar vermeyecek bir şekilde hijyen açısından güvenilirliği ve tekrar kullanılmasını sağlanmıştır. Her etkinlik başlangıcında teorik olarak kısa ve yeterli olacak bir biçimde bilgilendirme yapılmıştır. Etkinlikler araştırmacılar rehberliğinde gerçekleşmiştir. Bu süreçte öğretmenlerin hataları kabul edip düzeltebilen, problem çözme becerisini geliştiren, grup halinde iş birliği yapabilen, anlaşılır bir biçimde bilgileri sunan, düşündüklerini yansıtabilen, farklı bakış açısından bakabilen, öğrendiklerini günlük hayatı ile bağdaştırabilen ve yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmede katkı sağlamaya çalışılmıştır. 14 hafta sonunda Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği son test olarak tekrar uygulanmıştır. Öğretmenlere yansıtıcı günlüklerin doldurulması istenmiş ve mülakat soruları yapılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmada elde edilen bulgular nicel veriler istatistiksel yöntemlerle, SPSS programı ile analiz edilmiştir. Analizlerde istatistiksel bir yonteme karar verebilmek için verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla tüm ölçümlerin histogram grafiklerine, çarpıklık katsayısına ve Kolmogorov-Smirnov (örneklem sayısı 30' un üzerinde olduğu için bu test dikkate alınmıştır) testine bakılmıştır. Değerlerin normallik varsayımına uygun olduğu bulunmuştur ($p > ,05$; Can, 2016). Örneklem grubunun ön test ve son test yansıtıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık gözlenip gözlenmediğini belirlemek için Bağımlı Örneklem t-Testi (Paired Sample t-Test) uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 1' de gösterilmiştir. Bağımlı Örneklem t-Testi'nde aynı örneklem grubu üzerinde ön test ve son test ortalamaları karşılaştırılmaktadır (Can, 2016; Büyüköztürk vd., 2016). T testine bakılmadan önce verilerin normal dağıldığı ve toplam puanların homojenliği sağladığı görülmüştür ($p > 0,05$; Can, 2016).

Tablo 1. Yansıtıcı düşünme becerilerine ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

ÖLÇÜMLER	N	\bar{x}	Ss	T	Sd	P
ÖNTEST	35	56,23	6,404	-2,112	34	,042
SONTEST	35	59,14	7,121			

Okul öncesi öğretmenin yansıtıcı düşünme düzeylerinin ön test ve son test puanları arasında yapılmış olan bağımlı örneklem t-Testi sonuçları Tablo 1' de gösterilmiştir. Testin sonuçlarında etkinlik öncesi puan ortalaması ($\bar{x}_{\text{Ön test}}=56,23$) ile etkinlik sonrası yapılan puan ortalaması ($\bar{x}_{\text{Son test}}=7,121$) arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($t_{34}: -2,112, p < ,05$). Bu anlamlı fark sayesinde verilen STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

Tablo 2. Yansıtıcı düşünme becerilerine ilişkin alt boyutlarının bağımlı örneklem t-testi sonuçları

ÖLÇÜMLER	N	\bar{x}	Ss	T	Sd	P
Alışkanlık Ön Test	35	11,77	2,723	-2,477	34	,018
Alışkanlık Son Test	35	13,28	2,584			
Anlama Ön Test	35	14,85	2,510	-1,195	34	,240
Anlama Son Test	35	15,57	2,570			
Yansıtma Ön Test	35	14,82	1,947	-1,549	34	,131
Yansıtma Son Test	35	15,68	2,632			
Kritik Yansıtma Ön Test	35	13,60	2,546	-2,215	34	,034
Kritik Yansıtma Son Test	35	14,82	2,46			

$p < ,05$

Okul öncesi öğretmenin yansıtıcı düşünme düzeylerinin alt boyutlarının ön test ve son test puanları arasında yapılmış olan bağımlı örneklem t-Testi sonuçları Tablo 2' de gösterilmiştir. Testin sonuçlarında etkinlik öncesi alışkanlık alt boyut puan ortalaması ($\bar{x}_{\text{Ön test}}=11,77$) ile etkinlik sonrası yapılan puan ortalaması ($\bar{x}_{\text{Son test}}=13,28$) anlamlı bir farklılık görülmüştür ($t_{34}: -2,477, p < ,05$). Etkinlik öncesi anlama alt boyut yapılan puan ortalaması ($\bar{x}_{\text{Ön test}}=14,85$) ile etkinlik sonrası yapılan puan sonrası ($\bar{x}_{\text{Son test}}=15,57$) anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($t_{34}: -1,179, p < ,05$). Etkinlik öncesi yansıtma alt boyut yapılan puan ortalaması ($\bar{x}_{\text{Ön test}}=14,82$) ile etkinlik sonrası yapılan puan ortalaması ($\bar{x}_{\text{Son test}}=15,68$) anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($t_{34}: -1,549, p < ,05$). Etkinlik öncesi kritik yansıtma alt boyut yapılan puan ortalaması ($\bar{x}_{\text{Ön test}}=13,60$), kritik yansıtma etkinlik sonrası puan ortalaması ($\bar{x}_{\text{Son test}}=14,82$) arasında anlamlı bir fark görülmüştür ($t_{34}: -2,215, p < ,05$).

Araştırmanın nitel verileri ise araştırmanın amaçlarına uygun olması için ve nitel analiz yöntemlerinde çoğunlukla karşılaşılan bir analiz yöntemi olması sebebiyle içerik analizi yapılmıştır. Bu analiz yöntemi ile elde edilmiş olan verilerin toplanarak açıklanması için gereken ilintilere, olgulara, gizli gerçeklere ulaşmayı hedeflemektedir. Bu yöntemde araştırmacı tarafından sınırlandırılmış kodlar meydana çıkarılarak ilgili kategoriler oluşturulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışmada yapılan Yansıtıcı Günlükler ve mülakat soruları yazılı olarak alınmıştır. Yansıtıcı günlükler ve mülakat soruları içerik analizinin aşamalarına uygun bir şekilde analizi sağlanmıştır. İçerik analizinde elde edilen nitel veriler toplamda dört aşamada analizi gerçekleştirilmiştir. Bunlar; verilerin kodlanması, kategorilerin bulunması, kodların ve kategorilerin düzenlenmesi-tanımlanması, bulguların yorumlanması şeklinde analizi sağlanmıştır. Aşağıda her bir soru için ayrı ayrı içerik analizi yapılmış ve tablo oluşturularak yorumlanması yapılmıştır.

Tablo 3. “Etkinlikleri yaparken neler düşünüyorsunuz ve kendini hissediyorsun?” sorusuna ilişkin öğretmenlerin yansıtıcı günlükleri

Kategori	Kod adı	f	%
Tutum	Eğlenceli	26	53,06
	Sıkıcı	2	4,08
	Merak verici	4	8,16
Fikir	Yaratıcı düşünme	4	8,16
	Eleştirel düşünme	1	2,04
	Çok yönlü düşünme	2	4,08
	Problem çözme	1	2,04
	Eğitici ve öğretici	2	4,08
Yorumlama-Değerlendirme	Nitelikli	1	2,04
	Başaracağına inanıyor	1	2,04
	Faydalı	3	6,12
	Çocuklara uygun değil	2	4,08
Toplam		49	100(%)

öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve 3 ayrı kategori ortaya çıkmıştır. Tutum kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri aldıkları STEM etkinliklerini yaparken düşündüklerini ve hissettiklerini belirtmişlerdir. Bunlar, etkinlikleri yaparken eğlendiklerini, farklı etkinlikler yapmanın güzel olduğunu, etkinliklerde yönergelerin olmayışı etkinlikleri daha heyecanlı hale getirdiğini, bazen sıkıldıklarını ve daha önce merak ettikleri soruların cevaplarını aldıklarını, ifade etmişlerdir. Fikir kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri STEM etkinliklerini yaparken etkinlikler hakkında fikirlerini belirtmişlerdir. Okul öncesi öğretmenleri STEM etkinliklerini yaratıcı güçlerinin arttığını, etkinliklerin çok yönlü düşünmeyi arttıracak derecede iyi olduğunu, yaratıcı şeyler ortaya çıkardığını, öğretici bir etkinlik olduğunu, etkinlikleri yaparken kendisini yaratıcı hissettiğini ve etkinlikleri yaparken problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme tekniklerini içermesi yönüyle de 21. Yy eğitim anlayışına uygun bir eğitim olduğunu belirtmişlerdir. Yorumlama-Değerlendirme kategorisinde ise; okul öncesi öğretmenleri STEM etkinliklerinin ne kadar uygun olduğundan ve uygulanabilirliğinden bahsetmişlerdir. Kendimizi geliştirme imkânı bulduğum için memnun olduğunu, başarmanın verdiği mutluluğu, başaramayacağını sandığı işleri yapabildiğini, nitelikli olduğunu, çocukların yaş ve gelişimine uygun olmadığını ifadelerle yer verilmiştir.

Tablo 4. “Malzemeleri ilk gördüğün zaman kafanda nasıl bir fikir oluştu? O an bu malzemelerden ürün oluşturmayı düşündün mü?” sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri yansıtıcı günlükleri

Kategori	Kod Adı	f	%
Duygu-Düşünce	Etkileyici	5	11,11
	Düşündürücü	19	42,22
	Merak uyandırıcı	2	4,44
Eğitime yönelik öneri	Farklı bakış açısı	4	8,89
	Çok yönlü veya boyutlu düşünme	1	2,22
	Aktif bir eğitim	1	2,22
Beceri	İcat	7	15,55
	Üretmek	6	13,33
Toplam		45	100(%)

Tablo 4’te yansıtıcı günlüklerin sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve 3 ayrı kategori ortaya çıkmıştır. Duygu- düşünce kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri aldıkları STEM etkinlik malzemeleri hakkında düşünceleri sorusuna ilk gördüğünde ortaya ne çıkacağını merak ettiğini, malzemeler ile bir oyuncak yapmayı düşündüğünü, malzemelere bakınca düşününce her şey yerli yerinde olduğunu, biraz düşününce güzel şeyler ortaya çıktığını, böylesine eğlenceli güzel mantık çerçevesi içinde bir ürün çıkacağı beni şaşırttı, çok keyifliydi, hemen nasıl değerlendireceğimizi düşündüm, ne yapacağımızı düşündüm, mekanizma oluşturabileceğimi düşündüm ve ürün oluşturmayı düşündüm ifadelerle yer verilmiştir. Eğitime yönelik öneri kategorisinde ise malzemeleri ilk gördükleri zaman akıllarında nasıl bir fikir oluştuğu sorusuna okul öncesi öğretmenleri oldukça aktif bir eğitim süreci olacağını, birçok etkinlik yapabileceğini, kafamda farklı biçimlerde dizayn ettiğini ve materyallere farklı açılardan baymayı öğrendiğini ifade etmişlerdir. Beceri kategorisinde ise; ürün oluşturduk ve etkileyici bir ürün yaptıklarını, ortaya çıkan ürün etkileyiciydi, materyalleri geliştirirken fikirler üretmeye başladığını, aklıma hemen ürün oluşturmak geldiğini, deneme yanılma yolu ile bir ürün oluşturduğunu ve hedeflerine ulaşacaklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 5. “Etkinliklerin sonucunda Fen’e ve Bilime olan bakış açınız değişti mi?” sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri yansıtıcı günlükleri

Kategori	Kod Adı	f	%
İlgi	İlgisi artma	4	17,4
	Bilim insanlarına saygı	1	4,34
	Sabırsızlanmak	1	4,34
	Yaratıcılık	1	4,34
Öğrenme	Akılda kalıcı yöntem	1	4,34
	Modelleme	1	4,34
	Hayatın içinden	1	4,34
	Ufku arttırma	2	8,7
Fikir	Bakış açısı	6	26,08
	Bakış açısı değişmedi	4	17,4
	Fikir oluşma	1	4,34
Toplam		23	100(%)

Tablo 5’te yansıtıcı günlüklerin sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve 3 ayrı kategori ortaya çıkmıştır. İlgi kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri aldıkları STEM etkinlikleri soruya verdikleri cevaplarda olumlu sonuçlar çıkmıştır. Fen’e ve bilime olan ilgilerinin arttığını, fen ve bilimi çocuklara sevdirelerek öğretilabileceğini, bilimin Fen’in teorik olarak anlatılmasının önüne geçerek derslerin daha eğlenceli ve akılda kalıcı olduğunu, öğrencilerine yapmak için sabırsızlandıklarından, yaratıcılık anlamında daha da geliştiğini ve bilimle uğraşan insanlara saygısının arttığını belirten ifadelerle yer verilmiştir. Öğrenme kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri fen ve bilimin sandığımızdan daha çok hayatımızın içinde olduğunu, akılda kalıcı olduğunu gibi yöntemlerin öğretmenler tarafından aktif olarak kullanması gerektiğini, daha çok öğrenmek istediklerini, yapılan etkinlikler yeni şeyler üretme konusunda ufku genişlettiğini ve malzemelerin modelleme için iyi olduğunu belirten ifadelerle yer verilmiştir. Fikir kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri pozitif yönde değiştiğini fen ve bilime olan ilgilerinin arttığını, bakış açılarının pozitif yönde

değiştiğini, etkinliklerin sonunda fen ve bilime olan bakış açılarının olumlu yönde değiştiğini, dışarıdan zor görünen kavramların ve etkinliklerin aslında kolay olduğunu görerek ilgilerinin arttığını ve bir fikir oluşturduğunu belirten ifadeler yer verilmiştir. Ayrıca bazı adaylar etkinliklerin hepsini yaptıktan sonra da bakış açısının değişmediğini, bu konuda kendilerini geliştirmeleri gerektiğini, hiç değişmediğini sevmediklerini ve hala sıkıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 6. “Etkinlikleri gerçekleştirirken yaşadığınız problemler var mıydı?” sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri yansıtıcı günlükleri

Kategori	Kod Adı	f	%
Yöntem- Teknik	Aşamaları ve yöntemi bilmemek	10	32,25
	Zaman alıcı	1	3,22
	Malzeme bozuk	2	6,45
	Can yakıcı	2	6,45
	Problemle karşılaşmama	14	45,16
	Hassas malzeme	2	6,45
Toplam		31	100(%)

Tablo 6’te yansıtıcı günlüklerin sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve tek kategori ortaya çıkmıştır. Yöntem- teknik kategorisinde; okul öncesi öğretmenlerine etkinlikler esnasında karşılaştıkları problemlere yer verilmiştir. Okul öncesi öğretmenleri etkinlikleri yaparken devre malzemelerini kullanırken zorlandıklarını, malzemeleri birleştirirken zorlandıklarını, malzemelerin arada arıza çıkardıklarını, bazı malzemelerin bozuk çıktığını, etkinliklerin zaman alıcı olduğunu, bazı etkinliklerde ne yapacağını önce anlamadıklarını sonrasında aşamalar ilerledikçe yapmanın kolaylaştığını, malzemelerin hassaslığı, etkinliklerin aşama sırasını ve yöntemini bilmedikleri için zorlandıklarını ve bazıları herhangi bir problem yaşamadığını veya karşılaşmadığını belirten ifadeler yer verilmiştir.

Tablo 7. “Bu etkinliklerin bilimsel bir problemi çözme becerilerini geliştirdiğini düşünüyor musun?” sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri yansıtıcı günlükleri

Kategori	Kod Adı	f	%
Düşünce	Düşündürücü	28	68,29
	Basit	3	7,31
Zihinsel	Problem çözme becerileri	1	2,43
	Yaratıcı	1	2,43
	Pratik zekâ	1	2,43
	Farklı bakış açısı	4	9,75
	Yaparak yaşayarak	1	2,43
İcat	Üretmek	1	2,43
	Özgün ürün	1	2,43
Toplam		41	100(%)

Tablo 7’de yansıtıcı günlüklerin sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve 3 ayrı kategori ortaya çıkmıştır. Düşünce kategorisi; okul öncesi öğretmenleri yapılan etkinliklerdeki öğrencileri için basit deneyler yapabileceklerini, problemle karşılaştıklarında neden kaynaklandığını düşündüklerini, problemi nasıl çözebileceklerini düşündükleri ve problemleri basite indirgediklerini belirten ifadeler yer

verilmiştir. Ayrıca bazı okul öncesi öğretmenleri tam olarak geliştirmese de bir yararı olduğunu ve problem çözme becerilerinin geliştirmediklerini ifade etmişlerdir. Zihinsel kategorisinde ise, okul öncesi öğretmenleri bilimsel problem becerilerinin geliştiğini, son derece etkili bir şekilde bu beceriyi üst seviyeye çıkarabileceğini, yapamadıkları zaman tekrar deneyip probleme farklı bakış açısı geliştirebildiğini, yaparak yaşayarak yapılan her etkinliğin problem çözme becerilerini geliştirdiğini, yaratıcılık ne kadar artarsa problem çözme becerisinin o kadar artacağını ve pratik zekâ kullanma yönünün arttığını belirten ifadeler yer verilmiştir. İcat kategorisinde ise; okul öncesi öğretmenleri farklı bakış açısı ürettiklerini, bu etkinlikleri sayesinde her birey özgün ürünlerini oluşturabileceğini ve bilimsel açıdan yenilikler kolaylıklar sağladığını belirten ifadeler yer vermiştir.

Tablo 8. “Yaptığımız STEM etkinlikleri günlük hayatınızda ki yaşantınızla bağ kurmayı sağladığını düşünüyor musunuz? Neden? Nasıl? “Sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri mülakat soruları

Kategori	Kod Adı	f	%
Eğitim	Bilim	2	11,76
	Mühendislik	3	17,64
	Matematik	2	11,76
Gündelik Hayat	Yaşantı şartlarını iyileştiren	1	5,9
	Geliştiren	1	5,9
	Günlük yaşamla bağlantılı	4	23,52
Beceri	Ürün	1	5,9
	Üretmek	1	5,9
	Basit malzemeler	1	5,9
	Ufuk açıcı	1	5,9
Toplam		17	100(%)

Tablo 8’de mülakat soruları sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve 3 ayrı kategori ortaya çıkmıştır. Eğitim kategorisi; okul öncesi öğretmenleri yapılan etkinlikler ile günlük hayatları arasında bağ kurulup kurulmadığı hakkında düşüncelerini belirtmişlerdir. Bunlar; öğrencilerinin adım adım kodlayarak yapmalarını istedikleri her şey onlarda matematiksel, mühendislik alanında gelişim meydana getirdiklerini, STEM eğitimin temelinde bilim, mühendislik ve matematik olduğunu, günlük yaşamında kullandıkları her şeyde artık STEM arayabildiklerini ve kullandıkları eşyalara artık sadece fen ya da mühendislik gözüyle bakmadıklarını belirten ifadeler yer verilmiştir. Gündelik hayat kategorisinde ise; okul öncesi öğretmenleri STEM etkinliklerinin insanı yakından ilgilendiren, bu kapsamda geliştirilen her etkinliğin günlük hayat ile bağlantılı olduğunu düşündüklerini, yaşantı şartlarını iyileştiren ve geliştiren türden olanakları barındıran bir alan olduğunu, günlük hayatları ile bağ kurmayı sağladığını ve yaptıkları STEM etkinliklerinden paraşütle yumurta etkinliğinde günlük hayatlarında sıkça kullanılan paraşütlerin işlevlerini nasıl yerine getirdiklerini çalışma prensiplerini rahatlıkla gözlemleyip öğrencilerine gösterme imkanları olduklarını belirten ifadeler yer verilmiştir. Beceri kategorisinde ise; okul öncesi öğretmenleri yaptıkları STEM etkinlikleri hakkında günlük hayatta küçük detaylardan yeni bir ürün üretebilme becerisini kazandırdığı için öğrencilerine günlük hayattan örnekler verirken çok fazlaca başvurduğunu, öğrencilerine basit malzemelerle teknolojik bir ürün yapmaları ve genel özellikleri üzerinde tartışmalarını istediklerini, belirli aşamalarla STEM eğitim etkinlikleriyle

daha da gelişmiş ve verimli bir ders işleyebildiklerini ve mesleği için kullanabileceği malzeme ve materyalleri hangi alanda hangi amaçla nasıl bir etkinlikte kullanabilme noktasında ufuk açtığını belirten ifadelerle yer verilmiştir.

Tablo 9. “Yaptığımız STEM etkinlikleri kişisel ve zihinsel gelişiminize katkı sağladığını düşünüyor musunuz? Neden? Nasıl? “Sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri mülakat soruları

Kategori	Kod Adı	f	%
Mesleki	Özgüven	2	11,8
	Başarı	1	5,9
	Bilimsel alan	1	5,9
	Farklı bakış açısı	1	5,9
	Sentez yapma	1	5,9
Tutum	İlginin artması	1	5,9
	Verimli	1	5,9
	Keyifli	1	5,9
	Düşündüren	1	5,9
	Kişisel	2	11,8
	Zihinsel	4	23,52
	Farkındalık	1	5,9
Toplam		17	100(%)

Tablo 9’de mülakat soruları sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve 2 ayrı kategori ortaya çıkmıştır. Mesleki kategorisi; okul öncesi öğretmenleri yapılan STEM etkinliklerinin kişisel ve zihinsel gelişlerine olan etkilerini hakkında belirtmişlerdir. Bunlar; mesleğine özgüven ve başarı kattığını, yapılan etkinliklerin bir çok bilimsel alanın bir arada kullanmaya çalışması ile sentez yapma yolunun geliştiğini, bilimsel alanın kapsadığı bilginin belirli oranda da olsa bilinmesi gerekliliği de çeşitli alanlarda bilgi sahibi olma açısından gelişim sağladığını, bu etkinlikler sayesinde farklı bakış açıları kazandıklarını ve öğretmenin dersine ve kendisine yapılan ilgini artması öğretmenin özgüvenini arttırdığını bakmadıklarını belirten ifadelerle yer verilmiştir. Tutum kategorisinde ise; okul öncesi öğretmenleri yapılan STEM etkinliklerinin kişisel ve zihinsel olarak büyük katkıları olduğunu, öğretmenleri bile düşündürülen etkinlikler olduğunu, uygulamanın oldukça keyifli ve zihinsel olarak düşündürücü olduğunu, derslerinde STEM etkinliklerine yer veren öğretmenlerin farkındalık oluşturduğunu, STEM etkinliklerinin yapıldığı derslere ilginin arttığını, zihinsel gelişim açısından ele alınacak olunursa yapılan her STEM etkinliklerinin ardından daha nasıl verimli olabilirim sorusunun akıllara getirdiği için araştırma yapmaya ve düşünmeye sevk ettiğini ve STEM etkinliklerinin hem kişisel hem de zihinsel gelişime katkı sağladığını düşündüğünü belirten ifadelerle yer verilmiştir.

Tablo 10. “Yaptığımız STEM etkinlikleri bireysel farklılıklarınızı fark etmenize yardımcı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden? Nasıl? “Sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri mülakat soruları

Kategori	Kod Adı	f	%
Kişilik	Kendini fark etmek	1	11,11
	Kendine güvenen	2	22,22
	Donanımlı	2	22,22
	Bireysel farklılıklar	1	11,11
	Farklı çözüm yolları	1	11,11
	Çekingen	1	11,11
	İlgi alanları	1	11,11
Toplam		9	100(%)

Tablo 10’de mülakat soruları sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve tek kategori ortaya çıkmıştır. Kişilik kategorisinde okul öncesi öğretmenleri yapılan STEM etkinliklerinin bireysel farklılıklarını fark etmesine yardımcı olup olmadığı hakkında düşünceleri sorulmuştur. Bunlar; STEM eğitimi fen alanında kendimi fark etmemde yardımcı olduğunu, bu alanda da kendimi geliştirip daha donanımlı ve kendine güvenen bir öğretmen olmasını sağladığını, bir şeyler tasarlayabilmek bireysel farklılıkların farkına varılmasını kolaylaştırdığını, kendilerine olan güvenin daha çok arttığını, bazı etkinliklere problem çözümüne de daha çekingen davranırken bu etkinliklerden sonra farklı çözüm yolları bulma konusunda daha iyi olduklarını, STEM etkinlikleri kullanılan malzemeler etkinliği gerçekleştiren insanların ilgi alanlarını ortaya çıkardığını ve elektrik, basit makine ve enerji gibi konuları içeren etkinliklerin kişilerin ilgi alanlarını tespit etmek oldukça kolay olduğunu belirten ifadelerle yer verilmiştir.

Tablo 11. “Yaptığımız STEM etkinliklerinin sonucunda daha önce sürekli tekrar ettiğiniz alışkanlıklarınızın değiştiğini düşünüyor musunuz? Neden? Nasıl? “Sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri mülakat soruları

Kategori	Kod Adı	f	%
Öğretim Fikirleri	Eğitim verme fikri	1	10
	Öğrenmenin ve öğretmenin yolları	1	10
	Bakış açısı	1	10
	Bir şeyler üretebilme fikri	1	10
	Dikkat çekmeyen	1	10
	Algı değişikliği	1	10
	Eğitim tarzı değişikliği	1	10
	Aktif bir süreç	1	10
	Verimli	1	10
	Keşfetmek	1	10
Toplam		10	100(%)

Tablo 11’de mülakat soruları sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve tek kategori ortaya çıkmıştır. Öğretim fikirleri kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri yapılan STEM etkinlikleri sayesinde her şeyin en iyisini zamanında ve mekandan tasarruf ederek verebilmenin yollarını araştırıyor ve az zamanda çok şey öğrenmenin ve öğretmenin yolunu bulmak için çabaladıklarını, STEM etkinlikleri çevremizde ki bir çok malzeme ile bir şeyler üretebilme insana kazandırdığını, görülen birçok şeyi acaba bununla ne yapabilirim diye düşündüklerini, alışkanlık olarak düşünce tarzında ki ve

çevreye bakış açısındaki algı değişikliğini, alışkanlıklarının değiştiklerini, eğitim sonrası eğitim tarzlarının değiştiğini, aktif bir süreç olduğunu ve etkinliklerin verimli geçtiğini belirten ifadeler yer verilmiştir. Ayrıca bir etkisi olmadığını sadece öğretmen olarak derste kullanabilecekleri daha fazla etkinlik olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 12. “Yaptığınız STEM etkinlikleri problem çözme becerilerini geliştirdiğini düşünüyor musunuz? Neden? Nasıl? “Sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri mülakat soruları

Kategori	Kod Adı	f	%
Beceri	Problem çözme becerisi	5	38,46
	Disiplinler arası yaklaşım	1	7,7
	İcat	1	7,7
	Öğretici	1	7,7
	Deneme yanılma	1	7,7
	Sorun giderme	1	7,7
	Gelişim sağlamak	1	7,7
	Farklı çözüm yolları	1	7,7
	Bağımlı, bağımsız değişken	1	7,7
	Toplam		13

Tablo 12’de mülakat soruları sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve tek kategori ortaya çıkmıştır. Beceri kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri yapılan etkinlikler ile problem çözme beceri gelişimleri arasındaki bağlantıları ile ilgili düşüncelerini belirtmişlerdir. Bunlar; Adım adım teknoloji, matematik ve fen alanında disiplinler arası yaklaşımla aynı anda düşünerek problemi daha iyi çözebildiklerini, bir etkinliği bütün derslere entegre edip öğrencilerine en iyi şekilde ve kodlayarak öğrenmesini hedeflediklerini, yolda kalmış arabayı yoldan çıkarmak için icatlar yapmak öğrencileri için çok eğlenceli ve öğretici olduğunu, süreç boyunca oluşan aksaklıklarda çeşitli çözüm yolları düşündüklerini ve deneme yanılma ile etkili çözüme ulaşılmaya çalıştıklarını böylece problem çözme ve sorun giderme açısından gelişim sağladığını, bağımlı-bağımsız değişkenin kavramının zor olduğunu ancak bu etkinlikler ile problem çözme becerileri kazandıklarını ve farklı çözüm yollarını artık daha rahat görebildiklerini belirten ifadeler yer verilmiştir.

Tablo 13. “Yaptığınız STEM etkinliklerinin sonunda kendinizde ki güçlü ve eksik yönleri fark edebildiğinizi düşünüyor musunuz? Neden? Nasıl? “Sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri mülakat soruları

Kategori	Kod Adı	f	%
Duygu	Kolay	1	6,25
	Zevkli	2	12,5
	Heyecan	1	6,25
	İlgi	1	6,25
Öğretim Yöntem ve Teknikleri	Dijital çağ	1	6,25
	Eğlenerek öğrenme	1	6,25
	Gizil öğrenme	1	6,25
	Sorunlara çözüm üretme	2	12,5
	Analitik düşünme becerisi	1	6,25
	Problem çözme	2	12,5
	Yeni şeyler üretme	1	6,25
	Aktif	1	6,25
	Sınıf yönetimi	1	6,25
	Toplam		16

Tablo 13’de mülakat soruları sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve 2 ayrı kategori ortaya çıkmıştır. Duygu kategorisi; okul öncesi öğretmenleri yapılan STEM etkinliklerinin öğrencilerinin heyecanını ve ilgisini fark ettiğini, konu kolaylıkla kavratmanın en eğlenceli yolu olduğunu ve Bilim çağının çocuklarını etkinlikler ile yakalamak çok kolay ve zevkli olduğunu belirten ifadeler yer verilmiştir. Öğretim yöntem ve teknikleri kategorisinde ise; gelişen bir dünyada dijital çağda doğan öğrencilerine yetişmek hatta bir adım önde olmak için her zaman araştırmalı ve üstüne eklenmesi gerektiğini STEM eğitimi ve STEM etkinlikleri işte tam burada devreye girdiğini, öğrencilerinin STEM’in ne olduğunu bilmeseler de gizil öğrenmeyle keşfedip zihinlerine kazındığını, eğlenerek öğrendiklerini, etkinlikleri gerçekleştirirken oluşan sorunlara çözüm üretme ve sorun giderme başarısı açısından, ihtiyaç duyulan bilgi donanımının ya da analitik düşünme becerisinin kişide ne ölçüde var olduğu kısmen de olsa belli olduğunu, etkinliklerden önce problem çözme ya da yeni bir şey üretme konusunda çok pasif ve çekingen olduğunu ama etkinlikler sonrası bunu aştığını ve daha aktif olduğunu, STEM etkinlikleri yaparken sınıf yönteminin iyi olması problem durumunda kısa zamanda çözmesinin güçlü yönü olduğunu, belirten ifadeler yer verilmiştir.

Tablo 14. “Yaptığınız STEM etkinlikleri fikirlerinizi sorgulamanızı sağladığını düşünüyor musunuz? Neden? Nasıl? “Sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri mülakat soruları

Kategori	Kod Adı	f	%
Eğitim Özellikleri	Sorgulayıcı	4	36,36
	Farklı yollar	1	9,09
	Tekdüzelik	1	9,09
	Çok yönlü görme	1	9,09
	Fikir	2	18,18
	Basit malzeme	1	9,09
	Faydalı	1	9,09
Toplam		11	100(%)

Tablo 14’de mülakat soruları sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve tek kategori ortaya çıkmıştır. Eğitim özellikleri kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri yapılan etkinliklerin fikirlerini sorgulamalarına katkıda bulunup bulunmadığı hakkında düşüncelerini belirtmişlerdir. Bunlar; sorgulayıcı yönünün tamamıyla geliştiğini, Öğrencilerine sorgulamayı öğretmeden önce kendisinin sorguladığını, yapılan STEM etkinlikleri süreçte bir problem yaşıyorsa gidilen yolun doğruluğunu sorgulattığını, STEM etkinlikleri uygulanan fikirlerin doğruluğu sınanıp farklı yollar deneme gereksinimi duyulduğunu, her şeyi tekdüzelikten çıkarmayı sağladığını, çok yönlü görebilmesine katkı sağladığını, STEM etkinlikleri fikirlerini sorgulayarak yeni fikirlerin oluşmasına yol açtığını ve çok basit malzemelerle yapılabilecek etkinlikler bulma noktasında faydası olduğunu belirten ifadeler yer verilmiştir.

Tablo 15. “Yaptığımız STEM etkinlikleri bir konu/kavramı algılamaya veya anlamaya katkı sağladığını düşünüyor musunuz? Neden? Nasıl? “Sorusuna ilişkin okul öncesi öğretmenleri mülakat soruları

Kategori	Kod Adı	f	%
Kazanımlar	Etkili	1	11,11
	Oyuncak	1	11,11
	Soyut	2	22,22
	Somut	2	22,22
	Konu	2	22,22
	Kavram	1	11,11
Toplam		9	100(%)

Tablo 15’de mülakat soruları sonucu okul öncesi öğretmenlerinin soruya ait olan cevaplarına yer verilmiş ve tek kategori ortaya çıkmıştır. Kazanımlar kategorisinde; okul öncesi öğretmenleri yapılan etkinliklerin kavramları anlamalarına nasıl bir katkı sağladığı hakkında düşüncelerini belirtmişlerdir. Bunlar; STEM etkinliklerini kullandığı derste öğrencilerinin oynadıkları oyuncaktan ilgilendikleri nesnelere kadar not aldığını ve bu alana ilgisi olan öğrencileri keşfettiğini daha sonra o derste ilgi ve yeteneleri kavramam gereken şey ve çok başarılı bir seçim olduğunu, STEM etkinlikleri özellikle fizik ile ilgili olan bazı soyut konuların somutlaştırılmasında fayda sağladığını, konuların uygulama ile pekiştirilmesinin anlaşılabilirliği artırdığını düşündüklerini, yapmış oldukları STEM etkinliklerinin öğrencilerinin bir konuyu ya da kavramın öğretilmesini kolaylaştırdığını düşündüklerini ve soyut olan birçok şeyi etkinlikler sayesinde somutlaştırdığını ve netlik kazandığını belirten ifadelerle yer verilmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisini ölçmek amacıyla yapılan nicel analiz sonuçlarında anlamlı olumlu yönde sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulguların sonucunda STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştiği yönünde yorum yapılabilir. Çalışma sonuçlarını destekler nitelikte Gülhan (2016) ‘nın çalışmasına 5. sınıfta öğrenim gören kontrol grubu ve deney grubu olmak üzere iki grup ortaokul öğrencileri katılmıştır. Kontrol grubunda araştırma-sorgulamaya dayalı Fen Bilimleri dersi MEB programı tarafından önerilen ders kitabı ile işlenilmiş, deney grubunda ders kitabına ek olarak araştırmacı tarafından geliştirilen 6 farklı STEM odaklı etkinlik uygulanmıştır. Sonucunda STEM eğitiminin, yansıtıcı düşünme becerisinin gelişiminde etkili olduğuna ulaşılmıştır. Okuyucu (2019) STEM temelli robotik kodlama eğitiminin lise öğrencilerinin üstbilgi ve yansıtıcı düşünme düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesi çalışmasında makine, inşaat ve elektrik bölümlerinde öğrenim görmekte olan 28 lise öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere eğitim süresince robotik kodlama eğitimleri verilmiştir. Sonucunda öğrencilerde üstbilgi ve yansıtıcı düşünme düzeylerinin geliştirdiği belirtmiştir. Yine benzer bir çalışmada Aydın (2019) çalışmasında ortaokulda öğrenim gören 44 öğrenci katılmıştır. 14 hafta boyunca öğrencilere STEM eğitimleri verilmiştir ve sonucunda STEM etkinliklerini barındıran uygulamaların öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığını belirtmiştir. Çakır ve Ozan (2018) çalışmalarında çalışma grubunu 7. sınıfta öğrenim gören 53 ortaokul

öğrencisi katılmıştır. Deney grubu öğrencileriyle dersler STEM uygulamaları ile işlenmiş; kontrol grubu öğrencilerine dersler sadece okullarda kullanılan mevcut programın yürütüldüğü şekilde işlenmiştir. Sonucunda problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin STEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubu öğrencilerine göre puanlarının arttığını belirtmişlerdir.

Çalışmada Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme ölçeğinin alt boyutları incelenmiştir. Birinci alt boyut olan “alışkanlık” ın analiz sonuçlarında ön test ve son test puanlarının geliştiği söylenebilir. Çalışmanın yansıtıcı düşünme becerilerine yönelik yapılmış olan nitel mülakat sorularının sonuçları da nicel sonuçlarını destekler düzeydedir. Okul öncesi öğretmenleri eskiden çöp olarak gördükleri birçok malzemeyi etkinlikler sonrasında bununla ne yapabilirim düşüncelerinin oluştuğunu, geliştirilen her STEM etkinliklerinin günlük yaşamla bağ kurduklarını, günlük yaşamda kullandığı her şeyde artık STEM aradıklarını, kullandığı eşyaları artık sadece fen ya da mühendislik gözüyle bakmadıklarını, bu etkinliklerden önce hep aynı tarz deneyler/etkinlikler yaptıklarını ancak eğitim sonrası etkinlik tarzlarını değiştirdiklerini fark ettikleri, cisimlere ya da nesnelere bakma tarzlarının değiştiğini, çevrelerindeki olayları algılamaya ve yorumlama şekillerinin değiştiği söylenebilir. Kızılkaya ve Aşkar (2009) çalışmasında, yansıtıcı düşünmenin eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerisi geliştirmeye, örtük olan öğrenme alışkanlıklarını ortaya çıkarmaya, karşılaşılan problemlere strateji geliştirmeye ve teknik boyutta yapılan işe yönelik düzeltme süreci geliştirmeye yardımcı sağlayacak bir beceri olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Tok (2008) çalışmasında, yansıtıcı düşünme öğrenmeyi denetleme, kendi öğrenmelerini sorgulama ve kendini değerlendirmeyi geliştirmektedir. Bu durumda öğrenci eksik yönlerini görür ve duruma çözüm yolları arayabilir. Köstekçi (2016) çalışmasının sonucunda yansıtıcı düşünmeyi bireylerin geçmiş deneyimlerinden hareket ederek şimdiki uygulamalarını geliştirmelerine, gelecek ile ilgili fikir ve olayları tasarlamalarına yardımcı olan bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Böylelikle STEM etkinlikleri bireylere günlük hayatta tekrar ettiğimiz alışkanlıklara farklı bakış açıları kazandırarak yeni yansımalar oluşturabileceği söylenebilir.

Çalışmada Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme ölçeğinin ikinci alt boyutu olan “anlama” nın analiz sonuçlarında anlamlı düzeyde gelişmemiş olmasına rağmen puanlara bakıldığında ön testte aldıkları puanlar ile son testte aldıkları puanlar arasında bir artış gözlemlenmiştir. Çalışmanın yansıtıcı düşünme becerilerine yönelik yapılmış olan nitel mülakat sorularının sonuçları da nicel sonuçlarını destekler düzeydedir. Okul öncesi öğretmenleri yapılan etkinlikler ile bir çok bilimsel alanın bir arada kullanılmaya çalışılması ile sentez yapma yollarının geliştiğini, bilimsel alanın kapsadığı bilginin belirli oranda bilinmesi gerektiğini, çeşitli alanlarda bilgi sahibi olmaları açısından gelişim sağladıklarını, STEM etkinlikleri hem zihinsel hem de kişisel gelişim olarak kişiye katkı sağladığını, STEM etkinlikleri özellikle fizik ile ilgili olan bazı soyut konuların somutlaştırılmasında fayda sağladığını konuları uygulama ile pekiştirmesinin anlaşılabilirliğini artırdığını ve yapmış oldukları STEM etkinlikleri fikirlerini sorgulayarak yeni fikirlerinin oluşmasına yol açmasından kaynaklandığı

söylenbilir. STEM eğitimlerinin bireyin anlama becerilerinin geliştirdiği sonuçları destekler nitelikte Okuyucu (2019) çalışmasında, öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişimine bakıldığında bilişsel becerilerinin farkına vardıklarını ve gerektiğinde zihinlerinde depolamış oldukları bilgiyi tekrar ortaya çıkararak bunları anlamlı bir şekilde yapılandırıp kullanabildiklerini vurgulamış. Lee (2005); yansıtıcı düşünme etkinliklerinin bireylerin yeni fikirler üretmenin yanı sıra kişisel gelişimlerinde de olumlu etki yaptığını ve öğretmen adaylarına yansıtıcı düşüncelerini geliştirecek dersler verilmesinin önemli olduğunu belirtmektedir. Bu durum STEM etkinliklerinin öğretmenlerin çok boyutlu düşünerek sentez yapmayı, yeni fikirler üretmeyi, sorgulamayı ve kişisel gelişim etkilerinin arttırdığı yönünde olduğu söylenebilir.

Çalışmada Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme ölçeğinin üçüncü alt boyutu olan “yansıma”nın analiz sonuçlarında anlamlı düzeyde gelişmemiş olmasına rağmen puanlara bakıldığında ön testte aldıkları puanlar ile son testte aldıkları puanlar arasında bir artış gözlemlenmiştir. Çalışmanın yansıtıcı düşünme becerilerine yönelik yapılmış olan nitel mülakat sorularının sonuçları da nicel sonuçlarını destekler düzeydedir. Adaylar süreçte bir problem yaşadıklarında gidilen yolun doğruluğu sorgulattığını, uygulanan fikirlerin doğruluğu sınıp farklı yollar deneme gereksiniminin de kaldıklarını, STEM etkinliklerinden paraşütlü yumurta etkinliğinde günlük hayatımızda sıkça kullanılan paraşütlerin işlevlerini yerine nasıl getirdiğini çalışma prensibini rahatlıkla gözlemleyip öğrencilerine gösterebildiklerini, öğrencilerinin daha çok sesli ve hareketli etkinlikleri sevdiğini ilgi duyduklarını sınıftaki etkinliklerde de sesli hareketli öğelere yer verme ve nasıl uygulanacağı konusunda fikir verdiğini ve ilkokula hazırlık derslerinde “Fen ve Doğa” konusunda STEM etkinliklerinden öğrendiklerini kullandıklarını oynadıkları oyuncaktan ilgilendikleri nesnelere kadar not aldıklarını ve bu alana ilgisi olan öğrencileri daha kolay keşfettiklerini tespit edilmiştir. STEM eğitimlerinin bireyin yansıtma becerilerinin geliştirdiği sonuçları destekler nitelikte Kırcan (2018) çalışmasında; bazı öğrencilerin problemin çözülmesine ilişkin ürünler geliştirdiklerini ve bazı öğrencilerin de fikir aşamasından hayata geçirmenin yollarını aradıklarını vurgulamıştır. Ornstein ve Lasley (2004) de, öğretmenlerin, yansıtma sayesinde zayıf ve güçlü yönlerini anlayabileceklerini belirtmişlerdir.

Çalışmada Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme ölçeğinin dördüncü alt boyutu olan “kritik yansıtma”nın analiz sonuçlarında ön test ve son test puanlarına bakıldığında bir artış gözlemlenmiştir ve kritik yansıtma alt boyutunun geliştiği söylenebilir. Çalışmanın yansıtıcı düşünme becerilerine yönelik yapılmış olan nitel mülakat sorularının sonuçları da nicel sonuçlarını destekler düzeydedir. Okul öncesi öğretmenleri uygulanan bu etkinlikler sayesinde farklı bakış açıları kazandıklarını, kendilerine olan güvenin arttığını, etkinliklerden önce problem çözme veya yeni bir şey üretme konusunda pasif ve çekingen olduklarını ancak etkinliklerden sonra bunu aştıklarını daha aktif olduklarını, yapılan etkinliklerin bir çoğunun fizik alanında olmasına rağmen elektrik, basit makine, enerji gibi konuları içeren etkinliklerde kişinin ilgi alanlarını tespit etmede kolaylık sağladığını, derslerinde uyguladıkları etkinlikler esnasında öğrencilerinin heyecanını

ve ilgisini fark ettiklerini ve bu tür etkinliklere daha fazla yer verilmesi gerektiğini fark ettikleri söylenilebilir. STEM eğitimlerinin bireyin kritik yansıtma becerilerini geliştirdiğini destekler nitelikte Elmalı ve Kıyıcı Balkan (2018) yansıtıcı düşünmenin geçmiş yaşantılardan yararlanma/bilgi edinme/ders çıkarma olduğunu belirtmişlerdir. Kahyaoglu ve Elçiçek (2016) yansıtıcı düşünme becerilerinin bireyin öğrenme sürecinde yaptıkları etkinlikleri yeni öğrenme stratejileri geliştirmede, sorgulamasında ve gündelik yaşamda karşılaştıkları problem durumlarına farklı çözümler üretmede, değerlendirmede ve bunu uygulamada önemli bir yeri olduğunu vurgulamışlardır. Erol (2019) yansıtıcı düşünmeyi geliştiren etkinliklerin bireyin özellikle yansıtıcı düşünme becerilerinin alt boyutu olan kritik düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmektedir. Bu durum STEM etkinliklerinin varolan bilgilerini kullanarak yeni şeyler üretme, etkinlikler boyunca sürekli olarak problem çözme ve öğrenme yaşantılarında aktif katılım göstermeden kaynaklandığı söylenebilir.

STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmanın sınırlılıkları ve bu sınırlılıklar sonucunda yapılacak olan çalışmalar için öneriler bulunmaktadır. Aynı doğrultuda yapılacak olan yeni çalışmalar farklı iller de veya farklı branşlar üzerinde gerçekleştirilebilir. Bu çalışma 14 hafta boyunca gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma 14 haftadan daha uzun sürelerde çalışabilir ya da çalışma sonucunda elde edilen ürünler bir proje kapsamında bir araya toplanarak sunumları yapılabilir. Ayrıca bir üniversite bünyesinde verilen STEM eğitimi ve okul öncesi öğretmenleri kapsamında belirli bir sürede tamamlanmış olması çalışmanın etkilerinin tartışılmasında sınırlama oluşturmaktadır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen STEM etkinlikleri uygulamalarının STEM eğitimi kapsamında kısıtlı şekilde ele alınmanın yerine STEM eğitimi adıyla bir ders olarak öğretmen adaylarının eğitim programlarına eklenmesi önerilebilir. Ayrıca okul öncesi öğretmenlerinin çağdaş eğitim programlarından olan STEM Eğitimi alanında eğitim almaları; bu eğitim programını milli eğitimin müfredatına uygun olacak şekilde derslerinde uygulayabilen ve bu konuda yetkin nitelikte birer eğitimci haline gelmelerini sağlamaktır. Böylelikle okul öncesi öğretmenlerin ders kazanımlarını STEM etkinlikleriyle güçlendirerek öğrencilerin daha eğlenceli, verimli dersler geçirmesi ve daha fazla öğrenim görmelerini sağlayarak; geleceğin nitelikli bireyler yetiştirilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

AKGÜNDÜZ, D., AYDENİZ, M., ÇAKMAKÇI, G., ÇAVAŞ, B., ÇORLU, M., ÖNER, T., & ÖZDEMİR, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu "Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?", İstanbul, <https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM%20E%C4%9Fitimi%20T%C3%BCrkiye%20Raporu.pdf>

AKTAMIŞ, H., & ERGİN, Ö. (2006). “Fen Eğitimi ve Yaratıcılık”, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 76-8.

AYDIN, N. (2019). STEM ve STEM Temelli Robotik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme, Zihinsel Risk Alma ve Öğrenmede Motive Edici Stratejilerine Etkisi. *Erzincan, Tür: Eğitim ve Öğretim*.

BALAT, G. U., & GÜNŞEN, G. (2017). “Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı”, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi* (42), 337-348.

BAŞOL, G. & GENÇEL, E. İ. (2013). “Yansıtıcı Düşünme Düzeyini Belirleme Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 929-946.

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş., KILIÇ ÇAKMAK, E., AKGÜN, Ö.E., KARADENİZ, Ş. & DEMİREL, F. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (21. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

CAN, A. (2016). SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

CENGİZ, C., & KARATAŞ, F. Ö. (2016). “Yansıtıcı Düşünme ve Öğretimi”, *Milli Eğitim Dergisi* (211), 5-27.

CRESWELL, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Columbus, Ohio: Upper Saddle River, NJ.

CRESWELL, J.W. & TASHAKKORİ, A. (2007). “Differing perspectives on mixed methods research”, *Journal of Mixed Methods Research*, 1(4), 303-308.

ÇAKIR, R., & OZAN, C. E. (2018). “FeTeMM Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Yansıtıcı Düşünme Becerileri ve Motivasyonlarına Etkisi”, *GEFAD / GUJGEF Dergisi*, 1077-1100.

ÇAKIR, Z., ALTUN YALÇIN, S., & YALÇIN, P. (2019). “Montessori Yaklaşımı Temelli STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Becerilerine Etkisi”, *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 392-409.

ÇEPNİ, S. (2017). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

DEWEY, J., (1933). *How we think: A restatement of reflective teaching to the educative process*. Boston: Heath.

DONNELLEY SMİTH, A. R. (2018). *Self-Efficacy of Early Childhood Teachers in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Brandman University,

ELMALI, Ş. & BALKAN KIYICI, F. (2018). “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Eğilimleri ve Yansıtıcı Düşünmeye İlişkin Düşünceleri”, *Elementary Education Online (EEO) Dergisi*, 1706-1718.

ERGÜVEN, S. (2011). *Öğretmenlerin Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Niğde, Tür: Eğitim ve Öğretim.

EROL, O. (2019). *Öğretmenlerin ve Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Konusundaki Görüş ve Uygulamaları*. Trabzon, Tür: Eğitim ve Öğretim.

Gülhan, F. (2016). *Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Algı, Tutum, Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi*. İstanbul, Tür: Eğitim ve Öğretim

GÜLHAN, F., & ŞAHİN, F. (2018). “Fen Bilimleri Dersine STEM Entegrasyonu Etkinliklerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi”, *Sakarya University Journal of Education Dergisi*, 44-59.

KAHYAOĞLU, M. & ELÇİÇEK, M. (2018). “Eğitsel Bilgisayar Oyunları ile Desteklenen Fen Bilimleri Öğretiminin Öğrencilerin Motivasyon ve Yansıtıcı Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi”, *Turkish Studies Dergisi*, 349-360.

KARAMUSTAFAOĞLU, S., & KANDAZ, U. (2006). “Okul Öncesi Eğitimde Fen Etkinliklerinde Kullanılan Öğretim Yöntemleri ve Karşılaşılan Güçlükler”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 65-81.

KEMBER, D., LEUNG, D. Y. P., JONES, A., LOKE, A. Y., MCKAY, J., SINCLAIR, K. et al. (2000). “Development of a questionnaire to measure the level of reflective thinking”, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 25 (4), 381-395.

KESKİNKILIÇ, G. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Uygulanan Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Başarıya Etkisi*. Konya, Tür: Eğitim ve Öğretim.

KESKİNKILIÇ YUMUŞAK, G. (2015). “Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Eğilimleri ve Mesleğe Yönelik Tutumları”, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 466-481.

KIRKAN, B. (2018). *Üstün Yetenekli Ortaokul Öğrencilerinin Proje Tabanlı Temel Robotik Eğitim Süreçlerindeki Yaratıcı, Yansıtıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine İlişkin Davranışlarının ve Görüşlerinin İncelenmesi*. Ankara, Tür: Eğitim ve Öğretim.

KIZILKAYA, G. & AŞKAR, P. (2009). “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin Geliştirilmesi”, *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 82-92.

KOŞTUR, H. İ. (2017). “FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezeri Örneği”, *Journal Of Education Dergisi*, 4(1), 61-73.

KÖSTEKÇİ, E. (2016). *Öğretmen Adaylarının Girişimcilik Özellikleri ile Yansıtıcı Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Bartın, Tür: Eğitim ve Öğretim

LEE, H. J. (2005). *Understanding and assessing preservice teachers' reflective thinking*. *Teaching and Teacher Education*, 699-715.

MEZİROW, J. (1991). Transformative dimensions of adult learning. San Francisco: Jossey-Bass.

Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi”, Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi, 5(2), 172-186.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI [MEB]. (2006). Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, http://web.deu.edu.tr/ilyas/ftp/ogretmenlik_meslegi_genel_yeterlikleri_2006.pdf

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI [MEB]. (2016). STEM Eğitim Raporu. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK), http://yegitek.meb.gov.tr/stem_egitimi_raporu.pdf

MUTLU, E., & AKTAN, E. (2011). “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Düşünme Eğitimi ile İlgili Tutumlarının İncelenmesi”, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 799-830.

OKUR AKÇAY, N. (2015). “Okul Öncesi Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Karşı Tutum ve İnançlarına Yönelik Ölçeğin Türkçe 'ye Uyarlanması”, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS), 3(13), 164-177.

OKUYUCU, M. O., (2019). Robotik Kodlama Eğitiminin Lise Öğrencilerinin Üstbiliş ve Yansıtıcı Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Erzincan, Tür: Eğitim ve Öğretim

ORNSTEİN, A. C. & LASLEY, T. J. (2004). Strategies effective teaching (Fourth edition). Boston: McGraw-Hill.

ŞAHİN, Ç. (2009). “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Yeteneklerine Göre Günlüklerinin İncelenmesi”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 225-236.

TOK, Ş. (2008). “Yansıtıcı Düşünmeyi Geliştirici Etkinliklerin Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumlarına, Performanslarına ve Yansıtılmalarına Etkisi”, Eğitim ve Bilim Dergisi, 104-117.

UĞRAŞ, M. (2017). “Okul Öncesi Öğretmenlerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşleri”, Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi, 39-54.

ÜNAL, M. VE AKMAN, B. (2006). “Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdiği Tutumlar”, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 251-257.

ÜSTÜNOĞLU, E. (2006). “Üst Düzey Düşünme Becerilerini Geliştirmede Bilişsel Soruların Rolü”, Çağdaş Eğitim Dergisi, 17-24.

YILDIRIM, B., & ALTUN, Y. (2015). “STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi”, El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi, 28-40.

YILDIRIM, A., VE ŞİMŞEK, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

ZEMBAT, R., YILMAZ, H., & KÜSMÜŞ, G. İ. (2019). “Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Eğilimleri ile Öğretmenlik Mesleğine Yönelik