

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article  
Geliş Tarihi / Date Received : 18.11.2019  
Kabul Tarihi / Date Accepted : 17.05.2020  
Yayın Tarihi / Date Published : 02.06.2020



<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2020.-648229>

## STEM ALANLARINA VE ÖĞRETİMİNE YÖNELİK TUTUMLARI İNCELEYEN MODEL ÇALIŞMASI

Emrah HİĞDE<sup>1</sup>, Ferdiye KELEŞ<sup>2</sup>, Hilal AKTAMIŞ<sup>3</sup>

### ÖZ

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM alanlarına yönelik tutumları ile STEM öğretimine yönelik bakış açısı, özgüven ve amaçları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın örneklemini 2018-2019 bahar döneminde Ege Bölgesindeki devlet üniversitelerinin fen bilimleri eğitimi anabilim dalında eğitim gören 489 üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri rastgele seçilerek oluşturulmuştur. Bu çalışmada veri toplamak için daha önce yazarlar tarafından geliştirilen STEM alanlarına yönelik tutum ve STEM öğretimine yönelik tutum ölçekleri kullanılmıştır (Keleş, Kiremit ve Aktamış, 2017). Öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarının STEM öğretimine yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini belirlemek için LISREL 8.30 (Jöreskog ve Sörbom, 2006) programı SIMPLIS komut diliyle kullanılarak ve "en yüksek olabilirlik" metodu kullanılarak yol analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda, STEM öğretimine yönelik özgüven tutumlarının fene yönelik tutum, teknolojiye yönelik tutum, matematiğe yönelik tutum ve mühendisliğe yönelik tutum ile direkt olarak pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdiği bulunmuştur. STEM öğretimine yönelik bakış açısının ise fene yönelik tutum ve matematiğe yönelik tutum ile direkt olarak pozitif yönde anlamlı ilişkili olduğu bulunmuştur. STEM öğretimine yönelik amaçlarının STEM öğretimine yönelik özgüven tutum ve STEM öğretimine yönelik bakış açısı ile direkt olarak pozitif yönde anlamlı ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. STEM öğretimine yönelik amaçlarının fene yönelik tutum, teknolojiye yönelik tutum, matematiğe yönelik tutum ve mühendisliğe yönelik tutum ile dolaylı olarak pozitif yönde anlamlı ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. STEM eğitiminin sınıf içerisinde başarılı şekilde uygulanabilmesi, öğretmenlerin bu alanlara yönelik duyuşsal durumlarına da bağlıdır. Bu nedenle onların STEM öğretimine yönelik amaçlarını arttırmaya yönelik araştırmaların yapılması önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Amaç, bakış açısı, özgüven, STEM, tutum

## MODEL STUDY ON ATTITUDES TOWARDS STEM FIELDS AND TEACHING

### ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effects of attitudes of science teacher candidates towards STEM fields on STEM teaching perspective, self-confidence and intention. The sample of this study was randomly selected from 489 third and fourth grade students studying in the science education department of state universities in the Aegean Region in the spring semester of 2018-2019. In this study, attitudes towards STEM fields and attitude scales for STEM teaching were used to collect data (Keleş, Kiremit and Aktamış, 2017). In order to determine how pre-service teachers' attitudes towards STEM fields affect their attitudes towards STEM teaching, LISREL 8.30 (Jöreskog and Sörbom, 2006) was used with SIMPLIS command language and path analysis was performed by using the maximum likelihood method. Results of the analysis, indicates that self-confidence attitudes towards STEM teaching had a direct positive relationship with attitudes towards science, attitudes towards technology, attitudes towards mathematics and attitudes towards engineering. The perspective towards STEM teaching was found to be directly related to attitudes towards science and attitude towards mathematics. It was concluded that the intention of STEM teaching was directly related to the self-confidence attitude towards STEM education and the perspective towards STEM teaching. It was concluded that intention of STEM teaching was positively and indirectly related to attitudes towards science, attitudes towards technology, attitudes towards mathematics and attitudes towards engineering. Successful implementation of STEM education within the classroom also depends on teachers' affective status towards these areas. Therefore, it is important to conduct research to improve intention to STEM teaching.

**Keywords:** Intention, perspective, self-confidence, STEM, attitude

1 Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, emrahigde@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4692-5119>  
2 Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ferdiyekes@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6923-2956>  
3 Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, hilalaktamis@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0717-5770>

## 1.GİRİŞ

STEM eğitimi, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasında köprüler kuran bir çalışma alanı olarak tanımlanmaktadır (Meng, Idris ve Eu, 2014). Genellikle teknoloji ve mühendislik tasarımına dayalı olarak matematik ve fen konularının öğretiminde bu alanlarla ilgili bilgi ve becerilerin entegrasyonunun sağlanması önemlidir (Bybee, 2010; Guzey, Harwell ve Moore, 2014; Smith ve Karr-Kidwell, 2000; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). STEM eğitimi de fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarının ayrı ayrı öğretilmesi yerine bu alanlara ait bilgi ve becerilerin mühendislik tasarımı üzerine birleştirilerek, öğrencilerin disiplinler arası grup çalışması yapma, iletişim kurma, araştırma, yaratıcı düşünme, üretme ve problem çözme becerilerini kazanmasını sağlayacak yeni bir eğitim yaklaşımıdır (Bybee, 2010; Dugger, 2010).

STEM eğitiminin temel amacı fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanları arasında ilişkiler kurarak öğrencilerin öğrenmelerini tek bir alan yerine bütüncül şekilde geliştirmektir (Smith ve Karr-Kidwell, 2000). Benzer şekilde Rogers ve Porstmore (2004)'a göre STEM eğitiminin amacı, öğrencilerin farklı alanlar arasında ilişki kurarak mühendislik tasarımı yapması, bu tasarımlarıyla günlük yaşam problemlerine yönelik yaratıcı ve gerçekçi çözümler ortaya koyabilmesidir. Bu tanımlara göre STEM eğitiminin amacı öğrencilerin gerçekçi yaşam problemleri ile fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarının içeriklerini ilişkilendirerek gerçekçi mühendislik tasarımları oluşturmalarıdır (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016). Bu yüzden etkili bir STEM eğitimi için disiplinlerin tek tek ele alınması yerine gerçek hayatla bütünleştirilmiş birden çok disiplinin bütüncül olarak eğitime entegre edilmesi önerilmektedir (Riechert ve Post, 2010). Belirli disiplinlerin bir arada entegre edildiği STEM eğitimi işbirliği yapma, eleştirel düşünme, liderlik yeteneği, uyum yeteneği, bilimsel düşünme, girişimcilik, bilgiye erişebilme ve kullanabilme, problem çözme, merak ve hayâl gücü, iletişim kurabilme, gibi 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde de önemli bir rol oynamaktadır (Bybee, 2010). STEM eğitimi ile yetişen bireylerin problem çözme, yenilikçilik, eleştirel düşünme, bilimsel okuryazarlık ve üst düzey düşünme becerilerine sahip olması beklenmektedir (Morrison, 2006). Kısacası, STEM eğitimi, öğrencilerin yaşam boyu karşılarına çıkan problemlere disiplinler arası bakış açısı ile bakarak, 21. yüzyıl becerilerini kazanmasına yardımcı olan ve fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarında bilgi ve beceriler kazanmasını sağlayan önemli bir eğitim yaklaşımıdır.

Başta ABD ve AB ülkeleri olmak üzere dünyada birçok ülke rekabete açık, iş yeterlilikleri açısından gelişmiş, çağa ayak uyduran, girişimci ve yenilikleri üreten bireyler yetiştirebilmek için öğretim programlarında STEM eğitime yer vermekte ve STEM eğitimi hakkında projeler üretmektedir. ABD, 2004 yılındaki K-12 sisteminde mühendislik eğitiminin yaygınlaştırılması için STEM eğitime "Engineering 2020" (National Academy of Engineering, 2004) adlı çalışmada ilk olarak yer vermiştir. Fen eğitimini yönlendiren The Next Generation Science Standards (NGSS) isimli öğretim programı çalışmasında mühendisliğin, fen ve matematik ile entegre edilerek anlatılması öne çıkmıştır. Avustralya'da STEM disiplinlerine ve mühendislik alanlarına olan ilginin ve yetişen iş gücünün azalması sonucu ülkede STEM eğitime yönelik öğretim programı ile ilgili birçok rapor hazırlanmıştır (Australian Council for Educational Research [ACER], 2015). Benzer şekilde Türkiye'de uluslararası küresel ekonomik rekabette ve ilerlemede geri kalmamak için STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları üniversitelerde kurulan STEM merkezleri, TÜBİTAK ve MEB öğretim programı geliştirme ve proje çalışmaları, 21. yüzyıl şartlarına uygun eğitim verebilecek öğretmen yetiştirmek için var olan öğretmenlik programlarının değiştirilmesi ve yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı olarak gösterilebilir. Ülkemizde STEM eğitiminin etkili uygulanabilmesi için yapılan çalışmalarda; STEM derslerinin öğretim programlarına konması, öğrencilerin başarılarının ölçülmesi ve değerlendirmenin STEM becerilerine göre yapılması, 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına önem verilmesi ve öğretim programlarında uygulamaya daha fazla yer verilmesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Akgündüz vd., 2015).

Yenilenen programlarla birlikte STEM eğitiminin başarılı şekilde uygulanabilmesi için öncelikle STEM eğitiminin farklı disiplinlerini entegre edecek öğretmenlerin yetiştirilmesi çok önemlidir. Kaliteli bir STEM eğitimi uygulayabilecek öğretmenler ile öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik bilgi, ilgi ve motivasyonu artırılabilir. Başarılı bir STEM eğitimi gerçekleştiren öğretmenlerin gelecekte öğrencilerinin yapacakları tercihler üzerinde de olumlu etki yapması beklenmektedir (Gökbayrak ve Karışan, 2017). Nitelikli bir öğretime katılan öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik derslere katılma isteklerinin artması ve bu derslerde öğrendikleri disiplinler arası bilgilerini kullanabilecekleri meslekleri tercih etme isteklerinin yüksek olması beklenmektedir (Heaverlo, 2011; Rogers ve Portsmore, 2004).

STEM alanında başarıya ulaşabilmek için nitelikli öğretmenlerin yetiştirilmesi çok önemlidir. Bu öğretmenlerin yalnızca bilişsel ve devinışsel alanlardaki yeterliliklerinin değil duyuşsal olarak da STEM öğretimine yönelik hazırlanması büyük öneme sahiptir. Alan yazında yapılan çalışmalara bakıldığında öğretmenlerin daha çok STEM'e yönelik bilişsel ve devinışsel becerilerini inceleyen ve araştıran çalışmaların olduğu görülmektedir (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016; Corlu, 2012; Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016). Öğretmenlerin sınıf içinde STEM uygulamalarında başarılı olabilmeleri için bilimsel buluş ve teknolojik yeni gelişmelerin doğasını bilmeleri,

sınıfta bu buluşları ve teknolojik yenilikleri aktarabilecek araç ve gereçleri kullanmaları, bilimsel bilgi ve tasarım süreçlerini kullanarak günlük yaşam problemlerine nasıl çözüm önerileri bulunacağına yönelik örnekler sunmaları, fen laboratuvarlarındaki deney ve derslere STEM eğitimini entegre etme gibi özelliklere sahip olması beklenmektedir (Bozkurt-Altan, Yamak ve Buluş Kırıkaya, 2016). Hizmet içi ve öncesi eğitimler ile öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik konu alan bilgisinin ve pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir (Holdren, Lander & Varmus, 2010; Marulcu ve Sungur, 2012). Çorlu, Capraro ve Capraro'nun (2014) STEM modelinin öğretmen eğitimine yansımalarını analiz ettiği çalışmada ülkemizdeki öğretmen eğitimi ve yapılan reformlar göz önünde bulundurulduğunda branş öğretmenlerinin kendi alanlarında uzmanlaşmalarının bir sonucu olarak ihtiyaç duyulan işgücünü yetiştirecek yeterlilikte öğretmenler bulunmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Ayrıca alan yazında üniversitelerin eğitim fakültelerinde yetiştirilen öğretmenler için, STEM eğitimi ile ilgili eğitsel faaliyetler ve projeler düzenlenmesinin önemli olduğu görülmektedir (Akgündüz, 2016; Akgündüz vd., 2015).

Alan yazında öğretmenlerin tutumlarını farklı değişkenler açısından inceleyen bazı araştırmalarda bulunmaktadır. Yenilmez ve Balbağ (2016) fen ve matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada erkek öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumlarının mühendislik alt faktöründe kadınlardan daha olumlu olduğu sonucuna ulaşmıştır. STEM'e yönelik tutuma bakıldığında, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının, İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarından daha olumlu tutuma sahip oldukları bulunmuştur. Alt faktörler açısından ele alındığında, STEM'e yönelik tutum ölçeğinin fen bileşeninde fen bilgisi öğretmen adaylarının, matematik bileşeninde matematik öğretmen adaylarının daha yüksek puana sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

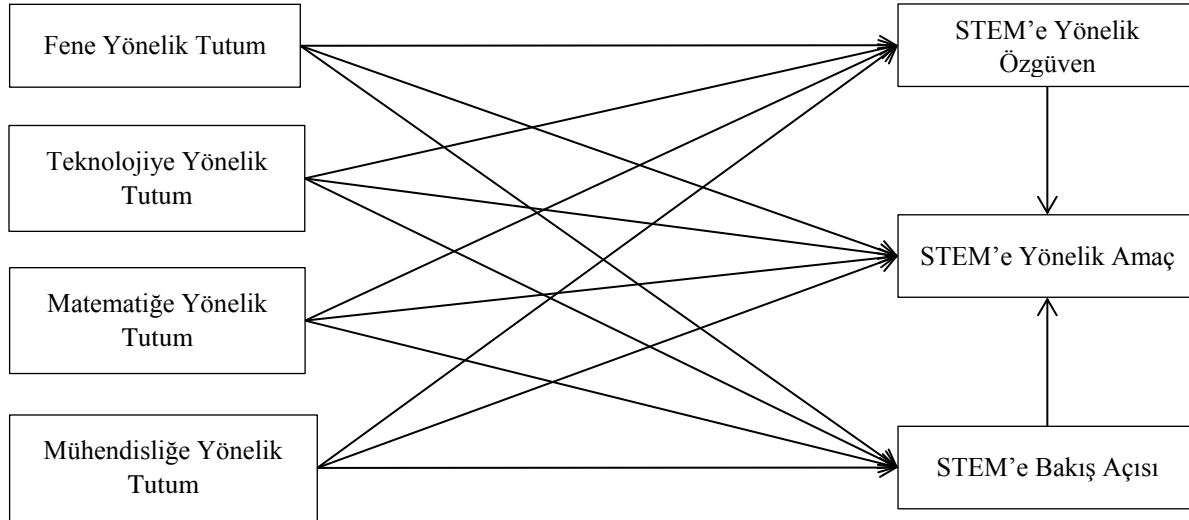
Özbilen (2018) fen bilimleri öğretmenlerinin diğer branşlarda görev yapan öğretmenlere göre STEM modeli hakkında daha fazla farkındalığa sahip olduklarını ve daha çok derslerinde yer verdiklerini bulmuştur. Ayrıca, fen ve matematik öğretmenlerinin ise STEM eğitimini vazgeçilmez olarak gördükleri belirlenmiştir. Olumlu tutuma ve farkındalığa rağmen öğretmenlerin STEM eğitim modelini uygulamaktan çekindikleri tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin STEM eğitimine derslerinde yer vermeme sebebi olarak sahip oldukları öğretmen yeterlilikleri, malzeme ve iş birliği eksikliği gibi sebepler olduğu bulunmuştur. Eroğlu ve Bektaş (2016) STEM eğitimi hakkında bilgi sahibi olan daha önce STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinliklerine yönelik görüşlerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin STEM temelli etkinlikleri fizik alanı ile ilişkilendirdikleri ve fizik konu alanlarına daha uygun gördükleri, fen ile mühendislik, teknoloji ve matematik disiplinlerinin ilişkili olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ek olarak, STEM temelli dersleri her ne kadar uygulamaya yönelik amaçları olsa da zaman ve malzeme azlığından dolayı çekindikleri belirlenmiştir.

Öğretmenler ile yapılan birçok çalışmada STEM eğitiminin gerekliliğinin öğretmenler tarafından bilindiği, STEM öğretime yönelik olumlu tutuma sahip oldukları saptanmıştır (Capobianco, 2011; Cuijck, Keulen ve Jochems, 2009). Ancak öğretmenlerin kendilerini yeterli görmedikleri ve uygulamaya yönelik korkuya ve endişeye sahip oldukları belirlenmiştir (Capobianco, 2011; Hsu, Purzer ve Cardella, 2011). Stollmann, Moore ve Roehrig (2012) öğretmenlerin mühendislik uygulamalarını sınıf ortamında gerçekleştirmede sorun yaşadıklarını ve kendilerini yetersiz hissettiklerini belirtmiştir. Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2016) çalışmalarında öğretmen adaylarının STEM eğitim sürecine yönelik ilgili olsalar da hem etkinliklerin hazırlanması hem de etkinliklerin başarılı şekilde uygulanmasına yönelik çekinceleri olduğunu tespit etmiştir.

Son yıllarda STEM hakkında yapılan çalışmalara bakıldığında fen ve matematik öğretmenlerinin sadece uzman oldukları branşta öğretmenlik bilgisine sahip olmalarının 21. yüzyılda ülkemizin ihtiyaç duyduğu insan gücü ve yeni nesil profilini yetiştirmek için yeterli olmadığı görülmektedir (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Öğretmenlerden, STEM alanlarına ve bu alanların nasıl entegre edeceğine yönelik mesleki yeterliliklerinin gelişmiş olması, öğrencileri bilimsel araştırma ve tasarım yapmaya teşvik etmeleri, öğrencilerin analitik ve tasarım yapma becerilerini geliştirici eğitim verebilmeleri ve yeniliklere açık olmaları beklenmektedir. Ayrıca öğretmenlerin uyum sağlayabilme, işbirliği yapma, eleştirel düşünme, liderlik yeteneği, problem çözme, girişimcilik, esnek düşünce yapısı, bilgiye erişebilme ve kullanabilme, sözlü ve yazılı iletişim kurabilme, yaratıcılık gibi önemli özelliklere sahip olması beklenmektedir (Wagner, 2008). Ancak öğretmenlerin, bilişsel ve devinışel alandaki bu kazanımları kazanmadan önce STEM hakkındaki bilgi, beceri ve tutumlarının belirlenmesi önemlidir. Duyuşsal olarak tutum ve ilgi geliştirmedikleri bir yaklaşımı öğretmenlerin sınıflarında uygulamaları beklenmektedir. Bu nedenle bu çalışmada geleceğin öğretmeni olacak eğitim fakültelerinden mezun olma aşamasındaki öğretmen adaylarının aldıkları eğitim sonucunda, STEM alanlarına yönelik tutumları ve bu tutumları ile onların STEM öğretime yönelik özgüven, bakış açısı ve amaçları arasında nasıl bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmaya çalışılmaktadır.

Alan yazında öğretmenlerin STEM alanlarına yönelik olumlu tutumları olmasına rağmen bu olumlu tutumlarının STEM öğretime yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini gösteren bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Ancak, öğretmenlerin olumlu tutumlarına rağmen derslerine mühendislik tasarım sürecini entegre etme ve STEM

eğitimi sınıflarında kullanmada yaşadıkları kararsızlıkları inceleyen çalışmalar bulunmaktadır (Capobianco, 2011; Hsu, Purzer ve Cardella, 2011). Ek olarak, öğretmen adaylarının STEM alanlarına ve STEM'e yönelik olumlu tutum ve bakış açılarının olmasına rağmen STEM eğitimi uygulamadan çekindiklerini ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Stolhmann vd., 2012, Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016). Öğretmenlerin STEM öğretiminde kendilerine güvenseler bile farklı sebeplerden dolayı STEM eğitimi uygulamaya yönelik kaygı ve endişe duydukları farklı değişkenlerin olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar bulunmaktadır (Özbilen, 2018; Eroğlu ve Bektaş, 2016). Alan yazında öğretmen adaylarının STEM öğretimine yönelik davranış ve amaçlarının arkasında yatan nedenleri inceleyen çalışmaların olmadığı görülmüştür. Bu nedenle bu çalışmada bu nedenleri ortaya çıkarabilmek için planlı davranış teorisine uygun kuramsal bir model oluşturulmaya çalışılmıştır. Hem alan yazındaki STEM eğitimi ve öğretimine yönelik çalışmalar hem de planlı davranış teorisinin teorik çerçevesi kullanılarak kavramsal model oluşturulmuştur (Şekil 1). Kavramsal model planlı davranış teorisine entegre edilerek aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 1. Kavramsal Model

#### Planlı davranış teorisine

Bireylerin davranışlarını açıklamak için çok sık kullanılan modellerden birisi de Ajzen (1991) tarafından geliştirilen planlı davranış teorisidir. Bu teoriye göre davranışı direkt açıklayan amaç faktörüdür. Davranışa yönelik amaç, bir kişinin belirli bir davranışı gösterebilmesi için harcadığı çabaların derecesini gösteren faktördür. Bu teoriye göre, bireylerin toplumsal davranışları belirli faktörler tarafından kontrol edilmekte ve belirli sebeplerden etkilenerek planlı şekilde ortaya çıkmaktadır. Bireylerin davranışa olan amaçları ise tutum, öznel norm ve algılanan davranışsal kontrol tarafından açıklanmaktadır (Ajzen, 1991). Son yıllarda Türkiye'de bu modeli kullanarak öğretmen ve öğretmen adaylarının davranışlarını ve bu davranışa yönelik amaçlarını açıklamaya çalışan çalışmalar bulunmaktadır (Akıllı, 2018; Kılıç ve Aydın, 2018; Yüzüak ve Erten, 2018). Bu modele göre bireylerin bir davranışı gösterebilmesi için etki eden önemli faktör olarak davranışa yönelik amaçtır. Eğer birey bir davranışı göstermek için kuvvetli bir amaca sahipse o davranışı göstermesi muhtemeldir (Ajzen ve Madden, 1986). Bu modeldeki diğer değişken ise davranışa yönelik bireyin pozitif veya negatif değerlendirmelerini içeren davranışa yönelik tutumdur. Bir diğer değişken birey için referans kişi ve kurumların bireyin davranışı göstermesine yönelik beklentilerini ifade ettiği öznel norm değişkenidir. Modele göre direkt davranışı ve davranış amacını direkt etkileyebilecek bir diğer değişken algılanan davranış kontrolüdür. Algılanan davranış kontrolü bireyin davranışı göstermesinin onun için ne kadar kolay veya zor olacağıyla ilgili inancını ifade etmektedir. Planlı davranış modeline göre davranış amacını etkileyen ana faktörler davranışa yönelik tutum, öznel norm ve algılanan davranış faktörüdür (Ajzen & Madden, 1986; Ajzen, 1991; Erten, 2002). Bu faktörler aşağıda sırasıyla bu çalışma kapsamında ele alınarak açıklanmaktadır.

#### Tutum

Tutum, bireyin belirli bir davranışa yönelik olumlu veya olumsuz değerlendirmelerinin sonucu olarak açıklanmaktadır (Erten, 2002; Huchting, Lac ve LaBrie, 2008). Planlı davranış teorisine göre tutum ise bireyin davranışlarına ilişkin inançlar ile davranışın sonuçlarına ilişkin değerlendirmelerin bileşkesidir (Akkuş, 2013). Birey eğer bir davranışa yönelik olumlu tutuma sahipse davranışı gösterme amacı o kadar güçlü olur (Fishbein ve Ajzen, 1975; Turan, 2011). Bu çerçevede STEM eğitime yönelik olumlu tutuma sahip olan öğretmen adaylarının STEM öğretimine yönelik amaçlarının olumlu olması beklenmektedir. STEM alanlarına yönelik

tutum, öğretmen adaylarının bu alanlardan hoşlanma düzeylerini, bu alanları ne kadar önemli gördüklerini, bu alanları günlük hayatla ve teknoloji ile entegre etmeye yönelik tutumlarını inceleyen bir değişkendir.

#### Öznel norm

Öznel norm, planlı davranış teorisinde bir davranışa yönelik amacın bir diğer önemli belirleyicisidir. Öznel norm, davranışı gerçekleştirmek için sosyal baskıyı ve bireyler için önemli olan bireylerin veya etkenlerin onların beklentilerine etkisini ifade etmektedir (Erten, 2002; Huchting vd., 2008; Fishbein ve Ajzen, 1975). Bu kişilerin görüşleri ve bakış açıları onların davranışı ve davranışı göstermeye yönelik olan amaçları üzerine önemli bir etkiye sahip olmaktadır. Bu çalışmada STEM eğitime yönelik olumlu bakış açısına sahip olan öğretmen adaylarının STEM öğretime yönelik amaçlarının olumlu olması beklenmektedir. STEM öğretime yönelik bakış açısı ise öğretmen adaylarının daha genel olarak STEM öğretime yönelik sahip oldukları görüşlerin olumlu veya olumsuz olup olmadığını belirlemeye yöneliktir. Ayrıca STEM eğitiminin sınıf içi uygulamalarına yönelik öğretmenin genel bakış açısını ortaya koymayı amaç edinir.

#### Algılanan davranış kontrolü

Algılanan davranış kontrolü, bir bireyin davranışı göstermesinin kendinin kontrolünde olup olmadığıyla ilgili algısıdır (Ajzen, 1991). Birey bir davranışı göstermeye çalışmadan önce, o davranışı gerçekleştirmeye yönelik inancı, tecrübesi ve özgüveni gibi kişilik özelliklerini devreye sokarak davranışı gerçekleştirmeye yönelik bir amaç ortaya koymaktadır (Yılmaz, 2013). Bir bireyin özgüveni gibi kendi kişilik özellikleri ne kadar olumluysa davranışa yönelik amacı o kadar yüksek olur (Ajzen, 2012). Bu teoriye göre öğretmen adaylarının STEM öğretime yönelik özgüven düzeyleri arttıkça STEM öğretime yönelik amaçlarının çok olması beklenmektedir. STEM öğretime yönelik özgüven, öğretmen adaylarının öğretim yapacakları sınıfta STEM öğretiminde kendilerine ne kadar güvendiklerini inceleyen bir değişkendir. Ayrıca öğretmen adaylarının STEM etkinlikleri düzenleme, uygulama, STEM ile ilgili ders materyallerine ulaşmadaki özgüvenlerini de incelemektedir.

#### Davranış Amacı

Planlı davranış teorisine göre bireylerin davranışlarının doğrudan belirleyicisi olarak amaç faktörü görülmektedir. Bireylerin bu davranış amaçları de tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolü tarafından açıklanmaktadır (Ajzen, 1991). Planlı davranış teorisine göre birey gerekli fırsat ve kaynaklara sahip olduğunda davranışı gerçekleştirmek için güçlü bir amaç gösterir. Ancak aksi durum söz konusu olduğunda birey davranışı göstermeden çok korku ve endişe gibi olumsuz amaçlar gösterebilir (Korkmaz ve Sertoğlu, 2013). Bu çalışmada öğretmen adaylarının STEM öğretime yönelik korkularının olmaması ve STEM öğretime yönelik istekli olması bireyin STEM öğretime yönelik amacını temsil etmektedir. Bu değişkenden yüksek puan alan bireylerin olumlu bir amaca sahip oldukları söylenebilir. STEM öğretime yönelik amaç öğretmen adaylarının STEM öğretime yönelik endişelerinin az olması, sınıf içi uygulamalarında STEM alanlarını fen öğretime entegre etmeye yönelik kaygı düzeylerinin az olması ve STEM öğretimini başarılı şekilde yönetme ve uygulamaya yönelik amaç düzeylerini belirlemeye çalışmaktadır.

Bu kavramsal modele göre öğretmen adaylarının STEM alanlarına yönelik tutumları (tutum), onların STEM öğretime yönelik özgüvenlerini (algılanan davranış kontrolü), bakış açılarını (kişisel norm) direkt olarak ve STEM öğretime yönelik amaçlarını (davranış amacı) ise hem direkt hem de özgüven ve bakış açısı değişkenlerinin aracılığıyla dolaylı olarak etkilemektedir. STEM öğretime yönelik özgüven ve bakış açısı değişkenleri, öğretmen adaylarının STEM öğretime yönelik amaçlarını direkt olarak etkilemektedir.

#### 1.1. Araştırmanın Amacı

Modeldeki değişkenler arasındaki ilişkiyi daha önce ortaya koyan bir çalışma olmaması ve öğretmen adaylarının STEM alanlarına ve öğretime yönelik tutumları arasındaki ilişkinin belirlenmesi bu çalışmayı gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM alanlarına yönelik tutumlarının STEM öğretime yönelik bakış açısı, özgüven ve amaçları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca uygun olarak aşağıdaki sorulara cevap aranmaya çalışılmıştır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının;

- 1- STEM alanlarına yönelik tutumları, STEM öğretime yönelik tutumları (özgüven, bakış açısı, amaç) ile anlamlı direkt veya dolaylı olarak ilişkili midir?
- 2- STEM öğretime yönelik özgüven ve bakış açıları, STEM öğretime yönelik amaçları ile anlamlı olarak ilişkili midir?

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Araştırmanın modeli

Bu çalışmada öğretmen adaylarının STEM alanlarına yönelik gösterdikleri tutumları ile STEM öğretmeye yönelik özgüven, bakış açısı ve amaçları arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik, ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

### 2.2. Araştırmanın örneklemi

Bu çalışmanın evreni amacına uygun olarak Ege bölgesindeki devlet üniversitelerinde fen bilimleri eğitimi anabilim dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının tamamıdır. Yenilenen öğretmen yetiştirme programlarında disiplinler arası eğitim ile ilgili olan ders içeriklerine STEM eğitiminin entegre edilmesinden dolayı bu çalışmada öğretmen adayları ile çalışılmıştır. Çalışmanın evren değeri yaklaşık olarak 2487 öğrenciden oluşmaktadır. Bu çalışmanın örneklemini ise ege bölgesindeki devlet üniversitelerinin hepsinde fen bilimleri eğitimi anabilim dalında eğitim gören 284 kız (%58) ve 205 erkek (%42) olmak üzere toplam 489 son sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğü, mevcut evrenin büyüklüğüne ve varsayılan güvenilirlik düzeyine göre hesaplanması gerekmektedir. Belirlenen sayılar doğrultusunda, 2487 kişilik evren büyüklüğünde en az 333 öğrenciden veri toplanması uygun görülmektedir (Büyüköztürk vd. 2014). Ege bölgesindeki devlet üniversitelerinde öğrenim gören fen bilimleri eğitimi anabilim dalındaki öğrenciler çalışmaya rastgele seçilerek dâhil edilmiştir.

### 2.3. Veri toplama araçları ve süreci

Bu çalışmada daha önce yazarlar tarafından geliştirilen ölçekler kullanılmıştır (Keleş, Kiremit ve Aktamış, 2017). Bu ölçeklerin faktör analizleri ve güvenilirlik analizleri bu çalışmanın örneklemi için tekrar yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda tüm maddelerin faktör yüklerinin kritik değer .3 üzerinde olduğu görülmüştür (Roberts ve Bacon, 1997). Faktör analizi sonucunda öğrencilerden toplanan verilerin istenen kriterleri sağladığı için geçerli olduğu söylenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Ayrıca faktör analizine ait uyum indeksleri aşağıdaki Tablo 3’de verilmiştir. Alt faktör isimleri, madde sayıları, güvenilirlik analiz sonuçları ve örnek maddeler aşağıda Tablo 1’de verilmiştir. Ölçeklerdeki her bir madde için 5’li Likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır (5=Tamamen Katılıyorum, 4= Katılıyorum, 3=Fikrim Yok, 2=Katılmıyorum, 1=Tamamen Katılmıyorum).

### STEM Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği

STEM eğitime yönelik tutum ölçeği fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına öğrencilerin tutumlarının belirlenmesi için kullanılan bir ölçektir. Mühendislik alt boyutu önem verme ve hoşlanma alt faktörlerinden oluşurken diğer disiplinler önem verme, hoşlanma ve teknolojiye entegrasyonu olmak üzere 3 alt boyuttan oluşmaktadır.

**Tablo 1.**

*STEM Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği*

	Alt faktörler	Güvenirlilik	Örnek madde
<b>Fen</b>	Önem - 6	.90	Günlük hayattaki çalışmalarda fen bilimi önemlidir.
	Hoşlanma - 6	.87	Fen bilimi ile ilgilemekten çok zevk alırım.
	Teknolojinin entegrasyonu - 3	.70	Fen öğrenme sürecinde internetin kullanımı zaman israfıdır.
<b>Teknoloji</b>	Önem - 6	.82	Teknoloji çevremdeki hayatı anlamamda bana yardımcı olur.
	Hoşlanma - 6	.83	Teknolojide iyi işler yapabileceğimi biliyorum.
	Teknolojinin entegrasyonu - 6	.86	Teknolojik aletlerin derslerde kullanılması gereklidir.
<b>Matematik</b>	Önem - 4	.70	Matematik daha çok üretmeye teşvik eder.
	Hoşlanma - 5	.89	Kendimden emin bir şekilde matematiği kullanabilirim.
	Teknolojinin entegrasyonu - 7	.81	Matematik derslerinde teknolojik aletlerin kullanılması öğrencilerin motivasyonunu arttırmaz.
<b>Mühendislik</b>	Önem - 6	.85	Gelecekte yapacak olduğum çalışmalar için mühendislik bilgisine ihtiyacım vardır.
	Hoşlanma - 9	.83	Gelecekte çalışmalarında bir mühendis gibi yeni şeyler icat etmeyi istiyorum.

### STEM Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği (STEM-ÖYTÖ)

Bu ölçek öğretmen adaylarının STEM eğitimi vermeye ve öğretimine yönelik tutum puanlarını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. STEM-ÖYTÖ 5'li likert tipi bir ölçektir. STEM-ÖYTÖ 17 maddeden ve 3 alt faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin 1. faktörü STEM öğretimine yönelik özgüven 8 maddeden, 2. faktörü STEM öğretimine yönelik amaç 4 maddeden ve 3. faktörü STEM öğretimine bakış açısı 5 maddeden oluşmaktadır. Özgüven alt boyutunda öğretmen adaylarının STEM eğitimi verme ve STEM eğitimini derslerine entegre etme konusunda kendilerine ne kadar çok güvendiklerini belirlemeye yönelik maddeler yer almaktadır. Amaç alt boyutunda ise öğretmen adaylarının STEM öğretimini gerçekleştirme ve STEM eğitimini derslerine entegre etme konusunda korku ve endişeleri ile amaçlarını belirlemeye yönelik maddeler kullanılmıştır. Bakış açısı alt boyutunda öğretmen adaylarının STEM öğretimine yönelik genel bakış açılarının olumlu olup olmadığını belirlemeye yönelik maddelere yer verilmiştir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .83'tür. Her faktörün madde sayısı, Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı ve örnek maddeleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.**

#### STEM Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği

Alt faktörler ve madde sayıları	Güvenirlilik	Örnek madde
Özgüven – 8	.80	STEM konusunda kendime güveniyorum.
STEM'e yönelik amaç – 4	.70	Öğrencilerin STEM projelerini denetlemede yeterince etkili olacağımı düşünüyorum.
STEM'e yönelik bakış açısı - 5	.74	Öğrencilerin STEM projeleri ile çok fazla ilgileneceğimi düşünüyorum.

**Tablo 3.**

#### Faktör Analizi Sonucunda Elde Edilen Uyum İndeksleri

Uyum İndeksleri	Kriter	Fen	Teknoloji	Matematik	Mühendislik	STEM Öğretimi
Chi-square ( $\chi^2$ )	Anlamlı değil	284.65	454.05	397.93	275.00	350.53
( $\chi^2$ /sd)	$0 < \chi^2/sd < 5$	3.39	3.55	4.10	4.23	3.19
p value	$p < 0.05$	.000	.000	.000	.000	.000
GFI	GFI > 0.90	.93	.91	.91	.93	.92
AGFI	AGFI > 0.90	.90	.87	.87	.88	.89
RMSEA	RMSEA < 0.08	.07	.07	.08	.08	.06
SRMR	S-RMR < 0.05	.05	.05	.05	.05	.07
NFI	NFI > 0.90	.97	.97	.96	.97	.93
NNFI	NNFI > 0.90	.98	.97	.97	.97	.94
CFI	CFI > 0.90	.98	.98	.97	.98	.95
IFI	IFI > 0.90	.98	.98	.97	.98	.95
RFI	RFI > 0.90	.97	.96	.96	.96	.91

### 2.4. Araştırmanın etik izinleri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

#### Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 17.04.2020

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 2020/05

### 3. BULGULAR

Bu başlık altında betimsel istatistikler ve korelasyonlar ile yol analizine ilişkin bulgular rapor edilmiştir.

#### 3.1. Betimsel İstatistikler ve Korelasyonlar

Araştırmada kullanılan ölçekler ve alt boyutları için ortalama, standart sapma değerleri ve bu alt boyutların Pearson korelasyon katsayıları Tablo 4'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.***Tanımlayıcı İstatistikler ve Korelasyonlar*

	$\bar{X}$	SS	2	3	4	5	6	7
1. Özgüven	28.75	4.64	.644	.287	.451	.461	.366	.535
2. Amaç	13.29	2.55		.381	.303	.289	.289	.350
3. Bakış	17.50	4.05			.314	.258	.152	.132
4. Fen	61.30	9.64				.688	.305	.315
5. Teknoloji	72.12	10.00					.444	.420
6. Matematik	59.81	10.25						.376
7. Mühendislik	50.70	10.71						

Tüm korelasyon değerleri için  $p < .01$ .

Tablo 4’de görüldüğü üzere öğretmen adaylarının STEM öğretimine yönelik özgüvenlerinin 5’li likert ölçeğinin orta değeri (24 puan) ile kıyaslandığında özgüvenlerinin oldukça yüksek olduğu, amaç orta değeri (12) ve bakış açısı orta değeri (15) açısından kıyaslandığında amaç ve bakış açısı puanlarının orta değerin üzerinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının STEM öğretmeye yönelik özgüvenlerinin yüksek olduğu, STEM öğretimine yönelik bakış açılarının olumlu olduğu ve STEM öğretiminin fen eğitim programlarına yeni entegre edildiği için öğretmen adaylarının yeni tanıştıkları STEM eğitimini fen derslerine entegre etme konusunda orta düzeyde amaçları olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarının fene yönelik tutum puanlarının 5’li likert ölçeğinin orta değeri (45 puanı), teknoloji orta değeri (54) ve matematik orta değeri (48) ile karşılaştırıldığında fen, teknoloji ve matematik puanlarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Mühendislik orta değeri (45) ile kıyaslandığında ise öğrencilerin ortalama değer az üzerinde bir mühendislik tutumuna sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının eğitim hayatları boyunca karşılaştıkları ve derslerini aldıkları alanlar olan fen, teknoloji ve matematik alanlarına yönelik oldukça olumlu tutuma sahip oldukları söylenebilir. Ancak, STEM eğitimi ile popüler olan fen bilimleri dersi öğretim programında yer verilen yeni tanıştıkları mühendislik alanına yönelik tutumlarının henüz orta düzeyde kaldığı görülmektedir. Korelasyon katsayıları açısından değişkenler arasındaki ilişki incelendiğinde ise STEM öğretimine yönelik özgüven ve amaç arasında yüksek ilişki (.644) ve fene yönelik tutum ve teknolojiye yönelik tutum arasında yüksek ilişki (.688) olduğu görülmektedir. Yani STEM öğretmeye yönelik özgüven puanları ne kadar çok olursa STEM öğretimine yönelik amaçlarının o kadar çok olacağı söylenebilir. En düşük ilişki açısından bakıldığında ise STEM öğretimine yönelik bakış açısı ile matematiğe yönelik tutumları arasında zayıf ilişki (.152) ve STEM öğretimine yönelik bakış açısı ve mühendisliğe yönelik tutum arasında zayıf ilişki (.132) olduğu görülmektedir.

### 3.2. Yol analizi

Öğretmen adaylarının STEM’e yönelik tutumlarının STEM öğretimine yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini ortaya koymak için LISREL 8.30 (Jöreskog ve Sörbom, 2006) programı SIMPLIS komut diliyle ve maximum likelihood metodu kullanılarak yol analizi uygulanmış ve Şekil 1’de verilen yapısal model test edilmiştir. Kavramsal model, öğretmen adaylarının STEM alanları olan fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına yönelik tutumlarının STEM öğretmeye yönelik özgüven, bakış açısı ve amaçlarını nasıl yordayacağına yönelik bir modeldir. Analiz yapılırken STEM alanlarına yönelik tutumların bazı alt boyutlarının STEM öğretimine yönelik tutumların bazı alt boyutları ile direkt olarak ilişkili olmadıkları belirlenmiş ve analizden çıkarılması kararlaştırılmıştır.

**Tablo 5.***Yol Analizi Uygunluk İndeksleri*

Uyum İndeksleri	Kriter	Örneklem
Chi-square ( $\chi^2$ )	Anlamlı değil	23.65
( $\chi^2/sd$ )	$0 < \chi^2/sd < 5$	3.37
p value	$p < 0.05$	.00131
GFI	GFI > 0.90	.99
AGFI	AGFI > 0.90	.95
RMSEA	RMSEA < 0.08	.07
SRMR	S-RMR < 0.05	.036
NFI	NFI > 0.90	.99
NNFI	NNFI > 0.90	.97
CFI	CFI > 0.90	.99
IFI	IFI > 0.90	.99
RFI	RFI > 0.90	.96



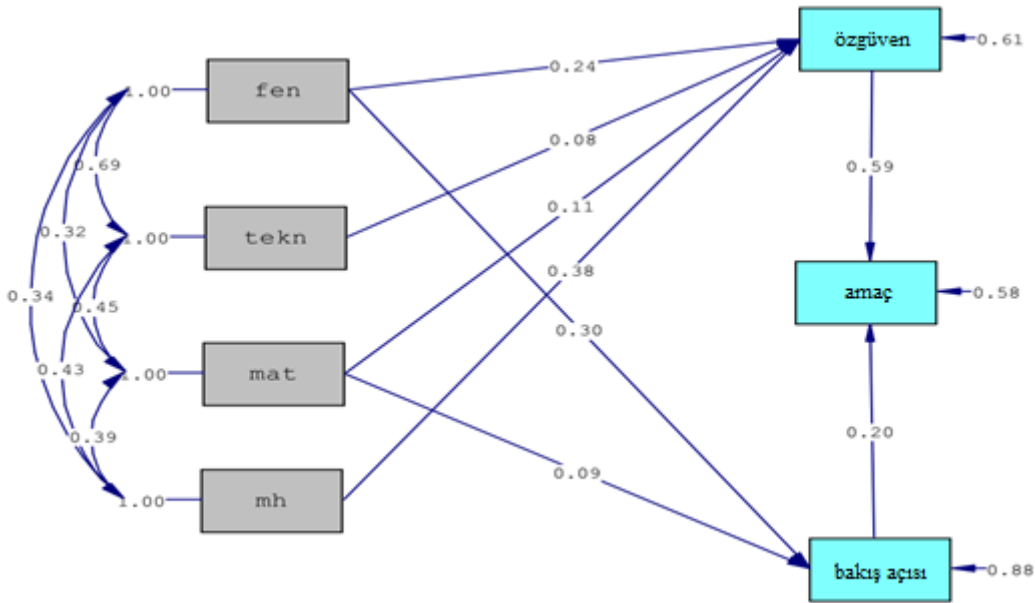
Tablo 5'te verilen analiz sonuçlarına bakıldığında modelin son şeklinin veri setine iyi uyum gösterdiği görülmektedir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin yönü ve büyüklüğü incelendiğinde araştırma sorusuna yeterince cevap verdiği görülmüştür. Standartlaştırılmış yol katsayılarını ortaya koyan model Şekil 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 6.**

*Direkt ve Dolaylı Yol Katsayıları*

Değişkenler	Özgüven			Bakış açısı			Amaç		
	Direkt	Dolaylı	Toplam	Direkt	Dolaylı	Toplam	Direkt	Dolaylı	Toplam
<b>Fen</b>	.24	-	.24	.30	-	.30	-	.20	.20
<b>Teknoloji</b>	.08	-	.08	-	-	-	-	.47	.47
<b>Matematik</b>	.11	-	.11	.09	-	.09	-	.08	.08
<b>Mühendislik</b>	.38	-	.38	-	-	-	-	.22	.22
<b>Özgüven</b>							.59		.59
<b>Bakış açısı</b>							.20		.20

Bu modelde parametre tahminlerine ve Tablo 6'da verilen yol katsayılarına bakıldığında, STEM öğretimine yönelik özgüvenlerinin fene yönelik tutum ( $\beta = .24$ ), teknolojiye yönelik tutum ( $\beta = .08$ ), matematiğe yönelik tutum ( $\beta = .11$ ) ve mühendisliğe yönelik tutum ( $\beta = .38$ ) ile direkt olarak pozitif yönde anlamlı ilişki gösterdiği bulunmuştur. STEM öğretimine yönelik bakış açısı ise fene yönelik tutum ( $\beta = .30$ ) ve matematiğe yönelik tutum ( $\beta = .09$ ) ile direkt olarak pozitif yönde anlamlı ilişkili olduğu bulunmuştur. STEM öğretimine yönelik amaçlarının STEM öğretimine yönelik özgüven ( $\beta = .59$ ) ve STEM öğretimine yönelik bakış açısı ( $\beta = .20$ ) ile direkt olarak pozitif yönde anlamlı ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak STEM öğretimine yönelik amaçlarının fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına yönelik tutumları ile direkt ilişkili olmadığı görülmüştür. STEM öğretimine yönelik amaçlarının fene yönelik tutum ( $\beta = .20$ ), teknolojiye yönelik tutum ( $\beta = .47$ ), matematiğe yönelik tutum ( $\beta = .08$ ) ve mühendisliğe yönelik tutum ( $\beta = .22$ ) ile dolaylı olarak pozitif yönde anlamlı ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



*Şekil 2. Standartlaştırılmış Yol Katsayılarını İçeren Yol Modeli*

Şekil 2'de verilen model ve standartlaştırılmış yol katsayılarına göre öğretmen adaylarının STEM alanları olan fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerine yönelik tutumlarının STEM öğretimine yönelik özgüvenleri ile direkt ve pozitif ilişkili olduğu, fen ve matematik disiplinlerine yönelik tutumların ise STEM öğretimine yönelik bakış açıları ile direkt ve pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca STEM öğretimine yönelik amaçlarının STEM öğretimine yönelik özgüven ve bakış açısı ile direkt ve pozitif ilişkili olduğu bulunurken STEM alanlarına yönelik tutumlar ile özgüven ve bakış açısı aracılığıyla pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur.

#### 4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma bulguları ışığında fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM öğretimine yönelik davranış amaçları ile STEM öğretimine yönelik özgüven ve bakış açılarının direkt ve pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur. Diğer önemli bulgu olarak, öğretmen adaylarının STEM öğretimine yönelik davranışsal amaçlarının, STEM öğretimine yönelik özgüven ve bakış açıları aracılığıyla STEM alanlarına yönelik tutumları arasında dolaylı ve pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgular ışığında fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM öğretimine yönelik özgüven, bakış açısı ve amaçlarının, fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına yönelik tutumları ile pozitif yönde anlamlı olarak ilişkili olduğu söylenebilir. STEM öğretimine yönelik özgüven ve bakış açısının ise STEM öğretimine yönelik amaç ile pozitif ve direkt olarak anlamlı şekilde bir ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde bu çalışmanın sonuçları ile benzer sonuçların bulunduğu görülmektedir. Yıldırım ve Türk (2018) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının STEM temelli eğitimlere katılmalarının, onların STEM eğitime yönelik tutumlarının gelişmesinde etkili olduğunu bulmuştur. Bu çalışmanın devamında öğretmen adaylarının STEM eğitiminde kendilerine olan özgüvenlerinin ve sorumluluklarının arttığına yönelik görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öncelikle STEM alanlarına yönelik olan tutumun geliştiği daha sonra ise STEM eğitimini entegre etmeye yönelik özgüven ve sorumlularının arttığı görülmektedir. Benzer şekilde mevcut çalışmada öğretmen adaylarının öncelikle STEM alanlarına yönelik tutumlarının gelişmesi ile onların STEM öğretimine yönelik özgüven ve bakış açılarının gelişmesinin ilişkili olduğu söylenebilir. Ancak, STEM öğretimine yönelik amaçları ile STEM alanlarına yönelik tutumları arasında direkt olarak bir ilişkiden bahsedilmemektedir. Buna paralel olarak, Yıldırım ve Selvi (2015) öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik olumlu bakış açısına sahip olsa da STEM eğitimini kalabalık sınıflarda uygulamaya yönelik korku ve olumsuz tutumları olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu nedenle olumlu tutumun her zaman olumlu amaçla ilişkili olmayacağı ve mevcut çalışmadaki gibi direkt değil diğer aracı değişkenler ile ilişkinin incelenmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada STEM alanlarına yönelik tutumların STEM öğretimine yönelik amaçları direkt olarak etkilemediği özgüven ve bakış açısı değişkenleri aracılığıyla dolaylı olarak etkilediği bulunmuştur.

Hem STEM alanlarına hem de teknolojiye yönelik olumlu tutuma rağmen STEM öğretimi ve teknolojinin eğitime entegrasyonu hakkında öğretmenlerin kendilerini yeterli görmedikleri çalışmalar bulunmaktadır. Çetin ve Kahyaoglu (2018) öğretmen adaylarının STEM alanlarına ve 21. yy becerilerine yönelik olumlu tutum ve bakış açısına sahip olsalar bile STEM eğitimi uygulamaya yönelik kendilerini tamamen yeterli hissetmediklerini ve özellikle STEM eğitimi uygulama araçlarını (Arduino, Fischer Teknik) kullanmaya yönelik yetersiz hissettiklerini bulmuştur. Hsu, Purzer ve Cardella (2011) ilköğretim öğretmenlerinin tasarım, mühendislik ve teknolojiye yönelik bakış açılarının her ne kadar olumlu olsa da sınıf içi uygulamalarında kendilerini yeterli görmedikleri ve endişe duydukları sonucuna ulaşmıştır. Mevcut çalışmada öğretmen adaylarının STEM alanlarına yönelik olumlu tutumlarının direkt olarak uygulamaya yönelik amacı direkt etkilemediği ancak olumlu bakış açısı ve özgüven ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazındaki çalışmalar ile çalışmanın bulgularının birbirini desteklediği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının STEM öğretimine yönelik olumlu bakış açısı ve özgüvenlerinin direkt olarak STEM eğitimini sınıf içine entegre etme amaçlarıyla olumlu şekilde ilişkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, amaç değişkeni ise STEM alanlarına yönelik tutumlarıyla dolaylı olarak ilişkilidir. Alan yazındaki çalışmalara bakıldığında çalışmaların bu bulguları destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Doğan (2010) öğretmen adaylarının matematiğe olan duygusal bakış açılarının, özgüvenlerinin ve algılarının matematik öğretimine yönelik kaygıları üzerinde olumlu etki ettiğini bulmuştur. Hacıömeroğlu (2018) öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik olumlu tutuma sahip olduklarını ve STEM eğitiminin entegrasyonuna yönelik olumlu bakış açısına sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, STEM eğitimi entegrasyonuna yönelik karşılaşılabilecek engellerin ve zorlukların farkında olmalarına rağmen öğretmen adaylarının STEM eğitimini uygulamaya yönelik olumlu davranış göstereceklerini beyan ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Darling-Hammond ve Bransford, (2005) daha fazla içerik ve pedagojik bilgisine sahip olan öğretmen adaylarının fen ve matematik ile ilgili bilgileri öğretmede daha rahat olduklarını bulmuştur. Nadelson, Seifert, Moll ve Coats (2012) etkili bir STEM eğitimi için öğretmenlerin içerik bilgisi ve konu alan bilgileri, öğretim esnasında rahat olmaları, STEM alanlarına yönelik olumlu tutumları STEM öğretimi için öz yeterlilik algılarını olumlu yönde etkilerken aynı zamanda onların STEM öğretimi için sorgulamayı kullanmalarını olumlu etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Bu yapılar ve değişkenler arasındaki beklenen ilişkiler, STEM öğretimi bağlamında uyguladığımız STEM'i öğretmek için öğretmen etkinliğini etkileyen duygusal ve bilişsel unsurlara yönelik mesleki gelişim fırsatlarını geliştirmek, uygulamak ve değerlendirmek için gerekçe sağlamaktadır (Darling-Hammond & Bransford, 2005; NRC, 2011). STEM eğitiminin sınıf içerisinde başarılı şekilde uygulanabilmesi, öğretmenlerin bu alanlara yönelik duyuşsal durumlarına da bağlıdır. Düzenlenecek olan hizmet içi seminerler ile öğretmenlere içerik bilgisi

ve mesleki bilginin yanında onların endişelerini azaltacak, özgüven ve bakış açılarını arttıracak gerekli destek sağlanabilir.

Öğretmen adaylarının STEM alanlarına ve öğretimine yönelik genel olarak olumlu tutuma sahip olmalarının, onların STEM eğitimini uygulamaya yönelik amaçları ile pozitif ilişkili olduğu görülmektedir. Bu çalışmada olduğu gibi STEM alanlarına ve öğretimine yönelik yüksek özgüven ve bakış açısına sahip olan öğretmen adaylarının STEM öğretimine yönelik korku ve endişelerinin az olması ve STEM eğitimi uygulama amaçlarının yüksek olması beklenmektedir. Bu nedenle yapılacak olan çalışmalarda öğretmen adaylarının olumlu özgüven ve bakış açılarının geliştirilmesi ve bu sayede STEM eğitimini sınıflarına entegre etme amaçlarının artırılması önerilmektedir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin aldıkları hizmet öncesi eğitimleri, onların STEM alanlarına ve öğretimine yönelik bakış açılarını ve özgüvenlerini her ne kadar olumlu yönde etkilese de STEM öğretimine yönelik korku ve kaygılarını tamamen azaltamadığı bulunmuştur. Bu nedenle onların STEM öğretimine yönelik korku ve kaygılarını yenmeye yönelik araştırmaların yapılması önemlidir.

**KAYNAKÇA**

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned Behaviour . *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I. (2012). The theory of planned behaviour . In P. A. M. Lange, A. W. Kruglanski & E. T. Higgins (Eds.), *Handbook of theories of social psychology*, 438-459. London, UK: Sage.
- Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behaviour: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of experimental social psychology*, 22, 453-474.
- Akaygun, S. & Aslan Tutak, F. (2016). STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.
- Akgunduz, D. (2016). A Research about the placement of the top thousand students in STEM Fields in Turkey between 2000 and 2014. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(5).
- Akgündüz, D., M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu Sencer, M., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu: "Günün Modası mı? Yoksa Gereksinim mi?".* STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.
- Akgunduz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A. & Turk, Z. (2015). *STEM eğitimi calistay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme (The report of STEM education workshop: an assessment on STEM education in Turkey)[White Paper].* İstanbul, Turkey: İstanbul Aydın University STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Akkuş, G. (2013). *Planlı davranış teorisi çerçevesinde bir inceleme.* Doktora Tezi. Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri.
- Akıllı, H. (2018). *Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının "güvenli laboratuvar kullanımını" gerçekleştirme amaçlarının planlanmış davranış teorisiyle belirlenmesi.* Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altan, E. B., Yamak, H., & Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmetöncesi öğretmen eğitiminde FETEMM eğitimi uygulamaları: tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2).
- Australian Council for Educational Research (ACER). (2015). *Teacher perspective: Mill Park Secondary College.* 18.11.2019 tarihinde <http://www.stemgames.org.au/interviews/mill-park-secondary-college> adresinden alınmıştır.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H. & Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212- 232.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç E., Akgün Ö. E., Karadeniz Ş. & Demirel F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Pagem Yayınları.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996-996.
- Capobianco, B. M. (2011). Exploring a science teacher's uncertainty with integrating engineering design: an action research study. *Journal of Science Teacher Education*, 22, 645-660.
- Çetin, A. & Kahyaoglu, M. (2018). STEM Temelli Etkinliklerin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen, Matematik, Mühendislik Ve Teknoloji İle 21. Yüzyıl Becerilerine Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Ekev Akademi Dergisi*, 22(75), 15-28.
- Çorlu, M. (2012). *A pathway to STEM education: Investigating pre-service mathematics and science teachers at Turkish universities in terms of their understanding of mathematics used in science* (Doctoral dissertation, Texas A & M University).
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Cuijck, L. V., Keulen, H. V., & Jochems, W. (2009). *Are primary school teachers ready for inquiry and design based technology education.* In Proceedings of the PATT-22 Conference (pp. 108-21).
- Darling-Hammond, L., & Bransford, J. (2005). *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do.* San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Doğan, S. (2010). *Özel dershanelerdeki matematik eğitiminin niteliği ve öğrenci yaklaşımlarının incelenmesi*, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Dugger, W. E. (2010, Aralık). *Evolution of STEM in the United States.* In 6th Biennial International Conference on Technology Education Research in Australia. 18.11.2019 tarihinde <http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf> adresinden alınmıştır.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Erten, S. (2002). Planlanmış davranış teorisi ile uygulamalı öğretim metodu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 217-233.

- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). Stem Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2).
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. & Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.
- Hacıömeroğlu, G., & Bulut, A. S. (2016). Entegre FETEMM öğretimi yönelim ölçeği türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması/Integrative Stem teaching intention questionnaire: a validity and reliability study of the Turkish Form. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669.
- Hacıömeroğlu, G. (2018). Examining elementary pre-service teachers' science, technology, engineering, and mathematics (stem) teaching intention. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(1).
- Heaverlo, C. (2011). *STEM Development: A Study of 6th-12th Grade Girls' Interest and Confidence in Mathematics and Science*. Doctoral dissertation. Iowa State University, Iowa.
- Holdren, J. P., Lander, E. S., & Varmus, H. (2010). *Prepare and inspire: K-12 education in science, technology, engineering, and math (STEM) for America's future. Executive Report*. Washington, DC: President's Council of Advisors on Science and Technology.
- Hsu, M-C., Purzer S. & Cardella M.E., (2011). Elementary teachers' views about teaching design, engineering and technology. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1(2), 31-39.
- Huchting, K., Lac, A., & LaBrie, J. W. (2008). An application of the theory of planned behavior to sorority alcohol consumption. *Addictive behaviors*, 33(4), 538-551.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (2006). *LISREL 8.80 for Windows [Computer software]*. Lincolnwood, IL: Scientific Software International.
- Keleş, F., Özenoğlu-Kiremit, H. & Aktamiş, H. (2017). *Stem'e ve Stem'in Alt Başlıklarına Yönelik Tutum Ölçeği geliştirme*. IV. International Eurasian Educational Research Congress (s.771- 772). Denizli: Pamukkale Üniversitesi.
- Kılıç, M. S., & Aydın, A. (2018). Öğretmenlerin fen bilimleri dersi kapsamında laboratuvar uygulamaları hakkındaki görüşlerinin planlanmış davranış teorisi yardımıyla incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 241-246.
- Korkmaz, S., & Sertoğlu, A. (2013). Genç tüketicilerin sürdürülebilir gıda tüketimi davranışının güven ve değerlere dayanan planlı davranış teorisi kapsamında tartışılması. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 127-152.
- Marulcu, İ. & Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(1). 13-23.
- Meng, C. C., Idris, N., & Eu, L. K. (2014). Secondary Students' Perceptions of Assessments in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3).
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education*. Baltimore, MD: TIES, 3.
- Nadelson, L. S., Seifert, A., Moll, A. J., & Coats, B. (2012). i-STEM summer institute: An integrated approach to teacher professional development in STEM. *Journal of STEM Education: Innovation and Outreach*.
- National Research Council (NRC), (2011). *Successful K-12 STEM Education: Identifying Effective Approaches in Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. National Academies Press, 44, Washington, DC: NAP.
- National Academy of Engineering, U. S. (2004). *The engineer of 2020: Visions of engineering in the new century*. Washington, DC: National Academies Press.
- National Governors Association. (2007). *Innovation America: A final report*. Washington, DC: Author.
- NGSS (Next Generations Science Standards), (2013). *The Next Generation Science Standards Executive Summary*.  
[http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%206.17.13%20Update\\_0.pdf](http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%206.17.13%20Update_0.pdf), Erişim tarihi: 20.04.2018.
- Özbilen, A. G. (2018). Stem Eğitimine Yönelik Öğretmen Görüşleri Ve Farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.
- Riechert, S. E., & Post, B. K. (2010). From skeletons to bridges & other STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22.
- Roberts, J. A., & Bacon, D. R. (1997). Exploring the subtle relationships between environmental concern and ecologically conscious consumer behavior. *Journal of business research*, 40(1), 79-89.

- Rogers, C., & Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education: innovations and research*, 5(3).
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. J. (2000). The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers. *Educational Leadership*, 36(2), 122-126.
- Stolhmann, 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.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics (Sixth Edition)*. Boston: Pearson.
- Turan, A. H. (2011). İnternet Alışverişi Tüketici Davranışını Belirleyen Etmenler: Planlı Davranış Teorisi (TPB) ile Ampirik Bir Test. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 12(1), 128-143.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24
- 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 (GEFAD) / GÜJGEF*, 34(2), 249-265.
- Yenilmez, K., & Balbağ, M. Z. (2016). The STEM attitudes of prospective science and middle school mathematics teachers. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301-307.
- Yıldırım, B., & Türk, C. (2018). Opinions of middle school science and mathematics teachers on STEM education. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 10(2), 70-78.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Turkish Studies*, 10(3), 1107-1120.
- Yılmaz, M. B. (2013). *Planlanmış davranış teorisi çerçevesinde sağlık amaçlı bitkisel ürün kullanımı ve medyanın rolü*. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Yüzüak, A. V., & Erten, S. (2018). An Evaluation of Science Teacher Candidates Energy Saving Behavior Intention Based on the Theory of Planned Behavior. *International Electronic Journal of Environmental Education* 8(2). 123-149.

## EXTENDED ABSTRACT

### 1. Introduction

The main purpose of STEM training is to develop students' learning by integrating science, mathematics, technology and engineering fields in a holistic way rather than in a single field (Smith & Karr-Kidwell, 2000). According to the National Governors Association Report (2007), STEM training aims to develop scientific, mathematical, engineering and STEM literacy. Similarly to Rogers and Porstmore (2004), STEM training aims to provide students with the ability to design engineering by establishing relationships between different fields, and to provide creative and realistic solutions for daily life problems. According to these definitions, the aim of STEM education is to create realistic engineering designs by associating the contents of real life problems and science, mathematics, technology and engineering fields (Altan, Yamak & Kırıkkaya, 2016). For this reason, it is recommended to integrate multiple disciplines integrated into real life into education as a whole, instead of considering individual disciplines for effective STEM training (Riechert & Post, 2010). STEM training, where all the disciplines are integrated, is an important one in the development of 21st century skills such as cooperation, critical thinking, leadership ability, adaptability, scientific thinking, entrepreneurship, access to and use of information, problem solving, curiosity and imagination, and communication plays a role (Bybee, 2010). Individuals raised with STEM education are expected to have problem solving, innovative, critical thinking, scientific literacy and high level thinking skills (Morrison, 2006). In short, STEM training is an important educational approach that enables students to gain 21st century skills and gain knowledge and skills in the fields of science, mathematics, technology and engineering by looking at the problems they face throughout their lives with an interdisciplinary perspective.

This study necessitates determining the relationship between the variables in the model and the attitudes of prospective teachers towards STEM fields and teaching. The aim of this study was to investigate the attitudes of science teacher candidates towards STEM fields on STEM teaching approach, self-confidence and fears. In accordance with this purpose, the answers to the following questions have been sought.

- i. Are science teacher candidates' attitudes towards STEM fields directly or indirectly related to their STEM teaching attitudes (self-confidence, perspective, intention)?
- ii. Are science teacher candidates' self-confidence and perspectives on their STEM teaching significantly related to STEM teaching intentions?

### 2. Method

The sample of this study was randomly selected from 489 third and fourth grade students studying in the science education department of state universities in the Aegean Region. In this study, attitudes towards STEM fields developed by the authors and attitude scales for STEM teaching were used to collect data (Keleş, Kiremit and Aktamiş, 2017). In order to determine how pre-service teachers' attitudes towards STEM affect their attitudes towards STEM teaching, LISREL 8.30 (Jöreskog and Sörbom, 2006) was used with SIMPLIS command language and path analysis was made by using the maximum likelihood method. Attitude Scale towards Physics, Attitude Scale towards Technology, Attitude Scale towards Mathematics, Attitude Scale towards Engineering, and Attitude Scale towards Teaching of STEM were used as data collection tools.

### 3. Findings, Discussion and Results

In the light of the findings obtained from the study, it can be said that science teacher candidates' self-esteem, perspective and fears about STEM teaching are positively related to their attitudes towards science, technology, mathematics and engineering. It was concluded that the self-esteem and point of view towards STEM teaching has a positive and direct relationship with fear for STEM teaching. However, STEM found that the fears of prospective teachers were not directly related to science, technology, mathematics and engineering, but were found to be indirectly and positively related to STEM teaching. At the end of the study, it was found that self-confidence attitudes towards STEM teaching had a positive relationship with attitudes towards science, attitudes towards technology, attitudes towards mathematics and attitudes towards engineering. The perspective towards STEM teaching was found to be directly related to attitudes towards science and attitude towards mathematics. It was concluded that the fears of STEM teaching were directly related to the self-confidence attitude towards STEM education and the perspective towards STEM teaching. It was concluded that fears of STEM teaching were positively and indirectly related to attitudes towards science, attitudes towards technology, attitudes towards mathematics and attitudes towards engineering. Successful implementation of STEM education within the classroom also depends on teachers' affective status towards these areas. Therefore, it is important to conduct research to overcome fears and concerns about STEM teaching.

It has been found that although pre-service training received by science teachers positively affects their perspectives and self-confidence towards STEM fields and teaching, they have not been able to reduce their fear and anxiety towards teaching STEM. Therefore, it is important to conduct research to overcome fears and concerns about STEM teaching.

The expected relationships between these structures and variables provide a rationale for developing, applying and evaluating professional development opportunities for emotional and cognitive elements that affect teacher effectiveness to teach STEM in the context of STEM teaching (Darling-Hammond & Bransford, 2005; NRC, 2011). The successful implementation of STEM education in the classroom depends on the teachers' affective status in these areas. In-service seminars will provide teachers with content and professional knowledge as well as the necessary support to reduce their concerns and increase their self-confidence and perspectives.

It is seen that the pre-service teachers' positive attitude towards STEM fields and teaching in general is positively related to their intention to implement STEM education. As in this study, prospective teachers who have high self-confidence and perspectives towards STEM fields and teaching are expected to have low fears and worries about STEM teaching and high intention to implement STEM education. For this reason, it is suggested that the prospective teachers' positive self-confidence and perspectives should be improved and thus their intention to integrate STEM education into their classes will be increased.

Although pre-service trainings of science teachers positively affected their perspectives and self-confidence in STEM fields and teaching, it was found that they could not completely reduce their fears and concerns about STEM teaching. Therefore, it is important to conduct research to overcome their fears and concerns about STEM teaching.

## **ÇALIŞMANIN ETİK İZİN**

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

### **Etik kurul izin bilgileri**

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 17.04.2020

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 2020/05