

FEN EĞİTİMİ ALANINDAKİ AKADEMİSYENLERİN STEM EĞİTİMİ İNANÇLARI

STEM EDUCATION BELIEFS OF ACADEMICIANS IN SCIENCE EDUCATION

Araştırma Makalesi

Yeşim TAKTAT ATEŞ¹ Sibel SARAÇOĞLU² Hüseyin ATEŞ³

Makale gönderim tarihi: 27 Mart 2022

Makale kabul tarihi : 05 Haziran 2022

Özet

Bu çalışmada fen eğitimi alanındaki akademisyenlerin STEM eğitimi uygulama sürecine yönelik inançlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, dört farklı üniversitenin eğitim fakültesi fen bilgisi eğitimi anabilim dalında görev yapan altı akademisyen oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri görüşme tekniği ile toplanmış olup veri toplama aracı olarak, davranışsal, normatif ve kontrol inançlarını belirlemeye yönelik soruların yer aldığı yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre akademisyenler, STEM uygulamalarının avantajlarına yönelik, öğrencilerin yaşam becerilerini geliştirdiği, etkili öğrenmelerini sağladığı, ilgilerini çektiği, mesleki tecrübelerini, akademik başarılarını ve motivasyonlarını artırdığı, problem çözme, karar verme, tasarım odaklı düşünme ve yaratıcılık becerilerini geliştirdiği şeklinde davranışsal inanca sahiptirler. Akademisyenlerin STEM uygulamalarının dezavantajlarına yönelik davranışsal inançları, STEM uygulamalarının çok zaman gerektirdiği, materyal fiyatlarının yüksek ve bütçenin yetersiz olduğu, STEM uygulamalarının bazı ders konularına uygun olmadığı ve kalabalık sınıflarda uygulamanın zor olduğu şeklindedir. Akademisyenler, diğer meslektaşlarının ve üniversitelerin, STEM uygulamalarına yönelik hem destek hem de engel oluşturabileceği şeklinde normatif inançlara sahiptirler. Akademisyenler, kontrol inançlarına ilişkin görüşlerinde kolaylaştırıcı durum olarak en çok basit malzemeler ile STEM uygulamalarının yapılabildiğini vurgulamıştır. Akademisyenlerin STEM uygulamalarının zorluklarına yönelik inançları, STEM aktiviteleri için ayrılan bütçenin sınırlı olması, ders için ayrılan sürenin kısıtlı olması, düşük bilgi seviyesi ve yetersiz işbirliği şeklindedir. Araştırma bulguları ışığında, çalışma örnekleminin genişletilmesi, müfredat ve ders sürelerinin gözden geçirilmesi, mali kaynakların artırılması ve paydaşlar arasındaki işbirliğinin artırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akademisyen, fen eğitimi, inanç, STEM eğitimi.

Abstract

In this study, it was aimed to determine the beliefs of academicians in the field of science education about the process of applying STEM education. The study group of the study consists of six academicians working in the department of science education of four different universities. The data of the study were collected by interviews. As a data collection tool, a semi-structured interview form including behavioral, normative and control beliefs was used. According to the findings, academicians have following behavioral beliefs about the advantages of STEM applications: They develop students' life skills, enable them to learn effectively, attract their attention, increase their professional experience, academic success and motivation, and improve their problem-solving, decision-making, design-oriented thinking and creativity skills. Behavioral beliefs of academics about the disadvantages of STEM applications are that STEM applications require a lot of time, material prices are high and the funding is insufficient, STEM applications are not suitable for some course subjects, and it is difficult to apply in crowded classrooms. Academics hold some following normative beliefs: Other colleagues and universities can both support and oppose STEM practices. Academics emphasized that STEM applications can be conducted using simple materials as a facilitating situation in their views on control beliefs. The academics' beliefs about the difficulties of STEM practices are that the budget allocated for STEM activities is limited, the time allocated for the course is limited, low level of knowledge and insufficient cooperation. According to the study findings, it is recommended to expand the study sample, review the curriculum and course times, increase financial resources, and increase cooperation between stakeholders.

Keywords: Academician, science education, belief, STEM education.

1 Doktora Öğrencisi, Erciyes Üniversitesi, yesimtaktat45@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8161-2396

2 Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi, saracs@erciyes.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9023-7383

3 Arş. Gör. Dr., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, huseyinatates_38@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0031-8994

GİRİŞ

Günümüzde yaşanan bilimsel, ekonomik ve teknolojik gelişmelerle birlikte ülkeler, ekonomi, enerji, sanayi ve ticaret alanlarında küresel bir güce kavuşabilmek için büyük bir gayret içerisindeyler. Bu alanların gelişimi, ülkenin bilimsel okuryazar nüfusuna ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında yüksek eğitilmiş bir işgücüne bağlıdır (Ashby, 2006; Bybee, 2013; Chachashvili-Bolotin ve diğerleri, 2016). Böyle bir iş gücünün yetiştirilmesi geleneksel eğitim yaklaşımlarından farklılaşan; katılımda bulunmayı, sorgulamayı, keşfetmeyi, işbirlikli çalışmayı, zorluklarla başa çıkmayı ve disiplinler arası çalışmayı kapsayan eğitim yaklaşımlarının kullanılması ile mümkündür (Li, 2018; Marshall, 2010; Pope, 2019). Bu amaçla kullanılacak, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonundan oluşan anlayış STEM kısaltması ile temsil edilmektedir (Akgündüz ve diğerleri, 2015; Chen, 2014). Disiplinler arası eğitim ve tasarım odaklı düşünmeyi kapsayan STEM eğitimi, gerçek dünya sorunlarına vurgu yaparak, çağın gereklerine ve 21. yüzyılın küresel ekonomisine hazır bireylerin yetiştirilmesini amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır (English, 2016; Honey ve diğerleri, 2014; Pope, 2019; Yakman ve Lee, 2012; Yamak ve diğerleri, 2014). Bu yaklaşıma göre eğitim alan bir bireyden farklı disiplinlerde öğrendiği becerileri kullanarak gerçek dünya problemlerine çözüm üretmesi beklenmektedir (Next Generation Science Standards, 2013; Stebbins ve Goris, 2019). Bu anlayış, öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerine, işbirlikli çalışmalarına, eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişmesine ve mesleki ilgilerin ortaya çıkmasına katkı sağlamaktadır (Bybee, 2013; Magnuson ve Starr, 2000). STEM eğitimi aynı zamanda kişisel ve toplumsal becerileri geliştiren, düşünme becerilerine katkı sağlayan, eğlenceli ve motive edici bir öğrenme yaklaşımıdır (Brophy ve diğerleri, 2008; Kasza ve Slater, 2017).

STEM her ne kadar yeni bir kavram olmasa da (Dugger, 2010; White, 2014), Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayımlanan 2023 Vizyon Belgesi'nde ve 2018 yılı Fen Bilimleri öğretim programında yer almakta ve yeni olarak algılanmaktadır (MEB, 2018a, MEB, 2018b). Yeniye uyum sağlama ve yaygınlaşma için tüm paydaşların sürece dahil edilmesi önemlidir. Özellikle de sürecin uygulayıcısı konumundaki öğretmenlerin STEM eğitim anlayışına sahip olmaları, bu eğitimi benimsemeleri ve bu yaklaşım konusunda deneyim sahibi olmaları gerekmektedir (Montgomery ve Cardemas, 2018; Reeve, 2015; Stohlmann ve diğerleri, 2012). STEM bakış açısına sahip olmayan öğretmenlerin yeniliğe ayak uydurabilmesi ve öğrencilerini STEM eğitim kazanımlarına ulaştırmaları pek mümkün görünmemektedir (Çınar ve diğerleri, 2016). Bu kapsamda öğretmenlerin deneyimlerini artırabilmeleri, değişime öncülük edebilmeleri, öğrenenlerin öğrenmelerini artırabilmeleri ve gelişmelerini sağlayabilmeleri, yeni fikir ve kaynakları keşfedebilmeleri ve paylaşabilmeleri, kısaca STEM eğitimi ile beklenen hedeflere ulaşabilmeleri için iyi yetişmiş olmaları önem taşımaktadır (Al Salami ve diğerleri, 2017). Bu kapsamda öğretmenlerin STEM eğitimi kapsamında ihtiyaç duyacakları bilgi ve beceriler, hizmet içi eğitimler ile giderilmeye çalışılsa da öğretmen yetiştirme süreci bu konunun önemli bir unsuru olarak görülmektedir (Al Salami ve diğerleri, 2017). Yükseköğretim kurumları mevcut bilgi potansiyeli ve yetişmiş insan gücü sayesinde bu sürece önemli katkılar sunmaktadır (White, 2014).

Öğretmen eğitimindeki aktif rollerinden dolayı, nispeten yeni kabul edilebilecek STEM eğitim anlayışının gelişmesi ve yaygınlaşmasında, bu süreçte görev alan akademisyenler sürecin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. STEM eğitimi ile beklenen hedeflere ulaşılabilmesi için, akademisyenlerin de değişime açık olması ve yeni yaklaşımlara inanmaları gerekmektedir. Akademisyenlerin STEM eğitim anlayışları ve uygulamaları; bilgilerine, inançlarına, amaçlarına, deneyimlerine, kimliklerine, müfredat ve öğrenci algularına göre farklılık göstermektedir (Remillard, 2005). Bu faktörlerden inançların; tutum, öznel norm, algılanan davranış kontrolü ve davranış gibi unsurlar (Ajzen, 2020; Bosnjak ve diğerleri, 2020) üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Ayrıca bu inançlar akademisyenlerin yeni yaklaşımları kullanma niyetlerini ve öğretme hedeflerini etkilemektedir (De Leeuw ve diğerleri, 2015; Bomer ve diğerleri, 2008; Oliver ve Reschly, 2007; Sezer, 2018). Bu nedenle STEM eğitime yönelik yapılacak araştırmalarda öncelikle eğitimcilerin eğitimcisi rolündeki akademisyenlerin inanç farklılıklarının belirlenmesi gerekmektedir.

Bireylerin inançlarının belirlenmesinde sıklıkla Ajzen (1991) tarafından yapılan sınıflandırma kullanılmaktadır. Bu sınıflamaya göre üç tip inanç vardır: Davranışsal inançlar, normatif inançlar ve

kontrol inançları. Davranışsal inançlar bireylerin bir davranışı sürdürmenin avantajlarının ve dezavantajlarının neler olabileceğine yönelik inançları ifade eder (Ajzen, 2006). Normatif inançlar bireyin bir davranışı sergilerken onun için önemli olan insanların bu davranışı destekleyip desteklemediğine yönelik inançlarıdır (Ajzen, 1991). Kontrol inançları ise uygulanacak davranışı zorlaştıracak ya da engelleyecek faktör veya koşulların neler olabileceğine yönelik bireylerin inançları şeklinde tanımlanmaktadır (Ajzen, 2020). Akademisyenlerin STEM eğitime yönelik inançlarının benzerlik ve farklılıklarının incelendiği bu çalışmada da inançlar, Ajzen (1991) tarafından yapılan sınıflandırma çerçevesinde incelenmiştir.

Alan yazın incelendiğinde; öğretmenlerin STEM'e yönelik öz-yeterlik ve endişe düzeylerinin belirlenmesi (Geng ve diğerleri, 2019), öğretmenlerin STEM öğrencilerinin üstün yetenekliliğine ilişkin inançlarının araştırılması (Tofel-Grehl ve Callahan, 2017), okul öncesi öğretmen adaylarının STEM'e yönelik öz-yeterlik inançlarının ve mesleki gelişim ihtiyaçlarının tespit edilmesi (Chen ve diğerleri, 2021), fen bilimleri öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin STEM eğitime ilişkin öz yeterlikleri ve inançlarının incelenmesi (DeCoito ve Myszkal, 2018; Sungur-Gül ve Ateş, 2021), üniversite öğrencilerinin STEM beceri seviyelerinin belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme (Korkmaz ve diğerleri, 2021) ile STEM yeterliliği ve tutumlarının belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme (Yıldırım ve Sahin-Topalcengiz, 2019) amaçlı çalışmaların yer aldığı görülmektedir. Yapılan araştırmalardan da görüleceği üzere alan yazında STEM eğitime yönelik farklı amaçlarla ve çeşitli örneklemlemler ile ilgili araştırmalar yer almakla birlikte; STEM eğitimi inançlarının belirlenmesinde örneklem grubunda fen eğitimi alanındaki akademisyenlerin yer aldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durumun STEM eğitimi açısından sınırlılık oluşturduğu düşünülmektedir. STEM eğitimi özellikle fen bilimleri eğitiminde önemli bir role sahiptir (DeCoito ve Myszkal, 2018). Dolayısıyla konunun fen eğitimi açısından ele alınması önemli görülmektedir.

Bu çalışmada fen eğitimi alanındaki akademisyenlerin STEM eğitimi uygulama sürecine yönelik inançlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Fen Bilimleri öğretmenlerinin yetiştirilmesi sürecindeki önemli rol ve sorumluluklarından dolayı, araştırmanın fen alanındaki akademisyenler ile yürütülmesi önemli görülmektedir. Ayrıca çalışmada akademisyenlerin kullanılmakta olan yaklaşımlara yönelik inançlarının incelenmiş olması da, inançların eğitim kalitesini etkilemesi nedeniyle alan yazın açısından önemli ve gerekli görülmektedir (De Leeuw ve diğerleri, 2015; Sezer, 2018). Araştırma sonuçlarının fen eğitiminde STEM eğitiminin kullanılmasına yönelik yapılacak çalışmalarda; önceliklerin belirlenmesi, plan hazırlanması ve derinlemesine araştırma yapılması gibi konulara kaynak teşkil edeceği beklenmektedir. Ayrıca araştırma sonuçlarının gelecek nesillere verilecek STEM eğitiminin niteliğinin artırılmasına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma verilerinin fen eğitimi alanındaki akademisyenlerin STEM eğitimi inançlarının belirlenmesinde kullanılacak geçerli ve güvenilir ölçeklerin hazırlanması sürecinde ölçek maddelerinin oluşturulmasına hizmet edeceği de ön görülmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmanın alan yazın açısından önemli ve gerekli olduğu düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma nitel araştırma yönteminin fenomenoloji desenine uygun olarak yürütülmüştür. Fenomenoloji, insanların belirli bir kavramla ilgili anlayışlarını, duygularını, bakış açıları ve algularını ifade etmelerini sağlayan ve bu fenomeni nasıl deneyimlediklerini tanımlamak için kullanılan bir nitel araştırma desendir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmada da akademisyenlerin STEM eğitimi inançlarının belirlenmesi amaçlandığı için bu desen tercih edilmiştir.

Araştırma ve Yayın Etiği

Araştırma, Erciyes Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 28.12.2021 tarihli ve 472 sayılı kararı ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

Çalışma Grubu

Çalışma grubunun belirlenmesinde olasılık temelli olmayan amaçlı örnekleme türlerinden çeşitlilik ve ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme temel amaç, araştırmanın derinlemesine yapılabilmesi için bilgi zengini durumlar seçmektir (Patton, 2014). Amaçlı örnekleme türlerinden olan ölçüt örnekleme, araştırmacı tarafından belirlenen ya da seçilen ölçütü karşılayan olaylar veya durumların çalışılmasına yöneliktir (Marshall ve Rossman, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu çalışmadaki ölçüt, araştırmanın amacına uygun olarak örneklemin STEM deneyimine sahip doktora eğitimini tamamlamış akademisyenlerden oluşmasıdır. Maksimum çeşitlilik örnekleminde örnekleme oluşturan bireyler maksimum çeşitliliği yansıtmalıdır. Bu doğrultuda, araştırmanın çalışma grubunu dört farklı üniversitenin fen bilgisi eğitimi anabilim dalında görev yapan, farklı mesleki ve STEM eğitimi deneyimine sahip, doktora eğitimini tamamlamış altı akademisyen oluşturmaktadır. Katılımcıların beşi kadın biri erkektir. Akademisyenlerin yaşı, 30-35 yaş, mesleki deneyimleri 6-13 yıl ve STEM eğitimi deneyimleri 2-8 yıl aralığında değişmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Görüşme, doğrudan gözlemlenemeyen verileri bulmak, bir insanın zihninden geçenleri açığa çıkarmak ve insanların hikâyelerini bir araya getirmek amacıyla yapılır (Patton, 2014). Veri toplama aracı olarak kullanılan görüşme formunda yer alan sorular hazırlanırken Ajzen (2006) tarafından önerilen soru formatı kullanılmıştır. Bu doğrultuda hazırlanan görüşme formunda davranışsal inançlar, normatif inançlar ve kontrol inançlarına yönelik soruların yer aldığı üç bölüm bulunmaktadır. Her bir bölümde ikişer soru yer almaktadır. Hazırlanan taslak form, iki fen eğitimi alan uzmanının görüşüne sunulmuştur. Gelen dönütler doğrultusunda formun son hali oluşturulmuştur. Görüşme formunda yer alan sorulara ilişkin detaylı bilgi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Görüşme formunda yer alan sorular

Boyutlar	Sorular
Davranışsal İnançlar	STEM eğitimi derste kullanmanızın herhangi bir avantajının olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınız evet ise bu avantajlar neler olabilir? Hayır ise nedenini açıklayabilir misiniz? STEM eğitimi derste kullanmanızın herhangi bir dezavantajının olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınız evet ise bu dezavantajlar neler olabilir? Hayır ise nedenini açıklayabilir misiniz?
Normatif İnançlar	STEM eğitimi derste kullanmanıza yönelik sizi destekleyen kişiler/kurumlar var mı? Varsa nelerdir açıklayabilir misiniz? STEM eğitimi derste kullanmanıza yönelik sizi engelleyen kişiler/kurumlar var mı? Varsa nelerdir açıklayabilir misiniz?
Kontrol İnançları	STEM eğitimi derste kullanmanızı kolaylaştıran etmenler var mıdır? Varsa nelerdir açıklayabilir misiniz? STEM eğitimi derste kullanmanızı zorlaştıran etmenler var mıdır? Varsa nelerdir açıklayabilir misiniz?

Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın verileri 2021-2022 güz döneminde akademisyenlerden gönüllülük esasına dayalı olarak elde edilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen verilerin analizi için içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, nitel verilerin bilgi içeriklerini analiz etmek için kullanılan sistematik, kurala dayalı teknikler ailesidir (Mayring, 2004). Veri analizinde ilk olarak transkriptler araştırmacılar tarafından incelenmiş, verilere dayalı kodlar oluşturulmuş, kodlardan yola çıkılarak kategori ve temalar belirlenmiştir. Sonrasında transkriptler, kodlar, kategoriler ve temaların incelenmesi için iki fen eğitimi alan uzmanından görüş alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda kod ve temalar yeniden düzenlenmiştir. Son olarak çözümlenmeler yapılarak bulgular yorumlanıp rapor edilmiştir.

Araştırmanın geçerliğini artırmak için, görüşmeler sırasında alınan ses kaydı herhangi bir değişiklik yapılmadan metne dönüştürülmüştür. Ardından metnin katılımcılar tarafından okunması sağlanarak katılımcı teyidi alınmıştır. Bulgular kısmında doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Amaçlı örneklem seçimi yapılarak araştırma konusuna uygun örneklem ile çalışılmıştır. Ayrıca uzman incelemesine başvurulmuştur. Güvenirlik için veriler, yazarların fikir birliğine varması ile oluşturulmuştur ve bulgular yorum yapılmadan sunulmuştur.

BULGULAR

Akademisyenlerle yapılan görüşmelerin analizi neticesinde oluşturulan kodlar ve kategoriler davranışsal, normatif ve kontrol inançları olmak üzere üç tema altında toplanmış ve bulgular ilgili tablolarda sunulmuştur. Tablolarda katılımcılar K1, K2, ... K6 şeklinde kodlanarak verilmiştir.

Davranışsal İnançlara İlişkin Bulgular

Davranışsal inançlar avantaj ve dezavantaj olarak iki kategori altında incelenmiştir. Bu kategorilerden avantaj kategorisi bilişsel beceri, duyuşsal beceri ve mesleki gelişim olmak üzere üç alt kategori ve 17 koddan; dezavantaj kategorisi ise zaman, ekonomi ve öğretim ortamı olmak üzere üç alt kategori ve 7 koddan oluşmaktadır. Davranışsal inançlara ilişkin oluşturulan kategoriler, alt kategoriler, kodlar ve katılımcı bilgileri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Davranışsal inançlar temasına ilişkin kategoriler, alt kategoriler, kodlar ve katılımcılar

Kategori	Alt kategori	Kod	Katılımcı
Avantaj	Bilişsel beceri	Yaşam becerisi	K1, K2, K4, K5
		Etkili öğrenme	K1, K2, K3, K4
		Akademik başarı	K1, K2, K5
		Problem çözme becerisi	K2, K4, K5
		Düşünme becerisi	K4, K5, K6
		Karar verme becerisi	K1, K5
		Tasarım odaklı düşünme	K1, K4
		Yaratıcılık	K2
	Duyuşsal beceri	21.yy becerilerine uygun birey gelişimi	K2, K4
		Özgüven	K2
		Motivasyon	K1, K3, K6
		Tutum	K1, K6
		İlgi	K1, K2, K3, K6
		Eğlenme	K3, K6
	Mesleki gelişim	Meslek seçimi	K1, K5, K6
		Mesleki ilgi	K1, K6
		Mesleki tecrübe	K1, K2, K4, K6
Dezavantaj	Zaman	Ders süresi	K1, K4, K5, K6
		Müfredat yoğunluğu	K1, K4, K6
	Ekonomi	Materyal pahalılığı	K3, K4, K5, K6
		Bütçe yetersizliği	K1, K6
	Öğretim ortamı	Konuya uygunluk	K2, K4, K5
		Öğrenci sayısı	K1, K6
		Öğretim materyali eksikliği	K2, K3

Akademisyenlerin STEM eğitiminin avantajlarına ilişkin inançları incelendiğinde bilişsel beceriler kategorisi içerisinde özellikle yaşam becerisi ve etkili öğrenme kodları üzerinde çok fazla durulduğu görülmektedir. K4 “Bir STEM etkinliğinin tasarlanması ve değerlendirilmesi dahil iyi bir STEM eğitiminin verilmesi, yeni neslin donanımlı hale getirilmesinde yardımcı olur böylelikle gerçek yaşam problemlerine uyumlu bireylerin yetiştirilmesi sağlanır.” şeklinde görüşünü belirtirken K5 “STEM eğitiminin öğrenciler üzerinde

olumlu etkisi olabilir. STEM eğitimini sadece akademik başarı olarak görmüyorum. Dersi fen, matematik, mühendislik ve teknoloji diye ayırt etmeden hayatın içinden de bilgileri kullanarak hangi bilgiyi kullanması gerektiğine öğrenci STEM eğitimi sayesinde karar verir.” şeklinde düşüncelerini açıklamıştır. Akademisyenler etkili öğrenmeyi sağlaması nedeniyle derslerde sıklıkla STEM eğitimi uygulamalarından yararlandıklarını belirtmişlerdir. Akademisyenlerden bazıları STEM eğitiminin akademik başarıya katkı sağladığına inanmaktadırlar. Örneğin bu konuda K2'nin görüşü, “STEM eğitiminin başarıda etkili olduğunu düşünüyorum” şeklindedir. Akademisyenlerden bazıları problem çözme ve düşünme becerilerine katkıları nedeniyle derslerde STEM eğitimi yaklaşımına yer verdiklerine değinmişlerdir. Örneğin, K4 “STEM eğitimi yaklaşımını özel öğretim yöntemleri dersinde aktif bir şekilde kullanıyorum. Probleme dayalı öğrenme, projeye dayalı öğrenmeye yönelik eğitim alıyorlar.” şeklinde görüşünü açıklamıştır. Yaratıcılık kodu ile ilgili olarak K2, “Bu anlamda yaratıcılıklarını destekliyor” şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Akademisyenler ayrıca STEM eğitiminin öğretmen adaylarının duyuşsal becerilerine ve mesleki gelişimlerine de önemli katkılar sağladığını ifade etmişlerdir. Duyuşsal beceriler içerisinde STEM eğitiminin sağladığı faydalar arasında en çok öğretmen adaylarının ilgilerini artırdığı dile getirilmiştir. Örneğin K3 “Ben özel öğretim yöntemleri dersini veriyorum. Bence popüler bir öğretim yöntemi yaklaşımı olduğu için derslerde diğer yöntemlere göre daha ilgilerini çekiyor, daha motive şekilde derslere hazırlanıyorlar” şeklinde yanıt verirken, K1 “STEM eğitimi öğrencilerin başarılarını, ilgilerini ve motivasyonlarını artırabiliyor. Mesleki seçimlerine katkı sağlayabiliyor. Hangi mesleki alanlara ilgisi varsa bunların ortaya çıkmasını sağlıyor.” şeklindeki sözleriyle STEM eğitiminin öğrencilerin ilgilerinin yanı sıra meslek seçimlerine de katkı sağladığını belirtmiştir. Akademisyenler, STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının mesleki gelişimine katkıları kapsamında, meslek seçimi, mesleki ilgi ve mesleki tecrübe üzerinde fayda sağladığını vurgulamışlardır. Bu konu ile ilgili olarak K3 STEM eğitiminin öğrencilerin mesleki ilgi alanlarının belirlenmesine ve meslek seçimlerine katkı sağladığını ifade etmiştir. STEM eğitiminin mesleki tecrübe üzerindeki etkilerini vurgulayan K2 ise; “Kariyer gelişimi açısından da biraz daha özgüvenle gittiklerini gözlemliyorum staj grubundan. Onları dörder hafta gözlemledim hepsini ve her hafta neredeyse STEM etkinliklerine yer verdiler derslerinde” şeklinde görüşünü dile getirmiştir.

Akademisyenlerin STEM eğitiminin dezavantajlarına ilişkin görüşleri incelendiğinde; zaman, ekonomi ve öğretim ortamına yönelik davranışsal inançlarının olduğu görülmektedir. Zaman açısından ders süresi ve müfredat yoğunluğu, ekonomi açısından materyallerin pahalılığı ve bütçe yetersizliği, öğretim ortamı açısından konuya uygunluk, üzerinde en çok durulan kodlardır. Akademisyenler tarafından STEM'in dezavantajlarına yönelik verilen yanıtlarda, kalabalık sınıflarda uygulama zorluğu ve öğretim materyali eksikliği de yer almaktadır. STEM eğitiminin dezavantajlarına yönelik zaman ve ekonomi kavramlarına vurgu yapan K6'nın görüşü “Kalabalık sınıflarda öğrencilerin ilgisini bir yöne çekmek çok zor oluyor. Parasal olarak ta proje desteğiniz yoksa basit makineler yardımıyla yapabilirsiniz sadece. Çünkü ürünlerin çoğu ithal olduğu için TL açısından ödemek zor ve pahalı oluyor. O yüzen kapsamlı deneyler de yapamıyoruz. Yabancı makaleleri okuyorum ama orada yapılan uygulamaları biz yapmak istesek hem pahalı oluyor hem de süre yetiştiriyor. Sonuçta bir müfredat var ve onu yetiştirmemiz gerekiyor.” şeklindedir. Bu konuda K1 de “STEM eğitiminin öncelikle şundan başlayalım: Türkiye'de uygulanmasıyla, Japonya'da uygulanması Kanada'da uygulanması, Amerika'da, Almanya'da uygulaması açısından çok büyük farklılık var. Aynı zamanda Afrika'da uygulama açısından da çok büyük farklılık var. Ayrıca bildiğiniz gibi bu sistemin içerisinde teknoloji boyutu var. Teknoloji boyutu demek maliyet demek. Şimdi maliyet bu kısmın en önemli dezavantajını oluşturuyor.” Şeklinde görüş belirtmiştir.

Normatif İnançlara İlişkin Bulgular

Normatif inançlar teması altında destekleyen kişi/kurumlar ve engelleyen kişi/kurumlar olmak üzere iki kategori, her kategoride de kişiler ve kurumlar olmak üzere ikişer alt kategori yer almaktadır. Normatif inançlara ilişkin kategoriler, alt kategoriler, kodlar ve katılımcı bilgileri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Normatif inançlar temasına ilişkin kategoriler, alt kategoriler, kodlar ve katılımcılar

Kategori	Alt kategori	Kod	Katılımcı
Destekleyen kişi/kurumlar	Kişiler	STEM eğitimi deneyimi olan akademisyenler	K1, K3, K5, K6
		Kendi aileleri	K1
		Süreç odaklı veliler	K1
		Süreç odaklı öğrenciler	K1
	Kurumlar	TÜBİTAK	K2
		Üniversite	K1, K2, K4
Engelleyen kişi/kurumlar	Kişiler	STEM eğitiminde sınırlı deneyimi olan akademisyenler	K1, K4
		Kendi aileleri	K1
		Sonuç odaklı veliler	K1
		Sonuç odaklı öğrenciler	K1
	Kurumlar	TÜBİTAK	K4
		Üniversite	K1, K6
		YÖK	K6

Akademisyenler, derslerinde STEM uygulamalarının yapılmasını destekleyen kişilerin benzer alanda çalışan akademisyenler, kendi aileleri, süreç odaklı bakış açısına sahip veliler ve öğrenciler olduğuna; kurum olarak ta üniversite ve TÜBİTAK'ın destek sağladığına inanmaktadırlar. Konu ile ilgili olarak en detaylı yanıtı veren K1, "Bizim kendi akademik çevremiz desteklemekte, öğretim üyeleri desteklemekte. Bunları biz ailemizin içerisinde anlattığımızda ailelerimiz desteklemektedir. Ayrıca çocuklarının mesleki tercihlerin oluşmasını isteyen veliler var. Bazen bizim çalıştığımız kurumların amirleri desteklemektedir. Mesela fakülte dekanı, üniversite rektörlüğü üniversitede faaliyetlerin yapılması açısından aslında bu konuları desteklemektedir." şeklindeki düşüncesinde STEM eğitimi yaklaşımının derslerde kullanılabilmesi için eğitim paydaşları arasında işbirliğinin önemine vurgu yapmıştır. Bu konu ile ilgili olarak K2 görev yaptığı üniversitenin ve TÜBİTAK'ın destek sağladığını ifade etmiştir. K4'te benzer şekilde mesleki hayatını sürdürdüğü üniversitenin kendisini desteklediğini "Üniversitem fakültenin geneline ulaşabilmek adına bir seçmeli ders açmak için teşvik etmeye çalışıyor." sözleriyle ifade etmiştir. K4 ayrıca üniversitenin eğitim öğretim desteğinin yanı sıra bilimsel araştırma projelerine verdiği desteğe de vurgu yapmıştır.

Akademisyenlere derslerinde STEM eğitimini kullanmada engel olduğunu düşündükleri kişi ve kurumlar sorulduğunda ortaya çıkan kodların, destekleyen kişi ve kurumlar ile benzer olduğu, fakat gerekçelerinin farklı olduğu görülmüştür. Örneğin, K1 bu konuda "Aslında burada engelleyen ve destekleyen kişi ve kurumların aslında bazen aynı kişiler olmaktadır. Genel olarak bu tür uygulamalara hayatını sınav odaklı sürdürmek isteyen ve sınav odaklı çalışmak isteyen öğrenciler ya da bunların aileleri karşı çıkmakta." şeklinde yanıt verirken, yeterince deneyimi olmayan akademisyenlerin engel olduğunu düşünen K4 düşüncesini "Bazı hocalarımız yeni yeni bu alana giriyorlar ve inandığımız şeyin yanlış olduğunu değerlendirmeye kalkıyorlar. Bu tür olaylar olunca isteğimizin ve motivasyonumuzun kırıldığını düşünüyorum." şeklinde ifade etmiştir. Konu ile ilgili olarak K6 üniversitenin engel oluşturduğu yönündeki düşüncesini "Kişi olarak yok ama ders sürelerinin sınırlı olması ya da bazı eğitim politikaları ve bütçe yetersizliği engel teşkil ediyor." sözleriyle belirtmiştir.

Kontrol İnançlarına İlişkin Bulgular

Kontrol inançları teması, STEM eğitiminin uygulanmasını kolaylaştıran ve zorlaştıran durumlar olmak üzere iki kategoriden oluşmaktadır. Her iki kategori altında yer alan ekonomi, öğrenme ortamı, öğretmen aday ve akademisyenler ortak alt kategorilerdir. Bunlara ilave olarak zorlaştıran durumlar arasında diğer alt kategorisi yer almaktadır. Kontrol inançları temasına ilişkin kategoriler, alt kategoriler, kodlar ve katılımcı bilgileri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Kontrol inançlarına ilişkin kategoriler, alt kategoriler, kodlar ve katılımcılar

Kategori	Alt kategori	Kod	Katılımcı
Kolaylaştırıcı durumlar	Ekonomi	Basit malzemeler	K2, K3, K4, K6
		Proje desteği	K2, K4
	Öğrenme ortamı	Öğrenci sayısı	K1, K6
		Veri tabanı	K1, K3, K6
	Öğretmen adayları	İlgi	K2, K4, K6
		Motivasyon	K2, K4
		Hazırbulunmuşluk	K5
		Teknolojiyi etkin kullanım	K3, K6,
	Akademisyenler	Alan yazın taraması	K2, K3, K5
		Akademik faaliyetler	K2
		Yaş	K6
		Öğrenme isteği	K5, K6
		Uzmanlık alanı	K3
Zorlaştırıcı durumlar	Ekonomi	Ayrılan bütçe	K1, K5, K6
		Yüksek maliyet	K1
		Kaynaklara erişim	K1
	Öğrenme ortamı	Ders içerikleri	K1, K4
		Fiziki şartlar	K1, K2
		Çevrim içi dersler	K2
		Ders süresi	K1, K2, K6
		Öğrenci sayısı	K1
	Öğretmen adayları	Hazır bulunmuşluk	K2, K3
		Motivasyon düşüklüğü	K5
		Yabancı dil beceri eksikliği	K4
	Akademisyenler	Motivasyon düşüklüğü	K1, K5
		Yetersiz iş birliği	K3, K4, K5
		Düşük bilgi seviyesi	K1, K4, K6
		Yaş	K1
		Özgüven eksikliği	K5
		Uygulama becerisi eksikliği	K5
	Diğer	Eğitim politikaları	K1, K6
		Ülkeler arası eşitsizlik	K1

Akademisyenlere STEM eğitimini derslerinde uygulama noktasında kolaylaştırıcı durumların neler olduğu sorulduğunda en çok yanıt basit malzemeler ile uygulamaların yapılması olmuştur. Kendi imkânları ile materyal tasarlayarak uygulamalar yaptığını belirten K4 görüşünü “*Şimdiye kadar hiçbir kurumdan destek almadım. Kişisel çabalarımı kullanarak yaptığım STEM çalışmalarım var sadece.*” şeklindeki sözleriyle dile getirmiştir. K3’te benzer şekilde “*Ufak basit malzemeler ile çok güzel STEM aktiviteleri ortaya çıkabilir.*” şeklinde görüşünü dile getirmiştir. Bazı akademisyenler proje desteğini de kolaylaştırıcı unsur olarak belirtmişlerdir.

Kolaylaştırıcı durumlar arasında en çok vurgulanan bir diğer husus ise konu ile ilgili ulusal ve uluslararası veri tabanlarına ulaşımın üniversiteler tarafından sağlanması sayesinde STEM eğitimi ile ilgili taramaların rahatlıkla yapılabildiğidir. K1 bu konudaki düşüncelerini “*Şimdi artık biraz açık erişim daha yaygın. Üniversiteler, belli yayınevlerine para ödemekte ve onları açık erişim olarak bize sunmaktadır. Bu da bizim işimizi kolaylaştırmaktadır. Bu sayede şu anda teknolojik açıdan bizim için makalelere erişmek daha kolay oluyor.*” sözleriyle ifade ederken, K6 “*Öğretim elemanları da özellikle yeni nesil teknolojiyi ve yabancı dildeki makaleleri erişimin kolay olması sayesinde daha kolay takip ediyor.*” şeklinde görüşlerini dile getirmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde akademisyenlerin STEM eğitim uygulamalarını kolaylaştıran unsurlara yönelik inançları arasında alan yazın taraması yapmalarının ve akademik faaliyete katılmalarının da yer aldığı görülmektedir. K2 bu konudaki görüşlerini *“Bir şeyler öğrendikçe yani seminerlere ve konferanslara katıldıkça daha fazla alan yazını okudukça kendimi bu konuda yeterli hissetmeye başladım.”* sözleriyle ifade etmiştir. K3 ise, *“Benim açımdan tabi ben bu alanda okuma ve araştırma yaptığım için bildiğim çalıştığım üzerine düştüğüm bir alan benim için daha uygulanabilir oldu.”* sözleriyle alan yazın taramasının yanı sıra uzmanlık alanının da kolaylaştırıcı unsur olduğuna dikkat çekmiştir.

Akademisyenler, STEM eğitimini derslerinde kullanmayı zorlaştırıcı durumlar olarak, STEM aktiviteleri için ayrılan bütçenin sınırlı olmasını, ders için ayrılan sürenin kısıtlı olmasını, STEM ile ilgili bilgi seviyesinin düşük olmasını ve yetersiz işbirliğini vurgulamışlardır. Maddi sorunların STEM uygulamalarının yürütülmesinde önemli sorunlar yaşattığını ifade eden K6 *“Ürünlerin çoğu ithal olduğu için ödemek zor ve pahalı oluyor. O yüzden kapsamlı deneyler de yapamıyoruz”* cümleleriyle bu görüşünü dile getirmiştir. Benzer şekilde ders materyallerinde ekonomik sıkıntılar yaşadığını ifade eden K1 *“Burada en büyük problem ekonomi olmaktadır. Malzeme sorunu olduğunda ister istemez derslerde deney yapmamız daha zorlaşmaktadır. Derslerde deney yapmamız zorlaşınca STEM faaliyetlerine yer vermemiz daha da sıkıntılı hale gelmektedir.”* sözleriyle düşüncelerini açıklamıştır. Yaşanılan bir diğer sorun olan ders için ayrılan sürenin kısıtlı olması ise K1, K2 ve K6 tarafından vurgulanmıştır. K2 bu konuda *“Ders süreleri bazen yeterli olmayabiliyor.”* şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. K1 ise ders süresi sorununu *“Şimdi 40 dakikamız varsa öğretmenler bunu ya sınava hazırlamakla geçecek, ya öğrencileri sınıfta susturmakla geçirecek ya bu STEM faaliyetlerine zaman ayırmaya çalışacak ama bunlar yeterli olmuyor. Yeterli olmadığı için STEM faaliyetleri Türkiye’de çok yaygın bir şekilde ilerlemiyor.”* sözleriyle açıklamıştır. Zorlaştırıcı durumlar arasında bir diğer neden ise öğretmen adaylarının yabancı dil beceri eksikliği olarak ifade edilmiştir. K4 bu konu ile ilgili düşüncesini: *“Uygulamada en çok karşılaştığımız sorunlar şu oluyor, Öğretmen adaylarımıza uygulama yaparken. Yurtdışı literatürü tarayamıyorlar. Çünkü İngilizce altyapıları çok zayıf, yurtdışı literatürü tanıyamadıkları için etkinlik havuzları hep çok sınırlı düzeyde kalıyor.”* şeklinde açıklamıştır.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada akademisyenlerin STEM eğitime yönelik inançlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda akademisyenlerin STEM eğitimi uygulamalarına yönelik davranışsal, normatif ve kontrol inançları belirlenmiştir. Davranışsal inançlar kapsamında akademisyenlerin STEM uygulamalarının avantajları ve dezavantajlarına yönelik inançları ortaya çıkartılmıştır. Akademisyenlerin avantajlara yönelik davranışsal inançları, bilişsel ve duyuşsal beceriler ile mesleki tecrübeyi kapsamaktadır. Akademisyenler tarafından en çok ifade edilen avantajlar; STEM uygulamalarının öğrencilerin yaşam becerilerini geliştirmesi, etkili öğrenmelerini sağlaması, ilgilerini çekmesi ve mesleki tecrübe kazandırmasıdır. Bununla birlikte, akademisyenler STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonlarında artış, problem çözme, karar verme, tasarım odaklı düşünme ve yaratıcılık becerilerinde gelişim sağladığına da inanmaktadırlar. Ayrıca akademisyenler uygulamaların öğrencilerin meslek seçimlerini de olumlu yönde etkilediği inancına sahiptirler. Bu sonuçlar akademisyenlerin STEM uygulamalarının çok yönlü faydaları olduğuna inandıkları şeklinde yorumlanabilir. 2018 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programında da, öğrencilerin fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmelerini, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla yaklaşmalarını, buluş ve inovasyon yapabilmelerini, edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını sağlamaya yönelik yaklaşımlara yer verildiği belirtilmektedir. Öğretim programı güncelleme çalışmalarında ilgili alandaki uzman personel, öğretmen ve akademisyenlerin görüş ve önerileri dikkate alınmaktadır. (MEB, 2018b). Ortaokul öğretmenlerinin yetiştirilmesinde görev alan akademisyenlerden oluşan çalışma grubunun STEM eğitiminin avantajlarına yönelik davranışsal inançlarının, ilk ve ortaokul fen programlarında kullanılması önerilen stratejilerin belirlenmesine katkı sunan grup üyeleriyle benzerlik taşıdığı belirtilebilir. Stebbins ve Goris (2019) tarafından yürütülen araştırmada, STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM’e yönelik bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiği, fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırdığı, problem çözme becerilerini geliştirdiği ve akademik başarılarını arttırdığı belirlenmiştir. Alan yazındaki diğer araştırmalarda da STEM eğitiminin akademik başarıyı, derse

ilgiyi ve motivasyonu artırdığı (Duran ve diğerleri, 2014; Evans ve diğerleri, 2014; King ve Pringle, 2019; Miller ve Roehrig, 2018), tasarım odaklı düşünme becerisi kazandırdığı (Honey ve diğerleri, 2014), fen ve teknolojiye yönelik olumlu inanç geliştirdiği (Stevens ve diğerleri, 2016; Vallera ve Bodzin, 2020), öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik duyuşsal becerilerini olumlu yönde etkilediği (Friedman ve diğerleri, 2017; Kurban ve Cabrera, 2020; Vennix ve diğerleri, 2018) bulgularına ulaşılmıştır. Lim ve Oh (2015) tarafından yürütölen araştırmada da, öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitiminin bilişsel ve duyuşsal gelişime yardımcı olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Shin (2013) de yaptığı araştırmada; öğretmenlerin, STEM eğitimi konusunda öğrencilerin yaratıcılıkları ve karakter oluşunu üzerinde olumlu etkileri olduğunu düşündüklerini belirtmiştir. Alan yazın verileri, akademisyenlerin STEM etkinliklerinin avantajlarına yönelik davranışsal inançlarını desteklemektedir. Yürütölen bu araştırmada akademisyenlerin davranışsal inançları arasında STEM eğitiminin öğrencilere disiplinlerarası bakış açısı ve işbirlikli çalışma becerisi kazandırmasının yer almaması bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Bu durumun nedeni katılımcıların bu konudaki sınırlı bilgileri olabileceği gibi, bilgilerini görüşme sürecine tam olarak yansıtamamış olmaları da olabilir. Disiplinler arası düşünme STEM'in temel özellikleri arasında yer almaktadır (English, 2017; Pope, 2019). İşbirlikli öğrenme de STEM etkinliklerinin önemli avantajlarından biridir (Bybee, 2013).

Akademisyenlerin STEM uygulamalarının dezavantajlarına yönelik davranışsal inançları, zaman, ekonomi ve öğrenme ortamı kapsamındaki sınırlılıklardan oluşmaktadır. Bu sınırlılıklar kapsamında akademisyenlerin çoğunluğunun, sınırlı ders süresi ve yoğun müfredat nedeniyle uygulamalara yeterince yer verilememesine değindikleri görölmektedir. Stoeger ve diğerleri (2013) tarafından yürütölen araştırmada da STEM uygulamalarının çok zaman gerektirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Akademisyenlerin STEM uygulamalarının dezavantajlarına yönelik davranışsal inançları arasında, materyal fiyatlarının yüksek olduğu ve ayrılan bütçenin bunu karşılayamadığı, STEM uygulamalarının bazı ders konularına uygun olmadığı, kalabalık sınıflarda uygulamanın zor olduğu da yer almaktadır. Etkinliklerin uygulanması için zamanın yetersizliği ve kalabalık sınıflar fen ve teknoloji öğretiminde karşılaşılan önemli sorunlardandır (Doğan, 2010). Mau ve diğerleri (2019) STEM için uygun fiziki şartların oluşturulamadığını, Friedman ve diğerleri (2017) de STEM aktivitelerinin çok teknik bilgi içerdiğini ve son derece spesifik çalışma alanı içerisinde yer aldığını ifade etmişlerdir. Park ve diğerleri (2016) tarafından yürütölen araştırmada, Koreli öğretmenlerin STEM'i derslerde uygularken idari ve finansal destek eksikliği yaşadıkları, zaman bulmada zorlandıkları, iş yükü artış sorunu yaşadıkları, materyalleri kullanmada zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Akademisyenlerin bu kapsamdaki davranışsal inançları alan yazın verileri ile örtüşmektedir. Ancak, bu araştırmadan farklı olarak bazı araştırmalarda özellikle ABD'deki okullara yeterli ekonomik desteğin sağlandığı ifade edilerek eğitimcilerin materyallere ulaşım ile ilgili bir sorun yaşamadığı belirtilmiştir (Kennedy ve Odell, 2014; Labov ve diğerleri, 2009). Türkiye'de eğitime ayrılan kaynakların gayrisafi yurt içi hasıladaki payı 2020 yılı için %3 civarındadır. Üniversitelerde bu kaynağın %69'u personel giderlerine harcanırken, mal ve hizmet alımlarına ayrılan pay %7 civarındadır. Eğitim harcamalarının %75'i devlet tarafından finanse edilmektedir. Akademisyenlerin davranışsal inançları arasında yer alan ekonomik sınırlılıkların muhtemel nedenlerinden biri Türkiye'deki eğitim alanındaki ekonomik kaynak yetersizliği ve kaynakların dağılımındaki dengesizlikler olabilir (Akın Mart ve Kartal, 2021). ABD'de Bill ve Melinda Gates Vakfı, Howard Hughes Tıp Enstitüsü, Amerikan Ulusal Bilim Vakfı ve Ulusal Araştırma Konseyi gibi birçok kuruluş STEM eğitiminin geliştirilmesi için önemli oranda maddi destek sağlamaktadır (Kennedy ve Odell, 2014; Labov ve diğerleri, 2009). Türkiye'de de özel sektörün eğitime daha fazla ekonomik destek sağlaması yaşanan ekonomik sorunlara çözüm olabilir.

Normatif inançlar ile ilgili olarak akademisyenlere STEM eğitimi yaklaşımının kullanılmasında kendilerini destekleyen ve engelleyen durumlar sorulmuştur. Bireysel destek için diğer akademisyenler, kurumsal destek için üniversiteler en fazla verilen yanıtlar olmuştur. Katılımcılar üniversitenin desteğinde eğitim öğretim ve araştırma desteklerini vurgulamışlardır. Akademisyenler tarafından üniversiteler dışında destek sağlayan kurum olarak sadece TÜBİTAK dile getirilmiştir. Oysaki birçok ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşun proje destek programları bulunmaktadır (Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı, 2019). Akademisyenlerin normatif inançları arasında bunlardan sadece TÜBİTAK'ın yer alması, bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir.

Katılımcılara STEM eğitimini engelleyen kişi ve kurumlar sorulduğunda ise STEM eğitiminde sınırlı deneyimi olan akademisyenler ve üniversite yanlıları çoğunluğu oluşturmaktadır. Akademisyenler ile ilgili olarak, konu ile ilgili yeterli deneyimi olmayan akademisyenlerin müdahaleleri gerekçe olarak sunulurken, üniversite yönetiminden kaynaklanan engeller açısından ders sürelerinin kısıllığı ve sınırlı bütçe gerekçe olarak belirtilmiştir. Bu sonuçlar dikkate alınarak, STEM etkinliklerinin yürütülmesinde bireyler ve kurumlar arasında yeterli işbirliği ve desteğin sağlanamadığı yorumu yapılabilir. Bireysel ve kurumsal işbirlikleri, uygulanacak programın hedeflerine ulaşılmasına önemli katkılar sağlayacaktır (Gül, 2019). İşbirliği sorunları, STEM eğitiminin kullanılmaya başlandığı ilk yıllarda uygulamanın yeni olmasından kaynaklanmaktaydı (Breiner ve diğerleri, 2012). Oysaki günümüzde STEM eğitiminin sağlayacağı avantajlar birçok araştırmacı tarafından dile getirilmektedir (Pope, 2019; Stebbins ve Goris, 2019; Yakman ve Lee, 2012; Yamak ve diğerleri, 2014). Bu avantajlar göz önünde bulundurularak STEM eğitiminin yaygınlaşmasının desteklenmesi beklenmektedir. Akademisyenlerin normatif inançlarında TÜBİTAK hem destekleyici hem de engelleyici olarak yer almaktadır. Akademisyenler TÜBİTAK konusunda proje desteği açısından olumlu inanca sahipken, desteklerin adil dağılmadığı gerekçesiyle olumsuz inanca sahiptirler. TÜBİTAK desteklerinin artması ve desteğin adil dağıtılması akademisyenlerin beklentileri arasında yer almaktadır. Araştırmada akademisyenlerin normatif inançları arasında aynı faktörün hem destekleyici hem de engelleyici olarak yer alması dikkat çekicidir. Akademisyenlere göre TÜBİTAK kodunda olduğu gibi kurum bazında üniversiteler, kişi bazında akademisyenler, aile, öğrenciler ve veliler hem destek hem de engel olabilmektedirler. Akademisyenlerin STEM eğitime yönelik normatif inançlarının gerekçeleri arasında meslektaşlarının tecrübeleri ile öğrenci ve velilerin eğitim sürecine bakış açıları yer almaktadır. Bireylerin geçmiş eğitim yaşantıları ve edindiği tecrübeler inançlarına ve sınıf içi uygulamalarına etki etmektedir. Önceki deneyimler doğrultusunda edinilen inançlar da, mesleki uygulamalardaki bakış açılarını ve bu konudaki verilecek kararları etkilemektedir (Tatar vd., 2012). Alan yazın verileriyle örtüşen araştırma sonuçları, akademisyenlerin alanlarında yeterli deneyime sahip olmalarının önemini ortaya koymaktadır. Eğitim açık bir sistemdir ve paydaşlar bu sistemin önemli bileşenlerindedir. Paydaşların bakış açıları öğretim programının bileşenleri üzerinde önemli rol oynamaktadır (Demirtaş, 2017). Dolayısıyla araştırmada akademisyenlerin, öğrencilerin ve velilerin değişen bakış açılarının normatif inançlarını farklı şekilde etkilediğini belirtmeleri beklenen bir durumdur.

Akademisyenlerin kontrol inançları, kolaylaştırıcı ve zorlaştırıcı unsurlar kapsamında ele alınmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde kolaylaştırıcı durum olarak en çok dile getirilen inanç basit malzemeler ile STEM eğitimi uygulamalarının yapılabildiğidir. Akademisyenlerin çoğunluğunun inancı, gelişmiş teknoloji ve öğretim ortamı ya da pahalı ders materyali olmadan da STEM aktivitelerinin kolaylıkla yapılabildiği yönündedir. Bu inanca sahip akademisyenlerin çoğunluğunun, sınırlılıklar kapsamında materyallerin fiyatının yüksek olduğuna inanması, bu konuda inanç çelişkisi yaşadıklarını göstermektedir. Bu durum akademisyenlerin STEM etkinliklerinde kullanmayı planladıkları materyallerin pahalı olması ve bütçenin bunun için yetersiz olması gibi nedenlerle etkinliklerde basit malzemelere yönelmelerinden kaynaklanabilir. Basit malzemelerle uygulamaların gerçekleştirilebileceği bulgusunun, önceki araştırmalarda da yer aldığı görülmektedir. Örneğin, Timur ve İnançlı (2018) tarafından fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülen araştırmada, basit malzemelerle yapılan STEM etkinliklerinin daha anlaşılır ve akılda kalıcı olduğu, öğrencilerin bilgi ve merak düzeyleri ile bilgiyi yapılandırma durumlarında artışa neden olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Benzer şekilde Özbilen (2018), matematik, fen bilimleri ve teknoloji tasarımı öğretmenleri ile yürüttüğü çalışmada basit materyallerle STEM etkinliklerini uygulamanın öğrenci başarısını sağlamada önemli katkılar sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Stollmann ve diğerleri (2012) de basit deney kitleri kullanılarak öğrencilere STEM etkinlikleri yaptırılabilirliğini belirtmişlerdir.

Akademisyenlerin normatif inançları kapsamında, öğrenci sayısının az olduğu ortamların STEM etkinliklerini uygulamayı kolaylaştırdığını belirtmeleri davranışsal inançları ile kontrol inançlarının birbirini desteklediğini göstermektedir. Benzer şekilde proje desteğinin kolaylaştırıcı unsur olarak belirtilmesi, normatif inançlarla kontrol inançlarının örtüştüğünün göstergesidir. Akademisyenler, alan yazın taramasında araştırma veri tabanlarına rahatlıkla ulaşılmasının STEM aktivitelerinin uygulamasını kolaylaştırdığını da belirtmişlerdir. Üniversitenin akademisyenlere sunmuş olduğu

araştırma desteği, eğitim sürecine olumlu katkı sunmaktadır. Araştırma bulgularında öğretmen adaylarının ilgi ve motivasyonlarının yüksek olmasının etkinliklerin yürütülmesini kolaylaştırdığını belirten akademisyenlerin bulunduğu da görülmektedir. Öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının yüksek olması öğretme ve öğrenme sürecini kolaylaştıran unsurlardandır. İlgilerin düşük olması STEM uygulama sürecini olumsuz yönde etkilemektedir (Toma ve Greca, 2018; Wang ve Chiang, 2020). Bu sonuç akademisyenlerin bu kapsamdaki kontrol inançlarını desteklemektedir.

Kontrol inançları kapsamında akademisyenler tarafından en çok dile getirilen zorluklar; bütçenin sınırlı olması, ders süresinin kısıtlı olması, akademisyenlerin düşük bilgi seviyesi ve yetersiz işbirliğidir. Ayrıca ders içeriklerinin STEM etkinlikleri için uygun olmaması, fiziki şartların elverişsiz olması, öğretmen adaylarının hazırbulunuşluklarının ve akademisyenlerin motivasyonlarının düşük olması, eğitim politikalarının STEM etkinliklerini destekler nitelikte olmaması da STEM faaliyetlerinin yapılmasını zorlaştıran durumlar olarak dile getirilmiştir. Bu kapsamda dile getirilen inançların bir kısmı aynı zamanda STEM uygulamalarının sınırlılıklarına yönelik davranışsal inançlar arasında da yer almaktadır. Gerekli fiziki şartların elverişsiz olması, zaman ve sınırlı bütçe etkili bir öğretimin önündeki önemli engellerdir. Bu zorluklar, eğitim sisteminin hedeflerine ulaşmayı olumsuz yönde etkilemektedir (Can ve Kara, 2017; Ekinci ve Bozan, 2019; Seyhan ve Okur, 2020). STEM konulu ulusal ve uluslararası araştırmalarda da fiziki şartlardaki zorluklar, bütçenin yetersizliği, zaman yönetiminin yapılamaması ve öğrenenlerin bilgi seviyelerinin düşük olması gibi faktörlerin STEM uygulamalarında tehdit oluşturduğu belirtilmektedir (Mau ve diğerleri, 2019; Doğan ve Saraçoğlu, 2019; Friedman ve diğerleri, 2017; Park ve diğerleri, 2016; Stoeger ve diğerleri, 2013). Alan yazın verileri akademisyenlerin kontrol inançları ile örtüşmektedir.

Araştırmada fen bilimleri alanındaki akademisyenlerin, fen eğitiminde önemli yeri olan STEM eğitiminin uygulanması sürecine yönelik inançları davranışsal, normatif ve kontrol inançları kapsamında değerlendirilmiştir. Akademisyenlerin davranışsal inançları daha çok STEM eğitiminin bilişsel ve duyuşsal avantajlarına yöneliktir. Dezavantajlarına yönelik inançlar ise zaman ve ekonomik unsurlar kapsamında yoğunlaşmaktadır. Normatif inançlarda vurgu, kişi ve kurumların destekleyici yönleri üzerinedir. Kontrol inançlarının oluşmasında ekonomik şartlar, öğrenme ortamı, öğrenci ve eğitmen özelliklerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Araştırma sonuçları doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulabilir.

Öneriler

1. Akademisyenler, STEM eğitime yönelik olumlu inançlara sahiptir. Ancak bu sonuca, araştırmadaki sınırlı katılımcıdan elde edilen verilerle ulaşılmıştır. Sonuçların genellenebileceği yeni çalışmalar gerçekleştirilebilir.
2. Akademisyenlerin en çok sorun yaşadığı ders süresinin kısıtlı olması durumu göz önünde bulundurularak, esnek ders sürelerinin belirlenmesi sağlanabilir. Ayrıca bu kapsamda ders içerikleri ve ders süreleri gözden geçirilebilir.
3. STEM eğitiminin sınırlılıkları arasında değerlendirilen kalabalık sınıflardaki uygulama zorlukları göz önünde bulundurularak, öğrenci kontenjanları ile ilgili düzenleme yapılabilir veya dersler gerekçe sunularak birden fazla gruba bölünerek yürütülebilir.
4. STEM aktivitelerinin yapılabilmesi için gerekli materyallerin pahalı ve bütçenin yetersiz olduğu akademisyenler tarafından sıklıkla vurgulanmıştır. Bu doğrultuda kurumların bütçe planlamasında STEM uygulamalarına yer vermeleri ve proje çalışmalarındaki maddi desteği artırmaları sağlanabilir.
5. Akademisyenlere, proje desteği sunan kurumlar ve sağlanan destekler konusunda hizmet içi eğitimler verilebilir.
6. Akademisyenler paydaşlar arasındaki işbirliğinin yetersiz olduğuna inanmaktadırlar. Paydaşlar arası işbirliklerinin artırılması sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I. (2006). *Constructing a theory of planned behavior questionnaire*. <https://people.umass.edu/~ajzen/pdf/tpb.measurement.pdf>
- Ajzen, I. (2020). The theory of planned behavior: Frequently asked questions. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(4), 314-324.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş B., Çorlu M.S. , Öner T. & Özdemir S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu günün modası mı yoksa gereksinim mi?* Scala Basım Yayım.
- Akın-Mart, Ö. & Kartal, S. (2021). Türkiye'deki eğitim harcamalarının değerlendirilmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 37- 53.
- Al Salami, M. K., Makela, C. J. & de Miranda, M. A. (2017). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching. *International Journal of Technology and Design Education*, 27(1), 63-88.
- Ashby, C. M. (2006). *Higher education: Science, technology, engineering, and mathematics trends and the role of federal programs. Testimony before the committee on education and the workforce, House of Representatives*. GAO-06-702T. Government Accountability Office.
- Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı (2019). *Ülkemizde proje desteği sağlayan kurum ve kuruluşlar*. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.
- Bomer, R., Dworin, J., May, L., & Semingson, P. (2008). Miseducating teachers about the poor: a critical analysis of ruby payne. *Teachers College Record*, 110(12), 2497-2531.
- Bosnjak, M., Ajzen, I., & Schmidt, P. (2020). The theory of planned behavior: Selected recent advances and applications. *Europe's Journal of Psychology*, 16(3), 352-356.
- Breiner, J.M., Harkness, S.S. Johnson, C.C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Brophy, S., Klein, S, Portsmore, M. & Rogers, C. (2008). Advancing engineering education in P-12 classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA press.
- Can, E., & Kara, Z. (2017). Sınıf öğretmenlerinin kaynaştırma eğitimi öğrencilerine yönelik tutumlarını etkileyen faktörlerin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(2), 71-96.
- Chachashvili-Bolotin, S., Milner-Bolotin, M., & Lissitsa, S. (2016). Examination of factors predicting secondary students' interest in tertiary STEM education. *International Journal of Science Education*, 38(3), 366-390.
- Chen, X. (2014). *STEM attrition: college students' paths into and out of STEM fields*. In J. Valerio (Ed.), *Attrition in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education* (pp.1-96). Nova Science Publishers.
- Chen, Y. L., Huang, L. F., & Wu, P. C. (2021). Preservice preschool teachers' self-efficacy in and need for STEM education professional development: STEM pedagogical belief as a mediator. *Early Childhood Education Journal*, 49(2), 137-147.

- Çınar, S., Pırasa, N. Uzun, N. & Erenler, S. (2016). The effect of STEM education on pre-service science teachers' perception of interdisciplinary education. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 118-142.
- De Leeuw, A., Valois, P., Ajzen, I., & Schmidt, P. (2015). Using the theory of planned behavior to identify key beliefs underlying pro-environmental behavior in high-school students: Implications for educational interventions. *Journal of Environmental Psychology*, 42, 128-138.
- DeCoito, I., & Myszkal, P. (2018). Connecting science instruction and teachers' self-efficacy and beliefs in STEM education. *Journal of Science Teacher Education*, 29(6), 485-503.
- Demirtaş, Z. (2017). Eğitimde program değerlendirme yaklaşımlarına genel bir bakış. *Sakarya University Journal of Education*, 7(4), 756-768. DOI: 10.19126/suje.388616
- Doğan, E., & Saraçoğlu, S. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli fen eğitimi hakkındaki görüşleri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi (HAYEF)*, 16(2), 182-220.
- Doğan, Y. (2010). Fen ve teknoloji dersi programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 86-106.
- Dugger, W. E. (2010, December). Evolution of STEM in the United States. In *6th biennial international conference on technology education research*.
- Duran, M., Höft, M., Lawson, D. B., Medjahed, B., & Orady, E. A. (2014). Urban high school students' IT/STEM learning: Findings from a collaborative inquiry-and design-based afterschool program. *Journal of Science Education and Technology*, 23(1), 116-137.
- Ekinci, A., & Bozan, S. (2019). Zorunlu okul öncesi eğitime geçiş ile ilgili anasınıfı ve sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 482-500.
- English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3(3), 1-8.
- Evans, M. A., Lopez, M., Maddox, D., Drape, T., & Duke, R. (2014). Interest-driven learning among middle school youth in an out-of-school STEM studio. *Journal of Science Education and Technology*, 23(5), 624-640.
- Friedman, A. D., Melendez, C. R., Bush, A. A., Lai, S. K., & McLaughlin, J. E. (2017). The young innovators program at the Eshelman institute for innovation: a case study examining the role of a professional pharmacy school in enhancing stem pursuits among secondary school students. *International Journal of STEM Education*, 4(1), 1-7.
- 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(1), 35-45.
- Gül, K. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik bir STEM eğitimi dersinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Honey, M., Pearson, G. & Schweingruber, H. A. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects and an agenda for research*. National Academies Press.
- Kasza, P. & Slater, T. F. (2017). A survey of best practices and key learning objectives for successful secondary school STEM academy settings. *Contemporary Issues in Education Research*, 10(1), 53-66.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.

- King, N. S., & Pringle, R. M. (2019). Black girls speak STEM: Counterstories of informal and formal learning experiences. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(5), 539-569.
- Korkmaz, Ö., Çakir, R., & Erdoğan, F. U. (2021). Secondary school students' basic STEM skill levels according to their self-perceptions: A scale adaptation. *Participatory Educational Research*, 8(1), 423-437.
- Kurban, E. R., & Cabrera, A. F. (2020). Building readiness and intention towards STEM fields of study: using HSLs: 09 and SEM to examine this complex process among high school students. *The Journal of Higher Education*, 91(4), 620-650.
- Labov, J. B., Singer, S. R., George, M. D., Schweingruber, H. A., & Hilton, M. L. (2009). Effective practices in undergraduate STEM education part 1: examining the evidence. *CBE – Life Sciences Education*, 8(3), 157-161.
- Li, Y. (2018). Journal for STEM education research – Promoting the development of interdisciplinary research in STEM education. *Journal for STEM Education Research*, 1, 1-6.
- Lim, C. H., & Oh, B. J. (2015). Elementary pre-service teachers and in-service teachers' perceptions and demands on STEAM education. *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, 8(1), 1-11.
- Magnuson, C. S., & M. F. Starr (2000). How early is too early to begin life career planning? the importance of the elementary school years. *Journal of Career Development*, 27(2) 89-101.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.
- Marshall, S. P. (2010). Re - Imagining specialized STEM academies: Igniting and nurturing “decidedly different minds”, by design. *Roeper Review*, 32(1), 48-60.
- Mau, W. C., Chen, S. J., & Lin, C. C. (2019). Assessing high school student's STEM career interests using a social cognitive framework. *Education Sciences*, 9(151), 1-11.
- Mayring, P. (2004). Qualitative content analysis. *A companion to qualitative research*, 1(2), 159-176.
- Miller, B. G., & Roehrig, G. (2018). Indigenous cultural contexts for STEM experiences: Snow snakes' impact on students and the community. *Cultural Studies of Science Education*, 13(1), 31-58.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018a). 2023 eğitim vizyonu. MEB Yayınevi. http://2023vizyonu.Meb.Gov.Tr/Doc/2023_Egitim_Vizyonu.Pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018b). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. MEB Yayınevi.
- Montgomery, C. & Fernandez-Cardenas, J. M. (2018). Teaching STEM education through dialogue and transformative learning: global significance and local interactions in Mexico and the UK. *Journal of Education for Teaching*, 44(1), 2-13.
- Next Generation Science Standards. (2013). *Next generation science standards: for states, by states*. National Academies Press.
- Oliver, R. M., & Reschly, D. J. (2007). *Effective classroom management: Teacher preparation and professional development* (TQ Connection Issue Paper). National Comprehensive Center for Teacher Quality.
- Özbilen, A. G. (2018). STEM eğitimine yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific educational studies*, 2(1), 1-21.

- Park, H., Byun, S. Y., Sim, J., Han, H. S., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(7), 1739-1753.
- Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research and evaluation methods*. Sage
- Pope, S. (2019). *Introduction: What is the STEM education?* In H. Caldwell and S. Pope (Ed.s). *STEM in the primary curriculum*. Learning Matters.
- Reeve, E. M. (2015). STEM thinking!. *Technology and Engineering Teacher*, 75(4), 8-16.
- Remillard, J. T. (2005). Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of educational research*, 75(2), 211-246.
- Seyhan, H. G., & Okur, M. (2020). Fen bilimleri laboratuvarlarında mobil teknoloji desteğinin önemi hakkında öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1242-1271.
- Sezer, A. O. (2018). Düşüncenin serbestliği ve düşünenin özgürlüğü bağlamında akademinin sorumluluğu. *Gelenekten Geleceğe Muhafazakar Düşünce Dergisi*, 9(35), 267-275.
- Shin, J. H. (2013). Survey of primary & secondary school teachers' recognition about STEAM convergence education. *Korean Journal of the Learning Sciences*, 7(2), 29-53.
- Stebbins, M. & Goris, T. (2019). Evaluation STEM education in the US secondary schools: Pros and cons of the "project lead the way" platform. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 9(1), 50-56.
- Stevens, S., Andrade, R., & Page, M. (2016). Motivating young Native American students to pursue STEM learning through a culturally relevant science program. *Journal of Science Education and Technology*, 25(6), 947-960.
- Stoeger, H., Duan, X., Schirner, S., Greindl, T., & Ziegler, A. (2013). *The effectiveness of a one-year online mentoring program for girls in STEM*. *Computers & Education*, 69, 408-418.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(1), 28-34.
- Sungur-Gül, K., & Ateş (2021). Fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının STEM alanlarına ve kariyerlerine yönelik semantik (anlamsal) algıları. *Neoşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(4), 2035-2047.
- Tatar, N., Yıldız Feyzioğlu, E., Buldur, S., & Akpınar, E. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik zihinsel modelleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(4), 2925-2940.
- Timur, B. & İnançlı, E., (2018). Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 48-68.
- Tofel-Grehl, C., & Callahan, C. M. (2017). STEM high schools teachers' belief regarding STEM student giftedness. *Gifted Child Quarterly*, 61(1), 40-51.
- Toma, R. B., & 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.
- Vallera, F. L., & Bodzin, A. M. (2020). Integrating STEM with AgLIT (agricultural literacy through innovative technology): The efficacy of a project-based curriculum for upper-primary students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(3), 419-439.

- Vennix, J., den Brok, P., & Taconis, R. (2018). Do outreach activities in secondary STEM education motivate students and improve their attitudes towards STEM?. *International Journal of Science Education*, 40(11), 1263-1283.
- Wang, L., & Chiang, F. K. (2020). Integrating novel engineering strategies into STEM education: APP design and an assessment of engineering-related attitudes. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 1938-1959.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important. *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072-1086.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B., & Şahin Topalcengiz, E. (2019). STEM pedagogical content knowledge scale (STEMPCK): A validity and reliability study. *Journal of STEM teacher Education*, 53(2).

EXTENDED SUMMARY

STEM is included in the 2023 Vision Document published by the Turkish Ministry of National Education (MEB) and in the 2018 Science curriculum and is perceived as new (MEB, 2018a, MEB, 2018b). It is important to involve all stakeholders in the process for adaptation and dissemination. In particular, teachers who are the implementers of the process need to have an understanding of STEM education, adopt this education and have experience in this approach (Montgomery & Cardemas, 2018). It does not seem possible for teachers who do not have a STEM perspective to keep up with innovation and to reach their students in STEM education (Çınar et al., 2016). In this context, it is important for teachers to be well-trained so that they can increase their experience, lead change, increase the learning and development of learners, discover and share new ideas and resources, in short, reach the expected goals with STEM education (Al Salami et al., 2017). In this context, although the knowledge and skills that teachers will need within the scope of STEM education are tried to be eliminated with in-service training, the teacher training process is seen as an important element of this issue (Al Salami et al., 2017; MEB, 2021). Higher education institutions make significant contributions to this process thanks to their existing knowledge potential and trained manpower (White, 2014).

In this context, due to their active role in teacher education, the academicians taking part in this process constitute an important part of the process in the development and dissemination of the STEM education approach, which can be considered relatively new. In order to achieve the expected goals with STEM education, academicians must also be open to change and believe in new approaches. STEM education understanding and practices of academics; differ according to their knowledge, beliefs, goals, experiences, identities, curriculum and student perceptions (Remillard, 2005). Beliefs, among these factors, has important effects on factors such as attitude, subjective norm, perceived behavioral control and behavior (Ajzen, 2020). In addition, these beliefs affect academicians' intention to use new approaches and their teaching goals (De Leeuw et al., 2015). For this reason, in the studies to be conducted on STEM education, it is necessary to determine the belief differences of the academicians who play the role of trainers first.

In this study, it is aimed to determine the STEM education beliefs of academicians in science education. It is expected that the results of the study will contribute to the studies to be carried out on subjects such as determining priorities in STEM education, preparing a strategic plan, determining

education policies, training people who will lead in this regard, and conducting in-depth research. It is thought that the results of the study to be conducted in this context are also important in terms of the quality of STEM education to be given to future generations.

This study was carried out in accordance with the phenomenology pattern. In this direction, the study group consists of six academics who work in the Science Education Department of different universities, have different vocational and STEM education experiences, and have completed their PhD. The data of the study were collected by semi-structured interview technique. While preparing the questions in the interview form used as a data collection tool, the question format suggested by Ajzen (2006) was used. The data of the study were collected in the 2021-2022 fall semester. Content analysis was used to analyze the data.

The codes and categories created as a result of the analysis of the interviews with the academicians were gathered under three themes as behavioral, normative and control beliefs. Behavioral beliefs were examined under two categories as advantage and disadvantage. Among these categories, the advantage category consists of three sub-categories and 17 codes: cognitive skills, affective skills and professional development; The disadvantage category consists of three subcategories and seven codes: time, economy and teaching environment. Within the theme of normative beliefs, there are two categories as supporting people/institutions and opposing people/institutions, and in each category there are two subcategories as individuals and institutions. The control beliefs theme consists of two categories: situations that facilitate and complicate the implementation of STEM education. Economics, learning environment, pre-service teachers and academics under both categories are common sub-categories. In addition to these, there is a sub-category called 'other' among the situations that make it difficult.

The results obtained in the study explain the reasons for including the STEM education approach in the science curriculum updated in 2018 (MEB, 2018b). In some other studies in the literature, it was found that STEM education increases academic success, interest in the course and motivation (King & Pringle, 2018), provides design-oriented thinking skills (Honey et al., 2018), develop positive beliefs towards science and technology (Stevens et al., 2016), positively affect students' affective skills towards STEM careers (Kurban & Cabrera, 2020). The fact that STEM education does not include students' interdisciplinary perspective and collaborative working skills among academics' behavioral beliefs can be considered as a limitation in this study. As a matter of fact, interdisciplinary thinking is among the basic features of STEM (Pope, 2019).

In the scope of the study, following suggestions can be presented.

1. New studies can be carried out to generalize the results.
2. Considering the limited duration of the lesson, which academics have the most problems with, flexible lesson times can be determined. In addition, course contents and course durations can be reviewed in this context.
3. Considering the difficulties in practice in crowded classrooms, which are considered among the limitations of STEM education, arrangements can be made regarding the student quotas, or the courses can be divided into more than one group with justification.
4. It has been frequently emphasized by academics that the materials required for STEM activities are expensive and the budget is insufficient. In this direction, it can be ensured that institutions include STEM applications in their budget planning and increase financial support in project studies.