



Teknolojik Ritimler: Müzik Eğitiminde Robotik Uygulamaların Kullanımı¹

Technological Rythms: Use of Robotic Applications in Music Education

Tuğra Karademir, Sinop Üniversitesi, tkarademir@sinop.edu.tr

Aslınur Cesur, Ankara Üniversitesi, aslinr0614@gmail.com

Gamze Büyükgene, Ankara Üniversitesi, gamze_buyukergene@outlook.com

Özgü Senem Kaba, Ankara Üniversitesi, ozgusenem96@gmail.com

Yaren Kesici, Ankara Üniversitesi, yarenkesici1996@gmail.com

Öz. Bu çalışmada farklı robot kitleri ile hazırlanan ve müzik yapmaya yarayan robotların eğitimde kullanımı konusundaki öğretmen görüşleri, bu robotların hangi Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kazanımlarına uygun olduğu ve bu konuda Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmenlerinin nasıl bir eş güdüme çalışması gerektiği belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada keşfedici sıralı karma desen kullanılmış ve nitel veriler görüşmeler nicel veriler ise anket ile toplanmıştır. Araştırmaya on müzik öğretmeni on Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmeni katılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler in vivo kodlama ile anket verileri ise frekans ve yüzde hesaplamaları ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin büyük bir kısmı robot teknolojisinin müzik ve bilişim teknolojileri ve yazılım dersindeki birçok kazanım için uygun olduğunu belirtirken, robotların müzik eğitimini daha eğlenceli hale getireceğini, öğrencileri motive edebileceğini ve başarılarını yükseltebileceğini belirtmişlerdir. Fakat robotların sınıflarda kullanılabilmesi için öncelikle sınıf yapılarının düzenlenmesi, teknik alt yapıların sağlanması, öğretmenlerin belirli bir teknik ve pedagojik bilgiye sahip olması gerektiği vurgulanırken, bilgisayar öğretmenleri ile yapılacak işbirliği ile robotların müzik derslerinde kullanımı hızlandırılabilirliğinin altı çizilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Müzik eğitimi, robotik uygulamalar, Arduino, Lego Mindstorm EV3, NXT, öğretmen görüşleri

Abstract. In this study, it is aimed to determine teachers' views about the usage of robots developed with different robotic kits -like Arduino, Lego Mindstorm EV 3-NXT, and enable playing music in music education, which course objective could be taught with these robots and what kind of co-ordination should do between computer and music teacher to disseminate the use of robots in a classroom. This study was designed with the exploratory sequential mixed method and while quantitative data was collected with the questionnaire, qualitative data was collected with interviews. Ten music teacher and ten computer teacher participated in the study. While data obtained from interviews were analyzed with In vivo Coding, questionnaire data was subjected to frequency analysis. Results show that the greater part of teachers has the opinion that robots could use in music class and could adapt to some course objectives. Besides, they think that robots could make music lesson more entertaining, get students going and make students more successful. But, they also added that if robots are used in a classroom, firstly classroom infrastructures must be improved and teacher must have technical and pedagogical knowledge. In addition to these, teachers emphasized that co-operation between music and computer teachers could accelerate the process.

Keywords: Music education, robotic project, Arduino, Lego Mindstorm EV3, NXT, teacher' views ²

¹ EDUCCON 2017- Education Conference, Ankara 'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

SUMMARY

Introduction

Music is one of the oldest cultural value and it serves both personal development and social development (Öner, 2012). Music also contributes to effective and permanent learning to some course like literacy, language development, math, social science, history, and policy when implemented efficiency and properly (Manouchehri, 2017). Thus, Music education occupies an important position in human life. However, some studies show that deficiency of equipment causes some issues in music education (Gök, Tufan, 2016; Vries, 2011; Umuzdaş, Levent, 2012; Kılıç, 2009; Aksu, 2007). At this point, robots could be a source to solve these issues. Studies shows that robots have a big potential to raise success and upskill in some branches as sciences and math (Highfield, 2010; Barker, Ansorge, 2007). Starting from this, in the present study, it is aimed to determine teachers' views about the usage of robots developed with different robotic kits -like Arduino, Lego Mindstorm Ev 3, NXT in music education. In consideration of this main purpose, sub goals sought for answers are given below.

1. What is the teachers' opinions concerning use of robots at music education?
2. According to Information Technologies and Software teachers and Music teachers, which outcomes of Information Technologies and Software course and Music course could be thought by using robots?
3. What kind of facilities should school have to promote robots use at music course?
4. How should Information Technologies and Software teachers and Music teachers collaborate to make robots use possible in education?

Method

This study was designed with the exploratory sequential mixed method. While quantitative data was collected with the survey, qualitative data was collected with interviews. Ten music teacher and ten computer teacher participated in this study. 55 percent of participants are male; 45 percent of participant are female.

First of all, research was started by developing robots. Four different robots were developed by using Lego Mindstorm EV 3 (Guitar Project), NXT (Colorful Rhythm Project), Arduino (Manduarduino Project) and Scratch (Piano Project). Then, robots developed were introduced to teachers and provided time to the teacher to experience and use robots in the classroom. The final stage, data were collected in two steps.

In the first step, interviews were completed and in the second stage survey containing music and computer class outcomes were applied. While data obtained from interviews were analyzed with In vivo Coding, survey data was subjected to frequency analysis.

Results

While 90 percent of participants are of opinion that robots could use in music education, 10 percentage of the participant are neutral. They think that robots could make music lesson more entertaining, get students going and make students more successful. Robots could encourage students to music and motivate students to compose. Music teachers indicated that some outcomes as performing/listening and creating a beat, rhythm, tune and producing new projects could be taught by way of robots. Similarly, computer teachers stated that some outcomes like analytics and algorithmic thinking, decision making, debugging and producing new projects could

be taught with robots. Both branches also became partners about producing the new project through robots.

According to participants, class size must be reduced to use robots at school. Also, they emphasize that current infrastructure isn't proper to use robots at school so classroom infrastructure should be developed. Teachers need support about selection and storage of robots. Therefore, experts should guide them. Another important issue is pedagogical and technical knowledge. Teachers think that if a teacher wants to use robots in music or computer class, s/he has to have both pedagogical and technical knowledge.

Issues arising from lack of pedagogical and technical knowledge could solve with co-operation of music and computer teachers. According to teachers, computer and music teachers could share information and conduct projects together. Besides, they could motivate each other.

Discussion and Conclusion

One of the important roles of Information and Communication Technologies at schools, is to provide a new frame that will enhance improvement in teaching and learning practices. Starting from this, in the present study, it was examined to teachers' view about robot use in music education. Results show that the greater part of teachers has the opinion that robots could use in music class and could adapt to some course objectives. Besides, they think that robots could make music lesson more entertaining, get students going and make students more successful. But, they also added that if robots are used in a classroom, firstly classroom infrastructures must be improved and teacher must have technical and pedagogical knowledge. In addition to these, teachers emphasized that co-operation between music and computer teachers could accelerate the process.

GİRİŞ

Müzik insanlık tarihinin belki en eski kültürel değerlerinden biridir ve insanoğlunun gerek bireysel gerekse toplumsal gelişimine eşlik etmektedir (Öner, 2012). Müzik kültürün parçalarını yansıtır ve sanat eğitimi ve onun önemli bir kolu olan müzik eğitimi demokratik, çağdaş ülkelerde önemli bir yere sahiptir (Öz, 2001). Müziğe yetenekli çocukların, müzik sanatını öğrenmeleri ve çalgı aleti çalmaları, şarkı söylemeleri, besteci olarak yetişebilmeleri büyük ölçüde içinde buldukları ortama bağlıdır (Şen, 2006).

Yetenekle beraber iyi bir müzik eğitimi sanat yönü gelişmiş nesiller yetiştirmek için önemli olabilir. Türkiye’de 2011-2012 ders yılında Talim Terbiye Kurulu’nun yayınladığı Haftalık Ders Çizelgesi ’ne göre müzik derslerinin İlköğretim 1. , 2. ve 3. sınıflarda haftada iki ders saati; 4. , 5. , 6. , 7. ve 8. sınıflarda zorunlu olarak bir ders saati süresince ele alındığı görülmektedir (Toraman, 2013). İlkokul ve ortaokulda verilen müzik dersi; katılımcı, sürekli geliştirilebilir, yeniliklere açık ve değişime öncülük eden bir yapıya sahip olup bu derste aşağıdaki becerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2017)

1. Müziği tanıyabilme
2. Müzik - beden uyumunu sağlayabilme
3. Müziği dinleme, söyleme ve ritimsel etkinliklerle müzik yapabilme
4. Müziği bireysel ya da toplu yapabilme
5. Müzikle toplum arasındaki bağı görebilme
6. Müzikle kültür, tarih ve estetik arasında bağ kurabilme
7. Müziği millî ve manevi değerlerle ilişkilendirebilme
8. Müziğin bir bilim dalı olarak da farklı bilimlerle ilişkisini kurabilme
9. Müziğin her insan için öğrenilebilir olduğunu anlayabilme
10. Kendini müzik yoluyla ifade edebilme
11. Kültürel miras ve çeşitliliği geliştirebilme
12. Etkin müzik üreticisi olabilme.

Yukarıdaki yeterlikler incelendiğinde müzik dersinin tek hedefinin müzik ve müzik bilimini öğretmek olmadığı, müzik aracılığıyla kültürün aktarımı, maddi ve manevi değerlerin geliştirilmesi olduğu görülmektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde müzik eğitimi ayrıca kültürel değerlerin aktarımı gibi önemli bir göreve de sahiptir. Ayrıca müzik etkili ve uygun bir şekilde uygulandığında, okuma-yazma, dil gelişimi, matematik, sosyal bilgiler, kültür, tarih ve politika gibi müfredatta yer alan birçok derste öğrencilerin etkili ve kalıcı öğrenmelerine katkı sağlayabilmektedir (Manouchehri, 2017).

Müzik Dersi Öğretim Programı dinleme-söyleme, müziksel algı ve bilgilenme, müziksel yaratıcılık, müzik kültürü olarak dört temel öğrenme alanından oluşmaktadır (MEB, 2017). Bu dört alan ile ilgili becerilerin kazandırılmasında en önemli görev okullara ve okullarda müzik eğitimi veren öğretmenlere düşmektedir. Öğretmenler tüm öğrenciler için müzik eğitiminin kalitesini belirleyici en önemli paydaşlarıdır (DEST, 2005). Fakat Gök ve Tufan’ın (2016) çalışmalarında müzik öğretmenlerinin yenilenen müzik öğretim programının uygulanması aşamasında çeşitli sorunlar ile karşılaştıkları belirlenmiştir. Bu sorunlardan biri müzik öğretimine yönelik yeterli araç ve gerecin bulunmamasıdır (Gök, Tufan, 2016; Vries, 2011; Umuzdaş ve Levent, 2012; Kılıç,2009; Aksu, 2007). Müzik öğretmenleri daha iyi bir müzik öğretimi için atölyelere ve daha fazla materyale ihtiyaçlarının olduklarını (Koroğlu, 2014) ve yetersiz kaynaktan dolayı müzik dersinin blok flüt öğretimine indirgenmesinden rahatsızlık duyduklarını belirtmektedirler (Yazıcı, 2012). Araştırmalarda ilköğretim II. kademe müzik derslerinde müfredatta yer alan geleneksel müzik konularının uygulanması ve amaçlarına ulaşması için öğretmenlerin gerekli olan araç-gerece ve ortama sahip olmalarının sağlanması gerektiği vurgulanmaktadır (Bulut, 2008).

Gelişen teknolojiye paralel olarak müzik eğitime teknolojinin entegrasyonu çalışmaları da hızla yaygınlaşmaktadır. Bilgisayar destekli müzik eğitimi ile müzik teorisi, beste yapma, nota okuma, dikte, ritmik çalışmalar, müzik sembolleri ve terminolojisi, dinleyerek müzik analizi

yapma, yaratıcılık, perde ve ritim tanıma alıştırmaları, dizi ve arpej çalışmaları gibi konularda uygulamalar yapılabilmektedir (Koç, 2004). Ayrıca, çalışmalar göstermektedir ki; müzik dersinde teknoloji uygulamaları öğrencilerin öz güvenlerini artırmakta, daha verimli ve etkili bir öğrenme sağlamak ve grup çalışmalarını güçlendirmektedir (Arapgirlioğlu, 2003). Bu açıdan bakıldığında teknoloji tabanlı uygulamaların müzik eğitiminde kullanılabileceği söylenebilir.

Teknoloji tabanlı uygulamalardan biri son zamanlarda gitgide yaygınlaşan robotik uygulamalardır. Robot, programlama yolu ile kendinden kontrollü elektronik ve mekanik birimlerden oluşan cihazlar olarak tanımlanabilir (Arora, 2008). Son zamanlarda birçok cihaza robot adı verilse de gerçekten her türlü elektronik ve mekanik cihaza robot diyebilir miyiz sorusuna açıklık getirilmesi gerekir. Bir makinenin robot olabilmesi için algılama özelliğine sahip olması, dış dünyadan aldığı sinyalleri yorumlayabilmesi ve bunu somut bir davranış haline getirmesi gereklidir. Bu bir tür öğrenme davranışı olarak değerlendirilebilir. Programlama yoluyla aktarılan veriler robotların üzerinde yer alan sensörler aracılığıyla algılanır ve davranışa dönüştürülür. Bu açıdan bakıldığında her türlü elektronik ve mekanik cihaza robot denilmemesi gerektiği açıktır. Disiplinler arası bir alan olan robotik, mühendislik ve sağlık gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmak ile beraber eğitimi iyileştirmek ve desteklemek amacıyla eğitim alanında da kullanılmaktadır (Santos, Ferreira, Souza ve Martins, 2016). Son zamanlarda kodlama eğitimi ve robotik ile özellikle küçük yaş gruplarına problem çözme, algoritmik düşünme, eleştirel düşünme becerileri gibi yirmi birinci yüzyıl becerileri kazandırılmaya çalışılmaktadır (Fessakis, Gouli, ve Mavroudi, 2013; Grover ve Pea, 2013; Barr ve Stephenson, 2011). Robotlar, fen, matematik gibi alanlarda öğrencilere akademik beceriler kazandırmada ve başarılarını yükseltmede önemli bir potansiyele sahiptir (Highfield, 2010; Barker ve Ansorge, 2007).

Alan yazın incelendiğinde robot öğretmenlerin öğrencilerin ilgisini ve dikkatini çekerek onların derslere daha etkin ve istekli katılmalarına yardımcı olabileceği (Aslan, 2014), robotla etkileşime giren öğrencilerin diğerlerine göre daha yüksek notlar aldıklarının gözlemlendiği (Moriguchi, Ishiguro, Shimada ve Hakura, 2011), öğrencilere yaparak yaşayarak deneyimleme fırsatı verdiği için eğlenceli ve verimli öğrenme ortamı sunduğu (Eguchi, 2014), hatta otizimli öğrencilerin öğrenme ve terapilerinde (Huijnen, Lexis, de Witte, 2017) kullanılabileceğine ilişkin bulgulara rastlanmaktadır.

Robotlar öğrencilere etkileşimli öğrenme ortamları ve katılımcı öğrenme deneyimleri sunabilir (Chang ve diğerleri, 2010). Çağdaş müzik eğitimi yaklaşımlarının da, öğrencinin aktif olduğu, yaparak yaşayarak öğrendiği; yaratıcı potansiyeli ortaya çıkaran etkinliklerden oluşan bir süreç (Toraman, 2013) olduğu düşünüldüğünde robotlar müzik eğitiminde kullanılabilecek alternatif kaynaklardan biri olabilir. Fakat robotların müzik eğitiminde nasıl kullanılacağı, hangi kazanımlara entegre edilebileceği, hangi tür robotların kullanılması gerektiği, robotların nasıl ve kimler tarafından geliştirileceği, okullarda kullanımının yaygınlaştırılması için hangi olanaklara sahip olunması gerektiği konularda araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Bu soruların cevaplarının aranacağı ilk paydaş ise öğretmenlerdir. Çünkü müzik öğretmenleri müzik öğretim programlarında yer alan hedeflere öğrencileri ulaştıracak öğrenme-öğretme etkinliklerini yerine getirirler ve öğretmenlerin başarısı, öğrencilerin başarılı öğrenmelerine yansır (Talşık, 2016).

Buradan yola çıkarak araştırmada robotların müzik eğitiminde kullanıp/kullanılmayacağına ilişkin öğretmen görüşleri incelenmiştir. Bu genel amaç doğrultusunda cevap aranan alt amaçlara aşağıda yer verilmiştir.

1. Müzik eğitiminde robotların kullanımı konusunda öğretmenlerin görüşleri nelerdir?
2. Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılımı dersi öğretmenlerine göre robotlar ile müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılımı dersindeki hangi kazanımlar öğretilir?
3. Robotların müzik eğitimde kullanılabilmesi için okulların sahip olması gereken olanaklar nelerdir?
4. Robotların eğitimde kullanılabilmesi için Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılımı öğretmenleri nasıl bir işbirliği yapabilirler?

YÖNTEM

Araştırmanın deseni

Araştırmada Creswell tarafından ortaya koyulan tipolojilerden keşfedici sıralı karma desen kullanılmıştır. Bu yöntemde ilk olarak nitel veriler toplanır ve analiz edilir, analiz sonuçlarına bağlı olarak ise ikinci aşama planlanır ve bu aşamada da nicel veriler toplanır (Creswell, 2003). Bu araştırmada da ilk olarak nitel veriler görüşmeler yoluyla toplanmış, nitel verilerin analizi sonucunda öğretmenlerin en çok tekrarladıkları temalar bir araya getirilerek yeni bir anket geliştirilmiş ve nicel veriler toplanmıştır. Daha sonra bu veriler bir bütün oluşturulacak şekilde yorumlanmıştır. Verilerin toplanması sürecinde izlenen aşamaların görseline aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 1. Araştırmanın veri toplama süreci

Çalışma grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 yarıyılında özel ve devlet okullarında eğitim veren Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırma da on Müzik öğretmeni ve on Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmeni ile çalışılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik özelliklerine aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyet ve okul türü dağılımları

		Müzik Öğretmenleri			Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmenleri		
		Özel	Devlet	Toplam	Özel	Devlet	Toplam
Erkek	n	2	4	6	1	4	5
	%	33,33	66,67	100	20	80	100
Kadın	n	0	4	4	1	4	5
	%	0	100	100	20	80	100

Araştırmaya katılan öğretmenlerin %55'ini erkek, %45'ini bayan öğretmenler oluşturmaktadır. Ayrıca öğretmenlerimin %20'si özel okulda %80'ini ise devlet okulunda görev yapmaktadır.

Tablo 2. Araştırmaya katılan öğretmenlerin kıdem yıllarına göre dağılımları

Kıdem Yılı	n	%
1-5 sene	4	20.0
6-10 sene	2	10.0
11-15 sene	10	50.0
16 ve daha fazlası	4	20.0

Araştırmaya katılan öğretmenlerin %20'si 1-5 sene arası kıdeme, %10'u 6-10 sene, %50'si 11-15 sene ve %20'si 16 ve daha fazlası kıdeme sahiptir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmadaki verilerin toplanması için gerekli veri toplama araçlarının oluşturulmasında öncelikle müzik eğitimi, robotik eğitimi, müzik ve bilişim teknolojileri ve yazılım dersi kazanımları temaları konusunda alan yazında taraması yapılmıştır. Alan yazın taraması sonucunda öncelikle nitel verilerin toplanacağı dört ana soru ve alt sorularından oluşan görüşme formu oluşturulmuş ve dört uzmandan görüş alınarak son hali verilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorulara aşağıda yer verilmiştir.

1. Robotik uygulamaların müzik eğitiminde kullanımı konusundaki görüşleriniz nelerdir?
2. Bu tür robotik uygulamalar sınıf içi aktivitelerde kullanılabilir mi?
 - a. Ne tür aktivitelerde kullanılabilir?
 - b. Avantajları nelerdir?
 - c. Dezavantajları nelerdir?
3. Robotik uygulamaların müzik eğitimde kullanılabilmesi için;
 - a. Alt yapı (sınıf yapısı, sınıf mevcudu, robotik malzemeler gibi) nasıl olmalıdır?
 - b. Öğrencilerin özellikleri (hazırbulunmuşlukları, yaş, bilgisayar becerileri gibi) nasıl olmalıdır?
 - c. Öğretmenin hangi becerilere sahip olması gereklidir?
4. Bu tür bir uygulama için müzik öğretmeni / bilgisayar öğretmeni ile işbirliği yapmak ister misiniz? Nasıl bir işbirliği yapmak isterdiniz?

Görüşmelerden elde edilen veriler analiz edilmiş ve 'robotlar birçok kazanımın öğretimde kullanılabilir' temasının en çok tekrarlanan temalar arasında yer aldığı belirlenmiştir. Bunun üzerine araştırmanın ikinci bölümü tasarlanmış ve yeni bir anket hazırlanmıştır. Bu ankette Müzik dersi ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kazanımları sıralanmış ve öğretmenlerden hazırlanan robotlar aracılığıyla kazandırılacak olanları kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum olmak üzere beşli likertten en uygun olanlarına göre işaretlemeleri istenmiştir. Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi öğretmenleri kazanım listesindeki kazanımları inceleyerek robotlar ile kazandırılacağını düşündükleri maddeleri işaretlemiştir.

Araştırmanın Uygulanması ve Verilerin Toplanma Süreci

Araştırmanın uygulama adımları ile ilgili detaylara aşağıda yer verilmiştir.

1.Robotların Geliştirilmesi: Araştırmanın ilk aşamasında müzik eğitiminde kullanılacak robotlar geliştirilmiştir. Bu robotlar ilişkin kısa bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

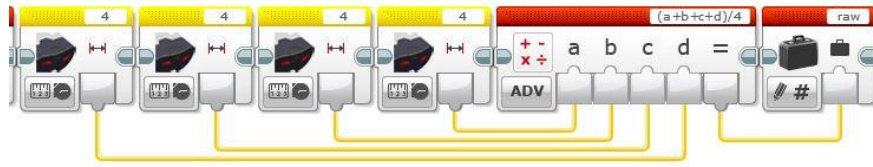
1.a.Gitar Projesi: Gitar projesinin tasarlanmasında Lego Mindstroms EV3 setinden yararlanılmıştır. Lego Mindstroms EV3, daha çok teknik malzemelerden ve sensörlerden oluşan bir Lego setidir. Set içerisinde dış dünyayı algılamaya yönelik ışık/renk, mesafe, dokunma gibi birçok sensör yer almaktadır. Gitar uygulamasında ise bu sensörlerden uzaklığı

hesaplayan mesafe sensörü, çalma işlemini gerçekleştiren dokunma sensörü, mikroişlemci ve gitar şeklini verebilmek için çok sayıda küçük teknik Lego parçaları kullanılmıştır. Gitar uygulamasının örnek bir gösterimine Şekil 2’de yer verilmiştir.



Şekil 2. Lego Mindstorm EV3 ile oluşturulan Gitar Uygulaması

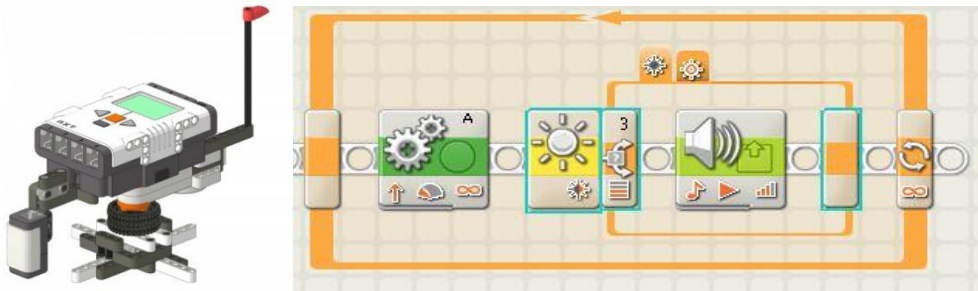
Hazırlanan gitar uygulamasındaki sensörlerin işlevinin mikroişlemciye aktarılabilmesi için blok temelli bir kodlama programı olan EV3 yazılımından yararlanılmıştır. Örnek bir kod bloğuna Şekil 3’de yer verilmiştir.



Şekil 3. Lego Mindstorm EV3 ile oluşturulan Gitar Uygulaması için örnek bir kod bloğu

Kod bloğundaki, mesafe sensörü farklı uzaklık değerlerini almakta ve her değeri bir harfe aktarmaktadır. Elde edilen tüm değerler toplanıp dörde bölünerek yaklaşık bir mesafe değeri belirlenmekte ve ortalama değere karşılık gelen nota değeri çalmaktadır.

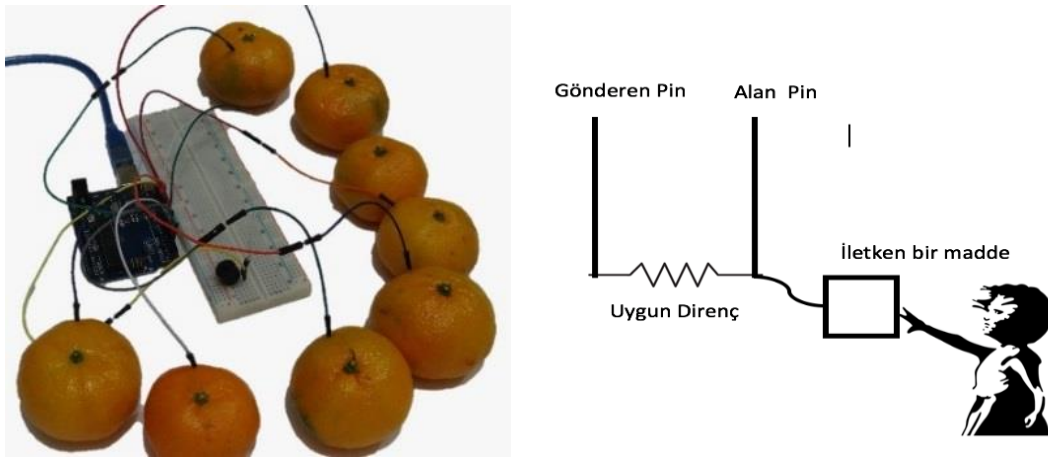
1.b. Renkli ritimler projesi: Lego Mindstrom serisinin ilk sürümü olan NXT ile “Renkli Ritimler” adında bir proje gerçekleştirilmiştir. Projede geliştirilen robotun görevi renklere göre farklı notalar çalmaktır. NXT seti temel olarak mikroişlemci, interaktif motorlar, sensörler ve LEGO parçalarından oluşmaktadır. Renkli Ritimler projesinde ise mikroişlemci ile birlikte robotun dönmesini sağlayan büyük motor ve renk yoğunluğunun algılanmasını sağlayan ışık sensörü kullanılmıştır. Robotun kodlaması için blok temelli bir yazılım olan Lego Mindstorms NXT kodlama yazılımı kullanılmıştır. Robotun şekilsel görünümü ve örnek bir kod bloğuna aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 4. Lego NXT ile oluşturulan Renkli Ritimler Robotu ve Örnek bir kod bloğu gösterimi

Robot sürekli hareket halinde olduğu için kodlama da ilk olarak motora sonsuz dönme komutu atanmıştır. Daha sonra renklerin ışık yoğunlukları ölçülmüş ve her bir ışık yoğunluğu için bir nota tanımlanarak bu döngü kod blokları haline getirilmiştir.

1.c. Manduardino projesi: Bu projede Arduino ve meyveler kullanılarak bir çalgı aleti geliştirilmeye çalışılmıştır. Arduino, çevresiyle iletişime geçebilen sistemlerin tasarlanabileceği, sensörler ile veri alabilen, çıktı verebilen, analog ve dijital giriş çıkışları bulunan bir platformdur (Saygılı, 2016). Manduardino projesinde, Arduino UNO, breadboard, buzzer, çok sayıda jumper kablo ve meyvelerden yararlanılmıştır. Devre şeması çizildikten sonra breadboard yardımıyla bir birine bağlanan parçalar ile elde edilen Manduardino'nun şekilsel gösterimine ve mantığını gösteren basit devre semasına aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 5. Arduino ile Manduardino projesi ve örnek bir devre

Teknik kısmı tamamlanan Manduardino projesi Arduino'nun kodlanması için kullanılan ve C++ dilinin basitleştirilmiş versiyonu olan bir kodlama dili kullanılarak kodlanmıştır.

1.d. Piyano Projesi : Bu projenin geliştirilmesi için Arduino'dan yararlanılmış, diğer projeden farklı olarak ise Scratch programı ile Arduino'nun kodlanması yapılmıştır. Scratch, MIT (Massachusetts Institute of Technology) tarafından geliştirilen blok temelli, sürükle-bırak yöntemiyle çalışan görsel bir programlama dilidir.

Piyano projesinde jumper kablolar, dirençler, Arduino UNO, breadboard ve iletken materyal olarak alüminyum folyodan yararlanılmıştır. Projede bir adet jumper kablo topraklama kablosu olarak kullanılmış ve akımın geçişi bu yolla sağlanmıştır. Projede üretilen piyano ve örnek bir kod öbeğine aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 6. Arduino ve Scratch ile Piyano Projesi ve örnek kod blokları

Arduino UNO'nun analog girişlerinden gelebilecek en yüksek değer 1023 değeridir. Devreden bir akım geçtiğinde ise bu değer biraz düştüğü gözlemlenmektedir. Bu mantıktan yola çıkarak kodlama yapılırken 'eğer analog girişinden gelen değer 1023'den küçük ve 1021'den büyük ise bu pin için belirlenen notayı çal' mantığı kullanılmıştır.

2.Uygulamaların öğretmenlere ile paylaşılması ve teknik yapı konusunda bilgilendirme toplantısı: Bilişim teknolojileri ve yazılım ve müzik öğretmenleri ile toplantılar gerçekleştirilerek robotların teknik yapısı ve kodlanması konusunda kısa bir bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra öğretmenler ile robotların kullanımına yönelik çeşitli uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu toplantı sonunda öğretmenler robotların teknik yapısı ve kodlaması konusunda bilgi sahibi olmuşlar ve küçük uygulamalar gerçekleştirmişlerdir.

3.Robotların sınıfta kullanımı: Öğretmenlere deneyimledikleri robotları tanımaları ve sınıf içerisinde kullanmaları için zaman tanınmıştır. Sınıf içinde uygulama örnekleri yapılmıştır.

4.Verilerin toplanması: Öğrencileri ile uygulamalar gerçekleştiren ve robotları derslerinde deneyimleyen öğretmenler ile görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda en çok tekrarlanan 'kazanımlarda kullanılabilir' teması üzerine kazanım listesi anketi oluşturulmuş ve ikinci kez öğretmenlere gidilerek ikinci bir veri toplama işlemi gerçekleştirilmiştir. İkinci aşamada da müzik eğitimde ve bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde robotların kullanılacağı kazanımlar Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenlerinin deneyimlerinden yola çıkarak belirlenmiştir.

Verilerin analizleri

Araştırma kapsamında nitel verilerin analiz edilmesinde in vivo kodlamadan, nicel verilerin analizinde ise frekans ve yüzde hesaplamalarından yararlanılmıştır. In vivo kodlama, nitel veride yer alan bağlamın kısa veya tek kelime ile ifade edilmesini içerir (Saldana, 2009). Nitel verilerin analizinde ise iki uzman ile çalışılmış ve bir uzmana da elde edilen temalar kontrol ettirilerek kodlayıcılar arası güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca metin içinde ayrıntılı betimlemeler ve doğrudan alıntılara gidilerek analizlerin güvenilirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt amaç sorularına cevaplar aranacaktır.

1. **Müzik eğitiminde robotların kullanımı konusunda öğretmenlerin görüşleri nelerdir?**

Öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucunda robotların müzik eğitiminde kullanımı konusundaki öğretmen görüşlerine aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 3. Müzik Eğitiminde Robotların Kullanımı Konusunda Öğretmen Görüşleri

	n	%
Kesinlikle Kullanılabilir	12	60.0
Kullanılabilir	6	30.0
Kararsızım	2	10.0
Kullanılamaz/kesinlikle kullanılmaz	0	0
Toplam	20	100.0

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin büyük bir kısmının (n=18) robotik uygulamaların müzik eğitiminde kullanılabileceği görüşünde ortaklaştıkları görülmektedir. Yalnızca iki öğretmenin bu konuda kararsız olduğu, diğer tüm öğretmenlerin ise müzik eğitiminde robotların kullanılabileceğini belirttikleri belirlenmiştir.

Öğretmenler öğrencilerinin teknoloji ile iç içe olduğunu ve “z kuşağı” öğrencilerine hitap ettiklerini bu yüzden de disiplinler arası bir çalışmanın müzik eğitimi için oldukça yararlı olacağını belirtmektedirler. Öğretmenler ayrıca robotik uygulamalar sayesinde yalnızca müzik ve bilgisayar alanları değil matematik ve mühendislik alanlarının da bir arada kullanılabileceği disiplinler arası uygulamaların gerçekleştirilebileceği vurgulanmaktadır.

m8: Müzik dersinde robotik uygulamalarını kullanarak müzik ile matematiği, müzik ile mühendislik bilimini birleştirebilir, disiplinler arası çalışmalar gerçekleştirebiliriz.Robotik uygulamalarının günlük hayata uygulanması ve müzik eğitiminde kullanılması açısından da faydalı olacağını düşünüyorum.

BTY2: Notaların öğrencilere öğretilip, onlara öğretilen notaların çalınması sağlanabilir. Öğrenciler devreden kendilerine ait notaları duyduklarında daha bir heveslenebilir. Sadece nota amaçlı değil. Enstrüman disiplini ile kodlama disiplinini harmanlama yapılabilir.

M5:Teknoloji çağındayız ve “z kuşağı” öğrencilerine hitap ediyoruz. Bence iyi fikir!.....

BTY10: Öğrenciler teknolojiyle iç içe oldukları için-büyüdükleri bile demiyorum artık, sıkıntı olacağını sanmıyorum.

Öğretmenlere göre sınıfta robotik uygulamaların kullanılması müzik derslerinin daha eğlenceli ve verimli geçmesine katkı sağlayabilir. Derse karşı ilgiyi artırabilir ve müziğin farklı şekillerde de icra edebileceği farkındalığı yaratabilir. Fakat bunun yanı sıra, öğretmenler kazanımlarının yetişmeyeceği, teknik sorunlarla karşılaştıklarında çözemeyecekleri ve yeterli alt yapının sağlanması gerekliliği gibi bazı konularda endişelerini de dile getirmişlerdir.

M1: Robotik uygulamalar sınıf içi aktivitelerde kullanılabilir. Avantajı, öğrenci dikkatini daha uzun süre derse verebilir. Eğlenceli ve verimli ders işlemeyi sağlar. Dezavantajı, maliyet ve kalabalık sınıflarda kontrolün zorluğu.

M8: Uygulanabilir. Avantaj; derse ilgiyi artırır. Dezavantajı;.....Müzik dersi kazanımlarının yetişmesi konusunda da sıkıntılar olabilir.

BTY1: Hem programlama hem de müzik konusunda eğlenerek öğrenmeyi sağlar.

M6: Değişik yapıda ses üreten cihazları görmeleri öğrencilerde yeni fikirler üretebilir, dikkatlerini çekeceği için derse ilgili olurlar. Kendilerinde de. Öyle bir yetenek varsa teşvik edilmiş olurlar.

2. Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılımı dersi öğretmenlerine göre robotlar ile müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılımı dersindeki hangi kazanımlar öğretilebilir?

Öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonunda büyük çoğunluğun (n=18) müzik eğitiminde robotların kullanılabilirliği düşüncesinde ortaklaştığı görülmektedir. Hatta öğretmenlere göre, iki disiplinin bir arada kullanılacak şekilde birleştirilmesi dersler için çok yararlı olacaktır.

M2: Müzikte zaten kullanılmakta olan renklerle öğretim tekniğine benzer olarak, özellikle okuma yazmayı öğrenmemiş çocuklar için müzik eğitiminde çok yararlı olacağını düşünüyorum. Ayrıca pek çok eğitim alanının/ branşın sentezlenmiş halini ortaya koymuştur.

M3: 5.sınıf öğrencilerinin notaları renklerle ayırt etmeleri ve tanımalarında faydalı olacağını düşünüyorum.

BTY3: Kesinlikle kullanılabilir. Çocuğa dersleri sevdirek öğretilebilir. İki dersin birleşimi öğretimi kalıcı hale getirir.

BTY 1: Hem programlama hem de müzik konusunda eğlenerek öğrenmeyi sağlar.

Öğretmenler robotik uygulamaların, müzik bilgisi kazandırmanın yanı sıra müziğe yeteneği olan öğrencileri motive edeceği ve müziğe ilgisi olmayan öğrencileri cesaretlendirebileceği kanısındalardır. Farklı çalgıları görmeleri ve deneyimleri sayesinde öğrencilerin notaları yaratıcılıkları ile birleştiren projeler gerçekleştirebileceklerini belirtmektedirler. Böylece farklı fikirler üretebilirler ve bu durum derse olan ilgilerini de artırabilir. Fakat öğretmenler her kazanım için değil belirli kazanımların öğretilmesinde robotik uygulamaların kullanılmasının daha uygun olduğunu belirtmektedirler. Çünkü öğretmenlere göre her kazanımın robotlar ile öğretilmeye çalışılması durumunda kazanımları yetiştirememesi sorunu ile karşı karşıya kalabilirler.

M8: Müzik dersinde, robotik uygulamalarının kullanılması müzik dersine olan ilgiyi arttırır..... Bu sayede müziğe yeteneği olmadığını düşünen öğrencilerin ilgisi çekilir, cesaretlendirebilir.

M6: Değişik yapıda ses üreten cihazları görmeleri öğrencilerde yeni fikirler üretebilir, Öyle bir yetenek varsa teşvik edilmiş olurlar.

M8: Avantajı çok yönlü düşünmelerini ve müziği her şekilde icra edebileceklerini görürler.

Buradan yola çıkarak öğretmenler ile müzik kazanımlarının ve bilişim teknolojileri ve yazılım dersi kazanımlarının incelemesi yapılmış ve robotlar ile öğretilebileceği düşünülen kazanımların listesi çıkarılmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Öğretmenlerin ortaklaştıkları Robotlar ile öğretilebilecek Müzik Dersi Kazanımları

Müzik Eğitimi Kazanımları		Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Gürültü ve düzenli sesleri birbirinden ayırt eder.	n		5	5
	%		50	50
Yarattığı ritim çalgısıyla öğrendiği müziklere eşlik eder.	n		5	5
	%		50	50
Basit ritmik yapıdaki ezgileri harekete dönüştürür.	n	1	4	5
	%	10.0	40.0	50.0
Farklı ritmik yapıdaki ezgileri seslendirir.	n	9	1	
	%	90.0	10.0	
Dinlediği müziklerdeki gürlük değişikliklerini fark eder.	n	5	4	1
	%	50.0	40.0	10.0
Müzik çalışmalarını sergiler.	n	1	4	5
	%	10.0	40.0	50.0
Ezgilere kendi oluşturduğu ritim kalıbı ile eşlik eder.	n	1	4	5
	%	10.0	40.0	50.0
Öğrendiği müziklere yarattığı ritim çalgısıyla eşlik eder.	n	5		5
	%	50.0		50.0
Duyduğu ince ve kalın sesleri ayırt eder.	n	1	4	5
	%	10.0	40.0	50.0
Yarattığı ritim çalgısıyla, dinlediği ve söylediği müziğe eşlik eder.	n		5	5
	%		50.0	50.0
Ezgi denemeleri yapar.	n	1	4	5
	%	10.0	40.0	50.0
Farklı ritmik yapıdaki ezgilerine uygun hareket eder.	n	5		5
	%	50.0		50.0
Farklı ve tekrarlanan bölümlerden oluşan ritim kalıpları oluşturur.	n		5	5
	%		50.0	50.0
Çevresindeki varlıkları hareket hızları ile ayırt eder.	n	4		6
	%	40.0		60.0
Kendi oluşturduğu ezgileri seslendirir.	n	5		5
	%	50.0		50.0

Tablo 4 incelendiğinde Müzik öğretmenleri Robotik çalışmalar ile daha çok ritim oluşturma/eşlik etme, sesleri ayırt etme, notaları öğrenme, ezgileri anlama/ deneme ve yeni ezgiler üretme gibi kazanımları öğretebilecekleri konusunda görüş birliği içindedirler. Fakat öğretmenler buna ek olarak robotlarla üretilen çalgı aletlerinin kullanımının klasik çalgıların önüne geçebileceği endişesi içindedir ve bu yüzden de robotların sınıflarda bir yardımcı eleman gibi kullanılması gerektirdiğini vurgulamaktadırlar.

M2:gerçek çalgı aletlerinin kullanılması ikinci plana atılmamalı.....

M8: Dezavantaj sürekli robotik çalgı kullanım klasik çalgıların önüne geçebilir, bunu bir yardımcı eleman gibi düşünüp kullanmalıyız.

Benzer bir kazanım eşleştirmesi ise Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenleri ile yapılmış ve müzik eğitiminde kullanılabileceği öngörülen robotların öğrencilere kazandırabileceği Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kazanımları konusunda öğretmenler Tablo 5'de yer alan maddelerde fikir birliğine varmışlardır.

Tablo 5. Öğretmenlerin ortaklaştıkları Müzik Dersinde Kullanılabilecek Robotların Bilgisayar Dersi Kazanımlar

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Kazanımları	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Görevleri tamamlamak için Analitik Düşünme becerilerini kullanır.	n 5 % 50.0	5 50.0	5 50.0
Algoritmik düşünme becerisini geliştirir.	n 5 % 50.0	5 50.0	5 50.0
Matematiksel bilgileri kullanarak uygulama yapma sağlanır.	n 1 % 10.0	4 40.0	5 50.0
Programlama bilgisi gelişir.	n 9 % 90.0	1 10.0	
Çok yönlü düşünme becerisini geliştirir.	n 1 % 10.0	4 40.0	5 50.0
Karar yapıları içeren algoritmalar geliştirir.	n 1 % 10.0	4 40.0	5 50.0
Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın işlevlerini açıklar.	n 6 % 60.0	6 60.0	4 40.0
Problem çözme ve bilgi-işlemsel düşünme becerileri edinmelerine ve gelişmelerine yardımcı olur.	n 3 % 30.0	3 30.0	7 70.0
Ürün tasarımı ve yönetimi konusunda çalışmalar yürütmelerine yardımcı olur.	n 3 % 30.0	3 30.0	7 70.0
Blok tabanlı programlama aracının ara yüzünü ve özelliklerini tanıır.	n 3 % 30.0	3 30.0	7 70.0
Blok tabanlı programlama ortamında sunulan hedeflere ulaşmak için doğru algoritmayı oluşturur.	n 3 % 30.0	3 30.0	7 70.0
Doğrusal mantık yapısını kullanan algoritmalar geliştirir.	n 10 % 100.0		10 100.0
Döngü yapısı içeren algoritmalar oluşturur.	n 6 % 60.0	6 60.0	4 40.0
Karar yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.	n 10 % 100		10 100
Çoklu karar yapıları içeren programlar oluşturur.	n 10 % 100		10 100
Çoklu karar yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.	n 10 % 100		10 100
Döngü yapısını içeren programlar oluşturur.	n 10 % 100		10 100
Döngü yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.	n 5 % 50	5 50	5 50
Bir algoritmayı uyarlamak için en uygun karar yapılarını seçer.	n 3 % 30	3 30	7 70
Tüm programlama yapılarını içeren özgün bir proje oluşturur.	n 3 % 30	3 30	7 70
Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın işlevlerini açıklar.	n 6 % 60.0	6 60.0	4 40.0
Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın hatalarını ayıklar.	n 3 % 30.0	3 30.0	7 70.0
Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programı verilen ölçütlere göre geliştirerek düzenler.	n 10 % 100.0		10 100.0
Karar yapısını içeren programlar oluşturur.	n 3 % 30.0	3 30.0	7 70.0

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretmenlerine göre müzik eğitimde kullanılması öngörülen robotlar bilişim teknolojileri ve yazılım dersi kazanımlarından analitik ve algoritmik düşünceyi geliştirme, karar verme, hata ayıklama, programlama becerisi kazandırma, matematiksel bilgiyi kullanma ve yeni projeler üretme temalarına katkı sağlayabilirler. Müzik

öğretmenleri ile yapılan görüşmelerde de benzer temalara rastlamak mümkündür. Öğretmenler yalnızca müzik bilgisi değil bu tür uygulamalar ile öğrencilerinin analitik düşünme, karar verme ve proje üretme gibi bilgi birikimlerinin de artacağını belirtmektedirler. Yeni ürünler üretme konusunda her iki branşında ortak görüş bildirmesi ise üstünün çizilmesi gereken özel bir öneme sahiptir.

3. Robotların müzik eğitimde kullanılabilmesi için okulların sahip olması gereken olanaklar nelerdir?

Öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonrasında hem BTY hem de Müzik öğretmenlerinin müzik eğitiminde robotların kullanımı konusunda olumlu görüş bildirdikleri fakat sınıf içi kullanımlarında bazı gerekliliklerden bahsettikleri görülmektedir. Öğretmenlere göre robotik uygulamaların sınıflarda kullanılabilmesi için öncelikle sınıf mevcutlarının düzenlenmesi gerekmektedir. Sınıf mevcutlarının azaltılması gerekliliği en çok tekrarlanan temalar arasındadır. Ayrıca klasik sınıf düzeninden ziyade atölyelere ya da daha geniş masaların yer aldığı sınıflara ihtiyaç vardır. Sınıf düzenlemelerinde akustik ve oda yalıtımları da dikkat edilmesi gereken diğer bir husustur.

M1: Atölyelerde daha verimli kullanılır. Sınıf mevcudunun az olması veya grup çalışmasına müsait fiziksel ortam olması gerekir.

M2: Sınıf yapısı öncelikle sınıfın akustik yapısı ve yalıtımı açısından uygun şartlara getirilmelidir. Sınıf mevcudu çok yüksek olmamalı ve robotik malzemeler çocukların dikkatleri açısından çok ön planda olmamalıdır.

M9: Bir müzik odası olması gerekir ama kabul edelim ülkemizde değil sınıf okul bulduğumuza şükür ediyoruz maalesef.

BTY3: Sınıf mevcudu düşük olmalı. Öğrenci masaları geniş olmalıdır.

BTY6: Sınıf mevcudunun fazla olması ki (max 25-30) her etkinlik ve her faaliyet için sorun teşkil eden bir durumdur zaten. O nedenle kalabalık sınıflarda uygulanması zor olabilir.

Robot malzemelerin temini konusunda da endişelerini iki noktada dile getirmektedirler. Bunlar ilki hangi malzemelerin seçileceği ve depolanacağı, diğeri ise malzeme maliyetlerinin nasıl karşılanacağıdır. Bu konularda öğretmenlerin bir kısmı robot kitlerinin maliyetlerinin veli ve yönetici işbirliği ile sağlanabileceğini belirtirken diğeri bir kısmı taşınabilir nitelikte ve ulaşılabilir malzemelerin seçilebileceğini ifade etmişlerdir.

BTY1: Malzemelerin maliyetlerinde okul veya veli tarafından karşılanabilmelidir.

M7: Nasıl kaynak sağlayacağı bu bir sorun oluşturabilir? Ayrıca hangi malzemeleri seçmeliyiz?

M5: robotik malzemelerin temininin nasıl sağlanacağı ve nasıl muhafaza edileceği hakkında ise fikrim yok maalesef.

BTY9:..... Bu durumda taşınabilir nitelikte ve ulaşılabilir maliyette olması iyi olur.

Diğeri bir sorun ise öğretmenlerin yeterli pedagojik ve teknik bilgiye sahip olmaması sorunudur. Öğretmenlere göre müzik eğitimi ve robotik uygulamaları bir arada derslerinde kullanmak isteyen öğretmenlerin hem robotik hem de müzik konularına hâkim olması gerekmektedir. Çünkü robotik ve müzik konusunda bir sorun ile karşılaştıkları zaman bu sorunu çözebilecekleri yeterliğe sahip olmaları gerektiğini ifade etmişlerdir. Fakat yalnızca bu iki alanı bilmek yeterli değildir. Bunlara ek olarak kodlama, devre oluşturma, elektronik, matematik ve algoritma gibi konularda da temel düzeyde bilgiye/beceriyeye sahip olunmasına gerekmektedir. Bunlara ek olarak, öğretmenin her iki alana da ilgisi olması beklenmektedir.

M2: Öğretmenin temel bilgisi(nota) olmalı ve bilgisayardaki kodlamada bir problem olduğunda müdahale edebilecek düzeyde olmalıdır.

BTY4: Blok tabanlı programlama araçlarında en az birini iyi derecede bilmelidir. Öğrencilerde düşünme becerilerini arttıracak onları projeler geliştirecek motivasyon özelliği de olmalıdır.

M6: Öğretmen de ilgili ve bilgili olmalıdır.

M8: Öğretmen, robotik eğitimi almış olmalıdır. Robotiğe ilgi duymalıdır. Ayrıca robotik uygulamalarında matematik ve fizik bilgilerine de sahip olmalıdır.

BTY10: Öncelikle kodlama becerisi, elektronik ve devre bilgisi olmalıdır.

BTY6: Bilgisayar becerileri, algoritmik düşünme becerileri, müzik notalarına hâkim olmak.

Öğretmenlere göre her alanın birleştirilmesi için BTY ve Müzik öğretmenleri işbirlikçi çalışmalar gerçekleştirebilir.

4. Robotların eğitimde kullanılabilmesi için Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenleri nasıl bir işbirliği yapabilirler?

Araştırmanın alt amaçlarından birini oluşturan robotik çalışmalar için müzik ve BTY öğretmenlerinin nasıl bir işbirliği içinde çalışması gerektiği sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevapları gösteren matrise aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 7. BTY ve Müzik öğretmeni işbirliği ortak temaları

Temalar	İşbirlikçi çalışmalar	Ortak eğitimler verme /alma	Bilgi alışverişi yapma	Ortak projeler yürütme	Kazanımlar konusunda destek	Motive etme
Öğretmen Müzik Öğretmenleri	X	X	X		X	X
Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Öğretmenleri	X		X	X	X	X

Araştırmaya katılan BTY ve müzik öğretmenlerinin neredeyse (n=19) hepsi robotik ve müzik eğitimi konusunda işbirlikçi çalışmanın oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu işbirliğinde en çok vurgulanan temalar ise alan bilgisi ve kazanımlar konusunda destek olma noktasında olduğu görülmektedir. Her iki disiplinde, eksik olduğu noktalarda birbirlerine destek olabileceklerini ve birbirlerini tamamlayacaklarını, bu şekilde yol almanın onlara hız kazandıracağını düşünmektedirler. Ayrıca, bu durumun motivasyonlarını da olumlu yönde etkileyeceğini vurgulamaktadırlar. Örneğin; BTY 10 kodlu öğretmen *müzik öğretmeninden notaları öğrenmenin, robotik çalışma sürecinde müzik aleti üretme konusunda onu heveslendireceğini* vurgulamaktadır.

BTY1: Müzik dersi kazanımları için müzik öğretmeni ile işbirliği yapmak isterim.

M2: Böyle bir işbirliği isterim. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenin teknik bilgisi ile müzik öğretmenin müzikal bilgisini birleştirerek yapacağı bir işbirliği yapılabilir.

BTY8: İsterim. Robotik dersini müzik öğretmeniyle birlikte işleyebiliriz. Müzik öğretmeni, müzik kazanımları konusunda destek olur.

BTY3: İsterim. Ben BT öğretmeni olarak algoritma ve robotiğin işlevleri kısmını hallederim. Müzik öğretmenimiz notalarda yardımcı olur.

Öğretmenler işbirlikçi çalışmaların birbirlerine eğitim alma, ortak projeler yürütme şeklinde olabileceğini ve bu durumunun bilgi akışı sağlama ve yeni şeyler üretme yönünde öğretmenlere ivme kazandıracağını belirtmektedirler.

M9: Tabii ki. Bilgi alışverişi (müzik konusunda). Ortak çalışma Alanı. Ortak bir proje.

M2: Sadece nota amaçlı değil. Enstrüman disiplini ile kodlama disiplinini harmanlama yapılabilir.

BTY6: Mutlaka bir eğitim almak isterim. İşbirliği içinde daha hızlı yol kat ederiz diye düşünüyorum.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Müzik hem bireysel hem sosyal anlamda insanların hayatındaki en önemli unsurlardan biridir (Altun, Gülay, 2017). Bu açıdan düşünüldüğünde müzik öğretiminin önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Gerçek öğrenmenin gerçekleştirilmesi için öğrenenlerin öğrenme sürecinde aktif olması gereklidir (Piaget, 1974). Fakat alan yazın incelendiğinde müzik öğretmenlerinin sınıflarda uygulamaya yönelik materyal eksikliğinin olduğunu defalarca dile getirdikleri (Kılıç, 2016; Özer ve Tunca, 2014; Gün, 2009) görülmektedir. İşte bu noktada, teknolojinin hızlı gelişim süreci, müzik eğitimine fayda sağlayabilecek pek çok olanakları ortaya çıkarmaktadır (Parasız, Aras, 2012; Crawford, 2009).

Okullardaki bu açığı kapatmak ve müzik öğretimi yanında öğrencilere algoritmik düşünme, üretme ve programlama gibi becerileri öğretmeye yönelik çalışmaların yapılmasını destekleyecek robotik çalışmalar bu eksikliğin giderilmesi için disiplinler arası alternatif bir yöntem olabilir. Robotik çalışmaların okullarda ve müzik derslerinde kullanılması disiplinler arası bir çalışmayı gerektirmektedir. Çünkü robotların sınıf ortamlarına indirgenebilmesi ve müzik dersine entegrasyonu hem teknik hem de alan bilgisini gerektirmektedir. Fakat tüm bunların öncesinde, araştırılması gereken önemli konulardan biri robotların müzik öğretimde kullanılması konusunda öğretmenlerin görüşleridir. Bu çalışmada müzik ve BTY öğretmenlerinin müzik derslerin robotların kullanımı konusundaki görüşlerine yer verilmiştir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde robotların müzik öğretimde kullanılması konusunda tüm öğretmenlerin pozitif görüşe sahip oldukları görülmektedir. Bu görüşler doğrultusunda elde edilen veriler sonucunda ortaya koyulan örüntüler ve ilişkilere Şekil 7’de yer verilmiştir.



Şekil 7. Müzik eğitimde robotların kullanımı

Araştırma sonucunda müzik eğitiminde robotların kullanımının müzik dersine olan ilgiyi artıracığı, dersin eğlenceli işlenmesine olanak sağlayacağı ve bazı kazanımların öğretilmesinde etkili olabileceği görüşü baskınca belirtilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin robotların müzik eğitiminde kullanımının öğrencileri cesaretlendireceği, müziğe ilgisi olmayan öğrencileri ise motive edeceği görüşünde oldukları belirlenmiştir. Alan yazın incelendiğinde de benzer şekilde robotların ilgili alanına yönelik öğrencilerin motivasyonlarını (Varney, Janoudi, Aslam ve Graham, 2012; Chen, Quadir ve Teng, 2011) ve ilgilerini (Ruiz-del-Solar ve Avilés, 2004) artırıcı bir işleve sahip olduğu görülmektedir.

Öğretmenler robotların müzik eğitiminde kullanımının birçok kazanımın daha iyi kavranmasında faydalı olacağını ve öğrencilerin başarılarını da artıracığını belirtmektedirler. Benzer şekilde yapılan bir çalışmada da robotla etkileşime giren öğrencilerin derslerinden daha yüksek not aldıkları gözlenmiştir (Moriguchi, Ishiguro, Shimada ve Hakura, 2011). Ayrıca, robotların kullanımı öğrencilerin biliş, dil, etkileşim, sosyal ve ahlaki gelişime etki etmektedir (Shimada, Kanda ve Koizumi, 2012; Wei, Hung, Lee ve Chen, 2011;). Robotların kullanımı öğrencileri interaktif öğrenmelerini ve öğrenme aktivitelerine daha aktif katılmalarına katkı sağlayabilir (Wei, Hung, Lee ve Chen, 2011; Chen, Quadir ve Teng, 2011; Highfield, 2010).

Ayrıca öğretmenler disiplinler arası böyle bir çalışmanın öğrencilerin müzik bilgisi ile beraber teknoloji, mühendislik gibi alanlardaki bilgi ve becerileri de geliştirebileceğini vurgulamaktadırlar. Fakat tüm kazanımların öğretiminin mümkün olmayacağını özellikle ritim ve nota öğrenme, çalgı aletlerini deneyimleme, ezgileri ayırt etme ve yeni ezgiler üretme gibi kazanımların öğretilebileceği ifade edilmiştir. Benzer şekildeki teknolojinin müzik öğretiminde kullanımı konusundaki çalışmalarda da, teknolojinin nota yazma, besteleme, düzenleme, seslendirme, müzik bilgilerini yayınlama, müzik yazılımı yaratma, müzik bilgilerini organize etme (Koç, 2004), müzikleri kaydetme, şarkı çalınırken nota yazısı ya da şarkı sözleri kendi süresi içerisinde takip edilebilme, istenildiği kadar dinlenerek, nota süresi, perde, gürlük, müzikal ifadeler deneme yanılma yoluyla değiştirilip düzeltilmesi (Arapgirlioğlu, 2003), nota yazma, elektronik klavyeleri kullanarak müzik yapma ve besteler oluşturma (Babacan ve Babacan, 2011), besteleme, düzenleme, ses fiziği ve eleştirel bir dinleme yetisi kazandırmak (Mason, 2005) mümkün hale gelmektedir.

Öğretmenlere göre dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri robotların klasik çalgı aletlerinin önüne geçme endişesidir ve öğretmenler bu durumu robotların sınıflarda yalnızca yardımcı kaynak olarak kullanılması ile aşılabileceğini vurgulamaktadırlar. Ayrıca kazanımların yetişememe sorunu da diğer bir endişeyi yansıtmaktadır. Çünkü yapılan çalışmalar okullardaki müzik dersi saatinin yetersiz olmasından dolayı öğretmenlerin sorunlar yaşadığını göstermektedir (Yazıcı, 2012; Gençel-Ataman ve Okay, 2009; Bulut, 2008; Aksu, 2007). Öğretmenlere göre sınıfta robotların kullanılabilmesi için öncelikle gerekli alt yapının sağlanması gereklidir. Bu alt yapı sınıfların klasik yapısı dışında atölyelere çevrilmesi ya da daha büyük masaların sınıflarda yer alması, ses yalıtımı ve akustik gibi konulara dikkat edilmesi gerekliliğidir. Ayrıca, sınıf mevcutlarının azaltılması da gerekliliği de en çok tekrarlanan temalar arasındadır. Çünkü öğrenci sayısının fazlalığı müzik öğretmenlerinin öğrencilerinin bireysel farklılıklarını dikkate almalarını zorlaştırmaktadır (Nacaklı, 2010).

Teknolojinin sınıf içerisinde etkili bir biçimde kullanılabilmesi için alana uygun teknoloji ile pedagojik prensipler arasındaki bağlantıların oluşturulması gerekmektedir (Afacan, Cemil, 2017). Bu çalışmada da benzer şekilde öğretmenler müzik eğitiminde robotların kullanımı için öncelikle müzik ve robotik konularında yeterli bilgiye sahip olunması, bu alanların yanı sıra elektronik, algoritma, programlama gibi bazı konulara da vakıf olunması gerektiğini vurgulanmaktadır. Fakat böyle bir eğitimin Eğitim Fakültelerinin programları incelendiğinde kısa vadede çok mümkün gibi görünmediği açıktır. Araştırmaya katılan öğretmenler ise bu sorunu kısa vadede Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenleri ile işbirliği yaparak çözebileceklerini dile getirmişlerdir. Bu işbirliğinin birbirlerine eğitimler verme, kazanımlar konusunda destekleme, ortak projeler gerçekleştirme şeklinde olabileceğini dile getirmişlerdir. Ayrıca bu

durumun öğretmenleri de motive edeceği belirtilmiştir. Bu açıdan bakıldığında okullarda disiplinler arası öğrenme ortamları oluşturulmaya ihtiyaç vardır. Çünkü eğitimde belli bir disiplinde uzmanlaşmak ile beraber, giderek artan bir eğilimle disiplinler arası ve çok disiplinli eğitim ve araştırmaya doğru yönelim göze çarpmaktadır (Taşdemir ve Taşdemir, 2011). Bu yüzden içerikleri birbirine uygun olarak düzenlenen dersler bağlantılı hale getirilebilir ya da birleştirilebilir (Köse, 2016).

Öğrenciler için teknolojinin kullanımı günlük yaşamın bir parçasıdır. Günlük hayattaki bu pratiklerin robotik ile müzik eğitimine entegre edilmesi öğrencilerin her iki alana olan ilgilerini canlı tutarak öğrenmelerini daha işlevsel ve kolay hale getirebilir. Fakat bu konuda daha derinlemesine çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Gelecekte yapılacak olan çalışmalar için ise aşağıdaki başlıklar önerilebilir.

1. Robotların müzik eğitimine etkisini belirlemek amaçlı olarak öğrenciler ile deneysel çalışmalar yapılabilir.
2. Öğretmenlerin dile getirdiği asgari koşulların sağlanabilmesi için neler yapılacağı ile ilgili çalışmalar gerçekleştirilebilir.
3. Robotik ve müzik alanları ile ilgili öğretmenlerin bilgi ve becerilerini geliştirmeye yönelik seminer/eğitim/çevrimiçi ortamların geliştirilmesi üzerine çalışmalar gerçekleştirilebilir.
4. Müzik ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım öğretmenlerinin eşgüdümünü artıracak alternatif ortamlar konusunda çalışmalar gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Afacan, Ş., Cemil, M. (2017). Müzik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3)
- Aksu, C. (2007). 2006 ilköğretim müzik programının temel özelliklerinin ve programın uygulanma şartlarının öğretmen görüşleri desteğinde incelenmesi. (Yayımlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye
- Altun, Z.D., Gülay, A. (2017). Ortaokul müzik öğretmenlerinin müzik öğretimi uygulamaları ve ölçme-değerlendirme ortaokul müzik öğretmenlerinin müzik öğretimi uygulamaları ve ölçme-değerlendirme süreçlerine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 57
- Aslan, E. (2014). Yabancı dil öğretiminde robot öğretmenler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 15-26
- Arapgırlıoğlu, H. (2003). *Müzik teknolojisi ve yeni yüzyılda müzik eğitimi*. Cumhuriyetimizin 80. yılında Müzik Sempozyumunda sunulan bildiri. İnönü Üniversitesi, Malatya
- Arora, M. (2008). *Design and Development of Friction Compesator Algorithm For One Link Robot*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Master Of Engineering in Electronics Instrumentation and Control Engineering. Thapar University, Patiala.
- Babacan, M.D., Babacan, E. (2011). *Midi klavyenin okul şarkılarındaki kullanımına yönelik uygulama çalışması*. 5th International Computer & Instructional Technologies Sempozyumunda sunulan bildiri, Fırat University, Elazığ
- Barker, B. S., Ansoorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal Research on Technology in Education*, 39(3)
- Barr, V., Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: What is Involved and What is the role of the computer science education community?. *ACM Inroads*, 2(1)
- Bulut, D. (2008), İlköğretim II. Kademe Müzik Öğretmenlerinin Geleneksel Müziklerimizde Öğretiminde Karşılaştıkları Sorunlar, *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 32
- Chang, C.W., Lee, J. H., Chao, P.Y., Wang, C.Y., Chen, G.D. (2010). Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school. *Educational Technology & Society*, 13(2)
- Chen, N. S., Quadir, B., Teng, D. C. (2011). A Novel approach of learning English with robot for elementary school students. In M. Chang ve diğerleri (Eds.), *Edutainment 2011, LNCS 6872* (pp. 309–316). Heidelberg, Germany: Springer

- Crawford, R. (2009). Secondary school music education: A case study in adapting to ICT resource limitations. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(4)
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed method approach*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.
- Department of Education, Science and Training (DEST) (2005). *National review of school music education*. ACT: Australian Government. Web: http://www.dest.gov.au/_sectors/school_education/publications_resources/profiles/school_music_education.htm adresinden alınmıştır.
- Eguchi, A. (2014). *Robotics as a learning tool for educational transformation*. Proceedings of 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics, Italy. Web: terecop.eu/TRTWR-RIE2014/files/00_WFr1/00_WFr1_04.pdf adresinden ulaşılmıştır.
- Fessakis, G., Gouli, E., Mavroudi, E. (2013). Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study. *Computers & Education*, 63, 87–97.
- Gençel-Ataman, Ö., Okay, H. (2009). *İlköğretim müzik öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı ilköğretim müzik dersi öğretim programına yönelik görüşleri* (Balıkesir ili örneği). 8. Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri, Balıkesir.
- Gök, M., Tufan, E. (2016). Müzik öğretmenlerinin 2006 ilköğretim müzik dersi öğretim programına ilişkin görüşleri (Ankara örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3)
- Grover, S., Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12: A review of the state of the field. *Educational Researcher*, 42(1), 38–43.
- Gün, E. (2009). *İlköğretim okulu müdürlerinin müzik dersine ilişkin yaklaşımlarının müzik öğretmenlerinin görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi: Burdur ve Isparta illeri örneği*. (yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Anabilim Dalı, Burdur
- Highfield, K. (2010). Robotic toys as a catalyst for mathematical problem solving. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2)
- Huijnen, C.A.G.J, Lexis MAS, de Witte, L.P. (2017). *Robots as new tools in therapy and education for children with autism*. International Journal of Neurorehabilitation, 4 (278)
- Kılıç, I. (2009). İlköğretim Birinci Kademe Sınıf Öğretmenlerinin Müzik Öğretiminde Sorunlar *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1)
- Kılıç, D.B.Ç. (2016). Müzik öğretmeni adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersi hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1)
- Koç, A. (2004). *Günümüzde bilgisayar destekli müzik yazılımlarının müzik eğitimine katkıları*. 1924-2004 Musiki Muallim Mektebinden Günümüze Müzik Öğretmeni Yetiştirme Sempozyumunda sözlü olarak sunulmuş bildiri, SDÜ, Isparta.
- Koroğlu, G.N. (2014). İlköğretim ikinci kademe müzik öğretmenlerinin 2006 müzik dersi öğretim programına yönelik görüşleri. *Sanat Eğitimi Dergisi*, 2(1)
- Köse, E.Ö. (2016). Disiplinlerarası öğretim yaklaşımı ve biyoloji öğretmenliği programlarının incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*. 13(2)
- Manouchehri, E. (2017). Music as a cross curricular teaching device in elementary school. *Canadian Music Educator*, 58 (2), 25-29
- Mason, K. V., Moniz, M. J. (2005). Music Production. Ed. Scott W. *Technology Guide for Music Educator*. Artistpro Publishing: Pennsylvania
- MEB. (2017). *Müzik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Web: <https://goo.gl/1ftykC> adresinden alınmıştır.
- Moriguchi Y., Kanda, T., Ishiguro, H., Shimada, Y., Itakura, S. (2011). Can young children learn words from a robot?. *Interaction Studies*, 12 (1)
- Nacakçı, Z., (2010). Müzik öğretmenlerinin yeni ilköğretim müzik dersi öğretim programına ilişkin görüşleri ve programı uygulama yöntemlerinin belirlenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 15
- Öner, A. (2012). Türkiye’de müzik eğitiminin kültürel boyutları. *Journal of Life Sciences*, 1(1),
- Öz, N.B. (2001). İnsanın kültürel gelişiminde müzik eğitiminin önemi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (1)
- Özer, Ö., Tunca, N. (2014). Öğretmen adaylarının materyal hazırlama ve kullanmaya yönelik görüşleri. *Route Educational and Social Science Journal*, 1 (3)
- Parasız, G., Aras, T. (2012). *Teknolojinin müzik ve müzik eğitimi alanındaki yeri ve önemi*. 10. Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumunda sunulmuştur, Niğde Üniversitesi, Niğde
- Piaget, J. (1974). *To understand is to invent: The future of education*. New York: Grossman.
- Ruiz-del-Solar, J., Avilés, R. (2004). Robotics courses for children as a motivation tool: The Chilean

- experience. *IEEE Transactions on Education*, 47(4)
- Saldana, J. (2009) *The coding manual for qualitative researchers*. London: SAGE. Erişim adresi: https://canvas.auckland.ac.nz/courses/1227/files/120502/download?download_frd=1
- Santos, C. B., Ferreira, D. J., Souza, M. C. B., ve Martins, A. R. (2016). Robotics and programming: Attracting girls to technology. In *Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI), 2016 International Conference on Advances in Computing, Jaipur, (pp. 2052-2056)*.
- Saygılı, S. (2016). *Projelerle Arduino*. Abaküs Yayınları, İstanbul
- Şen, Y. (2006). Okulöncesi dönemde, çocuğun gelişiminde müziğin önemi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1)
- Shimada, M., Kanda, T., Koizumi, S. (2012). How can a social robot facilitate children's *Social Robotics*, 98
- Talışık, E. (2016). Müzik öğretmenlerinin mesleki genel yeterlik algıları ile doyum ve tükenmişlik düzeyleri arasındaki bağıntının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37
- Taşdemir, M., Taşdemir, A. (2011). İlköğretim müfredatındaki fen ve dil temelli derslerin disiplinlerarası yaklaşımla incelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1)
- Toraman, M. (2013). *Müzik öğretmenlerinin ilköğretim programında yer alan müzik dersine yönelik görüşleri üzerine nitel bir araştırma*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Umuzdaş, S., Levent, A. (2012). Müzik öğretmenlerinin ilköğretim müzik dersi işleyişine yönelik görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 56-73.
- Varney, M. W., Janoudi, A., Aslam, D. M., Graham, D. (2012). building young engineers: TASEM for third graders in woodcreek magnet elementary school. *IEEE Trans Education*, 55(1)
- Vries, P. (2011). The first year of teaching in primary school: Where is the place of music?. *International Journal of Education and the Arts*, 12(2), 1-25.
- Wei, C. W., Hung, I. C., Lee, L., Chen, N. S. (2011). A Joyful classroom learning system with robot learning companion for children to learn mathematics multiplication. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(2)
- Yazıcı, T. (2012). İlköğretim müzik dersinin uygulanmasında karşılaşılan sorunların, öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi (Trabzon ili örneği). *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (1).