

# ***Web 2.0 Uygulamalarının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi***

***Serkan TİMUR<sup>1</sup>***

***Şirin YILMAZ<sup>2</sup>***

***Didem KÜÇÜK<sup>3</sup>***

## ***Öz***

Ülkeler arasındaki ekonomik yarışta teknolojik yenilikler ve bu yeniliklerin devamlılığı önem taşımaktadır. Teknoloji destekli eğitim savunucuları sıklıkla çarpıcı bir değişimin eğitim ve öğretim sürecinde de gerekli olduğunu öngörmektedir. Bu nedenle sadece teknolojiyi tanıtmak yeterli değildir. Bu süreç için de alana hâkim ve kendini yetiştirmiş öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bahsi geçen durumlar göz önünde bulundurulduğunda; yapılan araştırmada Web 2.0 uygulamalarının öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin öz-yeterlik inançlarına etkisi ve web 2.0 hızlı içerik geliştirme öz-yeterlik inançlarına etkisi incelemek amaçlanmaktadır. Çalışma bir devlet üniversitesinin 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde öğrenim görmekte olan

---

<sup>1</sup> Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, serkantimur42@gmail.com, ORCID: [0000-0002-4949-2275](https://orcid.org/0000-0002-4949-2275)

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği ABD, Türkiye, sirinyilmaz87@gmail.com, ORCID: [0000-0002-0238-8550](https://orcid.org/0000-0002-0238-8550)

<sup>3</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Öğretmen, MEB, Türkiye, didemmkucuk@gmail.com, ORCID: [0000-0002-0148-142X](https://orcid.org/0000-0002-0148-142X)

Makale geliş tarihi / received: 27.09.2021

Makale kabul tarihi / accepted: 30.09.2021

DOI: 10.17932/IAU.EFD.2015.013/efd\_v07i2003

son sınıf 42 Fen Bilgisi Öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin öz-yeterlik inançlarına etkisini ölçmek amacıyla STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği ve web 2.0 hızlı içerik geliştirmenin öz-yeterlik inançlarına etkisi ölçmek amacıyla Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeği kullanılmıştır. Elde Edilen veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ise öğretmen adaylarına uygulanan tutum ölççeklerinin ön test ve son test puanları incelendiğinde son test puanları lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Çalışma sonunda ise elde edilen bulgular doğrultusunda önerilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *STEM, Web 2.0, öz-yeterlik, teknoloji, eğitim, öğretmen adayları*

## **Investigation of the Effects of Web 2.0 Applications on the Self-Efficacy Beliefs of Science Teacher Candidates**

### **Abstract**

Technological innovations and continuity of these innovations are important in economic competition between countries. Advocates of technology-assisted education often foresee that a striking change is also necessary in the education and training process. Therefore, it is not enough to introduce technology only. For this process, there is a need for teachers who have mastered the field and have trained themselves. Considering the aforementioned situations; in this research, it is aimed to investigate the effect of Web 2.0 applications on self-efficacy beliefs of teacher candidates about STEM applications and the effects of web 2.0 applications on self-efficacy beliefs. The study was conducted with 42 preservice science teachers who were studying in the spring semester of a state university in the spring term of 2018-2019 academic year. As a data collection tool, STEM Applications Teacher Self-efficacy Scale was used

to measure the effect of teacher candidates on self-efficacy beliefs related to STEM practices and Web 2.0 Rapid Content Development Self-Efficacy Belief Scale for Determining the Effect of Web 2.0 Rapid Content Development Self-Efficacy Beliefs. The data obtained were analyzed with the SPSS package program. As a result of the analysis, when the pre-test and post-test scores of the attitude scales applied to prospective teachers were examined, there was a significant difference in favor of post-test scores. At the end of the study, suggestions were given in line with the findings.

**Key Words:** *STEM, web 2.0, self-efficacy, technology, education, preservice teachers*

## 1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında teknoloji sürekli değişim ve gelişim göstermektedir. Bu gelişimin çoğu zaman insanoğlunun gereksinimlerine göre şekillendiği görülmektedir. İnsanın günlük yaşamdaki ihtiyaçları göz önünde bulundurularak yapılan teknolojik yenilikler ilgi görmekle birlikte ülkeler arasındaki ekonomik yarışta teknolojik yenilikler ve bu yeniliklerin devamlılığı önem taşımaktadır. Dijital teknolojinin ortaya çıkışı, çoğu alanda insan iş gücünün kullanımını büyük ölçüde değiştirmektedir. Teknoloji destekli eğitim savunucuları ise sıklıkla çarpıcı bir değişimin eğitim ve öğretim sürecinde de gerekli olduğunu öngörmektedir. Ancak eğitimin bu vizyonun çok gerisinde kaldığı görülmektedir (Mishra ve Kohler, 2006).

Teknolojik yenilikleri yaratacak ve geliştirecek bireyler yetiştirmek için yeni girişimler eğitime dahil edilmektedir. Bu bağlamda, araştırmacılar ve eğitim programcıları teknoloji, fen, matematik ve benzeri disiplinler arası alanlarda projeler üzerinde çalışmalarını sürdürerek donanımlı bireyler yetiştirmek amacıyla eğitim politikaları oluşturmaktadırlar (Fan ve Ritz, 2014). Burada sadece teknolojiyi tanıtmak yeterli değildir. Eğitim ve öğretime teknolojiyi uygun bir şekilde dahil etmek için öğretmenlerin

neleri bilmesi, ne gibi yeterliklere sahip olması gerektiği gibi sorular ön plana çıkmaktadır (Mishra ve Kohler, 2003).

Nitelikli bireylerin sahip olması gereken beceriler vardır ve bunların kazandırılmasında fen ve matematik belirleyici bir konumda yer almaktadır. İnsanlığın bugünümüzde oluşan ve gelecekte oluşacağı öngörülen problemlerine, artık hayatımızın her alanına yayılmış olan teknoloji ve mühendisliğin temelini oluşturan fen ve matematik ile çözümler üretilmektedir.(National Resarchn Council [NRC], 2012). Teknoloji üretimi 21. yüzyıl ekonomisinin temelini oluşturmaktadır. Teknoloji üretimi ise fen, matematik ve mühendislikle doğrudan ilişkilidir. Sürdürülebilir bir ekonomi için bu alanda yetiştirilmiş nitelikli iş gücüne ihtiyaç vardır. Bunu başarabilmek için eğitim sürecinde bu alanda donanımla yetiştirilmiş öğrenciler sürece kazandırılmalıdır. Öğrencilerin yetiştirilebilmesi için teknolojideki gelişmelere hâkim ve bu alanda yapılan yenilikleri eğitim sürecine dâhil edebilen öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Gerçekleşen yeniliklerin ışık niteliği taşıdığı düşünülerek eğitim ve öğretime entegre etmenin yolları bulunmalıdır. Geçmiş ve günümüz arasında meydana gelen değişim dikkate alınarak farklılıklar ortaya konulmalıdır (Elmas ve Geban, 2012).

Eğitim sistemindeki değişimi destekleyen bir teknolojik yenilik olduğu düşünülen Web 2.0 araçları eğitim ortamlarına adapte edilmesi önerilmektedir (Elmas ve Geban, 2012). Öğrencilerin sınıf içerisinde aktif katılımcı olduğu, öğrenim içeriğinin oluşturulmasında öğrencilerin de katkı sağladığı içerik geliştirme, geliştirdiği içeriği kendi beğenisine göre düzenleme ve denetleme olanağı sunan Web 2.0 araçlarından eğitim materyalleri olarak yararlanılması önerilmektedir (Horzum, 2007). Verilen bilgilerin sadece ekranda okunarak yararlanıldığı teknolojik yeniliklerin aksine ortak bir akılla birden fazla kullanıcıyı aynı anda daha aktif ve sosyal bir ortamda aynı amaç veya ürüne ulaştırabilmesi Web 2.0 araçlarının tercih edilmesinde önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır (O'Reilly, 2007). Eğitim-öğretim sürecini daha etkin hale getirme, öğrenme sürecindeki kalıcılığı artırma, konu ve kavram öğretimini kolaylaştırma, öğrenme ve öğretme sürecini kolaylaştırarak

eğitim alanında verimliliği artırmada Web 2.0 araçları önemli bir yere sahiptir (Korucu ve Yücel, 2015).

Günümüzde oldukça yaygınlaşan ve ülkemiz öğretim programlarında da yer almaya başlayan (Milli Eğitim Bakanlığı, [MEB], 2018) STEM eğitimi fen, mühendislik, matematik, teknoloji, sanat gibi birbirinden farklı alanları bir araya getirmektedir. Böylece bu birbirinden farklı alanlar arasında bağlantı kurularak öğrencilerde bir mühendis bakış açısı ile ele alma, kendi tasarımlarını oluşturma, süreçte bilim insanları gibi düşünme, bilimsel süreçleri takip etme gibi öğrenmenin çok boyutlu gerçekleşmesinin sağlanması hedeflenmektedir (Smith ve Karr-Kidwell, 2012). STEM terimi Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (matematik), terimlerinin ilk harflerinin kullanılarak bu harflerin bir araya getirilmesiyle oluşmaktadır. (Dugger, 2010). Öğrencilerin yaratıcılık potansiyellerinin farkına vararak bu potansiyeli problem çözmeye yönelik teknikler ile harmanlayıp çözüm yolları üretmesini sağlayan bütünlük bir yaklaşım olarak nitelendirilen ve özgün adı STEM olan eğitim anlayışı Türkçeye ise Fen, Teknoloji, Matematik, Mühendislik (FETEMM) eğitimi olarak çevrilmiştir (Akgündüz vd., 2015; Gökbayrak ve Karışan, 2017). Fen, teknoloji, mühendislik ve de matematik alanlarını bütünlükleştirerek anaokulundan üniversiteye kadar tüm eğitim kademelerine ders içi ve ders dışı etkinliklerle dahil ederek öğrencileri bu alanlara yönlendirmek STEM eğitiminin genel amacını oluşturmaktadır (Dugger, 2010).

STEM eğitim yaklaşımı son yıllarda ortaya çıkmış ve diğer ülkelerde ses getirmiş popüler bir eğitim hareketi gibi gözüküyor olsa da STEM'in doğuşu çok eskilere dayanmaktadır. Zaman içerisinde ihtiyaç ve görüşler doğrultusunda değişim ve dönüşümlere uğrayarak günümüzdeki halini almıştır ve geliştirilmeye devam edilmektedir. Dünya çapında bu kadar ses getiriyor olması ve ülkelerin gelecek planlarında STEM çalışmalarına yer verip yüksek bütçeler ayırıyor olması Türkiye'de de STEM eğitime verilen önemi arttırmıştır. Ülkemizin içinde bulunduğu teknolojik ve eğitim konumunu ileriye taşıması, teknoloji ve ekonomi alanında sıçramalar yapabilmesi için okullarda STEM entegrasyonu ile bu alanlara

ilgi duyan, girişimci, yaratıcı düşünebilen bir nesil yetiştirmek zorunluluğu bulundurmaktadır. Bu nesli yetiştirebilmek için de bu alana hâkim ve kendini yetiştirmiş öğretmenlere ihtiyaç duyulmaktadır. Eğitim kurumları toplumların ihtiyaç duyduğu bireyleri yetiştirmekle birlikte, yetiştirme süreçlerinde bilgisayar ve bilgisayar teknolojilerine adapte olabilen, mevcut bilgiyi okuyabilen bilgi okuryazarlığı becerileriyle donatılmış, teknolojik gelişimleri sürekli takip eden ve kendi kendine öğrenen bireyler yetiştirmeyi de hedeflemektedir (Timur, Yılmaz ve Timur, 2013). Fakat bu becerileri kullanabilmeleri için öğretmenlerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) ve etkililiği, özgüven ve yeterlikleri de geliştirilmelidir. Tüm bağlamlar göz önünde bulundurulduğunda bu öğrencileri yetiştirecek olan öğretmenlerin de belirli alanlara yönelik belirlenen bazı niteliklere, yeterlik ve becerilere sahip olmalarıdır. Bireylerin yukarıda bahsedilen belirli alanlara yönelik yeterliklere sahip olma, başarabilmeye yönelik inançlarını Bandura (1977) öz-yeterlik olarak tanımlamaktadır. Öz-yeterlik bireyin bir işi gerçekleştirebilme, başarabilmesine yönelik inançları olarak tanımlanmaktadır. Bireyin ilgili performansa yönelik gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı bir şekilde yapmasına yönelik yargılarıdır (Kovalchick, Milman, Natalie ve Elizabeth, 1998; Levin, 1999; McFarland, 2001; Holden ve Rada, 2011). Dolayısı ile öz-yeterlik algıları yüksek olan bireyler meslek yaşantılarında yenilikleri takip etme ve yenilikçi (özellikle web 2.0 vb.) uygulamalara açık, motivasyonu yüksek profil sergileyebileceklerdir. Sınıf içi performansları noktasında daha öğrenci merkezli, öğretmen-öğrenci söylemlerinin daha fazla olduğu, sorgulayıcı, teknoloji kullanırken daha yeterli ve özgüvenli olma noktalarında çaba sarf edeceklerdir.

STEM çalışmalarında eğitim teknolojileri sıklıkla kullanılmaktadır. Tasarım odaklı görselleştirme programları fen öğretiminde esnek ve kullanılabilir eğitim materyalleri olarak yerini almaktadır. Güncellenen fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde de bilgiyi üreten, girişimci, yenilikleri takip eden, dijital yetkinliğe sahip, teknoloji okuryazarı, matematiksel düşünme becerilerine sahip, bilgiye erişebilen ve değerlendirebilen bireyler yetiştirmenin hedeflendiği görülmektedir

(MEB, 2018). Bu kapsamda çağımızın gereksinimlerinin farkında, kendini geliştiren, öğrencilerin ihtiyaçlarını göz önünde bulunduran ve eğitim materyallerini teknolojideki ilerlemeleri de göz önünde bulundurarak hazırlayan öğretmenlere ihtiyacımız her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda ise karşımıza web 2.0 uygulamaları çıkmaktadır.

Web 2.0 uygulamalarının geçmişine bakıldığında, daha eskilere dayansa da ABD’deki yayın şirketlerinden biri olan O’Reilly Medya tarafından kullanılmaya başlandığında dikkat çekmeye başlamıştır. Web 2.0 terimi şirketin kurucularından olan Dale Dougherty tarafından popüler hale getirilmiştir. İlk etapta sadece bilgi iletimini sağlayan yani hazır bilgiyi sunarak tek yönlü iletişim sağlayan web 1.0’ın yerini, içerik üretmeye, kullanıcılar arasında iletişim kurmaya olanak sağlayan web 2.0’ın alması bilgi çağını da başlatmıştır. Web 2.0 araçlarının gelişimiyle ses, görüntü, veri paylaşımı olanakları artmış bilim, ekonomi ve eğitim alanında yapılan projelere evrensel nitelik kazandırıp, bu projelerin tüm dünyada erişimlerine olanak sağlamıştır. Web 2.0 uygulamalarına henüz doğrudan bir tanımlama yapılmamıştır ancak genel olarak web kullanımında kullanıcıları pasif durumda sadece web sayfalarını ziyaret eder konumdan çıkarıp, bilgi paylaşımı yapabilen, bir durumla ilgili fikirlerini beyan edebilen, aktif katılım sağlayıp kendine ait içerik üretebilen bireyler haline getirmiştir (Brown, 2009).

Alanyazın incelendiğinde web 2.0 araçlarının eğitime entegrasyonu sonrasında öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığına dair bulgular elde edilmiş, öz-yeterlik inançlarında ve tutumlarında olumlu artışlar gözlemlendiği belirtilmiştir (Howe, 2006). Örneğin Baltacı, Göktalay ve Özdilek (2010) öğretmen adaylarıyla yapılan web 2.0 teknolojilerini kabullenmeleriyle ilişkili çalışmalarında, öğretmen adaylarının tutumlarının olumlu olmasıyla birlikte gelecekteki mesleki deneyimlerinde bu tür uygulamalardan kendi öğretim süreçlerinde faydalanmak istediklerini tespit etmişlerdir. Pan & Franklin (2011) çalışmalarında öğretmenlerin sınıf içi etkinliklerde hangi tür web 2.0 aracına hangi düzeyde yer verdiğini araştırdıkları çalışmalarında öğretmenlerin düşün özgüve algılarına sahip olmakla birlikte sınıf içi

uygulamalarında orta düzeyde öz-yeterlikle süreci yürüttüklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Ünver ve Şahin (2017) çalışmalarında öğretim elemanlarının derslerinde web 2.0 uygulamalarını kullanabilecekleri öneriler sunarak, sınıf içi-dışı uygulamalarda web 2.0 uygulamalarından faydalanıldığında bireylerin öz-yeterliklerinde olumlu artışlar meydana geldiğini ifade etmişlerdir.

Yukarıda bahsedilen gerek teorik alanyazın gerek ilgili çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda öğretmen yetiştirme kurumlarında eğitim teknolojileri, içerik geliştirme ve uygulamalarının öğretmen adaylarının Web 2.0 uygulamalarına yönelik öz-yeterlik ve tutumlarının olumlu yönde değişeceği düşüncesi ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamdan faydalanılarak elde edilen çıkış noktası ile yapılan araştırmada Web 2.0 uygulamalarının üniversite dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM uygulamalarına ilişkin öz-yeterlik inançlarına etkisi ve web 2.0 hızlı içerik geliştirme öz-yeterlik inançlarına etkisi incelemek amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda aşağıda yer verilen araştırma sorularına cevap aranacaktır.

1. Fen Bilgisi Öğretmenliği son sınıfta okuyan öğretmen adaylarının STEM eğitimi almış olmalarının uygulamalara ilişkin öz-yeterlik inançları üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?
2. Fen Bilgisi Öğretmenliği son sınıfta okuyan öğretmen adaylarının STEM eğitimi almış olmalarının web 2.0 hızlı içerik geliştirme öz-yeterlik inançları üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?

## **2. YÖNTEM**

Yapılan araştırmada değişkenler arasında oluşan neden ve sonuç ilişkisini saptamak için geliştirilen, hipotezi test etmek için planlanan nicel araştırma yöntemlerinden biri olan zayıf deneysel desenlerden birini oluşturan tek gruplu ön test ve son testin yer aldığı deneme deseni kullanılmıştır.(Cohen ve Manion,1997). Tek grup ön test ve son test desende belirlenen gruba bağımsız değişken uygulanmaktadır. Tek grup ön test son test deseninin simgesel görünümü şekildeki gibidir:



---

**G1 O1.1 X O1.2**

---

G1: Araştırma Grubu

O1.1: Ön Test Basamağı

O2.2: Son Test Basamağı

X: Bağımsız Değişken (uygulanmış eğitim faaliyetleri)

Tek grup ön test son test deseninde  $O1.2 > O1.1$  sonucu olması halinde bu durumun bağımsız değişkenden kaynaklandığı kabul edilerek gerekli değerlendirmeler yapılır (Ekici, 2008). Ayrıca modelde O1.1 ve O1.2 ortalamaları arasındaki fark bağımsız değişkenin çalışma grubuna olan etkisini göstermektedir.

## **2.1. Katılımcı Grubu**

Yapılan araştırmanın katılımcı grubunu 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'nin batısında bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören son sınıfta bulunan 42 fen bilgisi öğretmen adayı (K=32, E= 10) oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde amaçlı örnekleme yöntemleri içerisinde yer alan kriter odaklı örnekleme yöntemi (Yıldırım ve Şimşek, 2018) kullanılarak öğretmen adaylarının daha önce fen ve teknoloji öğretimi ve teknoloji destekli öğretim uygulamaları (STEM, web 2.0 uygulamaları) vb. içerikli dersleri alma durumları göz önünde bulundurulmuştur.

## **2.2. Uygulama Süreci**

Araştırmanın uygulama süreci fen bilgisi öğretmenliği son sınıf seçmeli derslerinden birinde dersin sorumlu öğretim üyesi (Yazar 1) ve araştırmacılar (yazar 2 ve 3) tarafından yürütülmüştür. Akademik dönem başında araştırmacılar tarafından sekiz haftalık uygulama süreci tanımlanmış ve öğretmen adayları ile haftalık olarak hangi etkinliklerin

yürütüleceği (web 2.0 uygulamaları ve erişim, içerik geliştirme, ölçme-değerlendirme, video oluşturma vb.) belirlenmiştir. Uygulama öncesinde öğretmen adaylarına ön testler uygulanmış, ardından belirlenen haftalık uygulamalara başlanmıştır. Uygulamaların tamamlanmasının ardından aynı ölçekler son test olarak yeniden uygulanarak veri toplama süreci tamamlanmıştır. Tüm öğretmen adayları ön-son teste katılım göstermiştir. Bu sayede ön testlerden ve son testlerden elde edilen bulgular göz önüne alınarak deneysel çalışmalarda yararlanılan tekniğin deney grubunun üzerindeki etkisi araştırılmaktadır (Büyüköztürk, 2013). Uygulama sürecinde öğretmen adaylarına STEM eğitim yaklaşımı hakkında bilgi verilmiş ve Web 2.0 araçlarından artırılmış gerçeklik (4D Anatomy, Quiver, 4D Octalon), web sayfası ve içerik yönetim sistemleri (Class Dojo, Webby), sunum (Prezi, EdCanvas), dijital panolar ve kelime bulutları (Wordle, Padlet), zihin haritaları (MindMeister, Popplet), animasyon (Pawtoon, Animoto) ve ölçme değerlendirme (Kahoot, Plickers) uygulamaları tanıtılmıştır.

Araştırmacılar ve öğretmen adayları haftalık olarak diyalogik bir sınıf ortamında bir araya gelerek STEM yaklaşımı, teknoloji kullanımı, öğretmen yeterlikleri, ölçme değerlendirme, video oluşturma teknikleri gibi konularda karşılıklı etkileşerek derslerin teorik kısımlarını birlikte yürütmüşlerdir. Ders saatleri dışında araştırmacı 2 ve araştırmacı 3 öğretmen adayları ile belirli aralıklar ile bir araya gelerek öğretmen adaylarının tasarlayacakları içerikler hakkında fikir alışverişleri gerçekleştirmişlerdir. Bu sayede öğretmen adaylarına mentorluk da sağlanmıştır. Bu mentorluk süreçlerinde meydana gelen informal söylemlerle öğretmen adayları kendi görüşlerini, süreçlerindeki gelişmeleri yansıtıcı olacak şekilde dile getirmişlerdir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının uygulamaların kullanımları, grup çalışmaları, farklı bakış açılarından ele alarak deneyim kazanmalarına olanak tanınmış, yukarıda adı geçen uygulamalar ile öğretmen adaylarının kendi belirledikleri bir konuda (MEB 3 ve 8. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımlara bağlı kalarak) içerik geliştirme olanakları sağlanmıştır.

### 2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerini toplamak amacıyla kullanılan araçlar, STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-Yeterlik Ölçeği (Yaman, Özdemir ve Akar Vural, 2018) ve Birişçi, Kul, Aksu, Akaslan ve Çelik, tarafından 2017 yılında geliştirilen “Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçek” kullanılmıştır. Etik unsurlar çerçevesinde her bir ölçek için ölçeklerin sorumlu yazarlarından izin alınmıştır. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucunda Stem Uygulamaları Öz-Yeterlik Ölçeği'nin Cronbachs Alpha iç tutarlık katsayısı  $a$  .97 olarak hesaplanmıştır. Ölçek tek boyuttan oluşmakta olup, toplam varyansın %68.2'sini açıklamaktadır. Beşli likert tipinde hazırlanan ölçeğin her bir maddesi için “Hiçbir Zaman, Nadiren, Bazen, Sık Sık, Her Zaman” şeklinde gruplandırılarak aynı sıralamayla 1'den 5'e kadar puanlanmıştır. Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeği için ölçeğin Cronbachs Alpha iç tutarlık katsayısı  $a$  .95 olarak hesaplanmıştır. Ölçek 5'li likert tipinde hazırlanarak kategorileri de “Çok Yetersizim” ile “Çok Yeterliyim” arasında değişim göstermektedir. Çalışmada veri kaynağı olarak, elde edilen bulguların tartışılması, belirli sonuçların gerekçelendirilmesi noktasında kanıt sunmak amacıyla öğretmen adayları gerçekleştirilen mentorluk saatlerinde araştırmacılar ile öğretmen adayları arasında gerçekleşen söylemlerden de faydalanılmıştır.

### 2.4. Veri Analizi

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulguların veri analizinde betimsel ve çıkarımsal istatistik hesaplamaları için SPSS paket programından yararlanılmıştır.

### 3. BULGULAR

Bu kısımda yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular sunulmaktadır.

#### 3.1. STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği Ön-Son Test Sonuçları

STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği sonuçları ön test ve uygulama sonrası yapılan son test tutum puanlarına yönelik elde edilen veriler Tablo 1’de sunulmuştur. Uygulama sonucu elde edilen puanlar normal dağılım gösterdiği için verilerin analizinde İlişkili Örneklem t-testi kullanılmıştır.

**Tablo 1.** STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeği Ön Test Ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Örneklem t-Testi

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	42	52,11	15,04	41	-6,57	0,00
Son Test	42	67,11	12,73			

Tablo 1’de yer alan bilgilere bakıldığında öğretmen adaylarının STEM Uygulamaları Öğretmen Öz- yeterlik Ölçeğinden elde edilen puanlar ön-test ve son-test puanlarına göre anlamlı farklılık göstermiştir. [ $t_{(41)} = 6,57$ ;  $p < .05$ ]. Öğretmen adaylarının son-test aritmetik ortalaması ( $\bar{X}=67,11$ ), ön-test aritmetik ortalamasından ( $\bar{X}=52,11$ ) daha yüksektir. Bu bulgular ışığında uygulama sonrası öğretmen adaylarının STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik tutumlarının uygulama öncesine göre daha yüksek olduğu, uygulamanın öğretmen adaylarının tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı söylenebilir.

#### 3.2. Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeğinin Ön-Son Test Sonuçları

Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeğinin sonuçları ön test ve uygulamanın sonrasında yapılan son test

analizlerinde belirlenen tutum puanları arasında bir farklılık bulunup bulunmadığı incelenmiştir. Puanlar arasında ise anlamlı bir fark olup olmadığı, puanların normal dağılım varsayımına uyması sebebiyle İlişkili Örneklemeler t-Testi baz alınarak kontrol edilmiştir. Sonuçlar Tablo 2’de sunulmaktadır.

**Tablo 2.** Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeğin Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Örneklemeler t-Testi

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön Test	42	52,71	25,85	41	-8,68	0,00
Son Test	42	88,81	12,89			

Tablo 2’de yer alan bilgilere bakıldığında öğretmen adaylarının Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeğinden elde edilen puanlar ön test ve son test puanlarına göre anlamlı farklılık göstermiştir. [ $t_{(41)} = -8,68$ ;  $p < .05$ ]. Öğretmen adaylarının son-test aritmetik ortalaması ( $\bar{X} = 88,81$ ), ön-test aritmetik ortalamasından ( $\bar{X} = 52,71$ ) daha yüksektir. Bu bulgular ışığında uygulama sonrası öğretmen adaylarının Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik tutumlarının uygulama öncesine göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

**Tablo 3.** Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeğin Alt Boyutlarının Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait İlişkili Örneklemeler t-Testi

Boyutlar	Testler	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Hazırlık	Ön Test	42	30,19	14,82	41	-8,40	.000
	Son Test	42	50,55	6,83			
Sunum	Ön Test	42	12,64	6,41	41	-8,01	.000

	Son Test	42	21,19	3,67			
<b>Değerlendirme</b>	Ön Test	42	9,88	4,85	41		.000
	Son Test	42	17,07	2,97		-9,51	
<b>Toplam</b>	Ön Test	42	52,71	25,85	41		.000
	Son Test	42	88,81	12,89		-8,68	

Tablo 3'te yer alan bilgilere bakıldığında öğretmen adaylarının Web 2.0 hızlı İçerik Geliştirme Öz-yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeği'nden elde edilen puanlar ön-test ve son-test puanlarına göre anlamlı farklılık göstermiştir. [ $t_{(41)} = -8,68; p < .05$ ]. Öğretmen adaylarının son-test aritmetik ortalaması ( $\bar{X}=88,81$ ), ön-test aritmetik ortalamasından ( $\bar{X}=52,71$ ) daha yüksektir. Bu bulgular ışığında uygulama sonrası öğretmen adaylarının Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik tutumlarının uygulama öncesine göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeğinin alt boyutlarına bakıldığında; Tüm alt boyutlar bulgulara göre değerlendirildiğinde uygulama sonrası son test sonucuna göre tüm boyutlarda anlamlı olarak farklılık görülmektedir [ $t_{(41)} = -8.40, -8.01, -9.51; p < .05$ ]. Bu bulgulara göre öğretmen adaylarının son test sonuçları ( $\bar{X} = 88,81$ ) ön test sonuçlarından ( $\bar{X} = 52,71$ ) daha yüksek olduğu söylenebilir.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan analizler sonucunda elde edilen verilere göre öğretmen adaylarına uygulanan STEM Uygulamaları Öğretmen Öz-yeterlik Ölçeğinden elde edilen puanlar ön test ve son test puanlarına göre anlamlı farklılık göstermiş (Tablo 1) ve öğretmen adaylarının tutum puanlarını yürütülen dersler sayesinde ise ön test ve son test puanları arasında son test puanları

lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu durum ise uygulamanın öğretmen adaylarının tutumlarında da olumlu artış beklentisini karşılamaştır. Öğretmen adaylarının Web 2.0 hızlı İçerik Geliştirme Öz-yeterlik İnancı Belirlemeye yönelik Ölçek'ten elde edilen puanlar ön test ve son test puanlarına göre anlamlı farklılık göstermiştir (Tablo 3). Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik tutumlarının uygulama öncesine göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Uygulama sonrası öğretmen adaylarının Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik tutumlarının uygulama öncesine göre daha yüksek olduğu söylenebilir (Howe, 2006; Maloney, 2007; Hartshorne & Ajjan, 2009, Baltacı Göktaş ve Özdilek, 2010; Pan & Franklin, 2011; Baran ve Ata, 2013; Perikos ve diğerleri, 2015; Ünver ve Şahin, 2017). Web 2.0 Hızlı İçerik Geliştirme Öz-Yeterlik İnancı Belirlemeye Yönelik Ölçeğinin alt boyutlarına bakıldığında; Tüm alt boyutlar bulgulara göre değerlendirildiğinde uygulama sonrası son test sonucuna göre tüm boyutlarda anlamlı olarak farklılık görülmektedir. Öğretmen adaylarının mevcut durumları göz önüne alındığında lisans eğitimleri süresinde Web 2.0 araçlarıyla ilgili daha fazla pratik yapmalarını sağlamak meslek hayatlarına atıldıklarında hem kendileri hem de öğrencileri için daha verimli eğitim öğretim süreci oluşturacakları öngörüsünde bulunulabilir. Elde edilen bu durumun temel nedenleri arasında öğretmen adaylarına hem uygulama sürecinde derslerde ele alınan yenilikçi yaklaşımlar ve kullanım alanları, öğretmen yeterlikleri ve niteliğinin artırılmasının sonuçları, farklı ölçme-değerlendirme teknikleri ile öğrenci öğrenmelerindeki değişimlerin tespit edilebilmesi hem de ders dışı yapılan mentorluk uygulamalarında öğretmen adaylarının kendi ders içeriklerini tasarlama süreçlerinde yaşadıkları doğrudan deneyimleri, fikir alışverişleri ve farklı bakış açıları, bilgiye erişim yollarındaki çeşitliliği görmeleri, sorgulamaları ve birer mühendis, bilim insanı gibi süreci yürütme olanaklarının sağlanması vb. sayılabilir. Özellikle sınıf içi uygulamalarda dersin yürütücü öğretim üyesi (Yazar 1) ve diğer araştırmacılar ile öğretmen adayları arasında gerçekleşen söylemler, proje geliştirme ve tasarım süreçleri, teknolojiyi entegre etme ve bilim insanları gibi düşünme boyutları bağlamından ele alındığında öğretmen adaylarının daha önce bu tür bir içerik geliştirme

sürecine dahil olmamaları ve uygulamanın kendi profesyonel gelişimleri açısından katkı sağladığı düşünülebilir (Maloney, 2007; Baltacı Göktalay ve Özdilek, 2010). Yer yer sınıf içi konuşmalarda ve ders dışı mentorluk saatlerinde araştırmacılar ve öğretmen adayları arasında gerçekleşen informal söylemlerde, öğretmen adaylarının uygulamalar sonunda kendilerinin teknolojiye yönelik algılarının değiştiği, artık kendilerinden daha emin şekilde bu tür içerikler geliştirebileceklerine ve kullanmalarına yönelik inançlarının olumlu yönde geliştiğine dair (Pan & Franklin, 2011; Perikos ve diğerleri, 2015) gelecekteki mesleki deneyimlerinde bu tür uygulamaları kullanmak istediklerine dair açıklamalar yaptıkları gözlemlenmiştir (Baltacı Göktalay ve Özdilek, 2010). Ayrıca sınıf içi STEM uygulamalarına dair öğretmen adaylarının belirli teknolojik alt yapılarının geliştiği (teknoloji bilgisi), araştırma yapma, alan yazın taraması, bilgi kaynaklarının kullanımı, ürün tasarım süreçleri, disiplinler arası yaklaşım vb. noktalarda pedagojik olarak da kendilerine katkı sağladığını dile getirmişlerdir. Dolayısıyla görünen o ki yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının hem pedagojik yönelimlerinin hem de sürece teknolojiyi entegre ederek teknolojik pedagojik alan yeterliklerinin gelişimlerine katkı sağladığı söylenebilir (Timur ve Taşar, 2011).

## **5. ÖNERİLER**

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir:

Öğretmen adaylarının STEM uygulamaları ile öz-yeterlik inançları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum STEM, bilgisayar ve internet uygulamaları içerikli derslerin, bir arada entegrasyonunun sağlandığı, öğretim süreçlerine devam edilerek öğretmen adaylarının hem pedagojik hem de teknolojik yeterliklerinin gelişimlerine olanak sağlayacak süreçler geliştirilmelidir. Özellikle uzak eğitimin yaygınlaşması ile bu gibi uygulamalara eğitim içeriklerinin geliştirilmesine dair etkinliklerin artırılması ön planda tutulabilir. Öğretmen adayları için, özel öğretim yöntemleri gibi pedagojik



yönelimlerinin gelişmelerini sağlayacak derslerde STEM içerikli uygulamalar dahil edilmeli; öz-yeterlik ve özgüvenlerini artırıcı etkinlikler ile deneyimleri kazanmalarına olanak tanınmalıdır. Bahsi geçen derslerde süreç içerisinde öğretmen adaylarının pedagojik gelişimleri izlenebilir. Daha büyük katılımcı grupları, farklı sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları ile boyamsal çalışmalar planlanabilir; farklı bölümlerde öğrenim gören öğretmen adaylarının STEM ve web 2.0 uygulamalarına yönelik öz-yeterlik inançları araştırılabilir.

### KAYNAKÇA

Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A., ve Türk, Z. (2015). STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme. *İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi*.

Altıok, S., Yükseltürk, E. & Üçgül, M. (2017). Web 2.0 eğitimine yönelik gerçekleştirilen bilimsel bir etkinliğin değerlendirilmesi: Katılımcı görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 6(1), 1-8.

Aydın, M. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için geliştirilen proje tabanlı öğretim yöntemi konulu bir destek programının etkilerinin araştırılması*. Yayımlanmamış Doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Trabzon.

Baltacı Göktalay, S. & Özdilek, Z. (2010). Pre-service teachers' perceptions about web 2.0 technologies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4737-4741.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.

Baran, B. & Ata, F.(2013).Üniversite öğrencilerinin web 2.0 teknolojileri kullanma durumları, beceri düzeyleri ve eğitsel olarak faydalanma durumları. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 192- 208

Birişçi, S., Ümit, K., Zeki, A., Akaslan, D. & Çelik, S. (2018). Web 2.0 hızlı içerik geliştirme öz-yeterlik algısını belirlemeye yönelik ölçek (W2ÖYAÖ) geliştirme çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 187-208.

Brown, R. (2009). *Public Relations and the Social Web, How to use social media and web 2.0 in communications*. (1. Baskı). Londra: Kogan Page

Büyüköztürk, S. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık

Cohen, L. & Manion, L. (1997). *Research methods in education* (4th ed.). Routledge: London and New York.

Çağıltay, K., Yıldırım, S., Aslan, İ., Gök, A., Gürel, G. & Karakuş, T.(2007). *Öğretim teknolojilerinin üniversitede kullanımına yönelik alışkanlıklar ve beklentiler: Betimleyici bir çalışma*. Akademik Bilişim Konferansında sunulmuş sözlü bildiri, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.

Dugger, W. E. (2010). Evolution of STEM in the United States. *6th Biennial International Conference on Technology Education Research*, Queensland, Australia.

Durusoy, O. (2011). *Öğretmen yetiştirmede web 2.0 ve dijital video teknolojilerinin kullanılarak öğretmenlik öz-yeterlilik geliştirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Fan, S. C. C. & Ritz, J. (2014). International views of STEM education. *Proceedings of the pupils attitude toward technology conference*, Orlando, USA

Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (1996). *How to design and evaluate research in education* (3th ed ). Mc Graw Hill Higher Education. New York, ABD.

Gay, L. R. (1996). *Educational research, competencies for analysis and application* (5th Edition). OHIO: Merrill an imprint of Prentice Hall.

Gülhan F. & Şahin, F (2016). The effects of science-technology-engineering-math (STEM) integration on 5th grade students' perceptions and attitudes towards these areas. *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.

Hartshorne R. & Ajjan H. (2009) Examining student decisions to adopt Web 2.0 technologies: theory and empirical tests. *Journal of Computing in Higher Education* 21(3), 183-198.

Howe, J. (2006). Your Web, your way. *Time Magazine*, 168(26), 60-63.

Holden, H. & Rada, R. (2011). Understanding the Influence of perceived usability and technology selfefficacy on teachers' technology acceptance. *Journal of Research on Technology in Education*, 43 (4).

Kovalchick, A., Milman, N., Natalie, B. & Elizabeth, M. (1998). Instructional strategies for integrating technology: Electronic journals and technology portfolios as facilitators for self-efficacy and reflections in preservice teachers. *ED 421115*. Retrieved December 14, 2019, from ERIC data bases.

Korucu, A. T. & Yücel, A. (2015). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin dinamik Web teknolojilerini eğitimde kullanmalarına yönelik görüşleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(2), 126-152. doi:10,17943/etku.78815

Levin, B. B. (1999). Is the class of 1998 ready for the 21st century school? longitudinal study of computer-using teacher candidates. *ED 432556*. Retrieved December 14, 2019, from ERIC databases.

Maloney, E. (2007). What Web 2.0 can teach us about learning? *Chronicle of Higher Education*, 25(18), B26.

Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B. & Eastmond, E. (2010). *The scratch programming language and environment*. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*,10(4).

McFarland, D. J. (2001). The Role of age and efficacy on technology acceptance: Implications for E-Learning. *ED 466607*. Retrieved December 14, 2019, from ERIC data bases.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Fen Bilimleri Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı: Ankara.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2003). Not “what” but “how”: Becoming design-wise about educational technology. In Y. Zhao (Ed.), *What teachers should know about technology: Perspectives and practices* (pp. 99–122). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

National Research Council. (2012). *National Science Education Standards*. National Academy Press, Washington, DC. 262.

O'Reilly, T. (2007). What is web 2.0: Design Patterns and business models for the next generation of software. *International Journal of Digital Economics*, 65, 17-37.

Pan, S. C. & Franklin, T. (2011). In-Service teachers' self-efficacy, professional development, and web 2.0 tools for integration. *New Horizons in Education*, 59(3), 28-40.

Perikos, I., Grivokostopoulou, F., Kovas, K. & Hatzilygeroudis, I. (2015). Assisting tutors to utilize web 2.0 tools in education. *IADIS Multi Conference on Computer Science and Information Systems, Las Palmas, İspanya, Kongresine Sunulmuş Bildiri*.

Ramadhan, H. A. (2000). Programming by discovery. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16, 83-93

Smith, J. & Karr-Kidwell, P., (2000). *The interdisciplinary curriculum: A literary review and a manual for administrators and teachers*.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf> sayfasından 22

Nisam 2019 tarihinde erişilmiştir.

Tatlı, Z., İpek Akbulut, H. & Altınışık, D. (2016). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüvenlerine web 2.0 araçlarının etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(3), 659-678.

Timur, B. & Taşar, M. F. (2011). Teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüven ölçeğinin (TPABÖGÖ) Türkçe'ye uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 839-856.

Timur, B., Yılmaz, Ş. & Timur, S. (2013). Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımına yönelik öz-yeterlik inançları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 165- 174.

Ünver Kocadağ, T. & Şahin, S. (2017). Çevrimiçi öğretmenlere web 2.0 önerileri. *11. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Malatya/Türkiye, Kongresi*. (Sözlü Bildiri).

Yaman, C., Özdemir, A. & Vural, R. A. (2018). STEM uygulamaları öğretmen öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi: Bir geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 93-104.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. Basım). Seçkin Yayıncılık: Ankara.