



# Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

Başvuru/Received: 02.07.2018 Kabul/Accepted: 23.10.2018

## Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar Dersine İlişkin Öğrenen Özellikleri ve Görüşleri: Bir Öğretim Tasarımına Doğru<sup>1</sup>

Adem UZUN<sup>2</sup>, Rüçhan UZ<sup>3</sup>

<sup>2</sup>Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim  
Teknolojileri Eğitimi Bölümü, [auzun@uludag.edu.tr](mailto:auzun@uludag.edu.tr)

<sup>3</sup>Doç. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü,  
[ruchan@uludag.edu.tr](mailto:ruchan@uludag.edu.tr)

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının seçmeli olarak aldığı 'Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar' dersi ile ilgili ihtiyaç değerlendirme çalışması yaparak dersin öğretim programını geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada katılımcıların bireysel özellikleri ve derse yönelik görüşleri, demografik bilgileri, ön bilgi düzeyleri, öz-yeterlik algıları, motivasyonları ve dersten beklentileri olmak üzere beş alt boyutta belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma doğal sorgulama (Naturalistic Inquiry) yaklaşımı üzerine kurgulanmıştır. Araştırmaya 2017-2018 Bahar Dönemi'nde öğrenim gören son sınıf öğrencilerinden 14 kişi katılmıştır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemleri arasında yer alan maksimum çeşitlilik örneklemesi tercih edilmiştir. Araştırma verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Araştırma verilerine göre katılımcıların ön bilgi düzeylerinin düşük olduğu, derse karşı motivasyonlarının yüksek düzeyde olduğu ve programlama temelli derslere ilişkin ön bilgi düzeylerinin derse karşı öz-yeterlik

<sup>1</sup> Bu çalışmada sunulan verilerden bir kısmı 1. Uluslararası Temel Eğitim Kongresi'nde (UTEK 2018) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

algıları ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bilgiler ışığında dersin öğretim tasarımına ışık tutacak kararlar alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Öğretim tasarımı, gömülü sistemler, robotik, kodlama, öğretmen eğitimi.

## **Learner Characteristics and Opinions about Embedded Systems and Robotic Applications Course: Towards the Design of Instruction**

### **ABSTRACT**

The aim of this research is to conduct a needs assessment study in order to improve the instructional design of the 'Embedded Systems and Robotic Applications' course taken by the pre-service teachers as an elective course at the Computer Education and Instructional Technologies Department of Uludağ University Faculty of Education. In order to achieve this, individual characteristics and opinions of the participants about the course were identified in five sub-dimensions including their demographic characteristics, previous knowledge levels for the course, self-efficacy perceptions, motivation levels and course expectations. The research was designed on the Naturalistic Inquiry approach. Participants of the study were 14 senior pre-service teachers taking the course in 2017-2018 Spring Semester. The maximum variation sampling was chosen as the sampling method. The research data were collected through the semi-structured interview form developed by the researchers. The findings indicated that the motivation of the participants was high, the previous knowledge levels were low and the previous knowledge levels of the programming-based courses were related to the self-efficacy perceptions gained through the course. In the light of these findings, some strategic decisions regarding the instructional design of the course were taken.

**Key Words:** Instructional design, embedded systems, robotics, coding, teacher education.

### **GİRİŞ**

Günümüzde teknolojik gelişmelere bağlı olarak, kodlama/programlama eğitimi için robotik sistemlerin kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Akademik bir beceri olarak kodlama, mantıksal akıl yürütmenin bir parçası olarak kabul edilmektedir. Kodlamada, algoritmik düşünme adı verilen bir düşünme biçimi kullanılır. Algoritmik düşünme, istenilen hedefe ulaşmak için gerekli olan basit, sade ve açık olarak her bir adımı tek tek düşünmeyi gerektirir. Bir başka deyişle, kodlama,

bilgisayarlara, adım adım verilen talimatları izlemelerinin ve onların tam olarak ne yapmaları gerektiğinin algoritmik düşünme ile söylenmesidir.

Kodlama/programlama becerilerine sahip olmanın, 21. yüzyılda bütün sektörlerdeki çalışanlar için her zamankinden daha önemli hale gelmesi beklenmektedir. Bu yüzden, kodlama becerisini öğrenmek için yeni yollar arayanların ve geliştirenlerin gelecekte iş dünyasında bir adım daha önde olacağı varsayılmaktadır. Nitekim, ABD ve Avrupa ülkelerinde, konu ile ilgili çocuk ve gençlerin gerekli bilgi ve becerileri kazanmaları ile ilgili çalışmalarındaki artış, 2000’li yılların başından itibaren gözlenmeye başlamıştır (Cannon vd., 2006; Keathly ve Akl, 2007; Murphy ve Rosenblatt, 2000; Nordstrom, Reasonover ve Hutchinson, 2009; Williams, Ma, Prejean, Ford ve Lai, 2007)

Aslında, robotik uygulamalar ile ilgili çalışmalar bu tarihten çok daha önce başlamıştır. Bu alanda adı ilk duyulan, teorik temelini ünlü gelişim psikoloğu J. Piaget ve yapılandırmacı felsefeden alan uygulama LOGO’dur. LOGO bir programlama dilidir. LOGO’nun kurucuları arasında yer alan ve Piaget ile birlikte çalışmış olan Papert 1981’de yayınladığı ‘Mindstorms’ adlı kitabının bir kısmında insanların kendi anadilini öğrendiği gibi resmi bir öğretim olmadan doğal bir biçimde matematiği de öğrenebileceği anlatılır (Logo Foundation, 2015). Bu açıklama, yapılandırmacılığın hem öğretim tasarımına yansıma biçiminin anlaşılması açısından çok iyi bir örnektir. Bir başka deyişle, Papert öğrenmelerimizin bilgiyi sünger gibi emerek değil, tam tersine inşa ederek, yenileyerek ve yıgılmalı olarak gerçekleştiğini belirtmektedir (Ko, 2017). Bu aslında, öğrenciyi merkeze alan aktif öğrenmenin ana kabullenmesidir.

Başlangıçta logoyu kullanarak yazılan kodlarla bir objeye ileri veya geri gitme, sağa veya sola dönme gibi sınırlı hareketler yaptırılabilirken, daha sonraki gelişmelerle bu objeler önce bilgisayar ekranına taşınarak orada hareket ettirilmeye başlanmıştır. Daha sonra bu objeler tekrar sanal dünyadan gerçek dünyaya dönerek bazı makinalar ve hatta robotların programlanmasına kadar gelişim göstermiştir (Ucgu ve Cagiltay, 2014).

İlerleyen yıllarda, robotiğin eğitimde kullanımına ilişkin yapılan çalışmalarda araştırmalara katılan öğrencilerin matematiğe ve bilime karşı motivasyonlarının arttığını, problem çözme becerilerinin geliştiğini gösteren sonuçlar elde edilmiştir (Beer, Chiel ve Drushel, 1999; Rogers ve Portsmore, 2004). Araştırma sonuçları robotik sayesinde öğrencilerin bilim, teknoloji ve mühendisliği bir arada kullanmaya başladığını ve bu durumun Papert (1993)’in belirttiği gibi yapılandırmacı öğrenme ilkelerinin uygulanması için robotiğin uygun bir araç olduğuna işaret ettiğini göstermektedir. Bu durum

son birkaç yıldır tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de popüler olan eğitimde STEM (Science/Bilim, Technology/Teknoloji, Engineering/Mühendislik and Mathematics/Matematik) veya geniş haliyle STEAM (Science/Bilim, Technology/Teknoloji, Engineering/Mühendislik, Arts/Sanat and Mathematics/Matematik) yaklaşımının kullanımına zemin hazırlamıştır. Çünkü robotik ve kodlama STEM veya STEAM uygulamaları içerisinde mühendislik, matematik ve teknolojinin bütünlük olarak kullanımına olanak sağlamaktadır (Mosley, Ardito ve Scollins, 2016; Uçgul ve Cagiltay, 2014). STEM/STEAM eğitimi içerisinde robotik kullanımı ile ilgili araştırmaların önemli bir kısmının sonuçları, bu tür uygulamaların yaratıcı düşüncüyü ve problem çözme becerilerini geliştirdiği, öğrenmeyi eğlenceli hale getirdiği, eğitime yönelik olumlu tutumları ve motivasyonu artırdığını göstermektedir (Karim, Lemaignan ve Mondada, 2015; Mosley, Ardito ve Scollins, 2016; Resinovic, 2015; Yadagiri, Krishnamoorthy ve Kapila, 2015). Türkiye’de robot geliştirme ve programlama ortamları ile dillerine yönelik olarak yapılan araştırmalar da yurt dışındaki araştırmalarla tutarlılık göstermektedir (Akçay, 2009; Baz, 2018; Cavas vd., 2012; Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011; Özdemir, Çelik ve Öz, 2009). Bu araştırmalarda eğitimde robot kullanımının, öğrenmede olumlu rol oynadığı, yaratıcı düşüncüyü ve problem çözme becerilerini geliştirdiği, öğrencileri derse karşı daha istekli hale getirdiği belirtilmektedir.

Her ülkede ekonominin, sanayinin, işverenlerin talep ettiği bilgi ve becerileri okullarda kazandıran eğitim sistemi tasarımlarına ihtiyaç vardır. 21. yüzyılda gelişen endüstrinin ulaşmak istediği nokta dördüncü sanayi devrimi anlamına gelen endüstri 4.0 kavramı ile açıklanmaktadır. Endüstri 4.0 yapay zeka, dijital devrim, sanal örgütler, robotik, sibernetik, genetik, nesnelerin interneti, nano teknoloji, global vatandaşlık ve uzay çağı gibi diğer kavramları kapsamaktadır. Eğitim 4.0 ise bu devrimi yakalamak için öğrencileri geleceğin belirsizliği, karmaşıklığı ve teknolojik ihtiyaçlarına göre donatan bir yaklaşımdır (Wallner ve Wagner, 2016). Nitekim, ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı dünyada gözlenen eğitim alanındaki gelişmelere paralel olarak ilk ve orta dereceli okullarda kodlama eğitimi verilmesi için gerekli çalışmaları tamamladıklarını, 2017-2018 eğitim-öğretim yılından itibaren kodlama eğitiminin gerek ilgili derslerin içerisinde gerekse ayrı ders olarak verilmeye başlanacağını duyurmuştur (MEB, 2017). Kodlama eğitimi, 5 ve 6’ncı sınıflarda zorunlu, 7 ve 8’inci sınıflarda seçmeli olarak Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi programının içerisinde, Fen Liseleri, Sosyal Bilimler Liseleri ve hazırlık sınıfı olan Anadolu Liselerinde Bilgisayar Bilimi isimli ders ile yer almaktadır. Söz konusu dersleri bilişim ve teknoloji öğretmenleri vermektedir. Bu gelişmeler eğitim sistemimiz

açısından umut verici olmakla birlikte her okulda yeterli düzeyde donanım alt yapısının olmaması derslerin yürütülmesi açısından sorun teşkil etmektedir (Numanoğlu ve Keser, 2017). Bunun yanı sıra, yurt dışındaki uygulamalarda kodlama öğretiminin, içerisine gömülü sistemleri barındıran robotik sistemleri ve uygulama geliştiren yazılımları da alarak, ilk ve orta dereceli okullarda yaygın olarak kullanılmakta olduğunu hatta ana okul düzeyine kadar indiğini gösteren çalışmalar da mevcuttur (Hubwieser vd., 2015). Birçok dünya devi firma (Microsoft, Apple, BBC) 4-19 yaş arası çocuklar için oyun ve uygulama tasarımları, robotik ve kodlama öğretimi (Scratch, Maker, Code Studio, MIT v.b) içeren yaz kampları ve atölye çalışmaları düzenlemektedir.

Bu kadar küçük yaş gruplarına inildiğinde geleneksel öğretim ile kodlama öğretmek mümkün değildir. Yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak çocuğun oyun içinde öğrenmesini, yaparak yaşayarak öğrenmesini ve düzenlenen öğrenme ortamının öğrenci merkezli olmasını sağlamak gerekmektedir. Kodlama yapan öğrenci, fikir bulacak, uygulamasını yapacak, hatalar olursa bunları ayıklayabilecek, arkadaşları ile iş birliği içinde çalışacaktır (Demirer ve Nurcan, 2016; Güneş ve Karabak, 2013; Sayın ve Seferoğlu, 2016). Bu dersleri verecek ve öğrencilere kodlama ve algoritmik düşünme becerilerini kazandıracak *öğretmenlerin* de öğrencilere uygun öğrenme ortamı düzenleyebilmeleri için geleneksel yaklaşım yerine benzer bağlam içerisinde yetişmesi gerektiği açıktır (Hubwieser vd., 2015). Bu durum öğretmen eğitiminde özgün öğretim tasarımlarının hazırlanmasını gerekli kılmaktadır

Öğretim tasarımı eğitim ihtiyaçlarının giderilmesi için öğrenme sistemlerinin geliştirilmesi işidir. *Başka deyişle, öğretim tasarımının amacı, öğrenmeyi destekleyecek koşulları içeren etkili bir sistem ortaya koymaktır.* Öğretim tasarımı öğretim sırasında gerçekleştirilen uygulamaların başarılı olmasında etkilidir. Öğretim tasarımı öğrenmenin kılavuzlanması yani öğretme işinin gerçekleştirilmesi ile ilgilidir. Öğretim tasarımı, yaşanan sorunlardan hareketle eğitim gereksinimlerinin saptanmasından başlar ve bu gereksinimleri karşılamak üzere tasarlanmış ve denenmiş bir öğrenme sisteminin üretilmesi ile son bulur (Şimşek, 2009). Etkili bir öğretim tasarımı için eğitime katılan bireylerin öğrenmeyi doğrudan etkileyen özelliklerinin bilinmesi ve dikkate alınması gerekir (Fer, 2011). Eğitime katılan bireylerin derse karşı ilgileri, ihtiyaçları ve yetenekleri hakkında bilgi toplanmalı, toplanan bilgiler hedeflerin belirlenmesinde, içeriğin seçiminde ve öğretim etkinlerine karar vermede kullanılmalıdır. (Morrison, Ross ve Kemp, 2012). Çünkü aynı öğretim

ortamı bir öğrenen için uygunken, diğeri için uygun olmayabilir. Bu durumda öğrenenlerin tümünün hedeflenen derecede öğrenmeleri, istenilen düzeyde etkinliklere katılmaları mümkün olmaz. Öğrenenlerin bilişsel, fizyolojik, duyuşsal ve sosyal niteliklerinin tüm yönleriyle belirlenmesi, tasarımcının zihninde öğrenenlere ait detaylı bir canlandırma oluşmasını sağlar (Fer, 2011). Öğrenenlerin çeşitlilik gösteren benzerlik ve farklılıklarının analiz edilmesi tasarımın işlevsel ve etkili olması için gereklidir (Smith ve Ragan, 1999). Çağdaş eğitim anlayışında öğretmenin öğrencilerin bireysel farklılıklarına duyarlı olarak öğretimi tasarlanması ön plandadır. Tüm öğrenciler açısından en yüksek verimin elde edilebilmesi için bilimsel verilerden yola çıkılması gereklidir.

Ülkemizdeki gelişmelerin de tüm dünya ile aynı yönde seyredeceği düşünüldüğünde, okullarda görev yapacak olan Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü (BÖTE) öğretmen adaylarının gömülü sistemler, robotik sistemler, robotların eğitsel amaçla kullanımı konularında yapılandırmacı öğrenme ortamı içerisinde yetiştirilmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Bu nedenle, bu araştırmanın amacı Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi BÖTE Bölümü'nde öğrenim gören öğretmen adaylarının seçmeli olarak aldığı 'Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar' dersi ile ilgili ihtiyaç değerlendirme çalışması yaparak dersin var olan öğretim programını geliştirmektir. Bir dersin tasarımını etkileyen öğrenen özellikleri ve ihtiyaçları bilişsel (Genel yetenek, özel yetenek, dil gelişimi, öğrenme stil ve stratejileri vb), duyuşsal (Öğrenmeye yönelik ilgi, motivasyon, tutum, kaygı, inançlar vb), sosyal (Akran ilişkileri, rol modeller, sosyo ekonomik geçmiş vb) ve fiziksel (Yaş, cinsiyet, sağlık durumu vb) olarak sınıflanabilmektedir (Smith ve Ragan, 1999; Oliva, 1988). Bu amaç doğrultusunda çalışmada bu dersin tasarımında yukarıda açıklanan öğrenen özellikleri içerisinden uygun olduğu düşünülen, öğrencilerin derse yönelik görüşleri, demografik bilgileri, ön bilgi düzeyleri, öz-yeterlik algıları, motivasyonları ve dersten beklentileri olmak üzere beş alt boyut ele alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışma öğrenen özellikleri ve görüşleri analiz edilerek etkili bir öğretim tasarımı geliştirilmesi yolunda ilk adımın atıldığı bir başlangıç çalışmasıdır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda aşağıda sunulan sorulara yanıt aranmıştır:

- Katılımcıların demografik özellikleri nelerdir?
- Katılımcıların derse yönelik ön bilgi düzeyleri nedir?
- Katılımcıların derse yönelik öz-yeterlik algı düzeyi nedir?

- Katılımcıların derse yönelik motivasyon düzeyi nedir?
- Katılımcıların dersten beklentileri nelerdir?

## YÖNTEM

### Araştırmanın Yöntemi

Çalışmanın amacı doğrultusunda araştırma doğal sorgulama (Naturalistic Inquiry) yaklaşımı üzerine kurgulanmıştır. Doğal sorgulama yaklaşımı, sosyal dünyayı anlamayı hedefleyen, araştırmacının toplumsal ve kültürel bağlamda belirli insanların ve grupların deneyimlerini ve eylemlerini tanımladığı, gözlemlediği veya yorumladığı yaklaşımdır (Creswell, 2007).

### Katılımcılar

Araştırmaya 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılı Bahar Dönemi'nde Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'nde öğrenim gören son sınıf öğrencilerinden dersi alan tüm öğrenciler (16 kişi) davet edilmiştir. Çalışmaya daveti kabul eden 14 kişi katılmıştır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemleri arasında yer alan maksimum çeşitlilik (Tüm lise türlerinden mezun öğrenciler ve dikey geçişle gelenler) örnekleme tercih edilmiştir. Katılımcıların kişisel özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların Kişisel Özellikleri

Özellik	f
Cinsiyet	
Kadın	5
Erkek	9
Mezun Olduğu Lise	
Genel Lise	4
Meslek Lisesi	10
Dikey Geçiş Yapmış Mı?	
Hayır	12
Evet	2
Toplam	14

Araştırmanın gerçekleştirildiği Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü'ne, mezun olunan lise ve geçmiş eğitim yaşantısı açısından çeşitli profillerde öğrenciler gelmektedir. Bunlar arasında genel lise mezunları ve meslek lisesi mezunları yer almaktadır. Meslek lisesi mezunları lise öğrenimleri sırasında fakültedeki derslerine ön koşul niteliğindeki bazı dersleri almaktadır. Bu da fakültedeki ilgili derslerde ön bilgi düzeyi açısından heterojen grupların oluşmasına yol açmakta, dolayısıyla bu derslerin tasarımını daha önemli hale getirmektedir. Ayrıca öğrenciler arasında ön bilgi düzeyi olarak fark yaratabilecek faktörlerden bir tanesi de geçmiş eğitim yaşantısı içinde başka bir lisans veya ön lisans programına dahil olan/bitiren öğrencilerdir. Bunlar arasında bilgisayar programcılığı veya donanım bölümleri gibi ön lisans programlarından gelen öğrenciler sayılabilir. Araştırmanın katılımcılarının demografik bilgilerinin verildiği Tablo 1 incelendiğinde, bahsedilen bu profillerin tümünden öğrencilerin katılımcılar arasında yer aldığı görülebilir. Bu da araştırmanın katılımcılarının belirlenmesinde maksimum çeşitliliğe dikkat edildiğini göstermektedir.

### **Veri Toplama Aracı**

Öğrencilerin özelliklerinin ve derse yönelik görüşlerinin belirlenmesi için, araştırmacılar tarafından literatürdeki ihtiyaç belirleme çalışmaları (O'Reilly, 2016; Fer, 2011; Şimşek, 2009) temel alınarak yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirmiştir. Görüşme formunun geliştirilmesinde 3 alan uzmanının görüşleri alınmış ve katılımcılar dışında biri kadın diğeri erkek olmak üzere son sınıf öğrencilerinden derisi almayan 2 öğrenci ile çalışma başlamadan önce yapılan pilot çalışma sonucunda form üzerindeki son düzenlemeler yapılmıştır. Geliştirilen görüşme formundaki sorular aşağıda açıklanan beş alt boyut altında toplanmaktadır:

- Demografik bilgiler: Fakülteye gelen öğrencilerin profilleri birbirinden çok farklı olduğu için belirlenme ihtiyacı duyulmuştur.
- Ön bilgi düzeyi: Bir derse gelen öğrencilerin ön bilgi düzeyi dersin öğretim tasarımında yapılacakların belirlenmesi açısından önem taşımaktadır (Fer, 2011; Şimşek, 2009)
- Öz-yeterlik algısı: Öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen yargıları olarak tanımlanan (Bandura, 1977) öz-yeterliğin öğrencilerin eğitim-öğretim etkinliklerine yönelimlerini, derse karşı tutumlarını ve derste gösterdikleri çabayı etkileyeceği belirtilmektedir (Bandura, 1986; Bandura 1997). Bu nedenlere bağlı olarak öz-yeterlik algısının öğretim tasarımında önemli olduğu düşünülmüştür.



- Motivasyon: Öğrencilerin motivasyonu öğrenme sürecinde derse katılım istekleri ve öğrenme sürecinde yer alma arzudur (İlgar, 2004). Motivasyon öğretim tasarımında ihmal edilmemesi gereken önemli kavramlardan biridir (Dede ve Yaman, 2008). Dersin tasarımında öğretmenin öğretimi öğrenciler için ilgi çekici hale getirmesi ve öğrencilerin yaşamlarıyla ilişkilendirilmesi motivasyonları açısından oldukça önemlidir (Posner ve Rudnitsky, 1994). Bu nedenle katılımcıların derse karşı motivasyon düzeyinin belirlenmesinin dersin tasarımının önemli bir bileşeni olduğu düşünülmüştür.
- Dersten beklentiler: Öğrencilerin beklentilerinin bilinmesi, dersle ilgili düzenlemelerin yapılabilmesi, yeni kararların alınıp uygulamaya geçilmesi açısından önemlidir (Fer, 2011; Şimşek, 2009). Öğrencilerin derse yönelik beklentilerinin karşılanması onların memnuniyetlerini arttıracaktır.

### **Veri Toplama Süreci**

Araştırmacılar tarafından geliştirilen Görüşme Formu kullanılarak dersler başlamadan önce katılımcılarla görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler görüşme başına ortalama 15 dakika sürmüş olup, toplam olarak 3 günde tamamlanmıştır. Görüşmeler arasında en az 30 dakika ara yer almış ve görüşmeci 1 günde en fazla 5 katılımcı ile görüşme yapmıştır. Görüşmelerin ses kayıtları dinlenerek konuşmalar metine dönüştürülmüştür. Görüşme öncesinde katılımcılardan ses kaydı almaya ilişkin izin alınmış ayrıca çalışmadan elde edilen verilerin yayınlanması sırasında kişisel bilgilerin gizli tutulacağı yönünde bilgilendirme yapılmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Görüşme formunda yer alan sorulara katılımcıların verdiği yanıtlar çalışmayı gerçekleştiren iki araştırmacı tarafından incelenerek öncelikle yanıtlardaki önemli ifadeler belirlenmiştir. Ardından bu ifadelerle ilgili birisi Program Geliştirme alanında doçent, diğeri ise Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri alanında doktor öğretim elemanı olarak görev yapmakta olan iki uzmanın da katıldığı akademik tartışmalar sonucunda mutabakata varılarak ifadeler gruplandırılmıştır. Elde edilen sonuçlar tablolar halinde özetlenmiş ve araştırmanın bulgular kısmında sunulmuştur.

### **Geçerlik ve Güvenirlik**

Araştırmada geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması için Creswell (2007) tarafından belirtilmiş olan aşağıdaki hususlara dikkat edilmiştir:

- Araştırmanın yöntemi, süreci ve sonuçlarına ilişkin veriler ayrıntılı, açık ve net anlaşılır biçimde sunulmuştur.
- Veri toplama aracının geliştirilmesinde ve toplanan verilerin analizinde alan uzmanlarının görüşüne başvurulmuş ve gerekli durumlarda nitelikli akademik tartışmalar gerçekleştirilmiştir.
- Araştırmada elde edilen sonuçların açıklanmasında derinlemesine inceleme ve araştırma anlayışı benimsenmiştir.
- Araştırmada toplanan veriler, istendiğinde başka araştırmacılarla paylaşılabilmesi için arşivlenmiştir.

## BULGULAR

Araştırmada elde edilen bulgular, araştırma sorularında yer alan sıralamaya göre başlıklar halinde gruplandırılarak sunulmuştur.

### Katılımcıların Demografik Bilgilerine İlişkin Bulgular

Katılımcıların mezun oldukları okul türü, ailelerinin yaşadığı il ve katılımcıların kaldıkları yere ilişkin demografik bilgiler Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Katılımcıların Demografik Bilgileri

	Soru 1			Soru 2		Soru 3		Soru 4	
	Genel Lise	Meslek Lisesi	DGS	Bursa	Bursa Dışı	Aile Yanı	Diğer	Evet	Hayır
Öğr1		✓			✓		Yurt		✓
Öğr2	✓				✓		Yurt		✓
Öğr3	✓			✓		✓			✓
Öğr4		✓		✓			Yurt		✓
Öğr5		✓			✓		Ev		✓
Öğr6		✓			✓		Yurt		✓
Öğr7		✓			✓		Yurt		✓
Öğr8		✓			✓		Yurt		✓
Öğr9		✓			✓		Yurt		✓
Öğr10		✓			✓		Ev		✓
Öğr11		✓			✓		Ev		✓
Öğr12		✓	✓	✓			Ev		✓
Öğr13	✓		✓		✓		Ev	✓	
Öğr14	✓		✓	✓		✓		✓	

Soru 1-Buraya gelmeden önceki eğitim geçmişinizden bahseder misiniz?

Soru2- Aileniz Bursa’da mı yaşıyor?

Soru3- Nerede kalıyorsunuz?

Soru 4-Ekonomik sıkıntı nedeniyle herhangi bir yerde çalışıyor musunuz?

Tablo 2 incelendiğinde katılımcılardan 4'ünün genel lise, 11'inin ise meslek lisesi mezunu olduğu, genel lise mezunları arasında yer alanlardan 3'ünün ise bölüme dikey geçiş yaptığı görülmektedir. Bunun yanı sıra katılımcıların 4'ünün ailesi fakültenin bulunduğu ilde, diğerlerinin ise farklı illerde yaşamaktadır. Ailesi Bursa'da yaşayan 4 katılımcının 2'si ailelerinin fakülteye uzak bir yerde ikamet etmesinden dolayı ailesinden ayrı bir yerde kalmaktadır. Ailesinin yanında kalmayan 12 katılımcının 5'i ev ortamında, 7'si ise yurttadır.

### Katılımcıların Ön Bilgi Düzeyine İlişkin Bulgular

Katılımcıların derse yönelik ön bilgi düzeylerine ilişkin sorulan sorulardan elde edilen bulgular Tablo 3'te yer almaktadır.

**Tablo 3.** Katılımcıların Ön Bilgi Düzeyine İlişkin Bulgular

	Soru 5		Soru 6		Soru 7			
	Evet	Hayır	Yok	Düşük	Açıklama	Evet	Hayır	Açıklama
Öğr1		✓	✓				✓	
Öğr2		✓		✓	İnternette araştırımdım		✓	
Öğr3		✓	✓				✓	
Öğr4		✓	✓				✓	
Öğr5		✓	✓				✓	
Öğr6		✓		✓	Youtube'dan araştırımdım	✓		Başka bir ders hocamızdan
Öğr7		✓	✓				✓	
Öğr8		✓	✓				✓	
Öğr9		✓		✓	Youtube, internet ve Turkcell geleceği yazarlar		✓	
Öğr10		✓	✓		Programlama bilgim var		✓	
Öğr11		✓		✓	Mekatronik okuyan kuzenimden		✓	
Öğr12		✓	✓				✓	
Öğr13		✓	✓				✓	
Öğr14		✓		✓	Lisede bir öğretmenimden	✓		Başka bir ders hocamızdan

Soru 5-Daha önce robotik eğitimi aldınız mı? Bu konudaki bilgi ve deneyimlerinizi anlatınız.

Soru 6-Robotik donanımları veya yazılımları ile ilgili bilgi sahibi misiniz? Bu konulardaki bilgi düzeyini anlatır mısınız?

Soru 7-Robotik dersi konusunda etrafınızdaki kişilerden bilgi aldınız mı?

Tablo 3'te görüldüğü gibi katılımcılardan hiçbiri daha önce robotik ile ilgili eğitim almamıştır. Fakat katılımcılardan 6'sı internet veya etrafındaki kişiler aracılığıyla düşük düzeyde ön bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir.

## Katılımcıların Öz-Yeterlik Algısına İlişkin Bulgular

Katılımcıların derse yönelik öz-yeterlik algı düzeyini belirleyebilmek için 4 soru sorulmuştur. Bu sorulara verilen yanıtlara ilişkin bulgular Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 4** Robotik Dersi İçin Temel Oluşturan Programlama Derslerine İlişkin Öz-Yeterlik Algısı

				Soru 8 Programlama dersleri ile ilgili kendinizi yeterli hissediyor musunuz? Neden?
	Genel Lise	Meslek Lisesi	DGS	
Öğr1		✓		Evet. Çünkü lisede programlama derslerim gayet iyiydi ve üniversite yaşantımda da programlama derslerimde oldukça başarılıydım.
Öğr2	✓			<b>Temel seviyede, yani yeterli zaman olmadığı için. Tamamen öğrenemedik. Kendimi düşük düzeyde hissediyorum</b>
Öğr3	✓			<b>Orta düzeyde, üst düzey olmasa bile kendime yetecek kadar olduğunu düşünüyorum. Bu derlerde çok zorlanmadım.</b>
Öğr4		✓		Evet hissediyorum ve seviyorum da o mantığı kurmayı ve uğraşmayı seviyorum.
Öğr5		✓		Yeterli hissediyorum. Meslek lisesi çıktığı olduğumuz için 3 sene zaten orada derine inerek gördük. Burada biraz daha yüzeyden anlatıldığı için biraz daha kolay oldu benim için.
Öğr6		✓		Şuana kadar web tasarım hakkında dersler aldığım için kolaylıkla PHP, C++, C# üzerine kodlar yazdım daha önce. Üst düzey olmasada orta düzeyde yeterli hissediyorum
Öğr7		✓		Evet, lise dönemimde bu konuda dersler işlediğim için ve burada da aynı konular üzerinden yürüttüğüm için.
Öğr8		✓		<b>Şöyle bir şey söylemek istiyorum bu durum beni çok üzüyor aslında lisedeyken daha çok şey biliyordum. Üniversite ile ilgisi var mı bilmiyorum ama köreltiğimi düşünüyorum.</b>
Öğr9		✓		Yeterli hissediyorum ama kendimi geliştirebilirim. Tabi ki de üniversitedeki veya lisedeki gördüklerime kalmadım yani kendimi bazı noktalarda geliştirdiğimi düşünüyorum iş yaptığım noktalar da oldu.
Öğr10		✓		<b>Orta seviye de yeterli olduğunu hissediyorum.</b>
Öğr11		✓		Derslerde başarılıydım fakat dersleri verdikten sonra kendimi yazılım konusunda çok geliştirmedim.
Öğr12		✓	✓	Evet çünkü Matematiğim İyiydi, Programlama Da Algoritma Vs Matematiğe Yönelik Olduğu İçin Güveniyorum
Öğr13	✓		✓	<b>Çok fazla hissetmiyorum. Zaten uzaktan eğitim okuduğum için uzaktan pek bir şey olmadı, sonra zaten burada muaf olduğum için o dersleri almadım.</b>
Öğr14	✓		✓	<b>Programlama derslerinde çok iyi değilim kendimi geliştiremedim istediğim gibi yeterince.</b>

Tablo 4 incelendiğinde meslek lisesi mezunlarının (Öğr1, Öğr4, Öğr5, Öğr6, Öğr7, Öğr9 ve Öğr12) programlama derslerine yönelik öz-yeterlik algı düzeylerinin, genel olarak genel lise mezunlarına (Öğr2, Öğr3, Öğr13 ve Öğr14) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak meslek lisesi mezunlarından 2’si (Öğr8 ve Öğr10) bu konuda kendilerini yeterli görmemektedir.

**Tablo 5.** Katılımcıların Programlama Derslerine İlişkin Öz-Yeterlik Algısı Üzerinde Başka Bireylerin Etkisi

				Soru 9 Akranların ya da diğer insanların programlama derslerinde kendinizi yeterli hissetmenize etkisi oldu mu? Nasıl?		
	Genel Lise	Meslek Lisesi	DGS	Evet	Hayır	
Öğr1		✓			✓	
Öğr2	✓				✓	
Öğr3	✓			✓		Geçen sene ilk dönem "c++" almıştık. Ondan "c#"a göre daha iyiydim. Arkadaşlar bir soru sorduğunda cevap verebiliyordum rahatça. Birkaç kişiyle bu şekilde sınavlara birlikte çalışmıştık. O şey yapmıştı beni açıkçası. Yani bir tık daha üsteymişim gibi hissettim.
Öğr4		✓			✓	
Öğr5		✓			✓	
Öğr6		✓		✓		Kendi gördüğüm siteleri veya programları yapmaya çalışarak oldu ve hocalarımın katkılarıyla oldu.
Öğr7		✓			✓	
Öğr8		✓			✓	
Öğr9		✓		✓		Yapamadıkları noktalarda da bana danıştıklarında yardım istediklerinde oradan çıkarımda bulundum.
Öğr10		✓			✓	
Öğr11		✓			✓	
Öğr12		✓	✓		✓	
Öğr13	✓		✓		✓	
Öğr14	✓		✓		✓	

Tablo 5 incelendiğinde katılımcıların çoğuna göre programlama derslerine ilişkin öz-yeterlik algısı üzerinde başka bireylerin etkisi olmamıştır. Katılımcıların 2'si (Öğr3 ve Öğr9) kendilerini yeterli görmelerinde akranlarının etkisi olduğunu, bir tanesi ise (Öğr6) kendisini yeterli görmesinde dersin öğretim elemanının katkısı olduğunu belirtmiştir.

**Tablo 6.** Katılımcıların Programlama Derslerinin Zorluk Düzeyine İlişkin Görüşleri

	Soru 10 Sizce BÖTE müfredatındaki Programlama temelli derslerin diğer derslere göre zorluk düzeyi nedir?		
	Genel Lise	Meslek Lisesi	DGS
Öğr1		✓	
Öğr2	✓		
Öğr3	✓		
Öğr4		✓	
Öğr5		✓	
Öğr6		✓	
Öğr7		✓	
Öğr8		✓	
Öğr9		✓	
Öğr10		✓	
Öğr11		✓	
Öğr12		✓	✓
Öğr13	✓		✓
Öğr14	✓		✓

Tablo 6 incelendiğinde katılımcılardan 4'ünün (Öğr3, Öğr12, Öğr13 ve Öğr14) programlama derslerinin diğer derslerden daha zor olduğunu belirtmişlerdir. Bu 4 katılımcıdan Öğr12 haricindeki 3'ü (Öğr3, Öğr13 ve Öğr14) genel lise mezunudur. Bu katılımcılar dışındakilerin (Öğr1, Öğr2, Öğr4, Öğr5, Öğr6, Öğr7, Öğr8, Öğr9, Öğr10 ve Öğr11) tamamı meslek lisesi mezunudur ve diğer derslerin daha zor olduğunu belirtmektedir.

**Tablo 7.** Katılımcıların Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar Dersine İlişkin Öz-Yeterlik Algısı

	Soru 11 Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar dersinde başarılı olacağımıza inanıyor musunuz? Neden					Açıklama
	Genel Lise	Meslek Lisesi	DGS	Evet	Emin Değilim	
Öğr1		✓		✓		Evet. Çünkü lisede ve üniversite yaşantımda programlama derslerim gayet iyiydi.
Öğr2	✓				✓	<b>Dersin içeriği hakkında pek fikrim olmadığı için kararsızım</b>
Öğr3	✓				✓	<b>Robotik ile ilgili gerekli elektronik konularım bilmiyorum.</b>
Öğr4		✓		✓		Yazılım geliştirmeyi ve bu konuda problem çözme seviyorum.
Öğr5		✓		✓		Meslek lisesi çıkışlı olduğumuz için temel bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum
Öğr6		✓		✓		Kodlama bilgimin bu derste işe yarayacağını düşünüyorum.
Öğr7		✓		✓		Evet, lise dönemimde bu konuda dersler işlediğim için
Öğr8		✓		✓		Gerekli ön bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum, ilgim de var.
Öğr9		✓		✓		Kendimi bu konuda yeterli hissediyorum
Öğr10		✓		✓		Bu derse ilgim olduğu için çalışabileceğimi düşünüyorum
Öğr11		✓		✓		Programlama ve diğer teknik içerikli derslerde başarılıydım
Öğr12		✓	✓	✓		Programlama bilgimin yardımcı olacağını düşünüyorum
Öğr13	✓		✓		✓	<b>Dersin içeriği hakkında pek fikrim yok</b>
Öğr14	✓		✓	✓		<b>Derse karşı motivasyonum yüksek olduğu için iyi çalışacağımı düşünüyorum</b>

Tablo 7 incelendiğinde meslek lisesi mezunlarının ve dikey geçiş yapanların derse karşı öz-yeterlik algısının genel anlamda daha yüksek olduğu görülmektedir. Dikey geçiş yapan öğrencilerden yalnızca Öğr13 dersin içeriği hakkında bilgisi olmadığı için fikri olmadığını beyan etmiştir.

### **Katılımcıların Derse Karşı Motivasyonuna İlişkin Bulgular**

Katılımcıların derse karşı motivasyon düzeyinin ve motivasyonun kaynağının ne olduğuna ilişkin bulgular Tablo 8’de görülmektedir.

**Tablo 8.** Katılımcıların Derse Karşı Motivasyon Düzeyi ve Motivasyonun Kaynağına İlişkin Görüşleri

				Soru 12 Bu dersi seçme nedenlerini açıklar mısınız?
	Düz Lise	Meslek Lisesi	DGS	
Öğr1		✓		Ders çakışması durumundan dolayı
Öğr2	✓			Teknoloji çağındayız, teknoloji çağına ayak uydurmak için robotik ve elektroniğe bir yerden başlamak için, <b>mezun olduktan sonra mesleki hayatımı olumlu etkileyeceğini düşünüyorum.</b>
Öğr3	✓			Robotik <b>ilgimi çekti</b> . Ne olduğunu merak ettim. Bir deneyim dedim. Nasıl olacağını o şekilde aldım
Öğr4		✓		<b>Özel okullarda genelde arduinoyu bilen birilerini istiyorlar.</b> O yüzden devlet okulu olmazsa özel okul düşündüğüm için bunu öğrenmek istiyorum.
Öğr5		✓		2 tane seçmeli ders vardı birisi istatistik diğeri de buydu daha önceden de araştırmıştım. <b>Özel okulların robotik alanında öğretmenler aradığını yani mesleki yaşantı için faydası olacağını düşündüm.</b>
Öğr6		✓		<b>Gelecekte robotiğin önemli bir yerde olacağını düşündüğüm için bu dersi almayı düşündüm.</b> Bu nedenle seçtim. Kodlama konusu ve robot mekanik konusunda kendimi geliştirmek için seçtim.
Öğr7		✓		Diğer derslere oranla dersi veren öğretim elemanının derslerinden daha çok verim aldığımı düşünüyorum. Bu derse tolerans olarak istatistik dersi var istatistik dersine oranla bu derse daha yakın olduğum için.
Öğr8		✓		<b>Bu süreçte bana ileri ki hayatımda katkıda bulunacak her şeyi kendime kazandırmaya çalıştığım için bu dersi seçtim. Öğretmenlik yapmak çok istiyorum. Bu konuda ihtiyacım olabilir.</b>
Öğr9		✓		Yazılım olarak kendimde bir gelişim olduğumu biliyorum. Fakat elektronik açıdan mesela devre entegre ve onları pek bilmediğim için bunları öğrenmek için <b>kendimi geliştirmek için bu dersi seçtim</b>
Öğr10		✓		<b>Hem öğrenmek için hem de ileride özel okullarda işime yarayabileceği için seçtim.</b>
Öğr11		✓		Robotik uygulamalara biraz <b>ilgim</b> var. Seçmeli bir ders olduğu için sizin dersinizi seçmek istedim çünkü daha başarılıyım sizden aldığım derslerde. Bana daha çok bilgi verilebileceğimizi de düşündüm.
Öğr12		✓	✓	Seçme Nedenlerim, Teknolojinin Gelişmesi, Artık <b>Özel Okullarda Çok Fazla Önem Verilmesi</b> Ve Başka Bir Alanın Değilde Bizim Böte Cilerin Olmasını Düşünüyorum O Yüzden De Bunu İstiyorum.
Öğr13	✓		✓	<b>Merak ve okullarda daha çok robotik dersi alanları daha ön sıralarda aldığımı duydum</b>
Öğr14	✓		✓	Öncelikle <b>merak</b> hem kodlama hem elektronik ikisinin birleşimi olduğu için bir şeyleri takip çalıştırmak daha sonra onları parçaları kodlamak bize daha görsel bir şey sağlıyor. Bir ürün ortaya çıkıyor. Bu hoşuma gidiyor. Değişik fikirlerim var bunları gerçekleştirmek isterdim.

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin genel anlamda derse karşı motivasyonlarının yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Katılımcılar aynı zamanda motivasyonun kaynağına ilişkin söylemlerde bulunmuşlardır. Katılımcılardan 6'sı (Öğr2, Öğr4, Öğr5, Öğr8, Öğr12 ve Öğr13) derste işlenen konuların ileriki meslek yaşantılarında istihdam elde etmek için faydalı olacağını belirtmiştir. Katılımcılardan 5'i (Öğr3, Öğr6, Öğr9, Öğr11 ve Öğr14) motivasyon kaynağı olarak kendini geliştirme ve kişisel meraklarını ön plana çıkarmıştır. Öğr10 ise hem istihdam hem de kendini geliştirme isteğinin motivasyonunun kaynağı olduğunu belirtmiştir. Öğr7 ise



dersi seçme nedenine ilişkin bir motivasyon kaynağı belirtmemiş, dersi seçme nedeninin öğretim elemanı olduğunu ifade etmiştir.

## Katılımcıların Dersten Beklentilerine İlişkin Bulgular

Katılımcıların dersten beklentilerini belirleyebilmek için 2 soru sorulmuştur. Bu sorulara verilen yanıtlara ilişkin bulgular Tablo 9 ve Tablo 10'de sunulmuştur.

**Tablo 9.** Katılımcıların Dersten Beklentilerine İlişkin Görüşleri

				Soru 13 Bu dersten beklentileriniz nelerdir? Dersin sonunda neleri biliyor veya yapabiliyor olmayı istersiniz?
	Genel Lise	Meslek Lisesi	DGS	
Öğr1		✓		Arduino tarzı ufak <b>projeleri yapabiliyor</b> olmak
Öğr2	✓			Parça tasarlamayı öğrenmeyeceğiz büyük ihtimalle, <b>robotik sistemlerin parçalarını tanıyıp onlarla farklı bir şeyler yapabilmeyi kodlamayı tasarlayabilmeyi</b> bekliyorum
Öğr3	✓			Dersin sonunda işte robotik kavramı eğer hayallerimde olaysa, düşündüğüm gibiyse birkaç, bunun gibi (masada duran robotu gösterir.) şeyler yapmak, <b>drone vs. yapmak. Onlara yazılımlarını yüklemek...</b>
Öğr4		✓		Arduinoyu öğrenmek istiyorum. <b>Çizgi izleyen robota benzer birşeyler yapmak istiyorum.</b>
Öğr5		✓		Ya en azından temelini bilmeyi hedefliyorum. Ne kadar derinden işleyebileceğiz , ne kadar uygulama yapacağız bilmediğim için yani nereye gelebileceğimi de tahmin edemiyorum açıkçası.
Öğr6		✓		<b>Bir robot tasarlayıp</b> o robotu hareket edebilir veya düzgün şekilde çalışabilen bir programlı robotu ileride de kullanabilir cihaz tasarlamak istiyorum.
Öğr7		✓		Bir şeyleri fiziksel olarak hareket ettirmek daha basiti bunun için ne yapacağımı bilmeyi.
Öğr8		✓		Şimdi dersin içeriğini çok bilmediğim için hayal kuramıyorum ama gösterdiğiniz örnekte en azından parçaların ismini bilsem , tanısam mutlu olurum.
Öğr9		✓		Yani Arduino da şimdi kendimizi 4-4 lük geliştiremeyiz sonuçta burada 10 haftalık bir süreç var ama en azından orta seviyeye gelebileceğimizi umuyorum, hani tek başımıza bir Arduino setiyle küçük bir projeyi kendi başımıza yapabilir duruma geleceğimizi umuyorum. Kendimizi geliştirebileceğimiz bir noktaya geleceğimizi düşünüyorum.
Öğr10		✓		İleri seviye olmasa da <b>genel bir bilgi düzeyine ulaşmış olmayı</b> bekliyorum robotik ve kodlama konusunda.
Öğr11		✓		<b>Bol uygulama</b> yapabileceğimiz bir ders olmasını istiyorum.
Öğr12		✓	✓	En Azından Elimizde <b>Projelerimizin</b> Olmasını Ve Bunların Üzerinde Gelişmeyi Geliştirmeyi Düşünüyorum, Bunun İçinde Gerekli Arduino Kartı Vs Neyse Temin Edip Kendimi Geliştirmek İstiyorum
Öğr13	✓		✓	Bilmiyorum. Dersi aldıktan sonra karar vericem.
Öğr14	✓		✓	Birkaç <b>proje</b> var aklımda roket yapmak istiyorum. Bu dersin sonunda böyle bir şey yapabiliyor olmak isterdim.

Tablo 9'daki veriler incelendiğinde katılımcıların tamamının robotik donanım bileşenlerini tanıyıp, robotik kodlama ile ilgili bilgileri edinerek orta veya büyük ölçekli projeler (Çizgi izleyen robot, drone vb.) yapmayı istedikleri anlaşılmaktadır.

**Tablo 10.** Katılımcıların Dersin İşlenişine İlişkin Görüşleri

				Soru 14 Dersin işlenmesinde aşağıdakilerden hangi yaklaşımın kullanılmasını tercih edersiniz? (Öğretmen merkezli-Öğrenci Merkezli Neden?)
	Düz Lise	Meslek Lisesi	DGS	
Öğr2		✓		Öğretmenin önce tüm bilgileri aktardığı ve öğrencinin de kendine anlatılanları öğrenip uyguladığı bir öğrenme ortamı. Çünkü bilen bir kişi anlatıktan sonra bunu kendim uyguladığım zaman daha etkili bir öğrenme sağlıyorum.
Öğr3	✓			öğretmenin anlatıp öğrencinin de kafasında bir şeyler oluşması gerektiğini düşünüyorum.
Öğr4	✓			Yani ikincisi daha yakın gibi. Çünkü öğrenci ön planda olarak çalışmasını yaptığında öğretmen destekleyici, yeri geldiğinde önemli, uyarıcı bilgiler vererek, dönütler sunarak... Daha olumlu olabileceğini düşünüyorum o öğrenmenin.
Öğr5		✓		2.sini tercih ederim. Çünkü daha çok öğrenebileceğimi düşünüyorum kendim çabaladığım zaman, kendim öğrenmeye çalıştığım zaman daha çok öğreniyorum ondan dolayı 2.sini tercih ederim. Grup çalışmalarında diğer arkadaşların fikirlerini alarak etkileşim çok fazla oluyor.
Öğr6		✓		2. ortamda daha iyi öğrenme olduğunu düşünüyorum. Çünkü kişinin kendisine bağlı olduğu için yani öğretmenin zoruyla bir şey dinlemiyor yani kendisi bir şey yapp öğretmen rehberlik ediyor çünkü. Kişi kendi yaparak yaşayarak kurgulayarak öğrenirse daha anlamlı öğrenme olur
Öğr7		✓		Öğretmenin bir şey gösterip ve öğretmesi ondan sonrasında yeni bir proje beklemesi olabilir.
Öğr8		✓		Ben öğretmenin önce dersi anlatıp bunun sonra bizler tarafından uygulanması taraftarıyım. Ben duyduğumu daha çabuk kavrayan bir insanım.
Öğr9		✓		2. seçeneği tercih ederim. Çünkü birincisi şuna kadar alşageldiğimiz şekil ama bir şeyleri uyguladığımız zaman daha çok aklımızda kalıyor ve bu şekilde unutmuyorum. Ama karşında bir insan anlattığında bir süre sonra algılar kapamıyor ve unutuyorum.
Öğr10		✓		Ben ikinci seçeneği seçerim tüm derslerde çünkü birincisinde her şeyi öğrenci hazır önündeki tepsiyle bekliyor. Bence bu ortaokul lise de olabilir ama üniversite öğrencisi için bu çok mantıksız geliyor bana. Sonuçta öğrencinin kendini geliştirmesi, kendinin bir şeyleri araştırarak bulması gerektiğini düşünüyorum.
Öğr11		✓		2. Seçenek çünkü her şeyi öğretmenden beklemek lazım. Giriş seviyesinde verildikten sonra öğrencinin kendini geliştirmesi gerekli. Öğrencinin öğrenebilmesi için araştırma ve uygulama yapması gerekir.
Öğr12		✓		İkinci seçeneği seçiyorum. Çünkü kendimi geliştirerek ve uygulama yaparak daha iyi öğreneceğimi düşünüyorum.
Öğr13		✓	✓	2. Olabilir. Öğrenci Merkezli. Daha Çok İşin İçinde Yer Alırsak Daha İyi Öğrenme Olacağını Düşünüyorum. Bide Ben Kendimde Çalışarak Yapabilen Bir İnsanım O Yüzden.
Öğr14	✓		✓	Birinciyi tercih ederim. Çünkü bununla ilgili bir bilgi sahibi olmadığım için önce öğrenmek isterim
Öğr15	✓		✓	Öğrenci merkezli olması bence daha iyi kendimiz yaparak yaşayarak, göreyek daha iyi aklımızda kalırmış gibime geliyor

Tablo 10'daki veriler incelendiğinde katılımcıların büyük bir kısmının öğrenci merkezli öğretimi tercih ettikleri, özellikle proje tabanlı öğretim ve grup çalışmasına vurgu yaptıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra Öğr1, Öğr2, Öğr6, Öğr7 ve Öğr13 dersin işlenmesinde geleneksel/öğretmen merkezli yaklaşımı tercih ettiğini belirtmiş, Öğr14 ise bunun nedeni olarak ders konuları ile ilgili ön bilgisinin olmamasını öne sürmüştür.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar dersine ilişkin öğrenci özellikleri ve görüşleri analiz edildiğinde, dersi tercih eden öğrencilerin çoğunluğunun meslek lisesi çıkışlı olduğu ve dolayısıyla lise öğrenimi sırasında daha önce programlamaya ilgili bazı dersleri almış oldukları için, bu öğrencilerin ön bilgi düzeylerinin diğerlerine göre daha yüksek olacağı düşünülmüştür. Ancak katılımcıların verdikleri yanıtlar incelendiğinde büyük bir kısmının yeterli ön bilgiye sahip olmadığı, bir kısmının ise düşük düzeyde ön bilgiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bilgi düzeyi düşük olanların bu bilgileri daha çok internet ve arkadaşları aracılığıyla edindikleri görülmektedir. Dolayısıyla yukarıda elden edilen bulgulara dayanarak dersin tasarımına ilişkin alınan kararlardan bir tanesi, öğrencilere gerekli ön bilgileri kazandırmak için ilk haftalarda öğretmen merkezli yaklaşıma öngörülenden daha fazla zaman ayrılması gerektiğidir.

Katılımcıların derse karşı öz-yeterlik algılarının ele alındığı sorulara verdikleri yanıtlar incelendiğinde, meslek lisesi çıkışlı katılımcıların diğer katılımcılara göre öz-yeterlik algılarının daha üst düzeyde olduğu görülmüştür. Lisede Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar dersinin içeriğiyle belirli düzeyde örtüşen programlama derslerini almış olmaları, bu durumun nedeni olarak görülebilir. Çünkü Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar dersi içeriğinde yer alan elektronik disiplini ile ilişkili konularda katılımcıların herhangi bir bilgisi bulunmamaktadır. Öte yandan bu dersin içeriğinin önemli bir kısmı yazılım geliştirme üzerine kurgulanmaktadır. Meslek lisesi mezunu öğrenciler yazılım geliştirmeye ilişkin temel bilgi ve becerileri içeren programlama temelli dersleri hem lisede hem de üniversitede almışlardır. Genel liseden gelen öğrenciler ise bu dersleri sadece üniversite öğrenimleri esnasında almıştır. Ulaşılan bu sonuçla örtüşmeyen yalnızca bir katılımcı (Öğr13) vardır. Bu katılımcı programlama dilleri ile ilgili dersleri uzaktan eğitim kanalı ile aldığını ve bunun hiç verimli olmadığını belirtmiştir. Bunun için öz-yeterlik algısının düşük olduğunu ifade etmiştir. Tüm bu bulgular katılımcıların programlama temelli derslere ilişkin ön bilgi düzeylerinin, Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar dersine ilişkin öz-yeterlik algılarını yordadığı görüşünü ortaya koymaktadır. Bu nedenle yapılacak tasarımda, öz-yeterlik algısı düşük olan öğrencilerin bu algılarını yükseltebilmek amacıyla dönemin ilk haftalarında onlara ilave olarak daha kolay ve sayıca daha fazla bireysel uygulamalar verilmesinin uygun olacağı ön görülmüştür. Yapılacak öğretim tasarımı ile ilgili alınan diğer bir karar da, öğrenme sürecinde Vygotsky'nin yapı iskelesi prensibi (Schunk, 2012) göz önünde bulundurularak, öğretmenin bu

katılımcılara daha çok yönlendirme yapması, odak sorular sorması ve onlarla olumlu etkileşime geçmesi gerektiği olmuştur.

Katılımcıların ilgili soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde derse karşı motivasyonlarının yüksek düzeyde olduğu ve motivasyon kaynaklarının temelinde istihdam imkanının önemli bir yer tuttuğu gözlenmiştir. Bu bağlamda katılımcıların öğretmen adayı olduğu göz önünde bulundurularak, dersin tasarımında, özel ve devlet okullarında yer alan robotik uygulamalar ve robotik ile ilgili yapılan yarışmalara içerik kısmında yer verilmesinin motivasyonu daha da arttıracığı düşünülmüştür.

Katılımcıların dersten beklentilerine ilişkin sorulara (S13 ve S14) verdiği yanıtlar incelendiğinde katılımcıların tamamının robotik donanım bileşenlerini tanıyıp, robotik kodlama ile ilgili bilgileri edinerek orta veya büyük ölçekli projeler (Çizgi izleyen robot, drone vb.) yapma konusunda hemfikir olduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin dersin öğrenme ortamına ilişkin beklentileri, alanyazında yapılan çalışmalarda vurgulanan hususlarla benzerlik göstermektedir. Ucgul ve Cagiltay (2014) robotik kampları tasarımına ilişkin yaptıkları çalışmada öğrencilerin bu eğitim kampı döneminde en etkili ve eğlenceli buldukları faaliyetlerin, geliştirdikleri projeler olduğunu belirtmişlerdir. Benzer bir sonuç Camilleri (2017) tarafından yapılan çalışmada da elde edilmiştir. Öğrencilerin “Bu dersten beklentileriniz nelerdir? Dersin sonunda neleri biliyor veya yapabiliyor olmayı istersiniz?” sorusuna verdiği yanıtlardan alıntılar aşağıda sunulmuştur.

*Öğr2: Parça tasarlamayı öğrenmeyeceğiz büyük ihtimalle, robotik sistemlerin parçalarını tanıyıp onlarla farklı bir şeyler yapabilmeyi kodlamayı tasarlayabilmeyi bekliyorum*

*Öğr 3: Dersin sonunda işte robotik kavramı eğer hayallerimdeki olaysa, düşündüğüm gibiyse birkaç, bunun gibi (masada duran robotu gösterir.) şeyler yapmak, drone vs. yapmak. Onlara yazılımlarını yüklemek...*

*Öğr4: Arduinoyu öğrenmek istiyorum. Çizgi izleyen robota benzer birşeyler yapmak istiyorum.*

*Öğr14: Birkaç proje var aklımda roket yapmak istiyorum. Bu dersin sonunda böyle bir şey yapabiliyor olmak isterdim.*

“Sizce bu ders nasıl işlenmelidir? (Öğretmen ve öğrenciler neler yapmalıdır, ödev/proje vb olmalı mıdır?)” sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde ise katılımcıların 5’inin (Öğr7, Öğr9, Öğr10, Öğr11 ve Öğr13) uygulama yapmaya ve özellikle proje tabanlı öğrenme faaliyetlerine

vurgu yaptığı görülmüştür. Diğer 6 katılımcı (Öğr2, Öğr3, Öğr4, Öğr5, Öğr6 ve Öğr8) uygulama ve proje faaliyetlerinin arkadaşlarıyla birlikte grup çalışması şeklinde yürütülmesi gerektiğini savunmuştur. Bunun yanı sıra Öğr12 projelerde bireysel olarak çalışmayı tercih ettiğini, Öğr1 dersin geleneksel yöntemle işlenmesini istediğini belirtmiş, Öğr14 ise “Fikrim yok” şeklinde cevap vermiştir. Verilen yanıtlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

*Öğr11: Ders ile ilgili biraz araştırma yaptım. Arduino ile ilgili yapılan çalışmalara baktım ve öyle bir uygulama yapmak istiyorum.*

*Öğr13: Uygulama olursa daha iyi olur. Daha kalıcı olur. Öğrencilerde daha etkili oluyor.*

*Öğr2: Çalışmalar olursa bütün grupların farklı projelerde çalışması daha iyi olur, çeşitlilik görmek amacıyla*

*Öğr5: Malzemeleri alınabilirse en azından sınıfça, uygulama yapabilirse daha iyi olacağını düşünüyorum sadece. Yani projeler falan küçük veya orta projeler yapılırsa iyi olur*

*Öğr8: Bence bu dersin böyle az kişiyle küçük bir sınıf ortamında işlenecek olması çok güzel. Az kişi olmamız iletişimi de güçlendirir, diğer öğrencilerle birlikte çalışırız.*

Katılımcıların dersten beklentilerine ilişkin görüşleri, derse karşı öz-yeterlik düzeyleri ve motivasyonlarıyla birlikte değerlendirildiğinde, büyük bir grup olmamalarına rağmen sınıfın homojen yapıda olmadığı görülmektedir. Bu nedenle dersin tasarımında, işbirliğine dayalı bir öğrenme yaklaşımının kullanılmasına, katılımcıların belirli bir bilgi düzeyine ulaştıktan sonra dersin küçük gruplarla birlikte proje tabanlı olarak yürütülmesine (Ucgu ve Çağiltay, 2014), isteyen katılımcılar için ise projelerini bireysel olarak gerçekleştirebilmesine olanak sağlanmasına karar verilmiştir. Hem proje tabanlı hem de işbirliğine dayalı öğrenme yaklaşımı, heterojen olarak oluşturulan gruplarda grup içi etkileşimi gerektirdiği için (Demirel, 1999; Senemoğlu, 2007) tercih edilmiştir. Bu şekilde öğrenenlerin bireysel özelliklerine duyarlı ve dersten beklentilerine yönelik esnek bir öğrenme ortamı tasarlayarak, onların dersin öncesinde yüksek düzeyde olduğu tespit edilen motivasyonlarının daha da üst seviyelere taşınabileceği düşünülmektedir.

Öğrenen özellikleri ve görüşleri analiz edilerek etkili bir öğretim tasarımı geliştirilmesi yolunda ilk adımın atıldığı bir başlangıç çalışması niteliğindeki bu çalışma, BÖTE Bölümü’nde seçmeli ders olarak okutulan Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar dersi kapsamında 14 hafta, dersi

alan 14 öğrenci ve öğrencilerden elde edilen nitel veriler ile sınırlıdır. Bu çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, Gömülü Sistemler ve Robotik Uygulamalar dersine yönelik bir öğretim tasarımı gerçekleştirilecektir. Öğrenme sürecinde katılımcılardan tasarlanan öğretim ortamına ilişkin görüşleri alınarak ileriki yıllar için dersin öğretim planının geliştirilmesi bundan sonraki çalışmaların hedefi olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Akçay, T. (2009). *Perceptions of students and teachers about the use of a kid's programming language in computer courses*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Baz, F. Ç. (2018). Çocuklar İçin Kodlama Yazılımları Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme. *Current Research in Education*, 4(1), 36-47.
- Beer, R. D., Chiel, H. J., and Drushel, R. F. (1999). Using autonomous robotics to teach science and engineering. *Communications of the ACM*, 42(6), 85-92.
- Camilleri, P. (2017). Minding the Gap. Proposing a Teacher Learning-Training Framework for the Integration of Robotics in Primary Schools. *Informatics in Education*, 16(2), 165-179.
- Cannon, K., LaPoint, M. A., Bird, N., Panciera, K., Veeraraghavan, H., Papanikolopoulos, N., and Gini, M. (2006). No fear: University of Minnesota robotics day camp introduces local youth to hands-on technologies. *2006 IEEE International Conference on Robotics and Automation* içinde (ss. 363-368). Florida.
- Cavas, B., Kesercioglu, T., Holbrook, J., Rannikmae, M., Ozdogru, E., and Gokler, F. (2012). The effects of robotics club on the students' performance on science process & scientific creativity skills and perceptions on robots, human and society. *3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics Integrating Robotics in School Curriculum* içinde (ss 40-50). Trento
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five tradition*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1).
- Demirel, Ö. (1999). *Öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Demirer, V. ve Nurcan, S. (2016). Programming education and new approaches around the world and in Turkey/Dünyada ve Türkiye'de programlama eğitimi ve yeni yaklaşımlar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 521-546.
- Ersoy, H., Madran, R. O., ve Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: robot programlama. *XIII. Akademik Bilişim Konferansı* içinde (ss 731-736). Malatya.
- Fer, S. (2011). *Öğretim tasarımı*: Ankara: Anı Yayıncılık.
- Logo Foundation (2015). Logo and Learning 15 Haziran, 2018 tarihinde [http://el.media.mit.edu/logo-foundation/what\\_is\\_logo/logo\\_and\\_learning.html](http://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/logo_and_learning.html) adresinden alındı.
- Güneş, A., ve Karabak, D. (2013). Ortaokul Birinci Sınıf Öğrencileri İçin Yazılım Geliştirme Alanında Müfredat Önerisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 163-169.
- Hubwieser, P., Giannakos, M. N., Berges, M., Brinda, T., Diethelm, I., Magenheimer, J., . . . Jasute, E. (2015). A global snapshot of computer science education in K-12 schools. *The 20th Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* içinde (ss. 65-83). Vilnius.
- İlgar, Ş. (2004). Motivasyon aktiviteleri ve öğretmen. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 211-222.
- Karim, M. E., Lemaignan, S., and Mondada, F. (2015). A review: Can robots reshape K-12 STEM education? *The 2015 IEEE International Workshop on Advanced Robotics and its Social Impacts* içinde (ss. 1-8). Lyon.
- Keathly, D., and Akl, R. (2007). Attracting and retaining women in computer science and engineering: Evaluating the results. *The 2007 ASEE Annual Conference* içinde. Honolulu.
- Ko, A. J. (2017). Mindstorms: What did Papert argue and what does it mean for learning and education? 25 Haziran 2018 tarihinde <https://medium.com/bits-and-behavior/mindstorms-what-did-papert-argue-and-what-does-it-mean-for-learning-and-education-c8324b58aca4> adresinden alındı.
- MEB (2017). “Kodlama” dersinin eğitim materyalleri hazır. 12 Ekim 2018 tarihinde <http://www.meb.gov.tr/quotkodlamaquot-dersinin-egitim-materyalleri-hazir/haber/14659/tr> adresinden alındı.

- Morrison, G. R., Ross, S. M., Kalman, H. K., and Kemp, J. E. (2012). *Designing effective instruction*. Wiley.
- Mosley, P., Ardito, G., and Scollins, L. (2016). Robotic Cooperative Learning Promotes Student STEM Interest. *American Journal of Engineering Education*, 7(2), 117-128.
- Murphy, R. and Rosenblatt, M. (2000). Robocamp: One Hands-on Week of Exploring Science through Robotics. A. Druin ve J. A. Hendler (Ed.), *Robots for kids : exploring new technologies for learning* içinde (ss. 297–331). San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Nordstrom, G., Reasonover, G., and Hutchinson, B. (2009). Attracting students to engineering through robotics camp. *The ASEE Southeast Section Conference* içinde. Marietta.
- Numanoğlu, M., ve Keser, H. (2017). Programlama Öğretiminde Robot Kullanımı-Mbot Örneği. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 497-515.
- Oliva, P. F., and Gordon, W. (1988). *Developing the curriculum*. Scott, Foresman/Little, Brown College Division.
- O'Reilly, E. N. (2016). Developing Technology Needs Assessments for Educational Programs: An Analysis of Eight Key Indicators. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 12(1), 129-143.
- Özdemir, D., Çelik, E., ve Öz, R. (2009). Programlama Eğitiminde Robot Kullanımı. *The 9th International Educational Technology Conference (IETC2009)* içinde (ss. 463-468). Ankara.
- Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. New York NY: Basic Books, Inc.
- Posner, G. J., and Rudnitsky, A. N. (1994). *Course design: A guide to curriculum development for teachers*: Longman.
- Resinovic, B. (2015). The use of Nao, a humanoid robot, in teaching computer programming. *The International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives—ISSEP* içinde (ss. 63-64). Ljubljana.
- Rogers, C., and Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education: innovations and research*, 5(3/4), 17.
- Sayın, Z., ve Seferoğlu, S. S. (2016). Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi. *Akademik Bilişim Konferansı*, içinde (ss. 1-13). Aydın.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*: Ankara: Gönül Yayıncılık.



- Smith, P. L., and Ragan, T. J. (1999). *Instructional design* (p. 3). New York: Wiley.
- Şimşek, A. (2009). *Öğretim tasarımı*: Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Ucgu, M., and Cagiltay, K. (2014). Design and development issues for educational robotics training camps. *International Journal of Technology and Design Education*, 24(2), 203-222.
- Wallner, T., and Wagner, G. (2016). Academic Education 4.0. *The International Conference on Education and New Developments, END* içinde (ss. 155-159). Ljubljana.
- Williams, D. C., Ma, Y., Prejean, L., Ford, M. J., and Lai, G. (2007). Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics summer camp. *Journal of research on Technology in Education*, 40(2), 201-216.
- Yadagiri, R. G., Krishnamoorthy, S. P., and Kapila, V. (2015). A blocks-based visual environment to teach robot-programming to K-12 students. *The 2015 ASEE Annual Conference & Exposition* içinde (ss. 26.17.1-26.17.11). Seattle.

## EXTENDED ABSTRACT

Having coding/programming skills is expected to become more important than ever for employees in all sectors in the 21st century. Studies on the use of the robots in education have shown that the motivation of students for mathematics and informatics increases and the problem solving skills improve (Beer, et al., 1999; Rogers & Portsmouth, 2004). The studies conducted in Turkey with regard to the robotics are also consistent with the studies abroad (Akcay, 2009; Baz, 2018; Cavas, et al., 2012; Ersoy, et al., 2011; Özdemir, et al., 2009).

In our country, the Ministry of National Education, in parallel with the developments in the field of education observed in the world, announced that coding studies in primary and secondary schools have been completed. They also stated that starting from the 2017-2018 academic year coding education courses will be initiated as embedded in related courses or as separate courses. Coding education is currently compulsory for 5th and 6th grades and is elective for 7th and 8th grades with the title of “Information Technologies and Software Development”. The courses are taught by the teachers who graduated from the Department of Computer Education and Instructional Technologies (CEIT).

The students working on coding will be fostered to find ideas, practice these ideas, will be enabled to detect mistakes if they occur and debug the mistakes and work cooperatively with their friends (Demirer & Nurcan, 2016; Güneş & Karabak, 2013; Sayın & Seferoğlu, 2016). It is evident that teachers who will teach these courses should also be trained in non-traditional environments that will

provide them with the opportunities to gain the skills of coding and algorithmic thinking for instructing the pupils (Hubwieser, et al., 2015). This necessitates the preparation of original teaching designs in teacher education.

Instructional design is the development of learning systems to address training needs. In other words, the success of the practices carried out during the teaching depends on the instructional design. It was assumed that it would be beneficial to educate the pre-service teachers of the CEIT Department who would serve the constructivist learning environments in the schools through the use of embedded systems, robotic systems or robots for educational purposes. For this reason, the purpose of this research is to gather the relevant information for the instructional design of the 'Embedded Systems and Robotic Applications' course taken by the pre-service teachers as an elective course at the Computer Education and Instructional Technologies Department of Uludağ University Faculty of Education. In order to achieve this, individual characteristics and opinions of the participants about the course were identified in five sub-dimensions including their demographic characteristics, previous knowledge levels for the course, self-efficacy perceptions, motivation levels and course expectations.

The research was designed on the Naturalistic Inquiry approach. Participants of the study were 14 senior pre-service teachers taking the course in the CEIT Department in 2017-2018 Spring Semester. The maximum variation sampling was chosen as the sampling method. The research data were collected through the semi-structured interview form developed by the researchers. Using this form, interviews were held with participants before the lessons started, and interviews were coded into text by listening to the voice recordings. Responses were examined by the researchers and the important expressions in the responses were identified as the first step. Then, expressions from the participants were grouped together as a result of the discussions carried with the field experts related to these statements. The results obtained were summarized in tables and presented in the findings of the research.

Findings from the study revealed that none of the participants had previously been trained in robotics and that self-efficacy perception levels of vocational high school graduates' for programming courses were higher than general high school graduates'. A vast majority of participants stated that there was not any influence neither from their teachers not their friends on the self-efficacy perception of programming lessons. Two of the participants reported that their peers contributed to their self-efficacy and only one of the participants stated that the instructor contributed to his/her self-efficacy. Out of 14 participants, 4 said that the programming lessons were more difficult than the other courses, and the remaining 10 participants who graduated from vocational high schools stated that the other courses were more difficult than programming courses. It was also seen that students had a high level of motivation towards the course in general. Out of 14 participants, 6 stated that the topics covered would be useful for finding a job in their future professional life, while 5 emphasized self-development and personal curiosity as

sources of their motivation. Participants stated that they were planning to launch some medium or large-scale projects such as line-tracking robots, drones, etc. by having knowledge of all the robotic hardware components and acquiring the necessary information about robotics coding. Most of the participants emphasized a preference for student-centered teaching, especially project-based teaching and group work.

In the design of the learning environment, it was thought that the early weeks of semester should be reserved for teacher-centered approach in order to give students the necessary background information about the course content. It was also decided that students with low self-efficacy perceptions would be given easier and more individual tasks in the early weeks of semester in order to raise their self-efficacy perceptions. In addition, it was decided to bring the samples of robotic applications and robotic competition subjects to the course, to allow the use of a collaborative learning approach for the course. Besides that the participants were given the possibility of carrying out the projects individually should they have requested. Based on the decisions, an instructional design for Embedded Systems and Robotic Applications course could be implemented. The future research will address the improvement of the design of learning environment in the learning process by collecting data on student satisfaction and course achievement and the instructor's observations.

