

Sınıf İçi Eğitsel Robotik Eğitim Uygulamalarına Dönük Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi

Hasan Balcı¹  Özgen Korkmaz² 

¹ Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü,
balcihasan13@gmail.com, (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

² Amasya Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, ozgenkorkmaz@gmail.com

Makale Bilgileri

ÖZ

Makale Geçmişi

Geliş: 03.02.2020

Kabul: 07.04.2020

Yayın: 28.06.2020

Anahtar Kelimeler:

Eğitsel Robotlar,
Tutum,
Ölçek Geliştirme.

Bu çalışmanın amacı hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin Eğitsel Robotik uygulamalarına karşı tutumlarını belirlemek amacıyla “Sınıf İçi Eğitsel Robotik Eğitim Uygulamalarına Dönük Tutum” ölçeğinin geliştirilmesidir. Ölçek geliştirme çalışması 2018-2019 öğretim yılında Amasya’da “Temel Robotik” hizmet içi eğitimi almış farklı branş alanlarına sahip 120 öğretmen ve çeşitli branşlarda eğitsel robotlara ilişkin deneyimi olan 124 olmak üzere toplam 244 öğretmenle gerçekleştirilmiştir. Madde havuzu oluşturulurken Şişman ve Küçük tarafından geliştirilen ölçekte yer alan bazı maddelerden yararlanılarak ve araştırmacılar tarafından yazılan 41 maddeden oluşan madde havuzu oluşturulmuştur. Bu süreçte üç uzman görüşüne başvurularak ölçeğin taslak deneme formu getirilmiştir. Ölçeğin faktör yapısını belirlemek için açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Ölçeğin amaca hizmet etme düzeyi, iç tutarlılık ve kararlılık düzeyleri araştırılmıştır. Analizler sonucunda ölçeğin toplamda 3 faktörden ve 32 maddeden oluştuğu belirlenmiştir. Ölçeğin bütününe ilişkin hesaplanan Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .735; Ölçeğin bileşenlerine ilişkin Cronbach Alpha katsayısı ise İsteklilik faktörü; .762, İş birliği ve Problem Çözme faktörü; .795 ve Olumsuz Bakış Faktörü; .806 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğretmenlere dönük sınıf içi eğitim robot uygulamalarına yönelik tutum ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı olduğu belirlenmiştir.

Developing the Attitude Scale Toward Educational Robotic Education In-Class

Article Info

ABSTRACT

Article History

Received: 03.02.2020

Accepted: 07.04.2020

Published: 28.06.2020

Keywords:

Educational Robots,
Attitude,
Scale Development.

The aim of this study was to be developed “The Attitude Towards Teachers in In-Class Robotic Education Practices” scale for determine attitudes of teachers who received in-service training to Educational Robotics. In the 2018-2019 academic year, the scale development study was carried out with a total of 244 teachers, including 120 teachers with in-service training in Basic Robotics in Amasya and 124 teachers with experienced in educational robots in various branches. While preparing the item pool, an item pool consisting of 41 items was formed by making use of some items in the scale developed by Şişman and Küçük and writing items by authors. In this process, the first draft version of the scale was prepared by consulting three experts. Exploratory and confirmatory factor analyzes were conducted to determine the factor structure of the scale. The aim of the scale was to examine the level of internal consistency and stability. The scale has a total of 3 factors and consists of 32 items. The Cronbach Alpha reliability coefficient calculated for the whole scale was .735; The Cronbach's Alpha coefficient for the components of the scale is the Willing factor; .762, Knowledge Level factor; .795 and Negative Perspective Factor; .806. As a result of the analyzes, it was concluded that the attitude scale towards classroom training robot applications towards teachers is a valid and reliable data collection tool.

Atf/Citation: Balcı, H. ve Korkmaz, Ö. (2020). Sınıf içi eğitsel robotik eğitim uygulamalarına dönük tutum ölçeğinin geliştirilmesi, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 84-99.



“This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)”

GİRİŞ

Günlük hayatta yapılan işlemlerin, bilgisayarların anlayacağı mantıksal biçime dönüştürülmesi, düzenlenmesi ve programların çalıştırılması süreci programlama şeklinde isimlendirilmektedir (Kesici ve Kocabaş, 2007). Saeli, Perrenet, Jochems ve Zwaneveld (2011) programlamayı herhangi bir problemin çözülmesi ve analiz yaparak geliştirilmesi olarak açıklamışlardır. Demirer ve Sak (2016) kodlama sürecini bireylerin başarıyla tamamlayabilmeleri için üst düzey becerilere sahip olmaları gerektiğini ifade etmektedir. Kodlama eğitimi, bireylerin problem çözme ve düşünme gibi üst düzey becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilir. Nitekim Çatlak, Tekdal ve Baz (2015) kodlama eğitiminin, bireylerin problem çözme, işbirlikli çalışma ve analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir yere sahip olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca Çatlak ve arkadaşları (2015) kodlama eğitiminin, bireylerin belirli psikomotor becerileri de geliştirdiğini belirtmişlerdir. Genç ve Karakuş (2011) bireylerin kodlamayı bunaltıcı, anlaşılması zor ve zahmetli bir iş olarak algıladıklarını ifade etmektedir. Alanyazın incelendiğinde kodlama eğitimi alan bireylerin kodlama eğitimi almayan bireylere göre özgün ve yaratıcı düşünme, problem çözme ve sonuç odaklı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinde daha başarılı olduklarına dönük kanıtlara rastlamak mümkündür (Clements ve Gullo, 1984). Ayrıca bireyler kodlama yaparak problem çözme becerilerine yönelik öğrenme stratejilerini geliştirebilir, özgün projeler hazırlayabilir ve farklı fikirler arasındaki bağlantıları da kurabilecekleri söylenebilir. Bu beceriler sadece bilgisayar alanında uzmanlaşmış kişiler için değil, farklı meslek grupları için de gerekli olan becerilerdir (Wing, 2006; Resnick, 2013). Programlama yoluyla farklı disiplinlerle ilgili bilgilerin ve kavramların daha kolay öğrenilmesi sağlanabilir. Örneğin matematik dersinde yer alan değişkenler ve fonksiyonlar konusu programlama yoluyla daha kolay anlaşılabilir (Resnick ve Ocko;1990). Balanskat ve Engelhart (2004)'e göre endüstri 4.0 ile yaşama birçok yeni teknolojinin girmesiyle birlikte, programlama yapabilen bireylere olan ihtiyaç da aynı oranda artmıştır. Altun ve Akpınar (2014) alanyazında kodlama eğitiminin bireylerin bilişsel becerilere katkı sağladığına dönük pek çok kanıtın olduğunu ifade etmektedirler.

Kodlama eğitimi ile birlikte özdeşleşmiş eğitsel robotik uygulamaları, öğretim faaliyetlerinin yürütüldüğü mekanik robot kullanımına dayanan bir öğretim stratejisi olarak tanımlanmaktadır (Catlin, 2012). Kodlama eğitiminde kullanılan eğitsel robotik uygulamalarda hazırlanan materyaller, genellikle bireylerin öğrenmelerini destekleyecek niteliktedir (Ospennikova, Ershov ve Ijin, 2015). Prensky'ye (2010) göre eğitsel robotik uygulamaları bireylerin ilgilerini çok fazla çekmektedir. Ortiz (2015) eğitsel robot uygulamaları bireylerin motivasyonlarında pozitif yönde olumlu bir artış sağladığını belirtmektedir. Catlin (2012) eğitsel robot uygulamalarının bireylerin yaratıcı düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde kullanılabileceğini ifade etmektedir. Aynı şekilde Kazimoğlu, Kieman, Bacon ve Mackinnon (2012)'a göre eğitsel robotik uygulamaları bireylerde bilgisayarca düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığını vurgulamışlardır. Korkmaz, Çakır, Özden, Oluk ve Sarioğlu (2015) bilgisayarca düşünmeyi, var olan problemleri çözme, yeni bir sistem tasarlama ve günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde bilgisayar biliminin temel kavramları dikkate alınarak bireylerin sergiledikleri davranışları anlama yöntemi biçiminde tanımlamaktadırlar.

Alanyazında eğitsel amaçlı Lego, mbot, arduino, clementino, my robot gibi pek çok farklı robot setinin olduğu vurgulanmaktadır. Lego robot setlerin ise diğerlerine göre biraz daha öne çıktığını söylemek mümkündür. Sungur (2013)'un belirtmiş olduğu gibi lego parçaları bireylerin eğlenerek öğrenmelerinin yanı sıra diğer branş derslerine karşı olan ilgilerini de arttırdığını ifade etmiştir. Lego Mindstorm setleri içerisinde gelen motorlar ve sensörler (ultrasonik mesafe, ışık sensörü, ses sensörü, dokunma sensörü gibi) kullanılarak belirli kodlar yazma suretiyle farklı tasarımlar yapmak mümkündür (Çukurcubaşı, Yavuz-Konakman, Güler ve Kartal, 2018). Alanyazın incelendiğinde lego

temel robotik eğitsel programlamayla ilgili pek çok kaynak bulunmaktadır (Çukurcubaşı vd. 2018). Örneğin Kazez ve Genç (2016)'in belirtmiş olduğu gibi lego eğitsel robotik programlama eğitimi alan bireyin aktif bir şekilde robotik etkinliklere katıldığı vurgulanmaktadır. Aynı şekilde Somyürek (2015) de lego temel robotik eğitimi alan bireylerin yaparak, yaşayarak ve özgün materyaller tasarlayarak öğrenme süreçlerinde aktif rol oynadıklarını belirtmektedir. Lego eğitsel robotik uygulamaları bireylerin diğer branş derslerine karşı olan tutumlarında olumlu yönde katkı sağladığı ifade edilmektedir (Beisser, 2005). Alan yazında diğer eğitsel robot setlerine dönük araştırmalara da rastlamak mümkündür. Castledine ve Chalmers (2011) eğitsel robot uygulamalarının bireylerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde çok fazla etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu çerçevede eğitsel robot uygulamalarının öğrencilerin ilgilerini çektiği, motivasyonlarında olumlu bir artış sağladığı, bireylerde yaratıcı düşünme ve bilgisayarca düşünme gibi becerilerin gelişmesine katkı sağlayabileceğini söylemek mümkündür.

Elbette öğretmenlerin sınıflarında kendi alanlarına dönük konuların daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak, eğitsel robotlardan yararlanabilmeleri için, bu teknolojileri tanıyan olmalarının yanı sıra eğitsel robot etkinlikleri yararlı bulmaları da gerekmektedir. Bir başka ifadeyle eğitsel robot etkinlikleri dönük olumlu tutuma sahip olmaları gerekmektedir. Bu çerçevede öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot uygulamalarına dönük tutumlarının belirlenmesi, alanyazına önemli katkılar sağlayabilir. Erkuş (2003) tutumu psikolojik bir değişken olarak tanımlamakta ve tutumun fiziksel değişkenler gibi kolayca ölçülemeyeceğini, ancak tutumu ölçmenin de yollarının bulunduğunu belirtmiştir. Çam ve Baysan-Arabacı (2010)'ya göre tutum, insanların bir konu hakkındaki görüş ve düşüncelerinden oluşmaktadır. Bireylerin bir konu hakkında olumlu veya olumsuz düşüncelerini belirlemek için tutum ölçekleri geliştirilmiştir (Çam ve Baysan-Arabacı, 2010). Bu ölçekler tutum ifadelerinden oluşmaktadır. Tutum ifadeleri tutumla alakalı olan yaşantılarda var olan düşünsel duygusal ve eyleme yönelik öğelerin hepsini veya istenen herhangi birini kapsayabilir (Tezbaşaran, 1997; Kırcaali-İftar, 1999). Erkuş (2003) tutum ifadelerini yazarken aşağıdaki kurallara uyulması gerektiğini belirtmiştir;

- “Geçmişle” alakalı değil “Şimdi” ile ilgili cümleler kullanılmalı.
- Olgusal ifadelerin yer aldığı cümleler bulunmalıdır.
- Farklı anlam taşıyan veya farklı anlaşılacak cümlelerden kaçınılmalı.
- Araştırılan psikolojik değişken dışında başka değişkenlerin ifade edildiği maddelerden kaçınılmalı.
- Araştırılan psikolojik değişkenin tüm ranjını kapsayan ifadelere yer verilmeli.
- Sade ve anlaşılır bir dil kullanılmalı
- Cümleler olabildiğince kısa ve sade tutulmalı.
- Her madde sadece bir düşünceyi kapsamalı.
- Belirsizlik durumu oluşturan (hepsi, her zaman, asla vb.) kelimelerden kaçınılmalı.
- “Sadece” gibi kelimeler dikkat edilerek kullanılmalı.
- Örneklemin özelliği göz önünde bulundurularak anlaşılması güç olabilecek cümlelerden kaçınılmalı.

Sosyal bilimler ve psikoloji araştırmalarının çoğunda bireylerin belirli psikometrik (Kırcaali ve İftar, 1999) özelliklerini ölçmek amacıyla farklı şekillerde ölçme yapılmaktadır. Ölçme sonunda toplanan veriler belirli doğrultularda sembollere dönüştürülür. Daha sonra bu değişkenler sayısal veya sınıfsal sembollere çevrilir (Kırcaali ve İftar, 1999). Bir ölçme aracı geliştirirken dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. Bu hususlar; ölçme aracını geliştirme sürecinde geçerlilik ve

güvenilirliğine dikkat edilmesidir (Kırcaali ve İftar, 1999). Ölçek geliştirme süreci genellikle niteliksel ve niceliksel olarak gerçekleşir (Çam ve Baysan-Arabacı, 2010). Yurdugül ve Aşkar (2008)'in belirttiği gibi nicel süreçte çalışma grubu oldukça büyüktür ve faktör analizleri kullanılabilir. Alayazın incelendiğinde özellikle farklı branşlardaki öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot uygulamalarına dönük tutumlarını belirlemeye dönük bir ölçme aracına rastlanamamıştır. Şişman ve Küçük (2018) tarafından geliştirilen bir tutum ölçeği bulunmakla birlikte, bu ölçek ortaokul öğrencilerine dönüktür.

Alanyazındaki öğretmenlere yönelik tutum ölçeğine ilişkin bu boşluğu doldurmak amacıyla, bu araştırmada öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot uygulamalarına dönük tutumlarının araştırılmasına odaklanılmış ve öğretmenlerin robotik etkinliklere ilişkin tutumlarının incelenmesi için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmek amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu araştırma temel araştırmalar kapsamında geliştirilen bir ölçek çalışmasıdır. Betimsel tarama araştırmaları örneklem sayısı fazla tutularak araştırmacının belirlediği anket veya ölçeklerle bilgi toplanır. Fraenkel ve Wallen (2006) betimsel tarama araştırmalarında araştırmacıların, fikirlerin ve özelliklerinin nedenlerinden çok örnekleme yer alan bireyler açısından nasıl dağıldığıyla ilgilendiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma tarama türü çalışmalarda kullanılacak bir ölçektir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu; 2018-2019 yıllarında Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE), Sosyal Bilgiler, Fen Bilgisi, Müzik, Türkçe, İngilizce, Özel Eğitim Matematik ve Sınıf Öğretmenliği branşlarında görev yapmakta olan Amasya Mıslab'da Temel Eğitsel Robot hizmetiçi eğitim programına gönüllü katılan öğretmenlerin yanı sıra eğitsel robotlara dönük deneyimi bulunan toplamda 224 öğretmenden oluşmaktadır. Çalışma grubunun cinsiyet ve branşlara göre dağılımları Tablo.1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Bölüm ve Cinsiyete Göre Dağılımı

	Cinsiyet		
	Kadın	Erkek	Toplam
Sınıf Öğretmenliği	48	45	93
Matematik Öğretmenliği	17	34	52
Türkçe Öğretmenliği	2	3	5
Özel Eğitim Öğretmenliği	2	2	4
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	1	2	2
Müzik Öğretmenliği	12	9	21
BÖTE	16	10	26
Fen Bilgisi Öğretmenliği	16	5	21
Toplam	114	110	224

Ölçeğin Geliştirilme Süreci

Madde havuzunu oluşturmak amacıyla öncelikle alanyazın taranarak konu hakkında benzer çalışmalar incelenmiştir. Bu kapsamda ölçek için hazırlanan maddelerden bazıları Şişman ve Küçük (2018) tarafından geliştirilen ölçekte yer alan "Robotik hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim, Robotlar ile ilgili yeni bilgiler öğrenmekten hoşlanırım, Robotik etkinlikleri yapmaktan hoşlanırım, Robotlar hakkında elimden geldiğince bilgi araştırırım, Robotik benim ilgimi çeker, Bir robot programlayabilirim, Mantıklı düşünmede iyiyimdir ve Grup olarak çalışmaktan hoşlanırım" maddeleri

öğretmenlere uyarlanarak madde havuzuna şu şekilde alınmıştır: ‘Eğitsel robotlarla ilgili yeni bilgiler öğrenmek isterim, Eğitsel robotlarla ilgili yeni bilgiler öğrenmek hoşuma gider, Eğitsel robotlarla ilgili etkinlik yapmaktan hoşlanırım, Eğitsel robotlarla ilgili araştırma yapmak isterim, Eğitsel robotlara karşı ilgiliyimdir, Eğitsel robotları programlarken zorlanacağımı düşünmem, Karşılaştığım problemleri mantıklı bir şekilde çözmek isterim ve Eğitsel robot uygulamalarında grup çalışması yapmaktan hoşlanırım’ Madde havuzunu oluştururken üç öğretmenden robotik kodlama hakkında kompozisyon yazmaları istenmiştir. Yazılan kompozisyonlar incelenerek uygun düşünceler tutum ifadesine dönüştürülerek madde havuzuna eklenmiştir. Ayrıca araştırmacılar tarafından uygun görülen maddeler de madde havuzuna eklenerek, uygun uzunluk, anlaşılabilirlik ve yeterlikleri açısından değerlendirilmek üzere 3 alan uzmanına gönderilmiştir. Alan uzmanlarından alına dönütler doğrultusunda toplam 41 maddelik deneme ölçeği hazırlanmıştır. Ölçekteki maddeler “5-Kesinlikle Katılıyorum”, “4-Katılıyorum”, “3-Kararsızım”, “2-Katılmıyorum”, “1-Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde belirtilen 5’li likert tipi olarak hazırlanması uygun görülmüştür.

Verilerin Analizi

Pilot uygulama sonucunda toplanan veriler SPSS ve Amos programları kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analizler doğrultusunda ölçeğin yapı geçerliliği ile ilgili analizlerin yapılabileceğini belirlemek amacıyla ilk olarak KMO ve Bartlett testi yapılmıştır. Bu test sonucunda toplanan veriler üzerinde açımlayıcı faktör analizi yapılabileceği görülmüştür. Bu doğrultuda toplanan veriler üzerinden açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin kaç faktörden oluştuğunu belirlemek amacıyla temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Faktör yükleri Varimax dik döndürme tekniği kullanılarak incelenmiştir. Varimax dik döndürme tekniği düzenlenmiş faktör matrislerinin satırlarının veya sütunlarının sadeleştirilmesi ile basit bir yapı haline gelir (Saraçlı, 2011). Faktör yükü .40’dan düşük olan maddeler ölçekten çıkarılarak analizler tekrarlanmıştır. Açımlayıcı faktör analizinin ardından doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi, ölçek modellerinin oluşturulmasında sıkça kullanılan ve bu aşamada büyük ölçüde kolaylık sağlayan bir analiz yöntemidir. Schermelleh-Engel, Moosbrugger, ve Müller (2003) doğrulayıcı faktör analizde ortaya çıkan değerlerin; $0 \leq c2/df \leq 2$, $0 \leq RMSEA \leq 0.05$, $0 \leq SRMR \leq 0.05$, $0.95 \leq NFI \leq 1.00$, $0.97 \leq NNFI \leq 1.00$, $0.97 \leq CFI \leq 1.00$, $0.95 \leq GFI \leq 1.00$ ve $0.90 \leq AGFI \leq 1.00$ aralıklarında olmasının iyi uyumu, $2 \leq c2/df \leq 3$, $0.05 \leq RMSEA \leq 0.08$, $0.05 \leq SRMR \leq 0.10$, $0.90 \leq NFI \leq 0.95$, $0.95 \leq NNFI \leq 0.97$, $0.95 \leq CFI \leq 0.97$, $0.90 \leq GFI \leq 0.95$ ve $0.85 \leq AGFI \leq 0.90$ aralıklarında olmasının ise kabul edilebilir uyumu gösterdiğini ifade etmektedirler. Analizler sonucunda kriterlere uymayan maddeler çıkarıldıktan sonra kalan 32 maddenin, amaca hizmet etme düzeyini test edebilmek için madde faktör korelasyonlarına bakılmıştır. Maddelerin ayırt ediciliğini belirlemek için %27 üst grup ve %27 alt grup belirlenerek gruplar arasındaki farka bakılmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini araştırmak amacıyla iç tutarlılık katsayıları ve test tekrar test yöntemi ile kararlılık düzeyleri hesaplanmıştır. İç tutarlılığı belirlemek için ise Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı, Sperman-Brown formülü, Guttman split-half güvenilirlik formülü ve iki eş yarı arasındaki korelasyon değerlerine bakılmıştır. Ölçeğin kararlılık düzeyi sekiz hafta arayla yapılmış olan iki uygulama arasındaki korelasyon değerinin hesaplanmasıyla belirlenmiştir.

Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması sürecine başlamadan önce Amasya Mislab’da 124 öğretmene iki hafta süreyle Temel Eğitsel Robot hizmetiçi eğitimi verilmiştir. Bu kapsamda Lego Mindstorm Ev3 ve mBlock eğitsel robot setleri kullanılmıştır. Verilen eğitim sonunda öğretmenlere hazırlanan taslak ölçek formu uygulanmıştır. Öte yandan sosyal medya platformu üzerinden öğretmenlerle iletişime

geçilerek, eğitsel robotlara ilişkin tecrübe sahibi olan öğretmenlere gönüllülük esasına göre ölçek formu çevrimiçi olarak sunulmuştur.

BULGULAR

Ölçeğin Geçerliliğine İlişkin Bulgular

Sınıf İçi Eğitsel Robot Eğitim Uygulamalarına Dönük Tutum Ölçeği'nin geçerliliği kapsamında öncelikle yapı geçerliliğini belirlemek amacıyla açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Yapı geçerliliğinden sonra ise maddelerin amaca hizmet etme düzeyleri, madde toplam korelasyonları ile ayırt edicilik düzeyleri araştırılarak bu bölümde özetlenmiştir. Yapılan bu analizlere ilişkin bulgular aşağıda belirtilmiştir.

Yapı Geçerliliği

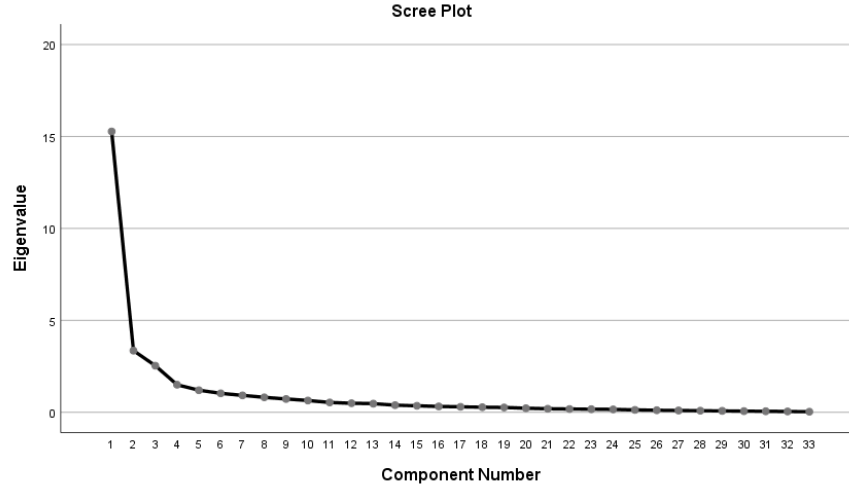
Açımlayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular:

Toplanan veriler üzerinden açımlayıcı faktör analizi yapıp yapılamayacağına karar vermek amacıyla KMO ve Barlett Sphericity testi yapılmıştır. KMO değerinin 0,60'dan yüksek olması ve Barlett testinde anlamlı farklılaşma olması, verilerin faktör analizi için yeterli olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2002). Yapılan analiz sonucunda verilerin KMO= .895; Barlett testi değeri ise $\chi^2= 9399.281$; $sd=820$ ($p=0,000$) olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre eldeki veriler üzerinde faktör analizi yapılabileceği anlaşılmıştır.

Öncelikle ölçeğin tek boyutlu bir yapı gösterip göstermediği araştırılmıştır. Bu haliyle ölçekte bulunun 41 maddenin faktör yüklerinin .40'dan büyük olduğu belirlenmiştir. Daha sonrasında Varimax dik döndürme tekniği ile faktör yüklerine bakılmıştır. Varimax dik döndürme tekniği, maddelerin faktör yüklerinin hesaplanması, faktör yapısının belirlenmesi ve faktörlerin isimlendirilmesinde temel ölçüt niteliğindedir. Varimax dik döndürme tekniği ile elde edilen sonuçların tam bir uyum içinde olduğunu belirtmiştir (Saraçlı, 2011). Maddelerin üç faktör altında toplanabileceği görülerek, faktör analizi bu doğrultuda tekrarlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre madde yükü 0,40'dan az olan ve kapsam geçerliliğini bozmayacağı düşünülen beş madde ölçekten çıkarılmıştır. Ancak faktör yükleri .35-.40 arasında olan 21. maddenin ölçekten çıkarılması durumunda kapsam geçerliliğinin zarar görebileceği, bu maddeyi karşılayabilecek başka bir maddenin bulunmadığı düşünülerek, bu madde çıkarılmamıştır. Çıkarılan maddelerin kapsam geçerliliğini etkileyip etkilemediğinin belirlenmesi amacıyla 2 alan uzmanına tekrar incelenmiştir. Daha sonra faktör yükleri birden fazla faktöre dağılan üç madde ölçekten çıkarılmıştır. Ancak 23. maddenin atılması durumunda kapsam geçerliliği bozulacağı düşünülerek bu madde ölçekte bırakılmıştır ve yeniden faktör analizi yapılmıştır. Çıkarılan maddelerin kapsam geçerliliğini etkileyip etkilemediğinin belirlenmesi amacıyla yeniden 2 alan uzmanına incelenmiştir. Çıkarılan 9 maddenin kapsam geçerliliğini etkilemediği sonucuna varılarak diğer analizlere geçilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda kalan 32 maddenin, üç faktör altında toplandığı görülmektedir. Son haliyle 32 maddelik ölçeğin KMO= .904; Barlett testi değeri ise $\chi^2= 7439.300$; $sd=528$ ($p=0,000$) olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin son halinde bulunan 32 maddenin rotasyona sokulmadan (unrotated) faktör yüklerinin .360 ile .869 değerleri arasında olduğu; varimax dik döndürme tekniği ile rotasyona sokulduktan sonraki haliyle bu yüklerin .500 ile .908 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir. Ölçekte belirlenen faktörler toplam varyansın %64'ünü açıklamaktadır. Elde edilen faktörler, altlarında toplanan maddelerin genel temaları göz önünde bulundurularak isimlendirilmiştir. Bu çerçevede "İsteklilik" faktörü altında 20 madde, "İşbirliği ve Problem Çözme" faktörü altında 7 madde ve "Olumsuz Bakış" faktörü altında 5 maddenin toplandığı belirlenmiştir. Ölçeğin faktör sayısı Grafik 1'de görülebilmektedir. Grafik 1'de, ilk üç faktörde yukarıdan aşağıya

doğru hızlı bir düşüşün olduğu; bu nedenle varyansa bu üç faktörün diğer faktörlere oranla daha fazla katkısının bulunduğu görülmektedir. Diğer maddelerin daha yatay bir şekilde sıralandıkları görülmektedir. Büyüköztürk (2002) bu konuda birbirine yatayda yakın olan maddelerin varyansa katkılarının da birbirine yakın olduğunu ifade etmektedir.



Grafik1. Faktörlere Göre Öz değerleri

Yapılan analizler sonucunda, kalan 32 maddenin faktörlere göre madde yükleri ile faktörlerin öz değerleri ve açıklanan varyanslarına ilişkin bulgular Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2. Ölçeğin Faktörlere Göre Yapılan Faktör Analizi Sonuçları

Maddeler	Ort. Var	F1	F2	F3
M8 Eğitsel robotları kendi dersimde materyal olarak kullanmaktan hoşlanırım	,638	,761		
M20 Öğrencilerime eğitsel robotları nasıl programlayacaklarını anlatmaktan hoşlanırım	,689	,753		
M12 Eğitsel robotlarla ilgili sürekli yeni araştırmalar yapmak isterim	,694	,735		
M13 Farklı tasarımda robotlar yapmak isterim	,740	,727		
M4 Eğitsel robotları kendi dersimde materyal olarak kullanabilirim	,547	,725		
M11 Öğrencilerimle birlikte eğitsel robotlarla tasarımlar yapmaktan hoşlanırım	,676	,720		
M6 Eğitsel robotlarla ilgili araştırma yapmak isterim	,679	,718		
M15 Özgün bir robotik projesi oluşturmak isterim	,714	,718		
M14 Farklı şekillerde robot yapmak hoşuma gider	,703	,714		
M9 Eğitsel robotlarla ilgili sınıfta etkinlik yapmak isterim	,662	,713		
M19 Eğitsel robotları programlarken zorlanacağımı düşünmem	,500	,704		
M16 Proje yarışmalarına yaptığım robotlarla katılmak hoşuma gider	,657	,701		
M3 Eğitsel robotlar alanında yeterli hissederim	,525	,701		
M18 Eğitsel robotları programlamak hoşuma gider	,692	,666		
M5 Eğitsel robotlarla ilgili etkinlik yapmaktan hoşlanırım	,598	,654		
M7 Eğitsel robotlarla ilgili yeni bilgiler öğrenmek hoşuma gider	,630	,624		
M17 Eğitsel robotları programlamak isterim	,564	,587		
M23 Derslerimde eleştirel düşünmeyi desteklemek isterim	,565	,577		
M2 Eğitsel robotlarla ilgili yeni bilgiler öğrenmek isterim	,434	,532		
M21 Öğrencilerimin eğitsel robotları programlayabileceklerine inanırım	,360	,503		

İşbirliği ve Problem Çözme	M32	Eğitsel robot uygulamalarında işbirliği yapmak isterim	,869	,908
	M31	Eğitsel robot uygulamalarında işbirliği yaparak çalışmaktan hoşlanırım	,841	,898
	M30	Eğitsel robot uygulamalarında grup çalışması yapmaktan hoşlanırım	,823	,888
	M33	Öğrencilerimin eğitsel robotlar tasarlarken işbirliği yapmalarını isterim	,797	,842
	M29	Yaptığım projeleri mantıklı bir şekilde çözmek hoşuma gider	,630	,712
	M28	Karşılaştığım problemleri mantıklı bir şekilde çözmek isterim	,585	,634
	M39	Eğitsel robotları öğrencilerime öğretmekten hoşlanırım	,471	,581
	M41	Eğitsel robotlarla ilgili araştırma yapmaktan hoşlanmam	,690	,815
	M38	Eğitsel robotları programlamaktan hoşlanmam	,666	,804
Olumsuz Bakış	M40	Eğitsel robotlarla ilgili sınıf içi etkinlik yapmaktan hoşlanmam	,657	,800
	M35	Eğitsel robotlarla uğraşırken yazılımda karşılaştığım sorunları çözmekten hoşlanmam	,638	,793
	M34	Eğitsel robotlarda bazı parçaları kullanmaktan hoşlanmam	,535	,716
		Özdeğer	14,554	3,355
	Açıklanan Varyans	45,716	10,116	7,679

Tablo 2’de görüldüğü üzere ölçek İsteklilik, İşbirliği ve Problem Çözme ve Olumsuz Bakış olmak üzere 3 faktörden oluşmaktadır. “İsteklilik” faktörü 20 maddeden oluşup faktör yükleri .503 ile .761 arasında değerler aldığı görülmektedir. “İsteklilik” faktörü ölçek içerisindeki öz değeri 14.554; genel varyansa sağlamış olduğu katkı %45,716’dır. “İşbirliği ve Problem Çözme” faktörü 7 maddeden oluşup faktör yükleri .581 ile .908 arasında değerler aldığı görülmektedir. Faktörün genel ölçek içerisindeki öz değeri 3.355; genel varyansa sağlamış olduğu katkı %10,116’dır. “Olumsuz Bakış” faktörü ise 5 maddeden oluşup faktör yüklerinin .716 ile .815 arasında değerler aldığı görülmektedir. Faktörün genel ölçek içerisindeki öz değeri 2.534; genel varyansa sağlamış olduğu katkı %7,679’dur.

Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

Yapılan açımlayıcı faktör analizinden elde edilen 3 faktörlü yapının doğrulanması için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bu kapsamda toplanan veriler üzerinde birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Özdamar (2004) doğrulayıcı faktör analizini, faktörler arasında ilişki düzeyini, değişkenlerin faktörler ile ilişki durumunu, faktörlerin birbirleri ile ilişki durumunu ve faktörlerin modeli açıklama düzeyini sınamak için kullanıldığını ifade etmektedir.

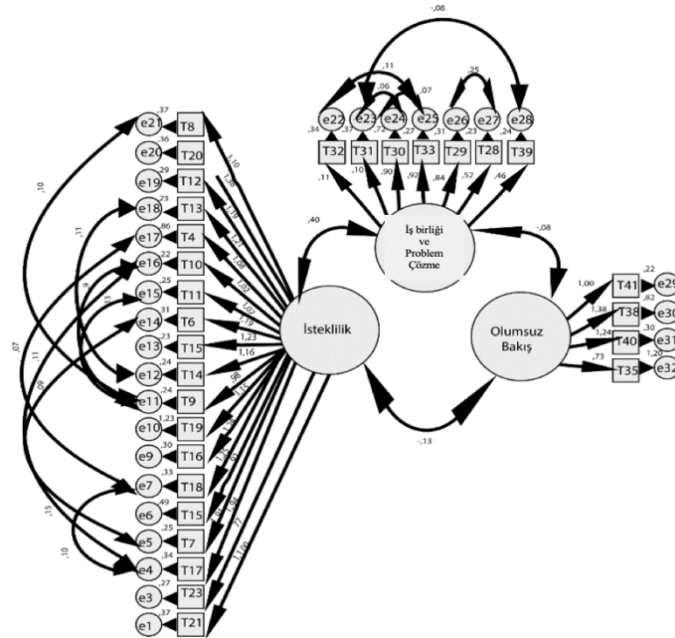
Tablo 3. Standart Uyum İyiliği Ölçütleri ile Araştırma Sonuçlarının Karşılaştırılması

Uyum Ölçüleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Araştırmada Elde Edilen Uyum Değerleri
c2/df	$0 \leq c2/df \leq 2$	$2 \leq c2/df \leq 3$	2.969
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0.05$	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.08$	0.05
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0.05$	$0.05 \leq SRMR \leq 0.10$	0.00
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1.00$	$0.90 \leq NFI \leq 0.95$	0.90
NNFI	$0.97 \leq NNFI \leq 1.00$	$0.95 \leq NNFI \leq 0.97$	0.95
CFI	$0.97 \leq CFI \leq 1.00$	$0.95 \leq CFI \leq 0.97$	0.90*
GFI	$0.95 \leq GFI \leq 1.00$	$0.90 \leq GFI \leq 0.95$	0.81*
AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$0.85 \leq AGFI \leq 0.90$	0.79*

Kaynak: Schermelleh-Engel-Moosbrugger-Müler (2003)

Tablo 3’deki doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre, ki-kare $\chi^2=2.969$; (sd=637, $p<.01$); $(\chi^2/sd)=2.969$ olarak bulunmuştur. RMSEA= 0.05; SRMR= 0.00; GFI= 0.81; AGFI= 0.79; NFI= 0.90;

CFI= 0.95; NNFI= 0.95 olarak bulunmuştur. Bu değerler doğrultusunda CFI, GFI ve AGFI değerleri uyum aralıklarında görülmezken, RMSEA, SRMR gözlenen fit değerlerinin iyi uyum, diğer gözlenen NFI ve NNFI fit değerlerin ise kabul edilebilir uyum gösterdiği görülmektedir. Buna göre oluşturulan modelin doğrulandığı görülmektedir. Ölçeğin faktöriyel modeli Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Ölçeğin Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi Bağlantı Diyagramı

Maddelerin Amaca Hizmet Etme Düzeyleri

Maddelerin amaca hizmet etme düzeylerini test edebilmek amacıyla madde toplam korelasyon yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde maddelerin belirlenen puanları ile faktörlerden elde edilen puanlar arasındaki korelasyonlar hesaplanarak, amaca hizmet etme düzeyi belirlenmiştir. Maddelerin belirlenen madde-faktör korelasyon değerleri Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Madde-Faktör Puanları Korelasyon Analizi

İsteklilik		İşbirliği ve problem Çözme		Olumsuz Bakış	
M. No	r	M. No	r	M. No	r
M8	,774(**)	M32	,886(**)	M41	,845(**)
M20	,835(**)	M31	,890(**)	M38	,819(**)
M12	,827(**)	M30	,873(**)	M40	,845(**)
M13	,839(**)	M33	,816(**)	M35	,817(**)
M4	,637(**)	M29	,746(**)	M34	,684(**)
M11	,799(**)	M28	,742(**)		
M6	,816(**)	M39	,719(**)		
M15	,831(**)				
M14	,820(**)				
M9	,782(**)				
M19	,624(**)				
M16	,804(**)				
M3	,565(**)				
M18	,806(**)				
M5	,691(**)				
M7	,760(**)				

M17	.701(**)	
M23	.678(**)	
M2	.530(**)	
M21	.530(**)	N=308; **=p<, 001

Tablo 4’de görüldüğü gibi madde faktör korelasyon katsayıları birinci faktör için .530 ile .839 arasında; ikinci faktör için .719 ile .890 arasında; üçüncü faktör için .684 ile .845 arasında değişmektedir. Her bir madde ait olduğu faktör puanı ile anlamlı düzeyde pozitif yönde ilişki içerisindedir (p<0,001). Madde-Faktör korelasyon değerlerine bakılarak, maddelerin her birinin amaca hizmet ettiği söylenebilir.

Madde Ayırt Ediciliği

Madde ayırt edicilik düzeylerini belirlemek amacıyla üst-alt grup farklılaşmaları incelenmiştir. Bu çerçevede 60’ar öğretmenden oluşan %27’lik üst ve alt gruplar oluşturularak, bu gruplar arasındaki farklılaşma bağımsız örneklem t testi aracılığıyla araştırılmıştır. Her bir madde ve faktör toplam puanları arasındaki farkın anlamlı olması ölçeğin ayırt edicilik düzeyini göstermektedir. Büyüköztürk (2002) analiz sonucunda maddelerin hedeflediği davranışın, uygulanan grup üzerinde ayırt etme derecesini gösterdiğini ifade etmektedir. Alt-Üst grup fark analizlerine ilişkin bulgular Tablo 5’te özetlenmiştir.

Tablo 5. Madde Ayırt Edicilik Güçleri

İsteklilik		İşbirliği ve problem Çözme		Olumsuz Bakış	
M. No	t	M. No	t	M. No	t
M8	2.130	M32	1.362	M41	8.099
M20	3.160	M31	1.088	M38	7.287
M12	1.903	M30	1.522	M40	11.515
M13	1.197	M33	1.186	M35	8.346
M4	1,073	M29	1.351	M34	6.653
M11	1,120	M28	1.679		
M6	1,010	M39	1.564		
M15	2.644				
M14	3.714				
M9	1.814	İsteklilik	2.542		
M19	1.277	İşbirliği ve Problem Çözme	2.509		
M16	4.337	Olumsuz Bakış	13.376		
M3	2.399	Toplam	4.586		
M18	2.183				
M5	1.483	sd: 164; p<001			
M7	1.386				
M17	1.369				
M23	1.386				
M2	1.508				
M21	1.417				

Tablo 5’de ölçekte bulunan 32 madde ve faktör toplam puanları için bağımsız örneklem t testi sonuçları incelendiğinde değerlerin 1.010 ile 11.515 arasında ve üst grup lehine anlamlı olduğu görülmektedir (p<0,001). Buna göre ölçekte bulunan her bir maddenin, faktörün ve ölçeğin bütününe ayırt ediciliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Ölçeğin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek amacıyla iç tutarlılık ve kararlılık analizleri yapılmıştır. Yapılan analizlerin sonucunda elde edilen bulgular aşağıda belirtilmiştir:

İç Tutarlılık Düzeyi

32 maddeden ve 3 faktörden oluşan ölçeğin faktörlere göre iç tutarlılık düzeyleri, İki eş yarı korelasyonu, Sperman Brown formülü, Cronbach Alpha, Guttman split-half güvenilirlik formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Faktörlere ve ölçeğin tamamına ilişkin iç tutarlılık analizi sonuçları Tablo 5’de gösterilmiştir:

Tablo 5. Ölçeğin Tamamı ve Faktörlerine İlişkin Güvenirlik Analizi Sonuçları

Faktörler	Madde Sayısı	İki eş yarı Korelasyonla rı	Sperman Brown	Guttman Split-Half	Cronbach Alpha
İsteklilik	20	.932	.965	.952	.762
İşbirliği ve Problem Çözme	7	.768	.869	.566	.795
Olumsuz Bakış	5	.159	.274	.157	.806
Toplam	32	.934	.966	.924	.735

Tablo 5 incelendiğinde 3 faktör altında toplanan 32 maddeden oluşan ölçekteki her bir faktörün iki eş yarı korelasyonları .932 ile .159; Sperman Brown güvenilirlik katsayıları .965 ile .274; Guttman Split-Half değerleri .952 ile .157; Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları .762 ile .806 arasında değişiklik göstermektedir. Ölçekteki faktörlerin toplamını ise iki eş yarı korelasyonu .934; Sperman Brown .966; Guttman Split-Half .924 ve Cronbach Alpha değeri ise .735’dir. Buna göre faktörlerin iç tutarlılık katsayılarının yüksek olduğu söylenebilir. Büyüköztürk (2002) Cronbach Alpha değerinin 0.70 ve üzeri değer alması güvenilirlik açısından yeterli görüldüğünü belirtmektedir.

Kararlılık Düzeyi

Ölçümlerin zaman içinde değişiklik gösterip göstermediği test tekrar test yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. 32 maddelik ölçek formu 8 hafta ara ile 22 öğretmene tekrar uygulanmıştır. Bu öğretmenler belirlenirken ulaşılması mümkün olan öğretmenler seçilmiştir. Tekrarlı elde edilen puanlar arasındaki ilişki incelenerek Tablo 6’da özetlenmiştir.

Tablo 6. Ölçeğin Kararlılık Düzeyleri

İsteklilik		İş birliği ve Problem Çözme		Olumsuz Bakış	
M. No	r	M. No	r	M. No	r
M8	,745(**)	M32	,875(**)	M41	,855(**)
M20	,865(**)	M31	,845(**)	M38	,823(**)
M12	,854(**)	M30	,895(**)	M40	,868(**)
M13	,849(**)	M33	,851(**)	M35	,832(**)
M4	,687(**)	M29	,768(**)	M34	,615(**)
M11	,798(**)	M28	,721(**)		
M6	,812(**)	M39	,725(**)		
M15	,839(**)				
M14	,856(**)				
M9	,721(**)				
M19	,710(**)	İsteklilik		.946(**)	
M16	,806(**)	Bilgi Düzeyi		.812(**)	
M3	,564(**)	Olumsuz Bakış		.967(**)	
M18	.801(**)	Toplam		.937(**)	
M5	.714(**)				

M7	.798(**)	
M17	.709(**)	
M23	.617(**)	
M2	.524(**)	
M21	.545(**)	N=308; **=p<, 001

Tablo 6’da ölçekteki maddelerin test-tekrar test yöntemi uygulanarak elde edilen korelasyon katsayılarının .524 ile .895, faktörlerin ise .812 ile .967 arasında olduğu görülmektedir. Toplam puana ilişkin korelasyon ise .937’dir. Bütün ilişkilerin anlamlı ve pozitif yönde olduğu görülmektedir ($p<0,001$). Buna göre ölçeğin kararlı ölçümler yapabildiği söylenebilir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Alanyazın incelendiğinde öğretmenlere yönelik eğitsel robot öğretim uygulamalarını kabul ölçeğine (Çukurcubaşı vd., 2018) rastlanmakla birlikte öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot uygulamalarına dönük tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir ölçme aracı rastlanmamıştır. Bu doğrultuda çalışma kapsamında öğretmenler için Sınıf İçi Eğitsel Robot Uygulamalarına Dönük Tutum Ölçeği geliştirilmiştir. Bu ölçek beş dereceli likert tipi olup üç faktör ve 32 maddeden oluşmaktadır. Birinci faktör 20 maddeden oluşan “İsteklilik Faktörü”, ikinci faktör 7 maddeden oluşan “İşbirliği ve problem Çözme”, üçüncü faktör 5 maddeden oluşan “Olumsuz Bakış Faktörü”dür. Ölçekteki “İşbirliği ve Problem Çözme” faktörü isimlendirilirken faktörün altındaki 7 madde tek tek incelenmiş, bu maddelerden bazıları işbirliği ile ilgili olduğu halde bazılarının mantıksal düşünmeye dönük olduğu görülmüştür. Yine benzer bir çalışma yapan Cross vd. (2016) üç maddenin bulunduğu bir faktörü isimlendirirken bu faktörü bilgisayarca düşünme (computational thinking) olarak adlandırmışlardır. Ölçekteki 7 madde incelendiğinde bilgisayarca düşünme becerisini oluşturan işbirliği ve problem çözme becerilerine dönük maddeler olmakla birlikte, eleştirel düşünme ve algoritmik düşünme gibi bilgisayarca düşünme sürecinde yer alan diğer becerilere dönük madde olmadığından bu faktör “İşbirliği ve Problem Çözme” olarak isimlendirilmiştir. “İsteklilik” faktörü isimlendirilirken faktörü kapsayan 20 madde tek tek incelenip robotik etkinlikler ile ilgili herhangi bir şeyi isteyip istememe durumuna göre adlandırılmıştır. “Olumsuz Bakış” faktörü altında toplanan 5 madde incelendiğinde ise eğitsel robot etkinliklere yönelik tamamen olumsuz maddeler olduğu belirlenmiştir. Şişman ve Küçük (2018) tarafından ortaokul öğrencilerinin robot etkinliklere yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla geliştirilen ölçme aracı incelendiğinde, faktörlerin robotik öğrenme istekleri, özgüvenleri, bilgi işlemsel düşünme ve takım çalışma becerileri şeklinde isimlendirildiği görülmekte, işbirliği boyutunun bulunmadığı görülmektedir. Ancak farklı faktörler altında yer alan işbirliğine dönük maddeler olduğu gözlenmiştir. Bu doğrultuda faktörlere verilen isimlerin alanyazınla da tutarlı olduğu söylenebilir.

Hazırlanan ölçeğin geçerliğini incelemek üzere açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ve ayırt edicilik özelliklerine bakılmıştır. Yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucuna göre, ölçek maddelerinin üç faktör altında toplandığı görülmüştür. Ölçeğin yapı geçerliğini incelemek için ise her bir faktörde bulunan maddelerin faktör yükleri, öz değerleri ve açıklanan varyanslarına bakılmıştır. Ortaya çıkan faktör yapılarını doğrulamak amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan doğrulayıcı faktör analizinde elde edilen ölçek modelinde gözlenen değerlerin, kabul edilebilir uyum gösterdiği görülmüştür. Her bir faktör altında yer alan maddelerin amaca hizmet etme düzeyini test edebilmek için madde faktör korelasyonları incelenmiştir. Balcı (2009) ölçekteki maddelerden ve maddelerin bulunduğu faktörlerin arasında korelasyonun bulunmasının, ölçekteki her maddenin ait olduğu faktörün amacına ne kadar hizmet ettiğini belirleyen bir ölçüt olarak kullanıldığını belirtmektedir. Maddelerin ayırt ediciliğini belirlemek için %27 üst ve alt gruplar belirlenerek gruplar arasındaki farka bakılmıştır ve her bir madde, faktör ve toplam puan açısından ayırt edicilik düzeylerinin yüksek olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak ölçeğin iç tutarlılığına iki eş yarı korelasyon Sperman Brown formülü, Cronbach Alpha, Guttman split-half güvenilirlik formülü kullanılarak bakılmıştır. Analiz sonuçlarında faktörlerin ve ölçeğin genelinin iç tutarlılık düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Ölçekle yapılan ölçümlerin zaman içinde değişiklik gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla sekiz hafta arayla ikinci uygulama yapılmış ve test-tekrar test yöntemi ile kararlılık düzeyleri incelenmiş ve ölçeğin kararlılık seviyesinin yüksek olduğu görülmüştür. Sonuç olarak öğretmenlerin Sınıf içi eğitsel Robotik Uygulamalarına Dönük Tutum Ölçeği'nin, geçerli ve güvenilir ölçümler yapabildiği belirlenmiştir.

Ölçeğin, öğretmenlerin sınıf içi eğitsel robot uygulamalarına dönük tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılması önerilebilir. Ancak ölçeğin farklı gruba uygulanması durumunda yeniden geçerlilik ve güvenilirlik analizlerinin yapılması önerilebilir. Ölçeğin farklı gruplara uygulanması durumunda geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının tekrarlanması önerilir.

KAYNAKÇA

- Akpınar, Y. & Altun, A. (2014). Bilgi Toplumu Okullarında Programlama Eğitimi Gereksinimi, *Elementary Education Online*, 13(1), 1-4.
- Balanskat, A. & Engelhardt, K. (2004). Computing Our Future, Computer Programming And Coding -Priorities, School Curricula And Initiatives Across Europe. Mart 26, 2019 Tarihinde <https://Goo.Gl/Pbz7lw> Adresinden Alındı.
- Balcı, A. (2009). Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik ve İlkeler. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Beisser, S. R. (2005). An Examination of Gender Differences in Elementary Constructionist Classrooms Using Lego/Logo Instruction, *Computers in The Schools: Interdisciplinary Journal Of Practice, Theory, And Applied Research*, 22(3-4), 7-19.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Castledine, A., & Chalmers, C. (2011). Lego Robotics: An Authentic Problem Solving Tool? *Design and Technology Education: An International Journal*, 16(3), 19-27.
- Catlin, D. (2012). Maximising The Effectiveness Of Educational Robotics Through The Use Of Assessment For Learning Methodologies. Proceedings Of 3rd International Workshop Teaching Robotics, Teaching With Robotics, Integrating Robotics In School Curriculum 2-11. Riva Del Garda (Trento, Italy). 27.03.2019 Tarihinde http://www.terecop.eu/trtwr2012/trtwr2012_Submission_01.Pdf Adresinden Alındı.
- Clements, D. H. & Gullo, D. F. (1984), Effects Of Computer Programming On Young Children's Cognition, *Journal Of Educational Psychology*, 76(6), 1051-1058.
- Cross, J., Hamner, E., Zito, L., Nourbakhsh, I., & Bernstein, D. (2016, October). Development Of An Assessment For Measuring Middle School Student Attitudes Towards Robotics Activities, *In Frontiers In Education Conference (Fie)*, 2016 Ieee (Pp. 1-8). Ieee.
- Çam, M, O. ve Baysan-Arabacı, L. (2010), Tutum Ölçeği Hazırlamada Nitel ve Nicel Adımlar, *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 12 (2).
- Çatlak, Ş., Tekdal, M. ve Baz, F. Ç. (2015), Scratch Yazılımı ile Programlama Öğretiminin Durumu: Bir Doküman İnceleme, *Journal Of Instructional Technologies & Teacher Education*, 4 (3).
- Çukurbaşı, B., Yavuz Konokman, G., Güler, B. ve Kartal, S. (2018). Developing The Acceptance Scale of Lego Robotics Instructional Practices: Validity and Reliability Studies, *Bartın University Journal Of Faculty Of Education*, 7 (1), 191-214.
- Çukurbabaşı, B., Yavuz-Konakman, G., Güler, B. ve Kartal, S. E. (2018), Lego Robotik Öğretim Uygulamalarının Kabulü Ölçeğinin Geliştirilmesi: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 191-214.
- Demirer, V. ve Sak, N., (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.

- Erkuş, A. (2003), Psikometri Üzerine Yazılar, *Türk Psikologlar Derneği Yayınları*, Ankara, 34-158.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). How to design and evaluate research in education (6th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Genç Z. ve Karakuş S. (2011). Tasarımla Öğrenme: Eğitsel Bilgisayar Oyunları Tasarımında Scratch Kullanımı. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium Elâzığ*.
- Kazez, H., & Genç, Z. (2016). A New Approach İn Primary School Mathematics Teaching: Lego Moretomath, *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 5(2), 59-71.
- Kazimoglu, C., Kiernan, M., Bacon, L. & Mackinnon, L. (2012). A Serious Game For Developing Computational Thinking And Learning İntroductory Computer Programming, *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 47, 1991-1999.
- Kesici, T. ve Kocabaş, Z. (2007). *Bilgisayar 2 Ders Kitabı (2. Baskı)*. Ankara: Semih Ofset.
- Kırcaali-İftar, G. (1999), Ölçme, Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri, *Anadolu Üniversitesi Yayınları*, 11-22.
- Korkmaz, Ö., Çakır, R., Özden, M. Y., Oluk, A. & Sarıoğlu, S. (2015). Bireylerin bilgisayarca düşünme becerilerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 68-87.
- Ortiz, A. (2015). Examining Students' Proportional Reasoning Strategy Levels As Evidence Of The Impact Of An Integrated Lego Robotics And Mathematics Learning Experience, *Journal Of Technology Education*, 26(2), 46-69.
- Ospennikova, E., Ershov, M. & İljin, I. (2015). Educational Robotics As An İnovative Educational Technology, *Procedia- Social And Behavioral Sciences*, 214, 18-26.
- Özdamar, K. (2014). *Paket Programlar ile Veri Analizi*. Eskişehir: Kaan Kitapevi.
- Prensky, M. (2010). Teaching Digital Natives: Partnering For Real Learning. *Thousand Oaks*, California: Corvin.
- Resnick, M. & Ocko, S. (1990). *LEGO/Logo: Learning Though and about Design*. Epistemology and Learning Group, E & L Memo No. 8, MIT Media Laboratory, Cambridge.
- Resnick, M. (2013). Learn To Code-Code To Learn. Mart 26, 2019 Tarihinde <https://Goo.Gl/K5en0v> Adresinden Alındı.
- Saeli, M., Perrenet, J., Jochems, W. M. G. & Zwaneveld, B. (2011). Teaching programming in secondary school: *A pedagogical content knowledge perspective*. *Informatics in Education*, 10(1), 73-88.
- Saraçlı, S. (2011). Faktör analizinde yer alan döndürme metotlarının karşılaştırmalı incelenmesi üzerine bir uygulama. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 22-26.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. & Müller, H. (2003). Evaluating The Fit Of Structural Equation Models: Tests Of Significance And Descriptive Goodness-Of-Fit Measures Of Psychological Research Online, 8 (2), 23-74.
- Somyürek, S. (2015). An Effective Educational Tool Construction Kits For Fun And Meaningful Learning, *International Journal of Technology and Design Education*, 25, S. 25-41.
- Sungur, K. (2013). Yöntem Olarak Mühendislik-Dizayna ve Ders Materyali Olarak Legolara Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Bakış Açılarının İncelenmesi, *Erciyes University, Institute Of Education Sciences*.
- Şişman, B. ve Küçük, S. (2018). Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Türkçe Robotik Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Ege Eğitim Dergisi / Ege Journal Of Education*, 19(1), 284-299.
- Tezbaşaran, A. (1997), Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu, *Türk Psikologlar Derneği Yayınları*, Ankara, 5-51.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking, *Communications Of The Acm*, 49(3), 33-35.
- Yurdugül, H. & Aşkar, P. (2008), An Investigation of The Factorial Structures of Pupils' Attitude Towards Technology (Patt): A Turkish Sample, *Elementary Education*, 7 (2), 288-309.

Ek-1: Ölçek Maddeleri

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Eğitsel robotları kendi dersimde materyal olarak kullanmaktan hoşlanırım	1	2	3	4	5
2. Öğrencilerime eğitsel robotları nasıl programlayacaklarını anlatmaktan hoşlanırım	1	2	3	4	5
3. Eğitsel robotlarla ilgili sürekli yeni araştırmalar yapmak isterim	1	2	3	4	5
4. Farklı tasarımda robotlar yapmak isterim	1	2	3	4	5
5. Eğitsel robotları kendi dersimde materyal olarak kullanabilirim	1	2	3	4	5
6. Eğitsel robotlarla ilgili etkinlik yapmaktan hoşlanırım	1	2	3	4	5
7. Öğrencilerimle birlikte eğitsel robotlarla tasarımlar yapmaktan hoşlanırım	1	2	3	4	5
8. Eğitsel robotlarla ilgili araştırma yapmak isterim	1	2	3	4	5
9. Özgün bir robotik projesi oluşturmak isterim	1	2	3	4	5
10. Farklı şekillerde robot yapmak hoşuma gider	1	2	3	4	5
11. Eğitsel robotlarla ilgili sınıfta etkinlik yapmak isterim	1	2	3	4	5
12. Eğitsel robotları programlarken zorlanacağımı düşünmem	1	2	3	4	5
13. Proje yarışmalarına yaptığım robotlarla katılmak hoşuma gider	1	2	3	4	5
14. Eğitsel robotlar alanında yeterli hissederim	1	2	3	4	5
15. Eğitsel robotları programlamak hoşuma gider	1	2	3	4	5
16. Eğitsel robotlarla ilgili yeni bilgiler öğrenmek hoşuma gider	1	2	3	4	5
17. Eğitsel robotları programlamak isterim	1	2	3	4	5
18. Derslerimde eleştirel düşünmeyi desteklemek isterim	1	2	3	4	5
19. Eğitsel robotlarla ilgili yeni bilgiler öğrenmek isterim	1	2	3	4	5
20. Öğrencilerimin eğitsel robotları programlayabileceklerine inanırım	1	2	3	4	5
21. Eğitsel robot uygulamalarında işbirlikçi çalışmak isterim	1	2	3	4	5
22. Eğitsel robot uygulamalarında işbirlikçi çalışmaktan hoşlanırım	1	2	3	4	5
23. Eğitsel robot uygulamalarında grup çalışması yapmaktan hoşlanırım	1	2	3	4	5
24. Öğrencilerimin eğitsel robotlar tasarlarlarken işbirlikçi çalışmalarını isterim	1	2	3	4	5
25. Yaptığım projeleri mantıklı bir şekilde çözmek hoşuma gider	1	2	3	4	5
26. Karşılaştığım problemleri mantıklı bir şekilde çözmek isterim	1	2	3	4	5
27. Eğitsel robotları öğrencilerime öğretmekten hoşlanırım	1	2	3	4	5
28. Eğitsel robotlarla ilgili araştırma yapmaktan hoşlanmam	1	2	3	4	5
29. Eğitsel robotları programlamaktan hoşlanmam	1	2	3	4	5
30. Eğitsel robotlarla ilgili sınıf içi etkinlik yapmaktan hoşlanmam	1	2	3	4	5
31. Eğitsel robotlarla uğraşırken yazılımda karşılaştığım sorunları çözmekten hoşlanmam	1	2	3	4	5
32. Eğitsel robotlarda bazı parçaları kullanmaktan hoşlanmam	1	2	3	4	5

EXTENDED ABSTRACT

The aim of this study was to be developed “The Attitude Towards Teachers in In-Class Robotic Education Practices” scale for determine attitudes of teachers who received in-service training to Educational Robotics. When the literature was examined, there were no educational robotic scales for teachers. After the necessary literature was reviewed, it was decided to develop the scale. However, while developing the scale, the robotic attitude scale towards the secondary school students for the item pool was used. Educational robotic applications attract much attention of individuals. Therefore, educational robotic applications, which are accepted as new technology, aim to help teaching by using them actively in education and are thought to contribute to the development of computational thinking skills. With the help of educational robotic applications, it is thought to contribute to the development of high-level thinking skills such as critical thinking, result oriented thinking, computer thinking and problem solving. As another factor, it is thought that the individuals who take this training will meet the need of qualified engineers by turning to this field. As another factor, it is thought that the individuals who take this training will meet the need of qualified engineers by turning to this field. As there is no robotic attitude towards teachers in the literature, it was decided to do such a study. Attitude is defined as a psychological variable. Attitude scales are developed to measure abstract thinking skills such as opinions and thoughts of individuals. In this study, teachers' attitudes towards classroom robotic education were examined.

As a research method, descriptive research design was used in quantitative research methods. In 2018-2019, teachers and educational volunteers who participated in the in-service training program in Amasya Mislak, which were working in Computer and Instructional Technology Education (CEIT), Social Studies, Science, Music, Turkish, English, Special Education, Mathematics and Classroom branches It consists of a total of 224 teachers who have previously been interested in robots, have knowledge, have already been trained or are still undergoing training. In constructing the item pool, three teachers were asked to write essays about robotic coding. After examining these compositions, a pool of substances was formed. For the appropriate length, clarity and adequacy of the substances, 3 expert opinions were sought. After the interview, a total of 41 items (5-likert type) trial scale was prepared. The data collected as a result of the pilot application were analyzed using SPSS and Amos programs. In regard to statistical analysis, KMO and Bartlett test were used to analyze the construct validity of the scale. Exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis were performed on the data obtained from the analysis. Exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis were performed on the data obtained from the analyzes. Principal component analysis was used to determine how many factors the scale could be composed of and the factor loadings of the items. Factor loads were investigated using Varimax vertical rotation technique. Confirmatory factor analysis was performed on a completely different group from the data obtained from the first application. Items with factor load less than .40 were excluded from the scale and analyzes were repeated. As a result of the analysis, the item total correlation method was used to test the level of serving the purpose of the remaining 32 items after removing the items that did not meet the criteria. Validity of the scale was determined with Pearson's r test. In order to determine the discrimination of the items, 27% upper group and 27% subgroup were determined and the difference between the groups was examined. Internal consistency coefficients were calculated to obtain reliability and stability tests were performed with test-retest method. In order to determine the internal consistency, Cronbach alpha reliability coefficient, Sperman-Brown formula, Guttman split-half reliability formula and correlation values between two equal halves were examined. The stability level of the scale was calculated by determining the correlation value between the two applications, which were performed at intervals of eight weeks.

The greatest contribution of this scale to the field is that there is no study on robotic attitude towards teachers. In the literature, it was seen that there was no educational robotic attitude scale study for teachers, and it was decided to develop a scale for this area. In order to examine the validity of the scale, factor analysis and discriminant characteristics were examined. According to the exploratory factor analysis, it was seen that the scale items were grouped under three factors. In order to examine the construct validity of the scale, when the factor loadings, eigenvalues and explained variances of the items in each factor are examined, it can be said that the construct validity is sufficient. As a result of exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis was performed to confirm the resulting factor structures. In the scale model obtained from the confirmatory factor analysis, it was seen that the values observed were close to acceptable or close to acceptable and were confirmed by the data. Item total correlation method was used to test the level of service of the items under each factor. As a result, it can be said that the Attitude Scale towards Teachers in Classroom Robotics Applications is a valid and reliable scale that can be used to measure teachers' attitudes towards educational robotic practices in the classroom. In the new studies to be carried out, the applied fields can be changed, their effects on higher level thinking skills can be examined and the study can be repeated especially by increasing the number of the working group. If the scale is applied to different groups, it is recommended to repeat the validity and reliability studies.