

**T.C.**  
**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**İŞLETME PROGRAMI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ROBOTİK KODLAMA, STEM VE TEKNOLOJİ**  
**EĞİTİMİNİN TEKNOLOJİK LİDERLİK AÇISINDAN**  
**ORTA KADEMEDEKİ ÖĞRENCİLER ÜZERİNDE**  
**ETKİLERİ: MUŞ İLİ ÖRNEĞİ**

**Emre DERELİ**

**Danışman**

**Doç. Dr. Murat ÇOLAK**

**İZMİR 2021**

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Robotik Kodlama, Stem ve Teknoloji Eğitiminin Teknolojik Liderlik Açısından Orta Kademedeki Öğrenciler Üzerinde Etkileri: Muş İli Örneği”adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

.../.../2021

Emre Dereli

İmza

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

**Robotik Kodlama, Stem ve Teknoloji Eğitiminin Teknolojik Liderlik Açısından Orta Kademedeki Öğrenciler Üzerinde Etkileri: Muş İli Örneği**

**Emre DERELİ**

**Dokuz Eylül Üniversitesi**

**Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**İşletme Anabilim Dalı**

**İşletme Programı**

Bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, küresel açıdan eğitimin her yönüne etkilemektedir. Bilgiye erişim, depolama ve bilgi aktarımı çağının doğasında mevcut olan kapasite, yeni öğrenme ortamları yaratmakta ve öğrenmenin nerede ve nasıl gerçekleştiğinin yeniden tanımlanmasına yol açmaktadır. Günümüzde Koronavirüs salgınının getirdiği sağlık kısıtlamaları nedeniyle devam eden uzaktan eğitim ve öğretim, öğrenme ortamlarının yeniden tanımlanmasına neden olmuştur. Bu süreçte uzaktan eğitim ile birlikte eğitimde teknoloji kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Buna paralel olarak öğrenme ortamının yeniden düzenlenmesine ve teknolojik araçlara duyulan gereksinim, aynı zamanda öğretimi yapan kişilerin ve kurumların da farklı yaklaşımlar sergilemesini zorunlu kılmaktadır. Bu bakımdan teknolojiyle iç içe olan yeni öğrenme ortamlarında etkili öğrenmenin, teknolojik liderlik yaklaşımıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada teknolojik liderlik kapsamında robotik kodlama, STEM ve teknoloji eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel ve nicel tasarım kullanıldığı araştırmanın örneklemini branşı teknoloji ve bilişimle ilgili olan, orta kademe okullarda görev yapan 10 öğretmen ile 7. ve 8. sınıfa devam eden 153 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmacı tarafından literatür doğrultusunda öğretmenlerin demografik verileri ve teknolojik liderliğe yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla

yapılandırılmış soru formu ve öğrencilerin demografik verileri ile teknolojiye ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik anket kullanılmıştır. Araştırmada öğretmenlerden elde edilen nitel verilere tematik analiz uygulanmıştır. Çalışmanın nicel verileri ise sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma ile değerlendirilmiştir.

Bu veriler ışığında öğretmenlerin öğretim sürecinde teknoloji kullanımlarının desteklenmesi, bunun için gerekli altyapının güçlendirilmesi, öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerine katılımlarının teşvik edilmesi ve öğrencilerin teknolojiye ve bilgiye erişimleri için gerekli politika ve düzenlemelerin yapılması önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Teknolojik Liderlik, STEM, Robotik Kodlama, Teknoloji Eğitimi, Orta Kademe Öğrenciler.

## **ABSTRACT**

**Master's Thesis**

**The Effects of Robotic Coding, STEM and Technology Education on  
Students in the Middle Level in Terms of Technological Leadership: The  
Case of Muş Province**

**Emre DERELİ**

**Dokuz Eylül University**

**Graduate School of Social Sciences**

**Department of Business Administration**

**Business Administration Program**

**Rapid developments in information technologies affect every aspect of education from a global perspective. The capacity inherent in the era of information access, storage and information transfer creates new learning environments and leads to a redefinition of where and how learning takes place. Distance education, which continues today due to the health restrictions because of coronavirus epidemic, has led to the redefinition of learning environments. In this process, the use of technology in education has become mandatory with distance education. Concordantly, the need for reorganization of the learning environment and technological tools also necessitates teaching people and institutions to exhibit different approaches. In this respect, it is thought that effective learning in new learning environments intertwined with technology is related to the technological leadership approach.**

**In the study, it was aimed to examine the effects of robotic coding, STEM and technology education on students within the scope of technological leadership. The sample of the research, in which qualitative and quantitative design was used, consisted of 10 teachers working in secondary schools, whose branches were related to technology and informatics, and 153 students attending the 7th and 8th grades. A structured questionnaire for teachers in order to determine their**

demographic data and views on technological leadership and a questionnaire for students' to determine their demographic data and their views on technology, were used by the researcher in line with the literature. In the study, thematic analysis was applied to the qualitative data obtained from the teachers. Quantitative data of the study were evaluated with number, percentage, mean and standard deviation.

In the light of these data, it has been suggested to support teachers' use of technology in the teaching process, to strengthen the necessary infrastructure, to encourage teachers' participation in in-service training, and to make necessary policies and regulations for students' access to technology and information.

**Keywords:** Technological Leadership, STEM, Robotic Coding, Technology Education, Middle Level Students.

**ROBOTİK KODLAMA, STEM VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİNİN  
TEKNOLOJİK LİDERLİK AÇISINDAN ORTA KADEMEDEKİ  
ÖĞRENCİLER ÜZERİNDE ETKİLERİ: MUŞ İLİ ÖRNEĞİ**

**İÇİNDEKİLER**

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
EKLER LİSTESİ	xiv
GİRİŞ	1

**BİRİNCİ BÖLÜM**

**ROBOTİK KODLAMA, STEM VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİ**

1.1. TEKNOLOJİ EĞİTİMİ	4
1.1.1. Teknoloji Eğitiminin Önemi	5
1.1.2. Dünyada Teknoloji Eğitimi	7
1.1.3. Türkiye’de Teknoloji Eğitimi	9
1.2. EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ALANINDA STEM EĞİTİMİ	10
1.2.1. STEM Eğitiminin Tarihsel Gelişimi	11
1.2.2. STEM Eğitiminin Amacı ve Kapsamı	12
1.2.3. STEM Eğitiminde Kazanımlar	15
1.2.4. STEM Eğitiminde Karşılaşılan Sorunlar	16
1.3. EĞİTİMDE KODLAMA KULLANIMI	18
1.3.1. Kodlama Uygulamaları	19
1.3.2. Robotik Kodlama Tanımı ve Öğretimi	20

1.3.3. Robotik Kodlamanın Öğretmenler ve Veliler Açısından Değerlendirilmesi	22
1.3.4. Teknoloji Eğitimi ve Robotik Kodlamanın Öğrencilere Etkileri	23
1.3.4.1. Akıl Yürütme-Problem Çözme	24
1.3.4.2. Yaratıcılık	24
1.3.4.3. Analitik ve Eleştirel Düşünme	25
1.3.4.4. Takım Çalışması	25

## İKİNCİ BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVDE TEKNOLOJİK LİDERLİK

2.1. LİDERLİK KAVRAMI	27
2.1.1. Liderlik Yaklaşımları	28
2.1.1.1. Özellikler Yaklaşımı	29
2.1.1.2. Davranışsal Yaklaşım	30
2.1.1.3. Durumsallık Yaklaşımı	31
2.2. EĞİTİMDE LİDERLİĞİN ROLÜ	32
2.2.1. Eğitim Yöneticilerinin Görev ve Sorumlulukları	33
2.3. OKUL YÖNETİCİLERİNDE TEKNOLOJİK LİDERLİK	34
2.3.1. Yöneticiler için Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları (NETS-A)	36
2.3.2. Öğretmenler için Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları (NETS-T)	38
2.3.3. Robotik Kodlama, STEM ve Teknolojik Liderlik İlişkisi	38

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TEKNOLOJİK LİDERLİK AÇISINDAN BİR UYGULAMA

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ	42
3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE KISITLARI	43
3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	43
3.3.1. Örneklem	43

3.3.2. Veri Toplama Araçları	45
3.3.3. Veri Analizi	46
3.4. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZİ	46
3.5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI	46
3.5.1. Bulgular	47
3.5.2. Öğrencilerin Demografik Verileri ve Teknolojiyle İlişkili Görüşleri	65
SONUÇ	85
KAYNAKÇA	90



## KISALTMALAR

<b>AB</b>	Avrupa Birliği
<b>ABD</b>	Amerika Birleşik Devletleri
<b>AECT</b>	Eğitimsel İletişimler ve Teknoloji Derneği
<b>COVID-19</b>	Yeni Koronavirüs Hastalığı
<b>IES</b>	Institute of Education Services
<b>ISTE</b>	Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu
<b>MEB</b>	Milli Eğitim Bakanlığı
<b>NETS</b>	Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları
<b>NGSS</b>	Yeni Nesil Bilim Standartları
<b>NSES</b>	Ulusal Bilim Eğitimi Standartları
<b>OECD</b>	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
<b>STEM</b>	Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik)

## TABLÖLAR LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Öğrencilerin Tabakalı Rastgele Örneklem Yöntemiyle Seçimi	s. 44
<b>Tablo 2:</b> Öğretmenlerin Demografik Bulguları	s. 47
<b>Tablo 3:</b> Teknoloji Eğitiminin Öğrencilere Etkileri	s. 48
<b>Tablo 4:</b> Ortaokullardaki Öğrencilerin Teknolojiyle İlişkileri	s. 49
<b>Tablo 5:</b> Okul İdaresinin Teknolojiye Verdiği Önem	s. 51
<b>Tablo 6:</b> Öğrenci Velilerinin Teknolojiye Verdiği Önem	s. 52
<b>Tablo 7:</b> Öğretmenlerin Kendilerine Atfettikleri Liderlik Türleri	s. 53
<b>Tablo 8:</b> Teknolojik Liderliğe İlişkin Görüşler	s. 54
<b>Tablo 9:</b> Teknoloji Liderliğinin Etkili Kullanım Durumu	s. 55
<b>Tablo 10:</b> STEM Eğitiminin Önemine İlişkin Görüşler	s. 56
<b>Tablo 11:</b> Uzaktan Eğitimin Teknolojik Faydaları	s. 57
<b>Tablo 12:</b> Öğretmenlerin Branşlarına İlişkin Memnuniyet Durumu	s. 58
<b>Tablo 13:</b> Öğretmenlerin Okullarda Teknolojik Altyapıya İlişkin Görüşleri	s. 60
<b>Tablo 14:</b> Robotik Kodlamanın Öğrencilere Etkisine İlişkin Görüşler	s. 61
<b>Tablo 15:</b> Öğrencilerin Bilişim ve Teknoloji Derslerine Yaklaşımları	s. 62
<b>Tablo 16:</b> Orta Kademe Okullarda Bilişim ve Teknoloji Ders Saatlerine İlişkin Görüşler	s. 63
<b>Tablo 17:</b> Öğretmenlerin Dersleri Açısından Teknolojik Liderliğin Önemi	s. 64
<b>Tablo 18:</b> Öğrencilerin Demografik Bulguları	s. 65

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> Fen ve Teknoloji eğitimine özgü pedagojik modellerin karşılaştırılması (Bilimsel araştırma-sorgulama çarkı (üstte) ve teknolojik tasarım döngüsü (altta))	s. 14
<b>şekil 2:</b> Scratch Uygulama Ekranı	s. 20
<b>şekil 3:</b> Teknolojiyi seviyor musunuz?	s. 66
<b>şekil 4:</b> Teknolojik ürünleri kullanıyor musunuz?	s. 67
<b>şekil 5:</b> Sizce teknoloji hayatımızı ne ölçüde kolaylaştırıyor?	s. 68
<b>şekil 6:</b> Teknoloji derslerini seviyor musunuz?	s. 69
<b>şekil 7:</b> Okulunuzda akıllı tahta var mı?	s. 70
<b>şekil 8:</b> Okulunuzdaki akıllı tahtayı etkin kullanıyor musunuz?	s. 71
<b>şekil 9:</b> Okulunuzda bilişim sınıfı var mı?	s. 72
<b>şekil 10:</b> Okulunuzdaki bilişim sınıfını kullanıyor musunuz?	s. 73
<b>şekil 11:</b> Öğretmenleriniz teknolojiyi etkin kullanıyor mu?	s. 74
<b>şekil 12:</b> Robotik kodlama eğitimi aldınız mı?	s. 75
<b>şekil 13:</b> Robotik kodlama eğitimi almak ister misiniz?	s. 76
<b>şekil 14:</b> Robotik kodlama sizce önemli mi?	s. 77
<b>şekil 15:</b> STEM eğitimini duydunuz mu?	s. 78
<b>şekil 16:</b> STEM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik dallarından oluşmaktadır. STEM'i derslerinizde görmek ister miydiniz?	s. 79
<b>şekil 17:</b> Teknoloji ve tasarım dersini seviyor musunuz?	s. 80
<b>şekil 18:</b> Teknoloji ve tasarım dersinin daha çok olmasını ister miydiniz?	s. 81
<b>şekil 19:</b> Aileniz teknoloji eğitimi almanızı destekliyor mu?	s. 82
<b>şekil 20:</b> Uzaktan eğitim sürecinde zorlandınız mı?	s. 83
<b>şekil 21:</b> Teknoloji ile ilgili bölüm okumak isterseniz aileniz sizi destekler mi?	s. 84

## **EKLER LİSTESİ**

**EK 1:** Kişisel Bilgi Formu

ek s. 1

**EK 2:** Görüşme Soruları

ek s. 2

**EK 3:** Öğrenci Anketi

ek s. 3



## GİRİŞ

Yaşadığımız çağın gerekliliği olan teknolojiyle birlikte günümüzde kullanımlarının nasıl daha verimli olacağı her geçen gün merak uyandırmaktadır. Teknoloji son derece hızlı ilerleyen ve günbegün kendi üstüne yenilikler katarak bizleri şaşırtmaktadır. Son yirmi yıla baktığımızda bile teknoloji açısından çok büyük adımlar atıldığını görmekteyiz. Ülkeler kendi güçlerini teknolojiyle göstermeye başlamışlardır. Teknolojinin kullanımını her alana yaymaya çalışmaları ülkeleri diğer ülkelere göre üstün kılmaktadır. Gelişmiş ülkeler olarak nitelendirilen ülkelere bakıldığında teknolojiyi kullanmak yerine teknolojiyi nasıl üretebilecekleri bilinci daha küçük yaşlarda oluşturulmaya başlanmıştır. Sadece teknolojiyle teknoloji üretmek yerine genele yayıp daha çok insanın kullanımına sunulması, gelecekte yetişecek bireylerin teknolojiye yabancılaşmayıp onları içine alması hedeflenmektedir. Bu kapsamda teknoloji kullanım yaşı artık bebeklik dönemlerine kadar düşmüştür. Bebekler günlük yaşantılarında televizyon, tablet, telefon gibi teknolojik aletleri keşfederek büyümektedirler. Yaşlı nüfus ise bu çağa ayak uydurmaya çalışmaktadır. Her ne kadar teknolojiyi öğrenmeye çalışsalar da, çocuklar teknolojiyle büyüdüğü için yaşlı nüfusa göre teknolojiyi daha hızlı öğrenmeye ve teknolojiyi daha iyi kullanmaya başlamışlardır.

Teknoloji sadece okullarla sınırlı kalmayıp pek çok alanda aileleri etkilemektedir. Günlük yaşantımızda, iş yerlerinde, tarımda, uzay bilimlerinde, tıp bilimlerinde gibi pek çok alanda teknoloji karşımıza çıkmaktadır. Doğu bölgelerde tarımsal teknolojiye geç ulaşmaları da tarımsal faaliyetleri olumsuz yönde etkilemiştir. Aynı zamanda evlerde kullanılan teknolojik diğer ürünler, imkânların kısıtlı olması sebebiyle aileler tarafından alınamamakta veya teknolojik ürünlerin kullanım bilgisinin nasıl olacağı hakkında fikirleri bulunmamaktadır. Eski zamanlardan kalan ürünlerin kullanımı devam etmekte ve yeni teknolojik ürünler karmaşık gelmektedir. Doğu bölgelerindeki bu gibi sorunlar teknolojinin oraya Batı bölgelere göre daha geç geldiğinin ve oradaki yaşlı insanların yine doğal şartlar, iklim ve ekonomik nedenlerden dolayı okullara gidemediğinden kaynaklanmıştır.

Doğu bölgesinde iklim şartları ve yaşam zorlukları ele alındığında çocukların okula gitmesi ve teknoloji ile tanışmaları daha zor olmaktadır. Aynı zamanda bölge

şartlarından kaynaklı olarak okullara internet bağlanması, akıllı tahta konulması daha geç olmuştur. Öğrencilerin araştıma yapamamaları, altyapının yetersizliği, maddi sorunlar ve aile yanında çalışmak zorunda kalmaları gibi sorunlar da öğrencileri teknolojiden mahrum bırakıp bilgiye zamanında ulaşmalarını olumsuz yönde etkilemiştir. Doğal şartlar ve iklim gibi nedenlerden kaynaklıda orada bulunan öğretmenlerin, velilerin ve okul idaresinin teknoloji eğitimi ile ilgili sorunları oluşmuştur. Bu sorunların giderilmesi ile ilgili çalışmalar Milli Eğitim Bakanlığı tarafından takip edilip, hızlı bir şekilde düzeltilmeye çalışılmaktadır.

Türkiye'deki tüm okullar eşit şartlara sahip değildir. Okullarımızda teknolojinin kullanımı ise öncelik olarak tepegözler ile yansıtma şeklinde başlayıp sonralarda masa üstü bilgisayar ve projeksiyon cihazları gibi teknolojik ürünler ile teknoloji öğrencilere tanıtılmıştır. Bu yöntem ile etkileşimli paylaşım az olduğundan sonrasında teknoloji geliştikçe bilişim sınıfları oluşturularak öğrencilerin teknolojiyle tanışması sağlanmıştır. Hızla teknolojinin ilerlemesinden kaynaklı olarak bilgisayarların yerini akıllı tahtalar ve tabletler almıştır. Akıllı tahtalarda kullanılan "Fatih (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme) Projesi" sayesinde öğrenciler güvenli internet kullanımı ve uygulama kullanımını öğrenmeye başlamışlardır. Öğrenciler teknolojiyi hızlı öğrenirken öğretmenler de bu eğitim anlayışına ayak uydurması gerektiğini anlamışlardır. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından açılan hizmet içi kurslar sayesinde öğretmenlerde bu eğitimlerden yararlanmaya başlamıştır. Öğretmenlerin eğitimlerinden sonra okullarda teknolojik eğitim süreci başlamıştır.

Çalışmada öğretmenlerden elde edilen bulgulara göre; teknoloji eğitiminin öğrenciler üzerinde problemlere çözüm bulma becerisi kazandırmak, teknolojik farkındalık oluşturmak, yaratıcı ve eleştirel düşünceyle ürünler meydana getirmek, öğrenmeyi kolaylaştırmak ve sınav odaklı eğitim sisteminde stresi azaltmak gibi olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Robotik kodlamanın ise öğrencilerin ilgisini çektiği, olayların neden-sonuç ilişkisini kurmayı sağladığı, öğrencilerin çevresinde bulunan araçların çalışma ilkelerini öğrenmelerini sağladığı, öğrencilere problem çözme ve yaratıcılık becerileri kazandırdığı saptanmıştır. Teknolojik liderliğin yerine getirilmesinde öğretmenler, yeterli teknolojik bilgiye sahip olmayı ve öğrencilere rehberlik etmeyi temel görevler olarak benimsediklerini ifade etmişlerdir.

Öğretmenler teknoloji eğitiminin öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğunu ancak öğrencilerin maddi imkansızlıklardan dolayı teknolojiye erişimlerinin bulunmadığını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte, okul idarecilerinin teknolojiye önem vermesine rağmen okullardaki alt yapının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin teknoloji derslerine yüksek ilgi gösterdikleri ancak velilerinin teknolojiye önem vermediği saptanmıştır. Öğrencilere uygulanan anket sonuçlarına göre; öğrencilerin büyük çoğunluğunun teknolojiyi ve teknoloji dersini sevdiği, teknolojinin hayatı kolaylaştırdığı, okulların çoğunda akıllı tahta bulunduğu ve kullanıldığı, öğretmenlerinin teknolojiyi etkin kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin çoğunun robotik kodlama eğitimi almadığı ancak almak istediklerini ifade ettiklerini, STEM eğitimi konusunda bilgilerinin olmadığı ve STEM'i derslerinde görmek istediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğunun uzaktan eğitim sürecinde zorlandıkları tespit edilmiştir.

Çalışmamda Doğu bölgesindeki teknolojik eğitimi ve yaklaşımı araştırması yapılmıştır. Bu kapsamda;

Birinci bölümde teknoloji eğitimi ve önemi vurgulanmaktadır. Teknolojinin okullarda kullanımı, öğrenciler ve öğretmenler açısından teknoloji eğitiminde kullanılan robotik kodlama, STEM eğitimi uygulamalarının nasıl ve hangi derecede iyi kullanıldığı hakkında teorik bilgilere yer verilmiştir.

İkinci bölümde daha çok liderlik konuları yer almaktadır. Bu bölümde liderlik konusu çok geniş kapsamlı bir konu olduğundan her alana değinilmemiştir. Daha çok tez konusu ile alakalı olan liderlik konularına değinilmiştir. Uygulama bölümünde asıl konu olan teknolojik liderlik ile ikinci bölüm pekiştirilmiştir.

Üçüncü ve son bölüm olan uygulama bölümünde yapılan mülakat yönteminin sonuçları incelenmiş ve bu sonuçlara göre bulgular saptanmıştır. Öğretmenlere yapılan mülakat yönteminin sonuçları tablolaştırılarak sunulmuştur. Öğrencilere uygulanan anket sonuçları da bu bölümde değerlendirilmiş ve paylaşılmıştır. Uygulanan anket sonuçları daire grafiği olarak yüzdeler dilimlere doğrudan sunulmuştur. Hipotezlerin yer aldığı bölüm olan bu bölümde gelen mülakat cevapları ve cevaplanan anket sorularına göre hipotezlerimiz karşılaştırılmış ve sonuçları yazılmıştır. Son olarak ise bu çalışmada incelenen konunun sonuçlar bölümünde değerlendirmesi yapılmıştır.

## **BİRİNCİ BÖLÜM**

### **ROBOTİK KODLAMA, STEM VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİ**

Çalışmanın birinci bölümünü oluşturacak ve teorik çerçevenin yer alacağı bu bölümde, teknoloji eğitimi ve teknoloji eğitiminde kullanılan uygulama kavramları ele alınacak olup, tek tek incelenecektir. Aynı zamanda bu kavramların Türkiye’deki eğitim sistemine ne kadar dâhil edildiği ve bilinirliğinden bahsedilecektir.

#### **1.1. TEKNOLOJİ EĞİTİMİ**

Teknoloji eğitimi; bir bireye teknolojiyi ve teknolojinin yaratmış olduğu etkileri anlayabilme, tanımlayabilme ve kullanabilme gibi yetilerinin kazanım sağlaması ve öğretim süreçleri hususunda gözlem yapabilme, tasarlayabilme, sayısal açıdan sonuç çıkarımı ve grafiksel olarak hazırlayabilme gibi etkinliklere yer vermektedir. Aynı zamanda teknik resim dilini algılayabilme ve kullanabilme yetilerini de kazandırmaya yönelik okul-çevre bütünlüğünü güçlendirmek için matematik, fen bilgisi, resim gibi derslerden fayda sağlamayı etkinleştiren bir bilim dalı olarak nitelendirilmektedir (Şad ve Arıbaş, 2010:281).

Eğitimsel İletişimler ve Teknoloji Derneğine (Association for Educational Communications and Technology - AECT) göre (2004: 1) eğitim teknolojisi, “uygun teknolojik süreçleri ve kaynakları oluşturmak, kullanmak ve yönetmek aracılığıyla öğrenmeyi kolaylaştırma ve performansı iyileştirme çalışması ve etik uygulaması” olarak tanımlanmaktadır. Nitelikli insan gücünün yetiştirilmesi amacıyla bilgi toplumlarının ihtiyaç duyduğu eğitim teknolojileri etkili biçimde kullanılmalıdır. Teknolojik değişimler doğrultusunda verilen eğitim; teknolojinin yoğun kullanıldığı ortamlarda gerekli becerileri kazandırmak, teknolojik imkânlardan yararlanmak ve nitelikli işgücü yetiştirmek gibi etkilere sahiptir (Orhan, Kurt, Ozan, Som-Vural ve Türkan, 2014: 66). Bu olumlu değişimlerin gerçekleşmesi için okul yöneticileri, öğretmenler, öğrenciler ve diğer tüm paydaşların eğitim teknolojileri alanında yeterli becerilere sahip olmaları gereklidir.

Teknolojik gelişmelerin hızla ilerlemesiyle birlikte robotların günlük hayatta kullanımı her geçen gün artmaktadır. Pek çok alanda robotların desteğiyle insanlar

bilişsel, sosyal ve kültürel olarak kendilerini yenilemekte ve geliştirmektedirler. 21. yüzyıl teknoloji çağı olarak adlandırılmakta ve Endüstri 4.0 uygulamaları gündeme gelmektedir. Bu teknoloji çağı ile birlikte birçok eğitim ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle anlamlı ve kalıcı öğrenme için eğitim sistemlerindeki farklı yapı ve yeniliklere ihtiyaç vardır. Bu yeniliklerin başında kodlama ve robotik kodlama, STEM, robot kiti vb. kavramlar sıkça duyulmaya başlamıştır (Bütüner, 2019: 24).

### **1.1.1. Teknoloji Eğitiminin Önemi**

Eğitim olgusu genel anlamda her birey için ortak bir bilgi, beceri ve deneyimleri geliştirmeyi hedeflemekte iken mesleki ve teknik eğitimin bireylere belirli alanlarda iş olanakları sağlayabilmek adına özel becerilerini geliştirmeye yönelik bir durumdur. Genel eğitim ile mesleki eğitimin birbirlerinden keskin bir şekilde ayrılması olanaksızdır. Çağdaş olan bir toplumda ise bu eğitimlerin tamamına gereksinim duyulmaktadır.

Teknoloji eğitimi ise bu eğitimlerin tümünü birbirine yakınlaştırmak adına uygulanan eğitim disiplini olarak nitelendirilmektedir. Günümüzde endüstrileşmiş bir toplum içerisinde yaşamakta olan bireylerin ise teknoloji, bilim ve endüstri kavramlarından uzak kalma olasılığı yoktur. Genel eğitim dahilinde bireylerin gelecek yaşantılarında seçecekleri meslekleri ile alakalı genel anlamda bilgi, tutum, beceri ve çağdaş teknolojiyi kullanabilme yetisini aşılması gerekmektedir. Bu durum ise genel eğitimde tamamlayıcı bir unsur olan Teknoloji Eğitimi ile başarılabilir. Mesleki ve Teknik eğitim ise yalnızca seçilmiş olan bir meslek ile alakalı temel bilgiler ve beceriler doğrultusunda kazanımları sağlamaktadır (Şenel ve Gençoğlu, 2003:53).

21. yüzyılda öğretmen merkezli, ezbere ve dışsal kontrole dayanan eski okul paradigması değişmiştir. Günümüz eğitim ortamlarında bilgi öğretimi dışında problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği gibi beceriler ile güçlü karakterlere sahip öğrencilerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Yalçın, 2018: 2). Bu amaca ulaşmak için okullara entegre edilmiş ileri teknolojilerin kullanımı, çevrimiçi ve geleneksel öğrenmenin uyumunun sağlanması, bireysel farklılıklara dayanarak oluşturulan kişiselleştirilmiş öğretim programları, probleme dayalı

öğrenme, proje tabanlı öğrenme, esnek öğrenme, yaratım atölyeleri ve portfolyo değerlendirmesi gibi yaklaşımlar benimsenmelidir (Yılmaz, 2016: 9-14). Günümüzde devam eden COVID-19 salgınının eğitimde aksamalara neden olduğu bilirse de teknolojik araçların daha fazla kullanımına yol açması sayesinde dijital öğrenme teknolojilerinin daha kolay benimsenmesini sağladığı söylenebilir. Diğer bir ifadeyle, uygulamalı teknoloji sınıflarının aksaması bir dezavantaj olurken, öğretimin dijital platforma geçişi bu krizi bir avantaja çevirme fırsatı da barındırmaktadır.

COVID-19 salgını, tüm dünyadaki çocukların eğitimi üzerinde benzeri görülmemiş bir etkiye sahiptir. Sıkı sosyal mesafe önlemlerinin uygulanması ve birçok ülkede okulların kapatılmasıyla, geleneksel öğretim ve öğrenim biçimlerinde hızlı, yaygın ve potansiyel olarak kalıcı değişiklikler olmuştur. Eğitim kayıplarını en aza indirmek için dünyanın dört bir yanındaki ülkeler, sürdürülebilir, yüksek kaliteli ve esnek öğretim ve öğrenimi sağlamak için hızla çevrimiçi ve uzaktan öğrenmeye geçiş yapmışlardır. Bu öğrenme stratejilerinin çoğunun merkezinde teknoloji kullanımı yer almaktadır.

Salgın krizi sürecinde eğitim kurumları çevrimiçi öğrenme ve eğitim teknolojisi ile ilgili seçimleri hakkında dikkatlice düşünülmelidir. Bu seçimler, gelecekte yeni güç ve kontrol ilişkileri, öğrenci ve eğitim eşitsizliğinin yeni biçimleri ve diğer öngörülemeyen etkiler olarak gelecekte potansiyel olarak yankılanabilir (Selwyn, 2020). Olası olumsuz etkileri azaltmak için eğitim kurumları, bilgi sunmanın yanı sıra geçmiş çevrimiçi öğrenme bilgilerini kullanmalıdır. Aksi takdirde, dijital öğrenme mevcut kitle eğitiminin ve kurumsallaşmış öğretim ve öğrenimin daha derin sorunlarına kapsamlı bir çözüm buldukları yanılgısıyla karşı karşıya kalabilirler (Teräs, Suoranta, Teräs ve Curcher, 2020: 865). Çevrimiçi öğrenme, pedagojik olarak daha yenilikçi ve yaygın olarak kullanılan bilgi sağlama ve değerlendirme süreçlerinden daha ilgi çekici öğrenme şekillerini de içerebilir. Bu yeni eğitim yaklaşımları, teknoloji ile birlikte farklı eğitim-felsefi ve pedagojik temellerle şekillendirilebilir (Teräs ve Kartoğlu, 2017: 193).

### 1.1.2. Dünyada Teknoloji Eğitimi

Dünya genelinde birçok ülke yirmi yılı aşkın bir süredir ilkököl ve ortaokul öğretim programları kapsamında teknoloji eğitimi vermektedir (Dagdilelis vd., 2005:757). Dünyada her ülkenin teknoloji eğitimi, coğrafi konumu ve kültür farklılıklarının bulunmasından dolayı farklılıklar göstermektedir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) zorunlu eğitim 12 yıl olmakla birlikte eğitimin sorumluluğu eyaletlere devredilmiştir. ABD'de teknoloji eğitimi uzun bir süre zarfından beri uygulanmaktadır. Teknoloji eğitimi anaokulundan başlayarak eğitimin her seviyesinde bulunmaktadır. İlk ve orta öğretim düzeylerinde verilen teknoloji eğitiminde öğrencilere teknoloji kültürü ile bazı endüstriyel uygulamalara katılım sağlanması hedeflenirken, daha üst seviyedeki eğitimde ise mesleki ve teknik olarak endüstri içerisinde çalışabilmeleri hedeflenmektedir (Şenel ve Gençoğlu, 2003:53).

ABD'de bilgisayar bilimleri eğitimine erken dönemlerde başlamak, bu girişime önemli bir katkı sağlamaktadır. Çünkü çocukların erken deneyimleri, alandaki kalıcılıklarını ve gelecekteki kariyer seçimlerini etkileyebilmektedir (Margolis, Estrella, Goode, Holme ve Nao, 2010). ABD'de ilköğretim öğrencileri için geliştirilen Dönüşümcü Robotik Deneyimi projesi, robotik ve bilgisayar bilimleri müfredatını ilkököl öğrencilerine getirmeye yönelik birçok girişimden biridir. Proje, profesyonel robotiklerin mevcut durumunu yansıtan ve öğrencilere robotik platformları tanıtmaya hedefiyle uyumlu olan ses, konuşma ve yüz tanıma gibi karmaşık araçların birçoğunu içerdiği için Aldebaran Robotics'in insansı robot platformu NAO'dan yararlanmaktadır. Ayrıca bu platformun ilkököl çağındaki öğrenciler için uygun olan görsel bir programlama platformuna (sürükle-bırak) sahip olduğu, NAO platformunun bir robotik simülasyon içerdiği belirtilmiştir. Böylece öğrencilerin kodlarını simülasyonda hızlı bir şekilde çalıştırmalarını sağlayarak maliyetin nispeten uygun olmasını sağlamaktadır (Chen vd., 2017: 162-163).

Fransa'da eğitim düzeyine bağlı olarak teknoloji eğitimi açısından çok çeşitli uygulamalar sunulmaktadır. Örneğin ilköğretim düzeyi, büyük ölçüde el işi etkinlikleri veya uygulamalı bilimler (elektrik devrelerini inceledikten sonra bir el feneri yapmak gibi) olarak yapılmaktadır. Ortaöğretimde ihtiyaçları analiz etme,

tasarlama, üretme ve dağıtma dahil olmak üzere bir endüstriyel projeyi anlamak ve sonra simüle etmek şeklinde organize edilmektedir. Lise düzeyinde teknolojik okuryazarlık üzerine seçmeli ders içeren bir akademik program, öğrencileri mühendislik gibi alanlarda üniversite eğitimine hazırlamayı amaçlayan zorunlu teknoloji bileşenine sahip bir teknolojik program ve teknoloji eğitiminin mekanik teknoloji, bileşen teknolojisi veya biyoteknoloji gibi profesyonel alanlarla doğrudan bağlantılı olduğu bir mesleki program sunulmaktadır. Benzer şekilde Kanada’da farklı eğitim seviyelerinde ve farklı bölgelerde sunulan teknoloji eğitimleri arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin, teknolojik okuryazarlık açısından Quebec’in Bilim ve Teknoloji müfredatı, bilimsel ve teknolojik okuryazarlığı geliştirmeyi amaçlamaktadır ve “Teknolojik Dünya”yı temel alan konular (mühendislik, teknolojik sistemler, kuvvetler ve hareket) içermektedir (Jones, Bunting ve de Vries, 2013: 195).

Dünyada teknoloji eğitime yönelik farklı yaklaşımlar bulunmaktadır (Gumbo, 2018: 130-131):

*Zanaat yaklaşımı:* Malzemelerin fabrikasyon nesnelere, kültürel ve kişisel değere ve geleneksel tasarıma dönüştürülmesinde bilgi ve becerileri uygulamaktadır. Öğrenciler, önceden belirlenmiş tasarımlara göre bir şeyler ortaya koymaktadırlar. Burada teknoloji sınıfları, tasarımdan çok psikomotor becerilere vurgu yapılarak ağaç işleme, metal işleme, elektrik vb. için makine ve araçlarla donatılmıştır.

*Mesleki yaklaşım:* Uygulamalı faaliyetler yanı sıra malzemeleri ürünlere ve endüstriyel uygulama becerilerine dönüştürmeye odaklanmaktadır. Bu teknoloji sınıfları endüstriyel makinelerle donatılmıştır.

*Yüksek teknoloji yaklaşımı:* Gelecekteki iş gücünün beceri temelini şekillendirme hedefiyle modern sektöre odaklanmaktadır. Sınıflarda en yeni ve yüksek teknolojiye sahip güçlü makineler mevcuttur.

*Uygulamalı bilim yaklaşımı:* Teknolojinin yeni uygulamalarını keşfetmek için bilimsel temele dayanmakta ve teknoloji ile bilim birbiriyle yakın ilişki içinde yürütülmektedir.

*Teknoloji kavramları yaklaşımı:* Teknolojik gelişmelerle sonuçlanan öğrenme süreçlerine odaklanmakta ve teorik anlayışı ön plana çıkarmaktadır.

*Tasarım yaklaşımı:* Pratik beceriyi, problem çözümede aktif öğrenci katılımını ve tasarla-yap-değerlendir etkinliklerini ön plana çıkarmaktadır.

*Bilim-teknoloji-toplum yaklaşımı:* Müfredat, toplumsal sorunlar ve sınıflar ile dış dünya arasındaki bağlantılar etrafında düzenlenmiştir.

*Bütünleşik konu yaklaşımı:* Bir dizi konuyu, teknoloji eğitiminin anlaşılmasını sağlayan bir çerçeveye entegre etmektedir.

### **1.1.3. Türkiye’de Teknoloji Eğitimi**

2007-2008 öğretim yılından itibaren Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu eğitim ve öğretim programlarını geliştirebilmek amacı ile ilköğretimlerin öğretim programlarında “Bilişim Teknolojileri” dersini 1-8. sınıflarda kademeli olarak seçmeli ders şeklinde yer almasına karar vermiştir. Bu doğrultuda ise dersin işleneceği Bilişim Teknolojisi sınıfları oluşturulmuş ve bu ders ile alakalı olarak öğretmenler yetiştirmeye başlamıştır. 2010 yılı itibari ile de Bilişim Teknolojileri dersi öğretim programlarında zorunlu veya seçmeli ders olması hususunda adımların atıldığı görülmüştür (Keser, 2011:86). 2013 yılında ortaokul müfredatında, 2018 yılından sonra ise tüm ilköğretim kurumlarında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi uygulanmaya başlamıştır (MEB, 2018).

Türkiye’de MEB tarafından veya üniversiteler, bankalar, sivil toplum kuruluşları, teknoloji ve yazılım işletmeleri aracılığıyla pek çok etkinlik düzenlenmektedir. 2012-2018 yılları arasında Bilişim Garajı ile 100.000 öğrenciye eğitim verilmiştir. 2018 yılından itibaren Kod Haftası (Code Week) etkinliğiyle Türkiye’de 7700 etkinlik yapılmış ve toplam 932.200 katılımcı sağlanmıştır. 2015 yılında başlatılan Kodla(Ma)nisa Projesi (81.000 kişi), 2016 yılında başlatılan Yarını Kodlayanlar (3669 kişi) projesi ve Garanti ile Geleceği Kodla projesi kapsamında binlerce öğrenciye eğitim verilmiştir (Eryılmaz ve Deniz, 2019: 321).

Teknoloji eğitimine yönelik olarak Türkiye’de 21. Yüzyıl öğrenmesi ve becerileri doğrultusunda 2023 Eğitim Vizyonu ortaya konmuştur. Bu vizyonda okullarda öğrencilerin bilgi çağında gerekli beceriler kazanmalarını kolaylaştırmak, bilim, sanat, spor, kültür çalışmaları sağlamak, bilgi yanı sıra tasarım ve üretim

odaklı olmak hedeflenmiştir. Bu hedeflerin ilkokul, ortaokul ve liselerde tasarım ve beceri atölyeleri açılarak sağlanması amaçlanmıştır (MEB, 2018: 25).

## 1.2. EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ ALANINDA STEM EĞİTİMİ

İyileştirilmiş eğitime yönelik girişimler, yirmi birinci yüzyılın başlarında itibaren devam etmektedir. Bu baskı, özellikle bazı ülkelerde STEM eğitiminin kapsamı altında sürmektedir. STEM eğitimi, ülkeler tarafından çeşitli nedenlerle takip edilmiştir. Bunun ilk nedeni, ulusların ekonomilerini güçlendirmeleri için artan baskılar, hızla değişen ve genişleyen küresel ekonomide lider kalma veya lider olma girişimleridir. Liderler, ekonomik ilerlemeleri için endüstriyel, askeri ve tüketici ürünlerinin inovasyonunu ve üretimini bir gereklilik olarak görmektedirler. STEM'in vurgulanmasının bir başka nedeni de TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) değerlendirmelerinde düşük puanlar sonucunda belirlenen, STEM konularındaki öğrenci başarısının eksikliğidir (Fraser, Tobin ve McRobbie, 2012).

Teknoloji eğitimi, STEM reform hareketinin içerdiği konu alanlarından biridir. Bazı yazarlar, teknoloji eğitiminin gerçek dünya sorunlarına çözümler geliştirmek için bilim, matematik ve mühendislik kavramlarının ve ilkelerinin bütünleştiricisi olabileceğine inanmaktadır. Teknoloji eğitimi, genellikle inşa edilmiş eserlerin üretilmesiyle sonuçlanan tasarım ve üretim becerileri kullanılarak öğretilmektedir (Ritz ve Fan, 2015: 435).

STEM eğitiminin fen ve matematik alanlarında kullanımının yanı sıra teknoloji alanında da kullanımı gereklidir. Çünkü fen ile matematik bilgilerinin kullanımı sonucu teknolojik gelişmeleri doğurmaktadır. Araştırmacılar fen ve matematik bilgileri doğrultusunda teknolojik problemlerin çözümüne ulaşmaktadırlar. Bu bağlamda STEM eğitiminin teknoloji alanında kullanımı ise toplumun her alanda ihtiyaç duyduğu veriyi karşılamaktır (Yıldırım ve Altun, 2015:31).

STEM eğitiminde robotik kodlamaların uygulanması aynı zamanda öğrencilerin için matematik ve fen algılarında gelişim göstermesine ve ilgilerini

çekebilecek niteliklere olması ile birlikte STEM çalışmalarının yapılması için de istek ve talebi arttırabilir (Chalmers, 2017:93).

### **1.2.1. STEM Eğitiminin Tarihsel Gelişimi**

Amerika Birleşik Devletleri (ABD), STEM yaklaşımını tanıtan lider ülkedir. 1970’lerde ABD, ülkenin ihtiyaçlarını karşılayabilecek bireyler yetiştirmek için müfredat geliştirme çalışmalarına başlamış ve 1966’da Ulusal Bilim Eğitimi Standartları (NSES) yayınlamıştır. Ayrıca ABD 1990’dan beri ilk ve orta öğretimdeki okullarda bir mühendislik müfredatı uygulamaktadır. Eskiden SMET olarak adlandırılan bu yaklaşım daha sonra STEM eğitime atıfta bulunmuştur. “No Children Left Behind” gibi bazı projeler başarıya ulaşamamış ve işgücü piyasasının gereksinimlerini karşılayamamış, bu da STEM eğitiminin yeniden benimsenmesiyle sonuçlanmıştır. Nihayetinde STEM, ülkenin bilim, teknoloji, ekonomi ve savunmada küresel olarak liderliğini kaybetmesini engelleyen bir yaklaşım olarak görülmüş ve hükümetin önemli politikalarından biri olmuştur (Türk, Kalaycı ve Yamak, 2018: 1287).

1957 yılında Sputnik’in piyasaya sürülmesinden bu yana çoğu ülke, stratejik ulusal güvenlik ve ekonomik kalkınma için bilim ve matematik gibi konuların geliştirilmesini çok önemli bulmuştur (Banks ve Barlex, 2014). Ekonomik düşünceler, eğitim reformunu etkilemede özellikle önemli bir rol oynamakta ve genellikle bir ülkenin eğitim sistemini işgücü piyasasını desteklemek için tasarlanmış şekillerde koordine etmeye çalışan politikalara yol açmaktadır. 1980’lerin sonlarında, özellikle bilim, teknoloji ve matematiğin entegrasyonunu gerektiren yeni ulusal bilim müfredatının geliştirildiği (Amerikan Bilim İlerleme Derneği) ve son zamanlarda fen öğretimi için öğretim aracı olarak mühendislik tasarımını kullanmada açık olan mevcut Yeni Nesil Bilim Standartları ortaya konulduğu görülmüştür. Bu tür standart revizyonları, yalnızca STEM eğitimini iyileştirmeye değil, aynı zamanda ulusal işgücü ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik bir eğitim reformunu yansıtmaktadır (Institute of Education Services [IES], 2017: 14-15). Bu çabalara rağmen dünyanın dört bir yanındaki birçok ülke, bu tür mezunlara olan talep arttıkça bile öğrencilerin fen ve teknoloji çalışmalarına ve kariyerlerine olan ilgisinin devam etmekte

azalmasından endişe duymaya devam etmektedir (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü [OECD], 2008). OECD, bilim ve teknoloji çalışmalarının ve kariyerlerin çekiciliğini artırmak için öğrencilere, ebeveynlere ve eğitim topluluğuna sunulan doğru bilgilerin sağlanmasının gerekli olduğu sonucuna varmıştır (Wells ve de Velde, 2020: 221).

Toplumun ihtiyacı olan bireyleri yetiştiren eğitimin temel amaçlarından biri de ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeleri sürdürerek toplumun gelişimini sağlayacak nitelikli işgücüne kaynak sağlamaktır. Bu nedenle bir ülkenin bu amaca ulaşabilmesi için eğitim müfredatının; bireylerin ve toplumun sosyal, ekonomik, kültürel ve küresel gereksinimlerinin karşılanabileceği ve bireylerin yerel ve küresel değişiklikler ve ilerlemeler ile baş edebileceği şekilde tasarlanması gereklidir. Bu bağlamda teknolojik olarak gelişmek isteyen ve gelişmiş bir ekonomiye sahip olmak isteyen birçok ülke, STEM konusunda yüksek beceriye sahip bir toplum inşa etmenin yolunu açan eğitim stratejisini benimsemiştir (Türk, Kalaycı ve Yamak, 2018: 1286).

Teknoloji ve bilim alanlarında yaşanmakta olan gelişmeler doğrultusunda bu alanlar üzerinde çalışmalar yapabilecek ilgili bireylerin yetiştirilebilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Teknoloji ve bilimin her alanda gelişim göstermesi ile birlikte eğitim hususunda da uygulanmasına olanak tanınmıştır. Bu bağlamda ise 1990'lı yıllardan günümüze fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi alanlarda birbirleri ile entegre olabilmeleri adına STEM eğitime önem verilmiştir. STEM kelimesi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerinin İngilizce olarak ilk harflerinin birleştirilmesi ile oluşturulmuştur (Dönmez, 2017:26).

### **1.2.2. STEM Eğitiminin Amacı ve Kapsamı**

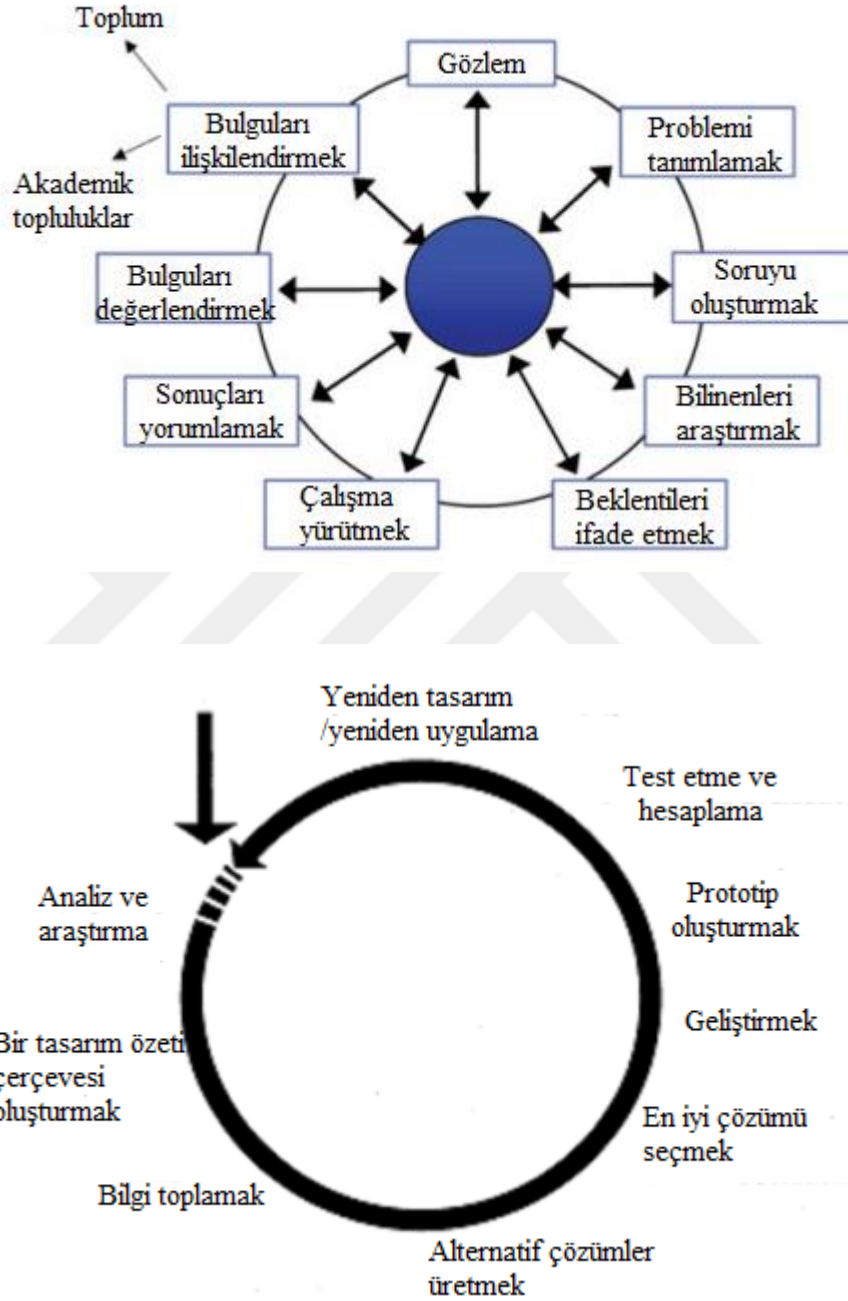
Günümüzde teknolojik ve bilimsel açıdan yaşanan gelişmelerin neticesinde ülkeler aralarında bulunan liderlik yarışlarının hız kazanması ve bu doğrultuda da amacına uygun nitelikli bireylerin yetiştirilmesi adına eğitim sistemleri üzerinde reform olgusuna gitmişlerdir. Türkiye'de de son yıllarda bu kapsam dahilinde STEM eğitimi ile birlikte eğitimde kaliteyi arttırabilmek adına belirtilen yöntemleri ön plana çıkarmaya başlamıştır. Bu kapsamda da bireylerin bilgiye, fen, teknoloji,

mühendislik ve matematik aracılığı ile günlük yaşamlarında ulaşabilmelerinin ilişkilendirilmesi amaçlanmaktadır (Güleryüz vd., 2020:72). STEM eğitiminin hedeflemekte olduğu bir diğer durum ise disiplinler arasında var olan ayrımı ortalıktan kaldırma ve bu eğitimle beraber okul öncesi eğitimden başlayarak üniversite sürecine kadar araştırma, sorgulama üretme ve yeni buluşlar yapabilme yetisine sahip yeni nesillerin yetiştirilebilmesine imkân sağlayabilmektir (Daşdemir, vd., 2018:1163).

STEM eğitiminin genel amacı, akademik yapının katı disiplini ile gerçek hayattan var olan hususlar ilişkilendirilerek bireylerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik konularını gerek toplumsal açıdan gerekse okul ve iş gibi alanlarda küresel açıdan girişimlerde kullanarak yeni ekonomi sahasında rekabetçi olabilmek adına STEM okuyazarların yetiştirilebilmesidir. STEM eğitimini iyi bir biçimde almış olan bir birey, öğrenmiş olduğu bilgileri, bilim ve bilimin doğasını, kendinde bulunan şemaların süzgecinden geçirdikten sonra kullanmaktadır. Günlük hayatında karşılaşmış olduğu problemleri çözerek düşünceleri üzerinden planlamalar, yorumlar ve değerlendirmeler yapmaktadır. STEM, bireyleri direkt olarak öğrenmeleri açısından cesaretlendirerek bireylerin hayallerine ulaşmaları ve öğrenmiş oldukları öğretileri yeni ve farklı problemler için transfer etmelerini sağlamakta olan bir yaklaşım olarak ifade edilmektedir (Yıldırım ve Altun, 2014:240).

STEM alanlarındaki uzmanlar, öğretme ve öğrenmeye yönelik bütünleştirici yaklaşımları, ülkenin STEM performansını bir sonraki seviyeye taşımak açısından önemli bulmaktadırlar. Son yıllarda hem matematik toplulukları hem de bilimsel topluluklardaki çabalar, ulusal eğitim standartlarının STEM disiplinleri arasında daha iyi uyumlulaştırılması yoluyla bu ihtiyacı karşılamaya başlamıştır. Ortak standartlar, eğitimsel uygulamalara ve disiplinler arasında pedagojik modellerin uyumlaştırılmasına dikkat çekecektir. İlgili STEM eğitim alanları tarafından sunulan pedagojik modellerin karşılaştırmaları (Şekil 1.1) ile ulusal eğitim standartları içindeki öğrenme hedeflerinin açıklamaları entegre edildiğinde; öğrencilerin öğrenme, bağlantıları anlama, problem çözme, mantık, sorgulama ve tasarım becerileri ortak paydada toplanabilmektedir (Wells, 2019: 211-212).

**Şekil 1:** Fen ve Teknoloji eğitimine özgü pedagojik modellerin karşılaştırılması (Bilimsel araştırma-sorgulama çarkı (üstte) ve teknolojik tasarım döngüsü (altta))



Kaynak: Raizen, Sellwood, Todd ve Vickers, 1995'ten akt. Wells, 2019: 212.

Şekil 1'e göre bilimsel araştırma süreci, gözlemler ve problemin veya soruların belirlenmesi ile başlamakta ve daha sonra araştırmadan elde edilmesi beklenen hedefler ortaya konmaktadır. Ardından bu beklentilere yönelik çalışmalar

yapmak ve sonuçları yorumlayarak bulgular değerlendirilmekte, bulguların topluma ve akademik çevreye katkıları sunulmaktadır. Teknolojik tasarım süreci de bilimsel araştırma sürecinden yola çıkılarak önce araştırma ile başlamaktadır. Ardından tasarımıyönelik çerçeve oluşturmak ve bilgi toplamakla devam edilmektedir. Daha sonra alternatif çözümler üretilerek aralarından en iyi çözüm seçilmektedir. Seçilen çözüm geliştirilerek prototip oluşturulmakta ve prototip test edilerek üretime hazır hale getirilmektedir.

### 1.2.3. STEM Eğitiminde Kazanımlar

STEM eğitimi almış bir bireyin en belirgin kazanımları şu şekilde sıralanabilir:

- Bireyin problem çözme yetileri gelişmiştir. Her bir problemi çözerken bulmaca gibi çerçeveleyerek daha sonraki problemlerde aynı sistematığı kullanabilmekte ve bu bağlamda yeni problemleri de bu yöntemle anlayabilir ve uygulayabilir.
- Yenilikçi bir biçimde tasarım sürecini yönetebilmektedir. Bu hususta bağımsız ve özgün araştırmaları yürütebilmektedir.
- Dünya genelinin ihtiyaçlarına yönelik çözümleri yaratıcı bir şekilde tasarlayarak uygulayabilir.
- Kendine güvenen, kendi gündemlerini belirleyici, kendine özgü güveni geliştirebilen ve kazanım sağlayabilmektedir.
- Matematiksel mantık yürütebilen ve dünya genelindeki meslekler üzerinden %60 oranında mantıksal düşünceye sahip ve doğal olayların karşısında anlaşılmayı etkileyebilecek nitelikte bağlantı kurabilmektedir.
- Teknolojik okuryazar, teknolojinin doğasını anlayabilen, ihtiyaç duyulmakta olan becerilerde uzmanlaşarak uygulamaktadır.
- Okulda STEM eğitimi ile iş yeri arasında bulunan bağı destekleyici STEM sözlünün katılımcısı olarak nitelendirilir.
- Kendi kültürel tarihini, almış olduğu eğitimlerle ilişkilendirebilmektedir (Morrison, 2006:2).

Yıldırım ve Altun (2015) STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi çalışmasında Morrison'un

STEM eğitiminin kazanımlarına ek olarak aşağıdaki kazanımlarında var olduğuna değinmişlerdir.

- Öğrencilerin eleştirel düşünceleri konusunda imkân tanımakta olduğu,
- Çocukların ve bireylerin yaratıcı düşüncelerinin gelişimine olanak sağladığı,
- STEM eğitim almış olan bireylerin disiplinler arası bir bakış açısına sahip oldukları,
- Bireyin almış olduğu STEM eğitimi sayesinde öğrenilmiş olan bir bilginin kalıcı olduğu ve bu doğrultuda ise daha önce edinilmiş olan bilgiler ile ilişkilendirebileceğini imkân sağladığı,
- Bireylerin STEM eğitimi ile beraber öğrendikleri konuları rutin sıkıcı durumdan daha eğlenceli bir hale getirebildikleri
- STEM eğitimi alan öğrencilerin daha üst düzey bir düşünme yetisine imkân sağlamakta olduğu şeklindedir (Yıldırım ve Altun, 2015:30).

#### **1.2.4. STEM Eğitiminde Karşılaşılan Sorunlar**

Öğretmenler bilgi üretmede daha aktif bir rol üstlendikçe, araştırma tutumlarını, motivasyonlarını ve zorluklarını incelemek önem kazanmıştır. Yapılan araştırmalarda STEM eğitiminde karşılaşılan zorlukların ülkelere göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Landicho (2020: 56) Filipinlerde STEM eğitiminde karşılaşılan zorlukları; zaman ve finansal kısıtlamalar, ağır iş yükü, sınırlı bilgi ve beceri, deneyim eksikliği, referans materyallerin ve birincil kaynakları yetersizliği, araştırma danışmanlarının bulunmaması şeklinde özetlemiştir. Avustralya'da STEM eğitiminde üç temel sorunun mevcut olduğu bildirilmiştir. Bunlar öğrenci çıktılarının iyileştirilmesi, STEM öğretmen işgücünün oluşturulması ve STEM müfredatının yeniden değerlendirilmesi ile ilişkili sorunlardır. Özellikle öğrencilerin STEM sonuçlarının yaygın bir şekilde iyileştirilmesinin tek bir müdahale ile sağlanamayacağı, stratejik yaklaşımların kombinasyonunun gerektiği belirtilmiştir. Bu kapsamda önerilen çözümler şu şekilde sıralanmıştır (Timms, Moyle, Weldon ve Mitchell, 2018: 8):

- STEM öğrenme becerilerini sadece özetleyici değerlendirmelerde test etmek yerine daha geniş zaman aralıklarında izlemek,

- Zaman içinde STEM eğitiminde devam edecek olan boşlukları kapatmak için erken müdahale programları geliştirmek,
- Uzmanlaşmış STEM okulları ve kariyer akademileri aracılığıyla daha geniş katılımı teşvik etmek,
- Erişilebilir ve uygun fiyatlı okul dışı etkinlikler yoluyla STEM'e yönelik ilgiyi teşvik etmek.

ABD'de yapılan bir araştırmada STEM eğitimindeki sorunlar; Yeni Nesil Bilim Standartlarına (NGSS)göre STEM öğreniminde içerik entegrasyonu, fen bilimleri öğretmenlerinin mühendislik öğretmek için yeterli olup olmadıkları, temel endüstriyel bağlantılar ile aradaki engeller olarak sıralanmıştır (Portz, 2015: 6). Ayrıca Çin'deki yetkililer ve eğitimcilerin, ABD'deki yetkililere göre STEM konusunda daha bilinçli oldukları belirtilmiştir. Çinli yetkililer, STEM'in diğer konulardan daha önemli olduğunu kabul etmekte, çünkü STEM mezunlarından gelen toplam toplumsal katkının, bir sosyal bilimler veya beşeri bilimler bölümü mezunundan gelecek katkıları aşacağı bilincine sahiptirler. Washington'daki siyasi çevrenin böyle bir görüşü reddettiği vurgulanmıştır (Atkinson ve Mayo, 2012: 12).

Toker Gökçe ve Yıldırım (2019) STEM eğitimi hususunda bir takım sorunların meydana geldiği ve bu sorunların öğretmen, öğrenci, okul yönetimi ve velilerden kaynaklı sorunlar olduğunu belirtmektedirler. Öğretmenden kaynaklanan sorunların öğrenci beceri düzeylerine uygun nitelikte bir ölçme aracını geliştirememesi, matematiği diğer disiplinler ile bütünleştirmede ve biyoloji gibi alanları STEM eğitimine uyarlayamamakla birlikte zaman yönetiminde zorluklar yaşamaktadır. Öğrenci kaynaklı sorunlar ise öğrencilerin el becerisi, grup çalışması, problem çözme yetisi, tasarım ve yazma gibi becerilerde bir takım yetersizliklerin ortaya çıkmasıdır. Ayrıca okul yönetimi ile veli kaynaklı sorunlarda ise test soruları çözmeye zorlanma sonucu STEM eğitiminin uygulanmasını engelleme olarak ortaya çıkmaktadır. Bunların yanı sıra okullarda robotik malzemelerin temini ve STEM eğitiminin planlanmasına dair bir standardın bulunmaması olarak ifade edilmektedir (Toker Gökçe ve Yıldırım, 2019:47).

### 1.3. EĞİTİMDE KODLAMA KULLANIMI

Dünya genelinde ekonomide yaşanmakta olan bu değişimlerin eğitim hususundaki çalışmaları da etkilemektedir. Bu bağlamda birçok ülkede yüksek sayıdaki öğrencinin bilgisayar programlama ve kodlama becerilerini geliştirmelerine ilişkin bilişim teknolojilerinin öğretim programında bulunması yönünde odaklanılmıştır. Ülkeler ulusal ve bölgesel olarak planlamalar ve düzenlemeler yaparak okullardaki öğretim programlarına dahil edilmesi üzerine çalışmalar yapmaktadır. Türkiye’de 2012-2013 öğretim döneminden itibaren Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi adı altında 5. sınıftan başlayarak kademeli bir biçimde uygulanması Milli Eğitim Bakanlığı tarafından kabul edilmiştir. Bu kapsamda ise öğrencilerin birlikte ve paylaşımcı bir sosyal kodlama ortamının kullanımı tavsiye edilmektedir (Sayın ve Seferoğlu, 2016:4).

Kodlama, belirli bir hedef için oluşturulan ve bir kodlama dilinde bilgisayar programlarını çalıştırma talimatları olarak yazılan algoritmalar olarak ifade edilebilir (Turan ve Aydoğdu, 2020: 4354). Kodlama eğitimi, kod editörleri aracılığı ile herhangi bir programlama dili kullanılarak yazılım, internet sitesi ve mobil uygulamaların hazırlanmalarını ifade etmektedir. Araştırmalar, programlama eğitiminde robotların kolaydan zora doğru bir öğrenme-öğretme stratejisi olarak ve projeye dayalı olarak kullanıldığını göstermektedir. Kodlama eğitiminde robot, ana görevleri robota yüklemekte ve elde edilen sonuçlar çalışma sistemi üzerinde görülmektedir (Bütüner, 2019:24).

Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda kodlama eğitiminin yalnızca bir program yazarak onu meydana getirmek olmadığını aynı zamanda öğrencinin karşılaşmış olduğu bir takım sorunlara dair kendine özgü çözümlene yöntemleri geliştirdiği sonuçlarına varmışlardır (Mıhçı Türker ve Pala, 2018:2015). Bu sonuçlar doğrultusunda ise öğrencilerin kodlama eğitimi süresince matematiksel ve bilişim açısından kavramları öğrenebilmeleriyle birlikte aynı zamanda kendini gelişimsel olarak sistematik, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi bir takım becerileri de geliştirmekte oldukları söylenebilir.

STEM temelli uygulamalar kapsamında verilen kodlama eğitimi, bilimi soyut bir kavramdan somut bir kavrama dönüştürerek araştırmaları elle tutulan heyecan

verici araçlar haline getirebilir. Öğrenciler, bilimin gerçek yaşama dair problemleri çözmek için kullanılabileceğini anlamaktadır. Kodlama eğitimi öğrencilere merak duygusu, sorgulama ve çözüm bulmaya ilişkin özgüven kazandırmaktadır. Ayrıca mühendislik, teknoloji, yazılım gibi deneyimler ve keşifler yapılarak bilime yönelik ilgi artırılmaktadır (Güleryüz, Dilber ve Erdoğan, 2020: 76).

### **1.3.1. Kodlama Uygulamaları**

Programlama uygulamalarına küçük yaştan başlayan öğrenciler açısından çok kolay, anlaşılır ve eğlenceli görsel programlama dilleri, özünde oyun olmaları nedeniyle dersleri daha eğlenceli hale getirebilmekte ve böylece öğrencilerin derse yönelik ilgi ve tutumları artmaktadır. Dolayısıyla kodlama öğretim uygulamaları dünyadaki pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de öğretim programlarında yer almaya başlamıştır (Keçeci, Alan ve Zengin, 2016: 191).

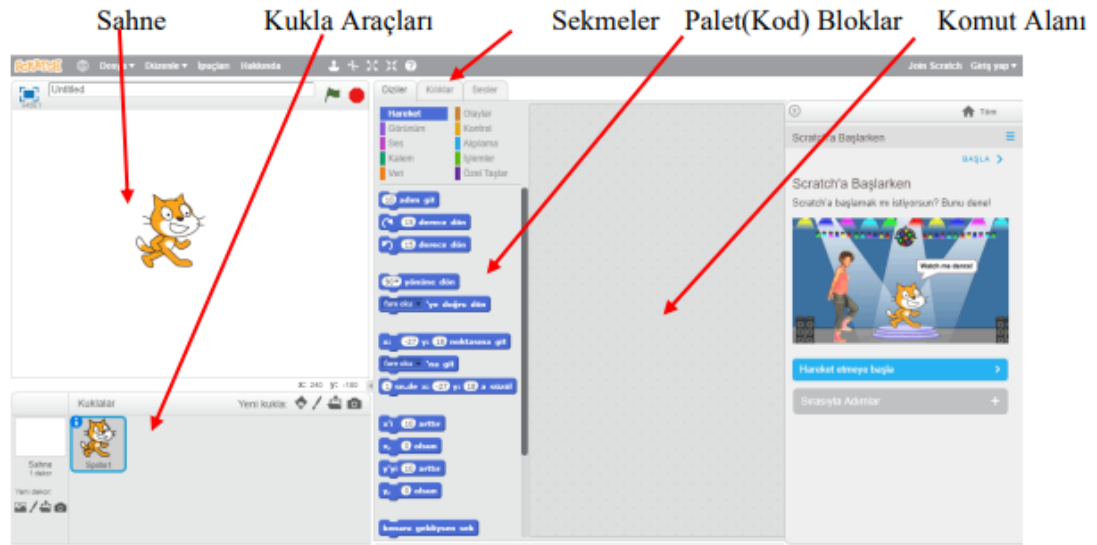
Kodlamalarda ilk araç odaklı yaklaşıma “bilgisayarsız bilgisayar bilimi” adı verilmiştir. İkinci yaklaşım robot tabanlı kodlama olarak adlandırılmıştır. İkinci yaklaşımda görsel programlama yapılmaktadır ve blok tabanlı kodlama olarak adlandırılmıştır. Son yaklaşım ise metin tabanlı kodlamadır. Bunlara ek olarak bahsi geçen yaklaşımlar birleştirilerek hibrid ortamlarda kodlama da yaptırılabilir (Göncü vd., 2020:303).

“Herkes için programlama” ilkesi ve her öğrenim kademesinde yeni başlayanlar için programlamaya elverişli ve düşük kullanım zorluğuna sahip programlama araçları sayesinde bilgisayar bilimlerine karşı azalan ilgi tekrar canlanmıştır. Eğitimciler öğrencilerin dikkatini çekmek ve algılarını değiştirmek için bu alanda salt programlama dışında çeşitli etkinlik türleri önermiştir. Bu etkinlikler; robotik uygulamalar ve elektronik devre tasarımları gibi fiziksel ve somut unsurlu programlama, dijital hikâye anlatımı, sistem modelleme ve simülasyon, örüntü bulma, kural oluşturma ve sınıflama, problem tabanlı öğrenme, bulmaca ve oyun temelli öğrenme olarak sıralanmaktadır (Çınar, 2019: 27).

Öğrencilerin kodlama öğreniminin mantığını öğrenmeleri açısından etkileşimli olarak oyunlar, animasyonlar ve simülasyonlar sunan Code.org, Scratch, CodeMonkey, Google Blockly gibi açık kaynak kodlu, ücretsiz birçok kodlama

eğitimi veren platform mevcuttur. Açık kaynaklı kodlar, kullanımları ve erişilmeleri kolay olan kodlar olduğu için öğrencilere kodlama eğitimi verirken önemli kolaylık sağlamaktadır. Örneğin; Scratch, 2005 yılında tasarlanan ve her yaştan kişinin kullanabileceği bir platformdur. Platformun arayüzü sayesinde kullanıcılar herhangi bir kod yazmaya gerek duymadan hazır olan kod bloklarını sürekli bırak şeklinde birbirine yapıştırarak projeler oluşturabilmektedir. İleri seviyede komut ve kontroller ile elektronik devreler veya gerçek nesnelere de kontrol edilebilmektedir (Aytekin, akır, Yücel ve Kulaözü,2018: 32). Scratch uygulamasının arayüz ekranı Şekil 2’de gösterildiği gibidir.

**Şekil 2:** Scratch Uygulama Ekranı



Bu ekranda Şekil 1.2’de görülebileceği gibi sahne, kukla araçları, kullanışlı sekmeler, hazır yazılmış palet (kod) blokları ve kod bloklarının sürüklenip bırakılacağı ve çalışma durumunun kontrol edildiği komut alanı yer almaktadır.

### 1.3.2. Robotik Kodlama Tanımı ve Öğretimi

Robotik kodlama, robotların programlama eğitimi hususunda en basit halinden en zora doğru bir öğrenme-öğretme stratejisi şeklinde projeye dayalı bir biçimde kullanımını ifade etmektedir (Bütüner, 2019:24).

Kodlama ve robotik eğitiminin öğrenciler açısından önemine baktığımız zaman teknoloji ve bilgisayarla iç içe bulunduğumuz bu çağda, kodlamanın öğrenilmesi aynı zamanda kodlama sisteminin nasıl bir işleve sahip olduğunu öğrenmek anlamına gelmektedir. Kodlamanın öğrenilmesiyle birlikte yaratıcı düşünce yetisinin geliştirilmesi ve gelişen teknolojinin bir ürünü olarak tüm elektronik cihazlar ve makinelerin kendilerine ait birer beyin taşımasıyla birey tarafından kodlanarak elektronik cihazlar ve makineler robotlaştırılmaktadır (Göksoy ve Yılmaz, 2018:180).

Öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme mekanizmalarının gelişiminin sağlanabilmesi adına özellikle disiplinler arası işbirlikçi eğitim-öğretim modeliyle birlikte desteklenmekte olan öğretim süreçleri dahilinde Makeblock ve Lego gibi bir takım robotik uygulamalarının eğitimde kullanımının büyük bir öneme sahip olduğu ifade edilmektedir (Zengin, 2016:50). Bu bağlamda son zamanlarda birçok ülke tarafından K-12 müfredatları dahilinde kodlama eğitimi olarak yaygınlaşmakta olan bilgisayar bilimleri ile birlikte bilgi işlemsel düşünme eğitimi konularını da kapsayan eğitimler vermeye çabasıdadır (Sayın, 2020:52).

Kodlamanın öğretimi sürecinde birçok işlem ve kavramlar öğrenciler üzerinde soyut olarak kalırken öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgileri somutlaştırma hususunda zorluklar yaşadıkları ve bu durum karşısında ise robotik kodlamanın kodlama sürecinde somutlaştırılmayı sağlayacağı ifade edilmiştir (Ersoy vd., 2011: 734). Programlama öğretiminde özellikle son yıllarda Scratch ve Alice gibi kullanıcı dostu görsel blok tabanlı programlama dilleri K12 seviyesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıca robotik kodlama, robotik kitlerin artan popülerliği ile birlikte anaokulundan liseye kadar K12 eğitiminin tüm seviyelerinde daha yaygın hale gelmiştir. Robotik kodlama öğrencilere sensörler, motorlar, programlama ve dijital bölge hakkında bilgi sağlamaktadır. Öğrenciler, çevrelerindeki dünyayı algılayan sistemler geliştirebilir ve belirtilen sensörleri, fiziksel programlama platformunu ve programlama döngülerini kullanarak buna göre hareket edebilirler. Bu durum, öğrencilerin yaratıcılığını destekleyen daha esnek bir öğrenme süreci sağlamaktadır. Ayrıca bu yapının kullanımının robotik kitlerdeki sınırlamaları ortadan kaldırarak öğrenme sürecinde gerçek hayattaki problemlerin daha da çeşitlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Saritepeci ve Durak, 2017: 439).

### **1.3.3. Robotik Kodlamann Öğretmenler ve Veliler Açısından Değerlendirilmesi**

Robotik kodlamaya yönelik yaklaşımların incelendiği çalışmalarda öğrencilerin, öğretmenlerin ve velilerin tutumlarına ilişkin çeşitli araştırmalar mevcuttur. Ortaokul öğrencilerinin kodlama eğitimine yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlayan bir araştırmada, öğrencilerin kodlama öğrenmeye ilişkin isteklilikleri, bilgisayar oyunlarının derslerde eğitim amaçlı kullanımına yönelik ilgileri ve bilgisayarın asosyalleştirilmesi konusundaki endişeler olmak üzere üç tutum ortaya çıkmıştır (Keçeci, Alan ve Zengin, 2016: 191). Şirakaya (2018: 79) tarafından yapılan araştırmada ortaokul öğrencilerinin blok temelli kodlama eğitimine yönelik görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Scratch ve Code.org kodlama platformlarında 8 haftalık kodlama eğitimi yapılmış ve bunun sonucunda öğrenciler kodlama eğitiminden memnun kaldıklarını ve eğitimi ilginç ve eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca kodlama eğitiminin yaratıcılık, mantıklı düşünme, problem çözme ve okul başarısına olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmüştür.

Okul yöneticileri, bilişim teknolojileri öğretmenleri, öğrenciler ve velilerle yapılan kapsamlı bir araştırmada, kodlama eğitiminin nasıl algılandığı incelenmiştir. Görüşmeler ve gözlemler sonucunda katılımcılar arasında farklı görüşlerin ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Bilişim teknolojileri öğretmenleri kodlama eğitiminde kendi yeterliliklerini eksik görürlerken, okul içi ve okul dışında kodlamann yaygınlaştırılması amacıyla etkinlikler yapılmadığını belirtmişlerdir. Kodlama eğitiminde okul yöneticiler, öğretmenler ve öğrenciler araç-gereç yetersizliğinde hemfikir olurlarken, veliler ise akademik kaygı ve bilinçsizliğin kodlama eğitimindeki zorluklar olduğunu ifade etmişlerdir (Ceylan ve Gündoğdu, 2018: 17).

Türker ve Pala (2018) tarafından yapılan 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin, velilerin ve öğretmenlerin kodlamaya yönelik görüşlerinin araştırıldığı çalışmada, öğrencilerin çoğunluğu oyun ve program yapmak, karakterleri hareket ettirmek, film ve robot yapmak gibi kodlama işlevlerini ön plana çıkarmışlardır. Öğretmenler, kodlama konusunda yeterliliklerinin az olduğunu belirtmişlerdir. Velilerin büyük bölümü ise kodlamaya ilişkin eksik veya yanlış görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir.

Göksoy ve Yılmaz (2018) bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda robotik ve kodlama derslerinin öğrenciler üzerinde problem çözme, yaratıcı ve sayısal düşünme, verimli çalışma, sistematik ve analitik düşünme, tasarlama gibi kazanımlara yol açtığı belirtilmiştir. Bunların dışında aile katılımı ve okul dışındaki pekiştirmelerin, öğrencilerin robotik ve kodlama ders başarılarını artırdığı tespit edilmiştir.

Güleryüz, Dilber ve Erdoğan (2020) STEM uygulamalarından kodlama eğitimine yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerine göre; kodlama eğitiminin öğrenme sürecinde teori yerine uygulamaya yönelttiği, öğrenmede kalıcılığın artırdığı, zevk alarak öğrenmeyi sağladığı, sistematik ve alternatif düşünme becerilerinin geliştirdiği belirlenmiştir. Ayrıca fen bilimleri ve kodlama entegrasyonu sayesinde anlaşılması zor olan soyut kavramların somutlaştırıldığı ve öğrenmenin daha kalıcı ve anlamlı hale getirildiği belirtilmiştir.

#### **1.3.4. Teknoloji Eğitimi ve Robotik Kodlamann Öğrencilere Etkileri**

Kodlama eğitimi sayesinde öğrenciler bilişimsel, analitik, eleştirel ve algoritmik düşünme, problem çözme, sorgulama ve çok yönlü düşünmeyi öğrenmektedirler. Bu nedenle kodlama eğitimi, günümüzde önemli bir teknoloji okuryazarlık becerisi olarak kabul edilmektedir. Kodlama eğitiminin erken yaşlarda edinilmesi gereken bir beceri olduğu, bu eğitimin çocukların gelecekte kodlamayı daha kolay anlama, öğrenme ve uygulama olanağını artırdığı belirtilmektedir. Özellikle okul öncesi dönemde öğrenilen kodlamanın, çocuklarda yön, hareket, matematik gibi becerileri geliştirmekte, işbirlikli öğrenme ve sorumluluk almalarına katkı sağlamaktadır (Tunç ve Kıncal, 2018: 97).

Robotik kodlama problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim, işbirliği esnekliği/takım çalışması, sayısal düşünme ve yenilikçi düşünme becerilerini geliştiren önemli bir yetenek olarak kabul edilmektedir. Kodlama, öğrencilerde yeni düşünme ve yeni fikirleri ifade etme yollarının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Kodlama, yazı gibi insan ifadesine yönelik bir araçtır. Bu etkileyici süreç sayesinde yenilikçi düşünme, hissetme ve iletişim kurma becerileri gelişmektedir. Kodlamayı

öğrenmek, çocukların öğrenme sürecine katkıda bulunan, yaşamlarındaki birçok farklı problemle yüzleşmelerine yardımcı olan ve makinelerle daha iyi işbirliği yapmalarını sağlayan becerilerdir (Turan ve Aydoğdu, 2020: 4354).

Robot teknolojisini okul müfredatına dahil etmenin öğrencilere STEM bilgisinin geliştirilmesi ve uygulanması, bilgisayarlı düşünme, problem çözme becerileri, yaratıcılık, istikrar, sosyal etkileşimler ve takım çalışması becerileri gibi birçok yolla fayda sağladığı görülmüştür (Ching vd., 2019: 590).

#### **1.3.4.1. Akıl Yürütme-Problem Çözme**

Akıl yürütme ve problem çözme olgusu belli bir durum karşısında istenilen bir duruma doğru bulunan engellerin aşılarak erişilmesi şeklinde ifade edilmektedir. Bu bağlamda ise problemin çözüm süreci ise önem arz etmekte olan bilişsel becerileri faaliyete geçirme yetisini kapsamaktadır ve bu sebeple de akıl yürütme ve problem çözme olgusu da eş anlamlı olarak nitelendirilmektedir (Şanal ve Erdem, 2017:1). Yapılan araştırmalarda robotik kodlama eğitiminin, öğrencilerin mantığa dayalı akıl yürütme yeteneklerini geliştirdikleri ve bu becerinin günlük yaşamda karşılaşılan zorluklarla ve problemlerle başa çıkma fırsatlarını artırdığı belirtilmiştir (Cheng, Liao ve Yu, 2021: 22).

#### **1.3.4.2. Yaratıcılık**

Yaratıcılık becerisi öğrencilerin ana fikri değiştirmek, birleştirmek ve tekrardan başka alanlarda kullanabilmek veya tam anlamıyla kendi fikirleri doğrultusunda çok daha farklı ürün ya da bilgi üretebilmek ve durumlara farklı bir açıdan bakarak ufak olmalarına rağmen çeşitli buluşlar yapabilme olgusu olarak nitelendirilmektedir. Yaratıcılık becerisine sahip olan öğrenciler detaylı bir şekilde fikirleri ortaya koyabilmek için bir fikre çok daha farklı perspektiflerden bakabilmekte ve bütünsel olarak görebilmekte olduğu ifade edilmektedir (Sünbül, 2011:91).

Öğrencilerin sorunlara yeni çözümler bulma becerileri aynı zamanda yaratıcılık becerilerine de bağlıdır. Yaratıcılık, bir problem çözme becerisi ve bir

düşünme sürecidir. Öğrenciler, karşılaştığı sorunlara özgün çözümler bulduğunda ve yeni bağlantılar kurduğunda, yaratıcılık becerisi kazanabilir. Yapılan bir araştırmada yaratıcı kişiliğin merak, duyarlı kişilik, göreve bağlılık, mizah, bağımsızlık, macera, problem çözme ve liderlik faktörlerinden oluştuğu ve robotik kodlama etkinliklerinin yaratıcı düşünme becerilerini anlamlı şekilde etkilediği belirlenmiştir (Çakır, Korkmaz, İdil ve Erdoğan, 2021: 2).

#### **1.3.4.3. Analitik ve Eleştirel Düşünme**

Analitik düşünme olgusu bir bütünü parçacıklara ayrılması ile yeniden tanımlanarak sınıflandırılması ile ilgili durumları kapsamaktadır. Ayrıca çözümlenmeye dayalı olan bir düşünme şeklidir. Bu düşünme şeklinde bireyler somut sorunları en ufak parçacıklara ayırarak her bir parçacığın özelliklerinden yola çıkarak bilgileri toplamakta ve böylelikle sorunun bütününe ulaşmayı hedeflemektedir. Bunun için ise bilgi ve olay arasında bir bağ kurmaktadır. Böylece aralarındaki esas ilişkileri tanımlayarak karmaşık ilişkileri incelemektedir. Eleştirel düşünme ise bir düşüncenin geliştirilebilmesi amacı ile incelenerek değerlendirilmesi olayıdır ve bilgileri değerlendiren düşünme şekli olarak ifade edilmektedir (Çelik vd., 2015:398).

Mantıksal düşünme, soyut duygusal fikirleri somut rasyonel kavramlara dönüştürme ve daha sonra bu kavramları yargılamak, belirli mantıksal ilişkilere göre sonuçlara varmak ve yeni bir anlayış oluşturmak için kullanma sürecidir. Mantıksal akıl yürütme yeteneği, bilginin bilinmeyenden bilineye dönüştürüldüğü psikolojik bir süreci ifade etmektedir. Analitik akıl yürütme yeteneği, bilişsel gelişim ve zekânın önemli bir göstergesidir ve problem çözme, sosyal yargı ve eleştiri gibi karmaşık üst düzey düşünme ile ilişkilidir (Cheng, Liao ve Yu, 2021: 22).

#### **1.3.4.4. Takım Çalışması**

İşletmeler, takım çalışmasının maliyetleri düşürmeye, daha kaliteli ürünlere ve daha fazla üretkenliğe olan potansiyel katkısını keşfetmişlerdir. Takım çalışması, problem çözme süreçlerini iyileştirmekte, yaratıcılığı ve özgünlüğü teşvik

etmektedir. Çünkü iyi bir fikir edinmenin en iyi yolu, birçok fikre sahip olmaktır. Çalışma takımlarının performansı kalite çemberleri, otonom çalışma grupları, işgücü yönetimi ekipleri ve Toplam Kalite Yönetimi (TKY) hareketleri gibi yeni yönetsel yaklaşımlarda merkezi bir noktadadır. Ekip halinde çalışma ihtiyacını yaratan bir diğer faktör de bilgi patlaması ve gittikçe daha karmaşık ve çok disiplinli olan sorunları çözme ihtiyacıdır (Barak, Maymon ve Harel, 1999: 85).

Robotik kodlama eğitimine ilişkin bir çalışmada, öğrenci takımlarının çoğu eğitim sürecinde takım çalışması becerilerini geliştirmişlerdir. Ancak takım çalışmasının bazı takımlarda diğerlerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Takım çalışması; takımlardaki bazı öğrencilerin düzenli olarak katılım göstermeden programa bağlı kalmadıkları ve bir takım arkadaşının program görevlerine hâkim olduğu ve akranlarını geri planda bıraktığı durumlardır. Ayrıca özellikle dizüstü bilgisayarlar gibi teknolojik araçları paylaşma ihtiyacı, takıma katılan tüm ekip üyeleri için eşit öğrenme fırsatlarının eksikliğini daha da artırmıştır (Ching vd., 2019: 598).

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **KAVRAMSAL ÇERÇEVEDE TEKNOLOJİK LİDERLİK**

Liderlik kavramı ve liderlik türlerine değineceğim bu bölümde daha çok eğitim açısından liderlik kavramlarını ele alacağım. Teknolojik liderlik ve eğitim liderliğinin okullar açısından, okul idarecileri ve diğer teknoloji kullanan öğretmenler açısından, velilerin teknolojik eğitime yaklaşımları ve öğrencilerin de okullardaki teknoloji eğitimleri açısından değerlendirilmesi yapılması için genel teorik bilgilere yer verilecektir.

#### **2.1. LİDERLİK KAVRAMI**

Literatürde liderlik kavramına yönelik çok sayıda çalışma ve tanımlama mevcuttur. Yapılan ilk akademik tanımlamalarda Katz ve Kahn (1966) liderliği, “organizasyonla ilgili bir konuda herhangi bir etki eylemi” olarak tanımlamışlardır. Burns (1979) liderliği; hem liderlerin hem de takipçilerin arzuları, istekleri, özlemleri ve beklentilerini kapsayan değerleri ve motivasyonları temsil eden belirli hedefler için harekete geçmeyi teşvik etmek olarak tanımlamıştır.

Liderlik kavramı “etkilemek”, “yönlendirme konusunda rehberlik”, “etkin faaliyet” ve “görünüş” ile ilişkilidir. Örgütsel yapılarda liderler yaygın bir iletişim, fikir üretimi ve bu fikirlerin eyleme dönüştürülmesi ile ilgilenmektedirler (Demir, Yılmaz ve Çevirgen, 2010: 131).

Bass ve Bass (2009) liderliğin yıllara göre gelişimini özetlemişlerdir. 1920’li yıllarda liderlik tanımlamaları, liderin iradesini takipçilerine empoze etmek ve itaat, saygı, sadakat ve koordinasyonu teşvik etmekle ilişkili görülmüştür. 1930’larda liderlik, birçok kişinin lider tarafından belirli bir yöne hareket etmek üzere organize edildiği bir süreç olarak kabul edilmiştir. 1940’larda liderlik ikna etme ve gücün, pozisyonun veya koşulların etkilerinin ötesinde yönlendirme becerisi olarak görülürken, 1950’lerde liderlerin gruplar halinde yaptıkları ve grup üyelerinin liderlere verdiği yetki bu olmuştur. 1960’lı yıllarda liderlik, diğer bireyleri ortak bir yönde hareket ettirmek açısından etkili görülmüştür. 70’li yıllarda liderliğin etkileri isteğe bağlı kabul edilmiş ve her bireyde etkisinin farklılaştığı gözlemlenmiştir. 80’li

yıllara gelindiğinde, liderlik olgusu belirli bir amaç doğrultusunda bireylere ilham vermek ve harekete geçirmek olarak tanımlanmıştır. 1990'lı yıllarda ise liderlerin ve takipçilerinin ortak amaçlarının yansıttığı kalıcı değişiklikler yaratma niyeti etkili görülmüştür. 21. yüzyılın başlangıcında ise liderler, örgütsel faaliyetler için en fazla sorumlu olan kişiler olarak belirtilmiştir (Bass ve Bass, 2009).

McFarland, Senn ve Childress (1993) 21. yüzyıl için en uygun liderlik unsurlarını altı başlıkta ele almışlardır. İlk olarak liderlik, artık en üst kademedeki patronlara ait özel bir alan değildir. İkinci olarak liderlik, diğer bireylerin mükemmelliğini sağlamayı kolaylaştırmaktadır. Üçüncü olarak liderliğin yönetmekle aynı kavram olmadığı anlaşılmıştır. Dördüncü olarak liderliğin duyarlı ve insancıl boyutu ön plana çıkmıştır. Beşinci olarak liderlerin bütüncül bir yaklaşım benimseyerek çeşitli nitelikler ve beceriler sergilemeleri gereklidir. Son olarak liderlik değişimi öngörmek, değişimi başlatmak ve değişimi uygulamak konusunda ustalaktır.

Liderlerin genel özellikleri entelektüel, karakter ve sosyal özellikler olarak sıralanabilir (Çetin, 2008: 75):

1. Entelektüel Özellikler: Düşünebilme, genel kültür, mantıklı olma, analiz-sentez, sezgi gücü, hayal kurabilme, muhakeme yapabilme gibi özelliklerdir.
2. Karakter Özellikleri: Uyum, dikkat, ihtiyat, girişkenlik, hafıza gücü, dinamiklik, kararlılık, düzenlilik, yöntemli çalışma, çabukluk, ciddilik gibi özelliklerdir.
3. Sosyal Özellikler: Dış görünüm, gruba hitap edebilme ve onu anlayabilme, iş disiplini, işbirliği, kendini ayarlayabilme gibi özelliklerdir.

### **2.1.1.Liderlik Yaklaşımları**

İşletme literatüründe liderlik odaklı pek çok araştırma yapılmış ve farklı liderlik yaklaşımları geliştirilerek işletmelerin hedeflerine ulaşmak amacıyla hangi liderlik tarzının verimli olacağı incelenmiştir. Yöneticilerin liderlik yapma gerekliliklerine yönelik yaklaşım, kurumlarda liderlik konusunun önemini daha da artırmaktadır. Yöneticilere atfedilen sorumluluklar ve resmi görevlerin niteliği nedeniyle liderlik rolünü üstlenmeleri ve liderlik vasıflarına sahip olmaları beklenmektedir (Demir, Yılmaz ve Çevirgen, 2010: 130).

Birçok araştırmada liderlerin etkililiklerini belirleyen faktörler incelenmiştir. Sosyal bilimler alanında liderlerin, kendilerini takip eden kişileri (follower) ve ulaşılması hedeflenen ortak amaçları nasıl etkilediklerini belirleyen özellikler, beceriler, davranışlar, güç kaynakları ve durumsal koşullar keşfedilmeye çalışılmıştır (Uğurluoğlu ve Çelik, 2009: 122). Liderlikle ilgili temel yaklaşımlar “özellikçi”, “davranışçı” ve “durumsal” olmak üzere üç grupta incelenmektedir (Çetin, 2008: 76).

### **2.1.1.1. Özellikler Yaklaşımı**

Özellikler yaklaşımı, liderleri etkili yapan özelliklerin araştırılmasını ve gelecek için liderlerin yetiştirilmesini amaçlamaktadır. Bu yaklaşımda bireylerin kişisel ve psikolojik özellikleri bireyi lider yapmaktadır. Özellikler yaklaşımında liderlik doğuştan geldiği, diğer bir ifadeyle bireyin liderlik vasıflarıyla doğduğu ve her koşulda kendilerini lider olarak ön plana çıkaracakları savunulmaktadır. Liderlik özelliklerinden hareketle yapılan araştırmalarda; fiziksel özellikler (cinsiyet, yaş, boy), psikolojik testler sonucunda elde edilen kişisel özellikler (bağımsızlık, kendine güven, saldırganlık) ve kişilik testleri ile ölçülen doğuştan var olan özellikleri (yaratıcılık, zekâ, kararlılık) incelenmektedir. Araştırmalarda başarılı liderlerin başarısız olanlara kıyasla hangi özelliklere sahip olduğu belirlenerek liderlerin ortak özellikleri tespit edilmeye çalışılmıştır (Demir, Yılmaz ve Çevirgen, 2010: 132).

1920-1950 yılları arasında egemen olan özellikler yaklaşımına göre, bir liderde olması gereken özellikler şöyle belirtilmiştir (Yeşil, 2016: 161):

- “Fiziksel özellikler: Enerji ve aktif olma.
- Zekâ ve yetenek: Yargılama, bilgi, akıcı konuşma ve kesinlik.
- Kişilik: Yaratıcılık, açık sözlülük, dürüşlük ve etik davranış.
- İşe ilişkin özellikler: Başarı ve sorumluluk güdüsü, ileride olma arzusu, göreve dönüklük ve amaçlara ulaşmada sorumluluk alma.
- Sosyal özellikler: İşbirliği yeteneği, itibar, popüler ve sosyal olma, kişiler arası beceriler, sosyal katılım, nezaket ve zarafet.

### 2.1.1.2. Davranışsal Yaklaşım

Lewin ve Lippitt (1938) liderliği anlamaya yönelik davranışsal yaklaşım üzerine çalışmalar başlatmış, bunun sonucunda otokratik, demokratik ve laissez faire (serbest bırakan) liderlik davranış tarzları ortaya çıkmıştır. Daha kapsamlı bir yaklaşım için Michigan Üniversitesi, otokratik liderliğin demokratik liderliğe karşı etkinliğini belirlemek için pek çok çalışma yürütmüştür (Allen, 2018: 152). Benzer şekilde Ohio Eyalet Üniversitesi, iyi liderlerin niteliklerini tanımlayan 1800 lider davranış tanımını 150'ye indirgemıştır. McGregor (1960) liderlerin niteliklerini ve astları hakkındaki görüşlerini belirlemek için insan motivasyonuna ilişkin X ve Y teorisi yaklaşımını önermiştir.

Örnek olarak Ohio State Üniversitesindeki İş Araştırmaları Bürosu, 1945 yılına başlattıkları liderlik araştırmalarında 1800 liderlik rolü belirlemiş ve bunu 150 boyuta indirgemişlerdir. Faktör analizi sonucunda liderlik davranışının “insan ilişkilerine dönüklük veya anlayış (Consideration= C)” ve “dönüklük veya yapıyı harekete geçirme (Initiating structure=IS)” olmak üzere iki bağımsız boyuttan oluştuğu tespit edilmiştir. İnsan ilişkilerine dönüklük lider-üye arasında dostluk, karşılıklı güven, saygı ve samimiyeti gösterirken, göreve dönüklük ise liderlerin iş ve görevleri planlayarak örgütlemelerini temsil etmektedir (Tağraf ve Çalman, 2009: 137).

Diğer bir araştırmada Blake ve Mouton'un Yönetim Tarzı Matrisi 1964 yılında geliştirilmiş ve liderin işe mi yoksa insana mı daha fazla önem verdiği konusuna odaklanmıştır. Yönetim tarzı matrisine göre bireylerin liderlik tarzları “kararlar, inançlar, çatışmalar, duygular ve mizah anlayışı” olmak üzere beş gruba ayrılmaktadır. Liderlerin kararları neye göre aldıkları, çatışmayı nasıl yönettikleri, duygularını belli edip etmedikleri gibi hususlardan ortalama bir puan çıkarılarak liderlik tarzı belirlenmektedir. Hesaplama sonucunda “cılız yönetim, şehir kulübü yöneticisi, otoriter itaatkâr yönetim, örgüt adamı yönetici ve ekip yönetimi” olmak üzere beş farklı liderlik tarzı ortaya çıkmaktadır (Çelebi, 2020:127).

McGregor'un X ve Y kuramları klasik yönetim yaklaşım perspektiflerini X kuramı olarak belirtirken, insan ilişkilerine odaklanan yaklaşımları Y kuramı olarak adlandırmıştır. X kuramına göre insanlar çalışmayı sevmemekte, işten kaçınmakta ve

sorumluluk almama eğilimindedirler. Bu nedenle X kuramında liderler, insanları çalışmaya yönlendirmek için sıkı kontrol, zorla çalıştırma ve cezalandırma yaklaşımları benimsemektedir. Y kuramına göre insanlar için çalışmak; günlük aktivitelerden yemek yemek, dinlenmek, oyun oynamak kadar doğaldır. Kurama göre tembelliğin doğuştan olmadığı ve deneyimlerle kazanıldığı, çalışanların amaçlara göre kendilerini kontrol edebildikleri, uygun çalışma şartlarında bir çalışanın tüm potansiyelini ortaya koyabildiği belirtilmektedir (Gün ve Aslan, 2018: 219).

### **2.1.1.3. Durumsallık Yaklaşımı**

Özellikler teorisi ve davranışsal teoriler geliştikçe, her yeni teori ile iyi liderliğin baskın tek bir özellik veya tarzla sınırlandırılmayacağı ortaya çıkmıştır. Fiedler (1967) lider görevi veya ilişki yönelimini ve ilgili özellikleri inceleyen Olumsal Liderlik Modeli'ni önermiştir. Hersey ve Blanchard (1969) çalışanların iş ve psikolojik olgunluğunu ve liderin bu farklı ihtiyaçlara uyum sağlama yeteneğini ele almak için Durumsal Liderlik Modeli'ni geliştirmişlerdir. Her şey ve Blanchard, liderliği yaşam döngüsü olarak sunmuştur. Durumsal liderlik, çok yönlü özelliğiyle örgütlerde yeni işe alınan çalışanları yönlendirme ilkeleri sunmuş ve daha sonra çalışanların kıdemi arttıkça, yönlendiriciliğin yerini yavaş yavaş destekleyicilik almıştır. Destekleyicilik, sıcak ve düşünceli bir lider anlamına gelirken, yönlendirme kavramı liderin harekete geçirme yapısı ve sonuçları izlemesi anlamına gelmektedir. Bu yaklaşımda olumlu liderlik davranışının takipçi geliştirme seviyesindeki değişikliklerle değiştiği varsayılmaktadır. İş konusunda deneyimsiz takipçiler için etkili liderlik, düşük destekleyicilik ve yüksek yönlendiricilik davranış gerektirmektedir. Takipçiler daha yetkin hale geldikçe, yönlendirici davranışa duyulan ihtiyaç azalırken, daha destekleyici davranışlara duyulan ihtiyaç artmaktadır. Teorinin zamanla güncellenmesi ile takipçileri geliştirme seviyesi, lider davranışı ve verimlilik arasındaki ilişkinin önemli bir aracısı olarak belirlenmiştir. Takipçileri geliştirme takipçi yeterliliğini ve bağlılığını içermektedir (Thompson ve Glasø, 2018: 574-575).

Durumsallık yaklaşımı liderleri eğitmek amacıyla yaygın olarak kullanıldığı için liderlik eğitimi programları açısından önemlidir. Ayrıca bu yaklaşım kolayca

anlaşılır, sezgisel olarak çekici ve görünüşte çok çeşitli liderlik ortamlarına uygulanabilir. Bunun yanı sıra durumsallık, doğası gereği belirgin bir şekilde kuralcıdır ve kişilerarası ilişkiler için kılavuz işlevi görmektedir. Durumsallığın kuralcı rehberliği ile ilgili olarak tüm koşullar için en iyi olan tek bir evrensel liderlik tarzı olmadığı kabul edilmektedir (Thompson ve Vecchio, 2009: 838).

Tüm bu üç yaklaşım dışında 21. yüzyılda yaygınlaşan post-modern liderlik modeli, liderlerin paydaşların farklı ve bireysel bakış açılarına saygı duyması ve bunlara dikkat etmesi gerektiğini öne sürmektedir. Ayrıca liderlerin hiyerarşiye güvenmekten de kaçınmaları gereklidir. Çünkü hiyerarşi kavramı, son derece hızlı değişen örgütsel ortamlarda çok az anlam ifade etmektedir. Starratt (2001: 348) postmoderniteyi demokrasiyle uyumlu hale getirmekte ve katılımcı liderlikle tutarlı bir yaklaşım olan “daha uzlaşmacı, katılımcı, kapsayıcı bir duruş”u savunmaktadır. Sackney ve Mitchell (2001: 13-14) post modern liderlikte her bireyin düşüncesinin önemini vurgulamaktadırlar. Bu yaklaşımda okullarda tüm paydaşların dinlenmeye hakkı vardır. Okul müdürlerinin, ilgi alanlarını etkileyen tüm konularda eğitimcilerin, ebeveynlerin, öğrencilerin ve okul topluluğunun katılımını kolaylaştırması gerekmektedir (Bush, 2007: 399-400).

## **2.2.EĞİTİMDE LİDERLİĞİN ROLÜ**

Okul müdürlerinin liderliği, genellikle bir okulun etkinliği üzerinde önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Okulların geliştirilmesine yönelik çalışmalar damüdürlerin okul liderliğinin önemine işaret etmektedir (Anderson ve Dexter, 2005: 49). 21. yy.’da bilginin gücünün ön plana çıkması ve bilgi toplumu kavramının oluşması doğrultusunda eğitim; öğrenmeyi öğrenen, tartışmayı ve sorgulamayı bilen, yaratıcı, üretken ve girişimci bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Dolayısıyla ülkelerin gelişmişlik düzeylerini artırmak için eğitim sisteminin yapılandırılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle bireylerin yetiştirilmesi için kısıtlı kaynakların etkin kullanımında okul yöneticilere büyük önem atfedilmektedir (Yalçınkaya Akyüz, 2002: 110). Bu hususta eğitim kurumlarında insan ve materyal gibi kaynakların örgütsel hedeflere yönelik etkili kullanımı, okul yöneticilerinin bilgi, deneyim ve becerileri yanı sıra liderlik özelliklerine de bağlıdır.

### 2.2.1. Eğitim Yöneticilerinin Görev ve Sorumlulukları

Etkili eğitim liderliği, okulların etkililiği ve gelişimi için son derece önemlidir (Ololube, Egbezor, Kpolovie ve Amaele, 2012). Eğitim liderliğini sürdürmek için okul müdürleri; okullarda öğretme ve öğrenmeye nasıl yaklaştıkları, öğretme ve öğrenmeyi teşvik etmek ve desteklemek için kendilerini ve çevrelerindeki takipçileri nasıl sürdürdükleri, vizyonlarını sürdürmek ve tükenmişlikten kaçınmak için ne yapmaları gerektiği, liderliklerinin okul yönetimindeki etkisini nasıl değerlendirdikleri konularında sürdürülebilirlik geliştirmelidirler. Çoğu lider önemli şeyler yapmak, başkalarına bunu kendileriyle yapmaları için ilham vermek ve sonraki nesillere bir miras bırakmak istemektedir (Hargreaves ve Goodson, 2006). Etkili eğitim liderliğini sürdürmek için Hargreaves ve Fink (2004) sürdürülebilir liderliğe ait yedi ilke ortaya koymuşlardır:

- Sürdürülebilir liderlik, sürdürülebilir öğrenmeyi yaratır ve korur,
- Sürdürülebilir liderlik, zaman içinde başarıyı güvence altına alır,
- Sürdürülebilir liderlik başkalarının liderliğini sürdürür,
- Sürdürülebilir liderlik sosyal adaletle ilgili konuları ele alır,
- Sürdürülebilir liderlik, insan ve malzeme kaynaklarını tüketmek yerine geliştirir,
- Sürdürülebilir liderlik, çevresel çeşitliliği ve kapasiteyi geliştirir,
- Sürdürülebilir liderlik, çevreyle aktif katılımı üstlenir (Amanchukwu, Stanley ve Ololube, 2015: 9).

Balcı'ya göre eğitim yöneticilerinin eğitim politikalarını uygulamak, okullarda öğretimi gerçekleştirmek ve geliştirmek gibi önemli görev ve sorumlulukları vardır. Bunların yanı sıra okul yöneticileri, görev yaptıkları okulların eğitim ve öğretim açısından hangi düzeyde olduğuna ve hangi yöne ilerleyeceğine karar vermek gibi liderlik davranışları sergileme yükümlülükleri bulunmaktadır (Tahaoğlu ve Gedikoğlu, 2009: 276). Girard'a göre okullarda verilen eğitime ilişkin sorunları ortadan kaldırmak ve eğitimi sürekli geliştirmek amacıyla etkili, yaratıcı, vizyoner, isteklendirici, bilgili, ilkel liderlerin rehberliğindeki yöneticilerin bulunması önemlidir. Bunu başarmanın anahtarı, yöneticilerin etkili liderlik davranışları göstermelerini sağlayacak niteliklerin ve özelliklerin belirlenmesidir (Cerit, 2007).

### 2.3. OKUL YÖNETİCİLERİNDE TEKNOLOJİK LİDERLİK

Okullarda teknoloji liderleri, okula ait bileşenleri harekete geçirirken teknoloji kullanan ve kullandıran bireylerdir. Teknolojik liderliğin kapsamı oldukça geniştir. Bu kapsamda okul müdürlerinin teknolojik liderlikleri; bilişim teknolojisi sınıflarının ışıklandırılması gibi temel sorumluluklardan teknoloji kullanımında sağlık önlemleri, okulda demokratik ortam oluşturmak için internet kullanımı, eğitimde gelir eşitsizliği ve ayrımcılığa karşı öğrencilere eşit teknolojik olanaklar sunmak gibi daha büyük sorumluluklara kadar uzanmaktadır (Banoğlu, 2011: 199).

Yönetsel ve öğretimsel görevlerini yerine getirme sürecinde okul yöneticileri, eğitim kurumlarında teknoloji kullanımını sağlayan ortamları oluşturarak yönetsel ve öğretimsel süreçlerdeki sorunları daha kolay çözüme kavuşturabileceklerdir. Bu süreçte okul yöneticileri pedagojik, içerik ve teknoloji yaklaşımlarını bir arada kullanmalıdırlar (Çalık, Çoban ve Özdemir, 2019: 84). Literatürde teknoloji liderlerinin yerine getirmesi gereken temel roller; “teknoloji hedefi, öğretim programı, altyapı, kolaylaştırıcılık, planlama, iletişim, personel geliştirme, denetim, teknoloji bütçesi, halkla ilişkiler, etik, güvenlik, değişim ve teknoloji politikası” olarak sıralanmıştır (Görgülü, Küçükali ve Ada, 2013: 57).

Anderson ve Dexter (2005) teknolojik liderliğin okullarda mevcut olan sekiz örgütsel politika veya eylemden meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu politikalar ve eylemler, NETS-A ile ilişkilendirilerek şu şekilde açıklanmıştır:

*Teknoloji komitesi*, bir okulda bilgisayar veya teknoloji komitesi olup olmadığını göstermektedir. NETS-A'nın ilk bölümünde yer alan “Liderlik ve Vizyon” başlığına göre, teknoloji liderlerinin teknoloji için okul çapında paylaşılan bir vizyon geliştirmeleri ve bunu gerçekleştirmek için kaynakların, koordinasyonun ve örgüt ikliminin yerinde olmasını sağlamaları gereklidir. Bir teknoloji komitesine sahip olmak, genellikle teknoloji vizyonları üzerinde fikir birliği geliştirmek ve liderlik işlevini farklı yönetsel ve öğretim kadrolarına dağıtmak için gerekli bir organizasyon mekanizmasıdır.

*Okul müdürü günleri*, müdürün “teknoloji planlama, bakım veya idare” için 5 gün veya daha fazla zaman harcadığını göstermektedir. Bu gösterge, NETS

standartlarının altı bölümünü de kapsamaktadır. Çünkü bu gösterge, müdürün zamanının harcadığı belirli bir liderlik işlevi veya amacı belirtmemektedir.

*Okul müdürü e-postası*, müdürün öğretmenler, idari personel, öğrenciler ve ebeveynler olmak üzere dört gruptan en az ikisiyle iletişim kurmak için düzenli olarak e-posta kullandığını bildirmesi anlamına gelmektedir. Bu gösterge, NETS-A bölümünün “Verimlilik ve Mesleki Uygulama” konusundaki vurguya bir örnektir. Bu bölümdeki standartlar, teknoloji liderlerinin üretkenliği artırmak ve okulun paydaşlarıyla iletişim kurmak için teknolojiyi kullanarak model oluşturmasını gerektiğini vurgulamaktadır.

*Personel geliştirme politikası*, okul müdürlerine göre okulun “teknolojiyle ilgili periyodik personel geliştirme” politikasına sahip olduğunu göstermektedir. Bu gösterge, doğrudan NETS-A'nın “Öğrenme ve Öğretme” hakkındaki 2. bölümüyle ilgilidir. Standartlara göre teknoloji liderleri; öğrencilerin teknolojiyi öğrenme ihtiyaçlarını desteklemek yanı sıra yenilikçiliği ve eleştirel, yaratıcı ve karmaşık düşünceler için öğretimi desteklemek amacıyla teknolojiyi kullanmayı öğrenen öğretmenler için plan yapmalıdır.

*Okulun teknoloji bütçesi*; bir okulun, müdürün veya okuldaki başka bir kişinin tek takdir yetkisine sahip olduğu teknoloji maliyetleri için yeterli bütçe olup olmadığını göstermektedir. “Destek, Yönetim ve Faaliyetler”e ilişkin NETS-A bölümü, eğitim liderlerinin yönetim ve faaliyetler için teknolojiyi kullanma konusunda talimat vermesi gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca bu bölüm, liderliğin ekipman, ağlar, yazılım, personel ve her türden destek hizmetleri için yapılan harcamalarla ilgili olarak teknoloji ile ilgili karar verme sürecini koordine etmesi gerektiğini belirtmektedir.

Bölgesel destek, okul müdürünün kanısı doğrultusunda okulun yer aldığı bölgenin teknoloji maliyetlerini diğer bölgelere göre nispeten daha fazla desteklediği anlamına gelmektedir. NETS-A standartlarının hiçbiri doğrudan bu boyutla ilgili değildir. Ancak belirli koşullar altında, bir okul teknoloji programı için bölge desteği gerekli olabilir.

Hibeler, okulun veya bölgenin finansmanın en az % 5'inin bilgisayarla ilgili maliyetlere ayrıldığı deneysel bir program için son üç yılda özel bir hibe almış

olduğunu temsil etmektedir. Hibenin niteliğine ve finanse edilen programlara bağlı olarak bu faaliyet, NETS-A'nın çeşitli bölümlerindeki standartları karşılayabilir.

Fikri mülkiyet politikası, okulun müdüre göre “fikri mülkiyet haklarına, örneğin telif haklarına saygı” konusunda bir politikası olduğunu göstermektedir. NETS-A standartlarının son bölümü “Sosyal, Hukuki ve Etik Sorunlar” olarak adlandırılmış ve teknoloji liderliğinin bu tür sorunların farkında olmayı gerektirdiğini vurgulamıştır. Burada aynı zamanda eğitim liderlerinin teknolojiye erişim eşitliği, kullanıcıların güvenliği ve personel ile öğrencilerin teknoloji kullanımı için yasal ve etik yönergelere uyumu gibi konuları ele alan politikalar oluşturması ve iyileştirmesi gerektiği belirtilmektedir (Anderson ve Dexter, 2005: 59-60).

Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE) öğrenciler, öğretmenler, yöneticiler vb. farklı gruplar için eğitimde teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmak amacıyla eğitim teknolojisi becerilerinin standardizasyonu üzerine uluslararası düzeyde araştırmalar yürütmektedir. Bu topluluk, eğitim ortamlarında teknolojinin etkin kullanımına vurgu yapmakta ve öğretmenler için derslerinde teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve içerik bilgisinin entegrasyonu ile ilgili standartlar belirlemektedir. ISTE, öğretmenler ve öğretmen adayları için teknolojinin özellikle öğretim süreçlerinde ve konu alanında öğretimde kullanımına ilişkin belirli standartlar ve performans göstergeleri sağlamıştır (Şimşek ve Yazar, 2016: 313). ISTE, Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartlarını (National Educational Technology Standart - NETS) eğitim teknolojisindeki gelişmeler doğrultusunda çeşitli dönemlerde güncelleyerek yayınlamıştır. Bu yayınlar NETS-T (öğretmenler), NETS-S (öğrenciler), NETS-A (yöneticiler), NETS-C (teknoloji koçları) ve NETS-CSE (bilgisayar bilimi eğiticileri) olmak üzere beş alanda incelenmiş ve tümü NETS sınıflandırması olarak tek çatı altında toplanmıştır (Orhan, Kurt, Ozan, Som-Vural ve Türkan, 2014: 67).

### **2.3.1. Yöneticiler için Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları (NETS-A)**

2009 yılında ortaya konan NETS-A;gün geçtikçe teknolojiyle daha fazla iç içe olan bir toplumda, okullara liderlik etmek için okul yöneticilerinin sahip olması gereken becerileri açıklayan beş standarttan oluşmaktadır. Bu standartlar kısaca şu

şekilde sıralanmaktadır (ISTE, 2009; Richardson, Bathon, Flora ve Lewis, 2012: 133):

- Teknoloji liderleri, eğitim sistemindeki tüm paydaşlar için teknoloji odaklı bir vizyon ortaya koymalıdır.
- Teknoloji liderleri, dijital çağ için bir öğrenme kültürü oluşturmalı ve bu kültürü sürdürmelidir.
- Teknoloji liderleri, teknoloji ve dijital kaynakların uygulanması yoluyla profesyonel bir uygulama ortamı yaratılmasını teşvik etmelidir.
- Teknoloji liderleri, görev aldıkları örgütleri teknolojinin etkin kullanımı ile yönetmelidirler.
- Teknoloji liderleri, dijital teknolojilerle ilgili sosyal, etik ve yasal sorunları modellemeli ve anlamalıdır.

Daha önceki yıllarda benimsenen standartların da benzerlik gösterdiği ve altı maddeden oluştuğu belirtilmiştir (Yu ve Durrington, 2006: 303):

*Liderlik ve Vizyon:* Eğitim liderleri, teknolojinin kapsamlı entegrasyonu için ortak bir vizyona ilham vermekte ve bu vizyonun gerçekleştirilmesine yardımcı olan ortamı ve kültürü teşvik etmektedir.

*Öğrenme ve Öğretme:* Eğitim liderleri öğrenmeyi ve öğretimi en üst düzeye çıkarmak için müfredat tasarımının, öğretim stratejilerinin ve öğrenme ortamlarının uygun teknolojilerle entegrasyonunu sağlamaktadır.

*Üretkenlik ve Profesyonel Uygulama:* Eğitim liderleri, profesyonel uygulamalarını geliştirmek ve hem kendi hem de başkalarının üretkenliğini artırmak için teknolojiyi kullanmaktadır.

*Destek, Yönetim ve Operasyonlar:* Eğitim liderleri, öğrenme ve idare için üretken sistemleri desteklemek amacıyla teknolojinin entegrasyonunu sağlamaktadır.

*Ölçme ve Değerlendirme:* Eğitim liderleri, kapsamlı olarak etkili ölçme ve değerlendirme sistemlerini planlamak ve uygulamak için teknolojiyi kullanmaktadır.

*Sosyal, Yasal ve Etik Konular:* Eğitim liderleri, teknolojiyle ilgili sosyal, yasal ve etik sorunları anlamakta ve bu konularla ilgili sorumlu karar verme modeli oluşturmaktadırlar.

### 2.3.2.Öğretmenler için Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları(NETS-T)

2008 yılında düzenlenen NETS-T, öğretmenler için beş yeterlilik alanı ve her alan içerisinde dört performans göstergesine sahiptir (ISTE 2008; ISTE, 2014):

•*Dijital Çağa Uygun Öğrenme Ortamları ve Değerlendirme Etkinlikleri Tasarımına ve Geliştirme:* Öğretmenler, içerik öğrenimini en üst düzeye çıkarmak ve öğrenciler için ISTE standartlarında belirlenen bilgi, beceri ve tutumları geliştirmek için çağdaş araçlar ve kaynakları kapsayan özgün öğrenme deneyimleri ve değerlendirmeleri tasarlamalı, geliştirmeli ve değerlendirmelidir.

•*Dijital Çağda Çalışma ve Öğrenme Konusunda Model Olma:* Öğretmenler, küresel ve dijital bir toplumda yenilikçi bir uzmanın göstergeleri olan bilgi, beceri ve iş süreçlerini sergilemelidirler.

•*Öğrencilerin Öğrenmelerini Kolaylaştırma ve Yaratıcılığını Teşvik Etme:* Öğretmenler, hem yüz yüze hem de sanal ortamlarda öğrencilerin öğrenmesini, yaratıcılığını ve yeniliği geliştiren deneyimleri kolaylaştırmak için konu, öğretim ve öğrenim ve teknoloji bilgilerini kullanmalıdırlar.

•*Mesleki Gelişim ve Liderlik Etkinliklerine Katılma:* Öğretmenler, dijital araçların ve kaynakların etkili kullanımını teşvik ederek profesyonel uygulamalarını sürekli olarak geliştirmeli, yaşam boyu öğrenmeyi model almalı ve okullarında ve profesyonel topluluklarında liderlik davranışları sergilemelidir.

•*Dijital Vatandaşlıkta Model Olma:* Öğretmenler, gelişen dijital kültürdeki yerel ve küresel toplumsal sorunları ve sorumlulukları anlamalı ve mesleki uygulamalarında yasal ve etik davranış sergilemelidir.

### 2.3.3. Robotik Kodlama, STEM ve Teknolojik Liderlik İlişkisi

Teknolojinin öğrenme ortamlarına başarılı bir şekilde entegre edilmesinde okul liderlerinin merkezi rolü daha fazla kabul görmekte ve geleneksel öğrenme, pedagoji ve okul paradigmalarının buna eşlik eden dönüşümü, ulusal ve uluslararası alanda ivme kazanmaktadır. Teknolojinin, müfredatın ve müfredatın entegrasyonunda idari desteğin önemi giderek daha açık hale gelmektedir. Uzaktan eğitim, sanal öğrenme fırsatları ve elektronik öğrenme topluluklarına yapılan atıflar;

bu yeni ortamlardaki liderlerin rolünü, okul temelli yenilikler üzerinde sahip oldukları denetimi ve sosyal medyayı destekleme sürecinde mesleki gelişimin yönünü dikkate almaya yönlendirmektedir. Teknoloji aracılı öğrenme ortamlarının belirli liderlik özelliklerinin geliştirilmesini ve yeni öğrenme ortamlarının neye benzeyebileceğine dair açık ve bilgili bir vizyonu gerektirmesi yanı sıra liderlik güveni ve özyeterlilik geliştirme ihtiyacına da vurgu yapılmaktadır (Gibson, 2002: 317-319).

Liderlik alanlarında beceri geliştirmek, giderek zorlaşan ve teknolojiye bağımlı öğrenme ortamlarında özyeterlilik davranışları sürdürmektedir. Teare ve diğerleri (1998) tarafından özetlenen liderlik özelliklerinin analizinde, başarılı bir teknolojik uygulamaya liderlik etmek için aşağıdaki nitelikler gerekli kılınmıştır:

- Sürekli değişime uyum sağlamak,
- Tespit edilen sorunları dinlemek ve bunlara yanıt vermek
- Geleceğin farkında olmak,
- Öğrenmeye değer veren bir kültür planlamak,
- Açık bir vizyona sahip olmak,
- Güçlü iletişim becerilerine sahip olmak,
- Samimiyet ve güven duygusu sergilemek,
- Kişisel enerjiyle motive etme yeteneğine sahip olmak.

Liderlik, okuldaki uygulamalarda en etkili faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Anderson ve Dexter (2005) liderlik ve teknoloji hakkındaki literatürün, okul liderlerinin eğitim teknolojisi için idari gözetim sağlamaları gerektiğini açıkça veya dolaylı olarak kabul ettiğini belirtmişlerdir. Bu görüşü destekleyen, teknoloji liderliğinin öğretmenlerin teknoloji kullanımı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirten araştırmalar mevcuttur (Hughes ve Zachariah, 2001; Deryakulu ve Olkun, 2009). Bununla birlikte, öğretmenlerin çabaları olmadan teknolojiyi sınıf uygulamasına etkili bir şekilde entegre etmek mümkün görünmemektedir. Öğretmenlerin eğitim teknolojilerine yönelik olumlu tutumlarının, teknolojinin öğretim ve öğrenime entegrasyonu için gerekli olduğu düşünülmektedir. Teo (2011) öğretmenlerin teknolojinin eğitime entegrasyonundamerkezirole sahip aktörler olduğunu belirtmekte, öğretme ve öğrenmeyi en üst düzeye çıkarmak için öğretmenlerin teknolojiyi verimli ve uygun şekilde kullanmasının önemini

vurgulamaktadır. Ayrıca araştırmalar, öğretmenlerin teknolojiyi kullanma iradesinin ve yetkinliklerinin eğitim teknolojilerine yönelik tutumlarıyla yakından ilişkili olduğunu ve bunun da teknolojinin sınıf uygulamasına entegrasyonu üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Myers ve Halpin, 2002; Christensen ve Knezek, 2002).

Dougherty ve diğerklerine (2013) göre bir teknoloji lideri, başkalarının tasarlanmış dünyanın teknolojilerini etkili ve başarılı bir şekilde kullanmasını, yönetmesini, değerlendirmesini ve anlamasını sağlamaktadır. Örneğın bir teknoloji lideri olarak bir okul müdürünün, gelişen en son teknolojileri anlaması ve kullanabilmesi gereklidir. Daha da önemlisi, bir teknoloji lideri, teknolojik gelişmelerin getirdiğı değişiklikleri anlamalı ve yönetmeli, aynı zamanda okulda teknolojiyi kullanma konusundaki güvenlerini ve yeteneklerini geliştirerek öğretim kadrosunu desteklemelidir (Celep ve Tülübaş, 2014: 248). Teknolojik liderliğin ele alındığı bu araştırmalarda STEM ve robotik kodlamanın bir arada incelendiğı çalışmaların bulunmaması, bu alandaki literatür boşluğunun mevcut olduğunu göstermektedir. STEM ve robotik kodlamanın ilişkisine yönelik araştırmalarda genel olarak robotik kodlama ile bilgisayar programlamanın, erken çocukluk STEM eğitiminde teknoloji ve mühendisliğin entegrasyonu için umut verici bir eğitim aracı ve uygulaması olabileceğı ortaya konmuştur (Çetin ve Demircan, 2018: 1).

Yapılan bazı çalışmalarda küçük çocuklara mühendislik ve teknoloji bilgisi sağlayabilen bilgisayar programlama için iki tür robotik araç sunulmuştur. Bunlar programlanabilir oyuncaklar ve robotik yapı kitleleridir (Bers vd., 2014; Kazakoff, Sullivan ve Bers, 2013; Sullivan ve Bers, 2017). Programlanabilir oyuncaklar yalnızca programlama için kullanılmakta ve robotik yapı kitleleri, fiziksel robotların hem tasarımını hem de yapımını, ardından bu robotların programlanmasını sağlamaktadır (Mısırlı ve Komis, 2014). Programlanabilir oyuncaklar, çocuklar tarafından herhangi bir yapı gerektirmeyen yapım öncesi malzemelerdir. Üzerlerinde bulunan butonlar aracılığıyla kendilerine bazı komutlar, yön gibi komutlar verilmektedir. Robotik yapı kitleleri ise çocuklara hem bir robot yapma hem de onu bilgisayar arayüzleri veya programlama için üretilmiş somut nesnelere programlama fırsatı sunmaktadır. Bu materyallerin her ikisi de teknoloji ve mühendisliğin STEM eğitimine entegrasyonu için faydalı olabilir. Özellikle programlanabilir oyuncaklar,

çocukların teknolojik cihazların arkasındaki mantığı anlamalarına yardımcı olan elektronik ve mekanik cihazların programlanmasını anlama fırsatı sunabilir (Çetin ve Demircan, 2018: 9).

Yapılan bazı araştırmalar da çocukların teknoloji ve mühendislik süreçlerinin mantığını anlayabilmesi için yetişkinlerin desteğinin önemine vurgu yapmaktadır. (Levy ve Mioduser, 2010: 21). Yeterli yetişkin desteğı ile çocuklar robotun davranışları için daha teknolojik açıklamalar üretecek ve bu robotların sihir ürünleri olmadığını, dolayısıyla robotun davranışlarının arkasında bir mantık olduğunu anlayacaklardır. Bu desteğı sağlayabilmek için öğretmenlerin, erken çocukluktan itibaren bunları öğretmek için robotik, mühendislik, programlama ve pedagojiler hakkında bilgi ve deneyime sahip olması gereklidir (Bers, Seddighin ve Sullivan, 2013).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### TEKNOLOJİK LİDERLİK AÇISINDAN BİR UYGULAMA

Araştırmanın bu bölümünde metodolojik bilgiler yer almaktadır. Metodolojik bilgiler kapsamında araştırmanın amacı, evren ve örneklem, veri toplama prosedürü, sınırlılıklar, veri analizi, bulgular ve sonuç başlıkları bulunmaktadır.

#### 3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Bu çalışma, teknolojik liderlik kapsamında robotik kodlama, STEM ve teknoloji eğitiminin öğrenciler üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla tasarlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda orta kademedeki görev yapan öğretmenlere sorular yöneltilerek teknoloji eğitiminin öğrencilere etkilerine ilişkin görüşlerini ve aynı zamanda orta kademedeki öğrenciler üzerinde de uygulanan anket doğrultusunda öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını tespit etmek hedeflenmiştir.

Orta kademe MEB mevzuata göre

*'Türk eğitim sistemi 12 yıllık zorunlu kademeli eğitim olarak üç kademeye ayrılmıştır. Birinci kademe dört yıl süreli ilköğretim (1. 2. 3. ve 4. sınıf), ikinci kademe dört yıl süreli ortaokul (5. 6. 7. ve 8. sınıf) ve üçüncü kademe dört yıl süreli lise (9. 10. 11. ve 12. sınıf) olarak düzenlenmiştir.'*

şeklinde tanımlanmıştır.

Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, sözel ağırlıklı ve yoruma dayalı çalışmalar için sıkça tercih edilmektedir. Nitel araştırmalarda bireylerin tutumları, davranışları ve deneyimleri ön plandadır. Nitel araştırma yönteminde genellikle tümevarım ilkesiyle hareket edilerek toplanan verilerin genelleme yapılmaktadır. Nitel araştırma sürecinde gözlem, görüşme ve anket teknikleri sıkça kullanılmaktadır. Nitel araştırmalar kendi arasında olgubilim çalışmaları, durum çalışmaları (case study), eylem araştırmaları, kültür analizi, feminist araştırmalar ve grounded teori gibi farklı türleri içermektedir (Padem, Göksu ve Konaklı, 2012: 57). Bu araştırma, öğretmenlerin teknolojik liderlik kapsamında teknoloji eğitimlerinin öğrencilere etkisini incelemesi nedeniyle spesifik bir çalışma alanı oluşturmakta ve

çalışma deseni detaylı bilgi ve deneyim gerektirmektedir. Bu nedenle araştırma amacına uygunluk bakımından olgubilimsel araştırma türü gerçekleştirilmiştir.

### **3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE KISITLARI**

Araştırma kapsamı, Muş ilinde faaliyet gösteren ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenlerden ve öğrencilerden meydana gelmektedir. Çalışmanın amacına ulaşmak için nitel araştırma tekniklerinden görüşme tekniğinin öğretmenlerde kullanılması, nicel araştırma tekniklerinden ise anket yöntemi uygulanması öngörülmüştür. Ancak devam eden Covid-19 salgını, sağlık ve süre kısıtları nedeniyle yüz yüze görüşme yapılamamış, bunun yerine öğretmenlere sorulacak açık uçlu sorular yazılı hale getirilerek görüşme formu mail yoluyla uygulanmıştır. Öğrencilere sorulan sorular ise okullardaki öğretmenler işbirliği ile sağlanmıştır.

Salgın kelimesi TDK'ya göre '*bir hastalığın veya başka bir durumun yaygınlaşması, birçok kimseye bulaşması, epidemi.*' olarak tanımlanmıştır.

### **3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ**

#### **3.3.1. Örneklem**

Öğretmenlerden amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilen 10 öğretmen çalışma örneklemini oluşturmuştur. Örneklemdeki öğretmenler Fen Bilimleri Öğretmenleri, Bilgisayar Öğretim ve Teknolojileri Öğretmenleri, Aile ve Tüketici Bilimleri Öğretmeni ve İşletme Öğretmenleri olmak üzere çeşitlendirilmiştir. Büyüköztürk ve arkadaşlarına (2018) göre amaçlı örneklemede belirli yetkinliklere sahip bir ya da daha fazla özel durumda çalışmak istenmektedir. Bu çalışmada amaçlı örnekleminin bir türü olan maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Burada örneklemin kendi içinde benzeşik farklı durumların belirlenmesi ve araştırmanın buna göre yapılması amaçlanmaktadır.

Öğrencilere uygulanan anket yöntemi üç farklı okuldan 7. Ve 8. sınıflardan 153 öğrenci katılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Karşılaştırma grubuna alınacak öğrencilerin seçiminde tabakalı rastgele örneklem yöntemi kullanılmıştır. Bu doğrultuda Muş ili belediye sınırları içerisindeki her bir ilçe numaralandırılmış ve tesadüfi sayılar tablosundan yararlanılarak bir ilçe (Varto) tespit edilmiştir. Seçilen ilçede üç ortaokul olduğu belirlenmiş ve bu okulların tamamındaki 7. ve 8. sınıflara devam eden öğrenciler örneklem hesabına dahil edilmiştir. Bu seçim sürecinde öncelikle, belirtilen okullardaki 7. ve 8. sınıflarda eğitim gören öğrencilerin sınıf listeleri oluşturulmuştur. Daha sonra her sınıftan seçilecek öğrenci sayısının tabaka ağırlığı belirlenmiştir (Tabaka ağırlığı hesaplama formülü:  $a_i = N_i/N$ ). Bulunan tabaka ağırlığı, araştırma grubunun sayısı ile çarpılarak sınıflardan örnekleme alınacak öğrenci sayısı belirlenmiştir (Her tabakadan alınacak öğrenci sayısını hesaplama formülü:  $a_i \times n$ ). Son olarak sınıflardan örnekleme alınacak öğrenciler, her bir sınıftan rastgele belirlenmiş ve belirlenen sınıf listelerinden rastgele sayılar tablosu kullanılarak seçilmiştir. Karşılaştırma grubunun Tabakalı Rastgele Örneklem Yöntemiyle seçimi Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Öğrencilerin Tabakalı Rastgele Örneklem Yöntemiyle Seçimi

Öğrenciler (n=153)				
Okullar	Sınıflar	Sınıf Mevcudu (Ni)	Tabaka Ağırlığı (Ni/N=ai)	Örneklem (ai x ni)
1. okul	7. A	24	24 / 412 = 0.058	0,058 x 153 = 9
	7. B	25	25 / 412 = 0.06	0,06 x 153 = 9
	7. C	26	26 / 412 = 0.063	0,063 x 153 = 11
	8.A	23	23 / 412 = 0.055	0,055 x 153 = 8
	8.B	25	25 / 412 = 0.06	0,06 x 153 = 9
	8.C	25	25 / 412 = 0.06	0,06 x 153 = 9
2. okul	7. A	24	24 / 412 = 0.058	0,058 x 153 = 9
	7. B	24	24 / 412 = 0.058	0,058 x 153 = 9
	7. C	22	22 / 412 = 0.053	0,053 x 153 = 8
	8.A	24	24 / 412 = 0.058	0,058 x 153 = 9
	8.B	24	24 / 412 = 0.058	0,058 x 153 = 9
	8.C	25	25 / 412 = 0.06	0,06 x 153 = 9

	8.D	23	$23 / 412 = 0.055$	$0,055 \times 153 = 8$
3.Okul	7.A	25	$25 / 412 = 0.06$	$0,06 \times 153 = 9$
	7.B	26	$26 / 412 = 0.063$	$0,063 \times 153 = 11$
	8.A	24	$24 / 412 = 0.058$	$0,058 \times 153 = 9$
	8.B	23	$23 / 412 = 0.055$	$0,055 \times 153 = 8$
	Toplam	412		153

Öğrenci Grubu Toplamı  $n=153$   
Toplam  $N=412$

$N_i$ = Sınıf mevcudu  
 $N$ = Okullarda 7. ve 8.sınıflarda eğitim gören toplam öğrenci sayısı

$a_i$ = Tabaka ağırlığı

$n_i$ = Örneklemeye alınan öğrenci sayısı

### 3.3.2. Veri Toplama Araçları

Olgubilim (fenomenoloji) çalışmaları, bireylerin farkında oldukları ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadıkları olgulara odaklanmaktadır. Bu olgulara yönelik deneyimleri ve anlamları tespit etmek için başlıca kullanılan veri toplama yöntemi görüşmelerdir (Büyüköztürk ve ark., 2018). Veri toplama aracı olarak görüşmeler, “bireylerin farklı konulardaki bilgi, düşünce, tutum ve davranışlarının olası nedenlerini öğrenmek amacıyla en hızlı yöntem” olarak kullanılmaktadır (Karasar, 2018: 210).

Araştırmacı tarafından geliştirilen ve veri toplama aracı olarak kullanılan görüşme formunda 15 adet açık uçlu soru ve 5 adet kişisel/demografik soru yer almaktadır (Göksoy ve Yılmaz, 2018; Gülcü ve ark., 2013; Önal ve Çakır, 2016). Kişisel bilgilere yönelik sorular öğretmenlerin mezun olduğu bölüm, yaş, cinsiyet, medeni durum ve öğretmenlik mesleğinin yapıldığı süreyi içermektedir. Veri toplama aracının uygulanması öncesinde katılımcılara telefon yoluyla ulaşılarak çalışma hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü katılıma ilişkin rızaları alınmıştır. Bir görüşme formunun doldurulması yaklaşık 30-60 dakika arasında sürmüştür.

Öğrencilere uygulanan anket formu, literatür doğrultusunda araştırmacı tarafından oluşturulan 22 soru içermektedir (Göksoy ve Yılmaz, 2018; Doğru ve Şeker, 2012). Bu soruların üç tanesi öğrencilerin yaş, cinsiyet ve sınıf bilgilerini içeren demografik verilerden oluşmakta; 19 tanesi ise öğrencilerin teknolojiye yönelik görüşlerini belirleme amacı taşımaktadır. Örneklem hesabı sonrası belirlenen sayıdaki öğrencilere, buldukları okullardaki öğretmenleri aracılığıyla ulaşılmıştır. Anket formu öğrencilere öğretmenleri tarafından uygulanmış ve anketlerin tamamlanma süresi 10-15 dakika kadar sürmüştür.

### **3.3.3. Veri Analizi**

Araştırmada öğretmenlerden elde edilen verilere tematik analiz uygulanmış ve yöneticilerin görüşleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar tablolaştırılarak sunulmuştur. Olgubilim araştırmalarında veri analizini yaşantıları ve anlamları ortaya çıkarma amacıyla yapılan içerik analizinde veriler kavramsallaştırılmakta ve olguyu tanımlayacak temalar sunulmaktadır. Bu çalışmada da nitel veriler, betimsel anlatım ve doğrudan alıntılara yer verilerek yorumlanmıştır. Öğrencilerden elde edilen tanımlayıcı veriler ise sayı, yüzde, ortalama ve standart sapma ile değerlendirilmiştir.

### **3.4. ARAŞTIRMANIN HİPOTEZİ**

H1: Robotik kodlama, Stem ve Teknoloji eğitimi, teknolojik liderlik açısından orta kademedeki öğrenciler üzerinde olumlu etkiye sahiptir.

H2: Öğretim ortamlarında teknolojik altyapının yeterli olması, öğrencilerin teknolojiye erişimini olumlu etkiler.

H3: Teknolojik liderlik özelliği olan öğretmenler, öğretim süreçlerinde teknolojiyi etkin kullanırlar.

### **3.5. ARAŞTIRMANIN BULGULARI**

Araştırmanın bu bölümünde orta kademedeki öğretmenlerden ve öğrencilerden elde edilen veriler sunularak değerlendirilmesi yapılmıştır. Görüşme

formunda öğretmenlere sorulan ilk beş soru, katılımcıların kişisel bilgilerine yönelik sorulardan oluşurken, diğer 15 soru ise öğretmenlerin teknolojik liderlik kapsamında teknoloji eğitiminin öğrencilere etkisine yönelik görüşlerini içermektedir. Bulgulara ilişkin öğretmen görüşlerinde doğrudan alıntılar yapılarak bulguların detaylandırılması sağlanmıştır. Bu nedenle 10 öğretmene kodlar atanmıştır. Örneğin, 1. katılımcı (öğretmen) için Ö1, 10. Katılımcı için Ö10 şeklinde kodlar kullanılmıştır.

Öğrencilere ait üç adet demografik soru ve öğrencilerin teknolojiye yönelik görüşlerini ölçen 19 soruluk anket uygulanmıştır. Bulgulara ilişkin öğrenci görüşleri daire grafikleri oluşturularak sunulmuştur.

### 3.5.1. Bulgular

Araştırmanın demografik bulgularına yönelik olarak yaş, cinsiyet, medeni durum, öğretmenlik mesleğini yapma süresi ve mezun olunan bölüme ilişkin bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Öğretmenlerin Demografik Bulguları

Demografik Özellikler		n	%
Yaş	30 Yaş Altı	1	10
	30 Yaş ve üzeri	9	90
Cinsiyet	Kadın	6	60
	Erkek	4	40
Medeni Durum	Evli	8	80
	Bekâr	2	20
Mezun Olunan Bölüm	İşletme Öğretmenliği	4	40
	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği	3	30
	Aile ve Tüketici Bilimleri Öğretmenliği	1	10
	Fen Bilimleri Öğretmenliği	2	20
Öğretmenlik Mesleğini Yapma Süresi	10 yıl altı	7	70
	10 yıl ve üzeri	3	30

<b>Toplam</b>	<b>10</b>	<b>100</b>
---------------	-----------	------------

Tablo 2'ye göre cinsiyet değişkeni bakımından katılımcıların 4'ü erkek 6'sı kadın öğretmenlerden oluşmaktadır. Buradan da görüldü üzere, katılımcıların %40'ı erkek, %60'ı kadındır. Katılımcıların yaşları 27-38 arasında değişmektedir. 30 yaş altında 1 öğretmen bulunurken, 30 yaş üzerinde 9 öğretmen bulunmaktadır. Yaşlara göre ise %10'u 30 yaş altındayken %90'ı 30 yaş üzerindedir. Medeni duruma göre katılımcıların 8'inin evli 2'sinin bekâr olduğu belirlenmiştir. Buradaki verilere göre %20'si bekar iken % 80'i evli olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğretmenlik yapma sürelerine göre 7 öğretmenin 10 yıldan az, 3 öğretmenin ise 10 yıl ve üzeri meslekte görev yaptığı görülmüştür. Meslekteki yıllarını göre yüzdelik dağılımları ise %70'i 10 yıldan az görev yaparken %30'u 10 yıldan fazla süredir öğretmenlik yapmaktadır. Öğretmenlerin 4'ü İşletme Öğretmenliği, 3'ü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği, 2'si Fen Bilimleri Öğretmenliği, 1'i de Aile ve Tüketici Bilimleri Öğretmenliği mezunudur. Mezuniyetlerine göre %40'ı İşletme Öğretmenliği, %30'u Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği, %20'si Fen Bilimleri Öğretmenliği, %10'u ise Aile ve Tüketici Bilimleri Öğretmenliği mezunudur. Bulgulara göre öğretmenlerin nispeten genç yaşta oldukları, ancak önemli düzeyde öğretmenlik deneyimine sahip oldukları söylenebilir.

Teknoloji eğitiminin ortaokullardaki öğrenciler üzerindeki etkilerine yönelik bulgular Tablo 3.3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3:** Teknoloji Eğitiminin Öğrencilere Etkileri

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Sınav stresini hafifletmek	2
Değişen çağa ayak uydurmak	2
Teknolojik farkındalık	2
Olumlu Etkiler	
Sorunlarla başa çıkma becerisi	2
Eleştirel düşünme becerisi	1
Hayal gücüyle ürün oluşturmak	3
Öğrenmeyi kolaylaştırmak	2

Uzaktan öğrenme imkânı	2
<b>Toplam</b>	<b>16</b>

Tablo 3'e göre öğretmenler; teknoloji eğitiminin öğrenciler açısından en fazla sorunlara çözüm bulma becerisi kazandırmak, teknolojik farkındalık oluşturmak, yaratıcı düşünceyle ürünler meydana getirmek ve öğrenmeyi kolaylaştırmak gibi olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra değişen çağa uyum sağlamak için teknolojinin önemli olduğu öne sürülürken, eleştirel düşünme becerisinin kazandırılması, sınav odaklı eğitim sisteminde teknolojiye yönelimin stresi azaltması gibi olumlu etkiler de ön plana çıkarılmıştır.

Ö1: *“Teknoloji eğitiminin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yarattığını düşünüyorum. Şöyle ki, sınav odaklı bir sistemde eğitim gören öğrenciler sınav stresinin bir kısmını teknoloji eğitimiyle hafifletebildiğini düşünmekteyim. Sınavlardan ve teorik derslerden bunalan öğrenciler için teknoloji dersleri çıkış kapısıdır diyebiliriz.”*

Ö3: *“Akıl yürütme, analiz, değerlendirme gibi zihinsel süreçlerden geçerler ve bu da eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirir. Araştırma sonucu veri elde etmeyi öğrenirler ve bunları hayal güçleri ile birleştirerek ürün ortaya çıkardıklarında kendine olan güvenleri artar.”*

Ö5: *“Günümüz teknoloji çağı itibari ile ilgi gören bir alandır. Çocuklarımıza diğer bütün derslerde teknolojiyi kullanarak ders anlatımı yaptığımız vakit, daha çok ilgilerini çekmekte ve böylelikle kalıcı öğrenmeler gerçekleşmektedir.”*

Ö7: *“Günümüzde teknoloji çocukların hayatlarında çok önemli bir yer tutuyor. Okul dışında, yaptıkları her şey, telefon, tablet, televizyon ve oynadıkları oyunlar da bir şekilde teknolojinin bir parçası. Bu nedenle, teknolojinin müfredata entegre edildiği okullarda, öğretmenler, öğrencilerinin sınıf dışı yaşamlarından sınıfa sorunsuz bir geçiş yapmalarını daha kolay sağlayabiliyor. Teknoloji ve tasarım dersi bu anlamda öğrencilerin teknolojiye olan ilgisini daha profesyonel hale getirip teknolojiyi öğrenmelerini sağlıyor.”*

Ö9: *“Öğrenciler teknoloji eğitimini merake diyorlar. Okulda gördükleri derslerle teknolojik eğitimin bütünleşmesini olumlu yönde istiyorlar.”*

Bölgedeki ortaokullarda öğrencilerin teknolojiyle ilişkilerine yönelik bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4:** Ortaokullardaki Öğrencilerin Teknolojiyle İlişkileri

Temalar	F	
Meraklı/İstekli	3	
Maddi	Bilgisayar ve tabletin olmaması	4
İmkânsızlıklar	Erişim (altyapı) zorluğu	3
	İlgisiz	2

Sosyal medya / oyun	3
<b>Toplam</b>	<b>15</b>

Tablo 4'e göre ortaokul öğrencilerinin teknolojiyle ilişkilerinin genel olarak iyi olmadığı, ancak teknoloji eğitimine yönelik istekliliklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu, maddi imkânsızlıklar nedeniyle bilgisayar ve tablete sahip olmadıkları için teknoloji kullanımına biraz uzak olsalar da, teknolojiyi öğrenmeye yönelik meraklarının ve ilgilerinin yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak bazı öğrencilerin ise, buldukları bölge nedeniyle internet altyapısının gelişmemiş olması sonucunda teknolojiye erişimleri kısıtlıdır. Teknolojiye erişimi olan bazı öğrencilerin ise, bunu çoğunlukla sosyal medya ve oyunlar için kullandıkları belirtilmiştir. Diğer bir ifadeyle, teknolojiye erişimin teknoloji öğrenmeye yönelik motivasyonu her zaman olumlu etkilemediği, öğrenme bilincinin de oluşturulması gerektiği söylenebilir.

Ö1: *“Bulduğum bölgedeki öğrencilerin büyük bir kısmı kırsaldan geldiği için ekonomik şartları da kötü olduğundan bilgisayar, tablet, akıllı tahta gibi teknolojik ürünler ile ilk defa karşılaştıkları için teknolojiye merakla bakmaktalar.”*

Ö2: *“Bulduğum bölgede öğrencilerin çoğu bilgisayar ve tablete sahip değil. Bu sebeple teknoloji ile araları iyi sayılmaz. Ancak öğrenciler bilişim teknolojileri dersine karşı istekliler.”*

Ö5: *“Bulduğum bölge itibarıyla sosyoekonomik durumu pek uygun olmayan çocuklar var. Bu nedenden dolayı teknolojik cihaz kullanma imkânları çok uygun değil maalesef. Fakat bir bilişim öğretmeni olarak çocuklara mümkün mertebede imkân vermek gerektiğine inanıyorum. Teknolojiye karşı ilgileri üst seviyede olabilir. İmkân sınırlı ancak ilgi üst seviyede.”*

Ö6: *“Muş ilinde görev yaptığım için ne yazık ki teknoloji çağı olmasına rağmen maddi imkânsızlıklar nedeniyle veya taşrada internet erişimi için yeterli altyapının olmaması öğrencilerin teknolojiye ulaşmakta güçlük çektiğini görmekteyiz. Özellikle pandemi sürecinde öğrencilerin uzaktan eğitimi sadece televizyon olarak devam etmekteydi.”*

Ö10: *“Teknolojiye olan ilgileri yok denecek kadar az, her bir ailede bir ya da iki adet cep telefonu var ve bundan dolayı her fırsatta internete erişim sağlayamıyorlar.”*

Okul idaresinin teknoloji eğitimine verdiği öneme ilişkin bulgular Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5:** Okul İdaresinin Teknolojiye Verdiği Önem

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Gerekli önem verilmektedir	6
Kısmen önem verilmektedir	2
Gerekli önem verilmemektedir	2
<b>Toplam</b>	<b>10</b>

Tablo 5'e göre, öğretmenlerin 6'sı okul idaresinin teknolojiye gerekli önemi verdiğini belirtirken, 2'si kısmen önem verdiklerini, 2'si ise yeterince önem verilmediğini belirtmişlerdir. Teknolojiye yeterince önem verilmediğini düşünen öğretmenler ana dersler dışındaki teknoloji ve tasarım dersinin saygı görmediğini, robotik kodlama dersi olmadığını, ancak teknoloji eğitimi dersinde idarenin öğretmenlerden beklentileri olduğunu bildirmişlerdir. Teknoloji eğitimine kısmen önem verildiğini savunan bir öğretmen ise, idarenin kısıtlı imkânları nedeniyle yeterince destek verilemediğini ifade etmiştir. Ancak okul idaresinin gereken önemi göstermesinin tek başına yeterli olmadığı, öğrencilerin ailelerin de bu süreçte teknoloji eğitimini göz ardı ettiği de ortaya çıkmıştır.

Ö1: "Okul idaresi teknoloji eğitime elindeki imkânlar ölçüsünde gerekli yardımları yapmaktadır. Atölye, laboratuvar gibi mekânların düzenlenmesi, gerekli ekipman konusunda yardımlarını yapmaktalar."

Ö3: "Meslek hayatım boyunca üç okulda çalıştım. Söz konusu üç okulda da idareler sadece sene sonu sergisi ile ilgilenir, ürün odaklı başarı görmek ister. Ana dersler dışında dersimiz pek saygı görmez. Okulun genelinde teknoloji eğitime gelince, bilgisayar laboratuvarı mevcut ve bilişim dersleri işleniyor. Teknoloji ve Tasarım dersi için veya ihtiyaç halinde bu laboratuvarları öğrencilerimizle kullanamıyoruz. Robotik kodlama vs. dersleri yok. Okul idaresi yenilikçi ve girişimci bir yapıda değil."

Ö6: "Okul idaresi yeterli önemi gösterse de bazı durumlarda veli desteği de önem taşımaktadır. Örneğin, EBA canlı dersin yapılması için okul idaresi gerekli hazırlığı yapmasına rağmen veli bilgisayar olmamasına karşın telefonunu öğrenciye vermeye bile sıcak bakmıyordu. Bunun dışında belirtilen saatte canlı derse katılması gereken öğrenci tarlada farklı işlerle meşgul edilebiliyordu."

Ö8: "Pek fazla değil. LGS sürecinde sınavda çıkan dersler daha önemli görülüyor."

Öğrencilerin velilerinin teknoloji eğitimine verdiği öneme ilişkin bulgular Tablo 6’da gösterilmiştir.

**Tablo 6:** Öğrenci Velilerinin Teknolojiye Verdiği Önem

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Gerekli önem verilmemektedir	10
<b>Toplam</b>	<b>10</b>

Tablo 6’ya göre katılımcıların tümü, dolaylı ya da doğrudan öğrenci velilerinin teknoloji eğitimine gerekli önemi vermediğini belirtmişlerdir. Genellikle velilerin fen, matematik, Türkçe gibi temel dersler dışındaki derslere gerekli önemi vermedikleri, teknoloji eğitimiyle ilgili bilgi sahibi olmadıkları, bunun öğrenci başarısını olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Ayrıca çocukların yaz dönemi farklı işlerde çalıştırılmaları, velilerde uzaktan eğitime karşı olumsuz bir algının olduğu ve öğrenmenin yalnızca okulda olabileceği düşüncesi gibi nedenlerle velilerin teknoloji eğitimine uzak oldukları görülmüştür. İdare ve öğretmenler yanı sıra velilerin desteğinin de çocukların teknoloji eğitimine motive olmalarında önemli bir faktör olduğu ilave edilmiştir.

Ö3: “Öğretmenlerin bu konuda velilere yansıttıkları tutum oldukça önem arz ediyor. İdare ve öğretmen dersi önemseydiğini, takipçisi olduğunu gösterdiğinde ve velinin öğretmenin dersi disiplinli bir şekilde yürüttüğünü gördüğü sürece önem vermeme gibi bir tutumu olmuyor. Biz öğretmenler teknoloji eğitiminin önemini velilere doğru anlatmalıyız. Anladıkları ölçüde çocuklarını ve öğretmenlerini destekleyeceklerdir.”

Ö4: “Veliler bu konu hakkında fazla bilgili değiller. Ana dersler dışındaki dersler ile ilgilenmiyorlar. Bu da öğrenciler üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır.”

Ö6: “Bir önceki soruda belirttiğim gibi, idare ve öğretmenin koordineli çalışması bazen tek başına yetmemektedir. Velilerin desteği de küçümsenmeyecek derecede büyüktür. Motivasyonu eksik öğrenci, öğretmen ve velinin de desteğiyle daha çok öğrenmeye istekli olur. Ancak yaz döneminde özellikle taşrada yaşayan öğrencilerimizin velileri tarafından çalıştırılmaları uzaktan eğitime önem vermemeleri sadece eğitimin okulda olabileceğini düşünmeleri önem vermediklerini gözler önüne sermektedir.”

Ö7: “Velilerin odak noktası ortaokul için bahsederek LGS ve bu sınavın branş dersleri yani temel dersler. Dolayısıyla teknoloji eğitimini çok da gerekli gördükleri söylenemez, çalıştığım okullarda ki genel kanaatim bu yönde.

Öğretmenlerin sınıf içerisinde kendilerine atfettikleri liderlik türüne ilişkin bulgular Tablo 7’de gösterilmiştir.

**Tablo 7:** Öğretmenlerin Kendilerine Atfettikleri Liderlik Türleri

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Dönüşümcü	3
Yol gösterici	3
Vizyoner	2
Demokratik/Katılımcı	1
Etik	2
<b>Toplam</b>	<b>11</b>

Tablo 7'ye göre öğretmenler, sınıf ortamında kendilerini en fazla adaletli ve dönüşümcü liderler olarak görmektedirler. Kendilerini adil ve eşitlikçi liderler olarak gören liderlerin, bu özellikleri sayesinde etik liderler kapsamına girdiği söylenebilir. Bu liderler, tüm öğrencilerin eşit şekilde derse katılımını sağlayabildiği sürece derse hâkim olunabileceğini düşünmektedir. Farklı bir öğretmen, öğrencilerini nitelikli bireyler olarak yetiştirmek için kendisini yol gösteren bir kılavuz olarak tanımlarken, diğer bir öğretmen ise sınıfta öğrencilerin görüşlerini alarak ortak bir paydada buluşmayı savunduğunu belirtmiştir.

Ö2: “Öğrencilere nitelikli bir birey olarak yetişmeleri için gerekli bilgileri öğreten ve öğrencilerine yol gösteren olarak tanımlayabilirim.”

Ö3: “Öğrencilerin yeteneklerinin ortaya çıkarılması ve özgüvenlerinin artmasını hedefleyen bir öğretmen olarak kendimi ‘dönüşümcü lider’ olarak nitelendirebilirim. Ürün veya proje bazlı bir değerlendirmeden çok öğrencilere vizyon kazandırabilecek süreçleri önemsiyorum.”

Ö6: “Liderlik sadece sınıfa hâkim olmak baskın olmak anlamı taşımamaktadır. Sınıf içinde o anki derse ne kadar hakim olunduğu, derse ne kadar öğrenciyi katabildiğinle alakalıdır. Sınıf ortamın da her öğrenciye adaletli olmak liderliğin ilk şartı olurdu.”

Ö9: “Çağın gerektirdiği teknolojik gelişmeleri takip ediyorum ve teknolojik araç gereçleri doğru şekilde kullanıyorum. Gerekli değişim ve gelişimler sayesinde çocuklara yenilikler sunuyorum.”

Öğretmenlerin, teknolojik liderlik denildiğinde aklına gelen tanımlamalara ilişkin bulgular Tablo 8’de gösterilmiştir.

**Tablo 8:** Teknolojik Liderliğe İlişkin Görüşler

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Teknolojiyi en iyi şekilde kullanmak	4
Gelişmeleri takip etmek	3
Bilgiyi çevreye aktarmak	3
Teknolojik materyalleri yeterlilikle kullanmak	1
Teknolojik imkân sağlamak	1
Dijital çağa ayak uydurmak	2
<b>Toplam</b>	<b>14</b>

Tablo 8'e göre öğretmenler, teknolojik liderliğin en önemli özelliklerinin öğrenilen bilgiyi çevredeki kişilere aktarmak, teknolojik gelişmeleri takip etmek ve teknolojik ürünleri yeterli düzeyde kullanmak olduğunu belirtmişlerdir. Bunların yanı sıra okullarda etkileşimli tahta gibi teknolojik materyallerden faydalanmak ve teknolojik olanaklar yaratmak da teknolojik liderliğin özellikleri olarak ön plana çıkmıştır.

Ö3: *“Teknolojik gelişmelere vakıf ve güncel gelişmeleri takip eden, bunun yanı sıra bu alandaki entelektüel birikimini diğer insanları veya öğrencilerini eğitecek ve bilgilendirecek şekilde kullanabilen ve yol gösteren kişidir.”*

Ö4: *“Sınıf içinde bulunan teknolojik ürünlerin kullanım yeterliliği aklıma geliyor. Mesela etkileşimli tahtayı içinde bulunan programları kullanarak ders işlemek varken onu sadece video açıp izletmek için kullanmak arasındaki fark gibi.”*

Ö6: *“Teknolojik liderlik, teknolojiye özgü dikkat gerektiren, öğretmenlerin sınıflarında teknoloji kullanımına yardım etmek için teknolojinin öğretim uygulama ve stratejilerini nasıl geliştirilebileceğiyle alakalı bir durumdur.”*

Ö8: *“Okullarda genellikle eğitim yöneticilerinin yani idarenin teknolojik bir lider olma gereklilikleri son dönemde ortaya çıkmaktadır. Burada teknolojik bir lider olarak karşımıza çıkan bir eğitim yöneticisi okullarında tüm örgütteki paydaşlarına dijital çağ liderliği ve yönetimi sağlamalı, okullarında eğitimde teknolojik entegrasyona ilişkin bir anlayış oluşturmaları ve her an meydana gelebilecek teknolojik gelişmelere karşı değişim ve gelişime öncü olmalıdır.”*

Sınıf içerisinde teknoloji liderliğinin ne kadar etkili kullanıldığına ilişkin bulgular Tablo9'da gösterilmiştir.

**Tablo 9:** Teknoloji Liderliğinin Etkili Kullanım Durumu

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Bilgisayar laboratuvarı ve uygulama	2
Materyal ve sunum teknikleri kullanımı	4
Gelişen teknolojiler hakkında genel bilgilendirme	2
Günlük problemleri tartışmak	2
Öğretimde eşit imkânlar sunmak	1
Okul şartlarının elverişliliği kadar	1
<b>Toplam</b>	<b>12</b>

Tablo 9'a göre öğretmenlerin genellikle gelişen teknolojik ürünler hakkında ortaokul öğrencilerine bilgiler verdiği, derslerin işlenişi sırasında ise bilgisayar, tablet vb. teknolojik materyallerin kullanımı ile farklı sunum teknikleri kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin çoğunluğuna göre teknolojik liderler, yeni gelişen teknolojiler hakkında öğrencilere sürekli bilgi aktarmaktadır. Bunlar dışında teknolojik liderlere göre derslerin öğretiminde fen ve bilgisayar laboratuvarlarının kullanımı, öğrencilerin olguları görerek veya yaşayarak daha kalıcı şekilde öğrenmelerini sağlamaktadır. Ancak bu öğretim sürecinde tüm öğrencilere materyal, öğretim tekniği gibi yönlerden eşit olanaklar sağlanmalıdır. Ayrıca günlük yaşamda öğrencilerin karşısına çıkabilen sorunların paylaşılarak sınıf ortamında tartışılması ve ortak çözümler üretilmesi de teknolojik liderliğin etkili kullanımı olarak değerlendirilmiştir.

Ö2: “Yeni teknolojik gelişmeler olduğunda dersimin ilk 10 dakikasında öğrencilerimle paylaşıyorum. Öğrenciler bazen günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri anlattığında birlikte çözüm buluyoruz. Teknolojik liderlik yönümü kullandığımı düşünüyorum.”

Ö3: “Teknoloji alanında güncel gelişme ve haberleri takip ettiğimi öğrencilere hissettiriyor, dergiler ve internet siteleri gibi kaynakları referans gösteriyorum. Sınıf içinde bilgisayar ve sunum tekniklerini iyi kullanarak konuya hakim olduğumu gösteriyorum. Ders esnasında değişik ve yeni duyacakları teknolojik kavramlar kullanıyor ve bunların ne olduğunu da açıklıyorum.”

Ö6: “Branşım fen bilimleri öğretmenliği olmasının yani aslında teknolojiyle de ilişkili bir branş. Okulda size ait bir Fen Laboratuvarının yanı sıra bilgisayar laboratuvarının olması en büyük şansınızdır. Çünkü öğrenci yaparak ve yaşayarak daha iyi öğrendiği için ve laboratuvarında buna

*imkânsağladığı için en büyük yardımcınız olacaktır. Örneğin, öğrencilere bilgisayar öğretmeni Scratch programını kurmak konuyu anlatıp bir probleme beraber çözüm bulmak ve bunu program üzerinde uygulamak öğrencilerin daha iyi öğrenmelerine yardımcı olmayı sağlarken bu uygulamayı fen dersindeki konulara aktarımını sağlayabilirim.”*

Ö9: “Malzeme ve donanım açısından yeterli olduğu sürece gayet etkili kullanıyorum.”

STEM eğitiminin önemine ilişkin öğretmen görüşlerine dair bulgular Tablo 3.10’da gösterilmiştir.

**Tablo 10: STEM Eğitiminin Öneme İlişkin Görüşler**

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Çağın gerekliliklerine uyum sağlamak	4
Problemlere çözüm üretmek	3
Yaratıcılığı artırmak	6
Yeni buluşlar ortaya koymak	1
Kalıcı öğrenmeyi sağlamak	3
Dersleri ezbercilikten uzaklaştırmak	2
<b>Toplam</b>	<b>19</b>

Tablo 10’a göre STEM eğitiminin önemi, öğretmenler tarafından en çok yaratıcılığın geliştirilmesine, problemlere çözümler üretilmesine ve çağın teknolojik gerekliliklerine ayak uydurmaya atfedilmiştir. Öğretmenler, teknolojik buluşların en önemli özelliğinin yaratıcılık ve problemlere çözüm bulmak sayesinde ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Öte yandan öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağlamak amacıyla STEM eğitime ihtiyaç duyulduğu, STEM eğitiminin bir akıl yürütme süreci olması nedeniyle dersleri ezber sisteminden kurtardığı öne sürülmüştür.

Ö1: “STEM eğitimi çağın gereksinimlerini karşılayan bireyler yetiştirilmesi açısından oldukça gereklidir. Öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi konularda bilgi düzeyini ve yaratıcılıklarını artırması onların problem çözüme yeteneklerini de geliştirebilir.”

Ö2: “STEM eğitimi öğrencilere problemler karşısında çözüm üretmek için öğrendiklerini kullanarak yeni buluşlar oluşturmasını sağlar. Bu sayede öğrenciler değişen dünyaya uyum sağlayabilirler.”

Ö3: “STEM eğitimi çok disiplinli bir akıl yürütme sürecini içeriyor ve teknoloji ve tasarım dersini olumlu yönde besleyecek bir yaklaşım. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik icat ve ürün ortaya koymada bilgisine başvurduğumuz alanlar olduğu için teknoloji ve tasarım dersinde de daha yaratıcı ve geniş bir bakışla proje üretmek manasına geliyor.”

Ö6: “STEM aslında derslerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi ve teknolojiyi desteğiyle problem çözme tekniklerini/metotlarının geliştirilmesi, merak, araştırma ve yaratıcılık özelliklerinin öne çıkartılmasını sağlamaktadır. Öğrencilerde 21. yy becerilerinin gelişmesini sağlar. Öğrencilere günlük yaşamda problemlerle başa çıkmanın da bir matematiği olduğunu anlatıp, farklı düşüncelerini ve çeşitli süreçlere yeni çözümler arama kabiliyetlerini arttırmalarını sağlayacak bir yaklaşımdır. Dersleri ezber sisteminden çıkartıp, bilgilerin gerçek yaşamda uygulanabilirliği ve problem çözme tekniklerini geliştirilmesi hedef almaktadır.”

Ö10: “21.yy becerilerinde olmazsa olmaz bir eğitimidir.”

Günümüzde COVID-19 nedeniyle devam eden uzaktan eğitim sürecinde teknolojinin faydalarının boyutuna ilişkin bulgular Tablo 3.11’de gösterilmiştir.

**Tablo 11:** Uzaktan Eğitimin Teknolojik Faydaları

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Bilgiye ulaşma hızı	3
Bilgiye ulaşma kolaylığı	6
Öğrencinin denetimi	1
Donanımsal ve yazılımsal araçlara bağımlılık	2
Eğitimin istenen sürelerde yapılabilmesi	3
<b>Toplam</b>	<b>15</b>

Tablo 11’e göre öğretmenler, doğrudan veya dolaylı olarak teknolojinin en fazla bilgiye ulaşma kolaylığı boyutunu öne çıkarmışlardır. Uzaktan eğitim sürecinde teknoloji, hem öğretmenler hem de öğrencilere dünyanın her yerinden bir araya gelme ve eğitime katılım olanağı sağlamakta, bu olanağın temelinde de tüm dünyaya yayılan gelişmiş internet ağı rol oynamaktadır. Ayrıca bilgisayarlar aracılığıyla istenen zamanda ve yerde pek çok bilgiye hızlıca erişim sağlanmaktadır. Öğretmenlere göre uzaktan öğretim oturumları, istenen zaman aralıklarında yapılarak herkesin katılımı sağlanabilmekte, öğrencilerin teknoloji aracılığıyla kontrolü daha kolay yapılmaktadır. Bunun dışında uzaktan öğretim olgusunun meydana gelmesinde

teknolojinin donanımsal ve yazılımsal özelliklerinin büyük rolü olduğu belirtilmiştir. Bilgisayarlar, telefonlar gibi araçlar yanı sıra eğitim programlarının da değişik platformlar oluşturduğu görülmektedir.

Ö1: “Uzaktan eğitim sürecinde teknoloji yararı elbette yadsınamaz. Çünkü bilgiye ulaşma hızı ve kolaylığı açısından faydalar sağlıyor. Öğrencilerin teknoloji aracılığı ile daha fazla denetimi yapabiliyor.”

Ö3: “Uzaktan eğitim süreci ile birlikte hem yazılımsal hem de donanımsal olarak teknolojik aletlere bağımlılığımız arttı. Uzaktan eğitim öğrencilere ve öğretmenlere özgürlük tanır ve dünyanın her yerinden katılım sağlama imkânı sunar. Bu imkânın temelinde en büyük teknoloji diyebileceğimiz internet ağı alt yapısı yatar. Donanımsal olarak bilgisayar ve telefonlar, sonrasında da yazılım boyutunda uzaktan eğitime imkân sağlayan programlar yer alır. Tüm bunlar sayesinde uzaktan eğitim diye bir kavram oluşmuş okul çatısı altında olmaya gerek kalmadan herkesin eğitim alabileceği platformlar ortaya çıkmıştır.”

Ö4: “Teknolojik aletler olmasaydı, uzaktan eğitimin gerçekleştirilmesi çok zor olurdu. Sadece televizyondan ders dinlemesi gerçekleşirdi. Ama bilgisayar, tablet ve telefon ile internet aracılığıyla uzaktan eğitimler çok rahat yapılabilmektedir. Bu da eğitim saatini istediğimiz saatte gerçekleştirmemize olanak sağlamaktadır.”

Ö8: “Akıllıtelefon, bilgisayar, tablet ve televizyonlar aracılığıyla pandemi döneminde öğrencilerimize ders verebilirdik. Dolayısıyla teknolojiden hiç yararlanmadığımız kadar bu dönemde yararlandık.”

Öğretmenlerin branşlarına yönelik memnuniyetin/memnuniyetsizliğin nedenlerine ilişkin bulgular Tablo 12’de gösterilmiştir.

**Tablo 12:** Öğretmenlerin Branşlarına İlişkin Memnuniyet Durumu

	<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Kısmen memnun	Hizmet içi eğitim yetersizliği	1
	Veliler ve idarecilerin dersi yeterince önemsememeleri	3
	Okulda teknik servis işlevi görmeleri	2
	Memnun	4
	<b>Toplam</b>	<b>10</b>

Tablo 12’ye göre öğretmenlerden 4’ünün branşlarından oldukça memnun oldukları belirlenmiştir. Teknoloji ve Tasarım derslerinin gelişmeye ve yeniliklere açık olması, dersin sınırlarının olmaması ve yeni öğrenilen her şeyin öğrencilerle

paylaşılmasının mutluluk verdiği ifade edilmiştir. Ayrıca fen okuryazarlığının, yaşamın her alanını kolaylaştırdığı da ilave edilmiştir. Öğretmenlerin kalanı ise, branşlarından memnun olsa da bazı hususların değişmesi gerektiğini düşünmektedirler. Örneğin, branş öğretmenlerinin yeterli donanıma sahip olmaları için gereken hizmet içi eğitimin yeterli olmadığı belirtilmiştir. Bunun yanı sıra Aile ve Tüketici Bilimleri branşı mezunu bir öğretmenin, sınavda branşa ait soru bulunmaması ve velilerle idarecilerin derse önem vermemeleri nedeniyle üzüntü duyduğu, yanlış branş seçip seçmediğini sorguladığı tespit edilmiştir. Son olarak teknoloji dersi veren bir öğretmenin, okulda kendilerine teknik servis elemanı olarak bakıldığı ve dersler dışına bu işlere de baktıkları için dinlenmeye fırsatları olmadığı belirlenmiştir. Bu sorunun sorulma amacı üniversitelerde alan olarak teknoloji ve tasarım öğretmenliği olmadığından ve farklı branşlarda öğretmenlerin bu dersi verebileceğinden kaynaklı olarak sorulmuştur.

Ö2: *“Branşımdan ders konusunda memnunum. Teknoloji ile ilgili yeni şeyler öğrenip öğrencilere aktarmak beni mutlu ediyor.”*

Ö3: *“Teknoloji ve Tasarım dersi sınırları olmayan bir ders olduğu için gelişmeye ve geliştirmeye oldukça açık bir ders. Ayrıca bu durum oldukça özgür harekete etmeyi sağlıyor. Okumayı ve sorgulamayı çok seven biri olarak dersimi çok seviyorum. Güncel kalmama yarayan ve keskin sınırlar olmadan bir şeyler öğretmeme imkân sağlayan bir branşım var.”*

Ö4: *“Branşımdan aslında çok memnunum çünkü öğrencilere çok faydası olduğunu düşünüyorum. Ama bunun veliler veya eğitim yöneticileri tarafından fark edilemediği için ve sınav sisteminde sorusu olmadığı için dersin önemszenmemesi beni çok üzüyor. Derse yeteri kadar önem ve değer verilmiyor. Yıllardır bu böyle devam ettiği için doğru bir branş mı seçtim diye bazen kendimi sorguladığım olmuştur.”*

Ö8: *“Branşımdan memnunum çünkü bilişime, teknolojiye ve tasarıma olan ilgim hep çok fazlaydı.”*

Ö10: *“Branşımdan memnunum çünkü her zaman sevdiğim bir şeyi öğrencilerime aktarabiliyorum ve belki ileride onların da bu branşı sevmesini sağlayabiliyorum.”*

Günümüzde okulların mevcut teknolojik altyapılarına yönelik görüşlere ilişkin bulgular Tablo13’te gösterilmiştir.

**Tablo 13:** Öğretmenlerin Okullarda Teknolojik Altyapıya İlişkin Görüşleri

<b>Temalar</b>	<b>F</b>	
Yeterli	3	
Yetersiz	Materyal eksikliği/arızası	2
	Dersler dışında laboratuvar kullanımı olmaması	2
	Bilişim sınıfının olmaması	3
<b>Toplam</b>	<b>10</b>	

Tablo 13'e göre öğretmenlerin bir kısmı teknolojik altyapının iyi olduğunu düşünürken, diğer kısmı ise özellikle köy ve kırsal alanlardaki okullarda altyapının iyi olmadığını düşünmektedir. Teknolojik altyapının yeterli olduğunu düşünen öğretmenlerin okullarında Fatih projesi kapsamında akıllı tahtalar kurulduğu, internet altyapısının geliştirildiği ve EBA destek noktaları kurulduğu belirtilmiştir. Teknolojik altyapının yetersiz olmasında ise; birçok okulda bilişim sınıflarının olmaması, bilişim sınıfları olan okullarda ise bilgisayar sayısının yetersiz kalması etkilidir. Bazı okullarda klavye, fare, ses sistemleri gibi donanımların çalışmadığı, bilgisayar laboratuvarlarının ise bilişim teknolojisi dersi dışında kullanıma kapalı olduğu belirtilmiştir.

Ö1: “Okullardaki teknolojik altyapı sadece merkezi okullarda iyidir. Merkezi okullarda gerekli teknolojik aletler ve internet mevcuttur. Kırsal ve köy okullarında ise teknolojik olarak herhangi bir altyapı olduğunu söyleyemeyiz.”

Ö3: “Çalışmış olduğum okulları göz önünde bulundurduğumuzda bilişim laboratuvarlarının yetersiz, okuldaki en basit teknolojik aletlerin bile aksak çalışan veya arızalı olması (klavye, mouse, hoparlör, ses sistemleri, mikrofonlar vb.) gibi gözlemlerim var. Ayrıca bilgisayar laboratuvarlarının bilişim teknolojileri dersi hariç diğer derslerin kullanımına açık olmaması büyük bir eksiklik.”

Ö4: “Genel olarak iyi durumdayız. Çoğu okulda internet, etkileşimli tahta gibi eğitim araçları yer almaktadır. Köy okullarında bu oran aşağılara düşmektedir.”

Ö7: “Bulduğum çevre teknoloji imkanı olarak yetersiz, bilgisayar laboratuvarı ya da teknoloji tasarım atölyesi yok. Sadece sınıflarımızdaki akıllı tahtalarımız mevcut.”

Robotik kodlamanın öğrenciler üzerindeki etkilere ilişkin bulgular Tablo 3.14'te gösterilmiştir.

**Tablo 14:** Robotik Kodlamanın Öğrencilere Etkisine İlişkin Görüşler

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
İlgi çekmek/merak uyandırmak	3
İsteklilik	2
Neden-sonuç ilişkisini açıklamak	3
Makinelerin çalışma ilkelerini göstermek	3
Problem çözüme ve yaratıcılık becerilerini geliştirmek	3
<b>Toplam</b>	<b>14</b>

Tablo 14'e göre robotik kodlamanın öğrenciler üzerindeki etkisine yönelik temel hususlar konusunda derslerde ilgi çekmek, olayların neden-sonuç ilişkisini kurmak, öğrencilerin çevresinde bulunan araçların çalışma ilkelerini öğrenmelerini sağlamak, öğrencilere problem çözüme ve yaratıcılık becerileri kazandırmak yönleriyle fikir birliği bulunmaktadır. Ayrıca öğrencilerin robotik kodlamayla ilişkili konularda öğrenmeye istekliliklerinin yüksek olduğu belirtilmiştir.

Ö2: “Öncelikle öğrenciler robotik kodlama konusunda çok hevesliler. Robotik kodlama ile yapılan çalışmaları gösterdiğimde hepsinin gözündeki ışığı görebiliyorum. İlgileri ve merakları robotik kodlamaya karşı oldukça yüksek.”

Ö5: “Kesinlikle ilgi çekici ve derse teşvikleyici bir alan. Aynı zamanda analitik düşünme ve üst düzey düşünme mantığı ile algoritma mantığı öğrenciyi temelde sağlam hazırlamaktadır.”

Ö6: “Robotik kodlama çocuklarda erken yaşlarda teşvik edilmesi gereken bir konudur. Okul, aile ve arkadaşları arasında çıkan problemleri çözüme yeteneğine kavuşur. Yaşadığı olayları, sistematik düşünme olarak analiz eder. Makinelerin çalışma mantığını kavrayacak düzeye gelir. Basit ve sıradan fikirler artık eskide kalarak yaratıcı fikirler yerini alır. Olay ve durumlar arasındaki ilişkileri görebilmesinde yardımcı olur. Kısacası çocukların hayatının her anlamında fark yaratan, yaşam kalitesini yükselten bir eğlenerek öğrenme metodudur.”

Ö9: “Kodlamanın her türü analitik düşünceyi geliştirdiği için, bu dersler ve projeler öğrencilerin düşünce biçimlerinde yeni yönler kazanmalarına yardımcı oluyor ve böylece analitik düşünme yeteneği gelişen öğrenci bunu diğer derslerine de yansıtıp, karşısına çıkan problemleri daha rahatlıkla çözebiliyor.”

Orta kademe öğrencilerinin bilişim ve teknoloji derslerinde zihinlerinde oluşturdıkları yaklaşıma ilişkin bulgular Tablo 3.15’te gösterilmiştir.

**Tablo 15:** Öğrencilerin Bilişim ve Teknoloji Derslerine Yaklaşımları

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Derse yönelik yüksek ilgi	6
Öğretmenin derse yaklaşımı ölçüsünde yaklaşma	1
Dersten soğumak	1
Teknoloji eğitimi ihtiyacının farkındalığı	2
<b>Toplam</b>	<b>10</b>

Tablo 15’e göre orta kademe öğrencilerinin bilişim ve teknoloji derslerine son derece ilgili oldukları belirlenmiştir. Öğretmenler özellikle bilgisayar kullanımına uzak olan öğrencilerin çok daha istekli olduklarını ve derslerin verimli geçtiğini belirtmişlerdir. Ancak bazı okullardaki öğrencilerin baştaki istekliliklerinin zamanla azaldığı, burada ailelerin, öğretmenlerin ve okul idaresinin tutumlarının etkili olduğu görülmüştür. Örneğin, öğretmenlerin derse verdikleri önem, sahip oldukları bilgi ve beceriler, disiplin gibi faktörler öğrencilerin yaklaşımını etkilemektedir. Aynı şekilde velilerin diğer derslere nazaran bilişim ve teknoloji derslerini önemsiz görmeleri nedeniyle öğrencilerin bu derslerden soğudukları da belirlenmiştir. Bu olumsuzluklara rağmen geçmiş yıllara göre teknoloji ve bilişim derslerinin yalnızca oyun olarak görülmesi algısının kırıldığı ve teknoloji eğitiminin önemli bir ihtiyaç olduğu öğrenciler tarafından kavranmıştır.

Ö3: “Tıpkı velilerin yaklaşımında olduğu gibi öğrenciler de öğretmenin dersine önem verdiği ve doğru yansıttığı ölçüde değer veriyor. Öğretmenin donanımı, derse olan hâkimiyet ve disiplini öğrencilerin de yaklaşımını etkiliyor. İdarelerin ve öğretmenin dersi önemsemeyen tutumunu hisseden öğrenciler önemsememeye ve değersizleştirmeye müsait oluyor.”

Ö4: “Öğrenciler dersi merak ediyorlar, seviyorlar ama bir yerden sonra dersten soğuyup sıkılıyorlar. Bunun nedeni de ailenin derse olan olumsuz tutumu olarak düşünüyorum.”

Ö6: “Önceki yıllar sadece oyun olarak görülmesi algısı kırıldı en azından. Şu an herkes için bir ihtiyaç olduğu teknolojinin kullanılmadan artık eğitimin dahi olmayacağı en iyi şekilde kavrandı.”

Ö10: “Öğrenciler çok merak ediyorlar, seviyorlar, bilgisayarla uğraşmak onları mutlu ediyor.”

Orta kademede bilişim ve teknoloji derslerinin saatlerine ilişkin bulgular Tablo 16’da gösterilmiştir.

**Tablo 16:** Orta Kademe Okullarda Bilişim ve Teknoloji Ders Saatlerine İlişkin Görüşler

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Yetersiz	8
Yeterli	2
<b>Toplam</b>	<b>10</b>

Tablo 16’ya göre orta kademe okullardaki öğretmenler, bilişim ve teknoloji derslerine ayrılan sürenin yetersiz olduğunu düşünmektedirler. Bilişim ve teknoloji derslerinin haftada 2 saat verilen derslerin en azından 4 saate çıkarılması görüşü yanı sıra dersin 5., 6., 7. ve 8.sınıfların tümüne verilmesi önerilmektedir. Çünkü 2 saat içerisinde ele alınacak konuların niteliğinin yetersiz olacağı, ayrıca günlük yaşamda analitik düşünme ve algoritma mantığının önemli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca günümüzde gelişen teknolojilerin ve uzaktan eğitimin gerektirdiği teknolojik okuryazarlığın tüm kademelerde artırılması öne sürülmüştür.

Ö1: “Bilişim dersleri orta kademelerde yetersiz geliyor. Bunun için zenginleştirilmiş bir program doğrultusunda tüm kademelerde olması gerekiyor.”

Ö3: “Hafta 2 saat olan teknoloji ve tasarım dersi için konuşacak olursam yeterli görüyorum. Bilişim Teknolojileri dersinin ise nitelik kazandırılarak ve imkânlar sağlanarak (zorunlu kodlama öğretimi, teknolojik okuryazarlık vb.) ders saatinin artırılması gerektiğini düşünüyorum.”

Ö6: “Ders saati olarak kesinlikle yetersiz. Bu kadar teknoloji diyoruz, STEM diyoruz, uzaktan eğitim diyoruz ancak haftalık 2 saat bilişim dersiyle öğrenciye aşılacak bir durum olmadığının farkına acilen varılması gerekiyor. Şuan Matematik veya Fen Bilgisi ne kadar önem taşıyorsa aynı derecede de Bilişim Teknolojisine de önem verilmesi gerektiği görüşündeyim.”

Ö9: “Ders saatlerinin makul olduğunu düşünüyorum fakat 5-6. sınıf yerine 7 ve 8. sınıf kademelerinde alınmasında hâliyle olacağını düşünüyorum.”

Orta kademedeki öğretmenlerin dersleri açısından teknolojik liderliğin önemine ilişkin bulgular Tablo 17’de gösterilmiştir.

**Tablo 17:** Öğretmenlerin Dersleri Açısından Teknolojik Liderliğin Önemi

<b>Temalar</b>	<b>F</b>
Yeterli teknolojik bilgiye sahip olmak	5
Öğrencilere rehberlik etmek	3
Teknoloji kullanımını öğretmek	2
Dersi verimli ve etkili işlemek	2
Dersle ilgili teknolojik imkânları sağlamak	2
<b>Toplam</b>	<b>14</b>

Tablo 17'ye göre öğretmenlerin tümü, dersin niteliği dolayısıyla teknoloji liderliğini son derece önemli görmektedir. Öğretmenler, öğrencilere teknoloji konusunda eğitim verilebilmesinin esas amaç olması nedeniyle teknolojik liderlik tarzının kendileri açısından bir zorunluluk olduğunu düşünmektedirler. Özellikle öğretmenlerin teknolojik bilgi düzeyleri ve öğrencilere teknolojiyi kullanma konusunda yol göstericilik işlevleri ön plana çıkmıştır. Diğer bir ifadeyle öğretmenler, teknolojik liderliğin yalnızca teknoloji öğretiminden ibaret olmadığını, teknolojiyi derslerdeki proje süreçleri yanı sıra öğrencilerin günlük yaşamlarında nasıl kullanmaları gerektiğini öğrettiklerini belirtmişlerdir. Teknolojik bilginin ayrıca derslerin daha verimli ve etkili işlenmesi bakımından önemli olduğu ifade edilmiştir.

Ö3: *“Teknoloji ve tasarım öğretmenin belki de en önemli vasfı teknoloji liderliği yapabiliyor olmasıdır. Teknolojiyi etkili bir şekilde hayatlarında nasıl kullanabileceklerini öğretmek ve öğrencilere yol gösterici olmak gibi birçok uygulamayı öğreten, kullanmalarını sağlayan bir rol üstlenmektedir. Dersimizde özellikle proje süreçlerinde yol göstermek açısından çok önemlidir.”*

Ö4: *“Dersimizin içeriğinde teknolojiyi sık sık kullandığımız için bu konuda yeterli olmamız gerekiyor. Daha verimli ve etkili dersi işleyebilmek için teknolojik konularda yeterli düzeyde bilgimizin olması gerektiğini düşünüyorum.”*

Ö5: *“Teknolojik liderliği sınıfta sadece benim sözümün geçtiği bir kavram olarak görmüyorum. Öğrencilere rehberlik yapmak olarak görüyorum.”*

Ö7: *“Teknoloji ağırlıklı bir ders olduğu için teknolojik gelişmeleri takip ederek bunu derse entegre etmenin gerekli ve önemli olduğunu düşünüyorum.”*

Ö10: *“Teknolojik olanakları çok kullanmasak da öğrencilerime dersimin temel ve hatta ileri seviye bilgilerini düzgün ve faydalı biçimde aktardığımı düşünüyorum.”*

### 3.5.2. Öğrencilerin Demografik Verileri ve Teknolojiyle İlişkili Görüşleri

Öğrencilerin demografik verilerine ilişkin görüşler Tablo 3.18’de gösterilmiştir.

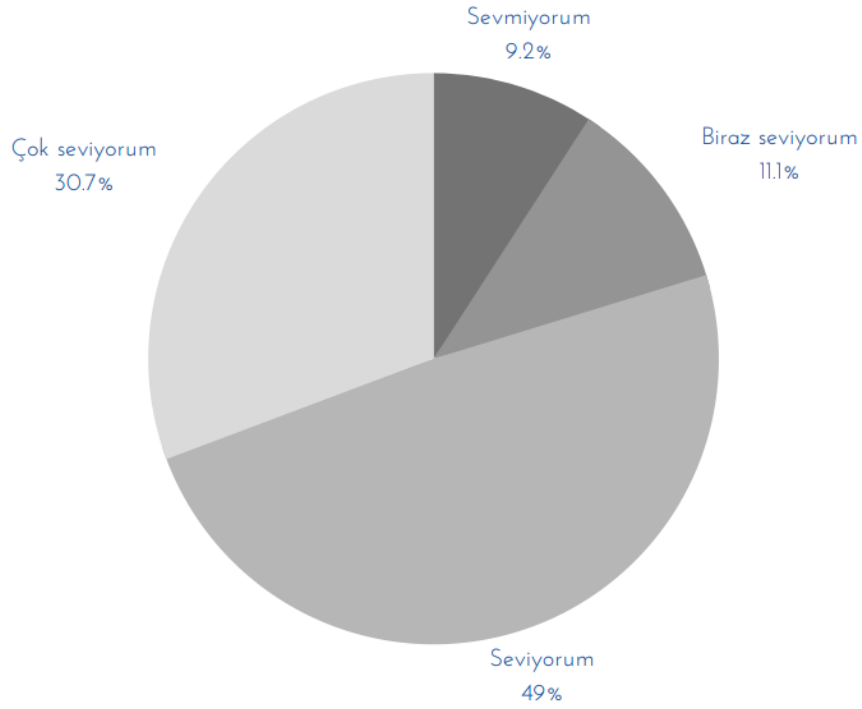
**Tablo 18:** Öğrencilerin Demografik Bulguları

Demografik Özellikler		n	%
Yaş		$\bar{X} \pm SS = 12.72 \pm 5.62$	
Cinsiyet	Kız	68	44.4
	Erkek	85	55.6
Sınıf	7. Sınıf	75	49.1
	8. Sınıf	78	50.9
<b>Toplam</b>		<b>153</b>	<b>100</b>

Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik verileri Tablo 3.18’de verilmiştir. Öğrencilerin yaş ortalaması  $12.72 \pm 5.62$ , %55.6’sı erkek ve %50.9’u 8. sınıfa devam etmektedir.

Öğrencilere sorulan anketteki “Teknolojiyi seviyor musunuz?” soruyla ilişkili bulgular Şekil 3’te gösterilmiştir.

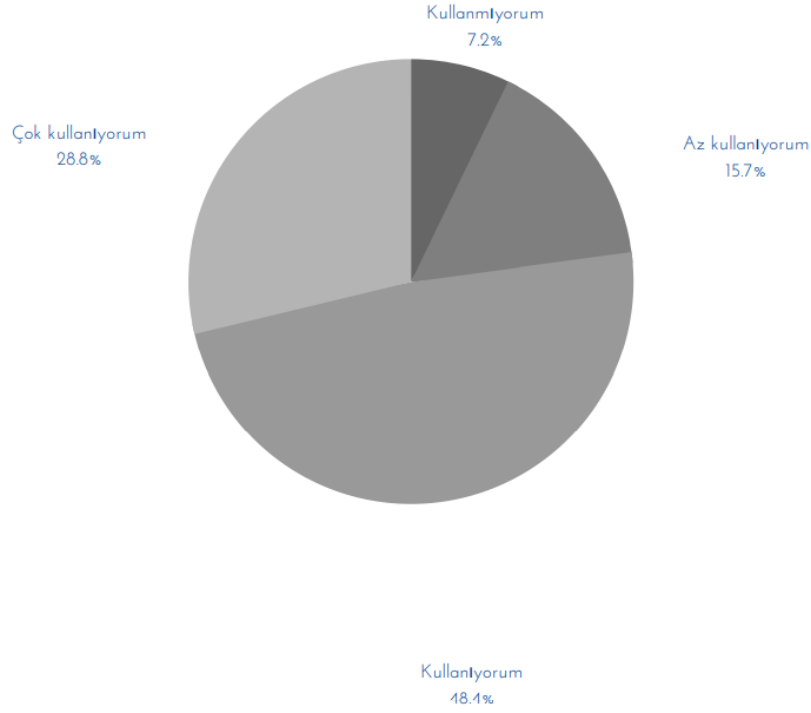
**Şekil 3:** Teknolojiyi seviyor musunuz?



Öğrencilerin %30.7'lik kısmı teknolojiyi çok sevdiğini, %49'u teknolojiyi sevdiğini, %11.1'lik kısmı teknolojiyi biraz sevdiğini belirtirken %9.2'lik kısmı ise teknolojiyi sevmediğinden bahsetmiştir.

Teknolojik ürünleri kullanıyor musunuz? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 4'te gösterilmiştir.

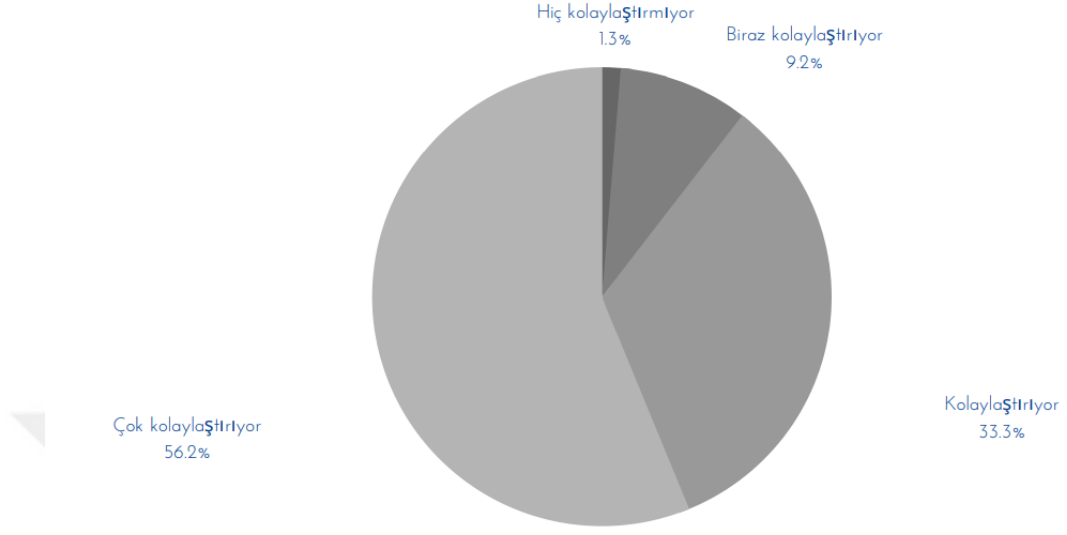
**Şekil 4:** Teknolojik ürünleri kullanıyor musunuz?



Öğrencilerin sadece %7.2'lik kısmı teknolojiyi kullanmazken, geri kalan öğrencilerden %15.7'lik kısmı teknolojik ürünleri az kullandığını, %48.4'lük kısım teknolojik ürünleri kullandığını ve %28.8'lik kısım ise teknolojik ürünleri çok kullandığını ifade etmişlerdir.

Size teknoloji hayatımızı ne ölçüde kolaylaştırıyor? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 5'te gösterilmiştir.

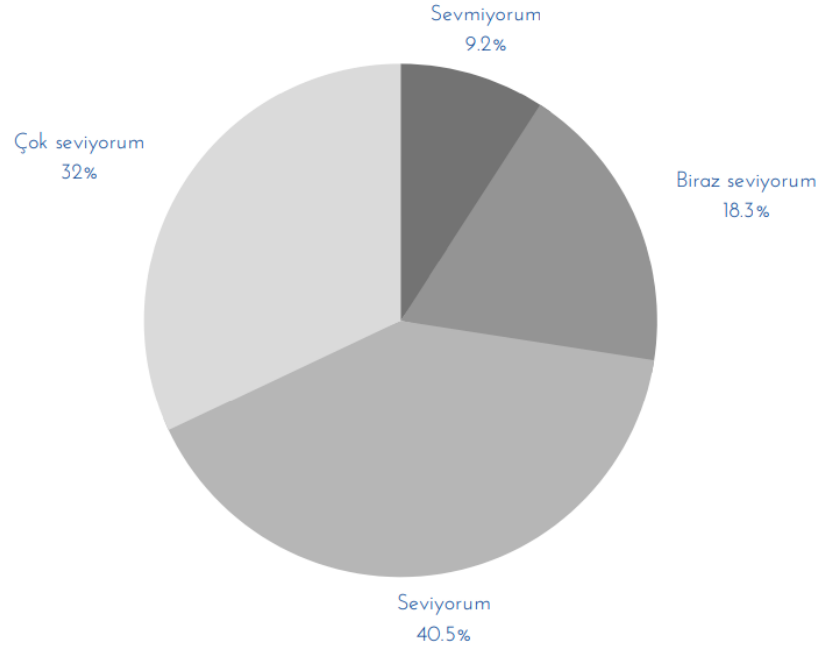
**Şekil 5:** Sizce teknoloji hayatımızı ne ölçüde kolaylaştırıyor?



Öğrencilerin %56.2'lik kısmı teknolojinin hayatımızı çok kolaylaştırdığından bahsetmiştir. %33.3'lük kısmı teknolojinin hayatımızı kolaylaştırdığından bahsederken, %9.2 lik kısmı biraz kolaylaştırdığından bahsetmiştir. %1.3'lük kısmı ise teknolojiyi hayatımızı hiç kolaylaştırmadığını ifade etmiştir.

Teknoloji derslerini seviyor musunuz? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 3.4'te gösterilmiştir.

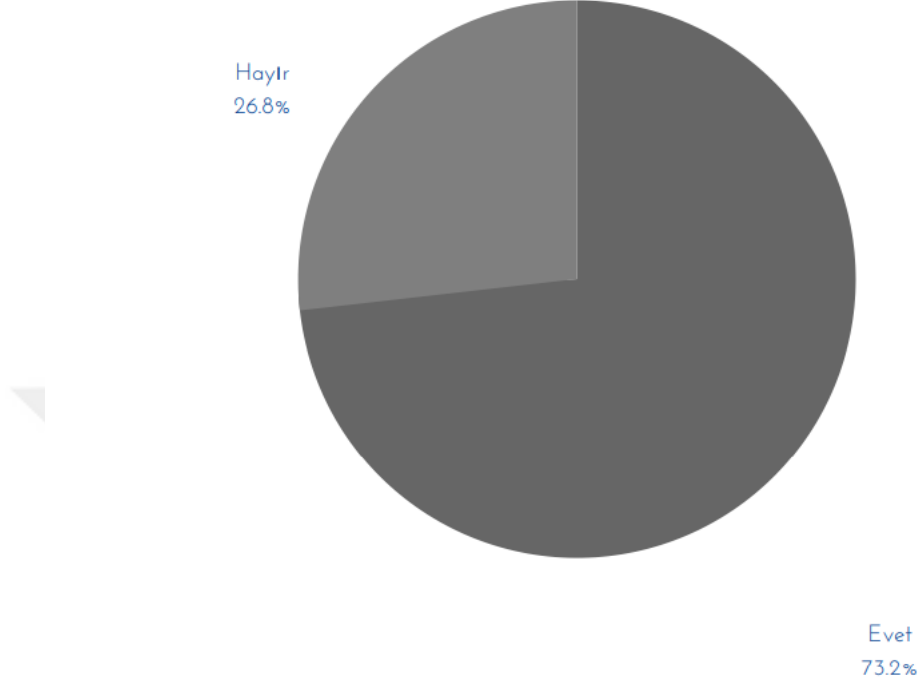
**Şekil 6:** Teknoloji derslerini seviyor musunuz?



Öğrencilerin %9.2'lik kısmı teknoloji derslerini sevmemektedir. %18.3'lük kısmı ise teknoloji derslerini biraz sevdiğinden bahsederken, %40.5'lik kısım dersi sevdiğini ve %32'lik kısmı ise teknoloji derslerini çok sevdiğinden bahsetmiştir.

Okulunuzda akıllı tahta var mı? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 7'de gösterilmiştir.

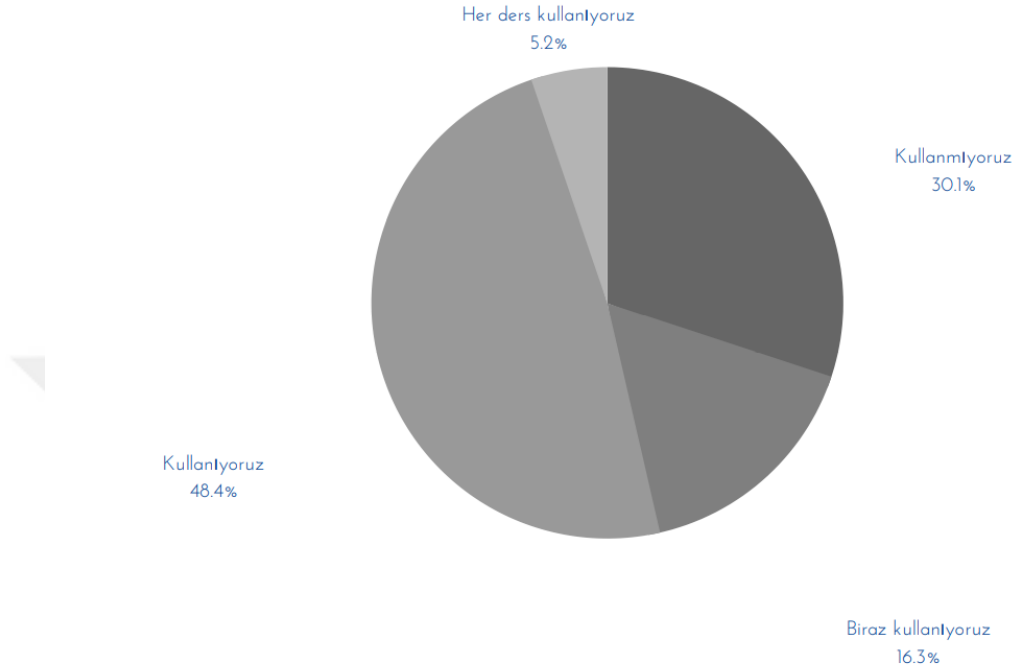
**Şekil 7:**Okulunuzda akıllı tahta var mı?



Öğrencilerin buldukları okullarda akıllı tahta olma ya da olmama durumuna göre %73.2'lik kısmı okullarında akıllı tahta bulunduğunun, %26.8'lik kısmı da okullarında akıllı tahta olmadığını belirtmiştir.

Okulunuzdaki akıllı tahtayı etkin kullanıyor musunuz? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 8'de gösterilmiştir.

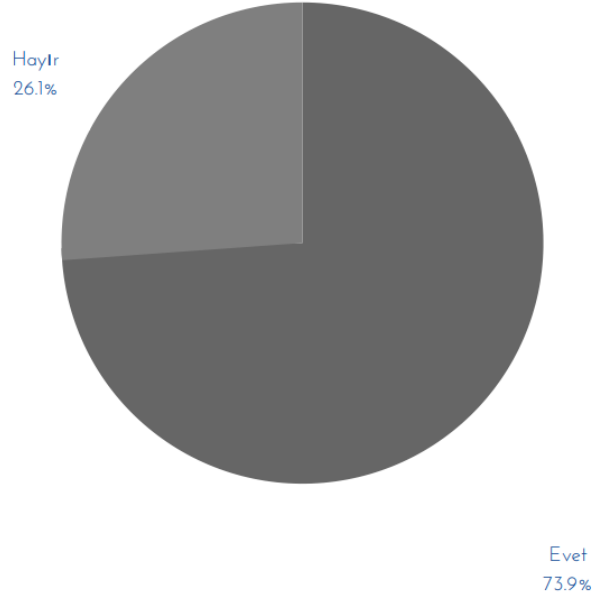
**Şekil 8:** Okulunuzdaki akıllı tahtayı etkin kullanıyor musunuz?



Öğrenciler okullarında bulunan akıllı tahtanın öğretmenler tarafından kullanıldığını belirtmişlerdir. Kullanmıyoruz diye belirten %30.1'lik kısım mevcutken, biraz kullanıyoruz diye belirten %16.3'lük kısım, kullanıyoruz diye belirten %48.4'lük kısım ve her ders kullanıyoruz diye belirten %5.2'lik kısım mevcuttur.

Okulunuzda bilişim sınıfı var mı? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 9'da gösterilmiştir.

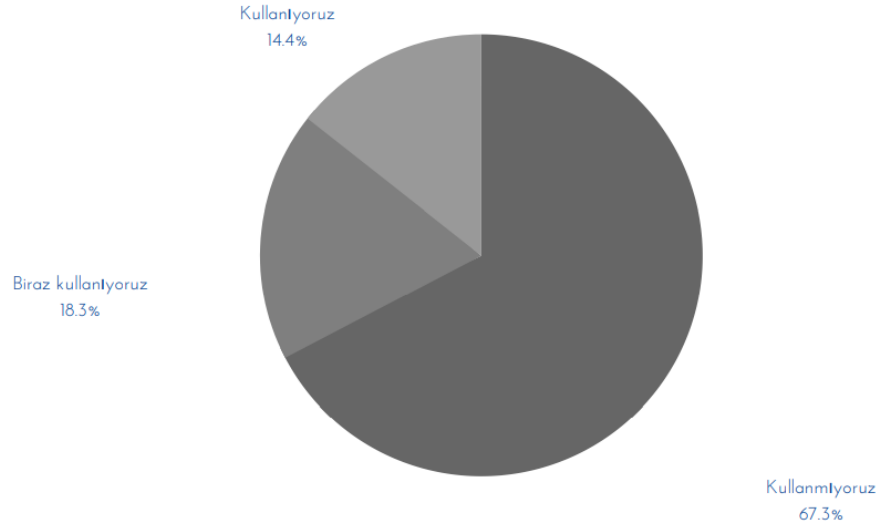
**Şekil 9:** Okulunuzda bilişim sınıfı var mı?



Okulların %73.9'unda bilişim sınıfı bulunurken, %26.1'inde bilişim sınıfı bulunmamaktadır.

Okulunuzdaki bilişim sınıfını kullanıyor musunuz? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 3.8'de gösterilmiştir.

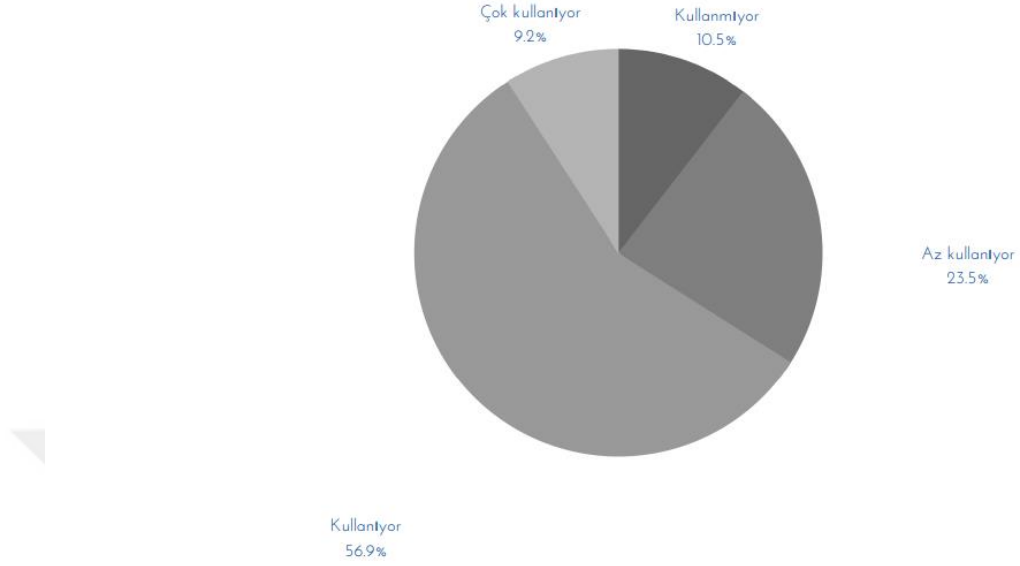
**Şekil 10:** Okulunuzdaki bilişim sınıfını kullanıyor musunuz?



Öğrenciler okullarındaki bilişim sınıflarını %67.3 oranla kullanmadığını, %18,3'lük kısım biraz kullandığını ve %14.4'lük kısım ise bilişim sınıflarını kullandığını belirtmiştir.

Öğretmenleriniz teknolojiyi etkin kullanıyor mu? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 11'de gösterilmiştir.

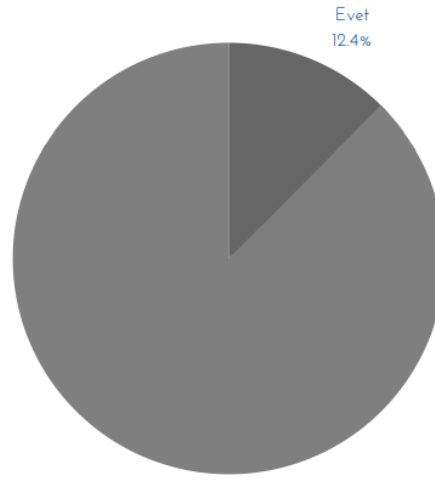
**Şekil 11:** Öğretmenleriniz teknolojiyi etkin kullanıyor mu?



Öğretmenlerin %10.5'i teknolojiyi derslerinde kullanmazken, %23.5'lik kısım derslerde teknolojiyi az kullanırken, %56.9'luk kısım derslerinde teknolojiyi etkin kullandığını ve %9.2 lik kısım ise çok kullandığını belirtmişlerdir.

Robotik kodlama eğitimi aldınız mı? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 12'de gösterilmiştir.

**Şekil 12:** Robotik kodlama eğitimi aldınız mı?

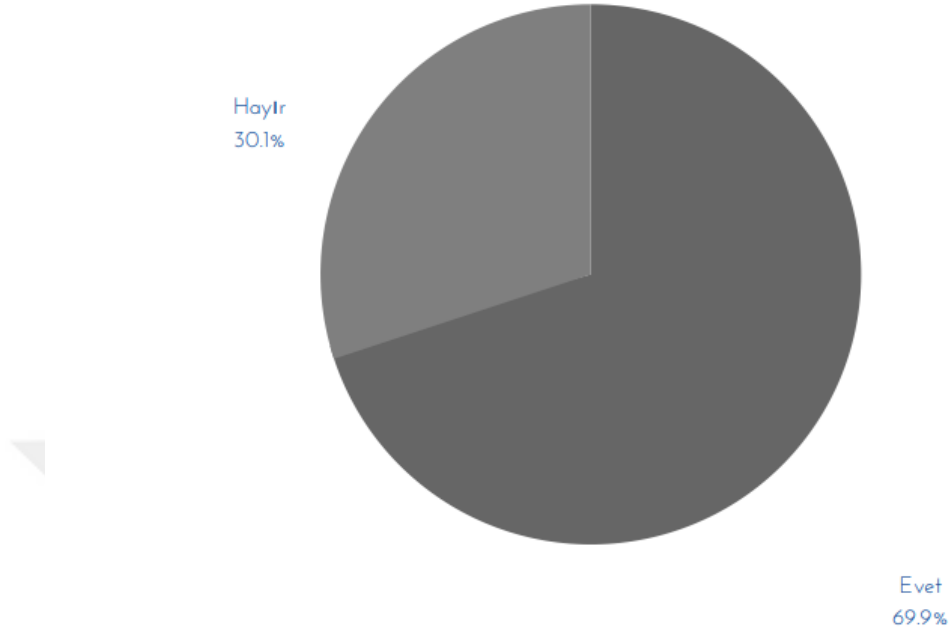


Hayır  
87.6%

Öğrencilerin büyük bölümü robotik kodlama eğitimi almadığını belirtmiştir. %87.6'lık kısmı robotik kodlama eğitimi almadığını ve %12.4'lük kısım ise okullarda açılan ders dışı egzersiz olarak robotik kodlama eğitimi alabildiğini ifade etmiştir.

Robotik kodlama eğitimi almak ister misiniz? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 13'te gösterilmiştir.

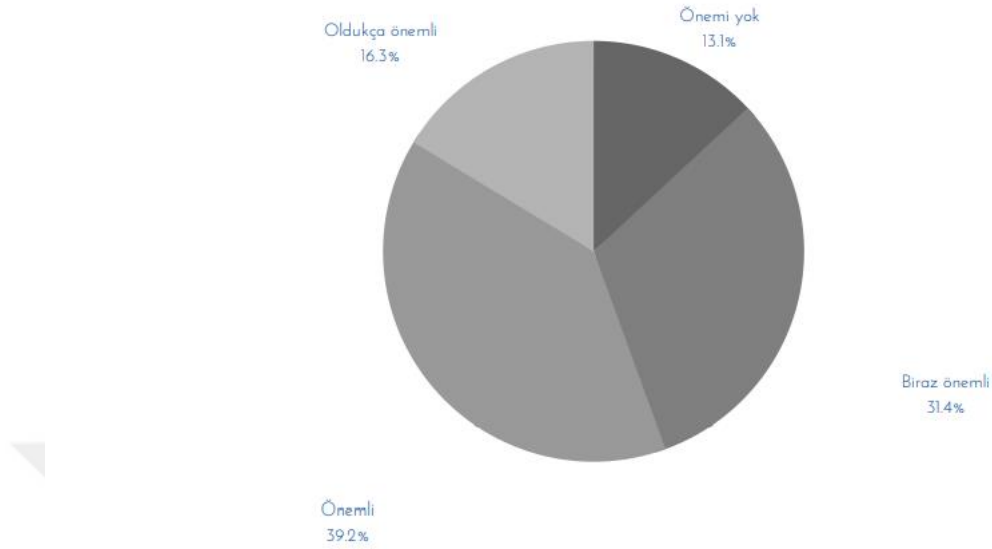
**Şekil 13:** Robotik kodlama eğitimi almak ister misiniz?



Öğrencilerin yaklaşık olarak %69.9'u robotik kodlama eğitimi almak istemektedir. Öğrencilerin geri kalan %30.1'lik kısmı ise robotik kodlama eğitimi açılrsa bile almak istemeyeceklerini belirtmişlerdir.

Robotik kodlama sizce önemli mi? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil14'te gösterilmiştir.

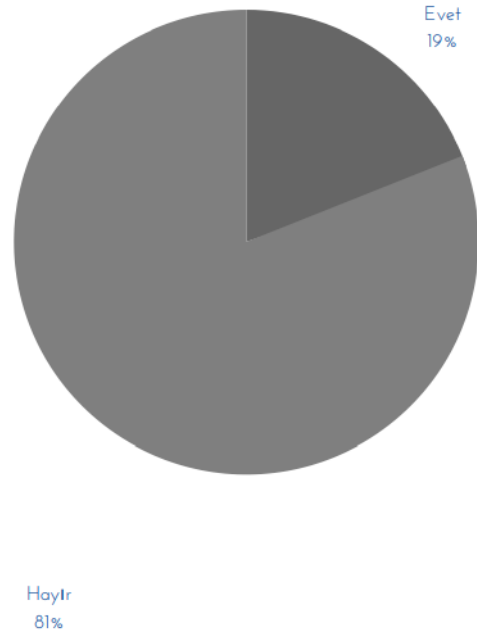
**Şekil 14:** Robotik kodlama sizce önemli mi?



Öğrencilerin çoğu robotik kodlama eğitimin önemli olduğunu vurgulamışlardır. %16.3'lük kısım robotik kodlamanın çok önemli olduğunu, %39.2'lik kısım önemli olduğunu, %31.4'lük kısım biraz önemli olduğunu belirtirken, %13.1'lik kısmı ise bu eğitimin önemli olmadığını ifade etmiştir.

STEM eğitimini duyduunuz mu? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil15'te gösterilmiştir.

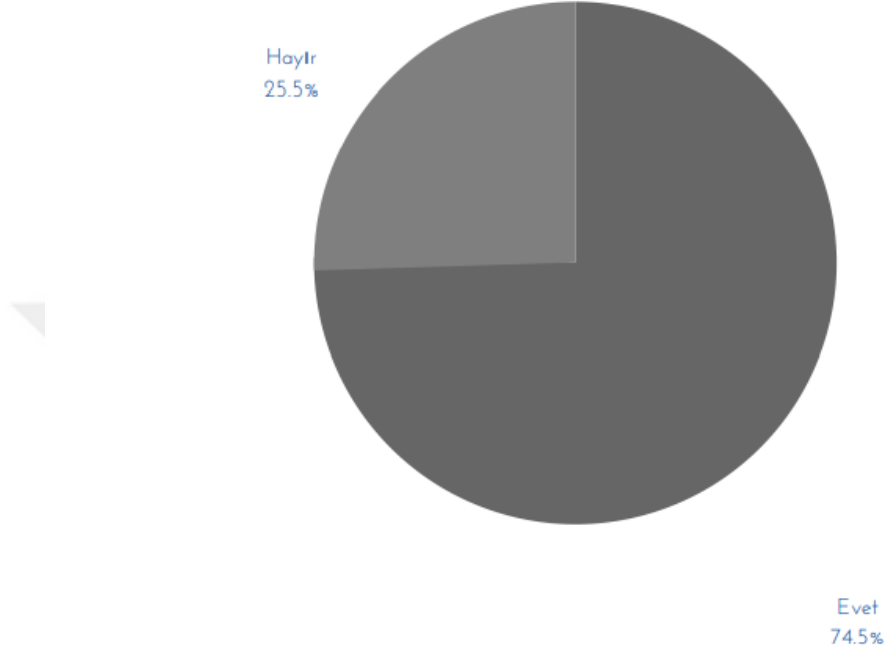
**Şekil 15:** STEM eğitimini duydunuz mu?



Öğrencilerin % 19'u STEM eğitimini duymuşken %81'lik kısmı STEM eğitimini duymadıklarını belirtmişlerdir.

STEM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik dallarından oluşmaktadır. STEM'i derslerinizde görmek ister miydiniz? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil16'da gösterilmiştir.

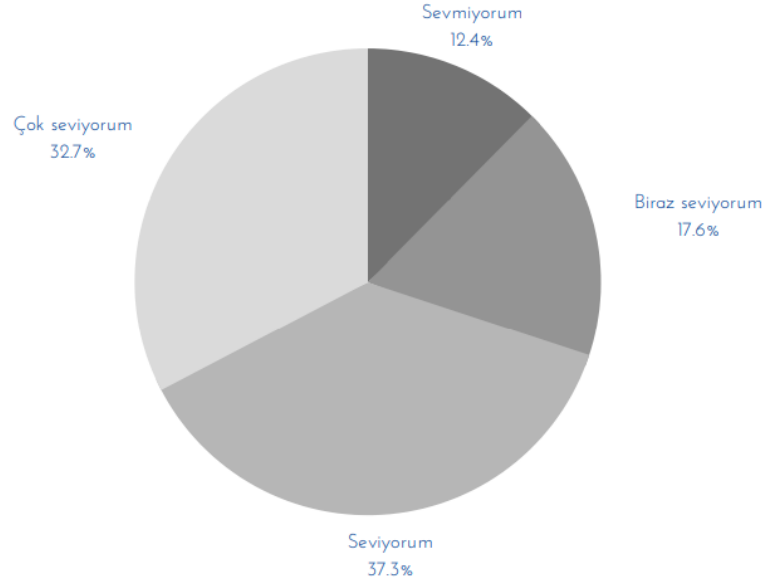
**Şekil 16:** STEM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik dallarından oluşmaktadır. STEM'i derslerinizde görmek ister miydiniz?



Öğrencilerin büyük bir bölümü STEM eğitimi almak istemektedir. STEM eğitimi almak isteyen %74.5'lik bir öğrenci dilimi ile karşılaşırken %25.5'lik kısım ise STEM eğitimini almak istememektedirler.

Teknoloji ve Tasarım dersini seviyor musunuz? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 17'de gösterilmiştir.

**Şekil 17:**Teknoloji ve Tasarım dersini seviyor musunuz?



Öğrencilerin büyük bir kısmı Teknoloji ve Tasarım dersine ilgi duymaktadır. %12.4'lük kısım bu dersi sevmediğini belirtmiştir. Aynı zamanda biraz seviyorum diyen %17.6'lık bir kısım mevcuttur. %37.3'lük kısım dersi sevdiğini %32.7'lik kısım ise çok sevdiğini belirtmektedir.

Teknoloji ve Tasarım dersinin daha çok olmasını ister miydiniz? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil18'de gösterilmiştir.

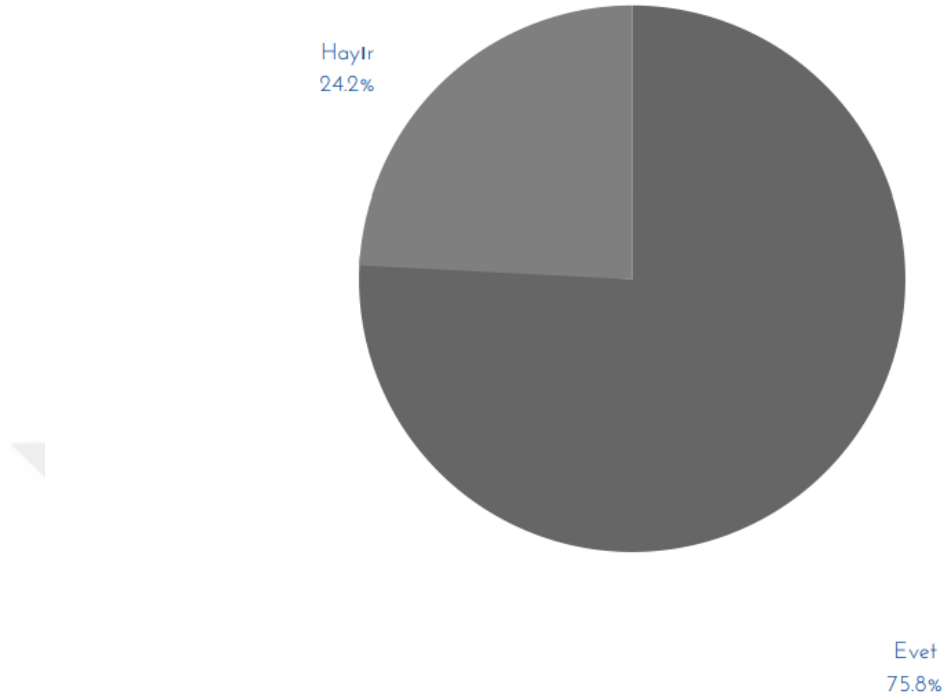
**Şekil 18:** Teknoloji ve Tasarım dersinin daha çok olmasını ister miydiniz?



Teknoloji ve Tasarım derslerinin daha çok olmasını isteyen öğrenci sayısı olmamasını isteyen öğrenci sayısından fazladır. Ders saati haftada iki saat ile sınırlı olan Teknoloji ve Tasarım dersinin süresinin uzatılmasını isteyen %56.9'luk bir öğrenci grubu karşımıza çıkmaktadır. %43.1'lik kısım ise Teknoloji ve Tasarım dersini almak istememektedir.

Aileniz teknoloji eğitimi almanızı destekliyor mu? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 19'da gösterilmiştir.

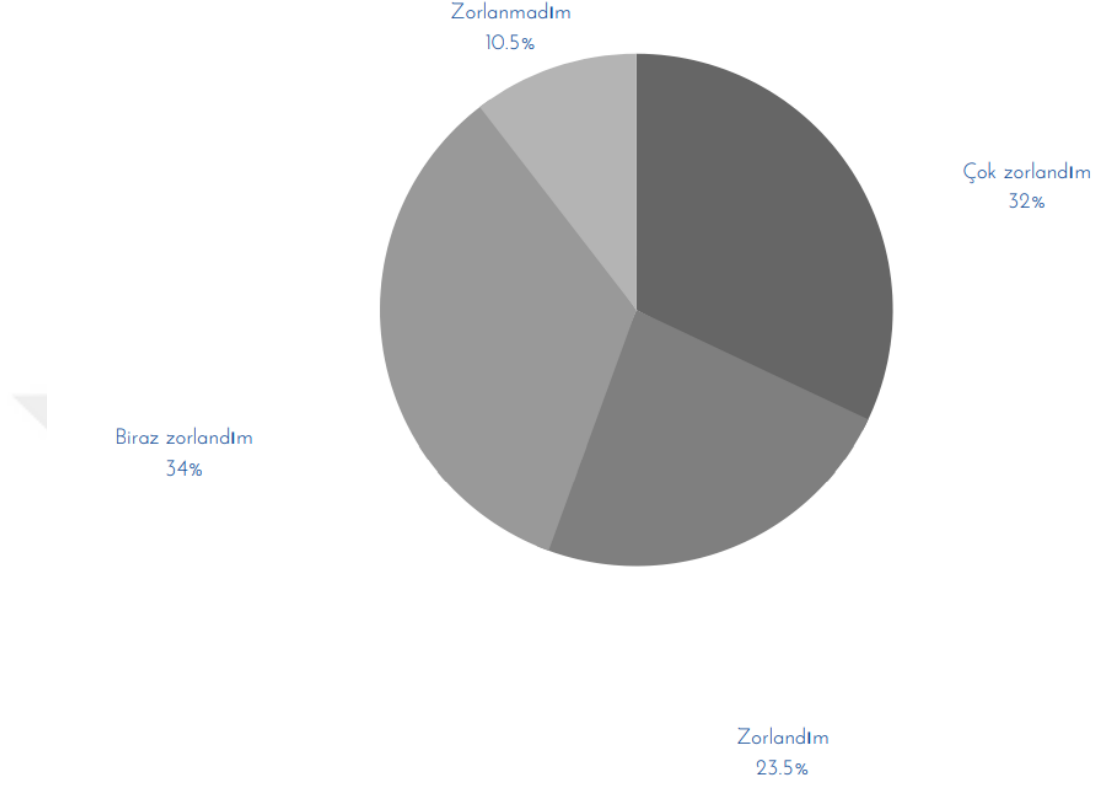
**Şekil 19:**Aileniz teknoloji eğitimi almanızı destekliyor mu?



Öğrenciler teknoloji eğitimi alması konusunda ebeveynlerinden destek gördüklerini belirtmişlerdir. %75.8'lik gibi büyük bir oranda aileler çocuklarını desteklemekte ve çağın gereklerine uymalarını belirtmektedir. %24.2'lik kısmın ebeveynleri ise öğrencilerin teknoloji eğitimi almasını onaylamamaktadır.

Uzaktan eğitim sürecinde zorlandınız mı? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 20'de gösterilmiştir.

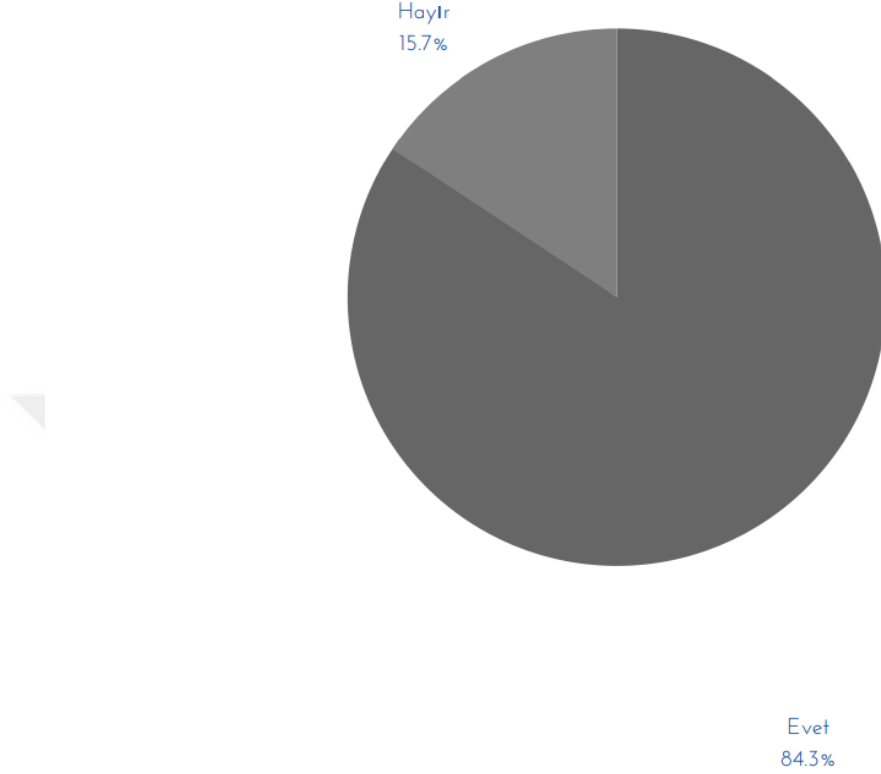
**Şekil 20:** Uzaktan eğitim sürecinde zorlandınız mı?



Öğrencilerin büyük bir kısmı uzaktan eğitim alırken zorlandıklarını ifade etmektedirler. %10.5'lik kısım zorlanmadığını ifade ederken, %32'lik kısım çok zorlandığını, %23.5'lik kısım zorlandığını ve %34'lük kısım ise biraz zorlandığını ifade etmiştir.

Teknoloji ile ilgili bölüm okumak isterseniz aileniz sizi destekler mi? Sorusuna ilişkin bulgular Şekil 21'de gösterilmiştir.

**Şekil 21:** Teknoloji ile ilgili bölüm okumak isterseniz aileniz sizi destekler mi?



Öğrenciler teknoloji ile ilgili bir bölüm okumak istediklerinde aileleri tarafından destek görececeklerini belirtmişlerdir. %84.3'lük gibi büyük bir kısım teknoloji eğitimi almak istediğinde, ebeveynlerinin, bu bölümlerde okumasında sakınca görmediğini ifade etmiştir. %15.7'lik kısım ise teknoloji ile ilgili bir bölüm kazandıklarında ebeveynleri tarafından desteklenmeyeceğini belirtmiştir.

## SONUÇ

Günümüzde eğitim kurumları, bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanarak eğitim kalitesini ve örgütsel performansı artırma fırsatına sahiptirler. Bu fırsatın değerlendirilmesinde kuşkusuz okul yöneticileri ve öğretmenlerim teknolojik liderlik rolü ön plana çıkmaktadır. Okullarda üretilen veya çevreden edinilen bilgiler ışığında teknolojilerin en üst seviyede kullanımı sayesinde nitelikli eğitim ve öğretim hizmetleri sunulabilir. Teknoloji liderleri olarak öğretmenler; teknoloji ve tasarım, fen bilgisi gibi derslerde öğrencilere teknolojik bilginin öğretimini ve bu bilginin nasıl kullanılacağına ilişkin rehberliğini üstlenen kişilerdir.

Teknoloji kullanımı ve pek çok alanda özyeterliliği ve bilgisi yüksek olan öğretmenlerin, teknoloji derslerini yönetme konusunda daha başarılı olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenlerin mesleki gelişim düzeyleri ve bireysel özelliklerinin de teknoloji eğitiminde etkili olması beklenmektedir. Teknolojinin sürekli gelişen ve kendini yenileyen doğası gereği, öğretmenlerin de bu gelişmeleri yakından takip ederek öğrencilerine aktardığı bilgileri güncellemesi zorunludur. Aksi takdirde, teknoloji bakımından sürdürülebilir liderlik davranışı sergilemesi mümkün olmamaktadır. Bunların dışında teknolojik liderliğin, öğretmenlerin derslerdeki etkililiği ile ilişkili olduğu da belirtilmelidir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, yukarıdaki görüşleri desteklemektedir.

Çalışmada ilk olarak teknoloji eğitiminin öğrencilere etkisi üzerinde durulmuş ve öğretmenlerin görüşlerine göre öğrencilerin pek çok kazanımlara sahip olduğu belirlenmiştir. Bu kazanımlar çağa uyum sağlamak için teknolojinin kullanımı, eleştirel ve yaratıcı düşünce becerisi edinimi, bilişim ve teknoloji laboratuvarlarında günlük yaşamda karşılaşılabilecek sorunlara çözüm üretmeyi sağlayacak düşünce tarzının geliştirilmesidir. Bu çalışmada teknoloji eğitiminin ayrıca farklı bir özelliği de ön plana çıkmıştır. Öğrencilerin teknoloji derslerinde farklı ve güncel konuları uygulamalı olarak ele almalarının, Türkçe ve matematik gibi diğer derslerden sıkılmalarından bir kaçış olarak görüldüğü tespit edilmiştir. Böylece öğrencilerin öğrenmeye isteklilikleri artarak verimli teknoloji dersleri işlenebilmektedir. Ancak diğer bulgularda bu teknoloji derslerinin verimliliğini azaltacak bazı sorunlar bulunmuştur. Örneğin; kırsal bölgelerde veya köylerde

bulunan okulların internet altyapısının yetersiz olması ve bilgisayar laboratuvarlarının yeterli donanımı içermemesi nedeniyle öğrenmeye istekli olan öğrencilerin teknolojiye erişimi kısıtlanmakta ve bunun sonucunda teknoloji eğitimi bakımından öğrenciler olumsuz etkilenmektedir. Öğretmenlerin bir kısmının teknolojiye gerekli önemin verilmediğini belirtmesi de bunu desteklemektedir. Teknoloji ve tasarım dersine diğer dersler kadar önem verilmemesi, bazı sınıflarda robotik kodlama dersinin olmaması, teknoloji dersi alan öğrencilerin istedikleri zaman laboratuvarları kullanmalarına izin verilmemesi gibi faktörler okullarda geliştirilmesi gereken yönlerdir. Bu konuda çocukların ailelerinin de bazı olumsuzluklar yarattığı görülmüştür. Özellikle ürün alma sezonlarında öğrencilerin tarlada çalıştırılması, uzaktan eğitimle çocukların bir şey öğrenemeyeceği algısı gibi düşünceler teknoloji eğitimine katılımı azaltmaktadır.

Öğretmenlerin teknolojik liderliğe ilişkin görüşlerinden elde edilen sonuçlarda dönüşümcü ve eşitlikçi liderlik tarzları da ön plana çıkmıştır. Öğrencilerin teknoloji eğitimi ile nitelikli birer birey olarak yetişmeleri için herkesin eşit imkânlarla öğrenim görmesi gerektiği ve öğretmenlerin bu süreçte birer kılavuz oldukları savunulmuştur. Teknolojik liderlikte en önemli sorumluluklar öğrenilen bilgiyi öğrencilere aktarmak, teknolojik gelişmeleri takip etmek ve teknolojik ürünleri yeterli düzeyde kullanmaktır. Ayrıca öğretimde okullardaki teknolojik materyallerden faydalanmak ve teknolojik olanaklar yaratmak da teknolojik liderlerin görevleri arasında yer almıştır.

Öğretmenler açısından STEM eğitime yönelik sonuçlar; öğrencilerin yaratıcılığının geliştirilmesi, problemlere çözümler üretilmesi ve çağın teknolojik gerekliliklerine uyum sağlanması kapsamında şekillenmiştir. Öğrencilerin teknolojik bilgi ve uygulamaları kalıcı olarak öğrenmelerini sağlamak amacıyla STEM eğitiminin zorunluluk olduğu, STEM eğitiminin bir akıl yürütme süreci olması nedeniyle ezber yerine içselleştirerek öğrenmeyi sağladığı belirlenmiştir.

Robotik kodlamanın öğrenciler üzerindeki etkisine yönelik sonuçlar ise; kodlama derslerinde öğrencilerin ilgisini çekmek, olayların neden-sonuç ilişkisini kurmak, öğrencilerin çevresinde bulunan araçların çalışma ilkelerini öğrenmelerini sağlamak, öğrencilere problem çözme ve yaratıcılık becerileri kazandırmak gibi olumlu kazanımları ortaya çıkarmıştır.

Çalışma sonucunda ulaşılan diğer önemli bir husus, teknoloji derslerine ayrılan sürenin yetersiz olduğu kanaatidir. Öğretmenlere göre haftada iki saat olarak işlenen bilişim ve teknoloji derslerinin haftada dört saate çıkarılması gereklidir. Bunun yanı sıra orta kademedeki yer alan 5., 6., 7. ve 8. sınıfların tümüne teknoloji derslerinin verilmesi önerilmektedir.

Öğrencilerden elde edilen veriler ışığında ise öğrencilerin teknolojiyi sevdiğini ancak teknolojiyi kullanmadaki zorlukları karşımıza çıkmaktadır. Özellikle pandeminin bizlere zorunlu olarak öğrettiği uzaktan eğitim sürecinde öğrenciler derslere girmekte zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Ailelerin maddi imkansızlıkları da bu süreçte aileleri zorladığından; evdeki çocuk sayısının fazla olmasından kaynaklı olarak çocukların hepsinin aynı anda derslere giremediklerini, sırayla derslere girebildiklerini ya da 8.sınıfa giden ve sınava hazırlanan çocuğunun derslere girerken daha alt sınıflardaki çocuklarının derslere giremediklerini ifade etmişlerdir.

Aileler çocuklarının teknoloji eğitimi almasını istemektedir fakat öğrenciler evlerinde teknolojik ürün olarak nitelendirilen telefon, tablet, bilgisayar gibi cihazları kullanmaya başladıklarında, aileleri tarafından uyarılıp ders çalışması gerektiği vurgulanmıştır.

Okullarda akıllı tahta bulunması ve bulunmaması durumlarına göre verilen eğitimin boyutu ve şekli değişiklik göstermektedir. Akıllı tahta bulunan okullarda öğretmenler tahtaları etkin biçimde kullanırken, akıllı tahta bulunmayan okullarda ise öğretmenler teknolojiyi kendi imkanlarıyla sağlamaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler öğretmenlerinin teknolojiyi derslerde etkin kullandığından bahsetmişlerdir. Öğretmenlerin çoğunluğu teknolojiyi derslerinde etkin kullanırken altyapı, operatör çekim güçlükleri gibi sorunlarla karşılaşan öğretmenler ise teknolojiyi derslerinde etkin kullanamadıklarını ifade etmişlerdir. Teknolojiyi kullanamayan öğretmenler materyal hazırlama konusunda eski usullerden yararlanarak kendi çabalarıyla oluşturdukları somut materyalleri sınıflara getirerek öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi hedeflediklerinden bahsetmişlerdir.

Öğrenciler STEM eğitimi için istekli olduklarını belirtmişler ancak bu eğitimin adını daha önce duymadıklarından eğitimin ne işe yaradığı konusunda pek bir fikir sahibi olmadıkları sonucu ortaya çıkmıştır. STEM eğitiminin içeriği anlatıldığında öğrencilerde merak ve istek uyandırmış ve öğrenciler bu eğitimi almak

istediklerini ifade etmişlerdir. STEM eğitimi diğer derslerle işbirliği içerisinde kalıcı öğrenmeyi sağladığından bu eğitimi almak isteyen öğrenciler ezberden uzaklaşp kalıcı bilgilere ve aynı zamanda çözüm odaklı düşünmeye başlayacaklardır. Eğitimin önemli olduğu ve öğrencilerin istekli olduğu grafik ile pekiştirilmiştir.

Şekillere bakıldığında robotik kodlama eğitimi almayan öğrenci sayısı çoğunlukta olduğu gözlemlenmiştir. Robotik kodlama eğitimi bilişim sınıfı bulunan okullarda Bilişim Teknolojileri öğretmeni tarafından veriliyorken, okullardaki bilişim sınıflarının etkin kullanılmaması ve olan bilişim sınıfındaki bilgisayarların çoğunun çalışmaz durumda olması hem öğretmenleri hem de çocukları bu eğitimden mahrum bıraktığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Öğretmenlere gerekli altyapı sağlandığında teknolojik lider olarak kendilerini daha da hazır hissedeceği sonucuna varılmıştır. Günümüz şartlarında yine de öğretmenler kısıtlı imkanlarla derslerinde teknolojiyi kullanmakta ve teknoloji eğitimini derslere entegre edip, akıllı tahta, telefon, tablet, bilgisayar, hoparlör, projeksiyon cihazı gibi ürünleri etkin kullanmaktadırlar.

Yukarıdaki tablolar ve grafiklerden yola çıkarak kurduğumuz hipotezlerimize(H1, H2, H3) cevap bulmuş ve sonuç kısmındaki veriler doğrultusunda hipotezlerimizin doğruluğu ispatlanıp pekiştirilmiştir.

Sonuç olarak görsel hafıza tekniğinde akıllı tahtalardan açılan dersler öğrencilerin kalıcı öğrenme için uygulanması gereken bir yöntem olarak nitelendirilirken, sunuş yoluyla anlatım yapılan sınıflarda ezbercilik ön plana çıkmaktadır. Teknoloji ile öğrenmenin öğrenciler üzerinde kalıcılığı artıracağından altyapı yetersizliği olan okullara altyapının sağlanması, bilşim sınıfı olmayan okullara bilişim sınıflarının açılması, bilşim sınıfındaki bilgisayarların denetlenip çalışır olma durumlarına bakılması, akıllı tahta olmayan okullara akıllı tahta takılması, periyodik bakımlarının yapılması ve öğrencilerin akıllı tahtaları etkin kullanması sağlanmaktadır. Bunların aşılması için ve öğrencilerin teknolojiye ulaşmasını kolaylaştırmak için Milli Eğitim Bakanlığı ve Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından Doğu bölgeler için eylem planı hazırlanmalıdır.

Araştırmadan elde edilen veriler doğrultusunda gelecekte yapılacak olan çalışmalara yol gösterici olması ümit edilmektedir. Teknoloji ile ilgili bir çalışma

yapılacağı zaman, Doğu bölgelerinin altyapı sorunlarına, okuryazarlık oranına, ailedeki çocuk sayısına, maddi olanaklara ve doğal şartlara bakılıp planlamaların bu yönde yapılması tavsiye edilmektedir.



## KAYNAKÇA

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu. *İstanbul: Scala Basım*.

Allen, W.E. (2018). Leadership Theory: A Different Conceptual Approach. *Journal of Leadership Education*, 17(2), 149-161.

Amanchukwu, R.N., Stanley, G.J. ve Ololube, N.P. (2015). A Review of Leadership Theories, Principles and Styles and Their Relevance to Educational Management. *Management*, 5(1), 6-14.

Anderson, R.E.,& Dexter, S. (2005). School Technology Leadership: An Empirical Investigation of Prevalence and Effect. *Educational Administration Quarterly*, 41(1), 49-82.

Association for Educational Communications and Technology (AECT) Definition and Terminology Committee. (2004). The Definition of Educational Technology. [https://ocw.metu.edu.tr/file.php/118/molenda\\_definition.pdf](https://ocw.metu.edu.tr/file.php/118/molenda_definition.pdf).

Atkinson, R.,& Mayo, M. (2012). Refueling the U.S. innovation economy: Fresh Approaches to Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education. ITIF – Information Technology and Innovation Foundation.

Aytekin, A., Sönmez Çakır, F., Yücel, Y.B. ve Kulaözü, İ. (2018). Geleceğe Yön Veren Kodlama Bilimi ve Kodlama Öğrenmede Kullanılabilecek Bazı Yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.

Banks, F.,& Barlex, D. (2014). Teaching STEM in the secondary school: Helping teachers meet the challenge. London: Routledge.

Banoğlu, K. (2011). Okul m¼d¼rlerinin teknoloji liderliği yeterlikleri ve teknoloji koordinat¼rl¼đ¼.Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 11(1), 199-213.

Banoğlu, K., Vanderlinde, R. ve etin, M. (2016). Okul M¼d¼rlerinin Teknoloji Liderliği Profillerinin Okulların ¼đrenen ¼rg¼t K¼lt¼r¼ ve Teknolojik Alt-Yapısı Bağlamında Analizi: F@tih Projesi Okulları ve Diğerleri. Eğitim ve Bilim, 41(188), 83-98.

Barak, M., Maymon, T. ve Harel, G. (1999). Teamwork in Modern Organizations: Implications for Technology Education. *International Journal of Technology and Design Education*, 9, 85-101.

Bass, B.M.,& Bass, R. (2009). The Bass Handbook of Leadership: Theory, Research, and Managerial Applications (Fourth Edition). New York-London: Free Press.

Başak, M.H.,& Ayvacı, H.Ş. (2017). Teknoloji Entegrasyonunun Eğitim Alanında Uygulanmasına Y¼nelik Bir Karşılaştıra: T¼rkiye-G¼ney Kore ¼rneđi. Eğitim ve Bilim, 42(190), 465-492.

Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R. ve Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-157.

Bers, M. U., Seddighin, S. ve Sullivan, A. (2013). Ready for robotics: Bringing together the T and E of STEM in early childhood teacher education. *Journal of Technology and Teacher Education*, 21(3), 355-377.

Bier, F.S.,& Ko, M. (2019). Okul Y¼neticilerinin ve Bilişim Teknolojileri Rehber ¼đretmenlerinin Teknoloji Liderlik Yeterliliklerinin Karşılaştıraılması. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*, 2(1), 27-43.

Bush, T. (2007). Educational leadership and management: theory, policy, and practice. *South African Journal of Education*, 27(3), 391-406.

Bütüner, R. (2019). Effect of Coding and Robotic Coding Training on Students. *Research Highlights in Education and Science*, 24-30.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (25. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Celep, C. & Tülübaş, T. (2014). Effect of Principals' Technological Leadership on Teachers' Attitude towards the Use of Educational Technologies. D. Passey and A. Tatnall (Eds.): KCICTP/ITEM 2014, IFIP AICT 444, 247-258.

Cerit, Y. (2007). İlköğretim okulu müdürlerinin hizmet yönelimli liderlik rollerini gerçekleştirme düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 88-98.

Ceylan, Ö., Ermiş, G. ve Yıldız, G. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimine yönelik tutumları. In *Congress Proceedings*, (p. 64).

Ceylan, V.K. ve Gündoğdu, K. (2018). Bir Olgubilim Çalışması: Kodlama Eğitiminde Neler Yaşanıyor? *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(2), 1-34.

Chalmers, C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 93-100.

Chen, G., Shen, J., Barth-Cohen, L., Jiang, S., Huang, X. ve Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Education*, 109, 162-175.

Cheng, P-J., Liao, Y-H. ve Yu, P-T. (2021). Micro: bit robotics course: infusing logical reasoning and problem solving ability in fifth grade students through an online group study system. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 22(1), 21-40.

Ching, Y-H., Yang, D., Wang, S., Baek, Y., Swanson, S. ve Chittoori, B. (2019). Elementary School Student Development of STEM Attitudes and Perceived Learning in a STEM Integrated Robotics Curriculum. *TechTrends*, 63, 590-601.

Christensen, R.,& Knezek, G. (2002). Instruments for assessing the impact of technology in education. *Computers in the Schools*, 18(2), 5-25.

Cross, J.L., Hamner, E., Bartley, C. ve Nourbakhsh, I. (2015). Arts & Bots: Application and Outcomes of a Secondary School Robotics Program. *Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-9.

Çakır, R., Korkmaz, Ö., İdil, Ö. ve Erdoğan, F.U. (2021). The Effect of Robotic Coding Education on Preschoolers' Problem Solving and Creative Thinking Skills. *Thinking Skills and Creativity*, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100812>.

Çakir, N.K.,& Guven, G. (2019). Arduino-Assisted robotic and coding applications in science teaching: Pulsimeter activity in compliance with the 5E learning model. *Science Activities*, 56(2), 42-51.

Çalık, T., Çoban, Ö. ve Özdemir, N. (2019). Okul Yöneticilerinin Teknolojik Liderlik Öz Yeterlikleri ve Kişilik Özellikleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 52(1), 83-106.

Çelebi, F. (2020). İş Mi İnsan Mı? Yönetim Tarzı Matrisi ve Öğrenciler Üzerinde Bir Araştırma. *İktisadi ve İdari Bilimlerde Kavramsal ve Uygulamalı Araştırmalar*, 125-143.

Çelik, H., Gürpınar, C., Başer, N., Erdoğan, S. (2015). Öğrencilerin Analitik Düşünme Becerisinin Gelişimi Üzerine Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Görüşleri. *Akademik Platform*, 397-408.

Çetin, M. & Demircan, H.Ö. (2018). Empowering technology and engineering for STEM education through programming robots: a systematic literature review. *Early Child Development and Care*, DOI: 10.1080/03004430.2018.1534844.

Çetin, N. (2008). Kuramsal Liderlik Çözömlerinin Işığında, Okul Müdürlüğü ve Eğitilebilir Durumsal Liderlik Özellikleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 74-84.

Çınar, M. (2019). *Nesneye Yönelik Ve Robot Programlamanın Öğrenci Başarısına, Soyutlamaya, Problem Çözmeye Ve Motivasyona Etkilerinin İncelenmesi*(Doktora Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Dagdilelis, V., Sartatzemi, M. ve Kagani, K. (2005). Teaching (with) robots in secondary schools: some new and not-so-new pedagogical problems. In *Fifth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'05)* (pp. 757-761). IEEE.

Daşdemir, İ., Cengiz, E., Aksoy, G. (2018). Türkiye’de FeTeMM (STEM) Eğitimi Eğilim Araştırması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1161-1183.

Demir, C., Yılmaz, M.K. & Çevirgen, A. (2010). Liderlik Yaklaşımları ve Liderlik Tarzlarına İlişkin Bir Araştırma. *Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(1), 129-152.

Derin, G., Aydın, E. ve Kırkıç, K.A. (2017). STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) Eğitimi Tutum Ölçeği. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 4(3), 547-559.

Deryakulu, D.,& Olkun, S. (2009). Technology leadership and supervision: an analysis based on Turkish computer teachers’ professional memories. *Technology, Pedagogy and Education*, 18(1), 45-58.

Doğru, M.,& Şeker, F. (2012). İlköğretim altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin fen-teknoloji-toplum-çevre konularına ilişkin görüşleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 61-81.

Dougherty, J.L., Mentzer, N.J., Lybrook, D.O. ve Little-Wiles, J. (2013). Philosophical Perspectives on Technology Leadership. In: Wang, S., Hartsell, T. (eds.) *Technology Integration and Foundations for Effective Leadership*. Information Science Reference, Hershey.

Dönmez, İ. (2017). STEM eğitimi çerçevesinde robotik turnuvalara yönelik öğrenci ve takım koçlarının görüşleri (bilim kahramanları buluşuyor örneği). *Eğitim Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 25-42.

Ersoy, H., Madran, R.O., Gülbahar, Y. (2011). Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama. *Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 2 - 4 Őubat 2011, Malatya, Türkiye. 731-736.

Eryılmaz, S.,& Deniz, G. (2019). Türkiye’de programlama eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi: Bir betimsel analiz çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(4), 319-338.

Fraser, B. J., Tobin, K. ve McRobbie, C. J. (Eds.). (2012). *Second international handbook on science education*. New York: Springer.

Gibson, I.W. (2002) Leadership, technology, and education: achieving a balance in new school leader thinking and behavior in preparation for twenty-first century global learning environments. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 11(3), 315-334.

Göksoy, S.,& Yılmaz, İ. (2018). Bilişim teknolojileri öğretmenleri ve öğrencilerinin robotik ve kodlama dersine ilişkin görüşleri. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 178-196.

Göncü, A., Çetin, İ. ve Şendurur, P. (2020). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretmenlerinin Kodlama Eğitimine Yönelik Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 301-321.

Görgülü, D., Küçükali, R. ve Ada, Ş. (2013). Okul Yöneticilerinin Teknolojik Liderlik Öz-Yeterlilikleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 3(2), 53-71.

Gumbo, M.T. (2018). Addressing the factors responsible for the misunderstanding of Technology Education with other subject fields. *Perspectives in Education*, 36(1), 128-144.

Gülcü, A., Solak, M., Aydın, S., Koçak, Ö. (2013). İlköğretimde görev yapan branş öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri. *International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(6) 195-213.

Güleryüz, H., Dilber, R. ve Erdoğan, İ. (2020). STEM Uygulamalarında Öğretmen Adaylarının Kodlama Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 71-83.

Gün, İ.,& Aslan, Ö. (2018). Liderlik Kuramları ve Sağlık İşletmelerinde Liderlik. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 5(3), 217-226.

Hacıfazlıoğlu, Ö., Karadeniz, Ş. ve Dalgıç, G. (2011). Eğitim yöneticileri teknoloji liderliği öz-yeterlik ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, 2(2), 145-166.

Hargreaves, A.,& Fink, D. (2004). The Seven Principles of Sustainable Leadership. *Educational Leadership*, 61(7), 1-12.

Hargreaves, A.,& Goodson, I. (2006). Educational Change Over Time? The Sustainability and Nonsustainability of Three Decades of Secondary School Change and Continuity. *Educational Administration Quarterly*, 42(1), 3-41.

Hughes, M., & Zachariah, S. (2001). An investigation into the relationship between effective administrative leadership styles and the use of technology. *International Electronic Journal for Leadership in Learning*.

Institute of Education Services [IES] (2017). Technical working group on career and technical education. Summary report. Washington, D.C.

International Society for Technology in Education (2014). ISTE Standards Teachers. [http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14\\_ISTE\\_Standards-T\\_PDF.pdf](http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-T_PDF.pdf).

Jones, A., Bunting, C. ve de Vries, M.J. (2013). The developing field of technology education: a review to look forward. *International Journal of Technology Des Education*, 23, 191-212.

Karaman, S., Anders, A., Boulet, M., Connor, J., Gregson, K., Guerra, W. vd. (2017). Project-based, Collaborative, Algorithmic Robotics for High School Students: Programming Self-driving Race Cars at MIT. *IEEE Integrated STEM Conference (ISEC)*, 195-203.

Karasar, N. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar, İlkeler, Teknikler*. (33. Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Kasalak, İ. (2017). *Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya İlişkin Özyeterlik Algularına Etkisi ve Etkinliklere İlişkin Öğrenci Yaşantıları* (Master's Thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

Kazakoff, E. R., Sullivan, A. ve Bers, M. U. (2013). The effect of a classroom-based intensive robotics and programming workshop on sequencing ability in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 41(4), 245-255.

Keçeci, G., Alan, B. ve Zengin, F.K. (2016). Eğitsel Bilgisayar Oyunları Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *Education Sciences (NWSAES)*, 11(3), 184-194.

Keser, H., (2011). Türkiye de Bilgisayar Eğitiminde İlk Adım; Orta Öğretimde Bilgisayar Eğitim İhtisas Komisyonu Raporu. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(2), 83-94.

Landicho, C.J.B. (2020). Research attitudes, motivations, and challenges of STEM education researchers. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 3(1), 49-61.

Levy, S. T.,& Mioduser, D. (2010). Approaching complexity through planful play: Kindergarten children's strategies in constructing an autonomous robot's behavior. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 15(1), 21-43.

Margolis, J., Estrella, R., Goode, J., Holme, J. J. ve Nao, K. (2010). Stuck in the shallow end: Education, race, and computing. MIT Press.

McFarland, L.J., Senn, L.E. ve Childress, J.R. (1993). Twenty-first century leadership: dialogues with 100 top leaders. Long Beach, CA: Leadership Press.

MEB. (2018). 2023 Eğitim Vizyonu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Merkouris, A.,Chorianopoulos, K. ve Kameas, A. (2017). Teaching Programming in Secondary Education Through EmbodiedComputing Platforms: Robotics and Wearables. *ACM Trans. Comput.Educ.* 17, 2, Article 9, 22. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/3025013>.

Mısırlı, Z.A. (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Eğitim Teknolojisi Standartlarına İlişkin Yeterliklerinin İncelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 311-337.

Morrison J.S. (2006). Attributes of STEM Education. *TIES STEM Education Monograph Series*, 2-7.

Myers, J.M.,& Halpin, R. (2002). Teachers' attitudes and use of multimedia technology in the classroom: Constructivist-based professional development training for school districts. *Journal of Computing in Teacher Education*, 18(4), 133-140.

Nourbakhsh, I.R., Hammer, E., Crowley, K. ve Wilkinson, K. (2004). Formal Measures of Learning in a Secondary School Mobile Robotics Course. Pmceedlgr oftha 2004 IEEEInternational Confironce on Robotics h AutomationNew Orleans. LA.

Ololube, N. P., Egbezor, D. E., Kpolovie, P. J. ve Amaele, S. (2012). Theoretical debates on school effectiveness research: lessons for Third World education development agendas. In N. P. Ololube & P. J. Kpolovie (Eds.), *Educational management in developing economies: Cases 'n' school effectiveness and quality improvement*, (pp. 1-18). Saarbucken: Lambert Academic Publishers.

Organization for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2008). Encouraging student interest in science and technology studies.

Orhan, D., Kurt, A.A., Ozan, Ş., Som-Vural, S. ve Türkan, F. (2014). Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartlarına Genel Bir Bakış. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 2, 65-79.

Önal, N.,& Çakır, H. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 76-94.

Padem, H., Göksu, A., Konaklı, Z. (2012). *Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı*. Sarajevo: International Burch University Publication.

Pehlivan, K.,& Uluyol, Ç. (2019). STEM ve Eğitimde Uygulama Örneklerinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Social Research/Turkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 23(3).

Portz, S. (2015). The Challenges of STEM Education. The Space Congress® Proceedings . 3. <https://commons.erau.edu/space-congress-proceedings/proceedings-2015-43rd/proceedings-2015-43rd/3>

Richardson, J.W., Bathon, J., Flora, K.L. ve Lewis, W.D. (2012). NETS-A Scholarship. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(2), 131-151.

Ritz, J.M. ve Fan, S.C. (2015). STEM and technology education: international state-of-the-art. *International Journal of Technology Des Education*, 25, 429-451.

Sackney, L. & Mitchell, C. (2001). Postmodern expressions of educational leadership. In: K. Leithwood & P. Hallinger (eds). *The Second International Handbook of Educational Leadership and Administration*. Dordrecht: Kluwer.

Saritepeci, M.,& Durak, H. (2017). Analyzing the Effect of Block and Robotic Coding Activities On Computational Thinking in Programming Education (Chapter 49). In: I. Koleva, G. Duman (Eds.), *Educational Research and Practice* (pp.438-447). Sofia: St. Kliment Ohridski University Press.

Sayın, Z. (2020). Öğretmenlerin Kodlama Eğitiminde Eğilimlerinin Belirlenmesi. *Öğretim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 52-64.

Sayın, Z., Seferoğlu, S.S. (2016). Yeni Bir 21. Yüzyıl Becerisi Olarak Kodlama Eğitimi ve Kodlamanın Eğitim Politikalarına Etkisi. *Akademik Bilişim*, 1-13.

Selwyn, N. (2020). After COVID-19: The longer-term impacts of the coronavirus crisis on education. Melbourne: Monash University. <https://educationfutures.monash.edu/all%2D%2D-present/after-covid19>.

Starratt, R.J. (2001). Democratic leadership theory in late modernity: an oxymoron or ironic possibility *International Journal of Leadership in Education*, 4, 333-352.

Sullivan, A.,& Bers, M. U. (2017). Dancing robots: Integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 1-22.

Sünbül, A. M. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Eğitim Yayınevi.

Şad, S. N.,& Arıbaş, S. (2010). Bazı Gelişmiş Ülkelerde Teknoloji Eğitimi Ve Türkiye İçin Öneriler. *Milli Eğitim Dergisi*, 40(185), 278-299.

Şanal, S.Ö., Erdem, M. (2017). Kodlama ve Robotik Çalışmalarını Problem Çözme Süreçlerine Etkisi: Sesli Düşünme. *11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, 24-26 Mayıs 2017, Malatya, Türkiye., 732-742.

Şenel, A.,& Gençoğlu, S. (2003). Küreselleşen Dünyada Teknoloji Eğitimi. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(12), 45-65.

Şimsek, O.,& Yazar, T. (2016). Education technology standards self-efficacy (ETSSE) scale: A validity and reliability study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 311-334.

Şırakaya, M. (2018). Kodlama Eğitimine Yönelik Öğrenci Görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 79-90.

Tağraf, H.,& Çalman, İ. (2009). Ohio Üniversitesi liderlik modeline göre oluşan liderlik biçimlerinin işletmelerin ihracat performansı üzerine etkisi ve Gaziantep ilinde bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(2), 135-154.

Tahaoğlu, F.,& Gedikoğlu, T. (2009). İlköğretim Okulu Müdürlerinin Liderlik Rollerini. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 15(58), 274-298.

Teare, R., Davies, D. ve Sandelands, E. (1998) *The Virtual University: an action paradigm and process for workplace learning*. New York: Cassell.

Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computer & Science*, 57, 2432-2440.

Teräs, H.,& Kartoğlu, Ü. (2017). A grounded theory of professional learning in an authentic online professional development program. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(7),

Teräs, M., Suoranta, J., Teräs, H. ve Curcher, M. (2020). Post-Covid-19 Education and Education Technology 'Solutionism': a Seller's Market. *Postdigital Science and Education*, 2, 863-878.

Thompson, G.,& Glasø, L. (2018). Situational leadership theory: a test from a leader-follower congruence approach. *Leadership & Organization Development Journal*, 39(5), 574-591.

Thompson, G.,& Vecchio, R.P. (2009). Situational leadership theory: A test of three versions. *The Leadership Quarterly*, 20, 837-848.

Timms, M., Moyle, K., Weldon, P.R. ve Mitchell, P. (2018). Challenges in Stem Learning in Australian Schools. Policy Insights, No. 7. Australian Council for Educational Research.

Toker Gökçe, A., Yıldırım, D. (2019). Öğretmenlerin STEM Eğitiminde Yağadığı Sorunlar ve Çözümleri. *14. Uluslararası Eğitim Yönetimi Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı*, 45-50.

Tunç, Y., Kıncal, R.Y. (2018). Okul Öncesinde Kodlamanın Önemi ve Kodlama Eğitimlerinde Kullanılan Araç ve Uygulamaların İncelenmesi. II. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi, 4-5 Mayıs 2018, Adana, Türkiye.

Turan, S.,& Aydoğdu, F. (2020). Effect of coding and robotic education on pre-school children's skills of scientific process. *Education and Information Technologies*, 25, 4353-4363.

Türk, N., Kalaycı, N. ve Yamak, H. (2018). New Trends in Higher Education in the Globalizing World: STEM in Teacher Education. *Universal Journal of Educational Research*, 6(6), 1286-1304.

Türker, P.M.,& Pala, F.K. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin, Öğretmenlerin ve Öğrenci Velilerinin Kodlamaya Yönelik Görüşleri. *Elementary Education Online*, 17(4), 2013-2029.

Uğurluoğlu, Ö.,& Çelik, Y. (2009). Örgütlerde Stratejik Liderlik ve Özellikleri. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 12(2), 121-156.

Wells J. G. ve de Velde, D. V. (2020). Technology Education Pedagogy: Enhancing STEM Learning. (pp.219-244). P.J. Williams, D. Barlex (eds.), *Pedagogy for Technology Education in Secondary Schools, Contemporary Issues in Technology Education*. Springer Nature Switzerland.

Wells, J.G. (2019). STEM Education: The Potential of Technology Education. In MK. Daugherty, V. Carter (Eds.), *The Mississippi Valley Conference in the 21st Century: Fifteen Years of Influence on Thought and Practice*. (pp.195-229). Council on Technology and Engineering Teacher Education.

Yalçın, S. (2018). 21. Yüzyıl Becerileri ve Bu Becerilerin Ölçülmesinde Kullanılan Araçlar ve Yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51(1), 183-201.

Yalçınkaya Akyüz M. (2002). Çağdaş Okulda Etkili Liderlik. *Ege Eğitim Dergisi*, 1(2), 109-119.

Yeşil, A. (2016). Liderlik ve Motivasyon Teorilerine Yönelik Kavramsal Bir İnceleme. *Uluslararası Akademik Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 158-180.

Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM Eğitimi Üzerine Derleme ÇalışmasıI: Fen Bilimleri Alanında Örnek Uygulamaları. *VI. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi*, 5-8 Haziran 2014, Ankara, Türkiye., 238-247.

Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezeri*, 2(2), 28-40

Yılmaz, E. (2016). 21. Yüzyıl Becerileri Kapsamında Dönüşen Okul Paradigması. E. Yılmaz, M. Çalışkan, S.A. Sulak (Eds.), *Eğitim Bilimlerinden Yansımalar İçinde*. (ss.5-16). Konya: Çizgi Kitabevi Yayınları.

Yu, C.,& Durrington, V.A. (2006). Technology Standards for School Administrators: An Analysis of Practicing and Aspiring Administrators' Perceived Ability to Perform the Standards. *NASSP Bulletin*, 90(4), 301-317.

Zengin, M. (2016). İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrencilerin Disiplinlerarası Eğitim & Öğretiminde Robotik Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Görüşleri. *Journal of Gifted Education Research*, 4(2).



**EKLER**

**EK 1: Kişisel Bilgi Formu**

1. Yaş: .....
2. Cinsiyet: Kadın  Erkek
3. Medeni durumunuz:.....
4. Mezun olduğunuz okul/bölüm: .....
5. Kaç yıldır öğretmenlik yapıyorsunuz?.....



## **EK 2: Görüşme Soruları**

1. Teknoloji eğitiminin ortaokullardaki öğrenciler üzerinde ne gibi etkileri vardır?
2. Bulduğunuz bölgedeki öğrencilerin teknoloji ile olan ilişkileri nasıldır?
3. Teknoloji eğitimine okul idaresi ne kadar önem vermektedir?
4. Teknoloji eğitimine veliler ne kadar önem vermektedir?
5. Sınıf içerisinde liderlik yönünüzü tanımlarsanız bu hangi tür liderlik olurdu?
6. Teknoloji liderliği denilince aklınıza ne geliyor?
7. Sınıf içerisinde teknoloji liderliğini ne kadar etkili kullanabiliyorsunuz?
8. STEM eğitiminin sizce önemi nedir?
9. Uzaktan eğitim sürecinde teknolojinin yararı ne boyuttadır?
10. Branşınızdan memnunsanız ya da değilseniz bunun nedenleri nedir?
11. Günümüzde okullardaki teknolojik alt yapı nasıldır?
12. Robotik kodlamanın öğrenciler üzerindeki etkileri nelerdir?
13. Bilişim ve teknoloji derslerine orta kademedeki öğrenciler tarafından sizce nasıl bir yaklaşım oluşturuyorlar?
14. Bilişim ve teknoloji derslerinin orta kademedeki okullarda ders saatleri hakkında ne düşünüyorsunuz?
15. Teknolojik liderliğin dersiniz için önemi nedir?

### EK 3: Öğrenci Anketi

Yaş:                      Sınıf:                      Cinsiyet:

**1. Teknolojiyi seviyor musunuz?**

- Sevmiyorum
- Biraz seviyorum
- Seviyorum
- Çok seviyorum

**2. Teknolojik ürünleri kullanıyor musunuz?**

- Kullanmıyorum
- Az kullanıyorum
- Kullanıyorum
- Çok kullanıyorum

**3. Sizce teknoloji hayatımızı ne ölçüde kolaylaştırıyor?**

- Hiç kolaylaştırmıyor
- Biraz kolaylaştırıyor
- Kolaylaştırıyor
- Çok kolaylaştırıyor

**4. Teknoloji derslerini seviyor musunuz?**

- Sevmiyorum
- Biraz seviyorum
- Seviyorum
- Çok seviyorum

**5. Okulunuzda akıllı tahta var mı?**

- Evet
- Hayır

**6. Okulunuzdaki akıllı tahtayı etkin kullanıyor musunuz?**

- Kullanmıyoruz
- Biraz kullanıyoruz
- Kullanıyoruz
- Her ders kullanıyoruz

**7. Okulunuzda bilişim sınıfı var mı?**

- Evet
- Hayır

**8. Okulunuzdaki bilişim sınıfını kullanıyor musunuz?**

- Kullanmıyoruz
- Biraz kullanıyoruz
- Kullanıyoruz

**9. Öğretmenleriniz teknolojiyi etkin kullanıyor mu?**

- Kullanmıyor
- Biraz kullanıyor
- Kullanıyor
- Çok kullanıyor

**10. Robotik kodlama eğitimi aldınız mı?**

- Evet
- Hayır

**11. Robotik kodlama eğitimi almak ister misiniz?**

- Evet
- Hayır

**12. Robotik kodlama eğitimi sizce önemli mi?**

- Önemi yok
- Biraz önemli
- Önemli
- Oldukça önemli

**13. STEM eğitimini duydunuz mu?**

- Evet
- Hayır

**14. STEM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik dallarından oluşmaktadır. STEM'i derslerinizde görmek ister miydiniz?**

- Evet
- Hayır

**15. Teknoloji ve tasarım dersini seviyor musunuz?**

- Sevmiyorum
- Biraz seviyorum
- Seviyorum
- Çok seviyorum

**16. Teknoloji ve tasarım dersinin daha çok olmasını ister misiniz?**

- Evet
- Hayır

**17. Aileniz teknoloji eğitimi almanızı destekliyor mu?**

- Evet
- Hayır

**18. Uzaktan eğitim sürecinde zorlandınız mı?**

- Çok zorlandım
- Zorlandım
- Biraz zorlandım
- Zorlanmadım

**19. Teknoloji ile ilgili bölüm okumak isterseniz aileniz sizi destekler mi?**

- Evet
- Hayır