



Turkish Studies

Educational Sciences

Volume 13/19, Summer 2018, p. 865-881

DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.13771>

ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY

Research Article / Araştırma Makalesi

Article Info/Makale Bilgisi

✍ Received/Geliş: Haziran 2018

✓ Accepted/Kabul: Eylül 2018


This article was checked by iThenticate.


FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN 2018 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMINDA YER ALAN MÜHENDİSLİK VE TASARIM BECERİLERİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

Rabia Sultan GÜNEŞ KOÇ - Kadriye KAYACAN***

ÖZET

Bilim ve teknolojide ilerlemek için araştıran, sorgulayan ve günlük hayatta karşılaştığı problemlere çözüm bulmaya çalışan bireyler yetiştirmek eğitim kurumlarına düşen başlıca görevlerden birisidir. Bu amaç doğrultusunda eğitim programları güncellenmektedir. En son 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programına önceki öğrenme alanlarına ek olarak öğrencilerin yenilikçi (inovatif) düşüncelerini sağlamak amacıyla *mühendislik ve tasarım becerileri* dâhil edilmiştir. Bu çalışmanın amacı Fen Bilimleri öğretmenlerinin 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan *mühendislik ve tasarım becerileri* ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda 11 Fen Bilimleri öğretmeninden *mühendislik ve tasarım becerileri* konusundaki görüşlerini almak üzere katılımcı görüş formu toplanmıştır. Öğretmenlerin görüş formuna yazdıkları cevaplar betimsel analiz yöntemi ile analiz edilerek sonuçlar betimsel olarak sunulmuştur. Genel olarak çalışmaya katılan öğretmenlerin "*mühendislik ve tasarım becerileri*" hakkında bir eğitim almadıkları ve bu konuda bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür. Öğretmenlerin kendi istek ve ilgileri doğrultusunda bu konuda bilgi sahibi oldukları da çalışma sonucunda görülmüştür. Çalışmada öğrencilerden önce kendilerinin bu konuda bilgi ve tecrübeye ihtiyaç duyduklarını belirten öğretmenlerin ortak görüşü ise öncelikle öğretmenlere bu konuda eğitim verilmesi yönündedir. Öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerilerini uygulayabilmeleri için lisanstan itibaren bu konuda bilgi ve tecrübe kazandıracak eğitimlerin olması gerektiğini belirtmişlerdir. Yine öğretmenler, mühendislik ve tasarım becerisinin öğrencilerin akademik gelişimi açısından faydalı olabileceğini

*  Dr., MEB, El-mek: rsgunes@gmail.com

**  Dr. Öğr. Üyesi, Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi, El-mek: kadriyekayacan@gmail.com

belirtmişlerdir. Genel olarak mühendislik ve tasarım becerilerinin müfredata ilave edilmesi konusunda öğretmenlerin olumlu görüşe sahip oldukları ancak bu konuda eğitim almadıkları için kendilerini yetersiz hissettikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Mühendislik ve tasarım becerisi, fen bilimleri dersi öğretim programı, fen bilimleri, öğretmen.

THE VIEWS OF SCIENCE TEACHERS ABOUT ENGINEERING DESIGN SKILLS

ABSTRACT

It is one of the main duties of educational institutions to educate individuals who are researching, questioning and seeking solutions to the problems they face in daily life to advance in science and technology. For this reason training programs are being updated. The Science Education Curriculum, recently updated in 2018, includes to previous learning areas *engineering and design skills* to provide students with innovative thinking. The aim of this study is to reveal the opinions of science teachers about the *engineering and design skills* included in the Science Education Curriculum updated in 2018. For this purpose, a participant opinion form was collected from 11 science teachers to get their opinions on *engineering and design skills*. The answers written by the teachers in the opinion form were analyzed with the method of descriptive analysis and the results were presented descriptively. In general, it has been observed that the teachers who participated in the study did not get educated on "*engineering and design skills*" and that they do not have the knowledge on this subject. It is also seen that the teachers have knowledge about this subject in the direction of their desire and interest. In this study, teachers stated that they need knowledge and experience before their students and their common opinion is that the teachers should be educated on this subject firstly. Teachers have stated that they need to be educated from the university onwards to gain knowledge and experience in order to be able to apply the engineering and design skills. Again, teachers have indicated that engineering and design skills may be beneficial to the students' academic development. In general it has been seen that, teachers have a positive opinion about the addition of engineering and design skills to curriculum, but they feel insufficient because of not get educated on this subject.

STRUCTURED ABSTRACT

Introduction and Aim of the Study

Considering that the modern world is directed towards educational curricula which are integrated with science-engineering-mathematics sciences, it can be foreseen that the Science Programs will be based on engineering and designing based skills in our country. In the light of all this information, it is important that the teachers are knowledgeable about this subject and whether they are willing to practice because they are teachers who will apply engineering and designing skills in the

classroom. It is thought that the opinions of the teachers about the engineering and designing skills which are very current and new in the science program will shed light on the problems, hitch and problems that may occur in the application point in the future.

Methods

In this study, the case study method which is the one of the qualitative research approaches, was used. The situation examined in the research is the views of science teachers about the acquisition of engineering and designing skills in the science course curriculum which was updated in 2018.

Study Group

The study group consisted of 11 science teachers who are working as teachers in Ankara. Four of the teachers are male and 7 are female. All of the teachers, except one person, had graduated from science education. Other one is also a graduate of chemistry teacher education, however, he has been working as a science teacher for 23 years.

Data Collection Tools

The data in the study were collected through the research form of engineering and designing skills developed by the researchers.

Findings, Results and Discussion

The majority of the teachers who participated in the study emphasized that they did not have knowledge about “engineering and design skills” and the main issue was the implementation although the programs were updated. Therefore, if the teachers who will do the practices have no knowledge about this subject, they stated that they can carry out these applications with their wishes, interests and curiosities. The updated program was the first time introduced this year (2017- 2018 education period) only put into the practice in 5th grade. Since from 2018-2019 academic year, it will be put into practice in all grades starting from 4th grade. Almost all of the science teachers who teach the 5th grade stated that they did not practice about engineering and designing skills in this academic year since they thought they were not competent in this subject except for one person. Teachers who did not attend the 5th grade stated that they emphasized tried to make applications by making projects, models in especially the subject of simple machines in the 8th grade and similar subjects. In addition, almost all teachers who has no knowledge about this subject gave the idea of giving courses, seminars, workshops or in-service training to teachers about this subject. Similarly, Marulcu and Sungur (2012) made a research with science teacher candidates and found that firstly teachers and prospective teachers should have the knowledge and skills related to engineering and after that it would be appropriate to use these knowledge and skills in their classrooms. In addition, if the engineering and designing skills are practicable, the teachers in the study think that this is a very important step for our country. However, a large number of teachers have emphasized that it may be difficult to implement it with the current conditions or that the system should be developed and adapted accordingly. These opinions of the teachers are discussed in the direction of the literature and presented below:

Teachers generally stated that they do not have knowledge about engineering and designing skills. Similar results were obtained with the study of Özcan and Düzgünoğlu (2017) 's teachers' opinions about the draft program. In the study, it was stated that teachers had negative and inadequate ideas about engineering and designing skills, they did not receive any information and education before and during the service. The studies conducted by Hacıoğlu, Kavak and Yamak (2016) with teachers and with prospective science teachers of Marulcu and Sungur (2012) coincide with the knowledge that teachers do not have enough knowledge about engineering and designing process. Similarly, the study conducted by Yasar et al (2006) on the engineering perception and engineering designing skills with K-12 teachers has similar results. According to this study, teachers stated that they are not familiar with engineering, designing and technology-based teaching and do not trust themselves. In the question of why teachers' engineering designing skills may have been added to the curriculum, teachers have evaluated the contribution of engineering and designing skills to the student and their relation to the science - engineering relationship.

Kızılay (2016), in her study, revealed that science teacher candidates had the idea that “science covered engineering, engineering is the field of science, science and engineering have common characteristics and technology develops depending on engineering”. In this study, teachers think that engineering and designing skills are added to Science Education Curriculum with the aim of producing our own technology, catching the age, educating future engineers. Savran-Gencer (2015) conducted an activity combining scientific inquiry steps with engineering designing process. According to the findings of the activity, Savran-Gencer reached the conclusion that students with science and engineering experiences will be science literate individuals and in this context they will gain knowledge, skills, positive attitudes, perceptions and values about science and in the future they will contribute to develop career awareness in the field of science.

Similarly, in this study, teachers stated that engineering and designing skills would improve students' creativity, cognitive, affective and psychomotor skills. The study conducted by Ercan and Şahin (2015) suggests that engineering designing skills will increase students' academic achievement. Bozkurt (2014) in her study with science candidate teachers determined that engineering-based science education develops students' decision-making skills and scientific process skills. A teacher participating in the research suggests that the education should be shifted not only to the school but also to the outside of schools. Similarly to this view, Gürsoy (2018), in his study, concludes that cognitive dimension, non-school teaching activities provide permanence in learning, gives active participation to the course and provides the opportunity to relate science subjects to daily life.

In the study, the opinions of the teachers were taken about the engineering design skills in our country. According to this, teachers stated that our country has different geographic and socio-economic cultures and applications may be affected by adverse environmental conditions, limited opportunities and time problem in some regions. In the study of Özcan and Düzgünoğlu (2017), it was found that the differences between the application environments of the teachers could

lead to inequality of opportunity in education, the infrastructure of the schools were insufficient, and for the applicability of this program, teachers, students and educators have the idea that the infrastructure-related needs should be addressed.

Hacıoğlu, Kavak and Yamak (2016) also in the study of teachers in engineering-based education a positive opinion expressed, but there are some difficulties in the application point in our country, the implementation and cost is also troublesome and they have expressed their opinion that these problems can be resolved through the implementation in pre-service and in-service trainings. Yasar et al. (2006) at the same way in the study of engineering, design and technology to include and implement the curriculum in terms of time and administrative support has expressed a negative opinion. They also showed that teachers should be supported by trainings starting from pre-service.

The renewed 2018 Science Education Program aims to educate individuals who can think differently, design, experiment, test, inquiry briefly search and investigate, rather than just leaving engineer's training to engineering faculties starting from elementary school. For this, it is appropriate to educate the teachers about engineering and design skills starting from the faculties of education. Existing teachers can be provided with knowledge and skills through courses, seminars or in-service trainings. Taking into account different geographical regions and physical conditions of our country, alternative applications can be included in the program in the name of equal opportunity.

Keywords: Engineering-design skills, science education curriculum, science, teacher.

Giriş

Fen bilimleri dersi ve konuları günlük yaşantımızla iç içe olmasına rağmen öğrencilerin anlamakta güçlük çektiği, zorlandığı ve başarısız olduğu derslerin başında gelmektedir (Durmaz, 2004). Yapılan uluslararası PISA, TIMMS gibi sınav sonuçları da ülkemiz açısından bu değerlendirmeyi doğrulamaktadır (OECD, 2016). Örneğin PISA testinin 2015 yılı sonuçlarına göre Türkiye 72 ülke arasında 50. sırada yer alırken, önceki testlere göre de performansının gerilediği görülmektedir. Yine PISA 2015 test sonuçlarına göre öğrencilerin fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerilerinde dünya ortalamasının altında sonuçlar aldığı dikkat çekmektedir (MEB, 2015).

Ülkeler bireylerini, bilimde, teknolojiye, iletişimde ve bilgi alışverişinde daha iyi eğitime yarışına girmişlerdir. Çünkü nitelikli insana ihtiyaç giderek artmakta ve toplumun ihtiyacı olan bu nitelikli ve donanımlı insan gücü de ancak nitelikli bir eğitimle sağlanabilmektedir (Küçükahmet, 1995).

Günümüzde, öğrencileri eğitmedeki temel amaç mevcut bilgiyi öğrenciye aktarmaktan çok bilgiye ulaşma yollarını öğretmektir. Birey bu şekilde yaparak-yaşayarak, anlamlandırarak ve karşılaştığı durumlara çözümler üretebilir. İlköğretim sürecinde çocuğun çevresini, doğal olayları, bilimsel gelişmeleri, temel kavramlarla, ilkelerle öğrendiği ve buna bağlı olarak bilimsel düşünmeyi, problem çözme becerilerini kazandığı derslerin başında fen bilgisi gelmektedir (Kaptan, 1999). MEB, bu gereklilikleri göz önünde bulundurarak diğer ülkelerdeki gelişmeleri, programları da inceleyerek bilimsel gelişmeler, yeni yöntem ve teknikler doğrultusunda fen bilgisi programını

yenilenme ihtiyacını belirtmiştir. MEB 2000 yılından bu yana (2000, 2005, 2013 ve 2018 de olmak üzere) öğretim programlarını güncellemektedir.

Fen bilimleri dersinin öğretim programlarında yapılan değişiklikler dersin adına da yansımıştır. Dersin adı son 15 yıl içerisinde sırasıyla “Fen Bilgisi, Fen ve Teknoloji, Fen Bilimleri” şeklinde değişmiştir. Dersin adına önce *bilgi*, sonra *teknoloji* en son olarak da *bilim* kelimelerinin eklenmesi programlarda öngörülen ihtiyaçların bir sonucu olduğu düşünülmektedir (Özcan ve Düzgünoğlu, 2017).

2005 yılında güncellenen ve yapılandırmacı yaklaşıma dayanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu “herkes için fen ve teknoloji, herkes için fen ve teknoloji okuryazarlığıdır.” (MEB, 2005). Bu vizyonla birlikte dersin adı da *Fen ve Teknoloji* olmuştur. 2013 yılında yapılan güncellemede dersin adı da *Fen Bilimleri* olarak değişirken araştırma- sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına dayandırılan programın vizyonu yine “tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013). MEB, Türk Milli Eğitiminin temel esasları doğrultusunda fen öğretim programını 2018 de yeniden güncellemiştir. Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan programın özel amaçlarının ilk sırasına “astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak” hedefini koymuştur (MEB, 2018).

Son yüzyılda bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişim, toplumun ve bireyin değişen ihtiyaçları, öğretim teori ve yaklaşımlarındaki gelişme ve yenilikler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim bilgiyi üreten, ürettiği bilgiyi kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır (MEB, 2018).

21. yüzyılda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları modern hayatın her yönüne yayılmakta, insanlığın şu anki ve gelecekteki acil sorunlarına çözüm için anahtar bir rol oynamaktadır (NRC, 2012). 1957 den sonraki yıllarda uluslararası alanda pek çok ülkenin yeni fen bilimleri ve matematik programlarının geliştirilip uygulamaya koyduğu göze çarpmaktadır. Bu programlardaki temel nokta; bu teknolojik yarışta geri kalmamak için matematik ve fen bilimlerini iyi anlayan, bu kavramları günlük olaylarla ilişkilendiren ve okullarda öğretilen bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmek için kullanan bireyler yetiştirmektir (Çepni, 2017).

Mühendislik ve Tasarım Becerileri

MEB (2018) öğretim programının alana özgü becerilerini açıklarken mühendislik ve tasarım becerilerini “Bu alan, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır.” şeklinde belirtmiştir.

TDK ya göre mühendislik; mühendis olma durumu, mühendis ise; insanların her türlü ihtiyacını karşılamaya dayalı yol, köprü, bina gibi bayındırlık; tarım, beslenme gibi gıda; fizik, kimya, biyoloji, elektrik, elektronik gibi fen; uçak, otomobil, motor, iş makineleri gibi teknik ve sosyal alanlarda uzmanlaşmış, belli bir eğitim görmüş kimse olarak tanımlanmıştır (TDK, 2018, url1).

Mühendislik; eksikliklerin analiz edilmesi, ekonomi, estetik, iletişim, kalite kontrol gibi birçok girişimle ilgili olmasına rağmen mühendisliğin merkezindeki ana unsur tasarım olarak değerlendirilebilir (Petroski, 1996; akt Bozkurt, 2016). Tasarım ise TDK sözlüğüne göre: “Bir sanat eserinin, yapının veya teknik ürünün ilk taslağı, tasar çizim, dizayn; bir araştırma sürecinin çeşitli dönemlerinde izlenecek yol ve işlemleri tasarlayan çerçeve, tasar çizim, dizayn” olarak tanımlanmıştır.

Mühendislikte tasarım, genel anlamıyla insanların faydasına olacak bir alet, bir yapı, bir makine parçası gibi çok küçük bir ürün olabileceği gibi, büyük bir yapı ya da köprü için bir tasarım ya da bir ürünün imalatı için bir işlem/proses olabilir ya da bir yaşam sistemi geliştirmek gibi büyük ve karmaşık bir sistem olabilir (Özçep, 2007).

Mühendislik tasarım sürecinde tıpkı bilimsel araştırma sorgulama sürecinde olduğu gibi pek çok yöntem kullanılır. Mühendislik hem bilgiyi hem de bir dizi uygulamayı içerir. Mühendislik tasarım süreci atılması gereken adımların sayısı bakımından sistematik ve yenilikçi bir süreçtir; tasarımın her yeni türü test edilir ve daha sonra şekillenir. Mühendislik tasarım sürecinde genellikle probleme yönelik ölçüt ve sınırlıkları belirleme, olası çözüm yollarının araştırılmasında beyin fırtınası yapma, seçilen çözüm için prototip inşa etme, prototipin test edilmesi ve önceki adımların tekrarlanması şeklinde bir süreç söz konusudur (NRC, 2012).

Mühendislik istek ve ihtiyaçları karşılamaya yönelik nesnelere sistematik bir süreçte tasarlarken, teknoloji de bu ihtiyaçları yerine getirmek için doğal dünyanın değiştirilmesini sağlamaktadır. Okullarda bunlara yönelik yapılan olan uygulamaların amacı öğrencilerin mühendislik ve bilim arasındaki bağlantıyı kurmaları, disiplinler arası etkileşimi anlamaları ve öğrendiklerini yaşama geçirerek dünya görüşü geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişimini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artırmak için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemeleri önem arz etmektedir (MEB, 2018).

Bugünün dünyasındaki problemlerin bütüncül olup, doğasının çok disiplinli olması çözümün de tek bir alandan değil farklı disiplinlerden yararlanmak gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu anlamda bilgi çağındaki kişilerin disiplinler arası düşünüp karmaşık gerçek dünya problemlerini çözmek için işbirliği içinde çalışmaları ve pratik uygulamalarda harekete geçmeleri gerekmektedir. Bilim ve matematik eğitimi uygun teknoloji entegrasyonu sağlamadan disiplinler arası bir problemi çözmeye çalışmak izole bilgi paketleri oluşmasına yol açar (Akaygun ve Aslan- Tutak, 2016). 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı da öğrencilere kazandırılması gereken bilgi, beceri, duyuş ve Fen, Teknoloji, Toplum, Çevre (FTTÇ) kazanımlarının fen, teknoloji, matematik ve mühendislik entegrasyonunun sağlandığı eğitim ortamlarına işaret etmektedir (MEB, 2013). 2018 de güncellenen program ise fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmesinin sağlanarak öğrencilerin problemlere disiplinler arası bakış açısıyla bakmasını hedeflemektedir. Program bu bağlamda öğretmenlerin rolünü “öğrencilere fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin bütünleştirilmesi için rehberlik yaparak öğrencileri üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmak” şeklinde belirlemiştir (MEB, 2018).

2005 yılında MEB'nin yaptığı köklü değişimlerle öğrencilerin merkeze alındığı, bireysel farklılıklara dikkat edilen ve öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi gerektiğini savunan bu programlarda proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, çoklu zekâ, işbirliğine dayalı öğrenme, değerler, beceriler gibi birçok değişkene, öğretim yaklaşımına ve alternatif değerlendirme yaklaşımlarına yer verilmiştir. Programların uygulayıcısı olarak öğretmenlerin bahsedilen uygulama yolları konusunda uzmanlaşmış olmaları programların, dolayısıyla eğitimin başarısını belirleyen en önemli öğedir (Akay ve Er, 2017). Öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda mühendislik ve tasarım becerilerini uygulayabilmeleri için içerik ve pedagojik açıdan yeterli donanıma sahip olmaları gerekmektedir (Marulcu ve Sungur, 2012). 2017 Fen Bilimleri Dersi Öğretim programı taslağı ile gündeme gelen mühendislik ve tasarım becerileri 2018 de güncellenen program ile son şeklini almıştır. Günümüz dünyasının fen-mühendislik-matematik bilimlerinin entegresi ile örülmüş eğitim öğretim programlarına yöneldiği göz önüne alınırsa ülkemizde de Fen Bilimleri Ders Programlarının bundan sonra mühendislik ve tasarım temelli becerilere dayanacağı öngörülebilir.

Tüm bu bilgiler ışığında mühendislik ve tasarım becerilerini sınıflarda uygulayacak olan öğretmen olduğu için öğretmenlerin bu konu hakkında ne kadar bilgi sahibi olduğu, uygulama için

istekli olup olmadıkları önem arz etmektedir. Fen bilimleri programında oldukça güncel ve yeni olan mühendislik ve tasarım becerisi hakkında öğretmenlerin görüşünün alınması ileride uygulama noktasında oluşabilecek sıkıntı, aksaklık veya problem durumlarına da ışık tutacağı düşünülmektedir. Hacıoğlu, Kavak ve Yamak (2016)'ın da belirttiği üzere özellikle öğretim sürecinde çok önemli bir yere sahip olan öğretmenlerin, mühendislik ve tasarım becerileri konusundaki görüşleri alınmalıdır. Bu görüşler doğrultusunda da bu ihtiyaca cevap verebilmek için mühendislik tasarım becerilerinin tanıtılması ve uygulanmasına yönelik öğretmenlere uygulamalı çalışmalar yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı Fen Bilimleri öğretmenlerinin 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan mühendislik ve tasarım becerileri ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmaktır. Çalışmanın soruları genel olarak aşağıdaki şekildedir:

1. Müfredata eklenen mühendislik ve tasarım becerileri hakkında bilgi sahibi misiniz?
2. Mühendislik ve tasarım becerileri kazanımlarının uygulanabilirliği hakkında görüşleriniz nedir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışmaları nasıl ve niçin soruları temel alarak araştırmacının kontrol edemediği bir olgu veya olay hakkında derinlemesine inceleme fırsatı sunan bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Araştırmada incelenen durum fen bilimleri öğretmenlerinin 2018 yılında güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer verilen mühendislik ve tasarım becerileri kazanımlarına yönelik görüşleridir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Ankara'da öğretmenlik görevine devam eden 11 Fen Bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenlerden 4ü erkek, 7si kadındır. Öğretmenlerden 1 kişi hariç tamamı Fen Bilimleri Öğretmenliği mezunudur. Diğer bir kişi ise Kimya öğretmenliği lisans mezunudur ancak mesleğe Fen Bilimleri öğretmeni olarak atanmış ve 23 yıldır da Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Tüm öğretmenler okulunda kadrolu olarak görev yapmaktadır. Tablo 1 de gösterildiği gibi öğretmenler X ve Y olarak kodlanmış olup X kadın öğretmenleri, Y erkek öğretmenleri temsil etmektedir.

Tablo 1: Çalışma grubunun özellikleri

Öğretmenler	Yaş	Mesleki tecrübe (yıl)	Eğitim durumu	Hangi sınıfta düzeyinde eğitim yaptığı
X ₁	37	12	Doktora	7. ve 8. sınıf
X ₂	36	10	Lisans	7. ve 8. sınıf
X ₃	34	13	Lisans	5. ve 6. sınıf
X ₄	30	7	Lisans	5. ve 6. sınıf
X ₅	35	18	Lisans	5., 6., 7. ve 8. sınıf
X ₆	33	11	Lisans	5., 6., 7. ve 8. sınıf
X ₇	29	6	Yüksek lisans	5., 6., 7. ve 8. sınıf
Y ₁	51	26	Yüksek lisans	5. ve 6. sınıf
Y ₂	44	20	Lisans	5. ve 6. sınıf
Y ₃	38	16	Lisans	6. ve 7. sınıf
Y ₄	38	16	Yüksek lisans	8. sınıf

Çalışma grubunun mesleki deneyimi ortalama olarak 14 yıldır. Öğretmenlerin üçü yüksek lisans mezunu, bir tanesi de doktora mezunudur. Katılımcı öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerileri ile ilgili bilgi durumları ise Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2: Öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerilerine ilişkin bilgi durumları

Müh. ve Tasarım Becerilerine Yönelik Bilgisi	N	Bilgi Kaynağı
Bilgisi yok	6	-
Bilgisi var	5	
	1	Müfredatı okuyarak
	1	Çeşitli kaynaklardan okuyup araştırarak
	2	Üniversitelerin çalıştay ve festivallerinden
	1	MEB Müfredat tanıtım ve bilgilendirme toplantısı

Tablo 2'ye göre öğretmenlerden 2 tanesi bu konu ile ilgili eğitim aldıklarını belirtirken 7 öğretmen bu konuda eğitim verilmediğini belirtmişlerdir. 2 öğretmen ise eğitim verilmediğini ancak kendi imkânları ile bilgi edindiklerini belirtmişlerdir. Eğitim aldığını belirten öğretmenlerden bir tanesi Hacettepe Üniversitesi öğretim görevlilerince 2015-2016 eğitim öğretim yılından bu yana belli zaman aralıklarında Ulucanlar Müzesinde başlatılan eğitimler verildiğini ifade etmiştir. Diğer bir öğretmen ise yine Hacettepe Üniversitesi'nde her yıl düzenlenen STEM Makers Fest'e katılmaya çalıştığını (2015-2016-2017) bunun dışında Milli Eğitim Bakanlığı'nın dönem başında düzenlemiş olduğu yeni müfredatı tanıtım ve STEM eğitimi hakkında bilgilendirme toplantısına da katıldığını ifade etmiştir. Görüşmenin 2. sorusundan alınan örnek alıntı aşağıdaki gibidir:

" Daha önce Hacettepe Üniversitesi'nden Doç. Dr Gültekin Çakmakçı'nın hazırladığı iki eğitime katıldım(2015-2016 yıllarında Doğa Kolejinde). Ayrıca yine Hacettepe Üniversitesi'nde her yıl düzenlenen STEM Makers Fest'e katılmaya çalışıyorum (2015-2016-2017). Bunun dışında Milli Eğitim Bakanlığı'nın dönem başında düzenlemiş olduğu yeni müfredatı tanıtım ve STEM eğitimi hakkında bilgilendirme toplantısına da katıldım(2017 Ekim - Ankara) "

Y4

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen mühendislik ve tasarım becerilerine yönelik görüş formuyla toplanmıştır. Formdaki sorular ilk olarak 10 açık uçlu soru şeklinde hazırlandıktan sonra görüşlerine başvurmak üzere üç uzmana gönderilmiştir. Bu uzmanlardan biri ölçme değerlendirme alanında, ikincisi fen bilgisi eğitimi alanında üçüncüsü ise eğitim programı ve öğretimi alanında uzman akademisyenlerdir. Bütün bu uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda görüş formu yeniden düzenlenmiştir. Görüşme sorularının son şekli verildikten sonra 7 ana soru oluşturulmuştur. Bununla birlikte 3. soruya daha belirgin cevaplar alabilmek adına ilave edilen 3 alt soru ile görüşme formu son şeklini almıştır. Bu görüş formlarını doldurmaları için öğretmenlere 40 dakika süre verilmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmanın amacı doğrultusunda 11 Fen Bilimleri öğretmeninden mühendislik ve tasarım becerileri konusundaki görüşlerini almak üzere görüş formu toplanmıştır. Öğretmenlerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar betimsel analiz yöntemi ile analiz edilerek sonuçlar yorumlanmıştır. Öğretmenlerin görüşme formunda yer alan sorulara verdikleri yanıtlar önce bilgisayar ortamında *word* aktarılmış daha sonra analizi yapılmıştır.

Verilerin analizini iki araştırmacı ayrı ayrı yapmışlar daha sonra iki araştırmacının analiz sonuçlarına ilişkin kategorileri karşılaştırılmıştır. Bu şekilde yapılan verilerin güvenilirliği; [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles & Huberman, 1994). Araştırmacılar arasındaki ortalama güvenilirlik % 96 olarak bulunmuştur.

Bulgular

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenlerinin 2018 yılında öğretim programına dahil edilen mühendislik ve tasarım becerileri ile ilgili yöneltilen sorulara verdikleri cevaplar dört tema altında toplanarak sunulmuştur. Bu temalar; mühendislik ve tasarım becerilerinin öğretim programına dahil edilmesine ilişkin olumlu görüşler, mühendislik ve tasarım becerilerinin öğretim programına dahil edilmesine ilişkin olumsuz görüşler, öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerilerini uygulama durumları, mühendislik ve tasarım becerilerini verimli kullanabilmek adına öğretmen yeterliğini artırmak için yapılması gerekenlerdir.

Bununla birlikte her kategori kodlar ve frekansları (f) ile birlikte gösterilen tablolar halinde sunulup açıklanmıştır. Tablolarda yer alan frekans (f) değerleri ilgili kodun tekrarlanma sıklığına ifade etmektedir.

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programına dâhil edilen mühendislik ve tasarım becerilerine yönelik olumlu görüşlerine ilişkin bulgular

Öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerilerinin programa ilave edilmesine yönelik olumlu görüşleri Tablo 3’de sunulmuştur.

Öğretmenlerin büyük çoğunluğu (9 öğretmen) bu konuda olumlu görüş bildirmiştir ve bu görüşler 6 kategoride toplanmıştır. Tablo 3’e bakıldığında frekansı en yüksek kategorinin beceri ve yetenek gelişmesi kategorisidir. Görüşü alınan öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu mühendislik tasarım becerilerinin çocukların bilişsel, görsel ve psikomotor becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabileceği, öğrencilerin yeteneklerini geliştirmede etkili olacağı, öğrenci ve öğretmenleri daha yaratıcı ve disiplinler arası düşünmeye teşvik edip, insanların hayatını kolaylaştırıcı icatların şimdiden temellerinin atılmasını sağlayacağı, günlük bir probleme öğrencilerin tasarladıkları bir ürünle uygulamalı olarak probleme cevap verebilecekleri ve öğrenilen bilgilerin kâğıt üzerinde kalmayıp günlük hayatta nelere dönüşebileceğinin görülmesi, teknolojiyi yakalayarak, kendi

teknolojimizi üretmek ve ülke ekonomimize katkı sağlamak, fen bilimleri dersine karşı olumlu tutum geliştirmek, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak gibi gerekçelerle faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Tablo 3: Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programına dâhil edilen mühendislik ve tasarım becerilerine yönelik olumlu görüşlerine ilişkin bulgular

Kategori	f
Beceri ve yeteneğin gelişmesi	6
Yaratıcılık ve merak duygusu kazandırma	4
Günlük hayata uyarlama	2
Ülke ekonomisine katkı	2
Fen bilimleri dersine karşı olumlu tutum geliştirme	1
Öğretime katkı sağlaması	2

Aşağıda bu görüşleri yansıtan bir kaç örneğe yer verilmiştir.

"Mühendislik tasarım becerileri çocukların ve öğretmenlerin bilişsel, görsel ve psikomotor becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabilir. Ancak öğrencilerin bilişsel düzeyleri bu beceri faaliyetlerini anlayabilecek düzeyde değilse yapılacak faaliyetler amaca hizmet etmez."
X2

"Gerekliliğinden emin değilim."

X6

"Ekonomik verilere bakıldığında makro düzeyde mühendislik gerektiren teknolojik gelişmelere yeterince sahip olmadığımız için ithalat yapmak durumunda kalıyoruz ve bu durum cari açığımızın büyümesine neden oluyor. En basitinden cep telefonuna yatırdığımız paraya bakarsak maliyeti birkaç yüz lirayı geçmeyecek bir ürüne binlerce lira ödemek durumunda kalıyoruz. Bu açığı gidermek veya düzeltmek için öğrencilerimizi bu alanda eğitmeli ve yetiştirmeliyiz. Bu sebeple ders programının içerisine koyulduğunu düşünüyorum."
Y4

2. Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programına dâhil edilen mühendislik ve tasarım becerilerine yönelik olumsuz görüşlerine ilişkin bulgular

Çalışmaya katılan öğretmenlerden sadece iki tanesi olumsuz görüş bildirmiştir. Ancak Tablo 4 te de sıralanan kategorideki gerekçelerden dolayı olumlu görüş bildiren öğretmenler de konu ile ilgili olumsuz görüşlerini, endişe ve sakıncalarını belirtmişlerdir. Tablo 4'e göre öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerileri ile ilgili olumsuz görüşlerinin en çok öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesinin uygun olmaması, öğretmenlerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olmaması ve ekonomik olmaması kategorilerinde toplanmış olduğu görülmektedir. Diğer olumsuz ifadeler ise; zaman ve malzeme sıkıntısı yaratabileceği, okulun fiziki yapısının uygun olmaması, öğrenci profiline uygun olmaması, öğretmenlerin ders yükünün fazla olması nedeniyle bu becerilere ilişkin bir ön çalışma yapma fırsatı bulamaması ve sınıf içerisinde sınıf yönetimine olumsuz etkileri olabileceği şeklinde sıralanmaktadır.

Tablo 4: Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programına dâhil edilen mühendislik ve tasarım becerilerine yönelik olumsuz görüşlerine ilişkin bulgular

Kategori	f
Öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesi uygun olmayabilir.	3
Zaman ve malzeme sıkıntısı olabilir.	2
Okulun fiziki yapısı uygun olmayabilir.	1
Öğrenci profiline uygun olamayabilir.	1
Öğretmenin bu konuda eğitim almaması bilgi sahibi olmaması	3
Ders yükü fazla olan öğretmen bu konuya çalışma fırsatı bulamaz.	1
Ekonomik değildir.	3
Sınıf içinde düzensizliklere neden olabilir.	1

Aşağıda bu görüşleri yansıtan bir kaç örneğe yer verilmiştir.

"Normal okullar için zor. Bunun için ciddi bir zaman ve hazırlık gerekir. Malzeme temini bir şekilde sağlanır. Ancak ders yükü fazla bir öğretmen bunlara vakit ayıramaz." X1

"Ancak öğrencilerin bilişsel düzeyleri bu beceri faaliyetlerini anlayabilecek düzeyde değilse yapılacak faaliyetler amaca hizmet etmez." X2

3. Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programına dâhil edilen mühendislik ve tasarım becerilerini uygulamaya ilişkin bulguları

Çalışmaya katılan öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerilerini derslerinde kullanıp kullanmama durumları iki kategori altında Tablo 5'te incelenmiştir. Görüşleri alınan öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerilerini uygulamaya yönelik bulguları Tablo 5'ten incelenirse çalışmaya katılan öğretmenlerden 4'ünün bu becerileri derslerinde etkin kullandığı 7'sinin ise kullanmadığı görülmektedir. Kullanan öğretmenlerden 2'si öğrencilerin ilgili ve istekli olması nedeniyle, 1'i dersi daha ilgi çekici hale getirmek amacıyla, 1'i de proje ödevleri ve model oluşturma sürecinde etkili olacağını düşündükleri için kullandıklarını belirtmişlerdir. Kullanmayan öğretmenlerden 1'i bu becerilerin sadece 5. sınıf müfredatında yer alması ve kendisinin 5. sınıfların dersine girmemesi nedeniyle kullanmadığını, 1'i bu konu hakkında bilgi sahibi olmadığı için kullanmadığını, 2'si okulun fiziki yapısına, öğrenci ve veli profiline uygun olmadığı için kullanmadıklarını, 3'ü ise öğrencilerinin 8. sınıf öğrencisi olduğunu bu nedenle merkezi sınavlara hazırlanabilmek için sınav odaklı ders işlediği için kullanmadığını belirtmişlerdir.

Tablo 5: Fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programına dâhil edilen mühendislik ve tasarım becerilerini uygulamaya ilişkin bulguları

Kategori	f	Gereke	F
Kullanmış	4	Öğrencilerin ilgili ve istekli olması	2
		Dersi daha ilgi çekici hale getirmek amacıyla	1
		Proje ödevi ve model oluşturma sürecinde	1
Kullanmamış	7	5.sınıflara dersinin olmaması.	1
		Öğretmenin bilgi sahibi olmaması	1
		Okulun fiziki yapısı öğrenci ve veli profiline uygun olmaması.	2
		Merkezi sınava hazırlık nedeniyle sınav odaklı ders işlemek.	3

Aşağıda bu görüşleri yansıtan bir kaç örneğe yer verilmiştir.

“Maalesef tam anlamıyla kullanamadım. Çalıştığım okulun fiziki yapısı, öğrenci ve veli profili, sosyoekonomik düzeyleri uygun değildi. Ancak elbette konu deneyleri, etkinlikler, basit icatlar yaptık. Öğrencilerimin yaptığı ürünleri laboratuvarında sergiledik.” X7

“Evet, kullanmaya çalıştım. İlgili olan öğrenciler çok güzel tasarımlar yapabiliyor. Her konuda bir şeyler geliştirmeye çalıştık. Konunun özelliğine ve içeriğine göre gereken yerlerde yaratıcı becerilere yer vermeye çalıştım.” X4

“Etkin kullanmaya çalıştım. Ders programını yetiştiriyorum. Öğrencilerimden bazıları DNA yı görüp göremeyeceğini ve üzerinde değişiklik yapıp yapamayacağını sordu. Merakı uyanmıştı. Diğer birkaç öğrenci ile birlikte toplandık etkinliğimizi yaptık. Ben onlara yönerge verdim. Onlar yaptılar. Sonra bunu arkadaşlarına sundular. Bu olayın arkasından öğrencilerde “fen ve mühendislik aslında zevkli ve ilginç bir alan. Bu alanda çalışmak istiyoruz.” diye dile getirdikleri ortak bir kanat oluştu.” Y1

4. Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda mühendislik ve tasarım becerilerini verimli kullanabilmek adına öğretmen yeterliğini artırmak için yapılması gerekenlere ilişkin bulgular

Tablo 6’ya göre çalışmaya katılan öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerilerini verimli kullanabilmek adına öğretmen yeterliğini artırmak için yapılması gerekenlerin en başında öğretmenlere bu konu ile ilgili hizmet içi eğitim ya da seminer verilmesi gerekliliğini belirtmişlerdir. Daha sonra müfredatın bu becerilere göre yeniden düzenlenmesi, öğretmenlerin daha istekli olması, okulların teknolojik yapısının iyileştirilmesi, lisans eğitiminde öğretmen adaylarına bu konu ile ilgili ders verilmesi, üniversiteler ve Milli Eğitimin işbirliği içinde çalışarak projeler yürütmesi gerektiği ve öğretmenlerin çağın gereksinimlerine göre kendilerini güncellemeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Tablo 6: Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda mühendislik ve tasarım becerilerini verimli kullanabilmek adına öğretmen yeterliğini artırmak için yapılması gerekenlere ilişkin bulgular

Kategori	f
Müfredat bu becerilere göre yeniden düzenlenmeli	2
Öğretmenlere bu konu ile ilgili hizmet içi eğitim/seminer verilmeli	10
Öğretmenleri daha istekli olmaya motive etmeli	1
Okulların teknolojik yapısı iyileştirilmeli	1
Lisans eğitiminde öğretmen adaylarına bu becerilerle ilgili bir ders verilmeli	1
Üniversiteler ve milli eğitim işbirliği içinde çalışarak projeler yürütmeli	1
Öğretmenler çağın gereksinimlerine göre kendilerini güncellemeli	1

Aşağıda bu görüşleri yansıtan bir kaç örneğe yer verilmiştir.

“Öğretmenlerin istekli ve motive olması yeterlidir.”

X6

“Lisans eğitiminde bu alanda öğretmen adayları ders almalı. Görev başındaki öğretmenlere hizmet içi eğitimler, kurslar verilmeli. Okulların teknolojik yapısı iyileştirilmeli. Öğretmenler kendini

çağın gereklerine göre güncellemeli.”

X7

“Seminer dönemlerinde prosedür gereği çok angarya işle uğraşıyoruz. Bunun yerine STEM, yeni müfredat ve kodlama eğitimi gibi eğitimleri küçük guruplar halinde almak daha yararlı olur diye düşünüyorum. Örneğin Garanti Bankası'nın desteğinde ÖRAV (Öğretmen Akademisi Vakfı) ın yaptığı çalışmalar gibi çalışmalar yapılabilir. Sonuçta bu çalışmaları yapanlar da Milli Eğitim Bakanlığı'nda görevli öğretmenlerdi.”

Y4

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğretim programları belli sebeplerden ve ihtiyaçlardan dolayı zaman zaman değiştirilmekte veya güncellenmektedir. En son 2013 de güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programı 2018 de yeniden güncellenmiştir. Bazı konuların yeri değişirken bazı konular da programa eklenmiş veya çıkarılmıştır. 2017 de yayınlanan taslak programda her sınıf düzeyinde son ünite “Uygulamalı Bilim” adı ile çıkarılmış ve bu ünite mühendislik ve tasarım becerilerine ayrılmıştır. 2018’de güncellenip yayınlanan Fen Bilimleri Öğretim Programında “mühendislik ve tasarım becerisi” bir üniteyle sınırlandırılmayıp tüm üniteleri kapsayacak şekilde genişletilmiştir: “Programda Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öncelikle öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya problemi tanımlamaları beklenmektedir. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir. Ayrıca problemler malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınmalıdır.” (MEB, 2018)

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan mühendislik tasarım becerileri ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin büyük çoğunluğu “mühendislik ve tasarım becerileri” hakkında bilgi sahibi olmadığını, programlar ne kadar güncellense de temel meselenin uygulama da olduğunu vurgulamışlardır. Bu yüzden uygulamaları yapacak olan öğretmenler bu konu hakkında bilgi sahibi değilse, kendi istek, ilgi ve merakları ile bu uygulamaları yürütebileceklerini belirtmişlerdir. Güncellenen program ilk kez bu yıl sadece 5. sınıflarda uygulama koyulmuştur. 2018-2019 eğitim öğretim yılından itibaren 4. sınıflardan itibaren tüm sınıflarda uygulamaya konulacaktır. 5.sınıflarda derse giren fen bilimleri öğretmenlerinin hemen hemen hepsi bir kişi hariç bu konuda yetkin olmadıklarını düşündükleri için bu eğitim öğretim yılında mühendislik ve tasarım becerisi ile ilgili bir uygulama yapmadıklarını belirtmişlerdir. 5. sınıflarda derse girmeyen öğretmenler de özellikle 8. sınıflarda yer alan “basit makineler” konusunu vurgulayıp bu ve buna benzer konularda proje, model veya maket yaptırarak uygulama yapmaya çalıştıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca hemen hemen tüm öğretmenler bu konuda bilgi sahibi olmadıkları için öğretmenlere uygulamalı olarak kurs, seminer, çalıştay veya hizmet içi eğitim verilmesi fikrinde bulunmuşlardır. Benzer şekilde Marulcu ve Sungur (2012) un fen bilimleri öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada öncelikle öğretmen ve öğretmen adaylarının mühendislik ile ilgili bilgi ve becerileri sahip olması daha sonra da sınıflarında bu bilgi ve becerileri kullanmalarının uygun olacağı sonucuna ulaşmıştır.

Ayrıca çalışmaya katılan öğretmenler eğer mühendislik ve tasarım becerileri uygulanabilirse ülkemiz adına bunun çok önemli bir adım olduğunu düşünmektedir. Ancak öğretmenlerin büyük bir kısmı şu anki mevcut şartlarla bunu uygulamanın zor olabileceğini veya sistemin geliştirilerek buna uygun hale getirilmesi gerektiğini de vurgulamışlardır.

Öğretmenlerin bu görüşleri alan yazın doğrultusunda tartışılarak aşağıda sunulmuştur:

Öğretmenler genel olarak mühendislik ve tasarım becerisi konusunda bilgi sahibi olmadıklarını belirtmişlerdir. Özcan ve Düzgünoğlu (2017)'nin taslak program hakkında öğretmen görüşlerinin alındığı çalışmayla benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada öğretmenlerin mühendislik ve tasarım becerisi hakkında olumsuz ve yetersiz fikirlere sahip olduğu, hizmet

öncesinde ve hizmet içerisinde bu konuda bilgi ve eğitim almadıklarını belirtmişlerdir. Hacıoğlu, Kavak ve Yamak (2016)'ın öğretmenlerle ve Marulcu ve Sungur (2012)'un fen bilimleri öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmalar, öğretmenlerin mühendislik ve tasarım süreci hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları bilgisi ile örtüşmektedir. Aynı şekilde Yasar vd (2006)'nin K-12 öğretmenleriyle mühendislik algısı ve mühendislik tasarım becerisi konusunda yürüttüğü çalışma benzer sonuçlar içermektedir. Bu çalışmaya göre de öğretmenler mühendislik, tasarım ve teknoloji temelli bir öğretime aşına olmadıklarını ve bu konuda kendilerine güvenmediklerini belirtmişlerdir.

Öğretmenlere sorulan mühendislik tasarım becerilerinin müfredata niçin eklenmiş olabileceği sorusuna öğretmenler mühendislik ve tasarım becerilerinin öğrenciye katkısı, fen – mühendislik ilişkisi açısından değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Kızılay (2016) da yaptığı çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının “fenin mühendisliği kapsadığı, mühendisliğin fenin uygulama alanı olduğu, fen ve mühendisliğin ortak özelliklerinin bulunduğu ve teknolojinin mühendisliğe bağlı olarak geliştiği” fikrine sahip olduklarını ortaya koymuştur. Bu çalışmada da öğretmenler benzer bir görüş belirterek mühendislik ve tasarım becerilerinin kendi teknolojimizi üretmek, çağı yakalamak, geleceğin mühendislerini yetiştirmek gibi amaçlarla Fen Bilimleri Öğretim Programına eklendiğini düşünmektedirler. Savran-Gencer (2015), öğrencilerle bilimsel sorgulama basamakları ile mühendislik tasarım sürecinin birleştirildiği bir etkinlik yürütmüştür. Etkinlik bulgularına göre Savran-Gencer bilim ve mühendislik deneyimleri yaşayan öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olacağını ve bu bağlamda fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değerleri kazanacaklarını, ilerde de bunun fen bilimleri alanında kariyer bilinci geliştirmelerine katkıda bulunacağı sonuçlarına ulaşmıştır. Benzer şekilde bu çalışmada da öğretmenler mühendislik ve tasarım becerilerinin öğrencilerin yaratıcılığını, bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerinde gelişme sağlayacağını belirtmişlerdir. Ercan ve Şahin(2015)'in yürüttüğü çalışma da mühendislik tasarım becerilerinin öğrencilerin akademik başarılarını artıracığı yönündedir. Bozkurt (2014)'un fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerde karar verme becerilerini ve bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan bir öğretmen ise eğitimin sadece okulda değil okul dışı ortamlara da kaydırılması gerektiğini mühendislik becerilerinin yanı sıra çocukların bitkilerle ve toprakla ilgilenebilecekleri, hayvanları tanıyabilecekleri şekilde içeriklerin birebir geliştirilmesini önermektedir. Bu görüşe benzer şekilde Gürsoy (2018) yaptığı çalışmada bilişsel boyutta, okul dışı öğretim etkinliklerinin öğrenmede kalıcılık sağladığı, derse aktif katılım şansı verdiği ve fen konularını günlük yaşamla ilişkilendirebilme olanağı sağladığı sonucuna varmıştır.

Öğretmenlerin mühendislik tasarım becerilerinin ülkemizde uygulanabilirliği hususunda görüş alınmıştır. Buna göre öğretmenler ülkemizin farklı coğrafi ve sosyo-ekonomik kültürlere sahip olduğunu, uygulamaların bazı bölgelerde olumsuz çevre koşullarından, kısıtlı imkânlardan etkilenebileceğini ve zaman problemi olabileceğini belirtmişlerdir. Özcan ve Düzgünoğlu (2017)'nin çalışmasında da öğretmenlerin uygulama ortamlarının farklılığının eğitimde fırsat eşitsizliğine sebep olabileceği, okulların alt yapılarının yetersiz olduğu, bu programın uygulanabilirliği için öğretmen, öğrenci ve eğitimcilerin altyapıya bağlı ihtiyaçlarının giderilmesi gerektiğine dair fikirleri olduğu ortaya çıkmıştır. Yıldırım (2017)'in fen bilgisi öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmada da fen- mühendisliğe dayalı bir fen eğitiminin gerekli olduğu, tasarlama ve uygulama noktasında öğrencilerden önce kendilerinin bu konuda bilgi ve deneyim sahip olmaları gerektiği sonucuna varılmıştır. Hacıoğlu, Kavak ve Yamak (2016)'ın yaptığı çalışmada da öğretmenler mühendislik tasarım temelli bir fen eğitimi için olumlu görüş belirttikleri, ancak ülkemizde uygulama noktasında bazı sıkıntılar olabileceğini, uygulama ve maliyet konusunun da sıkıntılı olduğunu, bu sıkıntıların da hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler yapılması yoluyla giderilebileceğine dair görüşler sunmuşlardır. Marulcu ve Sungur (2012) da öğretmen adaylarının mühendislik tasarım sürecini eğitim öğretimde bir yöntem olarak kullanabilmeleri için öncelikle

kendilerinin bu konuda bilgi sahibi olmaları ve süreci çok iyi biliyor olmaları gerektiğini vurgulamıştır. Yasar vd. (2006)'nin çalışmasında da benzer şekilde mühendislik, tasarım ve teknolojinin müfredata dâhil edilip uygulanması noktasında zaman ve idari destek konusunda olumsuz görüş belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin hizmet öncesinden başlayarak hizmet içinde de eğitimler yoluyla desteklenmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Ülkeler arası teknolojik rekabette ülkemizin de yarışabilmesi adına mühendisler yetiştirmek önemlidir. Yenilenen 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı mühendis yetiştirmeyi sadece mühendislik fakültelerine bırakmak yerine ilkokuldan itibaren farklı düşünebilen, tasarım yapıp bunu deneyen, test eden, kısaca araştırıp sorgulayan bireyleri yetiştirme amacındadır. Bunun için öğrencilere bu eğitim ve beceriyi kazandırması beklenen öğretmenlerin eğitim fakültelerinden başlanarak mühendislik ve tasarım becerileri konusunda eğitilmesi uygun görünmektedir. Mevcut öğretmenlerin ise kurs, seminer veya hizmet içi eğitimlerle bilgi ve beceri sahibi olmaları sağlanabilir.

Ülkemizin farklı coğrafi bölgeleri ve fizik şartları da göz önüne alınarak eğitim de fırsat eşitliği adına programda alternatif uygulamalara da yer verilebilir.

KAYNAKÇA

- Akaygun, S. ve 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. DOI:10.18404/ijemst.44833
- Akay, Y. ve Er, K. O. (2017). İlkokul 4. Sınıf matematik dersinde oluşturulan öğretim tasarımına dayalı uygulamaların etkililiği. *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 12/25, p. 17-54, ISSN: 1308-2140, www.turkishstudies.net DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12188>, ANKARA-TURKEY.
- Bozkurt, E. (2014). Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM +A+E eğitimi*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Durmaz, H. (2004). "Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz?". *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*. 83(84), 38-40.
- Ercan, S.ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 9(1), 128-144.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 5(3), 807-830.
- Gürsoy, G. (2018). Fen öğretiminde okul dışı öğrenme ortamları. *Turkish Studies educational Sciences* Volume 13/11,p. 623-649. ISSN:1308-21, DOI Number:: <http://dx.do.org/10.27/TurkishStudies.13225>, ANKARA-TURKEY.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi eğitimi*. İstanbul: Öğretmen Kitapları Dizisi, Milli Eğitim Basımevi.
- Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 47, 403-417.

- Küçükahmet, L. (1995). *Eğitim programları ve öğretimi "öğretim ilke ve yöntemleri"*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Marulcu, İ. ve 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) , 13-23.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An Expanded Source book (2nd ed.)*, Thousand Oaks, California: SAGE.
- MEB. (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayinevi.
- MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayinevi.
- MEB, (2015). Uluslararası öğrenci değerlendirme programı PISA 2015 ulusal raporu. Millî Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- MEB. (2018). *Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayinevi.
- National Research Council [NRC]. (2012). *A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academic Press.
- OECD, (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris: PISA, OECD Publishing.
- Özcan, H. ve Düzgünoğlu, H. (2017). Fen Bilimleri Dersi 2017 Taslak Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *International Journal of Active Learning (IJAL)*, 2(2), 28-47.
- Özçep, F. (2007). Bilim ve mühendislik: tarihsel gelişim ve felsefesi. <http://www.istanbul.edu.tr/eng/jfm/ozcep/BilimMuhendislik.pdf> adresinden alınmıştır.
- Petroski, H. (1996). *Invention by design: How engineers get from thought to thing*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Türk Dil Kurumu, Türkçe Sözlük (2018), Ankara.
- Savran-Gencer, A. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*. 5(1), 1-19.
- Yasar, S., Baker, D., Robinson-Kurpius, S., and Roberts, C., 2006. Development of a survey to assess K-12 teachers' perceptions of engineers and familiarity with teaching design, engineering, and technology. *Journal of Engineering Education*, 95 (3), 205-216.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (10.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım P. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) entegrasyonuna ilişkin nitel bir çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 31-55.
- url1:
http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5adc6ba110c635.53169441