

DOI: <https://doi.org/10.34137/jilses.525872>

Geliş Tarihi: 12-02-2019

Received: 12-02-2019

Kabul Tarihi: 07-10-2019

Accepted: 07-10-2019

Makale Türü: *Araştırma Makalesi*

Research Type: *Research Article*

Evcim, İ, Topsakal, Ü,U. (2019). STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Belirlenmesi. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 5(2), 254-263. doi.org/10.34137/jilses.525872



STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Belirlenmesi*

İsmail EVCİM¹ Ünsal Umdu TOPSAKAL²

Öz

21. yy becerileri arasında yer alan eleştirel düşünme becerisi, günümüzde doğru bilginin edinilmesi açısından önemlidir. STEM eğitime ilgi duyan ve bu alanda kendini geliştiren bir öğretmenin eleştirel düşünme eğilimi de farklı olabilir. Bu bağlamda STEM, Arduino veya Robotik eğitimi alan 76 öğretmen; eleştirel düşünme eğilim düzeylerini belirleme, yaş, mesleki deneyim ve cinsiyet açısından fark olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma bulgularında, STEM eğitimi alan öğretmenlerin genel olarak orta üstü seviyede eleştirel düşünme eğilimlerine sahip oldukları, alt boyutlarda alınan puanların yüksekteken aza doğru Meraklılık, Analitiklik, Açık Fikirlilik, Sistematiçlik, Kendine Güven ve Doğruyu Arama şeklinde sıralandığı söylenebilir. STEM Eğitimi alan öğretmenlerin, eleştirel düşünme eğilimleri yaş gruplarına bağlı olarak incelendiğinde; 31-35 yaş gruptakilerin, 22-30 yaş gruptakilere göre daha yüksek açık fikirliliğe sahip oldukları, meraklılık alt boyutunda ise 36 yaş ve üstü gruptakilerin, 31-35 yaş ve 22-30 yaş gruptakilere göre daha meraklı oldukları görülmüştür. Ayrıca meraklılık alt boyutunda 36 yaş ve üstü öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin kendilerinden daha genç olanlara göre yüksek seviyede olmasının ilgili alanda derinleşmenin etkisi olarak söylenebilir. STEM Eğitimi alan öğretmenlerin, eleştirel düşünme eğilimleri mesleki deneyime bağlı olarak incelendiğinde; 21 yıl ve üzeri grubun, 11-20 yıl ve 0-10 yıl mesleki deneyime sahip gruptakilere göre kendilerine daha çok güvendikleri tespit edilmiş ve meraklılık boyutunda 21 yıl ve üstü mesleki deneyime sahip gruptakilerin, 0-10 yıl arası mesleki deneyime sahip gruptakilere göre daha meraklı oldukları gözlenmiştir. STEM Eğitimi alan öğretmenlerin, eleştirel düşünme eğilimleri cinsiyete bağlı olarak incelendiğinde; analitiklik ve kendine güven boyutlarında farklılık olduğu ortaya çıkmış ve erkeklerin lehine olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Eleştirel Düşünme, STEM Eğitimi, öğretmenlerin Eleştirel Düşünmesi, STEM Eğitimi Alan Öğretmenler

Determination of Critical Thinking Tendency in STEM Education Field Teachers

Abstract

Critical thinking skills, which are among the skills of 21st century, are important in terms of acquiring the right information. A teacher who is interested in STEM education and who develops in this field may have a different tendency to think critically. In this context, 76 teachers who were trained in STEM, Arduino or Robotics; It was aimed to determine whether there is a difference in critical thinking trend levels, age, professional experience and gender. In the research findings, it can be said that the teachers who have STEM education generally have a tendency to think critically in the upper middle level, and the subscale scores are ranked as Curiosity, Analytity, Open Idea, Systematicness, Self Confidence and Rightness Search. When the teachers who take STEM education are examined according to their age groups, It can be said that the 31-35 age group has higher open mindedness than the 22-30 age group. In the subscale of curiosity, it is seen that the people aged 36 and over are more curious than the ones aged 31-35 and 22-30. In addition, it can be said that the tendency of critical thinking of teachers aged 36 and over in the subscale of curiosity is higher level than that of younger ones, and this is the effect of deepening the related field. When the teachers who take STEM education are examined according to their professional experience; 21 years and over group, 11-20 years and 0-10 years groups have been observed to be more secure than the groups. In the subscale of curiosity, it is observed that the group of 21 years and over is more curious than the group of 0-10 years. When the teachers who take STEM education are examined according to sex; in analytical and self-confidence subscales, men were found to be in favor of teachers.

Key Words: Critical Thinking, STEM Education, Critical Thinking of Teachers, STEM Education Teachers

* Bu makale 5. Asoscongress Uluslararası Eğitim Bilimleri Sempozyumunda (İstanbul, 2018) sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş versiyonudur.

¹ Doktora Öğrencisi, Yıldız Teknik Üniversitesi, evcim82@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9567-8935>

² Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, topsakal@yildiz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-0565-7891>

Giriş

Teknolojinin gelişimiyle birlikte, bilgiye ulaşma imkânı kolaylaşmaktadır. Aynı zamanda teknolojinin gelişimi bilgiyi, bilginin artması da teknolojiyi geliştirmektedir. Teknoloji insanlığın faydasına yönelik olduğu müddetçe gayet anlamlı olmakta ve insanları mutlu etmektedir. Bilginin artması ve teknolojinin ilerlemesiyle beraber, doğru bilgi, yanlış bilgi ve yanlış bilgilerde artmakta olup özellikle sosyal medya da paylaşımı yapılan bilgiler üzerinden bireylerde algı oluşturulmaktadır. Saatlerce teknolojik ürünlerin başında zaman geçiren bireylerde, yeni e-hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber teknolojik ürünlerle reklam çalışmaları yapılarak hızla tüketim artmakta ve pek düşünmeden alışveriş yapan bireyler olma durumu ortaya çıkmaktadır. Yani günümüz dünyasında teknolojiyi yönetenlerin kontrolünde hareket eden teknoloji bağımlısı bireyler oluşmaktadır. Bu durumun önüne geçilebilmesi için bireylerde belli becerilerin kazanılması gerekmektedir.

21. yüzyılda bireylerin sahip olmaları gereken becerileri Pekbay (2017) yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünebilen, günlük yaşam problemlerini çözebilen, etkili karar verebilen, araştıran, sorgulayan bireyler olarak sıralamıştır. Bu niteliklerin bireylerde oluşması için araştırmacılar çeşitli eğitim ve öğretim faaliyetleri yürütmektedirler. Yıldırım (2016) fen eğitiminin amacının öğrencilerin bilimsel düşünceleri, geniş bir perspektife sahip olmaları, kendi ülkeleri ve toplumlarına karşı sorumlu olmaları, düşünen, eleştiren, yaratıcı ve verimli bireyler olmaları şeklinde ifade etmiş, yani fen eğitiminin öğrencileri 21. yüzyıl becerileriyle donanımlı olarak yetiştirmeyi amaçladığını vurgulamıştır. Aybek (2007) ise bu yüzyılda iyi ve etkili vatandaşların kazanması gereken en önemli özelliklerden birinin eleştirel düşünme yetisi olduğunu söylemektedir.

İçerisinde bulunduğumuz bu yüzyılda birçok alanda değişim çok hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu değişim eğitim öğretim faaliyetleri alanında da yer almakta olup disiplinler arası çalışmalar yönelim giderek artmaktadır. Bu nedenle Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik'in bir arada bulunduğu STEM eğitime geçilmektedir. Bu eğitim sistematğinde proje, tasarım ve ürün ortaya koyma anlayışı olmasından dolayı, sanayi ve iş dünyası konuya ilgi duymakta Türkiye Sanayi ve İş Adamları Derneği (2014), STEM eğitimi alan bireylerin 21. yüzyıl becerilerinden eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerileri elde ederek daha nitelikli olacaklarını ifade etmektedirler.

STEM eğitiminin faydalarını Morrison (2006), yaşama hazırlanma, uzamsal yeteneklerin (uzamsal yetenek, bir ya da daha fazla parçayı zihinde hareket ettirip, birleştirebilme) gelişmesini sağlama, eleştirel düşünme, günlük yaşamla ilgili sorun ve problemleri çözmelerine yardımcı olma şeklinde sıralamaktadır. Ayrıca STEM eğitiminde mühendislik ve mühendislik dizayn süreçlerinin yer alıyor olması, bireylerde eleştirel düşünme ve üst düşünme becerilerini geliştirmektedir (Mangold & Robinson, 2013). Bu konuda MEB (2016), STEM eğitiminin planlama yapma, eleştirel düşünme, problem çözme ve değerlendirme yapma gibi üst düzey bilişsel becerileri de geliştirdiğini ifade etmektedir.

STEM eğitimiyle geliştirilmesi muhtemel olan kavramların önemine dikkat çeken Çepni (2017), ilgili kavramları; yaratıcılığın gelişmesi, analitik düşünme, tasarım yapma, problem çözme, girişimcilik, üretim, özgünlük ve eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri şeklinde sıralamıştır. Elliott, Oty, McArthur ve Clark (2001) 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, disiplinler arası (STEM) eğitimin; problem çözme, eleştirel düşünme ve matematiğe yönelik tutuma etkisini incelemişler ve gerçekleştirilen uygulama sonucunda disiplinler arası dersin işlendiği grubun problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin olumlu yönde arttığını tespit etmişlerdir. Dolayısıyla STEM eğitimi, farklı disiplinlerin bir arada olmasıyla öğrenmenin kalitesini artırma, kazanılan bilginin günlük yaşama aktarılmasını sağlama, bedensel ve zihinsel becerileri geliştirilerek üst düzey ve eleştirel düşünmeyi sağlayan bir model olarak değerlendirilebilir (Yıldırım & Altun, 2015). Dolayısıyla STEM eğitimi akademik başarıyla beraber algı, tutum, bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerileri üzerinde de etkili olduğu söylenebilir. Bu konuda Çorlu ve Aydın (2016), STEM eğitimiyle öğrenim gören öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme ve psiko-motor becerileriyle beraber fikir ve kültürel dünyalarının da geliştiğini ifade etmişlerdir.

Eleştirel düşünme becerisi ile ilgili olarak Ertaş, Kılıç ve Şen (2014), bir kişinin kendi düşüncesiyle beraber iletişim halinde olduğu bir başka kişinin düşüncesini dikkate alarak, etrafında gerçekleşmekte olan durum veya gerçekleşecek olaylarla ilgili etkin ve düzenli zihinsel süreç, beceri ve eğilimlerden meydana geldiğini ifade etmektedir. Eleştirel düşünme ile ilgili yapılan deneysel çalışmalara bakıldığında, Şenşekerci ve Bilgin (2008), düşünme becerisinin eğitimle geliştirilebileceğini ve bireyin eleştirel düşünme yeterliliklerine sahip olabileceğini, eleştirel düşünme becerisinin küçük yaşlarda ve yaşamın ilerleyen dönemlerinde aktif olarak kullanılacakça köreleceğini ifade etmişlerdir. Konu ile ilgili bir başka araştırma da Kökdemir (2003), eleştirel düşünme becerisi yüksek olan bir bireyin karar alırken akılcı mantık yürüttüğünü, eleştirel düşünme becerisi düşük olan bir bireyin ise pek düşünmeden geliş güzel bir yol kullandıklarını tespit etmişlerdir.

Şenşekerci ve Bilgin (2008), bilgi toplumunun inşasını sağlamak için bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla öğretmenlerin de eleştirel düşünme becerilerini değerlendirecek ve geliştirecek çalışmaların hayati önem taşıdığını söylemektedirler. Hadson (2003), eleştirel bir bilimsel ve teknolojik

okuryazarlık elde etmeyi amaçlayan bir müfredatın, öğretmenleri kendi eğitim uygulamaları hakkında eleştirel okuryazar olma konusunda teşvik etmeye ve desteklemeye çalışan bir müfredat geliştirme modeline dayanması gerektiğini belirtmektedir. Deboer (1991), Fen eğitimcilerinin fen derslerinde öğretilebilecek genel düşünme becerileri hakkında konuştuğunda, problem çözme becerileri, eleştirel düşünme yeteneği, yansıtıcı düşünme, bilimsel süreç becerileri, bilimsel yöntem ve bilimsel araştırma gibi terimleri kullanmakta olduklarını ifade etmektedir. Bu beceriler sadece fen öğretmenlerine mahsus olmayıp, Parlar (2016), eleştirel düşünen her öğretmenin, yetiştireceği bireylerin eleştirel düşünme becerileri kazanmasına katkı sağlayabileceğini ifade etmektedir.

Günümüzde MEB hizmet içi eğitim faaliyetleri bünyesinde öğretmenlere STEM, Arduino ve Robotik eğitimi vermekte olup öğretmenlerin bu alanlarda gelişimlerini sağlamayı amaçlamaktadır.STEM eğitimini 3P harfiyle kodlayan Çorlu ve Çallı (2017), bunlardan biri olarak ifade ettikleri Popüler STEM uygulamalarında robotik yarışmalarının ve maker hareketinin STEM'e katkı sağladığını söylemektedirler. STEM eğitimi aynı zamanda mühendislik alanlarıyla ilgili olup, ilgi duyan öğretmenlerin hem mühendislik alanlarında gelişimlerini sağlamakta ve birçok konuda bakış açısı kazandırmaktadır. Eleştirel düşünme becerisi de bu kazanımlardan biri olabilmektedir.

Çalışmanın Amacı

STEM felsefesiyle eğitime yaklaşan, STEM eğitimine ilgi duyan ve bu alanda kendini geliştiren bir öğretmenin eleştirel düşünme eğilimi de farklı olabilir. Eleştirel düşünme eğilimi yüksek olan bir öğretmen yetiştireceği bireylere bu beceriyi yansıtır ve öğrencilerinde bu yönde gelişimine destek olur. Eleştirel düşünme eğilimi düşük olan bir öğretmenin ise öğrencilere yaklaşımı farklı olacaktır ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini köreltebilir. Bu bağlamda araştırmanın amacı, STEM, Arduino veya Robotik eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim düzeylerini belirlemek ve yaş, mesleki deneyim, cinsiyet açısından fark olup olmadığını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin düzeyi nedir?
2. STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri yaşa bağlı olarak anlamlı bir fark oluşturmaktadır mı?
3. STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri mesleki deneyime bağlı olarak anlamlı bir fark oluşturmaktadır mı?
4. STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri cinsiyet açısından, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

Yöntem

Bu çalışmada hedeflenen amaçlar doğrultusunda STEM, Arduino veya Robotik eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin ortaya konulmasında betimsel tarama modelinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Örneklem

Bu araştırmanın çalışma grubunu;Türkiye'nin farklı illerinde öğretmenlik görevini sürdürmekte olan ve STEM, Arduino veya Robotik eğitimi alarak kişisel gelişimlerine katkıda bulunan 76 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin branş dağılımları; 25 kişi Fen Bilgisi/Bilimleri Dersi Öğretmenliği, 10 kişi okul öncesi öğretmenliği,9 kişi Sınıf Öğretmenliği, 8 kişi Bilişim Teknolojileri Dersi Öğretmenliği, 8 kişi İlköğretim Matematik/Matematik Öğretmenliği, 3 kişi Kimya Öğretmenliği, 3 kişi Fizik Öğretmenliği, 2 kişi Teknoloji Tasarım Öğretmenliği, 2 kişi Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Öğretmenliği ve 6 kişide farklı branş öğretmenlerinden oluşmaktadır. Çalışma grubunda ağırlıklı olarak Fen Bilgisi/Bilimleri Dersi öğretmenlerinin fazla sayıda olmasının nedeni, Fen Bilimleri branşı öğretmenlerinin alanlarının farklı branşları içerisine alıyor olması, dolayısıyla STEM mantığına yakın olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Veri Toplama Araçları

Türkiye'nin farklı yerlerinde öğretim faaliyetlerine devam eden ve STEM, Arduino veya Robotik eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin belirlenmesi amacıylaKökdemir (2003), tarafından Türkçeye uyarlaması yapılmış olan orijinali Facione, Facione ve Giancarlo (1998) tarafından geliştirilen ve güvenilirliği Cronbach alpha yöntemiyle hesaplanarak .88 bulunan 51 maddelik 6'lı Likert tipi Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği-KEDEÖ (The California Critical Thinking Disposition Inventory-CCTDI) online olarak kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmadan elde edilen verilerle Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır.

Kökdemir (2003) tarafından Türkçe uyarlaması yapılmış olan KEDEÖ'nünalt ölçekleri; Doğruyu Arama, Açık Fikirliklik, Analitiklik, Sistematiklik, Kendine Güven ve Meraklılık olarak sıralanmaktadır. Bu altı alt ölçek hakkında aşağıda kısaca bilgilendirmede bulunmaktadır.

1. Doğruyu Arama: Alternatifleri bulma veya farklı fikirleri değerlendirebilme eğilimini barındıran bu alt ölçekte yüksek puan alan birinin, gerçeği arama çabası, soru sorma becerisi ve kendi fikirleriyle uyuşmayan durumlarda dahi objektif davranabilme becerisinin yüksek olması beklenir.

2. Açık Fikirlilik: Bireyin başkalarına karşı hoşgörülü olmasını ve kendi davranışlarına yönelik duyarlı bir tutum içerisinde bulunabilmesidir. Açık fikirliliği yüksek olan bir birey karar alırken, kendi fikirleriyle beraber başka kişilerin fikirlerini de dikkate alır.

3. Analitiklik: Olası bir problem karşısında teyakkuzda olma, zor durumlarda akıl melekesini kullanabilme ve nesnel veriler üzerinden değerlendirme yapabilme eğilimini ifade eder.

4. Sistematiiklik: Düzenli, dikkatli ve planlı bir inceleme eğilimidir. Gelişi güzel bir akıl yürütmeden ziyade nesnel bilgiye dayalı olarak belli bir düzen içerisinde karar verme sürecini barındırır.

5. Kendine Güven: Bireyin herhangi bir durum karşısında gerçekleştireceği düşünce veya eylem öncesi yürüteceği akıl melekesine olan güveni ifade eder.

6. Meraklılık: Bireyin herhangi bir menfaat beklentisine girmeden yeni bilgiler öğrenme eğilimini belirtir.

Araştırmada kullanılan bu alt ölçeklere ait madde sayıları ve madde numaraları Tablo 1’de verilmiştir (Kökdemir, 2003).

Tablo 1. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğinin Alt boyutlarında Yer Alan İlgili Maddeler

| Alt Ölçekler | Madde Numaraları | Madde Sayısı |
|-----------------|-----------------------------------|--------------|
| Analitiklik | 2 3 12 13 16 17 24 26 37 40 | 10 madde |
| Açık Fikirlilik | 5 7 15 18 22 33 36 41 43 45 47 50 | 12 madde |
| Meraklılık | 1 8 30 31 32 34 38 42 46 | 9 madde |
| Kendine Güven | 14 29 35 39 44 48 51 | 7 madde |
| Doğruyu Arama | 6 11 20 25 27 28 49 | 7 madde |
| Sistematiiklik | 4 9 10 19 21 23 | 6 madde |

Verilerin Analizi

İlk olarak STEM, Arduino veya Robotik eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimleri genel olarak incelenmiş ardından yaş ve mesleki deneyime göre fark olup olmadığı Tek Yönlü Varyans (OneWay Anova) analizi ile cinsiyete göre fark olup olmadığı ise bağımsız t-testi ile belirlenmiştir.

KEDEÖ’de yer alan olumlu maddelerde (1, 2, 3, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 42, 44, 46, 48 ve 51) "Hiç Katılmıyorum" seçeneği için 1 puan, "Katılmıyorum" seçeneği için 2 puan, "Kısmen Katılmıyorum" seçeneği için 3 puan, "Kısmen Katılıyorum" seçeneği için 4 puan, "Katılıyorum" seçeneği için 5 puan ve "Tamamen Katılıyorum" seçeneği için 6 puan olacak şekilde puanlama yapılmıştır. Olumsuz maddelerde (5, 6, 9, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 28, 33, 36, 41, 43, 45, 47, 49 ve 50) ise, puanlama tersine çevrilmiştir.

Bireylerin ham puanları hesaplanırken, KEDEÖ’de her bir alt ölçek için maddelere verilen yanıtlar toplanmıştır. Ardından ham puanlar madde sayısına bölündükten sonra 10 ile çarpılmıştır. Bu işlemler neticesinde en düşüğü 10 puan, en yükseği 60 puan olacak şekilde standart bir puan oluşturulmuştur. Dolayısıyla her bir alt ölçek için en az ve en çok alınabilecek puanlar sabitlenmiştir.

KEDEÖ’nün orijinal formunu oluşturan Facione, Facione ve Giancarlo (1998), eleştirel düşünme eğilimleri düşük olan bireylerin; her bir alt ölçekten 40 puandan aşağı puan alan bireyler olduğunu, eleştirel düşünme eğilimi yüksek olan bireylerin ise her bir alt ölçekten aldıkları puanların 50 puan ve üzeri puan alan bireyler olduklarını belirtmişlerdir. Bu bağlamda, KEDEÖ alt ölçeklerle beraber olarak düşünüldüğünde genel olarak eleştirel düşünme eğilimleri düşük olan bireylerin puanlarının 240 (40x6) puandan aşağı olan bireyler olduğunu, genel olarak eleştirel düşünme eğilimleri yüksek olan bireylerin puanlarının ise 300 (50x6) ve üzeri puan aldıklarını ifade etmek mümkündür (Kökdemir, 2003).

Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde, araştırmanın amacına yönelik ortaya konulan alt problemlere ait bulgular tablolar halinde sunulularak yorumlanmıştır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci alt problem, STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimi düzeyinin belirlenmesiydi. Buna göre Tablo 3'te, STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin aritmetik ortalamaları ile standart sapmaları ve alt boyutlarda bu eğilimlerin hangi düzeyde olduğu frekans ve yüzde dağılımları ile verilmiştir.

Tablo 2.STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Eğilimi ve Alt Ölçeklere Göre Dağılımları

| | Eleştirel Düşünme Eğilimleri | | | | | | | |
|-----------------|------------------------------|------|------|------|--------|------|-----------|----------|
| | Düşük | | Orta | | Yüksek | | Ortalama | S. Sapma |
| | N | % | N | % | N | % | \bar{x} | S |
| Genel | 2 | 2.6 | 62 | 81.6 | 12 | 15.8 | 276.6 | 23.66 |
| Analitiklik | 6 | 7.9 | 41 | 53.9 | 29 | 38.2 | 47.96 | 5.19 |
| Açık Fikirlilik | 10 | 13.2 | 44 | 57.9 | 22 | 28.9 | 46.03 | 7.37 |
| Meraklılık | 1 | 1.3 | 29 | 38.2 | 48 | 60.5 | 49.75 | 5.31 |
| Kendine Güven | 19 | 25 | 43 | 56.6 | 14 | 18.4 | 43.12 | 6.29 |
| Sistematiklik | 11 | 14.5 | 41 | 53.9 | 24 | 31.6 | 45.48 | 6.11 |
| Doğruyu Arama | 22 | 28.9 | 45 | 59.3 | 9 | 11.8 | 42.38 | 5.72 |

Yukarıda yer alan Tablo 3'e göre STEM eğitimi alan öğretmenlerin KEDEÖ'den almış oldukları puanların aritmetik ortalaması 276.6 olarak çıkmıştır. Kökdemir'in (2003) belirttiği aralığa göre, bu araştırma bulgusunda STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin genel olarak orta üstü seviyede oldukları söylenebilir. KEDEÖ'nün alt ölçeklerinde ise alınan puanların aritmetik ortalamalarına bakıldığında Analitiklik boyutunda 47,96 puan, Açık Fikirlilik boyutunda 46,03 puan, Meraklılık boyutunda 49,75 puan, Kendine Güven boyutunda 43,12 puan, Sistematiklik boyutunda 45,48 puan, Doğruyu Arama boyutunda 42,38 puan alındığı görülmektedir. Buna göre Facione, Facione ve Giancarlo (1998) belirttikleri aralığa göre STEM eğitimi alan öğretmenlerin her bir alt ölçekte orta düzeyde eleştirel düşünme eğiliminde olduklarını ve kendi aralarında Meraklılık, Analitiklik, Açık Fikirlilik, Sistematiklik, Kendine Güven ve Doğruyu Arama şeklinde sıralandıkları söylenebilir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İkinci alt problem, STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin yaşa bağlı olarak farklılık oluşturup oluşturmadığının belirlenmesiydi. Bu alt probleme ilişkin bulgular aşağıda Tablo 3'te ve Tablo 4'te yer almaktadır. Yaşa göre alt ölçeklerden elde edilen aritmetik ortalamalar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına dair tek yönlü varyans analizi yapılmış, bu analiz neticesinde Açık Fikirlilik ve Meraklılık alt boyutunda anlamlı bir fark bulunmuş ve Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Yaşlarına Bağlı Olarak KEDEÖ Alt Ölçeklerinde Anlamlı Farklılık Oluşan Varyans Analizi ANOVA Sonuçları

| Alt Ölçekler | Varyans Kaynağı | Kareler Toplamı | Sd | Kareler Ortalaması | F | P |
|-----------------|-----------------|-----------------|----|--------------------|-------|-------|
| | Gruplar arası | 344.25 | 2 | 172.126 | | |
| Açık Fikirlilik | Gruplar içi | 3733.34 | 73 | 51.142 | 3.366 | 0.04 |
| | Toplam | 4077.59 | 75 | - | | |
| | Gruplar arası | 203.28 | 2 | 101.64 | | |
| Meraklılık | Gruplar içi | 1911.77 | 73 | 26.18 | 3.881 | 0.025 |
| | Toplam | 2115.05 | 75 | - | | |

Tablo 4.STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Yaşlarına Bağlı Olarak KEDEÖAlt Ölçeklerinde Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmalar

| Alt Ölçekler | Yaş Aralığı | N | \bar{x} | S |
|-----------------|-----------------|----|-----------|-------|
| Açık Fikirlilik | 22-30 Yaş Arası | 24 | 43.506 | 8.87 |
| | 31-35 Yaş Arası | 21 | 49.04 | 4.52 |
| | 36 ve Üzeri | 31 | 45.94 | 7.106 |
| Meraklılık | 22-30 Yaş Arası | 24 | 48.47 | 5.95 |
| | 31-35 Yaş Arası | 21 | 48.306 | 5.35 |
| | 36 ve Üzeri | 31 | 51.72 | 4.17 |

Tek Yönlü Varyans Analizi sonucunda anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmasının ardından Post Hoc testi uygulanmış ve 22-30 yaş arasında STEM eğitimi alan öğretmenlere göre 31-35 yaş arasında STEM eğitimi alan öğretmenlerin daha yüksek açık fikirliliğe sahip oldukları Tablo 4'te belirtildiği üzere görülmüştür. Meraklılık boyutunda ise 36 yaş ve üstü STEM eğitimi alan öğretmenlerin 31-35 yaş arasındaki ve 22-30 yaş arasındaki STEM eğitimi alan öğretmenlere göre daha meraklı oldukları görülmüştür.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Üçüncü alt problem, STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin mesleki deneyime bağlı olarak farklılık oluşturup oluşturmadığının belirlenmesiydi. Bu alt probleme ilişkin bulgular aşağıda Tablo 5'da ve Tablo 6'da yer almaktadır.

STEM eğitimi alan öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre alt ölçeklerdeki aritmetik ortalamalar arasında anlamlı bir fark olup olmadığına dair tek yönlü varyans analizi yapılmış, bu analiz neticesinde Kendine Güven ve Meraklılık alt ölçeklerinde anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmış ve ilgili veriler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 5.STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerine Bağlı Olarak Eleştirel Düşünme Eğilimleri Alt Ölçeklerinde Anlamlı Farklılık Oluşan Varyans Analizi ANOVA Sonuçları

| Alt Ölçekler | Varyans Kaynağı | Kareler Toplamı | Sd | Kareler Ortalaması | F | P |
|---------------|-----------------|-----------------|----|--------------------|-------|-------|
| Kendine Güven | Gruplar arası | 297.09 | 2 | 148.54 | 4.057 | 0.021 |
| | Gruplar içi | 2673.15 | 73 | 36.61 | | |
| | Toplam | 2970.24 | 75 | - | | |
| Meraklılık | Gruplar arası | 171.29 | 2 | 85.64 | 3.217 | 0.046 |
| | Gruplar içi | 1943.76 | 73 | 26.62 | | |
| | Toplam | 2115.05 | 75 | - | | |

Tablo 6.STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Mesleki Deneyimlerine Bağlı Olarak Eleştirel Düşünme Eğilimleri Alt Ölçeklerindeki Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmalar

| Alt Ölçekler | Mesleki Deneyim | N | \bar{x} | S |
|---------------|-----------------|----|-----------|------|
| Kendine Güven | 0-10 Yıl Arası | 34 | 42.39 | 6.95 |
| | 11-20 Yıl Arası | 31 | 42.21 | 5.54 |
| | 21 ve Üzeri | 11 | 47.92 | 3.95 |
| Meraklılık | 0-10 Yıl Arası | 34 | 48.59 | 5.52 |
| | 11-20 Yıl Arası | 31 | 49.82 | 4.75 |
| | 21 ve Üzeri | 11 | 53.13 | 5.08 |

Tek Yönlü Varyans Analizi ANOVA'da anlamlı bir fark bulunduğundan sonra Post Hoc testi uygulanmış ve 21 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip STEM eğitimi alan öğretmenlerin 11-20 yıl arasındaki ve 0-10 yıl mesleki deneyim arasındaki STEM eğitimi alan öğretmenlere göre, herhangi bir durumda karşılarında gerçekleştirecekleri

düşünce veya eylem öncesi yürütecekleri akıl melekesine olan güvenlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Meraklılık boyutunda ise 21 yıl ve üstü mesleki deneyime sahip STEM eğitimi alan öğretmenlerin, 0-10 yıl arasında mesleki deneyime sahip STEM eğitimi alan öğretmenlere göre daha meraklı oldukları görülmüştür.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü alt problem, STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin cinsiyete bağlı olarak farklılık oluşturup oluşturmadığının belirlenmesiydi. Bu farklılığın oluşup oluşmadığı t-testi uygulanarak incelenmiş ve aşağıda yer alan iki alt boyutta bu farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bu alt probleme ilişkin bulgular aşağıda Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7.STEM Eğitimi Alan Öğretmenlerin Cinsiyete Bağlı Olarak Eleştirel Düşünme Eğilimleri Alt Ölçeklerinde Anlamlı Farklılık Oluşan t-Testi Sonuçları

| Alt Ölçekler | Cinsiyet | N | \bar{x} | S | t | p |
|---------------|----------|----|-----------|------|-------|-------|
| Analitiklik | Erkek | 34 | 49.35 | 4.02 | 2.153 | 0.035 |
| | Bayan | 42 | 46.83 | 5.78 | | |
| Kendine Güven | Erkek | 34 | 44.91 | 6.05 | 2.301 | 0.024 |
| | Bayan | 42 | 41.66 | 6.17 | | |

Analitiklik alt boyutunda, STEM eğitimi alan öğretmenlerdecinsiyete bağlı olarak farklılık olduğu ortaya çıkmış ve erkeklerin bayanlara göre olası bir problem karşısında teyakkuzda olma, zor durumlarda akıl melekesini kullanabilme ve nesnel veriler üzerinden değerlendirme yapabilme eğilimlerinin daha yüksek seviyede oldukları görülmüştür. Kendine güven alt boyutunda da STEM eğitimi alan öğretmenlerde cinsiyete bağlı olarak farklılık olduğu ortaya çıkmış ve erkeklerin bayanlara göre herhangi bir durum karşısında gerçekleştirecekleri düşünce veya eylem öncesi yürütecekleri akıl melekesine olan güvenlerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmaya göre STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin genel olarak orta üstü düzeyde olduğu söylenebilir. Can ve Kaymakçı'nın (2015) yapmış oldukları araştırmada ise Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören aday öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin genel olarak düşük olduğu ortaya konulmuş olup böyle bir farkın oluşmasının nedeni olarak STEM eğitimine olan ilgiyle ilgili olabilir. Çünkü STEM eğitimi bir nevi mühendislik eğitimi olup bireylerin eleştirel düşünme becerilerini yükseltmektedir.

Kartal (2012), yaptığı bir başka araştırmada Fen Bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim gören aday öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerini incelenmiş ve araştırma sonuçlarında Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören aday öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin, genel olarak orta seviyenin üzerinde olduğunu belirtmiştir.Bu araştırmada da STEM eğitimi alan öğretmenler içerisinde en çok katılım Fen bilgisi Öğretmenlerinden olup her iki araştırma sonucunda da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Araştırmada başka bir bulgu olarak, 22-30 yaş arasında STEM eğitimi alan öğretmenlere göre 31-35 yaş arasında STEM eğitimi alan öğretmenlerin daha yüksek açık fikirliliğe sahip oldukları görülmüştür. Bu sonuca göre belirli bir yaş aralığındaki öğretmenlerin başkalarına karşı hoşgörülü olmada ve kendi davranışlarına yönelik duyarlı bir tutum içerisinde bulunabilmede, karar alırken kendi fikirleriyle beraber başka kişilerin fikirlerini de dikkate almada daha yetkin oldukları söylenebilir. Meraklılık boyutunda ise 36 yaş ve üstü STEM eğitimi alan öğretmenlerin 31-35 yaş arasındaki ve 22-30 yaş arasındaki STEM eğitimi alan öğretmenlere göre daha meraklı oldukları görülmüştür. Yaş ilerlemesine rağmen merakın artması sıra dışı bir sonuç gibi gözükse de kendini geliştiren, yetiştiren, hizmet içi eğitimlere katılan öğretmenlerin merakının yüksek olması olası bir sonuçtur. Bu sonucun yaşı ilerlemekte olan öğretmenlerde ortaya çıkmış olması onların motive olduklarını ve kendilerini geliştirmeye yönelik çaba içerisinde bulduklarını göstermektedir.

21 yıl ve üzeri mesleki deneyime sahip STEM eğitimi alan öğretmenlerin 11-20 yıl arasındaki ve 0-10 yıl mesleki deneyim arasındaki STEM eğitimi alan öğretmenlere göre kendilerine güvenlerinin daha çok olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre STEM eğitimine ilgi duyan ve bu alanlarda kendini geliştiren öğretmenlerin herhangi bir durum karşısında gerçekleştireceği düşünce veya eylem öncesi yürüteceği akıl melekesine olan güvenlerinin daha çok olduğu söylenebilir. Meraklılık boyutunda ise 21 yıl ve üstü mesleki deneyime sahip STEM eğitimi alan öğretmenlerin 0-10 yıl arasındaki STEM eğitimi alan öğretmenlere göre herhangi bir menfaat beklentisine girmeden yeni bilgiler öğrenme eğilimlerinin daha çok olduğu görülmüştür. Parlar (2016), yapmış olduğu araştırmada mesleki deneyimleri farklı öğretmenlerin eleştirel düşünme seviyeleri arasında önemli bir fark

olmadığını tespit etmiş olması, STEM eğitimi alan öğretmenlerin mesleki deneyimleri arttıkça kendilerini geliştirme süreçlerinin de artmasından dolayı böyle bir fark ortaya çıktığı söylenebilir.

Analitiklik alt ölçeğinde, STEM eğitimi alan öğretmenlerde cinsiyete bağlı olarak farklılık olduğu ortaya çıkmış ve erkeklerin bayanlara göre olası bir problem karşısında teyakkuzda olma, zor durumlarda akıl melekesini kullanabilme ve nesnel veriler üzerinden değerlendirme yapabilme eğiliminin daha yüksek olduğu görülmüştür. Kendine güven alt ölçeğinde de STEM eğitimi alan öğretmenlerde cinsiyete bağlı olarak farklılık olduğu ortaya çıkmış ve erkeklerin bayanlara göre herhangi bir durum karşısında gerçekleştireceği düşünce veya eylem öncesi yürüteceği akıl melekesine olan güvenlerinin daha yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Can ve Kaymakçı (2015) 'nın yapmış oldukları araştırma da ise cinsiyete göre, bayanların eleştirel düşünme eğilimlerinin analitiklik ve meraklılık alt boyutlarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu iki araştırma da böyle bir farklılığın ortaya çıkması erkeklerin mühendislik alanlarına ilgi, beceri ve yatkınlığının daha çok olması, dolayısıyla daha yüksek analitiklik eğiliminde olmalarından ve daha çok kendine güven duymalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Bu araştırmanın sonucu olarak; STEM eğitimi alan öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin genel olarak orta üstü seviyede oldukları, yaşa ve mesleki deneyime göre belli alt ölçeklerde farklılık gösterip yaş ve deneyim arttıkça eleştirel düşünme eğilimlerinin arttığı, erkeklerin bayanlara göre belli alt ölçeklerde daha yüksek seviyede oldukları söylenebilir.

Öneriler

Yeni yetişen neslin eleştirel düşünme eğilimlerinin yükseltilebilmesi için öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilimlerinin yüksek olması gerekmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin STEM eğitimi alarak ve yaşamlarında STEM'e dayalı uygulamalar gerçekleştirerek eleştirel düşünme eğilimlerinin yükselmesi sağlanabilir.

Kaynakça

- Aybek, B. (2007) Eleştirel Düşünme Öğretiminde Öğretmenin Rolü, *Bilim Eğitim ve Düşünce Dergisi* 7(2), <http://www.universite-toplum.org/text.php?id=322> sayfasından erişim sağlanmıştır.
- Can Ş .& Kaymakçı G. (2015), Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimleri. *E-Journal of New World Sciences Academy NWSA-Education Sciences*, 1C0633, 10, (2), 66-83.
- Çepni, S. (2017), *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. Pegem Akademi Yayınları
- Çorlu, M.,& Aydın, E. (2016), Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Çorlu M.S. ve Çallı E. (2017), *STEM Kuram ve Uygulamalarıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi*. İstanbul: Pusula Yayınları
- Deboer G.E. (1991), *A History of Ideas in Science Education*, Teachers Collage, Columbia University 192.
- Elliott, B., Oty, K., McArthur, J. & Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811–816.
- Ertay Kılıç H. & Şen A.İ. (2014), UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğini Türkçeye Uyarlama Çalışması, *Eğitim ve Bilim*, 39 (176) 1-12
- Facione, P. A.; Facione, N. C., ve Giancarlo, C.A.F. (1998). *The California Critical Thinking Dispositions Inventory*. California: Academic Pres
- Hodson, D. (2003) Time for action: Science education for an alternative future, *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- Kartal T, (2012), İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin İncelenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* 13(2), 279-297.
- Kökdemir, D. (2003) *Belirsizlik Durumlarında Karar Verme ve Problem Çözme*, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Mangold, J. & Robinson, S. (2013). The Engineering design process as a problem solving and learning tool in K-12 classrooms. 120th ASEE Annual Conference & Exposition'nda sunulmuş bildiri, Atalanta. <http://escholarship.org/uc/item/8390918m> sayfasından erişim sağlanmıştır.
- Morrison, J. (2006). TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education. Baltimore, MD: TIES. <http://partnersforpubliced.org> adresinden erişim sağlanmıştır.
- MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2016), *STEM Eğitimi Raporu*, 13.

- Parlar H. (2016), Sınıf Öğretmenlerinin Kritik ve Analitik Düşünme Becerilerinin - Eğilimlerinin İncelenmesi İstanbul Ümraniye Örneği, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi* (29), 45-72.
- Pekbay, C. (2017) *Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri. (Doktora Tezi)*. <http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr> adresinden erişim sağlanmıştır.
- Şenşekerci E.& Bilgin A. (2008), Eleştirel Düşünme ve Öğretimi, *U.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 15-41.
- TUSIAD (2014), STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması.
- Yıldırım B, Altun Y (2015), STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi, *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B. (2016) *7. Sınıf Fen Bilimleri Dersine Entegre Edilmiş Fen Teknoloji Mühendislik Matematik (STEM) Uygulamaları ve Tam Öğrenmenin Etkilerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi <http://www.acikarsiv.gazi.edu.tr> adresinden erişim sağlanmıştır.

Extended Abstract

Critical thinking skills, which are among the skills of the 21st century, are important in terms of acquiring the right information today. The tendency to think critically about a teacher who is interested in STEM education and develops in this area may also be different. A teacher who has a high tendency to think critically can reflect this skill to the individuals he / she will train and can support the development of his / her students in this direction. In this context, 76 teachers with STEM, Arduino or Robotics training; The California Critical Thinking Disposition Inventory-CCTDI, which was adapted from Turkish by Kökdemir (2003) and consists of six subscales, was used in order to examine whether there is a difference in terms of critical thinking tendencies, age, professional experience and gender. In addition, Cronbach Alpha reliability coefficient was calculated as .86.

In this study consisting of six subscales; Truth search: with the tendency of finding alternatives or evaluating different ideas, Open mindedness: being tolerant of others and being able to act in a sensitive manner towards their own behaviors With the tendency, Systemicity: with a regular, careful and planned tendency to review, Self-reliance: with confidence in reasoning or pre-action reasoning in the face of any situation, Curiosity: examined with a tendency to learn new information without expecting any benefit.

In the research findings, it can be said that the teachers who have STEM education generally have a tendency to think critically in the upper middle level, and the subscale scores are ranked as Curiosity, Analytity, Open Idea, Systematicness, Self Confidence and Rightness Search.

When the teachers who take STEM education are examined according to their age groups, It can be said that the 31-35 age group has higher open mindedness than the 22-30 age group. In the subscale of curiosity, it is seen that the people aged 36 and over are more curious than the ones aged 31-35 and 22-30. In addition, it can be said that the tendency of critical thinking of teachers aged 36 and over in the subscale of curiosity is higher level than that of younger ones, and this is the effect of deepening the related field.

When the teachers who take STEM education are examined according to their professional experience; 21 years and over group, 11-20 years and 0-10 years groups have been observed to be more secure than the groups. In the subscale of curiosity, it is observed that the group of 21 years and over is more curious than the group of 0-10 years. When the teachers who take STEM education are examined according to sex; in analytical and self-confidence subscales, men were found to be in favor of teachers.

In this study, we can say that the critical thinking tendencies of the teachers who have STEM education are generally at the upper middle level. In the research conducted by Can and Kaymakçı (2015), it was revealed that the critical thinking tendencies of prospective teachers studying in Science and Primary Education Department were generally low. The reason for such a difference is the interest in STEM education. Because STEM education is a kind of engineering education and it increases individuals' critical thinking skills.

As another finding in the study, it was observed that teachers who had STEM education between 31-35 years of age had a higher open-mindedness compared to the teachers who received STEM education between the ages of 22-30. According to this result, it can be said that the teachers in a certain age range are more competent in being tolerant towards others and taking a sensitive attitude towards their own behaviors and taking other people's opinions into consideration when taking decisions together.

On the other hand, it was observed that the teachers who have STEM education aged 36 years and over are more curious than STEM educators between the ages of 31-35 and 22-30 years. Although the increase in curiosity

despite the age progresses seems to be an unusual result, it is a possible result that the curiosity of the teachers who develop, train, and participate in the in-service trainings is high. The emergence of this result in the age-old teachers shows that they are motivated and endeavored to improve themselves.

In the analyticity subscale, it was seen that there was a gender difference in the teachers receiving STEM training and it was found that men had a higher tendency to be vigilant in a possible problem compared to women, to evaluate in difficult situations and to evaluate on objective data.

In the self-confidence subscale, there was a gender difference in the teachers receiving STEM training. It has been observed that men have higher confidence in their reasoning or pre-action reasoning than women.

According to the research conducted by Can and Kaymakçı (2015), it was determined that the women's critical thinking tendencies were higher in analytical and curiosity subscales. It can be said that the emergence of such a difference is due to the fact that men have more interest, skill and predisposition to engineering areas, and therefore tend to have higher analytical tendencies and more self-confidence.

As a result of this research; Critical thinking tendencies of STEM-educated teachers are generally above average, and they differ in certain subscales according to age and professional experience, and as age and experience increase, the tendency of critical thinking is increased and males are higher in certain subscales than females. In order to increase the critical thinking tendencies of the new generation, teachers should have a high level of critical thinking tendencies. In this context, it may be possible to increase the critical thinking tendencies of teachers by taking STEM education and performing STEM based practices in their lives.