



Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının STEM Öğretimi Öz Yeterliği, İnançları ve İhtiyaçlarının İncelenmesi

Merve ŞAHİN¹

Öz

Araştırmanın amacı, okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öğretimi öz yeterliği, inançları ve ihtiyaçlarının incelenmesidir. Araştırmada, nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel araştırma modeli kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Chen, Huang ve Wu (2020) tarafından geliştirilen "Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının STEM Öğretimi Öz Yeterliği, İnançları ve İhtiyaçları Anketi" Türkçe'ye uyarlanarak kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem seçiminde amaçsal örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi okul öncesi öğretmenliğinde öğrenim gören 120 öğretmen adayının katılımıyla toplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 21.0 (Statistical Package for the Social Sciences) bilgisayar programı kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz-yeterliği, mesleki gelişim inanç ve ihtiyaç düzeylerinin orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: STEM, okul öncesi eğitim, okul öncesi öğretmen adayı.

Examination of Preschool Teacher Candidates' STEM Teaching Self-Efficacy, Beliefs and Needs

Abstract

The aim of the study is to examine the self-efficacy, beliefs, and needs of pre-service preschool teachers regarding STEM education. In the research, the correlational research model, one of the quantitative research methods, was used. As a data collection tool, the "Self-Efficacy, Beliefs, and Needs of Pre-Service Preschool Teachers for STEM Teaching Questionnaire," developed by Chen, Huang, and Wu (2020), was adapted into Turkish and used. For the sample selection, the convenience sampling method, one of the purposive sampling techniques, was applied. The data were collected with the participation of 120 pre-service preschool teachers studying at the Faculty of Education at Çanakkale Onsekiz Mart University. The data were analyzed using the SPSS 21.0 (Statistical Package for the Social Sciences) software. According to the results of the study, it was concluded that pre-service preschool teachers' STEM self-efficacy and their levels of beliefs and needs for professional development are at a moderate level.

Key Words: STEM, pre-school education, pre-school teacher candidate

* Araştırma, 9-12 Kasım 2023 tarihinde Antalya'da düzenlenen 21. Uluslararası Sınıf Eğitimi sempozyumunda bildiri olarak sunulmuştur.

¹ **Corresponding Author:** Dr. Öğr. Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye, mervesahin0617@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9394-9511

Giriş

Okul öncesi öğretmenlerin hizmet öncesinde veya hizmet içinde, öğrenci, öğrenme, sınıf ve öğretilecek konu hakkındaki dolaylı varsayımları eğitim inancı olarak tanımlanır (Abu-Jaber, Al-Shawareb, Gheith, 2010; Kagan, 1992; Palenzuela, 2004). Öğretmenin eğitime olan bakış açısı eğitimin niteliğini belirleyen önemli bir faktördür. Eğitim sürecinde her öğretmen belirlenen programdaki aynı hedeflere ulaşmaya çalışır. Ancak bu hedeflere ulaşırken öğrenme öğretme ortamını, sürecini, kullandığı yöntem ve tekniklerin çerçevesini öğretmenin eğitime yönelik bilgi, beceri, görüş ve inançları oluşturur. Öğretmenin bu inanç ve görüşleri sınıf içerisindeki öğretimin nasıl yapıldığını etkiler (Doğanay ve Sarı, 2003).

STEM eğitim yaklaşımı gün geçtikçe daha fazla ilgi görmeye başlamaktadır. STEM eğitim yaklaşımı, Fen ve Matematik, Teknoloji ve Matematik alanları arasına köprüler kuran, disiplinlerarası entegrasyonu sağlayan bütüncül bir çalışma alanıdır. Dahası disiplinlerin de entegre edilmesini içeren bütüncül bir yaklaşımdır (Bybee, 2010, Meng, Idris ve Eu, 2014). Yüksek kaliteli STEM öğretmenlerinin eksikliği, STEM eğitiminin uygulanmasında büyük bir zorluktur (Toma ve Greca 2018). STEM derslerini ve eğitim programlarını tasarlarken, öğretmen adaylarının öz yeterliliği, pedagojik inançları ve mesleki gelişim ihtiyaçları (PD) ele alınmalıdır çünkü bu faktörler onların motivasyonunu, öğretme davranışlarını ve öğretme stratejilerini etkilemektedir (Carney ve arkadaşları, 2016).

STEM eğitiminin, özellikle günümüzde matematik ve fen bilimlerinin öğrenciye daha verimli aktarılabilmesi adına katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Uyanık Balat ve Gülşen, 2017). Çocukların karmaşık becerileri daha kolay öğrenebilmelerine katkı sağlar, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki mesleklere olan ilgiyi artırır ve çocukları düşünmeye sevk eder, iş birliği ve ekip çalışması yapabilmeleri gibi çeşitli noktalarda etkili olur (Özbek, 2009; Akgündüz ve Akpınar, 2018), iletişim becerilerini geliştirebilir (Akgündüz ve Akpınar, 2018).

Okul öncesi dönemde çocukların STEM becerilerinde gelişme sağlanması için okul öncesi öğretmenler önemli rol oynarlar. Öğretmen ve çocuk arasındaki ilişkinin boyutu öğrenmenin gerçekleşmesinde önemlidir. STEM eğitiminde öğretmenlerin sergilemiş oldukları öğretim yöntem ve teknikleri, çocukların bilimsel faaliyetlere yönelmesinde, etkindir (Okur Akçay, 2015, Ünal ve Akman, 2006). Öğretimde temel alan bilgisinde eksiklik olması çocuklar için kavram karmaşasına neden olabilmektedir (Kubat, 2016). Bu sebeple öğretmenlerin bilimsel alanda yetersizlikleri varsa, kendilerini yeterli oranda donanımlı hissetmiyorlar ise hizmet içi eğitimlere katılarak ya da planlama öncesi ön hazırlık yaparak bir adım atması uygun olacaktır.

Çağdaş yaklaşımların eğitim süreçlerine katılmasıyla birlikte, öğretmenin görevinin artık sona erdiği ya da geçmişteki rolünün daha pasif ve edilgen hâle geldiği iddia edilmiştir. Ancak yeni yaklaşımların en önemli özelliği, öğrenen merkezli olmasından dolayı öğretmenin rolünde olan değişikliklerdir. Öğretmenler yeni yaklaşım ve programlara uyum sağlamanın yanı sıra, teknolojiyi ve iletişim araçlarını kullanma, yeni öğretim stratejilerinden haberdar olma gibi yeni görevlerle karşı karşıyadır. Örnek verilecek olursa, "geleneksel öğretmenler, bir orkestrada piyano ya da keman gibi tek bir müzik aleti çalabilirken, bugünün çağdaş öğretmenden beklenen orkestra şefliğidir". Yani öğretmen bütün müzik aletlerini çalabildiği gibi tüm orkestrayı da yönetebilme becerisine ve yeterliğine sahip olmalıdır (Kıldan, 2012).

Küresel dünyada hızla değişen eğitim programlarında STEM konusunda donanımlı öğretmenler yetiştirmeye çaba gösterilmektedir (Teo ve Ke, 2014). Araştırmanın yürütüldüğü okul öncesi öğretmen adaylarının geleceğin öğretmenleri olacağı düşünüldüğünde bu alanda yeterli donanımına sahip olmaları gerektiği anlaşılmaktadır. Okul öncesi öğretmen adaylarının çoğunluğu

STEM dersleri ve eğitim programlarının lisans müfredatlarına dahil edilmesi gerektiği konusunda hemfikirdir. Çünkü okul öncesi çocukların STEM eğitimini keşfetme konusunda doğuştan bir yeteneği vardır ve okul öncesi eğitimciler bu ihtiyacı karşılama sorumluluğu düşmektedir (Uğraş ve Genç 2018). Okulöncesi öğretmen adaylarının STEM etkinlikleri öz-yeterlik algılarının tespit edilmesi ve var olan durumun pozitif yönde gelişiminin sağlanması önemlidir. Etkili, uygulanabilir, geçerli öğrenme stratejilerinin geliştirilmesi, öğrenme çıktılarının belirlenmesi ve sürecin STEM eğitime entegrasyonu için elzem bir durumdur. STEM etkinliklerinin kazanımları ile 21. yüzyıl' da öğretmen olmanın özellikleri büyük ölçüde örtüşmektedir.

Öğretmenlerin inanç ve algıları programlarından beklenen normlarla uyuşmadığı zaman yanlış algılamalar ortaya çıkar (Palenzuela, 2004). Bu anlamda programı uygulayacak olan okul öncesi öğretmenlerinin programın dayandığı çağdaş yaklaşımları benimsemesi önemli olarak görülmektedir. Öğretmenlerin mesleklerinin gerektirdiği yeterlikleri yerine getirmeleri, yetenekleri ve aldıkları eğitimlerinin yanı sıra kendilerine düşen görev ve sorumlulukları yerine getirebileceklerine ilişkin inançları ile yakından ilgilidir (Kiremit, 2006). Öğretmenlerin bireysel yönelimine, mesleki veya kişisel deneyimlerine veya kişisel felsefesine dayalı olarak gelişen eğitsel inançları, sınıf içi veya dışı uygulamalarına yön veren önemli bir faktördür. Eğitim inançlarının yapısı geniş ve kapsamlıdır. Daha genel inançlarla beraber, öğrenci performansını etkileyebilme kapasitesi olan öğretmen özyeterliliği, kendini algılaması, kendi hakkındaki dolaylı fikirleri olan özgörü, bazı görevleri gerçekleştirmedeki kendine ve kapasitesine olan güveni olan özyeterlik kavramları bu kapsam içerisinde yer alır (Pajares, 1992). Özyeterlik inancı bireyin belli bir performans için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı olarak yapma ve zorluklar karşısında ne kadar çaba harcayacağına ilişkin kendi kapasitesine olan kişisel inancı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1994).

Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM konusundaki öz yeterlik algıları, genellikle öğretim becerileri, ders içeriğine hakimiyet ve uygulama yeterlilikleri ile ilişkilidir. Bu durum, eğitim programlarının STEM içeriklerini yeterince desteklememesiyle bağlantılı olabilir. Ayrıca okul öncesi öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumları, öğretim yaklaşımlarını etkileyebilir. Olumlu tutumlar, adayların STEM aktivitelerine katılımlarını artırırken, olumsuz tutumlar öğretim uygulamalarında isteksizliğe yol açabilmektedir. Öğretimde STEM'in önemine dair farkındalık yaratmak, adayların inançlarını olumlu yönde değiştirebilir. Okul öncesi Öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik ihtiyaçları, mesleki gelişim fırsatları, atölye çalışmaları ve uygulamalı eğitim gibi unsurları içermektedir. Öğretim programlarının, adayların STEM öğretimi konusunda daha fazla pratik deneyim kazanmasına olanak tanınması gerekmektedir.

Bu araştırmanın temel amacı okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öğretimi öz-yeterlik inançlarının ve mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesidir. Bu temel amaç çerçevesinde aşağıda yer alan sorulara cevap aranmıştır.

Okul öncesi öğretmen adaylarının;

- 1- STEM öz-yeterlikleri ne düzeydedir?
- 2- Mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaçları ne düzeydedir?
- 3- Cinsiyetleri ile STEM öz-yeterlik düzeyleri ve mesleki gelişim için STEM eğitim inanç-ihtiyaç düzeyleri arasında farklılık var mıdır?
- 4- Öğrenme deneyimleri ile STEM öz-yeterlik düzeyleri ve mesleki gelişim için STEM eğitim inanç- ihtiyaç düzeyleri arasında farklılık var mıdır?
- 5- STEM eğitimi ilgisi ile STEM öz-yeterlik düzeyleri ve mesleki gelişim için STEM eğitim inanç- ihtiyaç düzeyleri arasında farklılık var mıdır?
- 6- STEM kurs, seminer, atölye eğitimleri ile STEM öz-yeterlilik düzeyleri ve mesleki gelişim için STEM eğitim inanç- ihtiyaç düzeyleri arasında farklılık var mıdır?

7- STEM öz-yeterlik düzeyleri ile mesleki gelişim için STEM ihtiyaç ve inanç düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Araştırma Modeli

Araştırmada nicel araştırma modellerinden ilişkisel araştırma kullanılmıştır. Weathington, Cunningham ve Pittenger'e (2010) göre, ilişkisel araştırma, iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkilerin incelenmesini sağlamaktadır. Ayrıca, Gravetter and Forzano (2012)'ya göre ilişkisel araştırmalarda iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi incelemenin amaçlanmasının yanı sıra, belirlenen bağımsız değişken ya da değişkenlerin bağımlı değişkeni ilişkinin incelenmesi de amaçlanmaktadır. Bu sebeple okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öğretimi öz-yeterlik inançlarının ve mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeyleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla bu model kullanılmıştır.

Evren ve Örneklem

Çalışma evrenini, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde tüm anabilim dallarında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma örneklemini ise okul öncesi öğretmenliğinde öğrenim gören 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmada örneklem belirlenirken uygunluk örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Uygunluk örnekleme, araştırmacının sınırlı zaman ve kaynaklarla karşılaştığı durumlarda, hızlı bir şekilde erişilebilir bir nüfustan veri toplamak için sıklıkla kullanılan bir örnekleme yöntemidir (Cohen, Manion ve Morrison, 2007). Uygun örnekleme yönteminde örnekleme zaman, para ve iş gücü kaybını önlemeyi amaçlamaktadır. (Büyüköztürk ve diğerleri, 2015). Araştırmaya 124 okul öncesi öğretmen adayı katılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada, veri toplama aracı olarak Chen, Huang ve Wu (2020) tarafından geliştirilen "Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının STEM Öğretimi Öz-Yeterliği, İnançları ve İhtiyaçları Anketi" kullanılmıştır. Bu ölçek, STEM eğitiminin etkilerine olan inançlar, müfredat tasarımları, öğretim gibi çeşitli pedagojik inanç unsurlarını içeren 15 maddeden oluşmaktadır. Anket 4'lü Likert tipi ölçek eşliğinde sunulmuştur. Bu dört seçenek; "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Katılmıyorum", "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde sıralanmıştır. Daha yüksek puanlar, daha yüksek STEM inancını yansıtmaktadır. Hazırlanan bu anket, dört eğitim bilim uzmanının görüşlerine sunulmuştur. Ankette 58 kapalı uçlu, 1 açık uçlu soru bulunmaktadır.

Bu araştırmada ölçeğin Türkçe'ye uyarlama çalışması, araştırmacı tarafından (2021) tarafından yapılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucunda, STEM öz-yeterliği boyutunda yer alan "Bilişsel Kavram", "Duygusal Tutum" ve "Donatılmış Beceri» alt boyutlarındaki güvenilirlik katsayıları sırasıyla .78 , .84 ve .88 şeklinde belirlenmiştir. Mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeyleri boyutunda ise "İnançlar" ve "Mesleki Gelişim için İhtiyaçları" alt boyutlarının Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları .80 ve .89 olarak bulunmuştur. AFA'da majör bir faktör toplam varyansın %81,09'unu açıklamaktadır. Bu ölçeğin iç tutarlılığı $\alpha=0,92$ olduğu hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde frekans, yüzde, bağımsız örneklem t testi, Tukey, Dunnett-C, korelasyon analizi tekniklerinden yararlanılmıştır. İstatistiksel çözümlerinde ise SPSS 21.0 (Statistical Package for the Social Sciences) bilgisayar programı kullanılmıştır.

Bulgular

Bulgu, araştırma sorularının sırasına göre sunulmuştur. Her bir alt problem tablo halinde verilerek yorumlanmıştır.

Tablo 1. STEM Öz-yeterlilik düzeyleri

Boyut	Bilişsel Kavram	Duygusal Tutum	Donatılmış Beceri
Aritmetik Ortalama	3,16	3,18	2,54
Standart Sapma	0,50	0,56	0,68

Tablo 1’de görüldüğü gibi okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz yeterlikleri boyutlarına göre bilişsel kavram boyutunun aritmetik ortalaması $X = 3.16$, duygusal tutum $x = 3.18$ ve donatılmış beceri $x = 2.54$ olduğu görülmektedir. Buna göre okul öncesi öğretmen adaylarının duygusal tutum boyutunun diğer boyutlara göre yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeyleri

Boyut	İnançlar	Mesleki Gelişim için İhtiyaçları
Aritmetik Ortalama	3,33	3,33
Standart Sapma	,46	,52

Tablo 2 incelendiğinde, okul öncesi öğretmen adaylarının mesleki gelişimi için STEM eğitim inançları ile mesleki gelişim için ihtiyaçlarının aritmetik ortalamasının eşit olduğu görülmektedir. Bu bulgu ise okul öncesi öğretmen adaylarının mesleki gelişimi orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Tablo 3.

Cinsiyet değişkenine göre farklılık analizi (Independent sample t-test)

		Cinsiyet	n		S	sd	t	p
STEM Öz-Yeterliliği Düzeyleri	Bilişsel Kavram	Erkek	28	3,07	0,58			
		Kadın	96	3,16	0,47	122	-,104	,918
	Duygusal Tutum	Erkek	28	3,17	0,61			
		Kadın	96	3,22	0,52	122	1,556	,122
	Donatılmış Beceri	Erkek	28	3,04	0,67			
		Kadın	96	2,52	0,67	122	-,641	,523
Mesleki gelişim için	İnançlar	Erkek	28	2,61	0,71			
		Kadın	96	3,38	0,42	122	2,083	,039*

STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeyleri		Erkek	28	3,17	0,56			
Mesleki gelişim için ihtiyaçları	Kadın	96	3,37	0,48	122	1,385	,169	
	Erkek	28	3,21	0,63				

$p^* < ,05$

Tablo 3 incelendiğinde okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz-yeterlik düzeyleri ile cinsiyetleri arasında belirgin bir görüş farklılığı olmadığı görülmektedir. Mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeyleri açısından kadın öğrencilerin daha yüksek puan aldığı bulunmuştur. Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz-yeterlik düzeyleri ile cinsiyetleri arasında bilişsel kavram, duyuşsal tutum, donatılmış beceri, mesleki gelişim ve inançları boyutlarında anlamlı bir farklılığın olmadığı ortaya çıkmıştır. Ancak inançlar boyutunda kadın öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. ($p < .039$) Bu bulguya göre kadın öğretmen adaylarının inançlar boyutunda erkek öğretmen adaylarına göre inançları yüksektir.

Tablo 4. STEM Öğrenme Deneyimi değişkenine göre farklılık analizi (Independent sample t-test)

		Öğrenme Deneyimi	n	S	Sd	t	P	
STEM Öz-Yeterliği Düzeyleri	Bilişsel Kavram	Evet	40	3,28	0,49	122	1,724	,87
		Hayır	84	3,11	0,50			
	Duygusal Tutum	Evet	40	3,28	0,48	122	1,419	,158
		Hayır	84	3,13	0,59			
Mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeyleri	Donatılmış Beceri	Evet	40	2,74	0,57	122	2,312	,022*
		Hayır	84	2,44	0,71			
	İnançlar	Evet	40	3,39	0,36	122	,965	,336
		Hayır	84	3,30	0,50			
Mesleki gelişim için ihtiyaçları	Evet	40	3,36	0,43	122	,401	,689	
	Hayır	84	3,32	0,56				

$p^* < ,05$

Tablo 4'te görüldüğü gibi, okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öğrenme deneyimleri ile STEM öz yeterlilik düzeyleri ve mesleki gelişim için STEM eğitim inanç-ihhtiyaç düzeyleri arasında farklılık olup olmadığı yer almaktadır. Buna göre okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz-yeterlilik düzeylerinin donatılmış beceri ile öğrenme düzeyleri arasında farklılık bulunmuştur ($P < 0,022$). Ancak diğer boyutlarda anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Mesleki gelişim için STEM Eğitimi inanç ve ihhtiyaç düzeylerinin boyutları ile öğrenme deneyimleri arasında farklılıklar bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Elde edilen bu bulgu da gösteriyor ki okul önce öğretmen adaylarının öğrenme deneyimleri öğretmenlik yaparken oldukça önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 5. STEM Eğitim İlgisi değişkenine göre farklılık analizi (Independent sample t-test)

		İlgi	N	S	sd	t	p	
STEM Öz- Yeterliği Düzeyleri	Bilişsel Kavram	Evet	79	3,28	0,49	122	3,687	,000*
		Hayır	45	2,96	0,45			
	Duygusal Tutum	Evet	79	3,33	0,46	122	4,305	,000*
		Hayır	45	2,91	0,62			
Mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihhtiyaç düzeyleri	Donatılmış Beceri	Evet	79	2,73	0,66	122	4,406	,000*
		Hayır	45	2,21	0,58			
	İnançlar	Evet	79	3,46	0,39	122	4,696	,000*
		Hayır	45	3,09	0,48			
	Mesleki gelişim için ihhtiyaçları	Evet	79	3,41	0,47	122	2,328	,022*
		Hayır	45	3,19	0,58			

$p^* < 0,05$

Tablo 5 incelendiğinde, okul öncesi öğretmen adaylarının STEM Eğitim İlgisi değişkenine göre anlamlı farklılık olup olmadığı görülmektedir. Buna göre okul öncesi öğretmen adaylarının STEM Eğitim İlgisi ile bilişsel kavram, duyuşsal tutum, donatılmış beceri, mesleki gelişim için ihhtiyaçları ve inançları boyutları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur ($p < 0,005$). Elde edilen bu bulgu da gösteriyor ki okul öncesi öğretmen adaylarının Eğitim ilgisinin yüksek olması STEM etkinliklerini uygulanmasında önemli bir faktördür. Öğretmen adaylarına STEM etkinliklerinin uygulanmasını ve önemini kavratmak gerekmektedir.

Tablo 6. STEM Ders kurs seminer atölye eğitimleri değişkenine göre farklılık analizi (Independent sample t-test)

		Ders- Kurs- Seminer- Atölye	n	s	Sd	t	p	
STEM Öz- Yeterliği Düzeyleri	Bilişsel Kavram	Evet	38	3,31	0,52	122	2,154	,033*
		Hayır	86	3,10	0,48			
	Duygusal Tutum	Evet	38	3,26	0,53	122	1,038	,301
		Hayır	86	3,15	0,57			
Mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeyleri	Donatılmış Beceri	Evet	38	2,69	0,61	122	1,672	,097
		Hayır	86	2,47	0,70			
	İnançlar	Evet	38	3,43	0,48	122	1,700	,092
		Hayır	86	3,28	0,44			
	Mesleki gelişim için ihtiyaçları	Evet	38	3,34	0,54	122	,042	,967
		Hayır	86	3,33	0,52			

$p^* < ,05$

Tablo 6'a göre, okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile ilgili ders, kurs, seminer, atölye çalışmaları etkinlikleri gerçekleşebilmesi arasındaki farklılığa bakılmıştır. Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile ilgili ders, kurs, seminer, atölye çalışmaları etkinlikleri gerçekleşebilmesi ile duygusal tutum, donatılmış beceri, mesleki gelişim için ihtiyaçları ve inançları boyutları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmamıştır ($p > ,005$). Ancak Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile ilgili ders, kurs, seminer, atölye çalışmaları etkinlikleri gerçekleşebilmesi ile Bilişsel Kavram boyutları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p < ,033$). Bu durumda, özellikle öğretmen adaylarını STEM etkinliklerinin uygulamada bilişsel olarak hem farkına varmalarını hem de bilişsel gücünü artırmaları gerekmektedir.

Tablo 7. STEM Öz-Yeterliği Düzeyleri ile Mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeyi ilişkisi (Korelasyon Analizi)

		İnançlar	Mesleki gelişim için ihtiyaçları
Bilişsel Kavram	Pearson Correlation	,591**	,390**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000
	N	124	124
	Pearson Correlation	,489**	,479**

Duygusal Tutum	Sig. (2-tailed)	,000	,000
	N	124	124
	Pearson Correlation	,358**	,117
Donatılmış Beceri	Sig. (2-tailed)	,000	,197
	N	124	124

$p^* < .005$

Tablo 7’de okul öncesi öğretmen adaylarının STEM Öz-Yeterlik Düzeyleri ile Mesleki gelişim için STEM eğitimi inanç ve ihtiyaç düzeylerinin boyutları alan bilişsel kavram, duygusal tutum ve donatılmış becerileri arasında boyutlar arasında ilişki olduğu görülmektedir ($p < .005$). Elde edilen bu bulgu okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz-yeterlik düzeyleri ile Mesleki Gelişim için STEM eğitimi seviyelerinin anlamlı bir göstergesi olduğunu göstermektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgulara göre, araştırmanın ilk alt problemi olan okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz-yeterliği inançlarının orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre okul öncesi öğretmen adaylarının bilişsel kavram, duygusal tutum ve donatılmış beceri boyutlarının yapılacak birtakım etkinlikler ile geliştirmesi önemlidir. Morris ve arkadaşları (2017) pedagojik inanç ile öz yeterlilik arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bildirmiş ve bu da öz yeterliliğin pedagojik inancın gelişimine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur. STEM uygulamalarına ilişkin yüksek seviyede yeterlik algısına sahip olan öğretmenlerin öğretim sürecinde STEM etkinliklerini kullanması beklenen bir durumdur (Al Salami, Makela ve De Miranda, 2017; Sungur-Gül, Saylan, Kırmızıgül ve Ateş, 2022). Ayrıca öğretmenlerin STEM disiplinlerindeki öz-yeterlikleri, STEM öğretimine yönelik güven ve becerilerinin de güçlü bir belirleyicisidir (Geng, Jong ve Chai, 2019; Jaipal-Jamani ve Angeli, 2017). Öğretmenlerin öz-yeterliklerinin kararlılıklarına, bağlılıklarına, iş tatminine ve öğretimin niteliğine önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermektedir (Holzberger, Philipp ve Kunter, 2013; Klassen ve Chiu, 2011; Zakariya, 2020).

İkinci alt problem olan okul öncesi öğretmen adaylarının mesleki gelişim inanç ve ihtiyaç düzeyleri incelediğinde bunun orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okul öncesi öğretmen adaylarının hem inançları hem de mesleki gelişim için ihtiyaçlarının giderilmesi için bütün paydaşların sürece dahil olması gerekmektedir. Öğretmenlerin öz-yeterliklerinin kararlılıklarına, bağlılıklarına, iş tatminine ve öğretimin niteliğine önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermektedir (Holzberger, Philipp ve Kunter, 2013; Klassen ve Chiu, 2011; Zakariya, 2020). Benzer şekilde Idrus ve Salleh (2017), kendilerini öğretme becerilerinde daha donanımlı gören öğretmenlerin öz yeterliklerine ilişkin olumlu bir değerlendirmeye sahip olma ve ayrıca olumlu yenilikçi pedagojik inançlar oluşturma olasılıklarının daha yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Üçüncü alt probleme ait verilere ait sonuçlar ise, okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz-yeterlik düzeyleri ile cinsiyetleri arasında belirgin bir görüş farklılığı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak diğer bir sonuç ise mesleki gelişim inanç ve ihtiyaç düzeylerinin inançlar boyutu ile cinsiyet arasında farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yani kadın öğretmen adaylarının okul öncesi STEM eğitimi gelişiminde inançlarının daha güçlü olduğu söylenebilir.

Öğrenme deneyimleri ile STEM öz yeterlilik düzeyleri ve mesleki gelişim için STEM eğitim inanç-ihtiyaç düzeyleri arasındaki farklılıklara ait dördüncü alt problemle sonuçlar incelendiğinde, okul öncesi öğretmenlerinin STEM öz-yeterlik düzeylerinin donatılmış becerileri ile STEM öğrenme deneyiminin güçlü bir şekilde yapılandırılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra mesleki gelişim için inanç ve ihtiyaç düzeylerinin boyutları olan inanç ve mesleki gelişim için ihtiyaçların güçlendirilmesi ve giderilmesi öğretmen adaylarına kazandırılması STEM öğretimi için önemlidir.

Okul öncesi öğretmen adaylarının çoğunluğu STEM dersleri ve eğitim programlarının lisans müfredatlarına dahil edilmesi gerektiği konusunda hemfikirdir çünkü okul öncesi çocukların STEM eğitimini keşfetme konusunda doğuştan bir yeteneği vardır ve okul öncesi eğitimciler bu ihtiyacı karşılama sorumluluğu düşmektedir. Uğraş ve Genç (2018) görüşü de bu sonucu destekler niteliktedir. Yıldırım ve Türk'ün (2018) yaptığı farklı bir çalışmada ise, öğretmen adayların STEM temelli eğitim almalarının, öğrencilerin STEM eğitimine dair tutumlarını gelişmesinde önemli bir etki sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Beşinci alt probleme ait STEM eğitimi ilgisi ile STEM öz yeterlilik düzeyleri ve mesleki gelişim için STEM eğitim inanç-ihiyaç düzeyleri ulaşılmıştır. Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz-yeterlik algıları ve mesleki gelişim için inanç ve ihtiyaçlarının mutlaka karşılanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Chesnut ve Burley (2015), öğretmen adaylarının inançlarının öğretmenlik mesleğine olan bağlılıklarını etkilediğini ve bunun da farklı düzeyde mesleki gelişime ihtiyaç duyulmasına yol açabileceğini öne sürmüştür.

Altıncı alt problem olan okul öncesi öğretmen adaylarının STEM eğitimi ile ilgili ders, kurs, seminer, atölye çalışmaları etkinlikleri gerçekleştirebilmesi için önemli ve yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda, özellikle öğretmen adaylarının STEM konusu ile ilgili uygulamalı etkinliklere olan ihtiyaçlarını göstermektedir. Yıldırım ve Türk'ün (2018) yaptığı farklı bir çalışmada ise, öğretmen adayların STEM temelli eğitim almalarının, öğrencilerin STEM eğitimine dair tutumlarını gelişmesinde önemli bir etki sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yıldırım ve Selvi'nin (2015) yaptığı çalışmada, öğretmen adayları STEM eğitimi hakkında olumlu bir tutum gösterecek de STEM eğitiminin az sayıda öğrenci ile gerçekleştirilmediği durumlarda korku duygusu taşıdıkları görülmüştür.

Yedinci ve son alt problem olan STEM öz-yeterlik düzeyleri ile mesleki gelişim için STEM ihtiyaç ve inanç düzeyleri arasındaki ilişkiye dair sonuçlara bakıldığında, okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öz-yeterlik düzeyleri ile mesleki gelişim inanç ve ihtiyaç düzeyleri boyutları arasında önemli bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okul öncesi öğretmen adaylarının bilişsel, duyuşsal, donatılmış beceri inanç, mesleki gelişim ve ihtiyaçlar tek tek ele alınıp geliştirilmek için çaba harcanmalıdır. Bu da Carney ve arkadaşlarının (2016), STEM derslerini ve eğitim programlarını tasarlarırken, öğretmen adaylarının öz yeterliliği, pedagojik inançları ve mesleki gelişim ihtiyaçları ele alınmalıdır çünkü bu faktörler onların motivasyonunu, öğretme davranışlarını ve öğretme stratejilerini etkilemektedir görüşünü destekler niteliktedir. Yine Uğraş ve Genç'in (2018), okul öncesi öğretmen adaylarının çoğunluğu STEM dersleri ve eğitim programlarının lisans müfredatlarına dahil edilmesi gerektiği konusunda hemfikirdir çünkü okul öncesi çocukların STEM eğitimini keşfetme konusunda doğuştan bir yeteneği vardır ve okul öncesi eğitimciler bu ihtiyacı karşılama sorumluluğu almaları gerekliliği fikriyle benzerdir. Sonuç olarak okul öncesi öğretmen adaylarının STEM Öğretimi Öz Yeterliği, İnançları ve İhtiyaçları hakkında öz-yeterliklerinin ve inanç ile ihtiyaç düzeylerinin ortalamasının üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançlarının artırılması yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Üniversitelerde, STEM dersleri zorunlu ya da seçmeli ders olarak verilebilir. Böylece öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına yönelik özyeterlikleri artırılabilir.
- STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inancını yordayabilecek cinsiyet, bölüm ve STEM farkındalıkları yanında diğer değişkenlerin de etkisinin araştırılmasına yönelik çalışmalar yapılabilir.

- Diğer tüm bölümlerde eğitim gören öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının ve STEM uygulamalarına ilişkin özyeterlik inançlarının belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü, Eğitim Enstitüsü Etik Kurulu, Etik Kurul Karar Tarihi: 03.08.2021, Etik Kurul Belge Sayı No: E-84026528-050.01.04-2100129188

Yazarların Makaleye Katkı Oranları

Yazarın katkı oranı %100'dür.

KAYNAKÇA

- Abu-Jaber, M., Al-Shawareb, A., & Gheith, E. (2010). Kindergarten teachers' beliefs toward developmentally appropriate practice in Jordan. *Early Childhood Education Journal*, 38(1), 65-74. doi:10.1007/s10643-010-0379-z
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B. C. (2018). "Okul öncesi eğitiminde fen eğitimi temelinde gerçekleştirilen STEM uygulamalarının öğrenci, öğretmen ve veli açısından değerlendirilmesi." *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 32(1), 1-26.
- Al Salami, M. K., Makela, C. J., ve De Miranda, M. A. (2017). "Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching." *International Journal of Technology and Design Education*, 27, 63-88.
- Arnett, J. J. (2000). Emerging adulthood: A theory of development from the late teens through the twenties. *American Psychologist*, 55(5), 469-480. <https://doi.org/10.1037//0003-066X.55.5.469>
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. Erişim Tarihi: 21.11.2017, https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/32507115/Self_Efficacy.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1518905310&Signature=HTvwlXU5KYWgqE01bTjAbLViLS8%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSelf-Efficacy_I_Sources_of_Self-Efficac.pdf
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2015). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri.
- Bybee, R. W. (2010). "What is STEM education." *Science*, 329(5995), 996-996.
- Carney, M. B., Brendefur, J. L., Thiede, K., Hughes, G. ve Sutton, J. (2016). "Statewide mathematics professional development: Teacher knowledge, self-efficacy, and beliefs." *Educational Policy*, 30(4), 539-572.
- Chen, Y. L., Huang, L. F., & Wu, P. C. (2020). "Preservice preschool teachers' self-efficacy in and need for STEM education professional development: STEM pedagogical belief as a mediator." *Early Childhood Education Journal*, 49, 137-147.
- Chesnut, S. R., ve Burley, H. (2015). "Self-efficacy as a predictor of commitment to the teaching profession: A meta-analysis." *Educational research review*, 15, 1-16.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. New York: Routledge

- Doğanay A. ve Sarı, M. (2003). İlköğretim öğretmenlerinin sahip oldukları eğitim felsefelerine ilişkin algıların değerlendirilmesi, öğretmenlerin eğitim felsefeleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(3), 321-337.
- Geng, J., Jong, M. S. Y., & Chai, C. S. (2019). "Hong Kong teachers' self-efficacy and concerns about STEM education." *The Asia-Pacific Education Researcher*, 28, 35-45.
- Gravetter, J. F., ve Forzano, L. B. (2012). *Research methods for the behavioral sciences* (4. baskı). USA: Linda Schreiber-Ganster.
- Holzberger, D., Philipp, A., ve Kunter, M. (2013). "How teachers' self-efficacy is related to instructional quality: A longitudinal analysis." *Journal of educational psychology*, 105(3), 774.
- Idrus, H., ve Salleh, R. (2017). "Perceived self-efficacy of Malaysian ESL engineering and technology students on their speaking ability and its pedagogical implications." *The English Teacher*, 15.
- Jaipal-Jamani, K., ve Angeli, C. (2017). "Effect of robotics on elementary preservice teachers' self-efficacy, science learning, and computational thinking." *Journal of science education and technology*, 26, 175-192.
- Kagan, D. (1992). İmplications of research on teacher belief. *Educational Psychologist*, 27(1), 65-90.
- Kaynakça gösterimi örnek:
- Kıldan, O. (2012). Yapılandırmacı yaklaşım. F.Temel. (Ed.), *Erken çocukluk eğitiminde yaklaşımlar ve programlar* (ss. 13-47). Ankara: Vize Basın Yayın.
- Kiremit, H. Ö. (2006). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji ile ilgili özyeterlik inançlarının karşılaştırılması (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Klassen, R. M., ve Chiu, M. M. (2011). "The occupational commitment and intention to quit of practicing and pre-service teachers: Influence of self-efficacy, job stress, and teaching context." *Contemporary educational psychology*, 36(2), 114-129.
- Kubat, U. (2016). "Fen bilgisi öğretmen adaylarının etkili sınıf yönetimine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi." *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS)*, 4(36), 628-640.
- Meng, C. C., Idris, N. ve Eu, L. K. (2014). "Secondary students' perceptions of assessments in science, technology, engineering, and mathematics (STEM)." *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3), 219-227.
- Morris, V. R. ve Washington, T. M. (2017). "The role of professional societies in STEM diversity." *Not Am Math Soc*, 65.
- Okur Akçay, N. (2015). "Okul öncesi öğretmenlerinin fen öğretimine karşı tutum ve inançlarına yönelik ölçeğin Türkçe' ye uyarlanması." *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi (ASOS)*, 3(13), 164-177.
- Özbek. S. (2009). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332. doi:10.2307/1170741
- Palenzuela, S. M. (2004). Measuring pre-kindergarten teachers' perceptions: Compliance with the High/Scope program. *Journal of Research in Childhood Education*, 18(4), 321-333.
- Sungur Gül, K., Kırmızıgül, A. S., ve Ates, H. (2022). "Temel eğitim ve ortaöğretimde STEM eğitimi üzerine alan yazın incelemesi: Türkiye örneği." *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 544-568.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (2. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Teo, T. W. ve Ke, K. J. (2014). "Challenges in STEM teaching: Implication for preservice and inservice teacher education program." *Theory into Practice*, 53(1), 18-24.
- Toma, R. B. ve Greca, I. M. (2018). "The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science." *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383-1395. doi: 10.29333/ejmste/83676
- Uğraş, M. ve Genç, Z. (2018). "Investigating preschool teacher candidates' STEM teaching intention and the views about STEM education." *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7(2), 724-744. doi: 10.14686/buefad.408150
- Uyanık-Balat, G., ve Günşen, G. (2017). "Okul öncesi dönemde STEM yaklaşımı." *The Journal of Academic Social Science*, 5(47), 337-348.
- Ünal, M. ve Akman, B. (2006). "Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine karşı gösterdiği tutumlar." *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 251-257.
- Weathington, B. L., Cunningham, C. J. L., & Pittenger, D. J. (2010). *Research methods for the behavioral and social sciences*. Wiley.
- Yıldırım, B. ve Türk, C. (2018). "Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma." *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Yıldırım, B., ve Selvi, M. (2015). "Adaptation of STEM attitude scale to Turkish." *Electronic Turkish Studies*, 10(3).
- Zakariya, Y. F. (2020). "Effects of school climate and teacher self-efficacy on job satisfaction of mostly STEM teachers: A structural multigroup invariance approach." *International Journal of STEM Education*, 7, 1-12.

EXTENDED SUMMARY

In recent years, STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education has gained increasing attention as a vital component of contemporary pedagogy, particularly within early childhood education. The integration of STEM disciplines facilitates a holistic approach to learning, allowing young children to engage with complex concepts in a manner that promotes critical thinking, creativity, and collaboration. Given the rapid advancements in technology and the evolving demands of the workforce, it has become essential for educators to prepare students not only to understand scientific and mathematical principles but also to apply these concepts in real-world contexts. The role

of teachers in this process is paramount, as they serve as the primary facilitators of STEM learning experiences.

However, one of the most significant challenges facing the implementation of effective STEM education is the shortage of qualified educators who possess the necessary knowledge and skills. Research indicates that teachers' self-efficacy—defined as their belief in their capability to successfully execute teaching tasks—plays a crucial role in shaping their instructional practices. A teacher's confidence in their abilities can significantly influence their motivation to engage in professional development, implement innovative teaching strategies, and foster a positive learning environment for students. Therefore, this study aims to explore the self-efficacy beliefs of pre-service early childhood teachers regarding STEM education and to assess their professional development needs in this area. By identifying these factors, the research seeks to provide insights that can inform teacher training programs and enhance the quality of STEM education in early childhood settings.

The research employs a correlational survey model, which is effective for examining the relationships between various factors influencing pre-service teachers' self-efficacy in STEM education. The study targets students enrolled in the Faculty of Education at XXX during the 2021-2022 academic year. A purposive sampling method was utilized to select a representative group of 120 pre-service teachers from different academic years within the early childhood education program. This approach ensures that the sample is relevant and can provide valuable insights into the study's objectives.

Data collection was conducted using the "Self-Efficacy, Beliefs, and Needs Scale for STEM Education," a survey instrument developed by Chen, Huang, and Wu (2020) and adapted into Turkish for this study. The scale comprises 15 items and utilizes a 4-point Likert-type format to assess participants' beliefs about their self-efficacy in STEM education, their professional development needs, and their attitudes toward STEM learning. The reliability of the scale was confirmed through various analyses, yielding a high internal consistency (Cronbach's alpha = .92), which supports the validity of the results obtained from the data.

The analysis of the collected data involved several statistical methods, including frequency counts, percentages, independent samples t-tests, Tukey tests, and correlation analyses, all conducted using SPSS 21.0. These analytical techniques allowed for a comprehensive examination of the relationships between self-efficacy, professional development beliefs, and various demographic factors such as gender and prior learning experiences.

The findings of the study reveal that pre-service early childhood teachers exhibit a moderate level of self-efficacy in STEM education. Specifically, the dimensions of cognitive concepts, emotional attitudes, and equipped skills demonstrate areas that require further enhancement through targeted training and development activities. This moderate level of self-efficacy suggests that while the participants possess some confidence in their abilities, there is significant room for improvement. Existing literature supports the notion that higher self-efficacy is correlated with the likelihood of implementing effective STEM instruction, as teachers who feel competent are more inclined to employ innovative teaching methods and engage students in meaningful learning experiences.

Furthermore, the assessment of professional development beliefs and needs among the participants revealed a similar trend, with scores reflecting a moderate level of belief in the importance of ongoing professional development in STEM education. This finding underscores the need for educational stakeholders, including teacher education programs and policymakers, to collaborate in addressing the professional development needs of pre-service teachers. Such

collaboration is essential for improving teachers' preparedness to deliver quality STEM instruction and for fostering positive attitudes towards lifelong learning in the field.

Interestingly, the study found no significant differences in self-efficacy levels based on gender. However, there was a notable distinction in the professional development beliefs of male and female pre-service teachers, with female participants exhibiting stronger beliefs regarding the necessity of professional development in STEM education. This finding highlights the importance of understanding the nuanced perspectives of different demographic groups when designing professional development programs.

The analysis also revealed that structured learning experiences positively impact pre-service teachers' self-efficacy in STEM. Participants who reported having engaged in practical, hands-on STEM activities during their training demonstrated higher levels of confidence in their abilities. This emphasizes the critical role of experiential learning in teacher education programs, as it provides future educators with the opportunity to develop their skills in real-world contexts. The findings align with previous research indicating that practical training experiences significantly contribute to the development of teachers' self-efficacy.

Moreover, the study identified a positive relationship between interest in STEM education and both self-efficacy and professional development beliefs. Pre-service teachers who expressed a strong interest in STEM were more likely to report higher levels of self-efficacy and a greater recognition of the importance of professional development in this area. This underscores the necessity for teacher training programs to not only provide the content knowledge and pedagogical skills required for effective STEM instruction but also to cultivate enthusiasm and interest in the subject matter.

Finally, the results indicated that participation in STEM-related courses, seminars, and workshops significantly enhances pre-service teachers' self-efficacy levels. These findings highlight the importance of providing diverse opportunities for professional development, enabling future educators to gain the skills and confidence needed to teach STEM effectively. The implementation of such training initiatives can play a pivotal role in preparing teachers to engage their students in STEM learning and to foster a culture of inquiry and exploration in early childhood education settings.

In conclusion, the research findings provide valuable insights into the self-efficacy beliefs and professional development needs of pre-service early childhood teachers regarding STEM education. By identifying areas for improvement, the study emphasizes the importance of targeted training programs and collaborative efforts among educational stakeholders. Enhancing pre-service teachers' self-efficacy and fostering their interest in STEM will ultimately lead to improved educational outcomes for young learners. As the landscape of education continues to evolve, equipping teachers with the skills and confidence necessary to deliver high-quality STEM instruction is essential for preparing students for the challenges and opportunities of the 21st century.