



**STEM İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ SOSYAL
BİLGİLER (SSTEM): BİR KARMA YÖNTEM
ARAŞTIRMASI**

Veysel KARAKAYA
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Tuğba SELANİK AY
Ekim, 2022
Afyonkarahisar

T.C
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

STEM İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ
SOSYAL BİLGİLER (SSTEM):
BİR KARMA YÖNTEM ARAŞTIRMASI

Hazırlayan
Veysel KARAKAYA

Danışman
Doç. Dr. Tuğba SELANİK AY

AFYONKARAHİSAR 2022

Bu tez çalışması; Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAPK) tarafından desteklenmiştir. Proje No: 22.SOS.BİL.02

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**STEM İle Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler (SSTEM): Bir Karma Yöntem Araştırması**” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça ’da gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

03/10/2022

İmza

Veysel KARAKAYA

T.C
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı – Soyadı	Veysel KARAKAYA
	Numarası	200682106
	Anabilim Dalı	Temel Eğitim
	Programı	Sınıf Eğitimi
	Program düzeyi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Sanatta Yeterlilik
Tezin Başlığı		STEM İle Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler (SSTEM): Bir Karma Yöntem Araştırması
Tez Savunma Sınav Tarihi		03.10.2022
Tez Savunma Sınav Saati		13.30

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

ÖZET

STEM İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ SOSYAL BİLGİLER (SSTEM): BİR KARMA YÖNTEM ARAŞTIRMASI

Veysel KARAKAYA

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

Ekim, 2022

Danışman: Doç. Dr. Tuğba SELANİK AY

21. yüzyılda gelişen teknolojik gelişmeler doğrultusunda eleştirel düşünebilen, sorgulayabilen, tasarlayabilen, problem çözebilen, inovatif, risk alan, özgüvenli, işbirliği yapan öğrenciler; dokunmak, yaşamak, üretmek, hayal etmek, kendi kendilerine başarmak, günlük yaşam problemlerini çözmek ve kendi gelecekleri için karar vermeyi tercih etmektedirler. Tüm bu gereksinimler ışığında bu araştırmanın amacı SSTEM uygulamaları ile işlenen sosyal bilgiler dersinin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin Sosyal Bilgiler disiplinine ilişkin tutumları, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerindeki etkisinin yanı sıra SSTEM’ le yürütülen sosyal bilgiler derslerinin ilkökul öğrencilerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesidir. Ayrıca SSTEM uygulamalarının etkilerinin ortaya koyulması; daha etkili ve verimli sosyal bilgiler öğretimi uygulamaları gerçekleştirilmesi için araştırmacılara ve uygulayıcılara katkılar sağlaması umulmaktadır.

Araştırmada karma araştırma yöntemlerinden gömülü desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda gerçek deneysel desenlerden öntest sontest kontrol gruplu deneysel desen, nitel boyutunda temel nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2021- 2022 eğitim öğretim yılı 2. döneminde Afyonkarahisar’a bağlı bir kasabada öğrenim gören ilkökul 4. sınıf düzeyindeki 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın nicel kısmına bu sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin tamamı katılmıştır. Deney grubu 12 kız 8 erkek toplam 20 öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubu ise 9 kız 11 erkek olmak üzere toplam 20 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın nitel boyutunda deney grubundaki öğrencilerin tümü ders günlükleri ve mühendislik tasarım defterleri tutmuşlardır. Günlükler ve mühendislik tasarım defterleri içerik analiziyle çözümlenerek birer doküman olarak ele alınmıştır. Görüşmeler için ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme ile seçilen akademik başarı düzeyi iyi-orta-düşük olan 9 öğrenciden yarı yapılandırılmış görüşme formuyla veri toplanmıştır. Deneysel uygulama 2021-2022 eğitim - öğretim yılının 2. döneminde 6 hafta boyunca sürmüş olup araştırmanın deney grubunda SSTEM etkinlik uygulamaları ile dersler yürütülmüştür.

Nicel boyuttaki veriler “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği” ve “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın nitel boyutunda ise yarı yapılandırılmış görüşme formu, yapılandırılmamış gözlem, öğrenci günlükleri, mühendislik tasarım günlükleri ve araştırmacı günlüğü kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U; grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon İşaretili sıralar testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise betimsel analiz kullanılmıştır. Bu araştırmada geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için inandırıcılık, aktarılabirlik, güvenilirlik ve doğrulanabilirlik yöntemleri esas alınmıştır.

Araştırmadan elde edilen nicel bulgulara göre SSTEM eğitim yaklaşımı uygulamalarının sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri açısından ön test ve son testlere bakıldığında SSTEM uygulamaları dahil edilerek yapılan çalışmalarda anlamlı farklar olduğu görülmüştür. Araştırmanın nitel bulgularında ise öğrencilerin SSTEM uygulamalarını yaparken yaratıcı düşünme, işbirliği yapma, iletişim kurma, problem çözme gibi 21. yy becerilerinin olumlu yönde değiştiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin, SSTEM etkinliklerinin kendilerine güvenlerini ve cesaretlerini artırdığını ifade ettikleri dikkat çekmiştir. Bunların yanı sıra öğrencilerin mühendislik tasarım sürecinde, zamanı yönetme becerilerinde ve teknoloji kullanımlarındaki ön bilgi yetersizliğinden dolayı zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Öğrenci günlükleri, araştırmacı günlüğü ve görüşmelerden elde edilen sonuçların da nicel sonuçları desteklediği belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda SSTEM eğitim yaklaşımının daha yaygın ve verimli kullanılması açısından sadece STEM disiplinlerini oluşturan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ile değil tüm disiplinler ve tüm eğitim kademelerinde de benzer çalışmaların gerçekleştirilebileceği önerilmiştir. Ayrıca SSTEM eğitim yaklaşımı uygulama yapma ve beceri kazandırma açısından tüm disiplinlere entegre olabilen doğası gereği geniş bir alana sahip olduğundan öğrencilerin uygulamalar esnasında sıkıntı yaşamaması için ön bilgilerini geliştirici ve tüm öğrenme alanlarını kapsayabilecek deneyimler sunulabileceği önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: SSTEM, STEM, sosyal bilgiler, 21. yüzyıl becerileri, tutum, ilkökul öğrencileri.

ABSTRACT

STEM INTEGRATED SOCIAL STUDIES (SSTEM): A MIXED METHOD RESEARCH

Veysel KARAKAYA

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF BASIC EDUCATION**

October, 2022

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Tuğba SELANİK AY

It is important to train childrens who thinking critically, questioning, designing, solving problems, being innovative, taking risks, being self-confident and cooperating in line with the technological developments in the 21st century; They prefer to touch, live, produce, imagine, achieve by themselves, solve their daily life problems and decide for their own future. In the light of all these requirements, the aim of this research is to evaluate the effects of social studies course taught with S-STEM applications on primary school 4th grade students' attitudes towards Social Studies discipline, 21st century learning and renewal skills, as well as to evaluate the social studies lessons conducted with SSTEM based on the views of primary school students. In addition, revealing the effects of SSTEM implementations; It is hoped that it will contribute to researchers and practitioners in order to realize more effective and efficient social studies teaching practices.

Embedded design, one of the mixed research methods, was used in the research. In the quantitative dimension of the study, one of the real experimental designs, pre-test post-test quasi experimental design with control group, and basic qualitative research design was used in the context of qualitative dimension of this research. The study group of the research consists of 40 primary school 4th grade students studying in Afyonkarahisar in the 2nd semester of the 2021-2022 academic year. All of the students studying in these classes participated in the quantitative part of the study. The experimental group consists of 12 girls and 8 boys, totally 20 students. The control group consists of a total of 20 students, 9 girls and 11 boys. In the qualitative aspect of the research, data were collected from the students in the experimental group, with a semi-structured interview form, from 9 students with good-medium-low academic achievement, who were selected with maximum diversity sampling, one of the purposive sampling methods. Experimental application lasted for six weeks in the second term of the 2021-2022 academic year, and lessons were carried out with SSTEM activity applications in the experimental group of the research.

Quantitative data obtained from “Social Studies Attitude Scale” and “21. century of Learning and Renewal Skills Scale”. In the qualitative aspect of the study, semi-structured interview form, unstructured observation, student diaries, engineering design diaries and researcher diaries were used. Mann Whitney U test in comparisons between groups in the analysis of quantitative data; Wilcoxon signed-rank test was used for intragroup comparisons. Descriptive analysis was used in the analysis of qualitative data. In this study, credibility, transferability, reliability and verifiability methods were taken as basis for validity and reliability studies.

According to the quantitative findings obtained from the research, it was concluded that the SSTEM education approach practices positively affected their attitudes towards the social studies course. In addition, when the pre-test and post-tests were examined in terms of 21st century learning and renewal skills, it was seen that there were significant differences in studies including SSTEM applications. In the qualitative findings of the study, it was observed that 21st century skills such as creative thinking, cooperation, communication, problem solving, and self-regulation changed positively while students were performing SSTEM practices. In addition, it was noted that students stated that SSTEM activities increased their self-confidence and courage. In addition to these, it was revealed that the students had difficulties in the engineering design process, time management skills, and lack of prior knowledge in the use of technology. It was determined that the results obtained from student diaries, researcher diaries and interviews also supported the quantitative results. In addition, since the SSTEM education approach has a wide field due to its nature that can be integrated with all disciplines in terms of practicing and gaining skills, it has been suggested that experiences that can improve their prior knowledge and cover all learning areas can be offered so that students do not have problems during the implementations.

Keywords: SSTEM, STEM, social studies, 21st century skills, attitude, primary school students.

ÖNSÖZ

STEM yaklaşımının kullanımı günümüzde hızla yaygınlaşmakta ve tüm dünya ülkelerinin eğitim öğretim faaliyetlerine dâhil olmaktadır. SSTEM de STEM yaklaşımına Sosyal Bilgiler dersinin de entegre edildiği bir yaklaşımdır. STEM’ in doğası ve yürütülen STEM ile ilgili gerçekleştirilen pek çok araştırma incelendiğinde bu yaklaşımın 21. Yüzyıl becerileri kapsamına giren pek çok becerinin kazandırılmasına katkı sağladığı söylenebilir. Bu bağlamda STEM uygulamaları ve dolayısıyla SSTEM uygulamaları 21. yüzyıl becerileri, akademik başarı, öğrenci merkezli öğrenme deneyimi gibi pek çok açıdan katkılar sağlayabileceği gibi öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerine, farklı disiplinlerden elde ettikleri bilgi ve becerileri kullanarak günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanabilmelerine olanak tanıyabilir. İçinde yaşanan, hızla değişen ve gelişen teknoloji çağında günümüz öğrencilerinin motivasyonunu üst seviyede tutacak, iş birliğine dayalı öğrenmelerini destekleyecek, araştırmalarını, test etmelerini ve yeni fikirler üretmelerini sağlayacak uygulamalara gereksinim duyulmaktadır. SSTEM uygulamalarıyla ilkökul öğrencilerinin sosyal bilgilere yönelik tutumlarının yükselmesi, etkili ve verimli sosyal bilgiler uygulamaları gerçekleştirilmesi, sosyal bilgiler konularının disiplinlerarası bağlamda ele alınabilmesi, günlük yaşamla bütünleştirilmesi gibi pek çok boyutta katkılar sağlanması, bunun yanı sıra öğrencilere 21. yüzyıl öğrenme becerilerinin kazandırılması beklenmektedir.

Yüksek lisans eğitimim süresince bana her aşamada rehberlik eden, değerli görüşlerini ve bilgi birikimini benden esirgemeyen, çalışma azmiyle yoluma ışık tutan, hoşgörüsü, bitmeyen enerjisi ve güler yüzü ile bana yardımcı olan danışmanım Doç. Dr. Tuğba SELANİK AY’ a teşekkürlerimi sunarım.

Değerli zamanlarını ayırarak tez savunma jürimde yer alan, değerli birikimleriyle tezime katkı sağlayan aynı zamanda kendisinden ders alma ayrıcalığına sahip olduğum, süreç boyunca sözleriyle beni sürekli cesaretlendiren ve yol gösteren sayın Prof. Dr. Nil DUBAN hocama teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve görüşlerinden yararlandığım ve bu süreçte beni her zaman destekleyen değerli hocalarım Prof. Dr. Bülent AYDOĞDU’ ya, Doç. Dr. Koray KASAPOĞLU’ na ve Dr. Öğr. Görevlisi Fatih ÖZDİNÇ’ e teşekkür ederim.

Araştırmanın uygulama sürecinde bana destek olan, benden yardımlarını esirgemeyen Çayırbağ İlkokulu idaresine ve öğretmen arkadaşlarıma, benimle bu eğitim yolculuğuna başlayan ve süreç boyunca düşünceleriyle hep yanımda olan manevi kardeşim Ufuk UĞUZ’ a teşekkür ederim.

Son olarak her zaman manevi desteklerini yanımda hissettiğim, eğitimim süresince sabrı ve düşünceleriyle yanımda olan sevgili eşim Ayşegül ve canım çocuklarım Nazmiye ve Eymen Doğan’ a teşekkür ederim.

Araştırmanın gerçekleştirilmesine proje desteği sunan Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Birimi’ ne teşekkür eder, tez çalışmamın alana katkı getirmesini dilerim.

Veysel KARAKAYA

03/10/2022

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
YEMİN METNİ	ii
ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖN SÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR TARAMASI

1. KURAMSAL ÇERÇEVE	16
1.1. SOSYAL BİLİMLER VE SOSYAL BİLGİLER	16
1.2. SOSYAL BİLGİLER VE TARİHSEL GELİŞİMİ.....	19
1.2.1. Okullarda Sosyal Bilgiler Dersinin Yeri ve Önemi	25
1.2.2. Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutum	27
1.3. STEM EĞİTİMİ	29
1.3.1. SSTEM-21. Yüzyıl İlişkisi ve Bütünleştirici SSTEM Eğitimi	34
1.4. SSTEM EĞİTİMİ	38
1.4.1. SSTEM' i Oluşturan Disiplinler	39
1.4.2. Sosyal Bilgiler ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı.....	40
1.4.3. Fen Bilimleri ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı.....	41
1.4.4. Teknoloji ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı.....	42
1.4.5. Mühendislik ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı.....	44
1.4.6. Matematik ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı	48
2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	51
2.1. S+STEM EĞİTİMİ İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	51
2.1.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	51
2.1.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	54

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	58
2. ARAŞTIRMANIN ÇALIŞMA GRUBU	61
3. ARAŞTIRMANIN VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	63
3.1. NİCEL VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	63
3.1.1. Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği (SBTÖ).....	63
3.1.2. Yirmi Birinci Yüzyıl Yaratıcılık ve Yenilenme Becerileri Ölçeği (YYBÖ)	64
3.2. NİTEL VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	64
3.2.1. Doküman Analizi	65
3.2.2. SSTEM Eğitimi Etkinliklerine Yönelik Görüşme Formu.....	65

3.2.3. Araştırmacı Günlüğü.....	66
3.2.4. Öğrenci Günlükleri.....	69
3.2.5. Mühendislik Tasarım Defteri.....	69
4. ARAŞTIRMA UYGULAMA SÜRECİ	70
4.1. DERS PLANLARININ GELİŞTİRİLMESİ	70
4.2. DENEL İŞLEMLER.....	73
4.2.1.Senaryonun Hazırlanması.....	74
4.2.2. Deney Grubuna Uygulanan Etkinlikler.....	74
4.2.2.1. Ortam	74
4.2.2.2. Uygulama Süreci Takvimi ve Yapılan Uygulamalar.....	77
5. VERİLERİN ANALİZİ.....	80
5.1. NİCEL VERİLERİN ANALİZİ	80
5.2. NİTEL VERİLERİN ANALİZİ.....	81
6. ARAŞTIRMANIN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMALARI	82
6.1. NİCEL BOYUTA İLİŞKİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK	82
6.2. NİTEL BOYUTA İLİŞKİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK	84

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

1. ARAŞTIRMANIN BULGULARI	86
1.1. ARAŞTIRMANIN NİCEL BULGULARI.....	86
1.1.1. Uygulanan Ölçeklere İlişkin Bulgu ve Yorumlar	86
1.1.2. Ürün Değerlendirme Rubriklerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar	91
1.1.3. Öz Değerlendirmeye İlişkin Bulgu ve Yorumlar	93
1.1.4. Akran Değerlendirmeye İlişkin Bulgu ve Yorumlar	95
1.2. ARAŞTIRMANIN NİTEL BULGULARI	96
1.2.1. İlkokul Öğrencileriyle Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular	96
1.2.2. İlkokul Öğrencilerinin Araştırma Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular ..	114
1.2.3. Araştırmacı Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular	134
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	137
KAYNAKÇA	148
EKLER DİZİNİ	164

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubuna Ait Demografik Bilgiler	61
Tablo 2. Araştırma Süreci	62
Tablo 3. Öğrencilerle Yapılan Görüşmelere Ait Bilgiler.....	66
Tablo 4. SSTEM Uygulama-1 Sürecine İlişkin Kontrol Listesi	67
Tablo 5. SSTEM Uygulama-2 Sürecine İlişkin Kontrol Listesi	68
Tablo 6. Öğrenci Günlükleri ve Mühendislik Tasarım Sürecine(MTS) İlişkin Bilgiler..	70
Tablo 7. Hazırlanan Des Planlarında SSTEM’ i Oluşturan Disiplinlere İlişkin Yer Verilen Kazanımlar	72
Tablo 8. Görüşü Alınan Uzmanlara Ait Bilgiler	73
Tablo 9. Uygulama Süreci Takvimi ve Yapılan Uygulamalar.....	77
Tablo 10. “Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği” nin Gruplara ve Test Türüne Göre Normallik Dağılımı.....	86
Tablo 11. “21. yy. Öğrenme ve Yenilenme Becerileri” Ölçeğinin Alt Boyutlarına ve Gruplara Göre Normallik Dağılımı.....	87
Tablo 12. Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırılması.....	88
Tablo 13. Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırılması	88
Tablo 14. Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği Deney Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırılması	88
Tablo 15. Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırılması	88
Tablo 16. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırılması	89
Tablo 17. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırılması.....	89
Tablo 18. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Deney Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırılması.....	90
Tablo 19. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırılması.....	90
Tablo 20. SSTEM Plan-1 Arama Kurtarma Aracı Etkinliği Değerlendirme Rubriği	91
Tablo 21. SSTEM-1 Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları	92
Tablo 22. SSTEM Plan-2 Teleferik Ulaşım Aracı Etkinliği Değerlendirme Rubriği	92
Tablo 23. SSTEM-2 Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları	93
Tablo 24. SSTEM-2 Planı Ürün Öz Değerlendirme Formu	94
Tablo 25. SSTEM-1 Planı Ürün Akran Değerlendirme Formu	96

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. STEM' in Tarihsel Gelişim Süreci	3
Şekil 2. Sosyal Bilgiler ve Sosyal Bilimler Arasındaki İlişki.....	18
Şekil 3. Sosyal Bilgilerin Kapsamı	24
Şekil 4. STEM Döngüsü	30
Şekil 5. 21. Yüzyıl Becerileri	35
Şekil 6. SSTEM Disiplinleri	39
Şekil 7. Mühendislik Tasarım Süreci	45
Şekil 8. Gömülü Karma Desen Akış Şeması	59
Şekil 9. Deney Grubu Oturma Düzeni	75
Şekil 10. Kontrol Grubu Oturma Düzeni.....	76
Şekil 11. Okul Kütüphanesi Fiziksel Özellikleri	76
Şekil 12. Okul Laboratuvarı Fiziksel Özellikleri.....	77
Şekil 13. İçerik Analizi Aşamaları	81
Şekil 14. Sosyal Bilgiler Teması Altında Elde Edilen Bulgular.....	97
Şekil 15. Uygulamalar Teması Altında Elde Edilen Bulgular.....	105
Şekil 16. Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular	115
Şekil 17. Araştırmacı Günlükleri Bulguları.....	134

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

&: Ve

Akt: Aktaran

ABD: Amerika Birleşik Devletler

BTHP: Bilgi Temelli Hayat Problemi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MTG: Mühendislik Tasarım Günlüğü

NCSS: National Curriculum Standards for Social Studies

OECD: Organisation for Economic Cooperation and Development

PISA: The Programme for International Student Assessment

s: Sayfa

SSTEM: Social Science Technology Engineering Mathematic

STEM: Science Technology Engineering Mathematic

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMSS: Trend in International Mathematic and Science Study

TUSIAD: Türk Sanayi ve İş Adamları Derneği

TYÇ: Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi

vd: Ve diğerleri

yy: Yüzyıl

GİRİŞ

Bilgi ve teknolojiadaki hızlı gelişim ve değişimle beraber, bireylerin bilgi ve becerilerinde de bazı değişiklikler olmaktadır (Çepni ve Ormancı, 2017). Günümüzde bilginin hızla yayılması ve değişmesi, bilgiye duyulan gereksinimin giderek artması, tüm alanlarda teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi 21. yüzyılda ülkeleri, bireysel düzenden dünya vatandaşlığına yöneltmiştir. Ülkelerin eğitim programlarının en önemli hedefi, kendi ülkesi için etkili vatandaş yetiştirmekle birlikte bireyleri, küresel vatandaş durumuna getirmektir (Zabun, 2018). Eğitim yaşamın var olmasından günümüze kadar devam eden birçok etkinliği içermektedir. Bu etkinliklerin bazıları belli bir plan ve program çerçevesinde olurken bazıları günlük yaşam içerisinde gerçekleşmektedir. Ayrıca gelişmiş ülkeler, sürekli eğitim programlarını revize ederek donanımlı öğrenciler yetiştirmek için çaba harcamaktadır (Bybee, 2010; Sanders, 2009). Ülkeler tarafından planlı bir şekilde yürütülen çalışmalar her geçen gün değişmekte ve temel becerilerin kullanımı artık tek başına yeterli olmamaktadır. Bu durum bireylerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olmalarının önemini daha da artırmaktadır. Bu beceriler “Partnership for 21st Century Learning [P21]” tarafından: Sorun çözme, eleştirel düşünme, inovatif düşünme, iş birliği, iletişim, yaratıcılık ve dijital okuryazarlık olarak belirlenmiştir (Yıldırım ve Gelmez-Burakgazi, 2020: 293). Bunun sonucunda öğrencilerden farklı disiplinlerde edindikleri becerileri birleştirerek farklı bakış açılarıyla problemleri çözmeleri beklenmektedir.

Türkiye, gelişmiş ülkelerle tüm platformlarda yarışabilmek için pek çok alanda olduğu gibi, belirli aralıklarla tüm eğitim kademelerinin öğretim programlarında güncellemeler ve değişiklikler yapmaktadır. Bu bağlamda “Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı” da belirli aralıklarla güncellenmiştir. Sosyal bilgiler dersi öğretim programı (2018)’ na göre öğrencilerden günlük yaşamlarına hazırlanma, sorgulama, problem çözme, eleştirel düşünme, araştırma gibi becerileri edinmeleri umulmaktadır (MEB, 2018b). Okullarda Sosyal Bilgiler dersi 4, 5, 6 ve 7. sınıflarda okutulan bir derstir. Ulusal Sosyal Bilimler Konseyi (NCSS)’ ne ve sosyal bilgiler eğitimindeki en son araştırmalara göre, geçtiğimiz yüzyılın son on senesi ve 21. yüzyılın ilk on yılı, sosyal bilgiler programının ve öğretiminin farklılaşmasına tanık olmuştur (Bolick vd., 2010).

Sosyal Bilgiler dersinin birincil amacı etkin vatandaş yetiştirmektir. Pek çok disiplinle iç içe olan sosyal bilgilerin içeriğini ağırlıklı olarak sosyal ve beşerî bilimler

oluşturmaktadır (Öztürk vd., 2014). Yaşadığı topluma entegre bir birey ve ülkesinin bir vatandaşı olma farkındalığına sahip, ülkesinin kalkınması ve diğer ülkelerle rekabet edebilir duruma gelmesi için fikir üreten, ülkesinin değerlerini özümseyen bir kuşak oluşturulması sadece çağdaş bir sosyal bilgiler eğitimi ile olanaklı görülmektedir (İnan, 2019). Sosyal Bilgilerin tanımı, Barr ve diğerleri (2013: 16) tarafından “*Vatandaşlık eğitiminde öğretim amacı için sosyal bilimler ve beşeri bilimlerin bir birleşimi*” biçiminde yapılmıştır. Bu bağlamda sosyal bilgiler eğitimi, vatandaşlık yeterliliği ve özgür ve demokratik bir toplumun sürdürülmesi ve geliştirilmesi için önemlidir (NCSS, 2017).

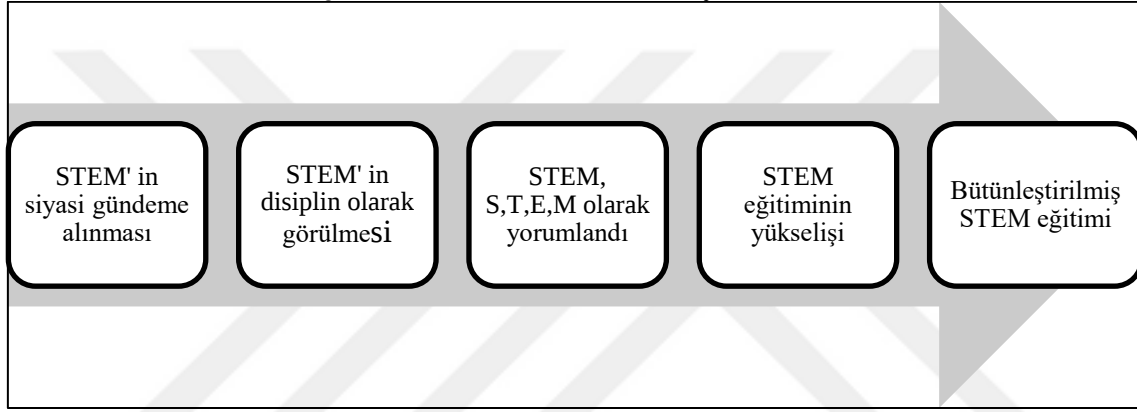
Son yıllarda disiplinlerarası araştırmaların ve yaklaşımların sayısı artmaya başlamış bu duruma gerekçe olarak modern çağ sorunlarının tek bir disiplinden elde edilen bilgilerle çözülemeyecek kadar karmaşık ve çok boyutlu olması ifade edilmiştir. Bireylerin söz konusu becerileri kazanarak etkin vatandaşlar olabilmeleri ve içinde bulundukları yüzyıla uyum sağlayabilecek biçimde yetiştirilmeleri amacıyla okullarda öğretim programlarının tüm disiplinlerin bir arada olduğu bütünlüklü bir yaklaşımla yenilenmesi önem kazanmaktadır. Son dönemde bu kapsamda öne çıkan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımının bakış açısı, disiplinler arasındaki sınırları ortadan kaldırmayı ve bu disiplinlerin bütünlüğünün önemini vurgulamaktadır (Wang, 2012). Bütüncül bir yaklaşım olan STEM eğitimi, disiplinlerarası entegrasyona olanak sağlayarak kalıcı bir öğrenmenin gerçekleşmesini amaçlamaktadır (Smith & Karl-Kidwell, 2000; Koonce vd., 2011).

ABD’de 1950’ li yıllarda ortaya çıkan STEM eğitimi, öğrencilerin diğer ülke öğrencileriyle yarış halinde olabilmeleri için ortaya çıkmış bir yaklaşım olmasının yanı sıra öğrencilerin gerçek yaşam problemlerini çözmeleri için doğa bilimleri, matematik, mühendislik ve teknoloji gibi bilimlerin entegrasyonunun önemini vurgulayan bir program tasarımı ve felsefesidir (Akgündüz, 2015). STEM’ in ABD’de ortaya çıkmasının ana nedenleri arasında öğrencilerin matematik, fen bilimleri ve mühendislik alanlarına olan ilgilerinin azalması, ekonomik ve teknolojik endişeler gösterilmektedir (National Science Board, 2012; Ostler, 2012). Eski ABD başkanı Obama 2013 yılındaki halka seslenişinde dünya ülkelerinin de birçoğunun yer aldığı STEM projesini şu şekilde ilan etmiştir: “*Bu gece, Amerikan okullarını yeniden tasarlayarak mezunları yüksek teknoloji bir ekonominin talepleriyle donatmak için yeni bir proje ilan ediyorum. Okullar ve işverenlerle yeni ortaklıklar geliştiren; Fen, Teknoloji,*

Mühendislik ve Matematik (STEM) üzerine yoğunlaşan sınıflar oluşturan okulları ödüllendireceğiz. Sanayi de taleplerini karşılamak üzere bunu beklemektedir.” (White House, 2013).

Obama, diğer pek çok ülke gibi politikalarını STEM yaklaşımıyla geliştirmiş, STEM konularının ekonomik rekabette önemli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca “Geleceğin liderliği, öğrencilerin özellikle (STEM) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında nasıl eğitileceğine bağlıdır” (Obama, 2013) sözleriyle STEM eğitiminin ülkeler için öneminin liderlik boyutuna da dikkat çekmiştir. STEM’in tarihsel bağlamda gelişimi Şekil 1’de şu şekilde verilmiştir:

Şekil 1. STEM’ in Tarihsel Gelişim Süreci



Kaynak: Blackley & Howel, 2015: 108

Şekil 1’ de de görüldüğü gibi STEM öncelikle siyasi gündeme alınmış, sonrasında bir disiplin olarak görülmeye başlanmış, sonra ayrı disiplinler olarak ele alınmış, yükselişe geçmiş ve en son bütünleştirilmiş STEM eğitime dönüşmüştür. Günümüzde hızla artmakta olan küresel rekabette Türkiye de zaman zaman gerekli adımları atmıştır. STEM eğitimi için son yıllarda STEM uygulamalarının daha sık kullanımını artırıcı birçok girişimde bulunmuştur. Bu girişimler: “MEB Stratejik Planı”, “Vizyon-2023 Çalışması”, “Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016”, “TÜSİAD Vizyon-2050 Türkiye Raporu” biçimindedir. Ayrıca, öğretim programlarının STEM eğitim yaklaşımına göre yeniden yapılandırılması gerekliliği Milli Eğitim Bakanlığının “STEM Eğitimi Raporu” nda da vurgulanmıştır (MEB, 2016).

Günümüzde STEM bağlamındaki bu gelişmelerin Türkiye’ ye etkileri göz önüne alındığında, Türkiye’ nin 2023 Eğitim Vizyonu ve Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) stratejik belgesindeki hedeflerinin, STEM eğitiminin Türkiye’ de yeniden tanımlanması zorunluluğunu vurguladığı göze çarpmaktadır (Çorlu vd., 2012). Bu bağlamda MEB (2018a), “Mutlu Türkiye Güçlü Çocuklar” konulu yayınladığı “2023 Eğitim Vizyonu”

nda ise “bilişim meslek lisesi modeli” nin faaliyete geçirileceğinden, 21. yüzyıl becerileri arasında olan okuryazarlıklara ilişkin iç görü ve beceri eğitimleri verileceğinden söz etmiş ve tasarım–beceri atölyelerinin açılması gibi STEM eğitimiyle yakından ilgili konuları ele alarak STEM’in eğitim sistemi içine dâhil edilmesine kademe kademe ekleneceğini belirtmiştir. Ayrıca STEM eğitimi için Türkiye’de 2015-2019 yıllarını kapsayan MEB tarafından hazırlanmış Stratejik Plan’da STEM’in yaygınlaştırılması ve kullanılmasına yönelik planlar yer almaktadır (MEB, 2016). Milli Eğitim Bakanlığı, 2017 yılı “Fen Bilimleri Taslak Öğretim Programı” nda “Mühendislik ve Tasarım Becerileri” teması içinde STEM uygulamalarını “*fen bilimlerinin matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirilmesi*” şeklinde belirtmiştir (MEB, 2017: 5).

Türkiye’de STEM Eğitimi ile ilgili farklı birimler ve yükseköğretim kurumları tarafından da birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu bağlamda Türkiye, “Scientex Projesi” ile 2014 yılında tanışmıştır. Projenin hedeflerini; MEB (2016), STEM disiplinlerine ilişkin branşlardaki öğretmenlerin (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) STEM projeleri ile ilgili bilgi sahibi olmaları, bu konuda kendilerini geliştirmeleri ve bunların paylaşılacağı platformları bulmaları olarak açıklamıştır. Scientex Projesi kapsamında öğretmenlere STEM yaklaşımının; akademik ve uygulama bilgileri verilmekte olup eğitim sonunda da tasarımların değerlendirmeleri yapılmaktadır (MEB, 2016). Konuyla ilgili olarak, “Aziz Sancar Girl in STEM Projesi” de Türkiye’deki kız öğrencilerde STEM eğitimlerine ilgi uyandırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir (Mamak, 2016). Projeye 800 kız öğrenci 7 değişik ilden dâhil olmuştur. Diğer taraftan TÜSİAD (2014) da Türkiye için STEM’in öneminin altını çizmiş 2013 yılından itibaren öğretmenlere seminerler ve hizmet içi eğitimler vermeye başlamıştır (Özsoy, 2017). STEM eğitimi kavramı artık sadece okullarda değil, özel eğitim kurumlarında, bilim sanat merkezlerinde, bilim kamplarında, dijital öğrenme platformlarında yani yaşamın her alanında görülmektedir. Bunlar dışında STEM eğitimi ile ilgili Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından çeşitli illerde, bilim merkezleri açılmaya başlanmış böylelikle bilime olan ilgi artırılmaya çalışılmıştır (MEB, 2016). Bu çalışmalar sonucu ise STEM, Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Müdürlüğü’nün de girişimleri ile 2018 yılından bu yana öğretim programlarında yerini almıştır (Çorlu, 2018).

STEM eğitiminin amacı fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini entegre etmektir. Bu bağlamda soru soran, özgün fikirlerle farklı çözümler üreten ve bu çözümleri hayata geçirebilen bireyler yetiştirmektir. Ayrıca STEM, okul öncesinden üniversiteye kadar eğitimin her kademesinde birçok disiplinin bir arada kullanılabilmesine olanak sağlar. STEM ile STEAM ve STEM+A kavramları birbiri ile yakından ilişkilidir. Buradaki A İngilizce “art”, yani sanat kelimesinin baş harfini temsil etmektedir. Bu şekilde estetik bakışın ve görsel sanatlar disiplininin de önemi vurgulanmaktadır. Böylece sanat da, STEM disiplinleri arasında yer almıştır.

Bir diğer önemli disiplin olan sosyal bilgiler de toplumda rol oynayan bireyler üzerindeki etkileri ve önemi açısından STEM’e dâhil edilmiştir. Bununla birlikte “social” yani “sosyal” kelimesinin baş harfi olan “S” de STEM’deki yerini almakta ve SSTEM olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda SSTEM entegrasyonunun, eğitimde tüm disiplinlerde olduğu gibi sosyal bilgiler dersinde de önemi dünyada yapılan araştırmalarda (D’Hainaut, 1986; Sanders & Wells, 2006; Green, 2007; Maguth, 2012; Marulcu ve Sungur, 2012; DiDonato, 2013; Pryor, & Kang, 2013; Akaydın ve Kaya, 2018; Başaran, 2018; Çepni, 2018; Gencer vd., 2019; Sağdıç, 2019; Atabaş, 2020; Wang & Main, 2021; Selanik-Ay ve Duban, 2021) gösterilmiştir. SSTEM eğitimin en önemli disiplinlerinden biri olan Sosyal bilgiler dersi de, yurttaşlık bilgisi, özgür ve demokratik bir toplumun devamlılığı ve geliştirilmesi için entegre disiplinlerden biridir. STEM derslerine entegre edilen sosyal bilgiler dersi ile öğrencilere kazandırılması amaçlanan bilgi ve becerilerin, SSTEM kapsamında ele alınması entegre eğitim yaklaşımı açısından bir gerekliliktir.

Öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ilişkin tutumlarını ele alan araştırmalarda, Kincheloe (2001), öğrencilerin bu derslerden hoşlanmayıp, yaşamları içinde önemli bulmadıklarını saptamıştır. Yine ABD’ de gerçekleştirilen bir araştırmada öğrencilerin sosyal bilgiler, matematik, İngilizce ve okuma (reading) derslerine yönelik tutumlarına bakıldığında, öğrencilerin sosyal bilgiler dersini oldukça sıkıcı bir ders olarak gördükleri anlaşılmıştır (Schug vd., 1982). Geleneksel öğretim yöntemleri kullanılarak (sunu, soru-cevap vb.) işlenen derslerin öğrenci başarısının artırmadığı, öğrenciyi merkeze alan, farklı yöntem ve tekniklerle işlenen derslerin ise öğrencinin akademik başarısını yükselttiği tespit edilmiştir (Olçay ve Döş, 2009). Özellikle öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ilişkin olumsuz tutum sergilenmesi (korku, stres) öğrencilerin sosyal bilgiler dersini görmek istememesine ve bu derste başarısız olmasına neden

olmaktadır (Arıcı, 2007; Kawood, 1990). Olumlu tutum geliştirme, mutlu bir yaşam ve okul başarısı için gereklidir. Bu bağlamda sosyal yaşamda önemli olan ilgi, motivasyon, değer verme, saygı gibi duyuşsal özelliklerin öğretilmesi önem taşımaktadır. Sosyal bilgiler dersi öğretim programı aynı zamanda bu duyuşsal özelliklerin kazandırılmasında önemli görülmektedir (Öztürk ve Dursun, 2004).

SSTEM tabanlı bir Sosyal Bilgiler öğretimi, öğrencilerin sosyal bilgiler dersi ve STEM alanında edindikleri bilgi, beceri ve değerleri gerçek yaşamla ilişkilendirerek gerçek yaşam problemlerini çözmeye yönlendirir. Ayrıca öğrencilerin sosyal bilgilere olan tutumlarında olumlu değişikliklere neden olacağı düşünülmektedir. STEM ile ele alınan sorunların sosyal, ekonomik, siyasal, tarihsel, coğrafi vb. açılardan etkilerinin de çözüm bulma sürecinde dikkate alınması çok daha uygulanabilir çözümler bulunmasına hizmet edecektir. Dolayısıyla öğrenciler çevrelerinde gördükleri sorunları çözmeye sürecinde matematik, teknoloji, fen bilimleri, mühendislik disiplinleri ile birlikte sosyal bilgiler disiplinin de sözü edilen boyutların hesaba katılmasında katkılar getireceğini fark edeceklerdir. Bu durum sosyal bilgiler dersine öğrencilerin verdiği önemi ve ilgiyi arttıracaktır. Ancak Türkiye’de henüz SSTEM bağlamında yapılmış sadece bir araştırmanın (Selanik-Ay ve Duban, 2021) olduğu yapılan alanyazın taramasında görülmüştür. Bu araştırma uygulayıcılar ve araştırmacılar açısından Türkiye’de alanyazındaki boşluğu dolduracak; dünyada ise sınırlı sayıdaki araştırmalara bir yenisinin ekleyecektir. STEM ile bütünleştirilmiş sosyal bilgilere ilişkin gerçekleştiren bu araştırmanın etkili ve verimli biçimde sosyal bilgiler dersinin işlenmesine katkı sağlayacağı, öğrencilerin sosyal bilgiler dersine olan ilgisini ve tutumlarını arttıracığı umulmaktadır.

Problem Durumu

Ülkeler içinde bulundukları bilim ve teknoloji yarışında geri kalmamak için eğitime önem vermek zorundadır. Bu nedenle tüm dünyada geçerli olan sınavlara (PISA, PIRLS, TIMMS vb.) katılarak diğer ülkeler arasındaki yerlerini görmek bir gerekliliktir. Türkiye de bu sınavlara katılan ülkeler arasındadır. Üç yılda bir gerçekleştirilen PISA en son 2018 yılında yapılmıştır. PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) üç yılda bir yapılmakta olup en son 2018 yılında yapılmıştır. 79 ülke arasında Türkiye fen okuryazarlığında 39., okuma becerilerinde 40. ve matematik okuryazarlığında 42. sırada yer almaktadır. Türkiye bu sınavlara katıldığı 2003 yılından itibaren sürekli başarısını artıran ülke olmasına rağmen bugüne kadar

önemli bir başarı elde edememiştir (Yıldırım vd., 2013; İnan ve Bekler, 2014; Taş vd., 2016; Bozdoğan ve Yıldırım, 2020; Uğuz vd., 2021). Uzmanlar bu duruma çözüm olarak tüm disiplinlerin entegre edildiği uygulamaların hem öğrencilerin sınavlardaki başarılarını arttıracaklarını hem de alınması gereken bilgi ve becerilerin daha etkili bir şekilde öğrenilebileceğini vurgulamaktadırlar. Bu sayede bireyler günlük yaşam problemleriyle karşılaşarak bu problemlere çözüm üretebilecekleri, olaylarla anlam yönünden ilişki kurabilecekleri ve bilişsel yönden katkı sağlayabilecekleri bir süreç dâhil olmaktadır (Moallem, 2003; National Academy of Science, 2010). Bu bilgiler doğrultusunda günümüzde bireylerin karşılaştıkları sorunlara çözmek bulmak ve yaşamlarını verimli ve etkin bir şekilde devam ettirebilmek için akıl, gözlem ve deneye dayanan bilgiyi kullanmaya gereksinim duydukları açıktır Ülkeler, öğretim programlarında, öğrencilerin öğretme-öğrenme süreçlerine, öğrencilerin akıl, gözlem ve deneye dayanan bilgiyi kullanabilmelerini sağlayacak farklı yaklaşımları kullanmaktadır. Bu yaklaşımlardan birisi de STEM eğitimi olarak görülmektedir. Disiplinlerarası bir bakış açısıyla bireylere bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlayan STEM Eğitimi, ekonomik kalkınma ve teknolojik liderlik için önemli bir aktör olarak görülmektedir (Lacey & Wright, 2009). Dünyada son yıllarda hızla önem kazanan STEM eğitime devletler tarafından büyük yatırımlar yapılmaktadır. İçinde yaşanan çağda problem çözebilen, kendi kendine yetebilen, hızlı ve doğru karar verebilen, yaratıcı düşünebilen, olumlu iletişim, işbirlikli çalışma, üretme, yenilikçilik, girişimcilik ve özyönetim becerilerine sahip, 21. yüzyıl becerilerini taşıyan bireylerin yetiştirilmesi önceliklidir (Hebebe, 2019). Bu durum toplumun çağa uyum sağlayabilmesi için eğitimin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

STEM ile ilgili olarak dünyadaki tüm ülkelerin, özellikle Avrupa Birliği (AB) ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) başta olmak üzere eğitim öğretimde bütünleşik bir öğretim yaklaşımı olan STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitime öğretim programlarında yer vermişlerdir (Akgündüz vd., 2015: 10-17). STEM eğitimi öğrenci merkezli olması, bir bilgi temelli hayat probleminden hareketle disiplinlerarası bağlamda bilgiyi yapılandırması, bilgi, beceri ve değerleri birlikte işe koşması bağlamında yapılandırmacılığın özüne de uygundur. Türkiye’deki öğretim programları yapılandırmacılığa dayanmaktadır. Bu durum öğretmenlerin öğrenci merkezli, çağdaş öğretim tekniklerini öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanmaları gerektiğini göstermektedir (Demirkan ve Saraçoğlu, 2016).

Bütünleştirilmiş STEM eğitimi, kısaca Dewey’ in yaparak öğrenmesinin (learning by doing) 21.yüzyıl şartlarına uyarlanmasıdır. Disiplinlerarası bir yaklaşım olan SSTEM John Dewey’ in yaparak öğrenme kuramına benzerdir ve amacı, çeşitli becerilerle donanmış bireyler yetiştirmektir (Çorlu, 2018). Bir ürünün ortaya çıkarılması veya etkili ve kalıcı bir öğrenme için öğrencilerden birden fazla disipline ait bilgiye ulaşmaları, amaçları için en yararlı bilgiyi edinmeleri ve bu bilgiyi derinlemesine işleyerek ürünlerini tasarlamaları beklenir. Sınıflarda STEM disiplinlerinin entegre olmasına yönelik geliştirilen teorik çerçevede altı temel unsur önem taşımaktadır (Moore vd., 2016). Bunlar:

- Öğrencileri kalıcı öğrenmeye hazırlayabilmek için entegre STEM öğrenme ortamları güdüleyici ve düzeylerin uygun olmalıdır. Ayrıca bu ortamlar öğrencilerin ilgilerini çekmeli ve kazanımlarla bağlantı kurmalarını sağlamalıdır.
- Entegre bir STEM eğitimi, yaratıcılık, problemlere çözüm üretme ve üst düzey düşünme becerilerini artırmak için bilgi teknolojileri ve mühendislik tasarım süreçleri de dâhil edilmelidir.
- STEM entegrasyonu, öğrencilerin deneyip, bu deneyimlerini yaşantı haline dönüştürmelerine ve öğrendiklerini yorumlayarak farklı tasarımlar yapmalarına olanak sağlamalıdır. Bu bağlamda, üzerinde en çok durulması gereken aşamanın mühendislik aşaması olduğu söylenebilir.
- Bütünleşik STEM eğitiminde, öğrenmenin kalıcı olabilmesi, tüm sürecin ve öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin düzeyine uygun matematik ve/veya fen hedeflerine bağlıdır. Bununla birlikte, günlük yaşam problemleri sadece STEM disiplinlerinin değil öğrencinin içine dahil olduğu tüm disiplinleri ilgilendirmektedir. Bu bağlamda, dil bilgisi ve sosyal bilgiler gibi diğer disiplinlerin içinde yer alacağı bir olanak sunmuş olur.
- Öğrencide düzeyine uygun bir içeriği kalıcı öğrenmeye dönüştürmek için, sürecin başından sonuna kadar merkezinde öğrenci olmalıdır. Öğrenciden bilgi düzeyini derinleştirmek için araştırma yapmaları ve farklı çözüm yolları bulmaları beklenir.
- Bütünleşik STEM öğrenme ortamları 21. yüzyıl meslek planlaması için yaşamın her aşamasında geçerli olan zorunlu iş birliği ve iletişim becerilerini temele almalıdır.

STEM’in yanı sıra STEAM biçiminde sanatın entegre edildiği, STEM+L biçiminde okuryazarlığın entegre edildiği farklı versiyonlara alanyazında rastlamak

olasıdır. Son yıllar dünya alanyazınında STEM'e sosyal bilgilerin entegre edilerek STEM+S, STEMS, SSTEM biçiminde ifade edilen araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmada genel olarak alanyazınında kabul görmüş SSTEM ifadesi kullanılmasına karar verilmiştir. SSTEM ile ilgili Türkiye' de alan yazını incelendiğinde bir araştırma dışında (Selanik-Ay ve Duban, 2021) herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmanın da öğretmenlere yürütülen fenomenolojik bir araştırma olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu araştırma Türkiye alanyazını açısından ilkökul öğrencileriyle de yapılması sebebiyle ilk araştırmadır. Bu yönü ile özgün bir araştırmadır. Araştırma alanyazınındaki boşluğu doldurması açısından da önem taşımaktadır.

Problem Cümlesi

“İlkökul 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde gerçekleştirilen SSTEM uygulamalarının, öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ilişkin tutumlarına, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine etkisi var mıdır? Bunun yanı sıra SSTEM uygulamalarına ilişkin ilkökul öğrencilerinin görüşleri nelerdir?”

Araştırmanın Nicel Boyutuna Ait Hipotezler

1. SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersleri ilkökul öğrencilerinin Sosyal Bilgiler dersine yönelik tutumları üzerinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

2. SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersleri ilkökul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

Araştırmanın nitel boyutunda araştırmanın temel amacına dayalı olarak yanıt aranan araştırma soruları şu şekildedir?

1. İlkökul öğrencilerinin SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersinin kendilerine katkılarına ilişkin görüşleri nelerdir?

2. İlkökul öğrencilerinin SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinde zorlandıkları kısımlara ilişkin görüşleri nelerdir?

3. İlkökul öğrencilerinin SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinin meslek seçimleri üzerindeki etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?

4. İlkökul öğrencilerinin SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinde değiştirmek istedikleri boyutlar nelerdir?

Araştırmanın Amacı

Bireyin yaşadığı topluma ayak uydurabilmesi için gerekli olan kimi bilgi, beceri, değer ve tutumların öğrencilere kazandırılması, sosyal bilgiler dersinin temel amaçlarından biri olarak görülmektedir. Bu bağlamda SSTEM yaklaşımında öğrencilere kazandırılması amaçlanan becerilerin, STEM disiplinlerine entegre edilen sosyal bilgiler dersi ile ele alınması bütünlük eğitimi yaklaşımı açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle SSTEM çalışmalarıyla bu beceriler sosyal bilgiler dersiyle de ilişkilendirilmiş olmaktadır. STEM yaklaşımıyla ilgili, öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerine ilişkin tutumlarını ve 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına etkisini inceleyen pek çok araştırma bulunmaktadır (Bybee, 2010; Gonzalez & Kuenzi, 2012; Akgündüz vd., 2015; Farisi, 2016; MEB, 2016; Yıldırım, 2016; Pekbay, 2017; Bircan, 2019; Hebebe, 2019; Karakaya vd., 2019). Ancak, Ecevit ve diğerleri (2021), STEM eğitimi yaklaşımı alanında ilköğretim düzeyinde yapılan araştırmaların yetersiz olduğunu belirtmektedir.

Bu bilgiler ışığında araştırmanın amacı; SSTEM uygulamaları ile işlenen sosyal bilgiler dersinin ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin Sosyal Bilgiler dersine ilişkin tutumları ve 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerindeki etkisinin yanı sıra SSTEM' le yürütülecek uygulama sürecinin ilköğretim öğrencilerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesidir. Ayrıca SSTEM uygulamalarının etkilerinin ortaya koyulması; daha etkili ve verimli sosyal bilgiler öğretimi uygulamaları gerçekleştirilmesi için araştırmacılara ve uygulayıcılara ışık tutması umulmaktadır. Bu çalışmada SSTEM eğitiminin, öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine yönelik tutumlarına, 21.yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine etkisinin yanı sıra sürece ilişkin ilköğretim öğrencilerinin görüşleri araştırılmıştır. Araştırma soruları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- SSTEM eğitiminin, öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?
- SSTEM eğitiminin, öğrencilerin 21.yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerinde etkisi var mıdır?
- SSTEM uygulamalarına ilişkin ilköğretim öğrencilerinin görüşleri nelerdir

Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin günümüz toplumunda, 21. yüzyıl becerileri olarak gösterilen öz yönetim, problemlere çözüm üretme, sosyal beceriler, karşılıklı duygu ve düşünce

alışverişi, topluma uyum sağlama yeteneği ve çağdaş bir iş yaşamda ayakta durabilecekleri kazanımları edinmeleri büyük önem taşımaktadır. Bu becerilerin gelişmesi STEM eğitim uygulamaları sayesinde olanaklı hale gelir (Bybee, 2010). Uluslararası öğretim programları incelendiğinde 21. yüzyıl becerilerini eğitim programlarına entegre eden ülkeler arasında Avustralya, Belçika, Finlandiya, İrlanda, İtalya, Kanada, Norveç, Yeni Zelanda gibi ülkeler yer almaktadır ki bu ülkeler uluslararası sınavlarda başarılarını kanıtlamış ülkeler olarak görülmektedir. Türkiye’de 2004 yılından itibaren bu becerilerin öğretim programına dâhil olduğu söylenebilir (OECD, 2009: 24-26)

21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına en uygun modellerden biri kuşkusuz STEM eğitim yaklaşımıdır. STEM eğitimi, eğitimin tüm kademelerinde, öğrencilere yön veren ve cesaretlendiren, onların, araştıran, sorgulayan, üreten ve yenilikçi bireyler olarak gelişmesinde katkısı olan bir eğitim yaklaşımıdır (Baran vd., 2015; Akgündüz, 2018; MEB, 2018). Disiplinler arası bir bakış açısı geliştirebilen, eleştirel düşünme, yaratıcı problem çözme, bilimsel süreç becerileri ve mühendislik becerileri gibi 21. yüzyıl becerilerine sahip, inovatif, öz güveni gelişmiş ve teknoloji dilini bilen bireylerin yetiştirilmesini sağlamak SSTEM eğitiminin hedefleri arasındadır. Ayrıca, bireylerin kalıcı öğrenmesi sağlanıp okul başarısının artırılmasına, STEM alanlarına yönelik olumlu bir tutum geliştirmesine, ülkelerin ilerlemesinin gerçekleşmesine de destek vermektedir (Morrison, 2006; Bybee, 2010; Hanover Research, 2012; Olivarez, 2012; Biçer v.d., 2014; Kennedy & Odell, 2014; Gülhan ve Şahin, 2016; Akbaba, 2017; Çolakoğlu ve Günay-Gökben, 2017; Yıldırım ve Türk, 2017; MEB, 2018a). 21. yüzyıl becerileri açısından sosyal bilgiler dersi öğretim programı ele alındığında bu becerilerin tamamına yakınına programda yer verildiği görülmektedir. Bu bağlamda STEM’e entegre edilerek gerçekleştirilecek SSTEM uygulamalarının 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaya ve STEM’le bütünleştirildiği için sosyal bilgiler dersine yönelik tutumları da artırmaya katkı sağlayabilir.

Modern çağda öğrenciler günlük yaşantılarındaki sorunlara çözüm yolları aramaktan çok, bilgiyi hazır almakta ve ezber yolunu izlemektedirler (Sekin, 2008). Bu durum kalıcı bir öğrenmeyi sağlamamakla beraber sarmal bir yapıya sahip eğitim sisteminde boşluklara neden olmaktadır. Eğitimde kullanılan çeşitli entegre yaklaşımlar bu boşluğu en aza indirmeye çalışmaktadır. Öğrenciler, sosyal bilgiler, fen bilgisi, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarındaki bilgi ve becerilerini ve gerçek hayat

problemlerini çözmek için STEM yaklaşımını kullanacak etkinlikler geliştirmektedirler. Böylece diğer disiplinlerle bir bağ kurulmuş olmaktadır. STEM yaklaşımının temel özelliklerinden biri de öğrencilere, diğer disiplinleri de kullanarak günlük yaşamlarında ve gelecekteki iş yaşamlarında kullanabilecekleri bilgi becerilerin gelişiminin sağlanmasıdır. Diğer bir değişle, STEM yaklaşımı; toplum içinde rekabetin ve teknolojik okuryazarlığının gelişmesini, dünya çapında bireylerin daha girişimci ve yenilikçi olmalarını, bireylerin okul yaşantılarında öğrendiklerini günlük yaşantılarında ve meslek yaşamlarına entegre edebilmelerine olanak sağlar (Guzey vd., 2014). Yaşadığımız yüzyılda birçok alanın ve teknolojinin iç içe yer aldığı öğrenme ortamlarında elde edilen tasarımlar, teknolojik ürünler olarak görülmekte ve inovasyon ile beraber ülkelerin ekonominin gelişmesine etki etmektedir. Bu bağlamda STEM yaklaşımıyla gerçekleştirilen etkinliklerin inovasyona dönüşmesi bir gerekliliktir. (Bybee, 2013). STEM ile ele alınan problemlerin (bilgi temelli hayat problemi) fen, teknoloji, matematik ve mühendisliğin yanı sıra sosyal bilgileri de ilgilendiren boyutları bulunmaktadır. Bir sorunun ekonomik, sosyolojik, psikolojik, hukuki, politik etkileri de çözüm bulma, ürün geliştirme, probleme ilişkin araştırma yapma gibi pek çok aşamada önemli birer boyuttur. Bu bağlamda aslında STEM'in sosyal bilgiler kendiliğinden vardır. Science (bilim) olarak ele alındığında sosyal bilgiler de bu kapsam da ele alınabileceği gibi Science (fen bilimleri) olarak ele alındığında SSTEM olarak STEM'e entegre edilebilir. Bu araştırma SSTEM biçimindeki kullanım temel alanıdır.

Ancak bütün bunların yanında bir yandan da öğrencilerin STEM disiplinlerine ilişkin tutumlarını olumlu yönde geliştirmek ve akademik başarılarını arttırmak için etkili bir plana gereksinim vardır. Bireylerin gelecekte mesleki yaşamlarına uyum sağlayabilmeleri ve küresel yarışta yer alabilmeleri için bu durum önceliklidir (Wang, 2012). Bu durum ancak çağa ayak uyduran öğretim programlarıyla desteklenebilir. STEM yaklaşımı ile bütünleştirici eğitim programları sisteme entegre edilerek tüm disiplinlerde bilimsellik sağlanmış olur. Bütünleştirici STEM eğitimi, teknolojik/mühendislik tasarım tabanlı öğrenmeyi ifade eder. Bilimsel uygulamaları bütünleştiren yaklaşımlar teknoloji ve mühendislik eğitimi kavramları ile kullanılmaktadır. Bütünleştirici STEM eğitimi, dil sanatları, sosyal bilgiler, sanat vb. diğer disiplinlerle entegrasyon yoluyla geliştirilebilir (Sanders & Wells, 2006). Bu bağlamda entegre yaklaşım uygulamalarını içeren STEM eğitiminin pedagojik açıdan

katkılar aşağıda verilmiştir. (Brewer, 2007; Gordon & Browne, 2011; Bredekamp, 2017). Bütünleştirici STEM eğitim pedagojisi:

- Sınırlı bir zaman içerisinde pek çok kazanımı ele almaya,
- Öğrencilerin farklı disiplinlerde bilgi ve becerileri ilişkilendirmelerine,
- İstenilen konu ve kazanımların derinlemesine öğrenilmesine,
- Birden fazla çözüm yolları oluşturarak öğrenmeye yönelik olumlu bir tutumun oluşmasına,
- Öğrencilerin yaşamlarını kapsayacak şekilde kalıcı aktif öğrenmelerine olanak sağlayacak bir model oluşturmalarına,
- Öğrencilerin, onları birbirinden ayıran duygu, düşünce, zekâ, kişilik özellikleri ve ilgi alanları gibi bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurulmasına,
- Eğitiminin kendini geliştirmesine,
- Eğitiminin ve öğrencilerin etkili iletişim kurmalarına,
- Öğretmenlerin beceri uygulama etkinliklerini, yüzeysel olarak değil birçok disiplinleri kapsayarak şekilde etkili ve uygulamalı öğrenmeye olanak tanır.

PISA ve diğer uluslararası sınavların ortaya çıkarmış olduğu sonuçlar STEM uygulamalarının sıklıkla kullanılmasının bir zorunluluk olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Çorlu, 2014). Özellikle STEM uygulamalarına sosyal bilgiler dersinin entegre edilmesi öğrencilerin derse olan tutumlarının artırılması ve STEM’de ele alınan problemin farklı boyutlarının incelenmesine katkı sağlaması açısından son derece önemlidir. Araştırma süreci boyunca, SSTEM yaklaşımının öğrencilere katkılarının belirlenebilmesi için oluşturulan ders planlarında sosyal bilgiler, fen bilimleri, bilişim teknolojileri, teknoloji tasarım ve matematik dersi öğretim programlarından seçilen kazanımlarla ve araştırmacı tarafından geliştirilen 3 adet bilgi temelli yaşam problemi ile hazırlanmıştır. Ders planları 5E öğrenme halkası modeline uygun şekilde geliştirilmiş, bunun yanı sıra içine mühendislik tasarımın basamakları eklenmiştir. Araştırma süreci SSTEM ile yürütülmüş, süreç boyunca öğrenciler ders günlükleri tutmuşlar, araştırmacı da araştırmacı günlüğü tutmuştur. Süreç başında ve sonunda “sosyal bilgiler tutum ölçeği” ve “21. yüzyıl becerileri öğrenme ve yenilenme ölçeği” başlıklı iki ölçek ön-test ve son-test biçiminde deney ve kontrol gruplarına uygulanarak etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın Sayıltıları

- Öğrencilerin, uygulanan ölçeklerde, tutulan günlüklerde ve yapılan görüşmelerde sorulan sorulara samimi ve objektif bir şekilde cevap verdikleri,
- Öğrencilerin, uygulanan ölçekleri, tuttukları günlüklerini ve görüşme formundaki soruları birbirlerinden etkilenmeden cevapladıkları varsayılmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir devlet ilkokulu ile sınırlıdır.
- 2021-2022 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar ili merkez kasabasında 4. sınıf düzeyinde öğrenim gören 40 öğrenci ile sınırlıdır.
- Çalışma, MEB (2018b) Sosyal Bilgiler dersi öğretim programı 4. sınıf Sosyal Bilgiler, Matematik, Fen Bilimleri, Bilişim Teknolojileri ve Yazılım derslerinden öğrenci düzeyine ve SSTEM uygulama sürecinin amacına uygun kazanımlar seçilerek, ders planları geliştirilecek, öğrenci günlükleri, görüşmeler ve ders videoları kullanılacak, “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği” ve “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” ile sınırlıdır.

Tanımlar

STEM: STEM Science (Fen bilimleri), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) alanlarının baş harflerinden oluşan teknolojik ve mühendislik tasarım tabanlı öğrenmeyi destekleyen, bilim ve matematik kavramlarını, uygulamalarını bilinçli bir şekilde diğer derslerle bütünleştiren eğitim yaklaşımıdır. (Sanders & Wells, 2006).

S-STEM: S-STEM, STEM yaklaşımına sosyal bilgilerin bir ya da birkaç bileşeninin (coğrafya, tarih veya ekonomi gibi) eklenilerek ve dersler gerçek yaşamla bağlantılı hale getirilerek ilişkisel bir yaklaşımı oluşturmasıdır (Selanik-Ay ve Duban, 2021).

STEM Temelli Etkinlikler: STEM disiplinlerini kapsayacak biçimde oluşturulan faaliyetlerin araştırma, hayal etme, planlama, test etme, ürün tasarlama, sorun çözme, iş birliği içerisinde iletişim süreçlerinin geliştirilmesini katkı sağlayan etkinliklerdir (Pekbay, 2017).

Tutum: Bireyi, olumlu veya olumsuz bir şekilde güdüleyip davranışlarına yön veren, duygu ve düşüncelerini etkileyen özellik olarak tanımlanmaktadır (Yeşil, 2011).

Sosyal Bilgiler: Toplum ve bireyle ilgili diğer disiplinlerin kapsam ve yöntemlerinden yararlanarak, bireyin fiziksel olarak toplumla etkileşimini süreç içinde tüm alanlarla bağ kurarak inceleyen ve uluslararası bütünleşme süreciyle temel demokrasiye uygun değerlerle kuşatılmış, fikir üreten ve yetenekli yurttaşlar yetiştirmeyi hedefleyen bir disiplindir (Doğanay, 2005).

21. Yüzyıl Becerileri: Bireylerin değişen dünyada ortaya çıkan bilgi toplumuna ayak uydurabilmeleri için gereken donanımları edinebilme, öğrenme ve yenilenme, bilgi kominikasyon teknolojileri okuryazarlığı, yaşam ve meslek becerileri gibi üst düzey düşünme becerileri (Kalemkuş ve Bulut-Özek, 2021).

STEM Okuryazarlığı: Genel anlamda STEM okuryazarlığı, öğrencilerin STEM'in bütün alanlarını kavramsal olarak anlamasını sağlayarak, öğrencilerdeki psikomotor becerileri geliştirme (Bybee, 2010).

BİRİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ALANYAZIN TARAMASI

1.KURAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın bu kısmında Sosyal bilgiler dersi ve STEM bağlamında kuramsal bilgilere yer verilmiş; SSTEM'i oluşturan her bir disiplinin SSTEM'de oynadığı rolün iyi anlaşılması amacıyla her disiplin ayrı başlıklar altında ele alınmış ve SSTEM ile ilişkisi açıklanmıştır.

1.1. SOSYAL BİLİMLER VE SOSYAL BİLGİLER

Eğitim, insanın sürekli gelişen ve değişen çağa uyum sağlayabilmesi için gerçekleştirilmesi zorunlu bir süreçtir. İlk insandan bu yana var olan bir olgudur. İnsan topluluklarının devamlılıklarını koruyabilmek ve toplumsal kalkınmayı sağlayabilmek için gereksinim duyulan birey yapılandırmasını oluşturma önemli araçlarından biridir (Deveci ve Bayram, 2022). Sosyal bilim, geçmiş ve çağımız ile bağ kurarak birey ve topluma ilişkin araştırma yapan alanlar geneli olarak ifade edilmektedir. Dolayısıyla birey ve toplumu ilgilendiren konularda ortaya konulan bilimsel bilgi, sosyal bilimler olarak tanımlanmaktadır (Kabapınar, 2012). Sosyal Bilim, bilimler arasında “insan bilimi” olarak adlandırılmaktadır. Geçmişten bugüne sosyal bilimlerle ilgili yapılan tanımlar “Toplumu ve insan ilişkilerini inceleyen bilim; gruplar içinde oluşan insan etkinliklerini araştıran bilim dalları; toplumsal olayları ve insanların toplumsal özelliklerini inceleyen bilimler; toplum içinde yaşayan insanları inceleyen bilim disiplinleri; insan gruplarının analizini yapan bilim; birey ve toplum sorunlarına çözüm üreten bilim dalları” başlıkları altına alınabilir (Bilgili, 2008). Yukarıdaki tanımlar sosyal bilimlerin tek başına bir bilim olmadığına, çeşitli disiplinlerden oluştuğuna işaret etmektedir. Sosyal bilimler, bilime dayanan bir bakışla toplulukların incelendiği alanlardır ve ele aldığı konu, kümeler içinde ilişki kuran insan faaliyetleridir (Köstüklü, 2001’ den akt. Çatak, 2020: 3). Burada amaç beşerî anlayışın gelişmesidir. Bu bağlamda sosyal bilimlerin özünü anlamamanın ilk şartı bireylerin toplum içindeki tutumlarını anlamaktır. Sosyal bilimlerin özelliklerini Mangal ve Mangal, (2008: 10-12) şöyle ifade etmektedir: Sosyal bilimler,

- Bireylerin kişisel ve toplumsal etkinliklerini doğrudan etkileyen kültürel bilgileri kapsar.

- Topluma yararlı bir birey olunabilmesi için öğretilen bilgileri içerir.
- Toplumsal refahın sağlanması için insan ilişkilerine yönelik yeni bilgiler sağlar.

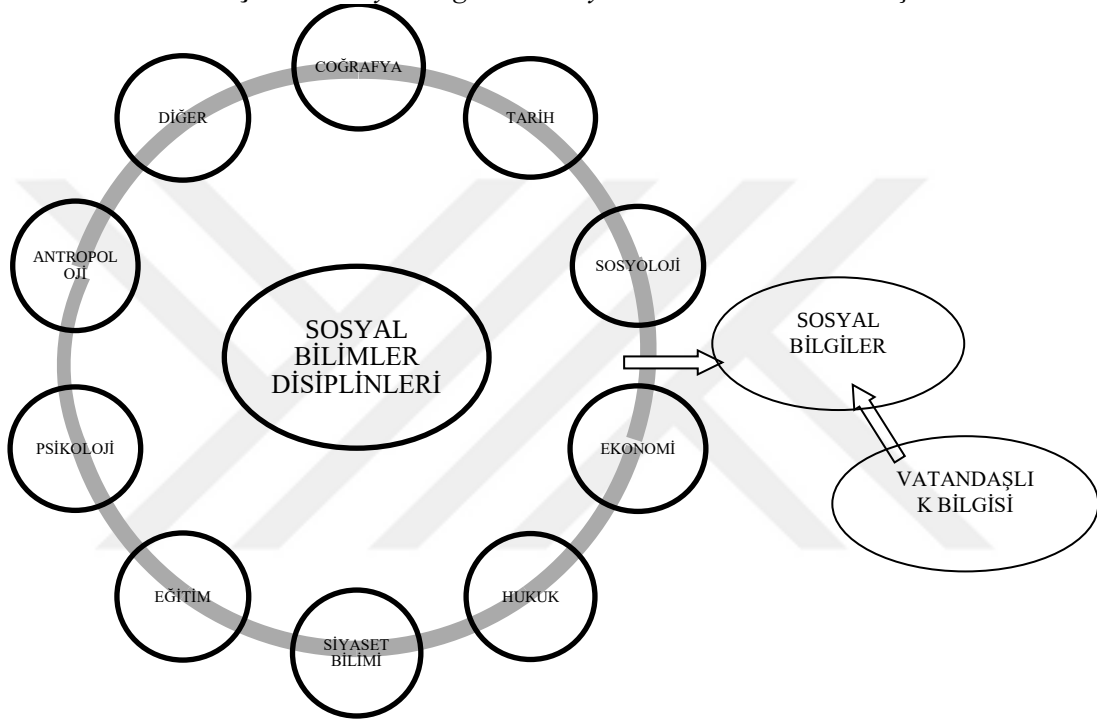
Sönmez (1999)' e göre Sosyal Bilgiler ise sosyal gerçekle kanıta dayalı ilişki kurma süreci ve bunun sonunda elde edilen canlı bilgiler olarak tanımlanmaktadır. “2015 Sosyal Bilgiler Programı” nda Sosyal Bilgiler “Etkin ve üretken bireyler yetiştirmek, öğrencilerin insani ilişkilerini vatandaşlık yeterliliklerini geliştirmek amacıyla sosyal bilimleri kaynaştıran bir ilköğretim dersidir” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2015). Katılımcı bir yurttaş olarak hem genel hem de kendi öz kültürel değerlerine sahip, programında belirtilen becerileri günlük yaşama entegre edebilen, farklı disiplinlerle sahip olduğu bilgilerle gelecekteki yaşamına ilişkin endişe duymayan bireyler yetiştirmek hedefiyle, kendini yenileyebilen aktif ve birçok disiplinin entegre olduğu bir çalışma alanıdır (Çatak, 2020). Ayrıca tarih, coğrafya, ekonomi, hukuk, sosyoloji gibi farklı disiplinlerin bir araya getirilmesi ile oluşturulmuş sosyal bilgiler dersi öğretimin birinci ve ikinci kademesinde okutulan bir derstir (Turan ve Karasu Avcı, 2018).

Etkili vatandaşlar yetiştirmede vatandaşlık aktarımı olarak sosyal bilgiler öğretimi geleneğine karşı koyan sosyal bilimciler sosyal bilimlerin sosyal bilgiler için bir temel oluşturabileceğini ancak gerçek anlamda katılımcı yurttaşlar yetiştirmenin sosyal bilimler olarak sosyal bilgiler öğretimi yaklaşımı ile gerçekleştirebileceği savunmuşlardır (Tay, 2013). Çocuk araştırarak, buluş yapacak ve böylelikle kalıcı öğrenme gerçekleşecektir. Bir başka ifadeyle bireyler sosyal bilimin yöntemlerini kullanacak ve bu yöntemlerle etkili bir vatandaş olacaktır (Barr vd., 1978).

Sosyal bilimlere ilişkin bilgi, beceri, değer ve tutumların öğrencilere kazandırılması birinci ve ikinci kademede sosyal bilimlerin tek tek dersler halinde okutulması, çok alanlı ya da bu alanlar arası yaklaşımlarla birlikte sosyal bilgiler dersi ile kazandırılmaktadır (Tay, 2013: 2-16). Sosyal bilimler ve sosyal bilgiler birçok yerde aynı anlamı olarak kullanılmaktadır fakat ikisi de ayrı kavramlardır (Kısakürek, 1989). Sosyal bilimler ile sosyal bilgiler arasındaki farklılığı eğitim-öğretim açısından ele alan Wesley, 1950 yılında bu konuyu vurgulayan ilk eğitimcidir (Deveci vd., 2014). Sosyal bilgiler ve sosyal bilimlerin bazı benzerlikleri olsa da aralarında pek çok fark olduğunu belirten Çetin (2003) bu farklardan en önemlisini sosyal bilgilerin bir öğretim programı olduğunu, sosyal bilimlerin ise ayrı ayrı birçok disiplinden oluştuğunu belirtmektedir.

Sosyal bilimler öğretim alanı olmakla beraber tüm alanlarla ilişkili kazanımların öğrencilere kazandırılmasına önem vermektedir (Yıldız ve Koçoğlu, 2015). Sosyal bilgiler dersi ise öğrencilerin topluma uyum sağlamalarını, demokratik değerleri özümsemelerini, birer etkin birey olarak yaşamalarını, eğitim yaşamları boyunca edindikleri deneyimleri yaşama geçirebilecek beceriler kazanmalarını hedefleyen derstir (Ulu-Kalın, 2017). Bu bağlamda sosyal bilimler ile sosyal bilgiler arasındaki ilişki, Şekil 2’ de gösterilmiştir.

Şekil 2. Sosyal Bilgiler ve Sosyal Bilimler Arasındaki İlişki



Kaynak: Akdağ, 2009

Şekil 2’ de gösterildiği üzere sosyal bilimler doğası gereği birçok alanı kapsamaktadır. Ancak sosyal bilgiler, ilköğretim kurumlarında öğretilen bir derstir. Bu nedenle sosyal bilgiler bilimsel bilgi meydana getirmez; bu konudaki işlevini sosyal bilimlerden alır (Tanrıöğen, 2005). Bu bağlamda Kochhar, (2000) sosyal bilimler ile sosyal bilgileri birbirinden şu şekilde ayırmıştır (Deveci ve Bayram, 2022):

- Sosyal bilimler ve sosyal bilgiler yapısal olarak birbirinden farklı anlamlar ifade etmektedir. Bu bağlamda bir araştırmacı herhangi bir sosyal bilim disiplinine yönelik konuyu araştırdığında, söz konusu disiplinin süreç içerisinde kullandığı yöntem ve teknikleri kullanır ve ilgilendiği konuyu tüm çerçevesiyle ele alır. Bir sosyal bilim disiplinine yönelik bir konu, sosyal bilgiler dersi ile ilgili olarak incelendiğinde ise

konunun insan yaşamına ilişkin etkilerine odaklandığı görülür. Dolayısıyla sosyal bilimler ile sosyal bilgilerin bilgiye yaklaşım noktalarının farklı olduğu söylenebilir.

- Sosyal bilimler öğretimi yetişkin öğretimine yönelik ayrı bir yaklaşımla yapılırken, sosyal bilgiler öğretimi ise öğrenci merkezilik ilkesi çerçevesinde disiplinler arası yaklaşımla ele alınmaktadır. Konuyla ilgili sosyal bilimler insan yaşamıyla ilgili üst seviye konuları içermektedir. Sosyal bilgiler dersi ise öğrencilerin seviyesine uygun olarak günlük yaşamına ilişkin bilgilerden oluşmaktadır.

- Sosyal bilimler insan ilişkilerinin kuramsal olarak incelenmesidir. Sosyal bilgiler ise insana ilişkin olay, olgu ve durumların günlük yaşamdaki karşılığını vermektedir. Sosyal bilimler, insan faaliyetlerini detaylı bir biçimde ele alırken, sosyal bilgiler, toplumsal yaşamdaki fonksiyonlarını öğrencilere farklı bilgi, tutum ve beceriler kazandırmak amacıyla ele alır.

- Çalışma alanı olarak sosyal bilimler, sosyal bilgilerden çok daha kapsamlıdır. Sosyal bilgiler dersinin içeriği ise daha çok günlük yaşama yönelik bilgilerle sınırlı kalmaktadır.

- Sosyal bilimler, bireylerin herhangi bir alandaki etkinlikleri üzerinde doğrudan etkisi olan durumları gözlemler. Sosyal bilgiler ise kişisel ve sosyal yaşamdaki bilgilere ilişkin farkındalıklar ortaya koyar.

- Sosyal bilimlerin temelinde toplumsal yarar yatmaktadır. Sosyal bilgiler ise öncelikli olarak etkin bireyler yetiştirmek amacıyla yararlı öğretim programlarını kullanmaktadır.

1.2. SOSYAL BİLGİLER VE TARİHSEL GELİŞİMİ

Sosyal Bilgiler, sosyal bilim disiplinlerinin içerik ve yöntemlerinden yararlanarak kendine özgü amaçlara ulaşmaya çalışan bir ilköğretim ve ortaokul dersi. Marquis de Condorcet (1743-1794) okullarda Sosyal Bilgiler adı ile bir ders olması gerektiğini ilk kez dile getiren Fransız düşünür olmuştur (Sözer, 2008). Sosyal Bilgilerin bir ders olarak ortaya çıkışı ve yayılması ise Amerika Birleşik Devletlerinde olmuştur (Aktan ve Saylan, 2013). Bununla beraber 19. Yüzyıl Amerikan toplumunun ileri gelenleri, farklı kültürleri bir arada yaşamaya alıştırmak, işbirliği içinde çalışma ortamı sunmak, ortak akıl sistemini geliştirmek ve en önemlisi de “Yeni bir Amerikan toplumu yaratmak” amacıyla eğitimi araç olarak kullanmışlardır (Bilgili, 2012).

ABD’de ortaokul düzeyindeki öğretimin yeniden şekillendirilmesi için başlatılan çalışmalar, 1915 yılında “Vatandaşlık Bilgisinin Öğretimi” başlıklı raporun yayımlanması ile hız kazanmıştır. İlk kez okutulan Sosyal Bilgiler öğretim programında en çok vatandaşlık, coğrafya ve tarih konuları çoğunlukta idi. Çünkü ABD’de farklı etnik kökenli insanların da bir araya gelmesinin etkisiyle siyasal, ekonomik, sosyal, kültürel değişim ve gelişmeler görülmüş ve nitekim gerçekleşen göç, sanayileşme, güvenlik, şehirleşme, milliyetçilik ve vatandaşlık konularının önemi artmış; ayrıca bu dönemin sıkıntısız bir şekilde atlatılması da bu dersin başlangıç noktası olmuştur. (Günden, 1995). Sosyal Bilgiler, ABD’ de doğmuş ve gelişmiş bir öğretim yaklaşımı olabilir fakat, ABD içinde bulunduğu süreci yaşarken, onunla beraber bu ülkenin eğitim faaliyetlerinden etkilenen diğer ülkelerde de hızla yayıldığı görülmüştür. Alanyazında ise Sosyal Bilgiler dersi için değişik tanımlamalar yapıldığı görülmektedir.

Doğanay (2005)’ e göre sosyal bilgiler toplum ve bireyle ilgili diğer disiplinlerin kapsam ve yöntemlerinden yararlanarak, bireyin fiziksel olarak toplumla etkileşimini süreç içinde tüm alanlarla bağ kurarak inceleyen ve uluslararası bütünleşme süreciyle temel demokrasiye uygun değerlerle kuşatılmış, fikir üreten ve yetenekli yurttaşlar yetiştirmeyi hedefleyen bir disiplindir. Sosyal Bilgiler uzmanları tarafından benimsenen tanım ise şu şekildedir (Savage & Armstrong, 1996’ dan akt. Deveci ve Öztürk, 2011: 2).

“Sosyal bilgiler, sosyal ve beşeri bilimleri vatandaşlık yeterliliklerini geliştirmek amacıyla kaynaştıran bir çalışma alanıdır. Okul programı içinde Sosyal Bilgiler, antropoloji, arkeoloji, ekonomi, coğrafya, tarih, hukuk, felsefe, siyaset bilimi, psikoloji, din ve sosyolojinin yanı sıra beşeri bilimler, matematik ve doğa bilimlerinden kendine mal ettiği içerik üzerinde sistematik ve eş güdümlü bir çalışma sağlar. Sosyal Bilgilerin öncelikli amacı, karşılıklı olarak birbirine bağlı bir dünyada, kültürel farklılıkları olan demokratik bir toplumda genç insanlara bilgiye dayalı ve mantıklı karar alabilme yeteneklerini geliştirmede yardımcı olmaktır.”

Sosyal Bilgiler; Barr ve diğerleri (2013)’ ne göre ise, genç bireyleri donanımlı bir şekilde eğitmenin en verimli yöntemi bireylere bilimsel olarak düşünmeyi öğretme uğraşdır. Bilimsel düşünmeyi içselleştirmiş bireyler, araştırma basamaklarını ilerleyerek eleştirel beceri kazanabilecekleri ve düşüncelerini yönlendirebilecekleri bir duruma gelirler. Ayrıca Sosyal Bilgilerin evrensel amaçları olarak üç yaklaşımdan bahseder. Bunlar;

- Vatandaşlık Aktarımı Olarak Sosyal Bilgiler: Bu yaklaşım geleneksel yaklaşımın özünü oluşturur. Öğretmenden toplumun kendisinden aktarmasını istediği gerekli bilgi, becerileri ve değerlerin tümünün birebir aktarılmasıdır. Burada önemli

olan nokta vatandaşlık kavramının aktarıcı tarafından iyi tanımlanması gerekmektedir. İyi vatandaşlığın anlamı özetlenir. Bu bağlamda “İyi vatandaş” tan ülkesinin yasalarına uyması, gelenekleri devam ettirmesi, vergilerini ödemesi ve ülkesini koruması beklenir.

- Sosyal Bilimler Görüşü: Öğretmenlerin vatandaş yetiştirirken sosyal bilimcilerin düşünme yöntemleri ve algılama süreçlerinden yararlanmasıdır. Yani bir sosyal bilimci gibi dünyayı algılarlar ve kararlarında sosyal bilim adamının düşünme tarzını kullanırlar. Böylece, yetiştirilen öğrenciler evreni tıpkı bir sosyal bilimci düşündüğü gibi algılamaya uğraşacaklardır.

- Yansıtıcı Araştırmacılar ve Sosyal Bilimler: Bu görüşün temel amacı vatandaşlıktır. Ancak diğer iki yaklaşımdan tamamen ayrılır. Özellikle aktarım geleneğine karşı çıkmışlardır. Yansıtıcı araştırmacıların tanımlarına göre vatandaşlık; mantıklı iyi düşünülmüş ve dikkatli kararlar verebilme sürecidir. Yansıtıcı inceleme yaklaşımının en önemli kısmını araştırma-sorgulama ve çözüm üretme oluşturur. Kişiye okula başladığı zaman araştırma süreci öğretilmeli ve bu süreç yaşam boyu devam etmeli. Kişi gerçekleri elde etmeli ve o zaman kendi deneyimlerini oluşturmali. Öğrencilere yaşamlarını etkileyen problemler hakkında çözüm bulmalarına yardımcı olmak en önemli hedeflerden biri olmakta ve onları araştırmaya yönlendirmektir (Barr vd., 2013; Yılar ve Tağrikulu, 2019). Sosyal Bilimler Ulusal Konseyi (NCSS)’ ne göre Sosyal bilgiler; *“Sosyal bilimler ile beşeri bilimlerin vatandaşlık ideallerini desteklemeye yönelik bütünleşik çalışmasıdır. Okul programı kapsamında sosyal bilgiler; antropoloji, arkeoloji, ekonomi, coğrafya, tarih, hukuk, felsefe, siyaset bilimi, psikoloji, din ve sosyoloji gibi disiplinler ile beşeri bilimler, matematik ve fen bilimlerinin uygun içeriklerinden faydalanan koordine ve sistematik bir çalışma sağlamaktadır.”*(NCSS, 1993: 3) şeklinde tanımlanmıştır. Sönmez (1999) ise Sosyal Bilimleri, toplumsal gerçekle kanıtlanan ilişkilendirme süreci ve bunun sonucunda sahip olunan yaşayan bilgiler şeklinde ifade etmiştir. Buraya kadar verilen tanım ve görüşlerin analizi sonucu sosyal bilgilerle ilgili şu genel tanım ortaya çıkmaktadır: *“İyi bir vatandaş olarak evrensel ve milli değerlere sahip, programın belirlenmiş olduğu becerileri gerçek hayatta uygulayabilen; farklı bilim dallarından elde ettiği bilgilerle gelecekteki yaşamına dair sağlıklı bir yol çizebilen bireyler yetiştirmek amacıyla geliştirilmiş; kendini yenileyebilen dinamik ve kompleks bir çalışma alanıdır.”* (Çatak, 2020: 3).

Sosyal bilgiler ile ilgili yukarıdaki genel tanıma göre, sosyal bilgiler dersi öğrenilen bilgileri gerçek yaşama aktaran bir disiplindir. Bununla beraber sosyal bilgiler ile ilgili yapılan tanımlarda yer alan temel ifadeler aşağıdaki gibidir (Tay, 2018: 7):

- Donanımlı yurttaş becerileri kazandırma
- Kültürlenme
- Çocuğa görelilik
- Bilgi temelli
- Yöntem
- Süreç (geçmiş, bugün, gelecek)
- Disiplin ve alan kapsamıdır.

Sosyal bilgilerin esas amaçlarından birisi öğrencileri yurttaşlık görevlerini yerine getirebilmek için hazır hale getirmek bir diğeri ise gereksinim duyulan bilgi, beceri ve davranışları bir araya getirerek sosyal bilgileri diğeri disiplinlerden ayırmaktır. (Seefeldt vd., 2015). Bu amaçlar göz önüne alındığında sosyal bilgiler dersinin sorumluluğu da büyüktür. Sosyal bilgiler 9-13 yaş grubuna hitap ettiği ve bu dönemde olan çocukların işlem dönemleri somuttan soyuta geçiş sürecinde olduğu için dersin önemi de artmaktadır. Ayrıca ergenlik dönemini de kapsamaktadır. (Akdağ, 2009). Bu dönemde kazandırılan hayal gücü, yaratıcılık becerileri, tutum ve davranışlar bir çocuğun tüm yaşamını etkileyecektir.

Sosyal Bilgilerin Türkiye’deki ilkökul ve ortaokul programlarına dâhil olma süreci ise 1926 yılında öğretim programlarına dâhil olan “Yurt Bilgisi” dersi ile başlamaktadır. Sosyal bilgiler Türkiye’ de, 1968 yılında ilkokullarda, 1975 yılından sonra ise ortaokullarda “Sosyal Bilgiler Dersi” ismiyle, ilk kez okutulmaya başlanmıştır. Cumhuriyet’ ten bu yana 1968, 1983, 1990, 1998, 2005, 2009, 2012, 2015 ve 2018 yıllarında Sosyal Bilgiler eğitim programının değiştiği görülmektedir. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı dünyadaki ve Türkiye’ deki sosyokültürel, bilimsel ve dijital ilerlemelerin, öğrencilerin gelecekte yaşadıkları çevrenin üreticileri olarak sahip olmaları gereken özelliklerde değişim yaratmak, bu bağlamda bireylerin edinmesi gereken bilgi, beceri ve değerlerle birlikte öğrenme süreçlerindeki iç görülerinin de önemli hale gelmesini program yenileme çalışmalarının nedeni olarak göstermektedir. Bu nedenle elde edilen becerilerin günlük yaşama aktarılabilmesi için iyi bir bilgi birikimine gereksinim vardır (MEB, 2017).

Yine 1922 ile 1924 yılları arasında Türkiye'ye gelen Amerikalı eğitimci John Dewey, eğitimde meydana gelen sorunları tespit edilmesi ve çözümler üretilmesi, eğitim programları ihtiyaçlarının belirlenmesi, özellikle de geleneksel eğitim anlayışını değiştirilmesi gibi konularda pek çok katkı sunmuştur. Dewey' in hazırladığı raporla birlikte eğitim programlarının güncellenmesi konusu gereklilik haline gelmiştir (Gökmenoğlu ve Eret, 2011). Ayrıca 1926 programında Dewey'in "Hayat bilgisi, toplu eğitim ve yaparak yaşayarak iş üzerinde öğrenme" kavramlarına yer verilmiştir. Hazırlanan birinci kademe programı 1925- 1926 öğretim yılında bazı ilkokullarda uygulanmış, ardından yapılan güncellemelerle birlikte bütün ilkokullarda 1927 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır (Dewey, 1939; Cicioğlu, 1982).

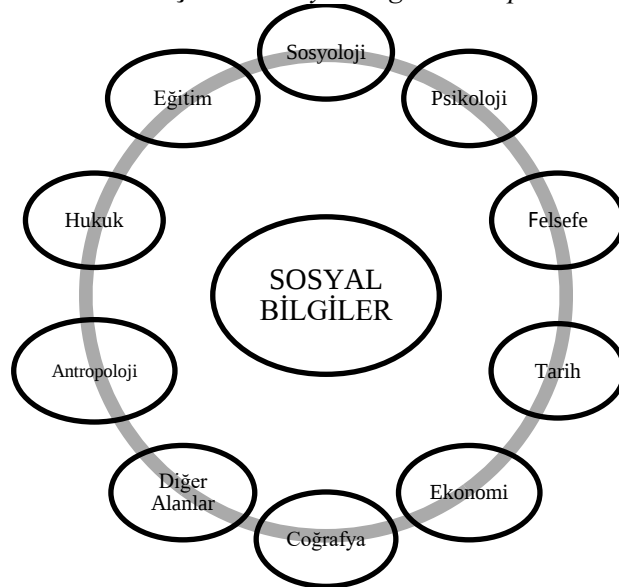
Günümüzde uygulanmakta olan 2018 Sosyal Bilgiler programında da bütüncül ve disiplinler arası yaklaşım ön plandadır. Sosyal Bilgiler programında; coğrafya, tarih, psikoloji, felsefe, ekonomi, sosyoloji, antropoloji, siyaset bilimi ve hukuk gibi sosyal bilimlerle insan hakları, vatandaşlık ve demokrasi konuları entegre bir şekilde ele alınmaktadır (MEB, 2018b). Kazanımlar ise bütün dersler olarak ayrı ayrı değil, bütünlük bir yaklaşımla öğretilmektedir. Beceri ve değer temelli hazırlanan programda gelişimsel özellikler, bireysel farklılıklar, zamanın getirdiği yenilikler dikkate alınmıştır. 2018 programında diğer programlardan farklı olarak "değer algısı" geniş yer almış ve belirlenen "kök değerler" ile program şekillenmiştir (MEB, 2018b). Türk Millî Eğitimi'nin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nda şu şekilde belirtilmektedir: Sosyal Bilgiler öğretim programı ile öğrencilerin;

- Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı olarak vatanını ve milletini seven, haklarını bilen ve kullanan, sorumluluklarını yerine getiren, millî bilince sahip birer vatandaş olarak yetişmeleri,
- Atatürk ilke ve inkılaplarının, Türkiye Cumhuriyeti'nin sosyal, kültürel ve ekonomik kalkınmasındaki yerini kavrayıp demokratik, laik, millî ve çağdaş değerleri yaşatmaya istekli olmaları,
- Hukuk kurallarının herkes için bağlayıcı olduğunu, tüm kişi ve kuruluşların yasalar önünde eşit olduğunu gerekçeleriyle bilmeleri,
- Türk kültürünü ve tarihini oluşturan temel öge ve süreçleri kavrayarak millî bilincin oluşmasını sağlayan kültürel mirasın korunması ve geliştirilmesi gerektiğini kabul etmeleri,
- Yaşadığı çevre ile dünyanın genel coğrafi özelliklerini tanıyarak insan ile çevre arasındaki etkileşimi açıklamaları ve mekân algılama becerilerini geliştirmeleri,
- Doğal çevrenin ve kaynakların sınırlılığının farkına varıp çevre duyarlılığı içerisinde doğal kaynakları korumaya çalışmaları ve sürdürülebilir bir çevre anlayışına sahip olmaları,
- Doğru ve güvenilir bilgiye ulaşma yollarını bilen bireyler olarak eleştirel düşünme becerisine sahip olmaları,
- Ekonominin temel kavramlarını anlayarak kalkınmada ve uluslararası ekonomik ilişkilerde millî ekonominin yerini kavramaları,

- Çalışmanın toplumsal yaşamdaki önemine ve her mesleğin gerekli ve saygın olduğuna inanmaları,
- Farklı dönem ve mekânlara ait tarihsel kanıtları sorgulayarak insanlar, nesneler, olaylar ve olgular arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemeleri, değişim ve sürekliliği algılamaları,
- Bilim ve teknolojinin gelişim sürecini ve toplumsal yaşam üzerindeki etkilerini kavrayarak bilgi ve iletişim teknolojilerini bilinçli kullanmaları,
- Bilimsel düşünmeyi temel alarak bilgiye ulaşma, bilgiyi kullanma ve üretmede bilimsel ahlakı gözetmeleri,
- Toplumsal ilişkileri düzenlemek ve karşılaştığı sorunları çözmek için temel iletişim becerileri ile sosyal bilimlerin temel kavram ve yöntemlerini kullanabilmeleri,
- Katılımın önemine inanmaları, kişisel ve toplumsal sorunların çözümü için görüşler belirtmeleri,
- İnsan hakları, ulusal egemenlik, demokrasi, laiklik, cumhuriyet kavramlarının tarihsel süreçlerini ve günümüz Türkiye'si üzerindeki etkilerini kavrayarak yaşamını demokratik kurallara göre düzenlemeleri,
- Millî, manevi değerleri ile evrensel değerleri benimseyerek erdemli insan olmanın önemini ve yollarını bilmeleri,
- Ülkesini ve dünyayı ilgilendiren konulara duyarlılık göstermeleri,
- Özgür birer birey olarak fiziksel, duygusal özelliklerinin; ilgi, istek ve yeteneklerinin farkına varması amaçlanmaktadır (MEB, 2018b).

Sosyal Bilgiler öğretim programındaki temalar, programda belirtilen hedefler doğrultusunda, insan yaşamı ve faaliyetlerini sosyal bilimler kapsamında ele alarak tüm alanlarla ortak kazanımlar oluşturularak verilmektedir. Temalar 4. sınıftan 7. sınıfa kadar sarmal şekilde konu genişliği artırılarak sunulmakta ve kapsamın belirlenmesinde “genişleyen çevre yaklaşımı” kullanılmaktadır (Hanaylı vd., 2020). Sosyal bilgiler dersi yapısı gereği disiplinlerarası bir derstir. Şekil 3’ te sosyal bilgiler dersinin ilişkili olduğu disiplinler şu şekilde verilmiştir:

Şekil 3. Sosyal Bilgilerin Kapsamı



Kaynak: Sönmez, 2005

Şekil 3' ten de anlaşıldığı gibi Sosyal Bilgiler diğer alanlarla etkileşim içerisinde. Ayrıca sosyal bilgiler eğitimi, yurttaşlık yeterliliği ve özgür ve demokratik bir toplumun sürdürülmesi ve geliştirilmesi için esastır (NCSS, 2017). Tüm bu bilgiler ışığında Sosyal Bilgiler, görev ve sorumluklarını bilen, başkalarına karşı olan sorumluluklarının farkında olan, demokrasi bilinciyle yetişmiş bir vatandaş olma olanağı sunar. Bu bağlamda öğrencilere ilişkin sosyal bilgiler dersi öğretim programı ile belirlenen şu amaçlara ulaşmak istenmektedir (MEB, 2018b: 4-5):

- “Türk kültürünü ve tarihini oluşturan temel öge ve süreçleri kavrayarak millî bilincin oluşmasını sağlayan kültürel mirasın korunması ve geliştirilmesi gerektiğini kabul etmeleri,”
- “Farklı dönem ve mekânlara ait tarihsel kanıtları sorgulayarak insanlar, nesneler, olaylar ve olgular arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemeleri, değişim ve sürekliliği algılamaları,”
- “İnsan hakları, ulusal egemenlik, demokrasi, laiklik, cumhuriyet kavramlarının tarihsel süreçlerini ve günümüz Türkiye’si üzerindeki etkilerini kavrayarak yaşamını demokratik kurallara göre düzenlemeleri.”

1.2.1. Okullarda Sosyal Bilgiler Dersinin Yeri ve Önemi

Günümüzde okullar, ailede kazanılan beceri ve değerlerin kalıcı öğrenmeye dönüşeceği ve günlük yaşama ilişkin daha birçok yeni bilgi ve becerilerin öğrenileceği yerlerdir. Şüphesiz ki çocuğun davranışlarının ve göstermiş olduğu becerilerin hepsini aile yaşantısından öğrenmesi mümkün değildir. Bu nedenle çocuğun toplumsallaşması ve farklı beceri ve değerlerle donatılması işlevini günümüzde eğitim kurumları üstlenmiştir (Erden, 2000). Okulda oluşturulan öğrenme ortamları, okul kültürü, akran faktörü, formal ve informal etkinlikler okuldaki eğitimin lokomotifleridir. Öğrenci eğitim alanlarında sosyal çevrenin kültürünü, tarihini ve günlük yaşamda karşılaştığı sorunlara çözümler arar. Bununla beraber birey günlük yaşam için de gereksinim duyulan birçok bilgi, beceri ve değerleri kuşanarak geleceğe ve yaşama hazırlanmış olur (Erden, 2000; Doğanay, 2006; Sözer, 2008; Demir ve Özyurt, 2021).

Sosyal bilgiler dersi çocuğun yakın çevresini tanımasına, ülke sevgisini sürekli hale getirmesini, duyu organlarının daha duyarlı olmasına, olayların sadece nedenini anlamaya ve çözüm bulmaya değil aynı zamanda en etkin çözüm yolunu bulmak için araştırma yeteneğinin gelişmesine de yardımcı olur. Çocuğun toplumdaki varlığının ve benliğinin oluşmasında bu dersin önemli bir görevi vardır (Doğanay, 2008). Okul tek bir etkinlik ya da aynı tür çalışmalar yapmaz. Birçok aktiviteyi birlikte süreç içerisinde ele alır ve yürütür (Meydan, 2018). Sosyal bilgiler günlük yaşamı yansıtan bir derstir (Karakuş, 2006). Sosyal Bilgiler dersinde toplumların geçmişte, günümüzde ve

gelecekte yaşadıkları küresel, kültürel ve çevresel problemler ile bu problemlerin çözümüne ilişkin konulara yer verilir (Güven, 2005). Bu bağlamda sosyal gereksinimleri karşılaması sebebiyle önemli bir disiplindir. Sosyal bilgilerden beklenen ise kendi hak ve sorumluluklarını bilen, kendi kültür ve değerlerine sahip çıkıp aynı zamanda bireye etkin bir dünya vatandaşı olabilmesi için ortak değerleri benimseten, yakın ve uzak çevresini tanıtan ve toplumun ihtiyaçlarını bilen bireyleri yetiştirmektir.

Ayrıca sosyal bilgiler, bireylerin yaşamlarını etkileyen çevresel faktörleri, bu çevredeki yaşanmışlıklarını, geçmiş ve günümüz sentezinde ne gibi zorluklar içerisinde bulunduklarını ve bu sorunlara karşı buldukları çözüm yollarının neler olduğunun çerçevesinde yoğunlaşmaktadır (Shamsi, 2004). Bu bağlamda sosyal bilgiler dersi, çocuğun sosyal çevre içindeki varlığını anlamasında ve yaptıklarının toplum üzerindeki etkisini görmesinde önemli bir yeri vardır. Empati becerileri, sosyal ortamlara kabul için bir rehber görevi görmektedir. Sosyal bilgiler ve hayat bilgisi alanları, sosyalleşme ve toplumsal iletişime doğru en önemli hamledir (Demirkaya, 2004).

Ancak küresel rekabetin üst seviyede olduğu günümüzde tüm disiplinlerde olduğu gibi sosyal bilgilerde de 21.yüzyıl becerilerine uygun öğrenci yetiştirmek esastır (Farisi, 2016). Bu bağlamda teknolojinin de yaratıcılık boyutu işe koşularak 21.yüzyıl becerileri bireylere kazandırılırken merkezi bir tema halinde sosyal bilgiler dersinin ana unsuru olarak ülkelerin eğitim vizyonunda yer almaktadır (Tinio, 2007). Türkiye’ de de eğitim sistemi 2018 Sosyal Bilgiler Ders Programında, programın yapısını ve içeriğini oluşturmada temel alınan “kök değerler” dışında bir de “yetkinlikler” belirlenmiştir. “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde” (TYÇ) öğrencilerin Türkiye’ de ve dünyada her alanda gereksinim duyacakları beceri kavramları olan “yetkinlikler” belirlenmiştir. Bu kavramlar şu şekilde tanımlamaktadır (MEB, 2018b):

- Anadilde iletişim: Kavram, düşünce, görüş, duygu ve olguları hem sözlü hem de yazılı olarak ifade etme ve yorumlama (dinleme, konuşma, okuma ve yazma); eğitim ve öğretim, iş yeri, ev ve eğlence gibi her türlü sosyal ve kültürel bağlamda uygun ve yaratıcı bir şekilde dilsel etkileşimde bulunmaktır.
- Yabancı dillerde iletişim: Çoğunlukla ana dilde iletişimin temel beceri boyutlarını paylaşmakta olup duygu, düşünce, kavram, olgu ve görüşleri hem sözlü hem de yazılı olarak kişinin istek ve ihtiyaçlarına göre eğitim, öğretim, iş yeri, ev ve eğlence gibi uygun bir dizi sosyal ve kültürel bağlamda anlama, ifade etme ve yorumlama becerisine dayalıdır. Yabancı dillerde iletişim, aracılık etme ve kültürlerarası anlayış becerilerini de gerektirmektedir. Bireyin yeterlilik seviyesi, bireyin sosyal ve kültürel geçmişi, çevresi, ihtiyaçları ve ilgilerine bağlı olarak dinleme, konuşma, okuma ve yazma boyutları ile farklı diller arasında değişkenlik gösterecektir.
- Matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler: Matematiksel yetkinlik, günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulamadır. Sağlam bir aritmetik becerisi üzerine inşa edilen süreç, faaliyet

ve bilgiye vurgu yapılmaktadır. Matematiksel yetkinlik, düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel modlarını farklı derecelerde kullanma beceri ve isteğini içermektedir. Bilimde yetkinlik, soruları tanımlamak ve kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığına ve metodolojiden yararlanma beceri ve arzusuna atıfta bulunmaktadır. Teknolojide yetkinlik, algılanan insan istek ve ihtiyaçlarını karşılama bağlamında bilgi ve metodolojinin uygulanması olarak görülmektedir. Bilim ve teknolojide yetkinlik, insan etkinliklerinden kaynaklanan değişimleri ve her bireyin vatandaş olarak sorumluluklarını kavrama gücünü kapsamaktadır.

- Dijital yetkinlik: İş, günlük hayat ve iletişim için bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsar. Söz konusu yetkinlik, bilgiye erişim ve bilginin değerlendirilmesi, saklanması, üretimi, sunulması ve alışverişi için bilgisayarların kullanılması ayrıca internet aracılığıyla ortak ağlara katılım sağlanması ve iletişim kurulması gibi temel beceriler yoluyla desteklenmektedir.
- Öğrenmeyi öğrenme: Bireyin kendi öğrenme eylemini etkili zaman ve bilgi yönetimini de kapsayacak şekilde bireysel olarak veya grup hâlinde düzenleyebilmesi için öğrenmenin peşine düşme ve bu konuda ısrarcı olma yetkinliğidir. Bu yetkinlik, bireyin var olan imkânları tanıyarak öğrenme ihtiyaç ve süreçlerinin farkında olmasını ve başarılı bir öğrenme eylemi için zorluklarla başa çıkma yeteneğini kapsamaktadır. Yeni bilgi ve beceriler kazanmak, işlemek ve kendine uyarlamak kadar rehberlik desteği aramak ve bundan yararlanmak anlamına da gelir. Öğrenmeyi öğrenme, bilgi ve becerilerin ev, iş yeri, eğitim ve öğretim ortamı gibi çeşitli bağlamlarda kullanılması ve uygulanması için önceki öğrenme ve hayat tecrübelerine dayanılması yönünde öğrenenleri harekete geçirir.
- Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler: Bu yetkinlikler kişisel, kişilerarası ve kültürlerarası yetkinlikleri içermekte; bireylerin farklılaşan toplum ve çalışma hayatına etkili ve yapıcı biçimde katılmalarına imkân tanıyacak; gerektiğinde çatışmaları çözecek özelliklerle donatılmasını sağlayan tüm davranış biçimlerini kapsar. Vatandaşlıkla ilgili yetkinlik ise bireyleri, toplumsal ve siyasal kavram ve yapılara ilişkin bilgiye, demokratik ve aktif katılım kararlılığına dayalı olarak medeni hayata tam olarak katılmaları için donatmaktadır.
- İnisiyatif alma ve girişimcilik: Bireyin düşüncelerini eyleme dönüştürme becerisini ifade eder. Yaratıcılık, yenilik ve risk almanın yanında hedeflere ulaşmak için planlama yapma ve proje yönetme yeteneğini de içerir. Bu yetkinlik, herkesi sadece evde ve toplumda değil işlerine ait bağlam ve şartların farkında olabilmeleri ve iş fırsatlarını yakalayabilmeleri için aynı zamanda iş hayatında desteklemekte; toplumsal ve ticari etkinliklere girişen veya katkıda bulunan kişilerin ihtiyaç duydukları daha özgün bilgi ve beceriler için de bir temel teşkil etmektedir. Etik değerlerin farkında olma ve iyi yönetişimi desteklemeyi de kapsar.
- Kültürel farkındalık ve ifade: Müzik, sahne sanatları, edebiyat ve görsel sanatlar dâhil olmak üzere çeşitli kitle iletişim araçları kullanılarak görüş, deneyim ve duyguların yaratıcı bir şekilde ifade edilmesinin öneminin takdirdir.

Yukarıda belirtilen yetkinlikler çerçevesinde oluşturulan öğretim programları zaman zaman revize edilerek sosyal bilgiler dersinin eğitim için önemi vurgulanmaktadır.

1.2.2. Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutum

Birey, okul döneminde sosyal yaşama ilişkin bilgileri 4, 5, 6 ve 7. sınıflarda sosyal bilimlerden sağladığı bilgileri öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyine göre biçimlendirerek sunan sosyal bilgiler dersi aracılığıyla öğrenmeye başlamaktadır. Bu bakımdan sosyal bilgiler eğitiminin bireyin kişiliğinin şekil almasında, günlük yaşam becerilerinin artırılmasında ve uyumlu bir toplum oluşturulması yolunda önemli şartlardan biridir (Deveci ve Bayram, 2022). Sosyal Bilgiler, Milli Eğitim amaçlarını

gerçekleştirmek için birey ve yaşadığı toplumla ilgili alanların bir araya gelmesiyle meydana gelmiş, bireyleri fiziksel ve günlük yaşama hazırlama hedefi olan bir derstir (Doğanay, 2005). Ayrıca Sosyal Bilgiler, ilkokul 4. Sınıf ile ortaokul 7.sınıflarda sorumluluk sahibi yurttaşlar yetiştirmek, farklı alanlardan seçilmiş kazanımlara bağlı olarak, öğrencilere günlük yaşamla ilgili esas olan bilgi, beceri, değer ve tutumların kazandırıldığı derstir (Erden, 1998). Sosyal bilgiler dersi öğretim programı, milli ve evrensel amaçlar incelendiğinde, öğrencileri temel yaşam becerileri ve tutumları için geliştiren, örgün eğitim döneminde sosyal yaşama hazırlayan en önemli derstir (Öztürk, 2007: 24). Bu bağlamda Blomm' a göre 18 yaşına kadar gösterilen başarının % 42 si sosyal bilgiler dersinin olduğu ilkokul ve ortaokul düzeyinde elde edilmektedir (Nas, 2000). Yani sonraki dönemlerde öğrencilerin tutumlarında değişiklik meydana getirme olasılığı azalmaktadır.

Sosyal Bilgiler dersine karşı tutumlar, bireylere, objelere, durumlara karşı tutarlı davranmaya neden olan sürekli ve kalıcı bir inanç, duygu ve yönelim olarak tanımlanmaktadır (Öncül, 2000). Yetkin ve Daşcan (2008)' a göre ise bireylerin hedef kitleyi, topluluğu, birimleri veya bir fikri onaylama veya kabul etmeme biçiminde gözlemlenen, duygusal bir bilişsel örüntüyü geliştirmek anlamında belirtilmiştir..

Araştırmalar tutumların küçük yaşlarda edinilmekte olduğunu, bu yaşlardan sonra da çok önemli deneyimler veya yaşantılar değişiklikleri olmadıkça değişmediğini ortaya koymaktadır (Kağıtçıbaşı, 1996; Aydoğdu ve Dilekmen, 2016). Son yıllarda Türkiye' de yapılan çalışmalar incelendiğinde derse yönelik tutumlarla, okullarda yapılan STEM uygulamaları arasında anlamlı ilişkiler olduğu görülmektedir. Örneğin; Karakaya ve diğerlerinin, (2019) "İlkokul Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkında Görüşlerinin Belirlenmesi: 4. Sınıf Örneği" adlı çalışmalarında konuların pekiştirilmesi, karşılaşılan sorunlara karşı çözüm üretilmesi ve öğrenilen bilgilerin hayata geçirilmesi gibi sebeplerden dolayı STEM etkinliklerinin derslere karşı tutumlarına olumlu katkı sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca Duban ve Kolsuz (2019), yaptıkları araştırmada STEAM eğitim yaklaşımıyla öğrencilerin derslerden daha keyif aldıklarını, öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda STEM disiplinlerinin birbiriyle ilişkili olduğunu ve günlük yaşamda gerekli olduğunu kavradıkları sonucuna ulaşmışlardır. Buna benzer çalışmalar da incelendiğinde, uygulanan tutum ölçekleri derse olumlu tutumlar edinmek ya da gelişmiş olumsuz tutumları meydana çıkarıp istendik davranış haline getirmek için yol gösterici niteliktedir. Sosyal bilgiler dersine karşı tutumların belirlenmesi ve daha

önceden edinilen tutumların davranışları veya öğrenme düzeylerini ne seviyede etkilediğinin bilinmesi programın amaçlarını açısından gerekliliktir.

1.3. STEM EĞİTİMİ

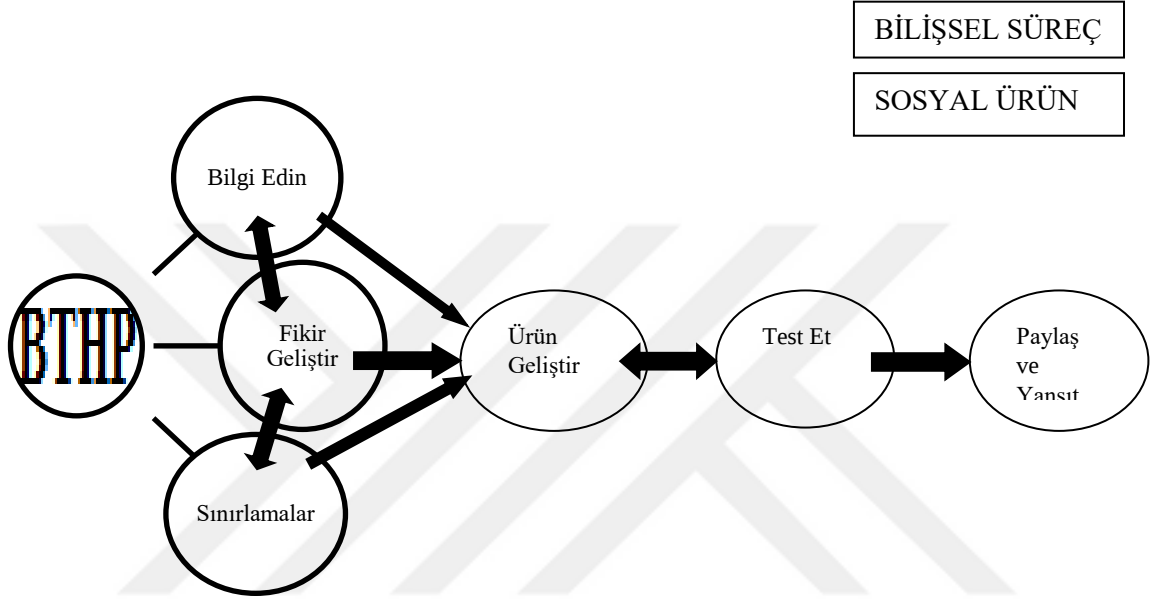
STEM Eğitimi ve bu bağlamda ele alınan bilişim teknolojilerinde meydana gelen sürekli değişimler ve gelişmeler yaşadığımız yüzyılın, teknoloji çağı olarak adlandırılmasına neden olmuştur. Teknoloji alanındaki gelişmeler ile beraber bu alanda yeni iş gücü ihtiyacı da giderek artmaktadır (Çorlu, 2013). STEM konularında uzmanlaşan Lise, üniversite ve yüksek lisans öğrencilerinin sayısının artırılması ekonomik kalkınma için çok önemlidir. Günümüzde STEM mezunlarının çoğu, STEM ile ilgili işlerde yüksek maaşlarla işe alınmaktadır (Aydoğdu vd., 2020). İstanbul Aydın Üniversitesinin hazırladığı rapora (2015, s. 8) göre globalleşme ile beraber teknoloji, ekonomi ve askeri alanlardaki ilerlemeler yaşamımızın içinde olup, bize yön vermeye başlamıştır. Çünkü çağımızda bilgiyi üreten, onu geliştiren, kalifiyeli iş gücüne sahip, teknolojiyi doğru zaman ve şekilde kullanabilen ülkeler gelişmiş ülkeler olarak tanımlanmaktadır. Ülkeler arasındaki bu ekonomik rekabet giderek artmakta, bu durum da teknolojik gelişmelere bağlı olarak giderek hız kazanmaktadır. Rekabet, inovasyon yarışını da beraberinde getirmektedir (Akgündüz vd., 2015). Küresel dünyada hızla artan rekabet ve teknolojiye hâkim olma savaşı yeni yollar ve farklı çözüm yolları bulmayı zorunlu hale getirmektedir.

SSTEM eğitimi, Türkiye’ nin küresel dünyada yarışmacı gücünü gösterebilmesi için önemli bir konudur. Bu alanda yapılan yenilikler Türkiye’ nin maddi anlamda söz sahibi olan bir ülke konumunda olabilmesi için önemli bir noktadır (Çorlu ve Capraro, 2014). Türkiye’nin eğitim anlayışında SSTEM eğitimi ile ilgili birtakım raporlar bulunmaktadır. Bu raporlar; Ulusal Bilim, MEB Stratejik Planı, TÜSİAD Vizyon-2050 Türkiye Raporu, Vizyon-2023 Çalışması, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016’dır. Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı, “STEM Eğitimi Raporunda” STEM yaklaşımının modeline göre öğretim programlarının yeniden güncellenmesi gerekliliği belirtmiştir (MEB, 2016).

Alanyazında STEM eğitim yaklaşım modelinde iki uygulamadan söz edilmektedir (Thomas & Williams, 2010). Bunlar: Entegre edilmiş STEM eğitimi ve geleneksel STEM eğitimidir. Geleneksel STEM eğitimi alanlar arasında bir ilişki kurmaz, kazanımlar birbirinden bağımsız öğretilir. STEM eğitim yaklaşımının tüm

disiplinler entegre edilmiş bir şekilde uygulanmasıyla ise, disiplinlerarası öğretiminin önemini vurgulayan, öğrenilen bilgilerin pekiştirilerek günlük yaşam ile bağ kurulduğu, karşılaşılan problemlere karşı farklı çözümler üretme becerileri donanarak sınıf ortamında paylaşıldığı, eğitim ve öğretimi bir bütün olarak ele alan ve harekete geçen bir sistemdir (Sanders, 2009; Thomas & Williams, 2010; Guzey vd., 2014). Konuyla ilgili STEM döngüsü Şekil 4’ te yer almaktadır.

Şekil 4. STEM Döngüsü



Kaynak: Çorlu, 2017

Şekil 4’ te STEM döngüsünün ilk aşaması olan, günümüz 21. yüzyıla ait becerilere dayanan Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP) yer almaktadır. Bu bağlamda problemin 21. yüzyıl yaşamına merkez olan, çok fazla değişkenin devimsel ve aykırı içeriğinin incelenmesine imkân sağlayan, yani çocukları klasik yöntemlerle sadece bir doğru yola yönlendirmeyen fakat çerçevesi iyi belirlenmiş bir sorun olması umulmaktadır (Çorlu, 2017). Entegre (Bütünleşik) yaklaşım ise öğrencilerin bir problemi çözmek için gerekli becerilerle donanmasını sağlayan, STEM disiplinlerindeki ayrımı ortadan kaldırıp tek bir tema olarak öğretmeyi amaçlayan yaklaşımdır (Breiner vd., 2012; Johnson & Sondergeld, 2020). STEM eğitimi; bütünleşik yaklaşıma göre, birden fazla disiplinin ve konunun bir tek alanda toplandığı ve konuların içerdiği kazanımların ve bilgilerin günlük yaşamda denenerek bir bütün halinde alınmasını sağlayan önemli bir yöntemdir. Bu yaklaşım sayesinde ders içeriği daha da zenginleştirilmiş, öğrenciler eğlenerek öğrenmiş ve bu sayede söz konusu dersten en

fazla verimi elde etme olanağı da sağlanmış olacaktır (Bybee, 2010). Tüm bunların yanında STEM eğitimi ile işbirlikli öğrenme, farklı bakış açısı geliştirme, düşünerek karar verme, sorunlara çözüm üretme, matematiksel düşünme, yeni bir tasarım ortaya çıkarma gibi 21. yüzyıl becerilerinin kazanımı vurgulanmaktadır (Myers & Berkowicz, 2015). STEM eğitimi yaklaşımıyla ilgili, alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde aşağıda sıralanan özellikleri daha çok ön plana çıkmaktadır (Moore vd., 2014; Ring vd., 2017; Aydın- Günbatar, 2019).

Alanlar arası bağ kurma: Günlük yaşamdaki sorunların çözümü için çoğu zaman sadece bir alanda yeterli olmak yetmemektedir. Bununla beraber disiplinlerarası bir yaklaşım olan STEM eğitimi tam da burada devreye girmektedir (Çorlu vd., 2014; Moore vd., 2014). Bu nedenle disiplinlerin bütünleştirilmesini sorunların farklı bakış açılarıyla ele alınması etkili çözüm için çok önemlidir. Disiplinlerin bütünleştirilmesi ile ilgili fikirlerin ve çalışmaların son yıllarda giderek arttığı görülmektedir (Furner & Kumar, 2007).

Gerçek yaşamdan deneyimler ile yeniden oluşturma: İçinde bulunulan yaşamda karşılaşılan olayların bireylerin yaşamında etkin bir yerinin olması ve bu durumun hedef kitlenin dikkatini çekmesi önemlidir (Buxton & Provenzo, 2012; Kuhn & Müller, 2014). Mesela depremde enkaz altında canlı tespiti yapabilen bir arazi aracı tasarlamak sosyal değeri olan bir bağlamdır. Günlük yaşamda karşılaştıkları sorunlar ve onlara farklı gelen kazanımlar seçilerek hem tüm disiplinlerin entegrasyonu daha kolay olacak hem de öğrenme daha etkili hale getirilmiş olacaktır.

Mühendislik tasarım süreci (MTS): Mühendislik tasarım süreci ilk kez ABD’ de geliştirilen ve tüm dünyaya yayılan STEM eğitimi yaklaşımında etkin olarak tercih edilen kuramsal çerçevedir (Atman vd., 2007; Moore vd., 2014). Mühendislik tasarım sürecinin değişik aşamaları vardır, ancak tümünde de asıl istenilen şey birden fazla alanın yer aldığı bir sorun çözme düzeneğinin geliştirilmesidir.

Bilimsel kanıta dayanan karar verme süreci: STEM eğitimi yaklaşımında bilimsel kanıtlarla oluşturulan hipotezin desteklenmesi ve sorunun çözümü için olası seçeneğin geliştirilmesi en temel hedeftir. Öğrencilerin karar verme süreci içinde kurdukları hipotezleri ve bunları destekleyen kanıtların dayanağı olması oldukça önemlidir. Ayrıca pekiştirilen kavramlar ve yapılan testlerde kanıtlar süreç içerisinde bir dayanak olarak kullanılmaktadır (Smyrniou vd., 2015).

Yinelemeli bir biçim süreci: Zorluk derecesi aşamalı olarak artan kazanımlara yönelik tekrarlı görevlerin planlanmış olması etkili bir STEM eğitimi modeli için gereklidir (Brophy vd., 2008). Bütün bu süreçte, problemin sürekli tartışılması, çözüm yöntemlerinin araştırılması ve geliştirilmesi, bu çözümleri ortaya çıkaracak bir planın olması önemlidir.

Öğrenmenin Üst üste Yapılandırılması: STEM eğitimi yaklaşımının hedeflerinden biri de pekiştirilecek bilgiyi öğrencinin elde edebilmesidir. Anlama, öğrenme, bellek, dil kullanma, değerlendirme ve sorun çözme gibi bilişsel yetileri verirken somut olan bilgiden, soyut bilgiye doğru gelişme gösterilmelidir (Guzey & Aranda, 2017; Aranda vd., 2020). Bu ilerlemenin her safhasında iyi bir şekilde plan yapılmalı, öğrencilere bu süreçte sorular ve ipuçları ile sürekli rehberlik edilmelidir.

Deneyim kazanma: STEM eğitimi yaklaşımında, öğrencilerin birçok aşamada hata yapması gözlemlenebilir. Önemli olan bu hatalardan çıkarımlarda bulunup daha doğru hipotezler kurulmasıdır. Yapılan yanlışların nedenlerini derinlemesine ve farklı fikirler üretmek için, tartışmalardan ve değişik tecrübelerden yararlanılmalı nitekim bu şekilde, yapılan ürünün geliştirilmesine olanak sağlayan etkin çözümler bulunmalıdır (Guzey vd., 2016; Carroll, 2019).

Süreç merkezli eğitim yaklaşımı: Ürün ve sonuç değerlendirmeleri tek başına STEM eğitimi yaklaşımında yeterli olmamaktadır. Bu yaklaşımında sürecin her aşaması gözlem altında olup, sürekli bir değerlendirme söz konusudur. Süreç boyunca elde edilen bilgi ve beceriler ortaya en iyi tasarımın çıkması için kullanılmaktadır.

Çözüm Çeşitliliği: Tasarım geliştirmek bu yaklaşımın en can alıcı noktalarından biridir. Bu bağlamda tasarım geliştirirken veya bir probleme çözüm ararken pek çok farklı tasarım veya çözüm yolları geliştirilebilir. Ayrıca sorulara cevap bulunabilmesi için gerçek yaşam problemi içeren senaryolar da STEM eğitim yaklaşımı içinde tasarlanmaktadır (Guzey vd., 2016). Bu nedenle farklı çözüm yolları bulmak sürecin sağlıklı ilerlemesi için en önemli unsurlardan biridir. Öğrenciler buldukları her çözüm yolu için değişik deneyimler edinmektedirler.

Grup Çalışması: Karşılıklı etkileşimin en üst seviyede olduğu grup çalışmaları etkili iletişimin gerçekleşmesinde ve ayrıca işbirliği becerilerinin gelişmesinde önemli rol oynamaktadır. Ayrıca öğrencilerin yaşlarıyla birlikte öğrenmesi iletişim kurmaları da sağlanmış olmaktadır. Birçok araştırmada, grup çalışması, STEM eğitimi

yaklaşımının en temel unsurlarındandır (Atman vd., 2007; Moore vd., 2014; Thibaut vd., 2018).

STEM eğitimi yaklaşımının özellikleri ve öğrenmeye katkısı dikkate alındığında son yıllarda ülkelerin birçok yatırım yaptığı bu yaklaşım ile geçmişte kullanılan klasik eğitim arasında günümüzde pek çok fark bulunmaktadır. Bu bağlamda klasik eğitim disiplinlerarası çalışmayı gözetmeyen ve bireysel farklılıklardan kaynaklanan yetenekleri pek de ön plana çıkarmadan tekdüze sürdürülen bir eğitim yaklaşımı olarak görülmektedir. Bu yaklaşım artık yaşadığımız yüzyılda ne iş hayatında ne de akademik hayatta ihtiyacı karşılamamaktadır. STEM eğitimi öğrenmeyi okul ve müfredat ile sınırlandırmayıp toplumun bilim üreten bir topluma dönüşmesini sağlamakta, öğrencilerin yenilikçi düşünme ve üretime katkı sağlama ihtimallerini artırmaktadır (Çorlu, 2017). STEM eğitimi ile öğrencilerin problem çözebilen, yaratıcı düşünen, teknolojinin gelişimine ayak uyduran, analitik düşünen, sosyal iletişim becerileri gelişmiş ve kendine güvenen bireyler olmaları amaçlanmaktadır (Morrison, 2006).

STEM eğitimi alan öğrencilerin;

- STEM alanlarında bilgiye ulaşarak STEM merkezli problemleri tanımlamaları ve bu problemlere farklı çözüm yolları geliştirmeleri,
- STEM alanlarının fiziki ortam, sosyal ve kültürel çevresini şekillendirdiğinin farkına varmaları,
- Etkin, aktif ve farklı çözümler sunan bireyler olarak STEM alanlarına yönelik farklı bilgilerle süreç içerisinde güçlü yönlerini ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır (Bybee, 2010).

STEM eğitim yaklaşımı, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarını bütünleştiren kuramsal bir çerçeve olarak ortaya çıksa da; son yıllarda bu dört disipline ilave olarak Sosyal Bilimler (SSTEM), Edebiyat (STEM+L) ve Sanat (STEAM) gibi disiplinler de STEM eğitim yaklaşımına dahil edilmektedir (Karahan, 2016). Eklenen disiplinler arasında özellikle sosyal bilgiler dersinin STEM için gereksinim duyulan toplumsal ve kültürel yönünü, bilginin temelini oluşturma etkisi göz önüne ele alındığında S+STEM entegresinin ne kadar önemli olduğu açıkça görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında MEB tarafından ilköğretim programında Sosyal Bilgiler dersinin tanımı ve önemi şu şekilde ele alınmıştır: "*Sosyal bilgiler, bir kişinin sosyal varlığının gerçekleşmesini kolaylaştırmak amacıyla, tarih, coğrafya, ekonomi gibi sosyal bilimler*

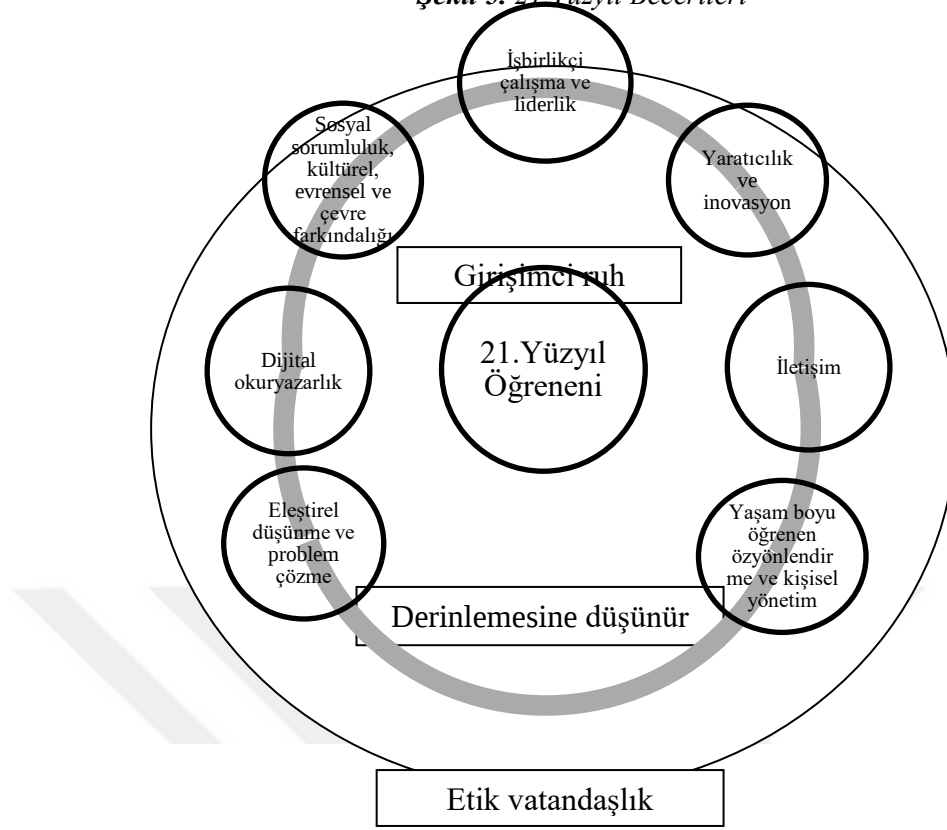
ve vatandaşlık konuları, öğrenme alanlarının bir ünite veya tema altında birleştirilmesini, insanın sosyal ve fiziksel etkileşimini içerir. Geçmiş, bugünü ve geleceği incelenen çevre; toplu eğitime dayalı bir ilköğretim dersidir.” (MEB, 2018b).

Bununla beraber temel Sosyal Bilgiler kavramları içinde yer alan “yansıtıcı inceleme alanı olarak Sosyal Bilgiler” toplumdaki sorunları fark ederek çözüm aramaya vurgu yapmaktadır. Bu çözümü bulurken de sosyal bilgiler dersi ile edinilen bilgi, beceri, değerler ele alınmaktadır. SSTEM çalışmalarında da bir bilgi temelli yaşam probleminden hareketle SSTEM disiplinlerinin tümü işe koşularak yani disiplinler entegre biçimde kullanılarak sorunun çözümüne ulaşmak söz konusudur. Bunun yanı sıra STEM eğitiminin temelinde ifade edilen sorgulamaya dayalı öğretimin sosyal bilgiler dersinin de önemli bir bölümünü oluşturması, SSTEM modeliyle eğitim yaklaşımı için önem oluşturmaktadır. Etkin bir SSTEM eğitimi için tüm disiplinleri birbiri içerisine entegre etmenin başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağı vurgulanmıştır (Dugger, 2010).

1.3.1. SSTEM - 21. Yüzyıl İlişkisi ve Bütünleştirici SSTEM Eğitimi

Bilim, teknoloji ve ekonomide yaşanan değişim ve ilerlemelere bireylerin ayak uydurabilmeleri için gereken 21. yüzyıl becerileri olarak ifade edilmektedir (Keleşoğlu ve Kalaycı, 2017). Bu beceriler toplumlar için ortak olan, evrensel olarak görülen ve son yıllarda alanyazında ve öğretim programlarında “21. Yüzyıl Becerileri” ifadesiyle yer almaktadır (Selanik-Ay, 2021). Bu bağlamda; iletişim kurma, farklı olma, sorun çözme, eleştirel düşünme, inovasyon, medya okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, iş birliği, uyum sağlayabilirlik, teknoloji okuryazarlığı, esneklik, öz yönetim, katılımcılık, sosyal beceriler, sorumluluk, üretkenlik, önderlik etme gibi birçok beceriyi içine alır (Partnership for 21st Century Skills, 2009). Bu becerilerden en çok ön planda yer alan ve İngilizce baş harfleri C ile başlayan ve 4C olarak ifade edilen eleştirel düşünme (critical thinking), iletişim kurma (communication), yaratıcılık (creativity) ve iş birliği yapmadır (collaboration) (Akgündüz, 2018: 1). Söz konusu 21. yüzyıl becerileri şekil 5’te yer almaktadır.

Şekil 5. 21. Yüzyıl Becerileri



Kaynak: <https://ogrenmeyoldasi.com/>

Sürekli değişen küresel konular, çağa ayak uydurabilme ve sorunlara çözüm üretmek için 21. yüzyıl becerilerini kavrama zorunluluk gelmiştir. Bu becerilerin yer aldığı programlarının formal ve informal her eğitim kademesi için düzenlenmesi, her alanda ilerlemekte olan bir sosyal toplum bakımından zorunluluk haline gelmiştir (Tuğluk ve Özkan, 2019). Günümüzde kullanılan eğitim programları ile 21. yüzyıl becerileri aracılığıyla var olan kavramları hedef kitleye aktarmaktan daha öte “beceri” ve “öğrenmeyi öğrenme” amaçlanmaktadır. Günlük yaşam problemlerinin iç içe geçmiş yapılarına bakıldığında, bu problemleri çözme yöntemlerinin de en az yapılarındaki karmaşıklık kadar etkili olabilmesi ve bu karmaşık yapıya uyum sağlaması gerekmektedir. Bu bağlamda 21. yüzyıl becerilerinin, güncel olması gerekmektedir. Klasik eğitim yöntemleri ile çocuklara kazandırılması düşünülen bu beceriler çağımızda geçerliliğini yitirmiştir. Mevcut eğitim yaklaşımlarının birçoğu fen, matematik, sosyal bilgiler ve teknoloji kazanımlarını öğrencilere birbirinden bağımsız bir şekilde aktarmaktadır. Gardner (2013)’ a göre “makinelerin yapamadığı işleri yapan” gelecek kuşakların, temel disiplinlerin ortaya koyduğu teorik bilgileri alıp, teknoloji (technology) ve mühendislik (engineering) uygulamaları ile entegre ederek yaşama dair değişiklikler yapması beklenmektedir (Akgündüz vd., 2015: 19).

Bireylerin günümüzde bilgi ve beceri ile donatılarak, robotların dahi yapamadığı işleri yapabilecek duruma gelmeleri beklenmektedir. Kendi kendine yetebilen ve enerji dâhil pek çok alanda üretimi yapabilen, teknolojinin paylaşabildiği bir dünyada, son 200 yılda hızla değişen ekonomik dengelerle beraber bireylere gelecekte çok fazla iş gücü düşmeyeceği öngörülmektedir. Bilim insanlarının bu tutumları 21. yüzyıl becerilerinin insan eğitiminde gerekliliğini bir kez daha göstermektedir. Bu bağlamda geçmiş ve gelecek dönem öngöruları göstermektedir ki yeni bir sanayi türü olan “bireysel sanayi” dönemi başlamıştır. Bu dönüşüm sürecinde, “yaratıcılık”, “eleştirel düşünme”, “problem çözme”, “işbirliği yapabilme” becerileri 21. yüzyılda yaşama tutunabilmek için bir çeşit “küresel okuryazarlık” olacaktır (Akgündüz vd., 2015). Bu bağlamda küresel rekabetin hızla arttığı bu çağda 21. yüzyılda bireylerin sahip olması gereken becerileri şu şekilde açıklanmıştır (Partnership for 21st Century Skills, 2009) :

- Sorumluluk ve Uyarlanabilirlik: Bireysel olarak, iş yaşamında veya ortak kullanım alanlarında kişisel sorumluluğun yerine getirilmesi; bireyin kendisi ve toplum için hedefler öngörüp bu hedeflerine ulaşması, belirsizliğin göz ardı edilmesi.
- İletişim Becerileri: Sosyal ortamlarda her platformda bilgi sahibi olma, sözü dinlenen, yazılı ve dijital iletişim araçlarını kullanabilme.
- İnovasyon ve Entelektüel Merak: Farklı düşünceler ortaya koymak, pratik etmek ve diğerleri ile paylaşmak; her türlü fikre hoşgörülü olmak, aktif olmak.
- Eleştirel Düşünme ve Sistemleri Düşünme: Olayları ve kavramları mantıklı fikirler sunmak ve zor kararların üstesinden gelmek, sistemler arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışmak.
- Bilgi ve Medya Okuryazarlığı Becerileri: Değişik biçim ve ortamlardaki kavramları analiz etme, araştırma yapma, bilgiyi kullanma, konuya uyarılma, sonuçlandırma ve bilgiyi üretme.
- Kişiler Arası İş Birliği Becerileri: İşbirliği yapma ve liderlik etme, değişik görev ve ortama uyum sağlama, farklı bireyler ile aktif çalışma, empati, bireysel farklılıklara karşı hoşgörülü olma.
- Problemi Tanımlama, Formüle Etme ve Çözme: Problemi tanımlama, inceleme ve çözüm üretme becerisi.

- Öz Yönelim: Bireysel anlama ve öğrenme gereksinimlerini fark etme; uygun yöntem ve alıcıları belirleme; öğrenmeyi alanlar arasında bağ kurarak aktarma.
- Toplumsal Sorumluluk: Diğer insanların demokratik haklarına ve ilgilerine karşı sorumlu davranma; kişisel olarak toplumda etik davranışlar sergileme

Tüm dünyada ekonomik yaşamın gittikçe önem kazanması ve bu alanda rekabetin artması farklı becerilere sahip, düşünme ve üretme becerilerini kullanabilen bireylere gereksinimi artırmıştır. Türkiye de 2004 yılında uygulanmaya başlanılan yapılandırmacı yaklaşım ile bu beceriler geliştirilen programlarda verilmeye çalışılmıştır. Çağın gereksinimi olan 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmek için yatırımlar yapılmıştır (TUSİAD, 2017; MEB, 2018b). Bu bağlamda bir entegre eğitim anlayışlarına gereksinim duyulmuştur (Yıldırım, 2018). STEM eğitimi 21. yüzyıl becerilerini ve disiplinler arası eğitimi kapsayan ve bir köprü görevi gören bütünleşik bir anlayıştır (Baran vd., 2015). SSTEM eğitim yaklaşımı içerisinde bireylerin 21. yüzyıl becerileriyle donatılmasını sağlayacak bir çok enstrüman mevcuttur. Bu bağlamda SSTEM eğitim yaklaşımı; kendini geliştirme, yaratıcı düşünme, yaşam ve mesleki kariyer becerileri, inovasyon, eleştirel düşünme, sorun çözme, etkili iletişim ve işbirliği içinde çalışma gibi özellikleri barındırır. SSTEM uygulamalarına katılmış bireylerin günlük yaşam problemlerini çözen, farklı fikirler üreten, yaratıcılığını en üst noktada kullanan, dijital okuryazar olan ve kendine yetebilen bireyler olmaları beklenmektedir (İdin, 2017). TUSİAD, 2014 de yayınladığı raporda Türkiye'nin dünyada söz sahibi ülkeler arasına girebilmesi için STEM eğitimi alan öğrenci sayısı artırılması gerektiğine, bununla birlikte bu bireylerin yetiştirilmesinin planlanması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Türkiye'de STEM eğitiminin istenilen düzeyde olmadığı birçok çalışmada vurgulanmıştır (Akgündüz, vd., 2015; Pekbay, 2017). Bu bağlamda programlarda güncellemeler yapılmış; yukarıda belirtilen 21. yüzyıl becerileri tüm disiplinlere kazandırılmak istenilen beceriler olarak eklenmiştir. Bu beceriler programlarda kazanımların içerisinde gömülmüş haldedir (MEB, 2018a). STEM eğitiminde en temel amaç öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini kazandırmaktır (Altunel, 2018). Sosyal yaşamla daha çok sarmal bir yapıya sahip olan sosyal bilgiler dersinde de bu beceriler sıklıkla yer almakta ve kazandırılmaya çalışılmaktadır (MEB, 2018b). Çünkü sosyal bilgiler dersi öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede etkili olabilecek disiplinlerden biridir (Greenhill, 2010; Thieman & Carano, 2013; Farisi, 2016).

Bu bağlamda bu araştırmada öğrencilerin bu konudaki düşünce ve tutumları incelenmek istenmiştir. 21 yüzyıl becerinin ilkokul öğrencileri ve insan yaşamındaki önemi açısından bu araştırmanın amaçlarından birisi de, sosyal bilgiler dersi alan ilkokul öğrencilerini 21. Yüzyıl becerileri açısından analiz etmektir.

1.4. SSTEM EĞİTİMİ

STEM bilgi ve becerilerin gerçek dünyadaki uygulamasıdır. Bilim, günümüzde artık sınıflara kolayca entegre olmaktadır. Çünkü içinde yaşadığımız küresel dünya hakkında bilgiye ulaşmak artık teknoloji sayesinde daha da kolay hale gelmektedir. Çünkü çağımız bir bilim dünyasıdır.

STEM' deki "S" nin "Sosyal Bilgiler" anlamına gelmemesi, sosyal bilgilerin yer almadığı anlamına gelmez. Ekonomik, coğrafi ve yurttaşlık bilgisi iyi vatandaşlık için çok önemli bileşenlerdir ve okul öncesi dönemden itibaren müfredatta vurgu açısından eşit bir yeri hak eder. Sosyal bilgiler diğer derslere kıyasla daha az ele alınan bir derstir. Ancak STEM' in kendisi sosyal bilgilerdir, çünkü dünyayı ve nereden geldiğimizi keşfetmenin bir yoludur. Sosyal bilgiler, coğrafyadan ekonomiye, hükümete, insanların düşünme ve hissetme biçimlerine kadar etrafımızdaki her şeydir.

Günlük yaşamın içinde olan sosyal bilgiler eğitiminde de bütünleştirici eğitim kapsamında SSTEM etkinliklerine yeterince yer verilmelidir. Günümüzde tüm dünyada modern sosyal bilgiler öğretim programları bu şekilde güncellenmekte, yaşamın içinde çıkmış sorunlara göre şekil almakta, içeriği ve yöntemi sosyal ortamlardaki değişmelere ve gelişmelere göre ele alınmaktadır. Bu durum bireylerin birbirleriyle uyum sağlayabilmeleri, kendilerine yetebilmeleri ve bulundukları sosyal ortama katkı sağlayabilmeleri için donanımlarında bulunması gereken becerilerin hedef kitleye verilmesini zorunlu bir hal almıştır. Tabiki bununla beraber, sosyal bilgiler disiplini ile eğitimin, ilk etapta “yurttaşlık eğitimi” hedeflerini gerçekleştiren bir süreç boyutuna geldiği belirlenmiştir (Paykoç, 1991). Ayrıca öğrencilerin SSTEM etkinlikleriyle sosyal bilgiler dersine karşı olumlu tutumlar geliştireceği de düşünülmektedir.

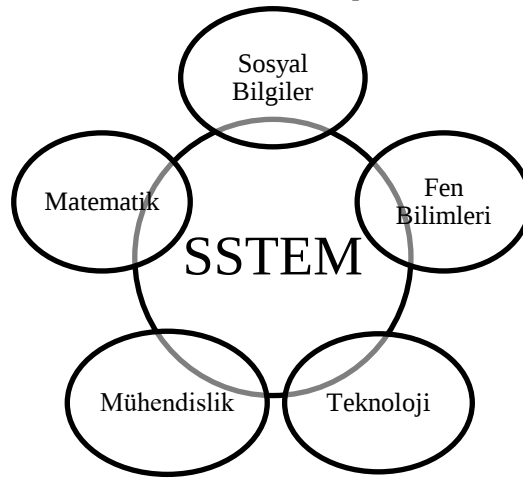
STEM eğitiminin belli başlı yararlarını Morrison, (2006) problem çözme becerilerini, kazandırma, mühendislik bağlamında yaratıcılığın gelişimi, mantıksal düşünmeye katkı, kendine güven, teknolojinin doğasını anlama kapasitesi kazandırma biçiminde sıralamıştır.

STEM eğitimini güçlendirmek için ulusal bir hareket olmasına rağmen (Obama, 2010), Ulusal Sosyal Bilgiler Konseyi ve sosyal bilgiler eğitimindeki en son araştırmalar göstermektedir ki, sosyal bilgiler müfredatının, öğretiminin ve değerlendirmelerinin her aşamasında tüm sınıf seviyelerinde önemle ele alınması gerektiği üzerinde durulmaktadır (Pace, 2007).

1.4.1. SSTEM' i Oluşturan Disiplinler

Bütünleşik STEM eğitimini en anlaşılabilir şekilde “dört disiplin arasındaki engelleri kaldıran disiplinler arası bir bağ kuran öğretim yaklaşımı” diyerek vurgulayan Wang ve diğerleri (2011), STEM alanlarının entegre edilmesinin aynı zamanda öğretim programlarının kapsamlı bir birleşmesi olduğunu belirtmişlerdir. Öğretim programlarının birleştirilmesi yöntemi, sistematik ve farklı disiplinlerden aktarılan bilgi, beceri ve değerlerin daha anlamlı ve kalıcı bir şekilde öğretilmesi yöntemidir (Wang, 2012). Dewey (1931) bu alanların birbiriyle mutlaka ilişkili olması gerektiğini belirttiği “The Way out of Educational Confusion” adlı kitabında bu konudan önemle bahsetmiş ve okullarda, bir çok disiplinin birbiriyle entegre edilmiş bir şekilde hazırlanmış program uygulamalarına örnek olmuş ve bu yaklaşımından STEM uygulamaları da büyük ölçüde etkilenmiştir (Goodchild, 2012’ den akt. Sublette, 2013: 17). Bu bağlamda öğretim programlarının bütünleştirilmesinin STEM eğitim yaklaşımını kullananların iyi bilmesi, STEM alanlarının entegresine yönelik örnek ve pratik uygulamaların özümzenmesi için gereklidir. Söz konusu SSTEM disiplinleri şekil 6’ da verilmiştir.

Şekil 6. SSTEM Disiplinleri



Şekil 6’ da STEM organizasyonuna Sosyal Bilgiler dersinin de eklenmesiyle oluşturulan SSTEM Modeli’ne göre SSTEM eğitim anlayışı farklı disiplinlerin birbirleri

ile entegre olmasıdır. SSTEM eğitimi farklı disiplinlerdeki kuramsal bilgilerin uygulamaya, ürüne ve farklı icatlara dönüştürülmesine olanak sağlaması açısından önemlidir. Ancak belirtilen bu beş alanın hepsinden bilgi, beceri ve kazanımlar işe koşularak etkili bir SSTEM uygulaması gerçekleştirilebilir. 21. yüzyılda teknolojik okuryazarlık ve kendini sürekli yenileyen, üreten bir toplum için sosyal bilgiler-fen-teknoloji-mühendislik-matematik eğitimi önemlidir. Bu bağlamda SSTEM eğitimi artık ülkeler için bir zorunluluk haline gelmiştir. Kendini ispatlamış ülkeler sadece kavram öğretmeye ve ezbere dayalı eğitim anlayışını bırakıp, eğitim programlarını disiplinlerarası bir yaklaşımla deneyerek, gözlemleyerek istendik bir şekilde ele alınan kalıcı öğrenmeye dikkat çekmeye başlamıştır. Alanyazın incelendiğinde Türkiye’de SSTEM disiplinlerinden sosyal bilgiler alanında yalnızca bir çalışma yapıldığı gözlemlenmiştir (Selanik-Ay ve Duban, 2021). Günlük yaşam problemlerinin en fazla yer aldığı ve kazanımlarının diğer disiplinlerin de içerisinde olan sosyal bilgiler dersi için SSTEM eğitim yaklaşımı en az diğer disiplinler kadar önem taşımaktadır. Ayrıca yapılan çalışmalarla ve SSTEM etkinlikleriyle öğrencilerin bu derse karşı da olumlu tutum geliştirmelerine etki etmesi beklenmektedir.

1.4.2. Sosyal Bilgiler ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı

“STEM” ve “Sosyal Bilgiler” eğitiminin, çevremizdeki ve dünyadaki sorunları anlamak ve çözüm üretmek için tüm disiplinlerden gelen bilgi birikimini kullandıklarından dolayı birçok ortak yönü vardır. NCSS' nin sosyal bilgiler tanımında, sosyal bilgileri “vatandaşlık yetkinliğini teşvik etmek için sosyal bilimler ve beşeri bilimlerin entegre çalışması” olarak tanımlar. Ayrıca Sosyal bilgileri, eğitim programı içinde arkeoloji, antropoloji, ekonomi, coğrafya, hukuk, tarih ve felsefe gibi disiplinlerden yararlanan birbirine bağlı, sistematik bir çalışma ortamı sağladığını belirtir. Matematik, sosyoloji ve doğa bilimlerinden de yararlanır. Temelinde, sosyal bilgiler vatandaşlık sorunları hakkında bilgilendirir ve etkin katılımı sağlamak için fırsat sunar (NCSS, 2017). Sosyal bilgiler ve STEM eğitimi bu bağlamda birbirine sarmal bir yapıdadır. Çünkü yukarıda tanımdan da anlaşılabacağı üzere vatandaşlık sorunları dünya üzerindeki tüm insanları ilgilendiren sorunlardır.

“STEM” ve “Sosyal Bilgiler” birlikte kullanıldığında, daha derinlemesine sorular sormamıza ve bu sorulara farklı bakış açılarıyla elde edilen sonuçlar bulmamıza olanak sağlar. Sosyal bilgiler dersi geleceğin küresel vatandaşlarını yetiştirmeyi

amaçlar. Bu bağlamda 21. yüzyıl becerileri ile donanmış öğrenciler yetiştirmek sosyal bilgiler dersinin öncelikli hedefleri arasındadır (Selanik-Ay, 2021).

Ancak yapılan alanyazın çalışmalarında görüldüğü üzere sosyal bilgiler dersinin STEM yaklaşım temelli öğrenmeye henüz yeterince dahil edilmediği gözlenmiştir. Bu bağlamda Selanik-Ay ve Duban, (2021) yaptıkları araştırmada SSTEM konusunda Türkiye’deki alanyazın eksikliğini giderme bağlamında nitel, nicel, eylem araştırması gibi farklı türlerde desenlenmiş araştırmalar gerçekleştirilebileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca STEM’e Sosyal Bilgiler disiplininin kazanımları entegre edilmesiyle öğrencilere ekonomik, politik, güncel ve sosyal sorunları farklı bakış açılarıyla değerlendirme olanağı sunar. Tasarım kararlarını yüzeysel veya derinlemesine etkileyebilecek okuma, yazma ve konuşma becerilerinin daha etkin kullanılmasına yardımcı olur. Öğrenciler, bu becerileri geliştirirken ve uygularken diğer disiplinlere ait becerileri de amaçlı ve faydalı bir şekilde kullanmış olurlar. Özellikle otantik öğrenme ortamları, öğrenciye tüm resmi görebilmeleri için geniş bir çerçeve sunar (Meyrick, 2011).

Ayrıca STEM’e entegre edilebilecek sosyal bilgiler dersi ile öğrencilerin sorgulama sürecine etkin katılımları, soru sormanın önemini ve çözüm bulma anındaki hazzını yaşamaları, günlük yaşamla ilişkilendirmeleri, sorunları ve çözümleri kendi içlerinde daha önemli ve anlamlı hale getirmeleri sağlanabilir (Adams vd., 2014). Bu bağlamda SSTEM, STEM yaklaşımına sosyal bilgilerin bir ya da birkaç bileşenini (coğrafya, tarih, felsefe veya ekonomi gibi) ekleyerek dersleri gerçek yaşam bağlantılı hale getirip bağlamsal bir yaklaşımı oluşturur. Böylece SSTEM yaklaşımıyla ortaya çıkan disiplinlerin entegrasyonunda, STEM’e sosyal bilgiler eklenerek içerik mantıklı, kesintisiz ve etkili hale getirir (Selanik-Ay ve Duban, 2021).

1.4.3. Fen Bilimleri ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı

Bu disiplin, biyoloji, fizik, kimyayı kapsayan ve kavramları, doğa yasalarını, kuramları ele alan bir bilimdir. Bilim süreciyle ve gelişimiyle ilgili bilgiler toplanır analiz edilir. SSTEM eğitiminde fen bilimleri, en temel disiplindir ve mühendislik kısmının teorik bölümünü oluşturmaktadır (Akgündüz, 2018). Fen bilimleri tanım olarak bilginin tabiatını düşünme, var olan bilgi birikimini anlama, yeni bilgi üretme sürecidir (Tan ve Temiz, 2003).

Türkiye’ de 2017 yılında öğretim programlarda birtakım değişiklikler yapılmış ve sonrasında fen öğretim programı da dahil bir çok disiplin de STEM eğitim

yaklaşımının ele alınmaya başladığı fark edilmektedir (Çepni ve Ormancı, 2017). Güncellenen programda öğrencilerin fen ve mühendislik alanlarında kuramsal bilgileri edinmesini sağlamak, fen bilimleri ile ilgili mesleki ilgi duyma ve girişimcilik becerisi kazandırmak ve günlük yaşamında karşılaşılabileceği problemlere çözüm yolları bulmak, ilkökul fen bilimleri dersi öğretim programının özel amaçları arasına girmiştir (MEB, 2018a). Bu ifadeler doğrultusunda geliştirilen fen bilimleri programın 21. yüzyıl becerileriyle donatılmış bireyler yetiştirmeyi amaçladığı öngörülebilir.

SSTEM eğitimi öğrenciyi merkeze alır ve yapılandırmacı yaklaşım sunar. Öğrencilerin, problemlerine çözüm arama, strateji geliştirme, sürekli soru sorma ve değerlendirme ve süreç içerisinde olma gibi 21.yüzyıl becerilerinin gelişmesini sağlar. Fen bilimlerinin merkezinde olduğu SSTEM eğitimleri ile çağımıza uygun iş gücü kalitesi artırılabilir. Bunun için öğrencilerin şahsen kendilerinin, deneyip uygulayarak, tekrar ederek, sorgulayarak, araştırıp farklı ve yeni ürünler ortaya çıkararak öğrenebilmesini sağlamak amaçlanmaktadır. Böylece ihtiyaç duyulan mesleki gelişim, yeni teknolojilerin ortaya çıkarılması, araştırma ve geliştirme çalışmaları, inovasyon, dijital altyapı süreci ve donanımlı bireyler yetiştirilmesi sağlanmış olacaktır (Bybee, 2013; TUSIAD, 2014).

Fen bilimleri matematik, mühendislik ve teknolojiyle bağlantılı bir alan olmasıyla birlikte sosyal bilgiler ile de birçok kazanımı ortakır. Özellikle günlük yaşam problemleri ve çözüm yolları, sosyal faaliyetler, çevresindeki olaylar ve doğa olayları ve sonuçları gibi birçok konu ve bunlarla ilgili kazanımlar bu iki disiplinin entegre bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Fen bilimleri temel alınan SSTEM etkinlikleri ile öğrenciler, bilimsel bilgileri ve kuramları, karşılaştıkları günlük yaşam problemlerini, sosyal bilgiler, matematik ve mühendislik gibi disiplinler ile iç içe ve deneyerek analiz ederler. Ayrıca bu disiplinlerin birbiriyle entegresi ile öğrencilerin bilginin öğrenilmesini ve transferini daha kolay ve hızlı gerçekleştirdikleri, bilgileri yakından uzağa ve soyut kavramları somut hale getirerek öğrendikleri saptanmıştır (Acar, 2018).

1.4.4. Teknoloji ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı

Hızla gelişen dijital ortamlar ile çağımızda bireylerin karşılaştığı problemler değişiklik göstermektedir. Günlük yaşamda karşılaşılan bu problemlerin çözümü için ihtiyaç duyulan beceriler de bu doğrultuda farklılık göstermektedir. Teknoloji; bilimle

uğraşan bireylerin araştırma yapmalarına, daha fazla soru sormalarına ve bilimsel bilginin kullanılabilir hale getirebilmelerine olanak sağlar. İnsanlar teknolojiyle beraber daha önce cevabını bulamadıkları soruları cevaplarlar, farklı ve güncel sorular tespit ederler, nitekim araştırma, sorgulama, karşılaştırma, buluş yapma ve icat etme süreci devam eder. İnsanların günümüze kadar teknolojiden faydalanmadan hareket etmediği öngörülmektedir (Ceylan ve Akçay, 2018). Bu bakımdan bilimsel etkinliklerin sonucunda ortaya çıkan ve günlük yaşamı kolaylaştıran teknoloji, insanlara yol göstermektedir. Bu bağlamda eğitimde de teknoloji kullanımı gereklilik haline gelmiştir. Geliştirilen öğretim programları bu yönde güncellenmekte ve böylelikle teknolojik gelişime ayak uydurmaktadır. Ayrıca çağın bir gereği olarak mobil uygulamalar, sanal gerçeklik, robotik ve kodlama, animasyonlar, ve Web 2.0-3.0 gibi uygulamalar bu bağlamda okullarda öğrencilere ve öğretmenlere katkı sağlamaktadır (Özbay ve Bilici, 2020; Eral vd., 2021).

21. yüzyılla birlikte, bilgiye sahip olmak kolaylaşmış ve adeta bilişim çağı başlamıştır. İçinde yaşadığımız dünya, bireylerden yenilikçi ve girişimci olmasını beklemektedir. Sorgulayan, araştıran ve fikir sahibi olmayı destekleyen yeni ve farklı programların uygulamaları bireylerin üretkenliklerini ortaya koyabilmesi için bir gerekliliktir (Akgündüz vd., 2015).

STEM eğitim yaklaşımının gerçekleştirildiği ortamlarda teknolojinin önemli olduğunu vurgulayan Wu ve Anderson (2015), kazanımlar aktarılırken kullanılan eğitsel uygulamaların STEM yaklaşımıyla eğitim uygulamalarına entegrasyonunun sağlanması gerektiğini belirtmektedirler. Kullanılan teknoloji ve kaynaklar SSTEM' in tüm disiplinlerde derinlemesine ele alınmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda uygulamasına fırsat verir ve STEM uygulamalarında elde edilen bilgilerin de bu bağlamda kullanılmasını sağlamış olur (Lantz, 2009). Özellikle teknolojinin geçmişten günümüze gelen değişimi ele alındığında bu durumun sosyal bir süreç olduğu ve günlük yaşamdaki varoluşundan dolayı sosyal bilgiler dersiyle de birebir ilişkili olduğu görülmektedir. Teknoloji entegrasyonu sağlanacak disiplinin verilmek istenen istendik kazanımlara uygun olması eğitim sürecini daha da kolaylaştıracaktır. Sosyal bilgiler bu bağlamda ön plana çıkmaktadır. Sosyal bilgiler dersi teknolojiden en çok faydalanan disiplinlerden biridir (Shriner vd., 2010; Demirezen ve Keleş, 2020). Bunun nedeni söz konusu dersin disiplinlerarası bir ders olmasından kaynaklıdır. Sosyal Bilgiler, birçok disipline ilişkin

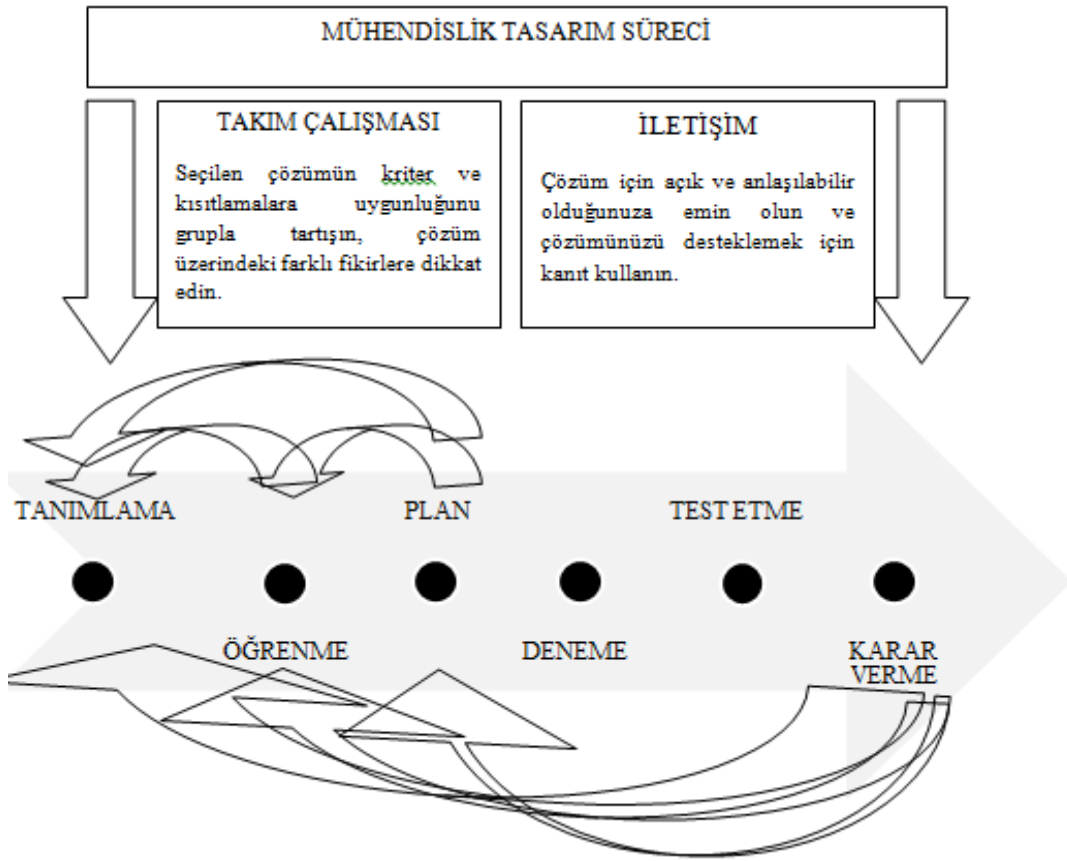
kazanım, içerik ve etkinliklerin eğitim ortamına sunulmasında kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca Sosyal Bilgiler dersinin yapısında tüm disiplinleri kapsayan birçok somut ve soyut kavram bulunmaktadır.

1.4.5. Mühendislik ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı

SSTEM disiplinlerinin en önemli temel disiplinlerinden birisi de Moore ve arkadaşlarının (2013) işe koştığı mühendislik tasarım sürecidir. ABD’ de geliştirilen SSTEM eğitimi yaklaşımının en sık kullanılan kuramsal çerçevesi mühendislik tasarım sürecidir (Atman vd., 2007; Moore vd., 2014).

Mühendislik; sosyal bilgiler, fen bilimi, matematik ve teknoloji alanlarının etkili bir şekilde entegre edilmesinde ve günlük yaşam problemlerinin sonuçlandırılması için gerekli bir alandır (Atman vd., 2007; Ulusal Araştırma Konseyi [NRC], 2010, 2012; Elçiçek, 2016). Öğrencilerin günümüzde, küresel dünya sorunlarını kavrayabilme, özgün bir şekilde yorumlayabilme ve bu problemlere farklı çözüm yolları geliştirme yetenekleri ile donatılmaları gerekmektedir. Bu bağlamda onlara, içerik olarak geniş kapsamlı, seviyelerine ve deneyimlerine uygun, onları teşvik edici etkinlik ve uygulamaların bulunduğu SSTEM disiplinlerini mühendislik ile anlamlı bir şekilde entegre edilen parçalar verilmelidir (Moore vd., 2013). Etkili bir SSTEM süreci iyi planlanmalı ve yaşantılara uyumlu olmalıdır. Konuyla ilgili olarak Mühendislik Tasarım Süreci basamakları şekil 7’ de gösterilmiştir.

Şekil 7. Mühendislik Tasarım Süreci



Kaynak: Moore vd., 2013

Tanımlama, öğrenme, planlama, deneme, test etme ve karar verme mühendislik tasarım süreci basamaklarını oluşturmaktadır (Atman vd., 2007; Moore vd., 2013). Uygulamalar sırasında herhangi bir basamakta sorun yaşayan öğrenciler istedikleri basamağa tekrar dönerek süreci tekrar yapılandırabilirler. Böylece farklı düşünme ve çözüm yolları bulmaları da sağlanmış ve öğrenci teşvik edilmiş olur.

Mühendislik Tasarım Süreci yönteminin günlük yaşamla ilgili problem çözme işlevini merkeze alarak, birçok disiplin birbirine daha kolay entegre olma becerisi gösterir. Birçok becerinin yaparak yaşayarak kazandırılmasında en etkili yollardan biri olmasından dolayı da, derslerde rahatlıkla kullanılabileceği söylenebilir. Öğrenciler yaşantılarındaki gerçek yaşam problemlerinden yola çıkarak, verilen durumla eski öğrenmişlikleri ve süreçle birlikte yeni bilgilerini harmanlayarak istedik kalıcı öğrenmenin ve bir ürün tasarımının ortaya çıkmasını sağlar.

Bu süreçte öğrenciler sadece ürün tasarlamamakta, aynı zamanda bir soruna çözüm üretmek için farklı yollar geliştirmekte, süreç içinde çıkabilecek sorunlar için de deneyim kazanmakta ve üretkenliklerini işe koşmaktadırlar. (Fortus vd., 2004; Silk & Schunn, 2008; Mentzer, 2011; Hagay & Baram-Tsabari, 2015; Hacıoğlu vd., 2016).

Riskowski ve diğerkleri, (2009) yaptıkları çalışmada 5. sınıf öğrencileri ile su kaynakları ile ilgili yaptıkları çalışmada deney grubunda derslerini mühendislik tasarım sürecine göre işlerken, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle ders işlenmişlerdir. Öğrencilerin kazanım ile ilgili bilgileri ön test ve son test ile değerlendirilmiş, araştırmanın bulgularında mühendislik tasarım süreci takip edilerek işlenen derste, gruptaki öğrencilerin akademik başarı ve düşünme seviyelerinde geleneksel yollarla yapılan derste ki gruba göre anlamlı bir ilerleme görülmüştür. Bir diğer benzer sonuçları olan araştırma ise Ercan (2014) tarafından yürütülmüş ve STEM uygulamalarının; hedef kitlenin karar verme becerilerini, akademik başarılarını ve mühendislik disiplinine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini sağladığı gözlemlenmiştir. ınar ve Kereci (2020), çalışmalarında mühendislik tasarım sürecinin, analitik düşünme ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerileri ile kalıcı öğrenme, istek, üretkenlik ve bilginin günlük yaşamda aktarılması bağlamında sınıf ğretmenlerinin üzerinde yararlı etkileri olduğunu belirtmiştir. Yapılan araştırmalar, mühendislik tasarım sürecinin derslerde kullanılmasının öğrencilerin öğrenme alanlarına yönelik başarılarını ve mühendislik kariyer mesleğine özgü bilgi birikimlerini artırdığını göstermiştir (Ercan ve şahin, 2016; Yıldırım, 2016; evik, 2017). Bu durum gösteriyor ki, yaşanan süreçte öğrenciler eğlenerek, yaparak yaşayarak, deneyim kazanılan öğrenme ortamında farklı disiplinlerde ki mesleklerle karşı daha iyimser yaklaşabilirler (Moore vd., 2014).

Birçok ülkenin, özellikle de ABD, in, Almanya ve Hindistan gibi ülkelerin mühendislik ve inovasyon başarıları eğitimin diğer alanlarında da reform hareketleri yaptıkları gözlemlenmektedir (Ceylan, 2014). Mühendislik tasarım süreci hem ğretmenlere SSTEM bağlamında tüm disiplinlerde kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi için bir rehber olabilir hem de öğretmenlerin rehberliğinde öğrencilerin eğlenerek, değer ve beceri kazanmasına olanak sağlar. Bu açıdan sosyal bilgiler dersi gibi daha teorik bir ders, uygulamaya yani deneyime dönüşmüş olur. Sonuç olarak küresel dünyada rekabet halinde olan tüm ülkeler farklı becerilere sahip bireyler eğiterek mühendislik becerilerine sahip, daha cesur, yaratıcı nesiller yetiştirmeyi ön planda tutmaktadır (Elek, 2016).

Mühendislik tasarım süreci temelinde bilimin tüm bileşenlerinde ortak olan, problemi fark etme ve tanımlama, model geliştirme ve uygulama, sorgulama, süreç içerisinde elde edilen verileri zmllemek ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmek,

analitik düşünmeyi sağlama ve farklı çözüm yolları üreterek en uygun sonuca karar verme uygulamaları yer alır (NRC, 2012: 204).

Tanımlama: Mühendislik Tasarım Süreci, gerçek yaşam probleminin bir kurgu içerisinde verilmesiyle başlar. Bu süreçte senaryo ve problem tanımlanır. Beyin fırtınası yoluyla fikirleri analiz edilir. Öğretmen tarafından gerekli bağı kurulabilecek ipuçları verilerek öğrencinin farklı görüşler sunması beklenir. Bu basamakla beraber öğrencilerden problemin tanımını, çözümün neden gerekli olduğunu, ne gibi yararlar sağlayacağını, çalışmanın kapsamını ve sınırlılıkları belirlemeleri beklenir (Moore vd., 2014). MTS'nin en temel basamağı “problemi tanımlama” basamağıdır (Cross & Clayburn-Cross, 1998; Cross, 2001; Jain & Söbek, 2006). Bununla beraber bilim insanları, problem tanımının doğru bir şekilde yapılması ve dolayısıyla anlaşılması, tüm sürecin başından sonuna kadar sık sık yapılan tekrarlarla kalıcı öğrenme haline dönüşeceğini belirtmektedir (Yang, 2005; Atman vd., 2007; Moore vd., 2013). Bu basamakta yapılabilecek en büyük hata problemi özümsemeden diğer basamağa geçilmesi olacaktır. Ancak süreç boyunca öğrenciyi aktif tutarak bunun önüne geçilmesi olasıdır.

Öğrenme: Başarılı bir Mühendislik Tasarım Süreci'nin bir diğer önemli basamağı öğrenme basamağıdır (Jain & Söbek, 2006). Bu aşamada önemli olan problemle ilgili her şeyi öğrenmek yerine, asıl problemi yansıtan bilgiyi almak önemlidir. Bu bağlamda problemin çözümüne gereksiz olan bilginin öğrenilmesi süreç içinde tüm basamakları olumsuz etkileyecektir (Christiaans & Dorst, 1992; Atman vd., 2007). Çözüm yolları için öğrencilerin yararlanabilecekleri fen bilimi, sosyal bilgiler ve matematik gibi alanlara yönelik bazı tezler geliştirmeleri sağlanmalıdır. Bunlar çeşitli delillerle açıklanmalı böylece kavramsal olarak öğrenme gerçekleşebilmelidir. Sürekli hatırlatmalar yoluyla probleme bağlı kalınarak öğrenci sürece karşı motive edilir. Çünkü uygulanacak SSTEM etkinlikleri ve çalışmaları kazanım sayısı ve içine entegre olunan disiplin sayısı arttıkça süreç içinde motivasyon kayıpları gerçekleşebilir.

Planlama ve Deneme: Bu aşamada, problemin çözümü için öğrenme basamağında öğrenilenler matematik ve fen bilimleri disiplinleriyle bağlantılı bir şekilde tasarım planı oluşturulur. Bu bağlamda tasarım planı birey kendisi tarafından delillerle birlikte açıklamalıdır (Moore vd., 2014). Bir sonraki öğrenme ortamında öğrenciler kendi içinde ortak kararlar bir tasarım planını ortaya çıkarır. Karar verirken, kanıta dayalı olarak karar vermeleri beklenir. Böylelikle problemle ilgili derinlemesine

fikirler geliştirilerek, neyin neden yapılması gerektiği nedenleriyle birlikte anlaşılmış olacaktır (Siverling vd., 2019). Belirlenen plan sunumu için ise araştırmalar yapılır ve hipotezler öne sürülür. Oluşturulan planın uygulamaya sokulduğu basamak test bölümü basamağıdır. Bu aşamada gruplar birlikte kararlaştırdıkları plan üzerinden sınırlamalara dikkat ederek bir prototip geliştirirler ve test ederler (Moore vd., 2014).

Test Etme ve Karar Verme: Bu basamakta geliştirilen prototip test edilir. Böylelikle Mühendislik Tasarım Süreci boyunca yer alan problemlerin çözüm yollarının yeterli olup olmadığı test edilmiş olur. Test etme aşamasında, farklı değişkenlere bağlı olarak tekrar veri toplayabilirler. Veriler analiz edilerek grafik oluşturulur veya dijital araçlar kullanılarak çizimlerle anlamlı sonuçlar çıkarılır. Geliştirilen prototipin, sınırlılıkları ve yararları belirlenir. Sonuçların analizi sonunda mühendislik tasarımının problemin çözümünde etkili olup olmadığına bakılır, sonuca göre yeniden tasarlama sürecine gidilir.

Sonuç olarak mühendislik disiplininin de içinde entegre olduğu SSTEM uygulamalarıyla bilgi, beceri ve gerekli yeterliliğe sahip olan öğrenciler, öğrendikleri bilgileri istendik bir şekilde kullanırlar. Günlük yaşamında karşılaştığı problemleri çözer, derinlemesine düşünür, farklı görüş açıları ve değerlendirmeler sunar. SSTEM öğrencileri doğrudan öğrenmeye motive eden ve öğrendiklerini kullanma fırsatı veren bir yaklaşımdır. Mühendislik öğrenciler için anlaşılması zor olan kavramları konuları görselleştirme açısından çok önemli bir yere sahiptir. Ancak Türkiye’de henüz SSTEM entegreli mühendislik tasarımı çalışmaları tüm disiplinleri kapsamamaktadır. Bu bağlamda özellikle sosyal bilgiler dersi ile ilgili yeterli düzeyde çalışma yapılmadığı ilgili alan yazın araştırmalarında görülmektedir. Günümüzde SSTEM uygulamalarında kullanılan mühendislik disiplininin fen ve matematik ile iş birliğini sosyal bilgiler gibi daha teorik ve soyut bilgiler içeren bir derste sağlanması, bilgiyi görselleştirme yoluyla daha kalıcı hale getirmenin yanı sıra, öğrencilerin sosyal bilgiler dersine karşı tutumlarında da değişikliğe neden olacağı beklenebilir.

1.4.6. Matematik ve SSTEM Eğitim Yaklaşımı

Sürekli değişen dünya koşullarında süregelen teknolojik ve bilimsel ilerlemelerin kökeninde bilimle ilgili birçok alan bulunmakta, matematik ise bu bilim dalları içerisinde diğer disiplinlerle ilişkisi olan temel bir bilimdir. Konuyla ilgili olarak Toluk (2003) ise “sayı ve şekil bilgisi”, “işlemler ve kurallar topluluğu”, “desenler ve

düzenler bilimi” gibi farklı tanımlar ifade etmektedir. Türk Dil Kurumu (TDK) ise matematiği cebir, aritmetik, geometri gibi sayısal temellere dayanarak bu verilerin özelliklerini inceleyen bilimlerin oluşumu olarak tanımlamaktadır. En sade tanımıyla matematik, örüntüler ve düzen bilimidir (Goldenberg vd., 1998) Günümüzde ise matematik; dünyayı tanımamızı sağlayan bir yardımcı, arka arkaya yapılan genellemeler ve soyutlamalar süreci olarak yapılandırılan düşünceler ve bağlantılardan oluşan sistem olarak görülmektedir (Australian Council for Educational Research, 1972’ den akt. Baykul, 2014: 36).

İlkokul matematik programında “Türkiye Yeterlikler Çerçevesi” göz önüne alınarak belirlenen sekiz kilit kavram yer almıştır. Belirlenen yetkinliklerden “matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler”, “dijital yetkinlik ve inisiyatif alma” ve “girişimcilik” yetkinlikleri direkt olarak SSTEM eğitimiyle ilgilidir (MEB, 2018a).

Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Milli Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan, 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu’nun da açıkça belirtilen Matematik Dersi Öğretim Programıyla öğrencilerin amaçlanmıştır (MEB, 2017: 17):

- Problemlere farklı açılardan bakarak problem çözme becerilerini geliştirmeleri,
- Matematiksel düşünme ve uygulama becerileri kazanmaları,
- Matematiği doğru, etkili ve faydalı bir şekilde kullanmaları,
- Matematiğe ve matematik öğrenimine değer vermeleri,
- Matematiğin tarihsel gelişim sürecini, matematiğin gelişimine katkı sağlayan bilim insanlarını ve onların çalışmalarını tanımaları,
- Hayatta karşılaştıkları bir sorunun onlar için problem olup olmadığına dair bakış açısı geliştirip belli bir bilgi düzeyine ulaşmaları

Artık tüm dünyada bireylerin ezberci eğitimi kullanması değil, bilgiye nasıl ulaşacağı ve onu nasıl kullanacağını bilmesi beklenmektedir (Palavan vd., 2015). Materyaller ve örnek modellemeler kullanılarak (şema, tablo, grafik vb.) matematik dersi somut ve daha anlaşılır bir hale getirilebilir, ayrıca öğrenciye daha kolay aktarılabilir. Bununla birlikte yapılan çalışmalara ve programlarda sürekli güncellemeler yapılmakta ancak, matematik eğitimiyle alakalı yeni eleştiriler ve farklı yaklaşımlar ortaya atılmıştır. Ayrıca bu durum günümüzde de devam etmektedir. Ortaya çıkan yaklaşımlardan birisi de günümüzde hızla yayılarak eğitim programlarına entegre olan SSTEM eğitimidir. STEM eğitim yaklaşımının amaçlarından STEM okuryazarlığının önemini belirten Bybee (2010) bilimsel, teknolojik, mühendislik ve matematik kazanımlarını öğrenmek ve sorunları tanımlamak, farklı fikirler ortaya koymak ve

STEM ile ilgili disiplinlere entegre etmek için uygulayabilme yeterlikleri olarak bu amaçların önemine vurgu yapmıştır.

Ancak alanda karşılaşılan en önemli sorun olarak öğretilen ve öğrenciye aktarılması planlanan kazanım ve kavramların günlük yaşamda uygulanabilirliğidir. Bu bağlamda Olkun ve Toluk-Uçar (2006)' a göre, bu konuda sadece matematik kazanımları üzerinden gidilmemeli, araştırma yapma, akıl yürütme, karşılaşılan problemlere çözüm yolları bulma, iletişim, örgütlendirme ve tahmin etme gibi birtakım becerileri gereklidir.

Baran ve diğerleri (2015)' ne göre STEM eğitimi, farklı alanların birbirinden bağımsız olarak öğretilmesi değil, daha çok 21. yüzyıl becerilerini temel alan çağa uygun öğrenme ve öğretme etkinliklerini benimseyen bir entegre anlayıştır. Öğrencilerin okullarda edindikleri kuramsal bilgileri yaşama aktararak problemlere çözüm bulmalarını sağlar (Bybee, 2010). STEM eğitiminin diğer disiplinlerle bağ kurarak entegre bir şekilde yapılması gerektiğini düşünen araştırmacılar, öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarında ayrıca karşılaştıkları günlük yaşam problemlerini çözerken ve gelecekteki mesleklerini seçerken STEM ile ilgili tercihlerde bulunmalarında artışlar olacağını düşünmektedirler (Karahan vd., 2015; Gülhan ve Şahin, 2016). Ayrıca 21. yüzyılın içerisinde küresel rekabetle birlikte STEM eğitimi daha da önem kazanmış, tüm öğrenme alanları arasındaki sorunları çözen, içinden çıkılmaz gibi görünen problemlere çözüm üreten ve günümüz teknolojinin de katkısı ile inovasyon becerisini ön planda tutan entegre bir yaklaşım olarak belirtilmektedir (Kennedy & Odell, 2014).

Etkili bir SSTEM eğitiminin başarısı, gerçek yaşam problemlerinin matematiksel olarak kapsamı ve çerçevesi iyi bilinmeli ve daha iyi anlaşılabilceği şekilde tanımlanmalıdır. Bu bağlamda STEM alanları arasında işlevsel matematik etkinliklerinin önemi vurgulanmış ve tüm disiplinleri bir araya getirdiği gözlemlenmiştir (Karahan ve Bozkurt, 2017; Çakıroğlu ve Dedebaş, 2018). İçinde sosyal bilgiler, matematik, fen bilimleri gibi disiplinlerin bir arada olduğu SSTEM eğitimi aynı zamanda öğrencilerin derslere karşı olumlu tutum geliştirmesinde de etkili olacaktır.

2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.S+STEM EĞİTİMİ İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Araştırmanın bu bölümünde SSTEM eğitim yaklaşımı ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar ele alınmıştır.

2.1.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Alanyazın incelendiğinde STEM disiplinlerinden pek çok alanda çalışma yapıldığı gözlemlenmiştir. Ancak Türkiye’ de sosyal bilgiler disiplinin ve STEM entegrasyonunun sağlandığı tek çalışmayı Selanik-Ay ve Duban (2021) yapmışlardır. Temel nitel araştırma yöntemi kapsamında yapılan araştırmada SSTEM konusunda eğitim almış ve SSTEM yaklaşımını öğrenme ortamında deneyimleme şansı olmuş öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada sınıf öğretmenlerinin SSTEM’ i tanımlarken SSTEM’ i oluşturan disiplinlere; anlayışın multidisipliner yapısına ve disiplinlerarası ilişkilendirmeye yer verildiği, ancak sınıf öğretmenlerinin tanımlarının yüzeysel olduğu belirtilmektedir. Ayrıca sosyal problemlerin çözümü bağlamında STEM’ e sosyal bilgiler disiplininin de entegre edilebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada sosyal bilgiler entegrasyonunda yaşanabilecek zorluklara ilişkin görüşler de ifade edilmiştir. Çalışmada sonuç olarak, sayısal ve sözel ders entegrasyonunun güçlüğü; iş yükünün artması; kazanımları belirlemede yaşanabilecek güçlük; ikinci kademede branş öğretmenleri arasındaki işbirliğinde yaşanabilecek aksaklıklar ifade edilmiştir.

Koşar (2022), yapmış olduğu “etnostem yaklaşımının 7.sınıf öğrencilerinin kültürel farkındalıklarına, 21.yüzyıl becerilerine ve fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi” adlı araştırmasında karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda ölçek geliştirme çalışması tamamlandıktan sonra yarı deneysel desende ön test son test yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmada “Fen ve teknoloji tutum ölçeği” ve “Çok boyutlu 21.yüzyıl becerileri ölçeği” de kullanılan diğer ölçeklerdir. Nicel kısımdan sonra elde edilen veriler analiz edilmiştir. nitel boyutta ise yarı yapılandırılmış görüşme formu ile veri toplanmıştır. Bulgulara göre uygulama sonunda fen merkezli gerçekleştirilen etnostem uygulamasının farklı disiplinlerde (hayat bilgisi, sosyal bilgiler veya matematik) de gerçekleştirilebileceği önerisinde bulunulmuştur.

Herdem ve Ünal (2018) Türkiye’ de ilköğretim birinci kademe matematik, sosyal bilgiler ve hayat bilgisi disiplinlerinin öğretim programlarında disiplinleri ve kazanımları ilişkilendirme aşamasında “kariyer bilinci geliştirme” konusu yer almasına rağmen ilkokul düzeyinde STEM mesleklerine yönelik ilgi ve farkındalık geliştiren herhangi bir çalışma olmadığını tespit etmiştir. Bulgular sonucunda ilkokul düzeyinde STEM mesleklerinin tanıtılması, girişimcilik ve inovasyon becerisinin kazandırılmasına yönelik çalışmalarının yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Ancak Türkiye’de 2010 yılından sonra STEM ile ilgili çalışmalara başlanmış ancak son yıllarda bu çalışmalarda hızla artış olmuştur. Konuyla ilgili ilk çalışma Çorlu (2012), tarafından 2012 yılında ortaya konmuştur (Çorlu, 2012: 1). Ayrıca araştırmacıların STEM eğitimi ile ilgili farklı yöntem uygulamaları kullanabileceğini; ayrıca program ve okullarda okutulan ders kitaplarının revize edilmesi konularında da çalışmalar yapılabileceğini belirtmiştir (Çorlu, 2014: 9). Bu bağlamda MEB’in (2016) değerlendirmesine göre; PISA ve TIMSS gibi sınavlarda düşük sonuçlar alınması sebebiyle, sonuçların yükselmesi adına STEM eğitiminin öncelik verilmesi gereken bir yaklaşım olduğu belirtilmiştir. STEM uygulamalarına ilişkin ilk çalışmalar daha çok akademik başarı, motivasyon ve tutumlar üzerine yapılan çalışmalara ve bu yönde uygulamalara yer verilmiştir.

Çalışkan ve Okuşluk (2021)’ un “Türkiye’de STEM Alanında ve Eğitim-Öğretim Konusunda Yapılmış Olan Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi” adlı çalışmalarında, Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tez merkezinde, eğitim-öğretim alanında ve STEM yaklaşımı alanında 2016-2019 yılları arasında yayınlanmış olan 63 tezin içerik analizi yapılmış ve en fazla çalışmanın 2019 yılında yapıldığı belirtilmiştir. Çalışılan konular incelendiğinde en fazla fen bilgisi eğitimi ve sınıf öğretmenliği alanında gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Karakaya ve diğerleri (2019)’ nin birinci kademe 4. Sınıf öğrencileriyle yaptıkları STEM etkinlikleri konulu durum çalışmasında; günlük yaşam problemleri ile STEM etkinliklerinin doğrudan ilişkili olduğu, öğrencilerin kariyer tercihlerini, derslere karşı tutumlarını ve iletişim becerilerini süreç sonunda etkilediği belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada; sürenin yetersiz olması, materyal eksiklikleri ve ön bilgi yetersizliği STEM etkinliklerinin gerçekleşmesinde en önemli sorunlar olduğu gözlemlenmiştir. Araştırma bulguları incelendiğinde, derslerde STEM etkinlik uygulamalarına daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.

Türkiye’ de gerçekleştirilmiş olan ulusal ve uluslararası yayınlarda basılmış toplam 67 makaleyi inceleyen Günbatar ve Tabar (2019) da çalışmalarında; Türkiye’ deki STEM alanında yapılan çalışmaların %38’ i öğretmen adayları, %40’ ı ise öğrenciler ile yapıldığını belirtmektedir. Ayrıca yapılan STEM çalışmalarının büyük bir kısmını STEM’ e yönelik tutumun oluşturduğu sonucuna varmışlardır.

Duban ve Kolsuz (2019)’ un yaptıkları çalışmada ise ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin STEAM (fen- teknoloji- mühendislik- matematik- sanat) alanlarıyla ilgili, yapılan uygulamalarının farkındalığını oluşturmak amacıyla 7 hafta boyunca uygulama yapılmıştır. Ayrıca STEM disiplinlerinin birbiriyle entegre olduğunu, STEAM etkinlik uygulamalarını alan öğrencilerin günlük yaşamda sanatın gerekliliğini anladıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Erol ve İvrendi (2021) yaptıkları “Erken Çocuklukta STEM Eğitimi” adlı çalışmalarında araştırmacılara ışık tutacak, okul öncesi dönemde STEM eğitime yönelik teorik bir çerçeve ve etkili uygulamalar geliştirmeleri konusunda onlara yol gösterebilecek öneriler sunmuşlardır. Ayrıca 21. yüzyıl gereksinimleri kapsamında ele alınan ve erken çocukluk döneminde de öğrencilerin gelişimine katkı sunacak STEM eğitim yaklaşımının alanyazında henüz çok yeni olduğunu belirtmişlerdir.

Köse ve Ataş (2020)’ ın sınıf öğretmenlerinin STEM eğitim yaklaşımına yönelik görüşlerinin değerlendirildiği çalışmalarında sınıf öğretmenlerinin STEM eğitim etkinliklerinde daha çok fen bilimleri disiplinini kullandıkları görülmektedir. Çünkü sınıf öğretmenleri yapılan çalışmada kendilerini diğer alanlarda yeterli görmediklerini belirtmişlerdir. Bu bağlamda özellikle de mühendislik alanını diğer disiplinlerle entegre etmekte zorlandıklarını söylemişlerdir. Konuyla ilgili olarak öğretmenlere eğitimler verilmesi zorunluluğunu belirtmişlerdir.

Gülhan, (2016)’ ın STEM eğitim yaklaşımının beşinci sınıf öğrencilerinin STEM disiplinleriyle ilgili algılarına, STEM disiplinlerine karşı tutumlarına, fen alanındaki teorik bilgiyi anlamalarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisini araştırdığı çalışması 12 hafta sürmüş ve bu süreçte 6 STEM etkinliği uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre STEM uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin STEM disiplinlerine yönelik algılarına etkisinin olumlu olduğu, STEM alanlarına karşı tutumlarına etkisinin genel olarak olumlu olduğu, fen alanına yönelik kavramsal anlama seviyelerini artırıcı bir etki sağladığı, STEM alanlarına yönelik kariyer mesleklerine

karşı sempati uyandırdığı, en üst yaratıcılık düzeyi olarak en üst basamakta yer alan yansıtıcı düşünme gelişiminde çok etkili olduğu, ancak öğrencilerin bilimsel olarak yaratıcılıklarına katkısına bakıldığında kendi gelişimleri doğrultusunda etkisinin belli düzeyde kaldığı, bulgularına ulaşılmıştır.

Bircan, (2019) STEM eğitimi etkinliklerinin ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve matematik başarılarına, STEM' e yönelik tutumlarına etkisini incelediği çalışmasında STEM eğitim uygulamalarının, öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik tutumlarında ve 21. yüzyıl becerileri ile donatılmasında olumlu yönde katkı sunduğu belirlenmiştir. Ancak yapılan araştırmada STEM yaklaşımının, öğrencilerin akademik yönden matematik başarısı üzerinde kayda değer bir etki yaratmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu konuda gelişme sağlanabilmesi için STEM uygulamalarının farklı tema ve kazanımları kapsayan, ayrıca zaman bakımından da uzun soluklu etkinliklerle yapılması önerilmiştir.

2.1.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

SSTEM eğitimi alanında küresel rekabet halinde olan ve hızla entegrasyonu sağlamış ülkeler eğitim programlarını sürekli bir şekilde güncellemekte ve bu konuda yapılan çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır.

Maguth, (2012) STEM eğitiminde sosyal bilgiler programları ile ilgili STEM yaklaşımıyla eğitim veren iki STEM lisesindeki sosyal bilgiler programlarına yönelik yapmış olduğu nitel bir araştırmada sosyal bilgiler öğretmenleri, müdürler ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda iyi bir sosyal bilgiler programının STEM eğitimine entegre olması gerektiğini belirtmiş; STEM eğitiminin sosyal bilgiler öğretmenlerine sağlanan disiplinlerarası ve teknoloji entegrasyonu sağladığı ve bir STEM okulunda sosyal bilgiler öğretiminin uygulamalar sırasında yaşadığı bazı zorlukları belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacı, bireylerin küresel ve çok kültürlü bir çağda rekabet edebilmek için gerekli beceri, bilgi ve eğilimlerle yetiştirilmesi için STEM eğitimine tüm disiplinlerde entegre edilmesinin önemini belirtmiştir.

Konuyla ilgili olarak Duke ve diğerleri (2017) tarafından 2. sınıf sosyal bilgiler öğretmenleri ile deney ve kontrol gruplarıyla yaptıkları çalışmada tutum testleriyle öğrencilerin sosyal bilgiler performanslarına bakmışlardır. Her iki öğretmen de yıl boyunca 80 ders sosyal bilgiler dersine girmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda

SSTEM eğitim yaklaşımı ile öğrenen öğrenciler sosyal yaşamla ilgili kontrol grubuna göre anlamlı kazanımlar elde etmişlerdir.

Orak ve diğerleri (2020)' nin araştırmalarında ilkokul sosyal bilgiler dersine uyarlanmış geleneksel Türk oyunları ile desteklenen STEM ders tasarımlarına ilişkin öğretmen görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmaya katılan her öğretmen tüm uygulamalarını videoya kaydetmiş ve gözlem formlarını doldurmuştur. Elde edilen veriler aracılığıyla dersin kazanımlarının pekiştirilip pekiştirilmediği öğretmenlerle paylaşılmıştır. Bu uygulamalardan sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla öğretmenlerin araştırmaya yönelik görüşleri alınmıştır. Toplanan veriler üzerinden elde edilen bulgulara göre, öğrencilerde bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yönlerden anlamlı bir algı geliştirdikleri katılımcılar tarafından ifade edilmiştir.

Wendell ve Rogers (2013), fen dersi alan ilkokul öğrencilerinin mühendislik tasarım temelli uygulamalarıyla işlenen bu derse yönelik tutumlarını ve sahip oldukları alan bilgisine etkisini araştırdıkları çalışmalarında STEM etkinliklerinin öğrencilerin alan bilgilerini artırmalarında olumlu sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Guzey ve diğerleri (2014) de STEM uygulamaları ile eğitim yapan okullar ile normal okul programlarını uygulayan okulların, STEM alanlarına yönelik tutumları arasındaki farklılıkları ele aldıkları çalışmalarında; STEM kültürüne sahip olamayan öğrencilerin, STEM eğitim yaklaşımını kullanan okullara oranla STEM alanlarına yönelik tutumlarının daha az anlamlı olduğunu belirtilmiştir.

English, (2016) STEM'in karşılaştığı çoklu disiplinleri entegre etmenin zorluklarını tespit etmek için öğrencilerle yaptığı çalışmada STEM alanlarının genişletilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca gerçek anlamda düşünebilen öğrenciler yetiştirilmesi isteniyorsa eleştirel olarak, sorunları çözmek ve öğrencilerin düşüncelerini açıkça ifade edebilmesine olanak sağlayan, bir tür sistematik ve disiplinler arası öğrenmeyi sağlayan STEM entegresyonun gerekliliğine dikkat çekmiştir.

STEM' i bir eğitim olarak tanımlayan Daugherty (2013), STEM eğitimini öğrenmenin odak noktasına yerleştirildiği, öğrencilerin gerçek dünya problemlerini çözdüğü, fırsatlar yarattığı, sorgulama ve yenilik arayışı olarak görmektedir. STEM eğitiminin içine sanatın entegresinin öğrencilere sunacağı çok şey olduğunun belirtildiği çalışmada ABD' de sanatsal tasarım ve sanatsal ifadeyi STEM eğitime entegre etmenin çok mantıklı bir girişim olacağı ayrıca okul programlarına da bu eğitimin

yansıtılmasının öğrencilerde duyuşal ve bilişsel anlamda çekicilik oluşturacağı belirtmiştir.

Kennedy ve Odell (2014) yaptıkları çalışmada tüm ğrencilerin STEM vizyonunun bir parçası olması ve tüm öğretmenlerin öğrencilerine uygun mesleki gelişim firsatları sağlanması ve STEM okuryazarlığına yönlendirmeleri gerektiğini belirtirken liseler için temel öneriler sunmuşlardır. ABD’de Texas eyaleti ğrencilerinin 21. Yüzyılda başarılı olmasını sağlamak için önerilerde bulunan çalışmada STEM eğitiminin gerekliliği olarak ğrencileri STEM' e dahil eden programların öğrencileri yenilik yapmaya ve icat etmeye zorlayan stratejilere sahip olduğu ve bu öğrencilerin fen ve matematik bilgilerini uygulama firsatı bulduklarını belirtmişlerdir. Bu bağlamda mühendislik problemini öğrenirken aynı zamanda problemi çözerken de teknolojiyi kullanmış olduklarına ve bu eğitim yaklaşımında aynı zamanda öğrencilerden yeteneklerini göstermeleri beklendiği sonucuna da ulaşılmıştır.

Stohlmann ve diğerleri (2012) entegre STEM eğitimi ğretiminde dikkat edilmesi gereken hususlarla ilgili yapmış oldukları çalışmada, STEM eğitimi gelecek için hayati önem taşımakta olduğunu belirtmişlerdir. Bir ortaokulda uyguladıkları bir yıllık etkinlik sonucunda entegre STEM eğitiminin, ğrencileri STEM alanlarında kariyer yapmaya motive ettiğini ayrıca bilim ve matematiğe olan ilgilerini ve performanslarını geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin de bu konuda desteklenmesi gerektiğini önermişlerdir.

Maguth, (2012) STEM eğitiminde sosyal bilgiler programları ile ilgili STEM yaklaşımıyla eğitim veren iki STEM lisesindeki sosyal bilgiler programlarına yönelik nitel bir araştırma yapmıştır. Sosyal bilgiler öğretmenleri, mdrlr ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda iyi bir sosyal bilgiler programının STEM eğitimi için gerekli olduğunu; STEM eğitiminin sosyal bilgiler öğretmenlerine sağlanan disiplinlerarası ve teknoloji entegrasyonu sağladığı ve bir STEM okulunda sosyal bilgiler öğretiminin bazı zorlukları belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacı, vatandaşların küresel ve çok kültürlü bir çağda rekabet edebilmek için gerekli beceri, bilgi ve eğilimlerle donatılmasını sağlamak için STEM eğitime tüm disiplinlerde entegre edilmesinin önemini belirtmiştir.

Entegre STEM eğitiminin orta öğretimdeki uygulamalarını içeren 23 çalışmayı sistematik bir şekilde inceleyen Thibaut ve diğerleri (2018) STEM alanında çalışanların

yetersizliğinden dolayı bu eğitim yaklaşımına, öğrencilerin ilgisini artırmak için ülkelerin birçok girişimde bulunduğunu, ancak farklı birçok fikir ayrılıklarından STEM eğitiminde istenilen noktaya gelinmediğini belirtmişlerdir. Araştırma, mevcut alanyazının sistematik bir incelemesinin sonuçlarına dayanarak, orta öğretimde entegre STEM' deki öğretim uygulamaları için iyi tanımlanmış bir çerçeve sunmak istemektedir. Çerçeve kapsamında 5 esas ilke incelenmiştir. Bunlar: STEM kapsamının entegrasyonu, sorgulamaya dayalı öğrenme, problem merkezli öğrenme, tasarım tabanlı öğrenme ve iş birliği ile öğrenmedir. Bu bağlamda STEM' i birden fazla boyutta tanımlama olanağının mümkün olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yapılan bu araştırmalar ve alanyazın göz önünde bulundurulduğunda bu araştırmanın amacı ise SSTEM uygulamaları ile işlenen sosyal bilgiler dersinin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin Sosyal Bilgiler disiplinine ilişkin tutumları, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerindeki etkisinin yanı sıra SSTEM' le yürütülen sosyal bilgiler derslerinin ilkökul öğrencilerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesidir. Araştırmanın nicel boyutuna ait hipotezler şu şekildedir:

1. SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersleri ilkökul öğrencilerinin Sosyal Bilgiler dersine yönelik tutumları üzerinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

2. SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersleri ilkökul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerinde deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır.

Araştırmanın nitel boyutunda araştırmanın temel amacına dayalı olarak yanıt aranan araştırma soruları şu şekildedir:

1. İlkokul öğrencilerinin SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersinin kendilerine katkılarına ilişkin görüşleri nelerdir?

2. İlkokul öğrencilerinin SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinde zorlandıkları kısımlara ilişkin görüşleri nelerdir?

3. İlkokul öğrencilerinin SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinin meslek seçimleri üzerinde etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?

4. İlkokul öğrencilerinin SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinde değiştirmek istedikleri boyutlar nelerdir?

İKİNCİ BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, katılımcı grup, veri toplama araçları, denel işlem süreci, araştırma ortamı, verilerin analizi, araştırmada geçerlik ve güvenirlik, araştırmacının rolü ve araştırma sürecinde yaşanan güçlükler ve araştırma etiğine ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırmada, uygulanan sürecin yapısına uygun olarak gelişmiş karma yöntem desenlerinden gömülü karma desen kullanılmıştır. Karma yöntem, araştırılan konuya ilişkin olabildiğince fazla veri toplamayı ve çok yönlü çözümlemeyi içermektedir. Bu sebeple, derinlemesine ve ayrıntılı verilere ulaşmayı sağlamaktadır. Bununla beraber araştırmanın geçerliğini ve güvenirliğini de artırmaktadır. Bu bağlamda karma yöntem, farklı yöntemleri bir araya getiren bir anlayışa sahiptir (Caracelli & Greene, 1993). Söz konusu desen, öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desenin denel işlem sırasında ve sonrasında nitel aşamalarla zenginleştirilmesi ile oluşturulabilmektedir (Creswell, 2019). Desene uygun olarak denel işlem öncesinde ve sonrasında öğrencilere yönelik tutum ve beceri ölçekleri, denel işlem boyunca yapılandırılmamış gözlem, probleme dayalı araştırmacı günlüğü, SSTEM öğrenci günlükleri ve görüşmeler ile veri toplanmıştır. Denel işlem sonrasında öğrenci görüşme formları kullanılarak araştırma konusuna yönelik çok boyutlu veri seti oluşturulmaya çalışılmıştır. Söz konusu veri seti, aşamalı olarak nicel ve nitel veri analiz yöntemleriyle çözümlenmiştir.

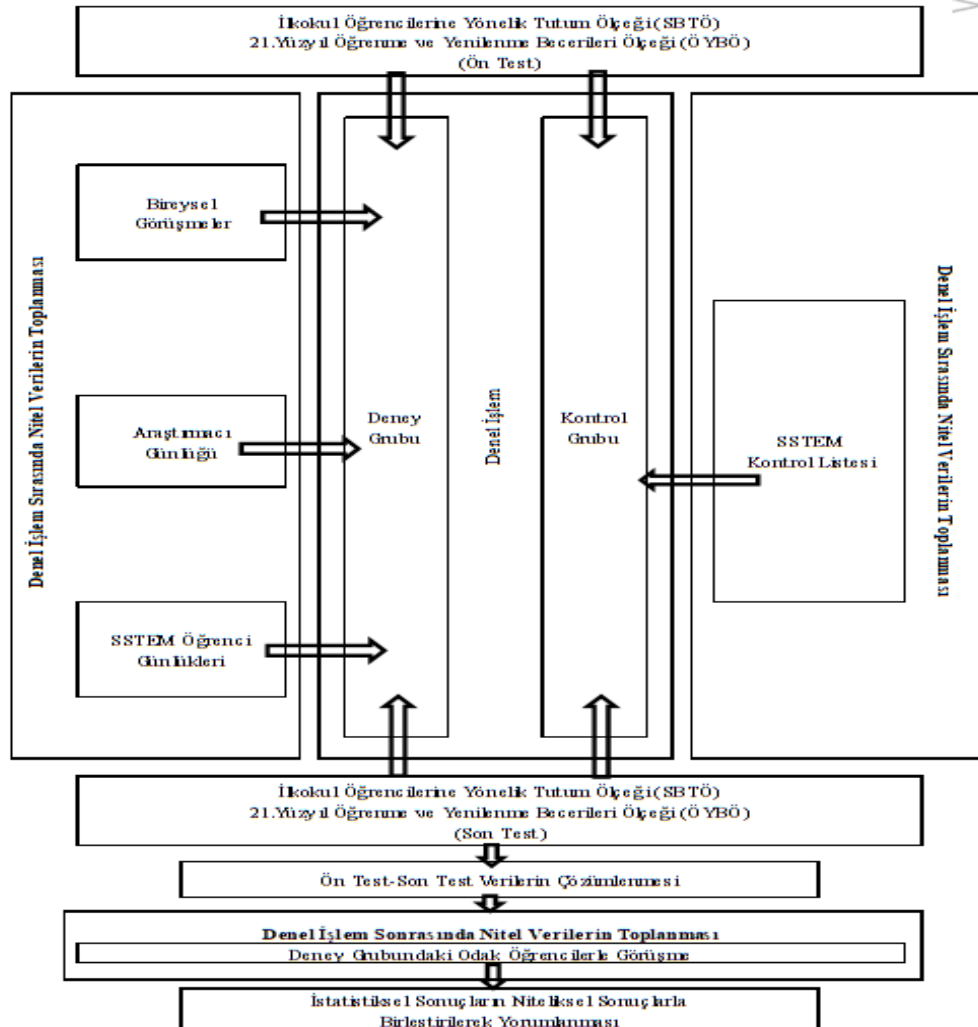
Gömülü karma desen ile gerçekleştirilen deneysel araştırmalarda destekleyici özellikteki nitel veri toplama işlemi, herhangi bir aşamada yapılabilmektedir. Nitel veriler, araştırmanın amacı doğrultusunda denel işlemin öncesinde, sırasında, sonrasında ya da her üç aşamasında da toplanabilmektedir. Bu araştırmada temel alınan gömülü karma deseninin uygulanış aşamaları şu şekildedir (Creswell, 2019: 43-44):

- Nicel verileri desteklemek amacıyla toplanacak nitel verilerin araştırmanın hangi aşama ya da aşamalarında toplanacağına karar verilir.
- Belirlenen temel desen kapsamında biçimlendirilen gömülü karma desene göre nitel veriler toplanır ya da denel işlem uygulanır. Denel uygulamanın ilk aşamada yapıldığı çalışmalarda ön test uygulanır ve nicel veriler toplanarak çözümlenir.

- Denel işlemin uygulama sürecinde nitel veriler toplanır ve çözümlenir.
- Son test uygulanarak denel işlemin etkisi belirlenir.
- Denel işlemin sonunda son nitel veriler toplanır ve nicel sonuçlara ilişkin etkilerini belirlemek için çözümlenir.
- Nitel sonuçların nicel sonuçlara yönelik etkisi yorumlanır.

Gömülü karma desen ile yürütülecek bu araştırmada destekleyici özelliğe sahip nitel veriler, denel işlem sırasında ve sonrasında toplanmıştır. Araştırmada hem nicel hem de nitel verilerin toplanmış olmasına bağlı olarak çok boyutlu çözümleme süreci izlenmiştir. Araştırmada izlenen aşamalar Şekil 8’ de gösterilmiştir:

Şekil 8. Gömülü Karma Desen Akış Şeması



Şekil 8’ de görüldüğü üzere araştırmanın ilk aşamasında deney ve kontrol gruplarına ön test olarak “İlkokul öğrencilerine yönelik sosyal bilgiler tutum ölçeği” ve “21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri ölçeği” uygulanmıştır. Elde edilen ön-test ve son-test puanları, uygun istatistiksel testler aracılığıyla çözümlenerek denel işlemin

etkisi ortaya konmuş ve yorumlanmıştır. Denel uygulamanın başlamasıyla birlikte deney grubuna, araştırmacı tarafından hazırlanan SSTEM'e uygun hazırlanmış planlar uygulanmıştır. Söz konusu etkinliklerin uygulanması sırasında deney grubundan yapılandırılmamış gözlem, uygulamaya ilişkin kontrol listesi, probleme dayalı araştırmacı günlüğü, SSTEM öğrenci günlükleri ve görüşmeler ile veri toplanmıştır.

Araştırma için nicel boyutta ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Deneysel desen, değişkenler arasındaki neden-sonuç arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla kullanılır (Büyüköztürk, 2020).

Araştırmanın nitel boyutunda ise öğrencilere araştırma süreci boyunca ders günlükleri tutturulmuş ve hazırlanan görüşme formu ile öğrencilerle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra araştırmacı da araştırmacı günlüğü aracılığıyla uygulamalara ilişkin gözlemlerini yansıtmıştır. Nitel araştırmalar daha çok bir alan çalışması olması özelliği ile bilinmektedir. Yani araştırmacının alana dâhil olup alanın bir elemanı olması durumudur (Patton, 2014).

Araştırmanın deney grubunda bulunan öğrencilere, Sosyal Bilgiler dersine yönelik tutumlarını akademik başarıyı arttırmak amacıyla, altı hafta süreyle SSTEM etkinlikleri ile desenlenmiş öğretim süreci uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise var olan öğretim programı dâhilinde sürecin devam etmesi sağlanmıştır.

Ayrıca araştırmanın deney grubunda uygulanmak üzere uygulama sürecinin SSTEM' e uygunluğunu gözlemlemeye yarayan bir kontrol listesi hazırlanmıştır. Kontrol listesinin kullanım amacı, denel sürecin SSTEM' e uygun yürütülüp yürütülmediğinin ortaya konmasıdır. SSTEM' e dayalı öğrenme sürecinin niteliklerini belirlemeye ilişkin kontrol listesi, denel işleme başlamadan önce uzman görüşüne sunulmuş ve alınan dönütler doğrultusunda kontrol listesine son biçimi verilmiştir. Kontrol listesinin son halinde öğretmen, öğrenci, senaryo ve değerlendirme değişkenlerini kapsayacak biçimde maddelere yer verilmiştir. Söz konusu maddelerin karşısında evet ve hayır seçenekleri ile açıklama bölümü yer almaktadır (Tablo 4 ve Tablo 5). Görüşmelerden elde edilen veriler, denel işlem sırasında yapılandırılmamış gözlem sonucu oluşturulan araştırmacı günlüğü ve öğrenci günlükleri aracılığıyla toplanan verilerle birlikte çözümlenerek yorumlanmıştır. Son aşamada tüm bulgular bir araya getirilerek raporlaştırılmıştır.

2. ARAŞTIRMANIN ÇALIŞMA GRUBU

Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar il merkezine bağlı bir kasabada bulunan ilkokulda gerçekleştirilmiştir. Çalışma için önce Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (Ek 1). Çalışma grubunu, Afyonkarahisar il merkezine bağlı bir kasabada bulunan ilkokul 4. sınıfta öğrenim gören iki sınıfta toplam 40 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın nicel kısmına bu sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin tamamı katılmıştır. Deney grubu 12 kız 8 erkek toplam 20 öğrenciden oluşmaktadır. Kontrol grubu ise 9 kız 11 erkek olmak üzere toplam 20 öğrenciden oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere ait kişisel bilgiler frekans ve yüzde olarak Tablo 1' de gösterilmiştir.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubunda Yer Alan Öğrencilere Ait Demografik Bilgiler

BİLGİ		DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
		f	%	f	%
Cinsiyet	Kız	12	60	9	45
	Erkek	8	40	11	55
	Toplam	20	100	20	100
Anne eğitim durumu	Okuma yazma bilmiyor	0	0,0	0	0,0
	İlkokul mezunu	6	30	14	70
	Ortaokul mezunu	12	60	6	30
	Lise mezunu	2	10	0	0,0
	Yüksekokul mezunu	0	0,0	0	0,0
	Üniversite mezunu	0	0,0	0	0,0
	Toplam	20	100	20	100
Baba eğitim durumu	Okuma yazma bilmiyor	0	0,0	0	0,0
	İlkokul mezunu	3	15	1	5,0
	Ortaokul mezunu	8	40	12	60
	Lise mezunu	8	40	7	35
	Yüksekokul mezunu	0	0,0	0	0,0
	Üniversite mezunu	1	5,0	0	0,0
	Toplam	20	100	20	100
Sosyo ekonomik düzey	Alt	3	15	0	0,0
	Orta	13	65	19	95
	Üst	4	20	1	5,0
	Toplam	20	100	20	100
Anne mesleği	Ev hanımı	19	95	20	100
	İşçi	1	5,0	0	0,0
	Memur	0	0,0	0	0,0
	Serbest meslek	0	0,0	0	0,0
	Çiftçi	0	0,0	0	0,0
	Diğer	0	0,0	0	0,0
	Toplam	20	100	20	100
Baba mesleği	Çalışmıyor	0	0,0	0	0,0
	İşçi	9	45	11	55
	Memur	0	0,0	0	0,0
	Serbest meslek	8	40	7	35
	Çiftçi	2	10	2	10
	Diğer	1	5,0	0	0,0
	Toplam	20	100	20	100

Tablo 1' e bakıldığında deney grubunda 12' si kız, 8' i erkek olmak üzere 20 öğrencinin; kontrol grubunda ise 9'u kız, 11'i erkek olmak üzere 20 öğrencinin yer aldığı görülmektedir. Her iki grupta yer alan öğrencilerin annelerinin eğitim durumu; okuma yazma biliyor olma durumu olarak hepsinin okuryazar olduğu; ancak deney grubu annelerinin kontrol grubu annelerine nazaran daha fazla ortaokul mezunu olduğu görülmüştür. Kontrol grubu öğrencilerinin anneleri ise 14 frekansla ilkököl mezunu ağırlıklı olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan araştırmada yer alan katılımcı grup içerisinde sadece 2 öğrencinin annesinin lise mezunu olduğu görülmektedir. Tabloda öğrencilerin babalarının eğitim durumunun ise çoğunlukla ortaokul ve lise mezunu olma biçiminde yer aldığı görülmektedir. Sadece 1 öğrencinin babasının üniversite mezunu olduğu anlaşılmaktadır. Ailelerin sosyoekonomik düzeyine bakıldığında; kontrol grubunda 1 öğrenci haricinde orta düzey gelirinde olduğu, 1 öğrencinin ise üst düzey gelir grubunda yer aldığı görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin arasında ise büyük çoğunluğunun orta düzey gelire sahip olduğu; bununla beraber 3 öğrencinin alt, 4 öğrencinin üst düzey gelir durumuna sahip olduğu anlaşılmaktadır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin tamamına yakınının annelerinin ev hanımı; sadece 1 annenin işçi olduğu; babalarının ise benzer oranlarda işçi, serbest meslek ya da çiftçi meslek gruplarında çalıştıkları görülmektedir. Tablodaki dağılıma bakıldığında her iki grubun oldukça benzer yapıda olduğu görülmektedir.

Öğretim sürecinde öğrenciler gruplar halinde çalışmış ve toplamda dört grup oluşturulmuştur. Gruplardaki kız ve erkek sayısının dengeli olmasına dikkat edilmiştir. Gruplar oluşturulurken dengeli bir dağılım sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın örneklemini ve yapılan uygulamalar Tablo 2' de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmanın Süreci

Grup	N	Öntest	Uygulama	Son test
Deney Grubu	20	Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği	Sosyal Bilgiler dersi programında yer alan “İnsanlar, Yerler ve Çevreler” ve “Bilim Teknoloji ve Toplum” öğrenme alanlarına entegre edilen SSTEM uygulamaları	Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği
		21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği		21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği
		Öğrenci Günlüklerinin Tutulması		Öğrenci Günlüklerinin Tutulması
				Yarı Yapılandırmış Görüşme

Tablo 2. (Devamı) Araştırmanın Süreci

Grup	N	Öntest	Uygulama	Son test
Kontrol Grubu	20	Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği	Sosyal Bilgiler dersi programında yer alan “İnsanlar, Yerler ve Çevreler” ve “Bilim Teknoloji ve Toplum” öğrenme alanları (Mevcut öğretim programına ve ders kitabına bağlı kalınmıştır.)	Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği
		21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği		21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği

Araştırmanın nitel boyutunda görüşmeler, etkinlikler tamamlandıktan sonra 9 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler için öğrencilerin seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Buradaki amaç, göreceli olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme, çalışılan probleme yönelik bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu nedenle öğrencilerin sosyal bilgiler tutum ön testleri analiz edilmiş ve ön testlerden düşük-orta-yüksek seviyedeki üçer öğrenci seçilmiştir.

3.ARAŞTIRMANIN VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada kullanılan nicel veri toplama araçları olarak “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği”, “21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme formu, öğrencilerin ve araştırmacının tuttukları araştırma günlükleri ile toplanmıştır.

3.1 NİCEL VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada kullanılan nicel veri toplama araçları olan “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği”, “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” ne ait özellikler bu bölümde açıklanmıştır.

3.1.1 Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği (SBTÖ)

Öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine yönelik tutumlarını ölçmek için Ulu-Kalın ve Topkaya (2017) tarafından 12 madde olarak geliştirilen Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek kullanılmadan önce gerekli izinler ve uzman görüşü alınmıştır. SBTÖ “Hiç Katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Katılıyorum”, “Tamamen Katılıyorum” biçiminde öğrencilerin görüşlerini belirtecekleri şekilde oluşmakta likert tipi ve 4 aralıklıdır. Ölçeğin iç güvenirliği Cronbach Alpha Katsayısı değerlendirilerek belirlenmiştir. Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı tüm ölçek için .84 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, ölçeğin tümünün güvenilir olduğu ifade edilebilir. Yapı geçerliğinde KMO değerinin .87 olarak bulunduğu ölçeğe ilişkin Barlett Sphericity

testinin anlamlı olduğu belirlenmiştir ($\chi^2 (66) = 726.99, p = .000$). İfade edilen bu sonuçlara göre, örneklem büyüklüğü ve elde edilen veriler faktör analizi için uygun olduğuna karar verilmiştir (Leech vd, 2005). Faktör analizi sürecinde .40 değeri faktör yükleri için kesme noktası olarak kabul edilmiştir (Hair vd., 1998). Dolayısıyla, 17 madde ölçekten çıkartılmıştır. Geliştirilen ölçek ile öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersine yönelik tutumlarının tek bir çatı altında belirlenmesi amaçlandığından faktör sayısı bir olarak belirlenmiş ve faktör analizi geriye kalan 12 madde ile yeniden yapılmıştır. Sonuç olarak, tek faktör altında toplam varyansın %39.36'sını açıklayan 12 maddelik ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin nihai formunda bulunan maddelerin faktör yüklerinin .42 ile .75 arasında bulunduğu tespit edilmiştir. Ölçek Ek 5' te sunulmuştur.

3.1.2 Yirmi Birinci Yüzyıl Yaratıcılık ve Yenilenme Becerileri Ölçeği (YYBÖ)

Araştırmada ikinci bir ölçek olarak Belet-Boyacı ve Atalay (2016) tarafından ilkokul 4. sınıf öğrencilerine yönelik olarak geliştirilmiş “21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 39 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçekteki soruların 20 tanesi yaratıcılık ve yenilenme becerileri (YYB), 12 tanesi eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri (EPB) ve 7 tanesi de işbirliği ve iletişim becerileri (İİB) ile ilgilidir. ÖYB “Hiçbir zaman”, “Bazen”, “Her zaman” biçiminde öğrencilerin görüşlerini belirtecekleri şekilde oluşmakta likert tipi ve 3 aralıklıdır. Ölçek için Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.89-0.95 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla, ölçeğin tümünün güvenilir olduğu ifade edilebilir. Ölçeğin yapısal geçerliği belirlemek için elde edilen veriler üzerinde açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin yapısal geçerliliğini sağlamak için keşif faktörü önce analiz yapılmış, ardından doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bu süreçte öncelikle Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity testleri sonuçları incelenmiş, ardından ortak faktör maddeler için varyans değerleri, özdeğer çizgi grafiği, temel bileşenler analizi sonuçları ve yorumlanabilir veriler elde etmek için yürütülen “verimax” döndürme tekniği sonuçları değişkenler kullanılarak yapı geçerliği sağlanmıştır. Ölçek Ek 4' te sunulmuştur.

3.2 NİTEL VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmanın nitel veri toplama aracı olan dokümanlara (görüşme formu, öğrenci ve araştırmacı günlükleri, mühendislik tasarım günlüğü) ilişkin bilgiler bu bölümde sunulmuştur.

3.2.1. Doküman Analizi

Doküman analizi araştırılacak konu hakkında bilgiler veren yazılı kaynakların incelenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018: 189). Doküman analizinin güçlü yönlerini Bailey (1982) kolay ulaşılamayacak özneler, tepkiselliğin olmaması, uzun süreli zamana yayılmış analiz, örneklem büyüklüğü, bireysellik ve özgünlük, göreceli düşük maliyet, nitelik olarak sıralamıştır (Bailey, 1982' den akt. Yıldırım ve Şimşek, 2018: 191-194). Bunun yanı sıra Bailey, (1982) doküman analizinin sınırlılıklarını olası yanlışlık, seçilmişlik, eksiklik, ulaşılabilirlik, örneklem yanlışlığı, sınırlı sözel olmayan davranış, standart bir formatın olmaması, kodlama zorluğu olarak ifade etmiştir.

Bu araştırmada SSTEM uygulamaları hakkında bilgi edinmek, görüşme ve gözlem ile elde edilen verileri desteklemek amacıyla dokümanlardan yararlanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin tuttukları günlükler, araştırmacı günlüğü, mühendislik tasarım günlüğü, etkinlik kağıtları, öz değerlendirme formları, fotoğraflar ve alanda yapılan diğer çalışmalar incelenerek analiz edilmiştir. Bu dokümanlar hakkında bilgiler aşağıda verilmiştir.

3.2.2. SSTEM Eğitimi Etkinliklerine Yönelik Görüşme Formu

Görüşme, nitel çalışmalarda, yaygın olarak kullanılan veri toplama araçlarından biridir. Görüşme yöntemi ile düşünceler, duygular, deneyimler, tepkiler, tutumlar ve zihinsel algılar gibi gözlenemeyeni anlamaya çalışılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2020; Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Nitel veriler doğrultusunda öğrencilerin uygulanan etkinlikler hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından SSTEM eğitimi etkinliklerine yönelik görüşme formu geliştirilmiştir. SSTEM eğitimi etkinliklerine yönelik öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanan bu form uzman görüşüne sunulmuş, uzmanlardan gelen görüşlere göre forma son şekli verilmiştir. Görüşmeler etkinliklerin tamamlanmasının ardından eğitimlerin yapıldığı sınıfta gerçekleştirilmiştir. Öğrenci görüşme formunun son hali, denel süreçte yer almayan üç öğrenciye pilot görüşme kapsamında uygulanmış ve öğrenciler tarafından yeterli düzeyde anlaşılabilir olmadığı kontrol edilmiştir. Öğrencilerden alınan yanıtlar kapsamında formda yer alan soruların anlaşılabilir olduğuna karar verilmiştir. Öğrencilere yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formu, EK 7' de sunulmuştur. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları, uygulama sonrası deney grubu öğrencilerine uygulanmış olup

yaklaşık olarak 5-8 dakika sürmüştür. Görüşmeler esnasında ses kaydetmek için veli ve öğrencilerden izin alınmıştır. Kaydedilen bu görüşmeler, görüşme kâğıdına aktararak kodlanmış, kategoriler belirlenerek sınıflandırılmıştır. Elde edilen veriler, ayrıntılı bir şekilde, bulgular bölümünde verilmiştir. Ayrıca öğrencilerin görüşlerinden, elde edilen sonuçları desteklemek için, tartışma ve sonuç bölümünde de yararlanılmıştır. Gönüllü öğrencilerle yapılan görüşmelere ilişkin bilgiler, Tablo 3’ te verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerle Yapılan Görüşmelere Ait Bilgiler

Öğrenci kod ismi	Görüşmenin yapıldığı mekan	Görüşmenin yapıldığı tarih	Görüşme süresi
Eymen	Okul kütüphanesi	30.05.2022	5’.01’’
Sarp	Okul kütüphanesi	30.05.2022	5’.16’’
Büşra	Okul kütüphanesi	30.05.2022	5’.28’’
Sıla	Okul kütüphanesi	30.05.2022	5’.42’’
Burak	Okul kütüphanesi	30.05.2022	5’.54’’
Ece	Okul kütüphanesi	31.05.2022	5’.58’’
Asel	Okul kütüphanesi	31.05.2022	6’.24’’
Ahmet	Okul kütüphanesi	31.05.2022	6’.45’’
Zehra	Okul kütüphanesi	31.05.2022	7’.26’’

Tablo 3’ te görüldüğü üzere öğrencilerle okul kütüphanesinde görüşme yapılmıştır. Görüşmeler, 30.05.2022 ile 31.05.2022 tarihleri arasında yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşme süreleri 05’ ile 08’ arasındadır. Öğrencilerle toplam 53’.09’’ görüşme yapılmıştır. Görüşmelerden önce araştırmanın yapıldığı ve öğrencilerin bulunduğu sınıfın öğretmeni ile iletişime geçilerek randevu alınmıştır. Sınıf öğretmeninin ve öğrencilerin uygun gördüğü gün ve saatlerde görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı tarafından kaydedilen görüşmeler daha sonra bilgisayar ortamına aktararak düzenlenmiştir. Öğrencilerin okul ortamında kendilerini rahat biçimde ifade edebilmelerine olanak sağlayarak, yoğun veri toplanmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda öğrencilere sık sık ek sorular sorulmuş ve daha fazla açıklama yapmaları sağlanmıştır.

3.2.3. Araştırmacı Günlüğü

Araştırmanın denel işlem sürecinde araştırmacı yüz yüze eğitimdeki gözlemlerini, tüm sürecin içinde yer alarak yapmıştır. Araştırmacı, öğrencilerin hem bireysel hem de grup arkadaşlarıyla olan çalışmalarını izlemiş ve öğrencilerin tutum ve davranışlarında ya da bilgi, beceri, değer boyutlarında oluşan değişimleri yakalamaya özen göstermiştir. Elde edilen araştırma notları diğer veri toplama araçları ile değerlendirilmiştir. Gözlem sırasında araştırmacı daha önce hazırladığı ve elinde yer alan kontrol listesini kullanarak denel süreci SSTEM’ in doğasına uygunluğu açısından da gözlemleyerek gözlemlerini araştırmacı günlüğüne yansıtmıştır. Araştırmacı

uygulama sürecinde pek çok aşamada kanıt niteliğinde fotoğraflar çekerek araştırma uygulama sürecini daha iyi açıklamaya çalışmıştır. Sözü edilen kontrol listesinin kullanım amacı, denel sürecin SSTEM yaklaşımına uygun yürütülüp yürütülmediğini her ders sonunda araştırmacının kontrol etmesi, varsa eksikleri belirleyerek bir sonraki ders bu eksikleri tamamlamasıdır. SSTEM öğrenme sürecinin niteliklerini belirlemeye ilişkin kontrol listesi, denel işleme başlamadan önce uzman görüşüne sunulmuş ve alınan dönütler kapsamında kontrol listesine son biçimi verilmiştir. Kontrol listesinin son halinde araştırmacı, öğrenci, senaryo ve değerlendirme değişkenlerini kapsayacak biçimde iki ders planı için de uygulanmıştır. Söz konusu maddelerin karşısında “evet” ve “hayır” seçenekleri ile açıklama bölümüne yer verilmiştir. SSTEM öğrenme sürecinin niteliklerini belirlemeye ilişkin kontrol listesi aşağıda Tablo 4 ve Tablo 5’ te gösterilmiştir.

Tablo 4. SSTEM Uygulama-1 Sürecine İlişkin Kontrol Listesi

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (MTS)	EVET	HAYIR
Tanımla (Define)		
Problemi anlar, problemle ilgili sunu hazırlar.		
Doğal afetleri bilir kavram haritası oluşturur.		
Keşfetme/ Öğren/ Planla (Learn-Plan)		
Konuyla ilgili çıkarımlarda bulunur.		
Deprem tatbikatı yapar.		
Açıklama/Dene (Try)		
Kendi deprem haritasını oluşturur.		
Araç tasarımı yapabilir.		
Derinleştirme/Test Et (Test)		
Program kullanarak kodlama yapar.		
Araç prototipini oluşturabilir.		
Değerlendirme/Karar Verme (Decide)		
Rubrik ile değerlendirme yapar.		
Akran değerlendirmesi yapar.		
Araştırma günlüklerini doldurur.		
SOSYAL BİLGİLER		
Araştırma ile ilgili kazanımlar uygulamaya yansıtılmış mı?		
Çevresindeki herhangi bir yerin konumu ile ilgili çıkarımlarda bulunur		
Doğal afetleri ayırt edebilir.		
Deprem ve depremden korunma yollarını bilir.		
Teknolojiği çevreye zarar vermeden kullanır.		
Bölgelerin arazi ve hava şartlarını bilir.		
Grup üyeleriyle etkileşim içerisinde olur.		
FEN BİLİMLERİ		
Araştırma ile ilgili kazanımlar uygulamaya yansıtılmış mı?		
Devre elemanlarını tanır.		
Basit elektrik devresi kurabilir.		
Kuvvetin cisimlere uygulandığında etkilerini tahmin eder.		
Ses teknolojilerinin önemini kavrar.		

Tablo 4. (Devamı) SSTEM Uygulama-1 Sürecine İlişkin Kontrol Listesi

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (MTS)	EVET	HAYIR
MATEMATİK		
Araştırma ile ilgili kazanımlar uygulamaya yansıtılmış mı?		
Uzunluk ölçme birimlerini bilir.		
Ağırlık hesaplamaları yapabilir.		
Zaman ölçüleriyle basit hesaplamalar yapabilir.		
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ		
Araştırma ile ilgili kazanımlar uygulamaya yansıtılmış mı?		
İnternet üzerinde basit araştırmalar yapabilir.		
Teknolojinin gelişimini fark eder.		
Tasarladığı işlem akışını uygular		
Teknoloji aracılığıyla iletişim kurabileceğini fark eder.		
Bilgisayarın komutlarla yönlendirildiğini far eder.		
Problem hakkında kendisi veya grupta birlikte veri toplayabilir.		
Problem çözümü için algoritma oluşturur.		

Tablo 5. SSTEM Uygulama-2 Sürecine İlişkin Kontrol Listesi

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (MTS)	EVET	HAYIR
a. Tanımla (Define)		
Problemi anlar, problemle ilgili sunu hazırlar.		
Araştırma yapar, veri toplar.		
b. Keşfetme/ Öğren/ Planla (Learn-Plan)		
Konuyla ilgili çıkarımlarda bulunur.		
Nesne grafiği oluşturur.		
c. Açıklama/Dene (Try)		
Kendi bölgesel geçim kaynakları haritasını oluşturur		
Araç tasarımı yapabilir.		
d. Derinleştirme/Test Et (Test)		
Program kullanarak kodlama yapar.		
Araç prototipini oluşturabilir.		
e. Değerlendirme/Karar Verme (Decide)		
Rubrik ile değerlendirme yapar.		
Öz değerlendirmesini yapar.		
Araştırma günlüklerini doldurur.		
SOSYAL BİLGİLER		
Araştırma ile ilgili kazanımlar uygulamaya yansıtılmış mı?		
Çevresindeki herhangi bir yerin konumu ile ilgili çıkarımlarda bulunur		
Hava olaylarını gözlemleyerek resimli grafik yorumlar.		
Bölgenin yeryüzü şekillerini bilir.		
Teknolojiği çevreye zarar vermeden kullanır.		
Bölgenin geçim kaynaklarını bilir.		
Çevresindeki ihtiyaçlardan yola çıkarak kendine özgü ürünler tasarlamaya yönelik fikirler geliştirir.		
Grup üyeleriyle etkileşim içerisinde olur.		
FEN BİLİMLERİ		
Araştırma ile ilgili kazanımlar uygulamaya yansıtılmış mı?		
Devre elemanlarını tanır.		
Basit elektrik devresi kurabilir.		
Kuvvetin cisimlere uygulandığında etkilerini tahmin eder.		
Geri dönüşümün önemini kavrar.		
MATEMATİK		
Araştırma ile ilgili kazanımlar uygulamaya yansıtılmış mı?		
Uzunluk ölçme birimlerini bilir.		
Standart açılı ölçme araçları kullanarak açı oluştur.		

Tablo 5. (Devamı) SSTEM Uygulama-2 Sürecine İlişkin Kontrol Listesi

MÜHENDİSLİK TASARIM SÜRECİ (MTS)	EVET	HAYIR
Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yürütür.		
Ağırlık ölçüleriyle basit hesaplamalar yapabilir.		
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ		
Araştırma ile ilgili kazanımlar uygulamaya yansıtılmış mı?		
İnternet üzerinde basit araştırmalar yapabilir.		
Teknolojinin gelişimini fark eder.		
Tasarladığı işlem akışını uygular		
Teknoloji aracılığıyla iletişim kurabileceğini fark eder.		
Bilgisayarın komutlarla yönlendirildiğini far eder.		
Problem hakkında kendisi veya grupta birlikte veri toplayabilir.		
Problem çözümü için algoritma oluşturur.		

Kontrol listesi hem SSTEM ders planlarının geliştirilmesi sürecinde hem de derslerin SSTEM'in doğasına uygun yürütülüp yürütülmediğine ilişkin kontrollerin gerçekleştirilebilmesi için araştırmacı tarafından kullanılmıştır. Sonuçları araştırmacının yapılan derslere ilişkin görüşleri ile birlikte araştırmacı günlüğüne yansıtılmıştır.

3.2.4. Öğrenci Günlükleri

Araştırma uygulama sürecinde deney grubunda yer alan öğrencilerden uygulamanın gerçekleştirildiği dersin sonunda etkinliklere yönelik neler yaptıklarını, yaşadıkları problemleri ve bu karşılaştıkları problemlere yönelik olarak ürettikleri çözümleri, uygulamalarda hissetmiş oldukları duygu ve düşüncelerini ifade edebilecekleri günlükler oluşturmaları istenmiştir. Her bir günlük bir doküman olarak ele alınmış ve içerik analizi ile çözümlenmiştir.

3.2.5. Mühendislik Tasarım Defteri

Mühendislik tasarım defterleri uygulama sürecinin başından sonuna kadar öğrencilerin yaptıkları araştırmalar, ulaştıkları bilgiler, akıllarına takılan sorular, çözüm önerileri, taslak çizimler, çizimlere yönelik iyileştirmeler ve değişiklikler gibi mühendislik tasarımın her aşamasını kapsayacak biçimde öğrencilerin gerçekleştirdikleri uygulamaları kayıt altına alacakları defterler olarak yapılandırılmıştır. Öğrenci ve araştırmacı günlüklerinde olduğu gibi her bir mühendislik tasarım defteri birer doküman olarak ele alınmış, içerik analizi ile çözümlenmiştir. Bunun yanı sıra örnek olarak öğrencilerin taslak çizimleri ve iyileştirmeleri doğrudan taranarak öğrenci ürünü biçiminde verilmiştir.

Araştırma sürecinde tutulan “Öğrenci Günlükleri” ve “Mühendislik Tasarım Günlükleri” ne ait tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 6. Öğrenci Günlükleri ve Mühendislik Tasarım Günlüğüne (MTG) İlişkin Bilgiler

Kod isim	Öğrenci Günlüğü	Mühendislik Tasarım Günlüğü	Kod isim	Öğrenci Günlüğü	Mühendislik Tasarım Günlüğü
Burak	G1	MTG1	Doğan	G11	MTG11
Ece	G2	MTG2	Kürşat	G12	MTG12
Sıla	G3	MTG3	Gülseren	G13	MTG13
Büşra	G4	MTG4	Hamza	G14	MTG14
Ahmet	G5	MTG5	İlayda	G15	MTG15
Sarp	G6	MTG6	Ayşegül	G16	MTG16
Zehra	G7	MTG7	Melek	G17	MTG17
Asel	G8	MTG8	Yiğit	G18	MTG18
Eymen	G9	MTG9	Hira	G19	MTG19
Nazmiye	G10	MTG10	Hakan	G20	MTG20

4. ARAŞTIRMA UYGULAMA SÜRECİ

4.1. DERS PLANLARI VE GELİŞTİRİLMESİ

Uygulamada kullanılan SSTEM etkinlikleri yapılan araştırmalar ve uzmanlarla gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda geliştirilmiştir. Bu süreçte aşağıda belirtilen adımlar izlenmiştir.

1.Aşama:

- SSTEM yaklaşımı ile ders planları hazırlanmadan önce alanyazın taraması yapılmış; STEM yaklaşımı hakkında yazılmış kitaplar, makaleler, tezler ve çalışmalar (Dugger, 2010; Marulcu ve Sungur, 2012; Wang, 2012; Çorlu, ve Capraro, 2014; Akgündüz vd., 2015; Demirkan ve Saraçoğlu, 2016; Özsoy, 2017; Pekbay, 2017; Altunel, 2018; Atabaş, 2020; Selanik-Ay ve Duban, 2021) incelenerek STEM yaklaşımına yönelik bilgi toplanmıştır.

- SSTEM’e yönelik alanyazında uygulamalı bir araştırmaya rastlanmadığı için çeşitli kaynaklardan STEM ders planlarına ulaşılarak gerekli incelemeler yapılmıştır.

- Araştırmanın uygulayıcısı olan araştırmacı STEM’e yönelik çeşitli eğitimler (MEB & Afyon Kocatepe Üniversitesi İşbirliği ile verilen E-STEM Eğitimi) almıştır. Ayrıca çalışmanın uygulama süresince uygulanacak program olan MBLOCK programını kullanarak kodlama becerisi kazandırabilmek amacıyla MEB hizmet içi “Arduino İle Robotik Kodlama Temel Seviye Eğitimi”, “Arduino Uygulamaları (Temel Seviye)” ve “Oyun Temelli Blok Kodlama” kurslarına katılım sağlanmıştır. Aldığı belge ve sertifikalar ekler kısmında verilmiştir (Ek 8).

- Güncel Sosyal Bilgiler Öğretim Programı (MEB, 2018b) incelenerek STEM ders planlarının çevresinde şekilleneceği günlük yaşam problemleri belirlenmiş ve

araştırma sürecinde belirlenen günlük yaşam problemlerine uygun ve birbirine entegre etmeye olanak sağlayan kazanımlar ve öğrenme alanları belirlenmiştir.

- STEM yaklaşımının disiplinlerarası bir yaklaşım olması sebebiyle Matematik, Fen Bilimleri, Bilişim Teknolojileri ve Teknoloji Tasarım (mühendislik) öğretim programlarında bulunan kazanımlar da incelenerek Sosyal Bilgiler dersinin çekirdek disiplin olarak merkeze alındığı SSTEM planları oluşturulmuştur (Ek 9 ve Ek 10).

Hazırlanan ders planlarında Çorlu (2017) tarafından Bilgi Temelli Hayat Problemleri (BTHP) hazırlanarak dersler bu BTHP etrafında yapılandırılmıştır. Söz konusu problemlerin çözümünde öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini aktif hale getirmek ve olara beceri kazandırmak da amaçlanmıştır. Ayrıca ders planları Bybee (2019) ve Yıldırım ve Selvi (2018) tarafından önerildiği gibi 5E öğrenme yaklaşımına göre düzenlenerek 5E' nin aşamaları takip edilmiştir.

2.Aşama:

Belirlenen kazanımlar çerçevesinde araştırmacı ve danışman tarafından SSTEM ders planları geliştirilmiştir. Araştırmacı ders planlarını hazırlanırken SSTEM eğitiminin program kazanımları ile ilişkilendirilmesini sağlamak amacıyla İlkokul Sosyal Bilgiler dersi öğretim programı “İnsanlar, Yerler ve Çevreler”, “Bilim, Teknoloji ve Toplum” ve “Üretim Dağıtım ve Tüketim” öğrenme alanlarını, İlkokul 4.sınıf Matematik dersi “Ölçme” öğrenme alanı, İlkokul 4. sınıf Fen Bilimleri dersi “Kuvvetin Etkileri”, “İnsan ve Çevre” ve “Basit Elektrik Devreleri” öğrenme alanlarındaki kazanımları dikkate alınmıştır. Ayrıca Bilişim Teknolojileri ve Teknoloji Tasarım öğretim programlarının ilgili kazanımlarını da kullanmıştır. Bu bilgiler dikkate alınarak SSTEM dersleri için uygulamalar sırasındaki süreçler ve sonrasındaki değerlendirme çalışmaları da göz önünde bulundurularak 6 haftayı kapsayan ders planları oluşturulmuştur. SSTEM' e uygun biçimde desenlenen derslerde çekirdek disiplin olarak sosyal bilgiler seçilmiştir. Sosyal bilgiler öğretim programından “İnsanlar, Yerler ve Çevreler”, “Bilim, Teknoloji ve Toplum”, “Üretim Dağıtım ve Tüketim” öğrenme alanlarının ilgili kazanımları ele alınmıştır. SSTEM' in doğasına uygun olarak beş disiplinin bütünleştirilmesine özen gösterilmiştir. “Arama kurtarma aracı tasarlıyorum”, “İlkel teleferiklerden Güvenli teleferiklere” biçimin de hazırlanan üçer haftalık iki ders planına ilişkin bilgiler Tablo 7' de gösterilmiştir.

Tablo 7. Hazırlanan Ders Planlarında SSTEM' in Her Bir Disiplinine İlişkin Yer Verilen Kazanımlar

Etkinlik ismi	Disiplinler	Kazanımlar
Arama Kurtarma Aracı Tasarlıyorum	Sosyal Bilgiler	SB.4.3.6. Doğal afetlere yönelik gerekli hazırlıkları yapar. SB.4.3.1. Çevresindeki herhangi bir yerin konumu ile ilgili çıkarımlarda bulunur. SB.4.4.4.Çevresindeki ihtiyaçlardan yola çıkarak kendine özgü ürünler tasarlamaya yönelik fikirler geliştirir. SB.4.4.5. Teknolojik ürünleri kendisine, başkalarına ve doğaya zarar vermeden kullanır.
	Fen Bilimleri	F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanıır. F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar. F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar. F.4.5.4.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır.
	Matematik	M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder. M.4.3.5.4. Ton-kilogram, kilogram-gram, gram-miligram arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.
İlkel Teleferiklerden Güvenli Teleferiklere	Sosyal Bilgiler	SB.4.3.1. Çevresindeki herhangi bir yerin konumu ile ilgili çıkarımlarda bulunur. SB.4.3.3. Yaşadığı çevredeki doğal ve beşerî unsurları ayırt eder. SB.4.3.4. Çevresinde meydana gelen hava olaylarını gözlemleyerek bulgularını resimli grafiklere aktarır. SB.4.3.5.Yaşadığı yer ve çevresindeki yer şekilleri ve nüfus özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur. SB.4.4.5. Teknolojik ürünleri kendisine, başkalarına ve doğaya zarar vermeden kullanır. SB.4.4.4. Çevresindeki ihtiyaçlardan yola çıkarak kendine özgü ürünler tasarlamaya yönelik fikirler geliştirir. SB.4.5.5. Çevresindeki kaynakları israf etmeden kullanır.
	Fen Bilimleri	F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.4.6.1.2. Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder. F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanıır. F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar.
İlkel Teleferiklerden Güvenli Teleferiklere	Matematik	M.4.2.3.3. Açıları, standart olmayan birimlerle ölçer ve standart ölçme birimlerinin gerekliliğini açıklar. M.4.2.3.5. Standart açı ölçme araçları kullanarak ölçüsü verilen açıyı oluşturur. M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder. M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder.

Tablo 7. (Devamı) Hazırlanan Ders Planlarında SSTEM' in Her Bir Disiplinine İlişkin Yer Verilen Kazanımlar

Etkinlik ismi	Disiplinler	Kazanımlar
İlkel Teleferiklerden Güvenli Teleferiklere	Matematik	M.4.3.4.1. Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar. M.4.3.5.2. Kilogram ve gramı kütle ölçerken birlikte kullanır. M.4.3.5.3. Ton ve miligramın kullanıldığı yerleri belirler. M.4.3.5.4. Ton-kilogram, kilogram-gram, gram-miligram arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür. M.4.4.1.1. Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar. M.4.4.1.3. Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır. M.4.4.1.4. Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.

Hazırlanan ders planları ile ilgili üniversitede görev yapan ve STEM, SSTEM, bilgisayar ve öğretim teknolojileri, eğitim bilimleri ve sosyal bilgiler eğitimi alanında birçok çalışmaları bulunan beş öğretim üyesi ile yüz yüze görüşülerek ders planlarının SSTEM yaklaşımı ile yürütülecek sosyal bilgiler derslerine ve gerçekleştirilecek çalışmaya uygunluğu hakkında görüş alınmıştır. Görüşü alınan uzmanlara ait bilgiler Tablo 8' de verilmiştir.

Tablo 8. Görüşü Alınan Uzmanlara Ait Bilgiler

Cinsiyet	Ünvan	Alan
Kadın	Prof. Dr.	Sınıf Eğitimi/Fen ve Matematik Eğitimi
Erkek	Prof. Dr.	Fen ve Matematik Eğitimi/Fen Bilgisi Öğretmenliği
Kadın	Doç. Dr.	Türkçe ve Sosyal Bilgiler Eğitimi/ Sosyal Bilgiler Öğretmenliği
Erkek	Doç. Dr.	Eğitim Bilimleri/Eğitim Programları ve Öğretim
Erkek	Dr. Öğr. Üyesi	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/ Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri

Bu aşamada alanda uzman olan kişilerle yapılan görüşmeler yoluyla ders planlarında izlenen aşamaların SSTEM yaklaşımına uygunluğu, malzemeler ve sürenin yeterliliği gibi konular değerlendirilmiştir. Uzmanlar tarafından ders planlarının 5E modeli basamaklarına uygunluğu ve günlük yaşam problemlerinin öğrenci yaşantısına uygun seçilmesi gibi konularda yeniden düzenlemeler yapılması önerilmiştir. Hazırlanan ders planları bu öneriler göz önüne alınarak yeniden düzenlenmiş ve son hali verilerek hazır hale getirilmiştir.

4.2. DENELİŞİMLER

Uygulamalar Afyonkarahisar il merkezine bağlı Çayırbağ Kasabasında bulunan 4/A ve 4/C sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda uygulama süreci boyunca her bir grubun kullanabileceği sayıda bilgisayar bulundurulmuş, sınıfın gerçekleştirilecek uygulamalar için teknik alt yapısının uygun olduğu önceden tespit edilmiştir. Araştırma 18.04.2022 ile 27.05.2022 tarihleri arasında altı hafta süresince

devam etmiştir. Çalışmanın birinci haftasının hemen öncesinde öntestler, deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Çalışma süresince her iki grupta da ilkokul 4. sınıf Sosyal Bilgiler dersinin programında yer alan “İnsanlar, Yerler ve Çevreler”, “ Bilim, Teknoloji ve Toplum” ve “Üretim Dağıtım ve Tüketim” öğrenme alanları işlenmiştir. Deney grubunda dersin işlenişinde SSTEM etkinlikleri uygulanmış, kontrol grubunda dersin işleniş sürecinde Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı’ na bağlı kalınmıştır.

4.2.1.Senaryonun Hazırlanması

Bilgi temelli hayat problemleri (BTHP) senaryoların merak uyandırıcı, anlaşılır bir dilde yazılması ve amaca ulaşmak için ipuçları vermesi gerekmektedir (Günhan, 2006: 38). Senaryoların günlük yaşamdaki konulardan seçilerek yazılması öğrencilerin derse olan ilgisini ve motivasyonunu artırmaya yardımcı olacaktır (Yıldız, 2017: 21). Öğrenmede itici bir güç olan senaryolar, istenen amaca ulaşmak için yol gösterici bir araç olup öğrencilere rehberlik yapmaktadır (Kılınç, 2007). Bu araştırma için hazırlanan senaryolar alanyazındaki bilgiler dikkate alınarak 4. sınıf düzeyindeki öğrenciler için hazırlanmıştır. 2021-2022 yılı sosyal bilgiler, matematik, fen bilimleri, bilişim ve teknoloji tasarım öğretim programları çerçevesinde belirlenmiş olan konulara uygun şekilde senaryolar üretilmiştir. İlgili branşlara yönelik kazanımlar incelenerek senaryolara karar verilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan senaryolar için bir sınıf öğretmeni ve alanında uzman dört öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Öneriler doğrultusunda son şekli verilen senaryolar ve bu senaryolar çerçevesinde hazırlanan SSTEM uygulama planları (Ek 9 ve Ek 10)’ da gösterilmiştir.

4.2.2. Deney Grubuna Uygulanan Etkinlikler

4.2.2.1. Ortam

Araştırma 2021-2022 öğretim yılı bahar döneminde Afyonkarahisar il Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Çayırbağ İlkokulu’ nun 4/C şubesinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama okulu tek bir binadan olup 4. sınıf düzeyinde 3 sınıf bulunmaktadır. Uygulama yapılan sınıf da dahil olmak üzere bu sınıflar okulun en üst katında yer almaktadır. Okulun genel donanımı iyi olup her sınıfta akıllı tahta bulunmaktadır.

Araştırmanın uygulama süreci sınıf ve okul laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Uygulanan SSTEM etkinliklerinin ürünleri laboratuvarında deneme istasyonları kurularak test edilmiş, etkinliklerin diğer bölümleri ise sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Uygulanan etkinlikler fotoğraflanarak kayıt altına alınmıştır. Bu görseller bulgular

başlığı altında sunulmuştur. Uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin deneysel çalışmada gereksinim duyacakları bazı ön koşul öğrenmeler için çalışmalar yapılmıştır. Sınıfların fiziksel olanakları tespit edilerek uygulamanın yapılacağı sınıftaki etkileşimli tahtaya M-Block Ardunio programı yüklemesi yapılmıştır. Ayrıca oluşturulan her grup için bilgisayarların eksikliklerinin giderilmesi sağlanmıştır. Bilimsel araştırma projesi (BAP) kapsamında temin edilen teknolojik malzemeler kullanıma hazır hale getirilmiş, öğrencilerin kullanabilecekleri şekilde sınıf dolaplarına yerleştirilmiştir. Sınıf ortamına ait görsel aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 9. Deney Grubunda Oturma Düzeni



Şekil 9' a bakıldığında oturma düzeninin, tüm öğrencilerin grup arkadaşlarını, akıllı tahtayı ve öğrencilere her an rehberlik yapması gereken araştırmacıyı rahatça görebilecekleri biçimde tasarlandığı anlaşılmaktadır. Ayrıca etkinlik sırasında öğrenciler gruplar halinde çalışacağı için birbirleriyle kolay iletişim kurabilecekleri en uygun çalışma ortamı oluşturulmuştur.

Araştırmanın kontrol grubunda ise oturma düzenine hiçbir müdahalede bulunulmamıştır. Sınıfın uyguladığı oturma düzeni devam etmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin oturma düzeniyle ilgili görsel aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 10. Kontrol Grubunda Oturma Düzeni



Araştırmanın uygulama süreci sonunda, öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmak için okul kütüphanesinden yararlanılmıştır. Öğrenciler tek tek olmak üzere, okulun en sessiz bölümü olan kütüphaneye alınıp görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Kütüphane ortamına ait görsel aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 11. Okul Kütüphanesi Fiziksel Özellikleri



Araştırmanın uygulama sürecinde bir diğer kullanılan alan okul laboratuvarıdır. Uygulanan SSTEM etkinliklerinin ürünleri laboratuvarda deneme istasyonları kurularak test edilmiştir. Ayrıca öğrenciler ortamın düzeninden dolayı burada birbirlerinin çalışmalarını gözlemlemiş, kendi eksikliklerini tespit etmiş ve gruplar arası diyaloglar daha etkili olmuştur. Laboratuvar ortamına ait şekil aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 12. Okul Laboratuvarının Fiziksel Özellikleri



4.2.2.2. Uygulama Süreci Takvimi ve Yapılan Uygulamalar

Araştırma sürecince yapılan uygulamalar ve etkinlikler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 9. Uygulama Süreci Takvimi ve Yapılan Uygulamalar

TARİH	YAPILAN UYGULAMALAR
1.HAFTA	• SSTEM yaklaşımı tanıtılması. • Planın giriş kısmında derse videolar ve çeşitli görsellerle giriş yapıldı. • Öğrenciler isimlerini kendilerinin belirlediği 4 gruba ayrıldı. • Kavram haritası etkinliği yapıldı. • Sunum yapıldı, tartışma ortamı oluşturuldu. • Öğrenci günlükleri dağıtıldı.
2.HAFTA	• Bilgi temelli hayat problemi (BTHP) verildi. • Deprem haritası yaptırıldı. • Fikir alışverişinde bulunuldu, fikirler not edildi. • Araç çizimleri ve sunumları yapıldı. • Değerlendirme rubriği oluşturuldu. • MBLOCK kodlama programı tanıtıldı, uygulamalar yapıldı.
3.HAFTA	• Prototip model tasarımı yapıldı. • Ürünler oluşturuldu. • Ürünler test noktalarında test edildi. Eksiklikler giderildi. • Gruplar tarafından sunumlar özetlendi. • Değerlendirme çalışmaları yapılarak günlükler dolduruldu.
4.HAFTA	• 2. SSTEM uygulama planına geçildi. • Konuyla ilgili video ve görseller izletilerek empati kurulması sağlandı. • Öğrenciler isimlerini kendilerinin belirlediği 4 gruba ayrıldı. • Sunum yapıldı, beyin fırtınası tekniği kullanıldı. • Hava durumunu gösteren bir nesne grafiği oluşturuldu. • Bilgi temelli hayat problemi (BTHP) verildi.
5.HAFTA	• Verilen bölgeyle ilgili geçim kaynakları haritası oluşturuldu. • Tasarladıkları teleferik çizimleri ve sunumları yapıldı. • Değerlendirme rubriği oluşturuldu. • MBLOCK kodlama programıyla öğrenci gruplarına hatırlatıcı uygulamalar yaptırıldı.
6.HAFTA	• Araç prototipleri yapıldı. • Tasarım sürecine geçildi. • Tasarımlar test istasyonunda test edilerek eksiklikler giderildi. • Tasarımlar gruplar tarafından özetlendi. • Değerlendirme çalışmaları yapılarak günlükler dolduruldu.

Tablo 9’ da belirtildiği üzere uygulama süreci toplam altı hafta (18 ders saati) sürmüştür. Uygulama sürecinden önce öntestler ve uygulama sürecinden sonra da son testler deney ve kontrol gruplarına, odak öğrenci görüşmeleri ise deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Her hafta için gerçekleştirilen uygulamalar aşağıda şu şekilde verilmiştir:

1. Hafta: Deneysel uygulamaya başlamadan önce kız, erkek ve karma grup öğrencilerinden oluşan dört gruba da eş zamanlı olarak “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği” , “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Ön testlerin uygulanmasının ardından uygulama sürecinde gerekli olan bazı konu ve kavramlar hakkında bilgilendirme yapılmıştır. STEM yaklaşımı, 5E öğrenme modeli, mühendislik tasarım döngüsü, robotik kodlama gibi konularda kısa sunumlar yapılarak öğrenciler bilgilendirilmiştir. Planın giriş kısmında derse videolar ve çeşitli görsellerle giriş yapılmış, öğrencilerin empati yapmaları sağlanmıştır. Daha sonra öğrenciler isimlerini kendilerinin belirlediği 4 gruba ayrılmış ve bir kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Konuyla ilgili öğrenciler tarafından sunumlar hazırlanıp sunulmuştur.

2. Hafta: Öğrencilerin kavramaları gereken bilgiler öğrencilere ayrıntılı bir şekilde açıklandı. Ayrıca bu derste BTHP öğrencilere verildi. Türkiye deprem bölgesi haritası öğrencilere gösterilerek ardından bu harita ölçüt alınarak her gruptan, kendilerine verilen büyük boy dilsiz haritaların üzerine küçük bloklar kullanarak kendi Türkiye deprem haritalarını yapmaları istendi. Daha öğrenciler mühendislik tasarım defterlerine BTHP uygun olarak her türlü arazi şartlarında hareket kabiliyeti olan araçlar tasarlayarak çizimlerini yaptılar. Çizimlerle ilgili etkileşimli bir şekilde sınıf tartışması başlatıldı. Sonrasında ürünlerini değerlendirme yapacakları ortak bir değerlendirme rubriği oluşturuldu (Tablo 20). Mbolck kodlama programı öğrenci gruplarına tanıtılıp çeşitli uygulamalar yaptırıldı. Hafta boyunca derslerin son 10 dakikasında öğrenci günlükleri yazılmıştır.

3. Hafta: Araştırmacı tarafından önceden geliştirilmiş 1. plan ve senaryo doğrultusunda tasarlanan araçların prototipini oluşturabilmeleri için kullanacakları malzemeler öğrencilere dağıtıldı. Öğrenci grupları hedefleri doğrultusunda ürünlerini oluşturdular. Ürünlerinin tamamlama aşamasına gelen öğrenci grupları, sınıfta daha önceden oluşturulan enkaz test noktasında araçlarını test ettiler. Araştırmacı rehberliğinde çalışmalarının eksiklerini tespit ettiler. SSTEM planının değerlendirme ve karar verme bölümünde grup sözcüleri tarafından tüm tasarım sunumları özetlendi.

Daha sonra, önceden öğrencilerle birlikte değerlendirme maddeleri hazırlanmış olan rubriğe göre (Tablo 20) öğretmen ve araştırmacı birlikte değerlendirmeyi yaptılar. Son olarak grup akran değerlendirme formları (Tablo 25) dağıtılarak öğrencilerin birbirlerini değerlendirmeleri sağlandı. Her dersin son 10 dakikasında olduğu gibi öğrenci günlükleri yazdırılarak ilk senaryo ile ilgili SSTEM etkinliği sonlandırıldı.

4. Hafta: Araştırmacı tarafından önceden geliştirilmiş 2. plan ve senaryo doğrultusunda ilk derse “Karadeniz Bölgesi” nde meydana gelen teleferik kazalarıyla ilgili gazete haberleri ve internet haberleri ile giriş yapıldı. Daha sonra öğrencilere sosyal medyada veya televizyonda daha önce böyle bir haberle karşılaşp karşılaşmadıkları sorularak empati kurmaları sağlandı. Böylece tartışma ortamı yaratılmış oldu. Ayrıca gruplardan “Karadeniz Bölgesi” nin “yeryüzü şekilleri” ve “geçim kaynakları” ile ilgili bir powerpoint sunumu hazırlamaları istendi. Grup sözcüleri sunumlarını yaptılar. Öğrencilere izletilen videolar ile kendilerinin hazırladıkları sunumları arasında benzerlikler olup olmadığı soruldu. Daha sonra her gruba verilen renkli kartonlar ve hava olayları resimleri ile Karadeniz’de en çok yetiştirilen ürün olan çayın, hasat aylarından olan mayıs ayına ait bir aylık hava durumu verileri dağıtılarak bir nesne grafiği oluşturmaları istendi. Sunumların sonunda araştırma sonuçları, öğrencilerin getirdiği görsel araştırma sunuları ve oluşturdukları grafikler üzerinden soru cevap tekniğiyle beyin fırtınası oluşturuldu. Ayrıca bu bölümde BTHP verilerek yapılacak olan teleferikler için resimleme çalışmaları yapmaları istendi. Dersin son 10 dakikasında öğrenci günlükleri yazdırıldı.

5. Hafta: Geliştirilen SSTEM planının açıklama ve dene kısmında strafordan kestirilmiş Karadeniz bölge haritaları gruplara dağıtıldı. Ardından Karadeniz’ de yetişen başlıca ürünler, kilitli poşetler ve harita çivileri gruplara dağıtılarak bölgede yetiştirilen ürünlerin poşetlenerek uygun yerlere harita çivisiyle tutturuldu. Bu hafta öğrencilerin kavramaları gereken bilgiler öğrencilere ayrıntılı bir şekilde açıklandı. Öğrenci gruplarıyla önceki hafta yaptıkları teleferik çizimleri üzerinde konuşuldu, yapılan çizimlerin grup sözcülerince sunumu yapıldı. Ayrıca araştırmacı tarafından öğrencilere konuyla ilgili sorular sorularak problem senaryosuna atıfta bulunuldu. Tasarlanan teleferiklerin ne tür özelliklere sahip olacağı, hangi ilkelere göre değerlendirileceği konusunda öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak derinleştirme ve test etme aşamasında ortak bir değerlendirme rubriği (Tablo 22) oluşturuldu. Sonrasında MBLOCK kodlama programıyla öğrenci gruplarına hatırlatıcı birkaç uygulama yaptırıldı. Son olarak ise

öğrencilere tasarladıkları araçların prototipini oluşturabilmeleri için kullanacakları malzemeler dağıtıldı. Kullanılacak malzemeler incelendikten sonra gruplar teleferik tasarım sürecine geçtiler. Yardım almaları gereken kısımlarda araştırmacıdan yardım alabilecekleri söylendi.

6. Hafta: Ürünlerinin tamamlama aşamasına gelen öğrenci grupları, sınıfta oluşturulan test noktasında teleferiklerini test ettiler. Araştırmacının rehberliğinde çalışmalarının eksiklerini tespit ettiler. Gruplar soru sormaya ve tasarımlarını test ederken sürekli olarak düşünmeye ve yeni fikirler sunmaları için cesaretlendirildiler. Bu bölümde BTHP tekrar gözden geçirilerek eksiklikler giderildi. SSTEM temelli yaklaşım planında değerlendirme ve karar verme aşamasında grup sözcüleri tarafından tüm tasarım sunumları özetlendi. Daha sonra, önceden öğrencilerle birlikte değerlendirme maddeleri hazırlanmış olan rubriğe (Tablo 22) göre öğretmen ve öğrenciler birlikte değerlendirmeyi yaptılar. Son olarak öz değerlendirme formları (Tablo 24) dağıtılarak öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri sağlandı. Böylece uygulamanın en başından sonuna kadar grupların yapmış oldukları çalışmalar ile ilgili değerlendirmelerde bulunulmuş oldu. Daha sonra eş zamanlı olarak “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği” (Ek 5), “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” (Ek 4) son test olarak uygulanmıştır. Öğrenci günlükleri toplanarak değerlendirmeye alınmıştır. Ürün değerlendirme araştırmacı tarafından tamamlanmıştır. Son olarak gruplardaki öğrencileriyle sürece ilişkin görüşmeler gerçekleştirilerek uygulama sonlandırılmıştır.

5. VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmada karma yöntem kullanıldığından verilerin analizi nicel ve nitel veri analizi olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

5.1. NİCEL VERİ ANALİZİ

Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak kullanılan “sosyal bilgiler dersi tutum ölçeği” ve “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Beceri Ölçeği” nden elde edilen verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek amacıyla örneklemin 35’ in altında kaldığı durumlarda tercih edilen Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Test sonucunda verilerin normal dağılmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesine yönelik olarak Wilcoxon İşaretli sıralar testi ve Mann Whitney U testleri kullanılmıştır.

5.2.NİTEL VERİ ANALİZİ

SSTEM uygulamalarına yönelik araştırmanın deney grubunda bulunan öğrencilerden maksimum çeşitlilik örnekleme uygun biçimde erkek ve kadın dağılımının birbirine yakın olduğu ve ders başarılarının alt (üç), orta (üç) ve üst (üç) düzeyde olduğu toplam dokuz öğrenci ile SSTEM etkinlikleriyle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen verilerin incelenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak amacıyla yapılmaktadır. Bu analiz yönteminde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). İçerik analizi aşamaları Yıldırım ve Şimşek tarafından şu şekilde belirtilmiştir.

Şekil 13. İçerik Analizi Aşamaları



Kaynak: Yıldırım ve Şimşek, 2018

Bu araştırmada üç çeşit nitel veri seti yer almaktadır. Bu veri setleri görüşmeler, öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğüdür. Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları bilgisayar ortamında yazılı hale getirildikten sonra anlam bütünlüğü olan cümle ya da söz öbekleri kodlanarak tüm verilerin kod listesi oluşturulmuştur. Benzer kodları bir arada toplayan tema ve alt temalar ortaya çıkarılarak düzenlendikten sonra “Smart Art” ve “Visme” ile görsellere dönüştürülmüştür. Bu temalar ve kodlar öğrencilerden yapılan doğrudan alıntılar ile birlikte alanyazınla ilişkilendirilerek yorumlanmıştır. Öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğü de birer doküman olarak ele alınmış içerik analizi ile çözümlenmiş, elde edilen veriler doğrudan alıntılar ile desteklenmiştir. Bunun yanı sıra mühendislik tasarım tasarım defterlerinden elde edilen çeşitli görseller taranarak örnekler verilmiştir.

6. ARAŞTIRMANIN GEÇERLİĞİ VE GÜVENİRLİĞİ

Bu bölümde karma yöntem kullanılmasından dolayı nitel ve nicel boyutta geçerlik ve güvenirliği sağlamak amacıyla gerçekleştirilen uygulamalar iki başlık altında sunulmuştur. Nicel verilere ilişkin geçerlik ve güvenirlik şu şekildedir:

6.1.NİCEL VERİLERE İLİŞKİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Araştırma kapsamında birtakım nicel ölçme araçları kullanılmıştır. Bunlardan “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği”, “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” daha önce başka araştırmacılar tarafından geliştirilen ve araştırma sürecine dâhil edilen ölçeklerdir. Nicel araştırmalarda olay veya olgunun sayısal özellikleri önem kazanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). İç geçerlik bağımlı değişkende gözlenen değişimin bağımsız değişkenle açıklanabilirlik derecesidir (Büyüköztürk vd., 2020). Deneysel desenlerde iç geçerliliği tehdit eden bazı unsurlar bulunmaktadır. Bu tehditlerden bazıları zaman, denek seçimi, veri toplama aracı ve ön test etkisi, beklenti etkisidir. (Karasar, 2012; Büyüköztürk vd., 2020) Araştırmadaki öğrencilerin birbirine denk özelliklere sahip olması yanlılığı önlemede etkili olmuştur. Bu yüzden akademik başarılarına göre kümeleme yapılarak birbirine yakın gruplarla çalışma yürütülmüştür. Süreç boyunca herhangi bir grupta denek kaybının yaşanmamış olmaması da iç geçerliği sağlayan bir diğer faktör olmuştur.

Araştırmada kullanılan ölçeklerden “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği” nin iç güvenirliği Cronbach Alpha Katsayısı değerlendirilerek belirlenmiştir. Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı tüm ölçek için .84 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, ölçeğin tümünün güvenilir olduğu ifade edilebilir. Yapı geçerliğinde KMO değerinin .87 olarak bulunduğu ölçeğe ilişkin Barlett Sphericity testinin anlamlı olduğu belirlenmiştir ($\chi^2(66) = 726.99, p = .000$). İfade edilen bu sonuçlara göre, örneklem büyüklüğü ve elde edilen veriler faktör analizi için uygun olduğuna karar verilmiştir (Leech vd., 2005). Faktör analizi sürecinde .40 değeri faktör yükleri için kesme noktası olarak kabul edilmiştir (Hair vd., 1998). Dolayısıyla, 17 madde ölçekten çıkartılmıştır. Geliştirilen ölçek ile öğrencilerin Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik tutumlarının tek bir altında belirlenmesi amaçlandığından faktör sayısı bir olarak belirlenmiş ve faktör analizi geriye kalan 12 madde ile yeniden yapılmıştır. Sonuç olarak, tek faktör altında toplam varyansın %39.36’sını açıklayan 12 maddelik ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğin nihai

formunda bulunan maddelerin faktör yüklerinin .42 ile .75 arasında bulunduğu tespit edilmiştir. Ölçek Ek 5’ te sunulmuştur.

Araştırmada kullanılan bir diğer ölçek olan “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Ölçeği” için Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.89-0.95 olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla, ölçeğin tümünün güvenilir olduğu ifade edilebilir. Ölçeğin yapısal geçerliği belirlemek için elde edilen veriler üzerinde açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin yapısal geçerliliğini sağlamak için keşif faktörü önce analiz yapılmış, ardından doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Bu süreçte öncelikle Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett Sphericity testleri sonuçları incelenmiş, ardından ortak faktör maddeler için varyans değerleri, özdeğer çizgi grafiği, temel bileşenler analizi sonuçları ve yorumlanabilir veriler elde etmek için yürütülen “verimax” döndürme tekniği sonuçları değişkenler kullanılarak yapı geçerliği sağlanmıştır. Ölçek Ek 4’ te sunulmuştur.

Ayrıca araştırmanın iç geçerliliğini arttırmak için; grupların seçimi yansız olarak yapılmış, öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri homojen olarak belirlenmiş, gruplardaki kız erkek sayısı dengelenmiş, araştırma boyunca örneklem grubundaki öğrencilerin değişmemesine dikkat edilmiş, araştırmanın uygulama verileri sınıf ve laboratuvar ortamında toplanmış, araştırma sürecinde, uygulama yapılırken gözlemi yapan araştırmacı öğretmen aynı kalmıştır. Sürecin aynı araştırmacı ile yürütülmüş olması iç geçerliği destekleyen bir durumdur (Fraenkel & Wallen, 2006: 176) Bu çalışma bittikten sonra, bu araştırmanın başka araştırmacılar tarafından tekrar tekrar yapıldığında benzer sonuçlara ulaşılabilmesi, araştırmada sınıf içinde grupların yansız olarak seçilmesi ve uygulama sürecinin tamamının okul süresi içinde geçirilmesi, araştırmanın dış geçerliğini arttırmayı sağlamaktadır.

Veri toplama araçlarının güvenilirliğini arttırmak için; veri toplama araçlarında sorulan soru sayısının fazla olması, veri toplama araçlarındaki soruların, konunun dışına çıkmaması yani soruların homojenliğinin sağlanması, veri toplama araçlarının üzerinde, ölçme ile ilgili yönerge yazılması, ölçme işlemi bittikten sonra araştırmacının, toplanan verileri kendi puanlamasından başka, uzman kişilere de göndermesi ve uzman kişilerin toplanan verileri tekrar puanlaması, toplanan verilerin analizini araştırmacının kendisinden başka uzman kişilerin de verilerin analizini tekrar yapması, araştırma yapılan ortamın, öğrencinin rahat hareket etmesi, samimi davranması ve yapılan ölçekleri cevaplarken dürüst davranmasını sağlayabilmek için gerekli önlemler alınmıştır.

6.2.NİTEL VERİLERE İLİŞKİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Nitel çalışmalarda geçerlik; incelenen olguların doğru bir biçimde temsil edilmesi, olguların tarafsız bir şekilde gözlemlenebilmesi, olguların tüm gerçekliğiyle ortaya konması, elde edilen sonuçlar ve yapı ile veriler arasında kurulan bağlantıların doğru olması olarak ifade edilebilir. Nitel araştırmalarda güvenilirlik ise belli bir özelliği ölçmek için yapılan ölçmelerin aynı bireyler üzerinde benzer şartlarda tekrar edilebilirliği olarak tanımlanmıştır (Crocker & Algina, 1986’ dan akt. Büyüköztürk vd., 2020). Firestone (1987) nicel ve nitel paradigmaların okuyucularını güvenilirlik konusunda ikna edebilmek için nasıl farklı söylemler kullandıklarını şöyle ifade eder: “Nicel bir çalışma bütün prosedürlerin harfiyen yerine getirildiği hakkında okuyucuyu ikna etmek zorundadır; çünkü bu süreçte herhangi birinin ve diğerinin ne yapacağına dair çok az bilgi verilir. Öte yandan nitel çalışma çıkarılan sonucun makul ve mantıklı olduğu konusunda okuyucuyu ikna edebilecek detayda betimlemeler sunar” (Akt. Merriam, 2018: 200). Guba ve Lincoln (1982) geçerlik ve güvenilirlik ile ilgili olarak araştırma kriterlerini inandırıcılık, aktarılabilirlik (transfer edilebilirlik), güvenilebilirlik (tutarlık) ve teyit edilebilirlik (onaylanabilirlik) olmak üzere dört ana başlık altında toplamıştır (Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2018: 277).

Bu araştırmada inandırıcılığın sağlanabilmesi çeşitleme ve uzman incelemesi stratejileri kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında farklı yöntemler kullanılarak verilerin birbirini desteklemesi sağlanmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerin yanı sıra yapılandırılmamış gözlem, doküman inceleme, günlük tutma, fotoğraflar ile sonuçlar zenginleştirilmiştir. Ayrıca alanında uzman üç öğretim üyesi ile birlikte görüşme soruları kontrol edilmiş son şekli verilmiştir. Bu bağlamda çalışmada kullanılacak dokümanların hazırlanma sürecinde, araştırma deseninin belirlenmesinde, verilerin yorumlanmasında uzman görüşüne başvurulmuştur. Buradaki amaç başka bir bakış açısı ile sonuçların geçerliliğine katkı sağlamak olmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmelerin süresi uzun tutulmaya çalışılmış samimi bir hava yakalanmaya çalışılmıştır.

Erlandson ve diğerleri (1993) araştırma sonuçlarının aktarılabilirliğini arttırmak için iki yöntem önermektedir: ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme.” (Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2018: 281). Aktarılabilirliği sağlamak için betimlemeler ham veri ortam ve temalara göre yeniden düzenlenmiş, okuyucuya yorum katmadan ve verinin doğasına mümkün olduğunca uyularak aktarılmıştır. Ayrıca araştırmaya dahil edilen veri

kaynakları nitel araştırmaların doğası gereği hem genele hem özele ait bilgilere ulaşmak için düzenlenmiştir.

Araştırmanın nitel bölümünde tutarlılığının gerçekleştirilebilmesi için olay ve olguların değişkenliğinin kabul edilmesi gerekir. Çünkü nitel araştırmalar nicel araştırmalar gibi güvenilirliği ön planda tutmaz. (Yıldırım ve şimşek, 2018: 283). Araştırmacı tutarlılığı sağlamak için uygulama sürecince öğrencileri sürekli dışarıdan gözlemleyerek rehberlik etmiştir. Ayrıca araştırma verilerinin toplanması ve analizi aşamalarında tüm öğrencilere benzer bir yaklaşımda bulunulmuştur. Görüşmeye başlamadan önce görüşme yapılacak öğrenciler görüşmenin amacı hakkında bilgilendirilmiş ve motivasyon artırıcı bir ortam oluşturulmuştur. Veriler analiz edilirken de kavramsallaştırma ve verilerin sonuçlarla ilişkilerinin tutarlılığına uygun hareket edilmiştir.

Nitel araştırmalarda tam nesnelliğin mümkün olmadığı, araştırmacının etkisinin hiç olmadığı bir araştırmadan söz edilemeyeceği kabul edilir. Bu nedenle Guba ve Lincoln (1982), nitel araştırmacılara “nesnellik” kavramı yerine “teyit edilebilirlik” kavramını önermektedir. (Akt. Yıldırım ve şimşek, 2018: 283). Bu bağlamda nitel araştırmacı topladığı verileri ulaştığı sonuçlarla teyit etmesi beklenir. Bu bağlamda nitel veri analizinde tema ve alt temalara ilişkin oluşturulan kodlar öğrenci görüşlerinden alınan doğrudan alıntılarla birlikte verilmiştir. Burada amaç, araştırmacının elde ettiği verileri ham verilerle karşılaştırarak teyit mekanizmasının işlerliğini kontrol etmektir. Dolayısıyla bu stratejinin uygulanabilmesi için araştırmacı tarafından kullanılan tüm veriler saklanmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

1. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Araştırmanın bu bölümünde, sırasıyla nicel ve nitel verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgulara ve bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

1.1.ARAŞTIRMANIN NİCEL BULGULARI

Araştırmanın nicel verileri “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği” ve “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Ayrıca SSTEM planları uygulama sürecinde öğrencilerin sürece ilişkin tasarımları ve etkinlikleri ürün değerlendirme rubrikleri, öz değerlendirme formları ve akran değerlendirme formları ile de nicel veriler elde edilmiştir.

1.1.1. Uygulanan Ölçeklere İlişkin Bulgu ve Yorumlar

“Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği” ve “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” öntest ve sontestlerinden elde edilen verilerin denkliliğini belirlemek amacıyla öncelikle bu grupların istatistiksel olarak normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmak üzere verilere Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Böylelikle parametrik testler ve parametrik olmayan testlerden (Büyüköztürk, 2020) hangisinin kullanılacağına karar verilmesi amacıyla verilerin normallik analizleri gerçekleştirilmiştir. Hangi normallik analizinin yapılacağına karar vermede ise grupların 20 öğrenciden oluşması sebebiyle Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Bu çalışmada ShapiroWilk testinden elde edilen bulgular değerlendirilirken p değeri esas alınmıştır (Büyüköztürk, 2020). “Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği” nin gruplara göre normallik dağılımı bağlamında Shapiro-Wilk testinden elde edilen bulgular Tablo 10’ da şu şekilde verilmiştir:

Tablo 10. “Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği” nin Gruplara ve Test Türüne Göre Normallik Dağılımı

	Ön-Test				Son-Test		
Ölçek	Grup Türü	N	Statistic	Sig.	N	Statistic	Sig.
Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği	Deney Grubu	20	.837	.003	20	.850	.005
	Kontrol Grubu	20	.928	.144	20	.892	.030

Tablo 10’ a göre, normallik testi yapılan ölçeklerin Shapiro- wilk değerleri incelendiğinde ön test- son test değerlerinin (deney ve kontrol gruplarında farklılık göstermesi) normal dağılmadığı ($p<0.05$) görülmektedir. Gerek Shapiro- wilk değerleri gerekse gruplardaki denek sayısının 30'un altında olması itibarıyla Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği verilerinin analizlerinde nonparametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. “21. yy. Öğrenme ve Yenilenme Becerileri” ölçeğinin alt boyutlarına ve gruplara göre normallik dağılımı bağlamında gerçekleştirilen Shapiro-Wilk testinden elde edilen bulgular Tablo 11’de şu şekilde verilmiştir:

Tablo 11. “21. yy. Öğrenme ve Yenilenme Becerileri” Ölçeğinin Alt Boyutlarına ve Gruplara Göre Normallik Dağılımı

Ölçeğin Alt Boyutları	Ön-Test				Son Test		
	Grup Türü	N	Statistic	Sig.	N	Statistic	Sig.
Yaratıcılık ve yenilenme	Deney Grubu	20	.979	.923	20	.926	.132
	Kontrol Grubu	20	.939	.230	20	.939	.354
Eleştirel düşünme ve problem çözme	Deney Grubu	20	.961	.559	20	.976	.877
	Kontrol Grubu	20	.938	.219	20	.935	.191
İşbirliği ve iletişim	Deney Grubu	20	.537	.000	20	.940	.235
	Kontrol Grubu	20	.896	.144	20	.892	.009

Tablo 11’ e göre, normallik testi yapılan ölçeklerin Shapiro- wilk değerleri incelendiğinde ön test-son test değerlerinin ölçeğin “Yaratıcılık ve yenilenme” ile “Eleştirel düşünme ve problem çözme” alt boyutlarında normal dağıldığı, ancak “İşbirliği ve iletişim” alt boyutunda normal dağılmadığı görülmektedir. Ancak her iki gruptaki denek sayısının 30’ un altında olması nedeniyle tüm alt boyutları için 21. yy. Öğrenme Becerileri ve Yenilenme Ölçeği’ nin verilerinin analizlerinde nonparametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Yapılan normallik testleri sonucunda Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği ile ilgili elde edilen verilerin normal dağılmadığı belirlenmiş, bu nedenle gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U; grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon İşaretli sıralar testi kullanılmıştır. Tablo 1’de yapılan Mann Whitney U testi sonucu Deney ve Kontrol gruplarının sosyal bilgiler dersi tutum ölçeği öntestlerine ilişkin elde edilen bulgular şu şekildedir:

Tablo 12. Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırılması

Grup Türü	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney ön test	20	20.02	400.50	190.500	.797
Kontrol ön test	20	20.98	419.50		

Tablo 12 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu durumda araştırma süreci başında iki grubun sosyal bilgiler dersine yönelik tutumları arasında bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 13. Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırılması

Grup Türü	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney sontest	20	29.78	595.50	14.500	.000
Kontrol sontest	20	11.23	224.50		

Tablo 13 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının sontest puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu durumda SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinin ilkökul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılığa neden olduğu, tutumlarının yükseldiği belirlenmiştir.

Tablo 14. Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği Deney Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırılması

Deney grubu tutum öntest-sontest	N	Sıra ortalama	Sıra Toplam	z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00	3.924	.000
Pozitif Sıra	20	10.50	210.00		
Eşit	0				

Tablo 14' te de görüldüğü gibi sosyal bilgiler dersi tutum ölçeğinden elde edilen deney grubunun öntest ve sontestleri karşılaştırıldığında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu durum SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinin deney grubunun sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarını artırdığını ortaya koymuştur.

Tablo 15. Sosyal Bilgiler Dersi Tutum Ölçeği Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırılması

Deney grubu tutum öntest-sontest	N	Sıra ortalama	Sıra Toplam	z	p
Negatif Sıra	7	9.79	68.50	-.379	.705
Pozitif Sıra	10	8.45	84.50		
Eşit	3				

Tablo 15' te de görüldüğü gibi sosyal bilgiler dersi tutum ölçeğinden elde edilen kontrol grubunun öntest ve sontestleri karşılaştırıldığında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu durum SSTEM ile yürütülme

sosyal bilgiler derslerinin kontrol grubunun sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarında değişiklik olmadığını ortaya koymuştur.

Normal dağılmayan işbirliği ve iletişim boyutu için gruplar arası karşılaştırmalarda Mann Whitney U; grup içi karşılaştırmalarda Wilcoxon İşaretili sıralar testi kullanılmıştır. Normal dağıldığı belirlenen yaratıcılık ve yenilenme alt boyutu, eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutu için ise grup içi karşılaştırmalarda paired samples t-test, gruplar arası karşılaştırmalarda ise independent samples t-test kullanılmıştır. Tablo 16’ da deney ve kontrol gruplarının 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği dersi tutum ölçeği öntestlerine ilişkin elde edilen bulgular şu şekildedir:

Tablo 16. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Öntest Karşılaştırılması

21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri	Grup türü	N	Sıra ortalama	Sıra Toplam	U	p
Yaratıcılık ve yenilenme	Deney öntest	20	21.65	433.00	177.000	.553
	Kontrol öntest	20	19.35	387.00		
Eleştirel düşünme ve problem çözme	Deney öntest	20	21.35	427.00	183.000	.643
	Kontrol öntest	20	19.65	393.00		
İş birliği ve iletişim	Deney öntest	20	17.80	356.00	146.000	.140
	Kontrol öntest	20	23.20	464.00		

Tablo 16 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının öntest puanları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu durumda araştırma süreci başında iki grubun 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri alt boyutları incelendiğinde anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 17. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Deney Grubu ve Kontrol Grubu Sontest Karşılaştırılması

21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri	Grup türü	N	Sıra ortalama	Sıra Toplam	U	p
Yaratıcılık ve yenilenme	Deney sontest	20	22.13	442.50	167.500	.378
	Kontrol sontest	20	18.88	377.50		
Eleştirel düşünme ve problem çözme	Deney sontest	20	30.30	606.00	4.000	.000
	Kontrol sontest	20	10.70	214.00		
İş birliği ve iletişim	Deney sontest	20	30.50	610.00	.000	.000
	Kontrol sontest	20	10.50	210.00		

Tablo 17 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının sontest puanları karşılaştırıldığında yaratıcılık ve yenilenme alt boyutunda istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olmadığı, işbirliği ve iletişim ile eleştirel düşünme ve problem çözme alt boyutlarında ise istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ancak deney ve kontrol gruplarının ortalamaları incelendiğinde deney grubunun ortalamasının kontrol grubunun ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Bu bağlamda aslında yaratıcılık ve yenilenme alt boyutunda da

artışa sebep olduğu görülmektedir. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum araştırma süreci sonunda SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersinin yaratıcılık ve yenilenme becerileri, işbirliği ve iletişim, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinde yükselme olduğunu göstermektedir.

Tablo 18. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Deney Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırılması

21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri	Deney grubu öntest- sontest	N	Sıra ortalama	Sıra Toplam	z	p
Yaratıcılık ve yenilenme	Negatif Sıra	3	3.50	10.50	-3.531	.000
	Pozitif Sıra	17	11.74	199.50		
	Eşit	0				
Eleştirel düşünme ve problem çözme	Negatif Sıra	7	7.07	49.50	-2.075	.038
	Pozitif Sıra	13	12.35	160.50		
	Eşit	0				
İş birliği ve iletişim	Negatif Sıra	4	10.38	41.50	-1.663	.096
	Pozitif Sıra	13	8.58	111.50		
	Eşit	3				

Tablo 18 incelendiğinde deney grubu öntest-sontest puanları karşılaştırıldığında işbirliği ve iletişim alt boyutunda istatistiksel olarak sontest lehine anlamlı bir farklılık olmadığı ancak yaratıcılık ve yenilenme ile eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutlarında istatistiksel olarak sontest lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Ancak deney grubunun öntest-sontest puan ortalamaları incelendiğinde deney grubunun süreç sonunda sontest ortalamasının öntest ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Bu bağlamda aslında 21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri ölçeğinin işbirliği ve iletişim alt boyutunda da artışa sebep olduğu görülmektedir. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu durum SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersinin; yaratıcılık ve yenilenme, eleştirel düşünme ve problem çözme ve işbirliği ve iletişim becerilerinde yükselme olduğunu göstermektedir.

Tablo 19. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Kontrol Grubu Öntest ve Sontest Karşılaştırılması

21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri	Deney grubu öntest- sontest	N	Sıra ortalama	Sıra Toplam	z	p
Yaratıcılık ve yenilenme	Negatif Sıra	7	6.36	44.50	-2.036	.042
	Pozitif Sıra	12	12.13	145.50		
	Eşit	1				
Eleştirel düşünme ve problem çözme	Negatif Sıra	8	6.00	48.00	-1.895	.058
	Pozitif Sıra	11	12.91	142.00		
	Eşit	1				
İş birliği ve iletişim	Negatif Sıra	5	8.00	40.00	-1.454	.146
	Pozitif Sıra	11	8.73	96.00		
	Eşit	4				

Tablo 19 incelendiğinde kontrol grubu öntest-sontest puanları karşılaştırıldığında işbirliği ve iletişim ile eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri alt boyutlarında istatistiksel olarak sontest lehine anlamlı bir farklılık olmadığı ancak yaratıcılık ve

yenilenme alt boyutunda istatistiksel olarak sontest lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu durum SSTEM ile yürütülmeyen sosyal bilgiler dersinde, işbirliği ve iletişim ile eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin değişiklik göstermediği, yaratıcılık ve yenilenme becerisinin de ise yükselme olduğu belirlemiştir.

1.1.2. Ürün Değerlendirme Rubriklerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Öğrencilerin SSTEM yaklaşımı ile BTHP çerçevesinde oluşturulan etkinlik planlarında yer alan mühendislik tasarım aşaması süresince yapmış oldukları çizimler ve oluşturdukları prototipler öğrencilerle birlikte oluşturulan rubrik aracılığı ile değerlendirilmiştir. NRC (2014) yayınlamış olduğu raporda STEM yaklaşımı ile işlenen derslerde öğrencilerin sorumluluklarının, bu sorumlulukların yerine getirilip getirilmediğine ilişkin kriterlerin ve puanlama amacıyla kullanılacak rubriklerin süreç içerisinde önceden hazırlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu da SSTEM etkinliklerindeki mühendislik tasarım süreci sonucunda ortaya çıkan ürünlerin değerlendirilmesini sağlamak amacıyla rubrik kullanımının önemine değinmektedir.

Rubrikler performans değerlendirmelerinde kullanılan kontrol listelerinin aksine derecelendirme ölçekleridir. Bunlar öğrenci çalışmalarını değerlendirmede kullanılan önceden belirlenmiş belirli performans kriterlerinden oluşan puanlama kılavuzları olarak tanımlanır (Mertler, 2001). Bu çalışmada öğrencilerin Bilgi temelli hayat problemlerine dayalı SSTEM uygulamaları sürecinde ortaya çıkarmış oldukları ürünün değerlendirilmesi yapılmıştır. Grup çalışması şeklinde yürütülen etkinliklerde öğrencilerin performansına yönelik nicel veriler toplanmıştır.

Araştırma sürecinde iki SSTEM planı uygulanmış ve bu doğrultuda öğrencilerle tartışma ortamı yaratılarak öğrencilerin görüşleri doğrultusunda iki tane rubrik oluşturulmuştur. Arama kurtarma aracı SSTEM planında yer alan BTHP ile ilişkilendirilen ve ürün değerlendirmek için oluşturulan ilk rubrik aşağıda verilmiştir.

Tablo 20. SSTEM Planı-1 Arama Kurtarma Aracı Etkinliği Değerlendirme Rubriği

ÖLÇÜTLER	DERECELER	
	Puanlama Ölçütü	Puan
Araç engebeli arazide hareket edebilmeli	20 puan	
Araç enkaz kaldırabilmeli	20 puan	
Sese duyarlı teknolojiye sahip olmalı	20 puan	
Çevre dostu bir araç olmalı	20 puan	
Araç düşük maliyetli olmalı	20 puan	

Tablo 20’ de gösterilen ilk rubrik 100 puan üzerinden değerlendirilmiş ve 5 ölçütten oluşmuştur. Öğrencilerin grup olarak ortaya çıkarmış oldukları ilk ürün olan “arama kurtarma aracı” etkinliği değerlendirmesinde öğrenciler tasarım öncesinde şu kriterleri belirlemişlerdir; “Araç engebeli arazide hareket edebilmeli”, “Araç enkaz kaldırabilmeli”, “Sese duyarlı teknolojiye sahip olmalı”, “Çevre dostu bir araç olmalı” ve “Araç düşük maliyetli olmalı” şeklindeki kriterler dikkate alınmıştır.

“Arama kurtarma aracı” etkinliği sürecinde grupların hazırlamış oldukları rubrikten ürünlere yönelik grup olarak aldıkları ortalama puanların tablosu aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 21. SSTEM-1 Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları

Takımlar	Bilim Tanıkları	Bilim Star	Küçük Mucitler	Sosyal Avcıları
Toplam Puan	287	281	285	284
Ortalama	95,6	93,6	95	96

Tablo 21’ e göre etkinliklerde yer alan 4 grubun da ürün değerlendirme rubriğinden aldıkları puanların yüksek ve birbirine yakın olduğu görülmektedir. Rubrikteki kriterler yönünden bakıldığında grupların hepsinin ürünlerini bitirdikleri, tasarımlarında kriterlere büyük ölçüde uydukları ve probleme çözüm bulabildikleri görülmüştür.

Araştırma sürecinde kullanılan Teleferik ulaşım aracı SSTEM planında yer alan BTHP planı çerçevesinde, öğrenciler tarafından oluşturulan ikinci rubrik şu şekildedir:

Tablo 22. SSTEM Planı-2 Teleferik Ulaşım Aracı Etkinliği Değerlendirme Rubriği

ÖLÇÜTLER	DERECELER		
	Çok İyi (3)	İyi (2)	Geliştirilmeli (1)
Teleferik dayanıklı ve güvenilir olmalı			
Her türlü hava koşulunda kullanılabilmesi			
Teleferik uygun bir frenleme sistemine sahip olmalı			
Çevre dostu bir araç olmalı			
Araç düşük maliyetli olmalı			

Tablo 22’ de araştırmada uygulanan SSTEM etkinliklerine ait 2. rubrik 3 (Çok iyi), 2 (İyi), 1 (Geliştirilmeli) şeklinde derecelendirilmiştir. Öğrenci grupları bu ürünlerinde de “teleferiğin dayanıklı ve güvenilir olması”, “her türlü hava koşulunda kullanılabilmesi”, “uygun bir frenleme sistemine sahip olması”, “çevre dostu olması” ve

“aracın düşük maliyetli olması” şeklinde kriterler belirlemişler ve gruplar birbirlerinin tasarımlarını puanlamışlardır.

“Teleferik ulaşım aracı” etkinliği sürecinde grupların hazırlamış oldukları rubrikden ürünlere yönelik grup olarak aldıkları ortalama puanların tablosu aşağıda gösterilmiştir.

Tablo 23. SSTEM-2 Rubriğinden Alınan Puan Ortalamaları

Takımlar	Bilim Tanıkları	Bilim Star	Küçük mucitler	Sosyal Avcıları
Toplam Puan	13	15	14	13

Tablo 23’ e göre tüm grupların ürün değerlendirme rubriğinden aldıkları birbirine yakın olduğu görülmüştür. Sadece “Sosyal Avcıları” ve “Bilim Tanıkları” isimli grupların ürünü daha düşük maliyetli yapması gerektiğini belirten diğer gruplar puanlamalarını da ona göre vermiştir. Ancak ürün değerlendirme rubriği, genel itibarıyla SSTEM disiplinleriyle entegre olan kazanımların öğrenildiği, özgün tasarımların ortaya çıktığını göstermiştir.

Ürün değerlendirme rubriklerinden elde edilen bulgulara göre grupların birbirine yakın puanlar aldığı görülmüştür. Ayrıca tasarımların farklı, yaratıcı ve özgün tasarımlar olduğu gözlemlenmiştir. Dolayısıyla bu da SSTEM etkinlikleriyle yapılan sosyal bilgiler dersinin tüm disiplinlerle uyum sağladığını görülmektedir.

1.1.3. Öz Değerlendirmeye İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Öğrencilerin eğitim öğretim faaliyetlerinde yer almaları kadar ölçme ve değerlendirme sürecine de katılmaları önemli bir gerekliliktir. Bu bağlamda ölçme ve değerlendirme aşamasında öğrencilerin öz değerlendirmesi, akran değerlendirmesi ve öğretmenin rehberliği muhakkak yer almalıdır (Akgündüz, 2018).

Araştırmada öğrencilerin grup olarak hazırladıkları ürünlerin kendilerini bireysel olarak değerlendirmelerini sağlamak amacıyla SSTEM yaklaşımı ile yürütülen süreç sonunda öz değerlendirme formu kullanılmıştır. Form 7 maddeden oluşmaktadır. Öz değerlendirme ölçeği öğrenciye yaptığı SSTEM etkinliklerinden ne öğrendiğini değerlendirme, kuvvetli ve zayıf yönleri, yaratıcılık gücünü fark etmesine ve kendini geliştirmesi gereken yönleri görmesine olanak sunmaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin kendi çalışmalarını değerlendirmeleri ve bilinçli bir öğrenme deneyimi kazanmaları amaçlanmıştır. Ayrıca araştırmacıya da öğrencinin neyi iyi yaptığı ve anladığı, hangi

konu ve durumlarda zorlandığı, tekrar etmesi gereken kazanımları ve nerelerde yardıma ihtiyacı olduğunu anlamasını kolaylaştırmıştır.

Araştırma sürecinde yapılan öz değerlendirme çalışması ele alındığında öğrencilerin yapılan SSTEM etkinliklerinden birçok yeni bilgi öğrendiği, hangi konularda kendini geliştirmesi gerektiğini fark ettiği bulgulardan anlaşılmaktadır. Ayrıca öğrencilerin öz değerlendirme formlarında SSTEM disiplinlerinin entegre bir işe koşulmasıyla işlenen sosyal bilgiler dersinde bir çok yeni kavramı öğrendikleri görülmektedir. Özellikle mühendislik tasarım boyutunda öğrencilerin kendilerini değerlendirme fırsatı buldukları bulgulardan anlaşılmaktadır. Araştırmada kullanılan öz değerlendirme formu aşağıda verilmiştir.

Tablo 24. SSTEM-2 Planı Ürün Öz Değerlendirme Formu

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU		
Öğrenci:	Grubu:	Numarası:
1) Bu etkinlikte ne öğrendim?		
.....		
.....		
2) Neyi iyi yaptım? Neden?		
.....		
.....		
3) Hangi konu da zorlandım? Neden?		
.....		
.....		
4) Nerelerde yardıma ihtiyacım oldu? Neden?		
.....		
.....		
5) Hangi alanda kendimi geliştirmeliyim?		
.....		
.....		
6) Kuvvetli ve zayıf yönlerim neler?		
.....		
.....		
7) Daha sonraki çalışmalarda neleri farklı yapacağım?		
.....		
.....		

1.1.4. Akran Değerlendirmeye İlişkin Bulgu ve Yorumlar

SSTEM yaklaşımı öğrencilerin kendi öğrenmelerine katkı sağlaması, farklı disiplinlerle entegre olması, akranlar arasında iş birliği ve iş bölümü, iletişim gibi becerilerin eğitim öğretim sürecine katılmasında etkilidir. SSTEM uygulamalarında süreç içerisinde öz değerlendirme, akran değerlendirme gibi yöntemlerle öğrenci kendisi hakkında bilgi toplayabilmektedir. Öğrencinin akranlarından gelen geri bildirimler sayesinde problem için belirlediği yöntemi değiştirmesine veya yöntemini uygulamaya geçirmesine neden olur. SSTEM eğitim yaklaşımında da öğrenciler tasarladıkları ürünleri ilerletme ve geliştirme aşamalarında akranlarından gelen geri bildirimleri dikkate almaktadırlar. Bu bağlamda öğrenciler bu süreçte kendilerini, akranlarını ve süreci değerlendirerek aktif rol oynamaları gerekmektedir. Çünkü probleme çözüm bulmak için yapılan her türlü öğretim faaliyetlerinden öğrenci daha fazla etkilenecek olup öğretmen bu süreçte bir rehber görevindedir (Barrows, 2002). Böylece elde edilen bilgiyi yapılandırabilecekler ve kalıcı bir öğrenme gerçekleşmiş olacaktır.

Yapılan araştırmada yürütülen SSTEM etkinlik planına göre öğrenciler ürün tasarımı sonunda akran değerlendirmesi yapmışlardır. Grup içindeki arkadaşlarının tüm sürece olan katkılarını değerlendirmişlerdir. Öğrenciler akran değerlendirme formunda grup arkadaşlarının çalışmalara düzenli katılıp katılmadığı, görev ve sorumluluklarını yerine getirip getirmediği, grup arkadaşlarıyla işbirliği ve saygı çerçevesinde tasarımlarını gerçekleştirip gerçekleştirmediği ve son olarak etkinliklerde malzeme kullanımı konusunda tasarruflu, temiz ve düzenli olup olmadığını değerlendirmişlerdir. Elde edilen bulgulara dayanarak öğrencilerin birçoğunun etkinliklere aktif katıldığı, aldığı görevleri yerine getirdiği ve grup arkadaşlarıyla saygı çerçevesinde çalıştığı görülmektedir. Sadece birkaç öğrencinin okul devamsızlığından dolayı aldığı sorumluluğu aksattığı gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan akran değerlendirmesi öğrencilerin birbirlerini daha iyi tanımasını sağlamıştır. Araştırmada ürün ve etkinlik değerlendirme sürecinde kullanılan akran değerlendirme formu Tablo 25' te verilmiştir.

Tablo 25. SSTEM-1 Planı Ürün Akran Değerlendirme Formu

Akran Değerlendirme Formu				
Bu form, gruptaki çalışmalarınızı değerlendirmek üzere hazırlanmıştır. Arkadaşlarınızın bu konudaki görüşlerini almak için formu doldurunuz. Size ayrılan son sütunda da kendinizi değerlendiriniz. Sorulara cevabınız “evet” ise E, “bazen” ise B, “hayır” ise H harfi yazınız.				
Grubun Adı:				
Grubu Değerlendiren Öğrencinin Adı-Soyadı:				
1.Arkadaşının adı soyadı:		2.Arkadaşının adı soyadı:		
3.Arkadaşının adı soyadı:		4.Arkadaşının adı soyadı:		
Form tamamlandıktan sonra, arkadaşlarınızın sizin çalışmalarınızla ve davranışlarınızla ilgili genel izlenimlerinde “hayır” seçeneğinin öne çıktığını görürseniz, çalışmalarınızı tekrar gözden geçirmenizde fayda vardır. Ayrıca, arkadaşlarınızın size ilişkin olarak görüşlerinde dikkatinizi çeken ve geliştirmeniz gereken yönlerinizin neler olabileceği konusunda düşünmeniz gerekir.				
	1. Arkadaşım	2. Arkadaşım	3. Arkadaşım	4. Arkadaşım
Çalışmalara gönüllü katılır.				
Görevini zamanında yerine getirir.				
Farklı Kaynaklardan bilgi toplayıp sunar				
Aldığı görevi zamanında yerine getirir.				
Grup arkadaşlarının görüşlerine saygılıdır.				

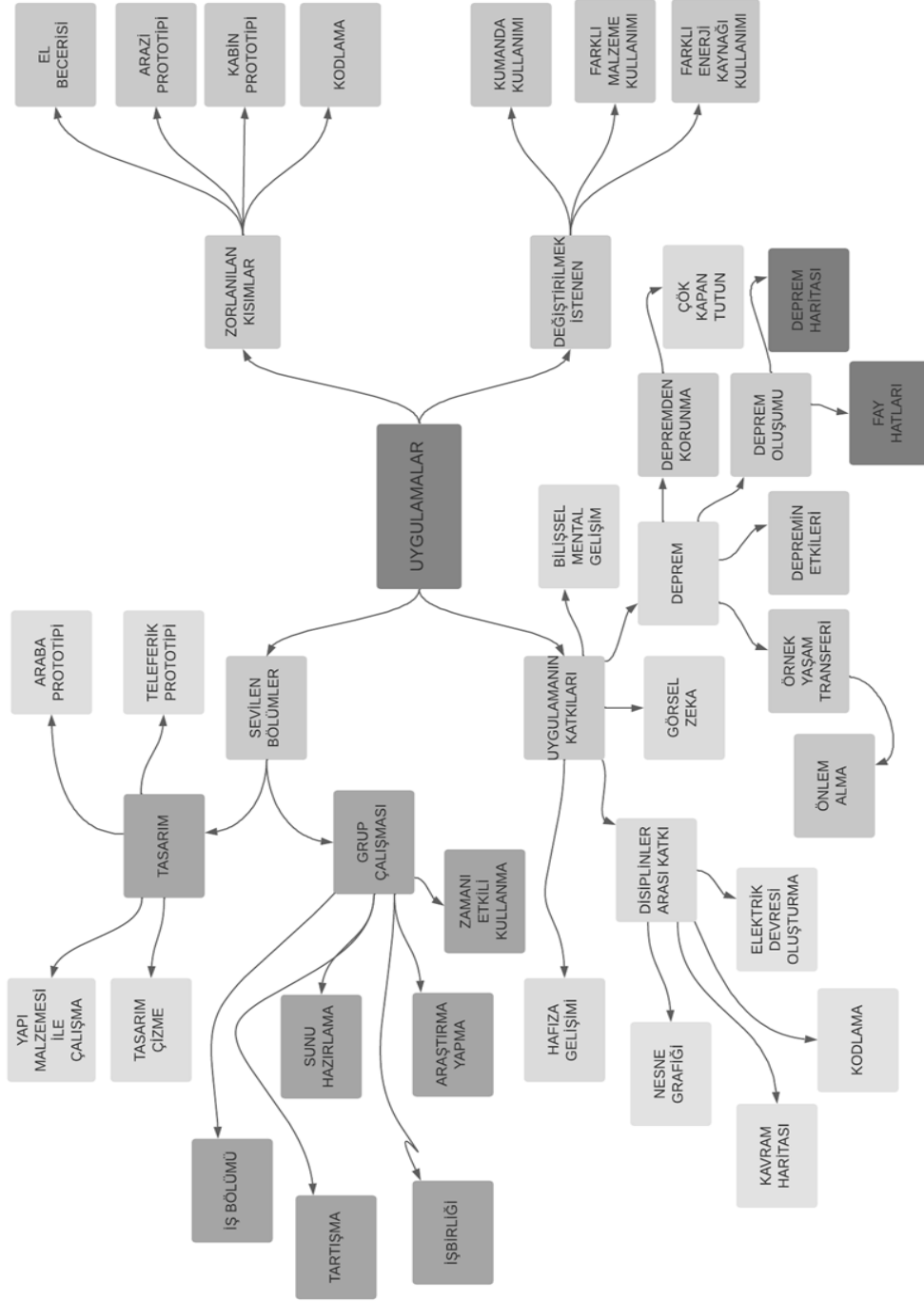
1.2.ARAŞTIRMANIN NİTEL BULGULARI

Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen bulgular; İlkokul öğrencileriyle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular, öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgular, araştırmacı günlüklerinden elde edilen bulgular biçimindedir. Karma yöntemin doğasına uygun biçimde verilerin birbiri ile ilişkilendirilmesini sağlamak amacıyla araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgular birbiri ile ilişkilendirilerek harmanlanmıştır. Bunun yanı sıra ilgili yerlerde mühendislik tasarım defterlerinden taranarak verilen örneklerle de desteklenmiştir.

1.2.1. İlkokul Öğrencileriyle Yapılan Görüşmelerden Elde Edilen Bulgular

İlkokul öğrencileriyle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen bulgular “Sosyal Bilgiler” ve “Uygulamalar” olmak üzere iki ana tema altında toplanmıştır. Sosyal Bilgiler teması altında elde edilen bulgular Şekil 14’ te şu şekilde verilmiştir.

Şekil 14. Sosyal Bilgiler Teması Altında Elde Edilen Bulgular



Şekil 14’ de görüldüğü gibi sosyal bilgiler teması bilgi, beceri, tutum/ilgi ve mesleki rehberlik olmak üzere dört alt temadan oluşmaktadır. Bilgi teması 7 kategoriden oluşurken; beceri alt temasının 5; tutum ilgi alt temasının 8; mesleki rehberlik alt temasının ise 2 kategoriden oluştuğu görülmektedir. Bilgi alt temasına ilişkin olarak “ulaşım” kategorisinde Sıla isimli bir öğrenci şu şekilde ifade etmiştir:

“Önce bir deprem yolu ve alanı oluşturduk. Arkadaşlarımla bahçeden taşlar topladık....Dağınık bir arazi oluşturduk”

Ayrıca yapılan görüşme sonucunda Burak adlı öğrenci *“Kötü ulaşım yollarını öğrendim. Araç yaptığımız köyün yolları çok kötüydü.”* şeklinde yapılan etkinlikle ilgili görüşünü belirtmiştir.

Aynı alt temaya ait “deprem” kategorisinde ise doğal afetlerle ilgili olarak farklı bilgiler öğrendiğini belirten Ece isimli öğrenci konuyla ilgili olarak:

“Fay hattı yapımı ilgimi çok çekti öğretmenim. Çünkü öğretmenim ne bileyim daha önce hiç bilmediğim için yeni öğrenmiştim. deprem sırasında yapılması gerekenleri öğrendim”

şeklinde görüş belirtmiştir. “Geçim kaynakları” kategorisinde ele alınan bölgenin geçim kaynaklarını genel olarak kalıcı bir şekilde öğrendiklerini ifade eden öğrencilerden Sıla görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Karadeniz Bölgesinde yaşayanların geçim kaynaklarını öğrendik. Hangi ürünlerin yetiştirildiğini yaptığımız etkinlikler sayesinde iyice öğrendim.”

Diğer bir kategori olan “afetler” kategorisinde öğrencilerin birçoğu afetlerle ilgili pek çok yeni bilgiyi eğlenerek öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bunu Büşra adlı öğrenci ilgili soruya *“ Bu etkinlikte deprem, doğal afetler gibi konuları da işledik. Üstelik bu etkinlik çok hoşuma gitti.”* şeklinde cevap verirken, Sarp adlı öğrenci *“Bazı yeni doğal afetler öğrendim.”* diyerek yeni bilgiler öğrendiğini dile getirmiştir.

“Tarım ürünleri” kategorisinde ise birçok farklı fikir belirten bazı öğrencilerin görüşlerinden doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Eymen, *“Çay bitkisinin Karadeniz Bölgesinde yetiştiği öğrendim.”*

Zehra, *“Öğretmenim benim en çok Karadeniz Bölgesinde yetişen besinler çok dikkatimi çekti. Onlar diğerlerine göre farklıydı. Yaşadığım bölgeye göre farklı besinlerdi.”*

Aynı kategoriyle ilgili Zehra isimli öğrenci *“Çay üretiminin büyük bir kısmının Karadeniz Bölgesinde yetiştiğini öğrendim”* şeklinde benzer ifadeler kullandığı görülmüştür.

Bilgi alt temasına ilişkin olarak “bitki örtüsü” kategorisinde Ahmet isimli bir öğrenci görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Bir de Karadeniz Bölgesinin bu kadar yeşil olduğunu bilmiyordum. İzlediğimiz videolardan öğrenmiş oldum.”

“İklim” kategorisinde hava durumunu gözlemleyerek nesne grafiği yapan öğrencilerden konuyla ilgili Asel adlı öğrenci görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Mesela öğretmenim nesne grafiğini öğrendim. Nesne grafiği yapmayı bilmiyordum.”

Ayrıca etkinliği yaparken çok eğlendiğini belirten Burak konuyla ilgili düşüncelerini “sıcaklık dereceleri ile hava durumu grafiği yaptık çok ama çokook eğlendik” şeklinde paylaşmıştır.

Tutum/İlgi alt temasına ilişkin olarak elde edilen bulgulara göre “dersi sevme” kategorisinde, SSTEM yaklaşımı ile yürütülen Sosyal Bilgiler derslerinin öğrencilerin sosyal bilgiler dersine karşı bakış açılarını değiştirdiği, dersi sevmelerine katkı sağladığını ortaya koymuştur. Konuyla ilgili araştırma günlüklerinden ve yapılan görüşmelerden elde edilen bulgularla ilgili doğrudan alıntıları şu şekildedir:

Ahmet *“Diğer sosyal derslerimde cephe kahramanlarını filan öğreniyorduk. Yani çok sıkıcıydı hiç keyif vermiyordu çok sıkıntılıydı. Hiç sevmiyordum ama bu SSTEM uygulamasını öğrenince sosyal bilgiler dersini çok sevdim.”*

Burak *“Bu derste bütün etkinlikleri çok sevdim”* şeklinde görüş belirtmiştir.

Genel itibarıyla öğrenciler SSTEM etkinliklerini çok eğlenceli bulmuşlardır. Daha önce öğrendikleri yöntemlerden çok farklı olduğunu, yaparken mutlu olduklarını ve hiç sıkılmadan etkinliklere katıldıklarını dile getirmişlerdir. Konuyla ilgili doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Asel *“Ben en çok teleferiği sevdim ama yani hepsi eğlenceliydi ama yani teleferikle araç tasarımız biraz daha ilgimi çekti.”*

Zehra *“Öğretmenim teleferikte çalışırken kendimi bayağı mutlu hissettim.”*

Ahmet *“Öğretmenim o eski sosyal dersi çok sıkıcıydı. Çok, hiç sevmiyordum yani. Bu sosyal bilgiler dersini daha çok beğendim, eğlendim. Çok eğlenceliydi, çok beğendim.”*

Dersin ilgi çekiciliği ile yöneltilen soruya ise öğrenciler daha önce yaptıkları derslerde bazen sıkıldıklarını ifade eden öğrenciler, SSTEM etkinlikleri ile yapılan bu çalışmalarda sosyal bilgiler dersine olan ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Burak adlı öğrenci konuyla ilgili görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Teleferik etkinliği ilgimi en çok çeken oldu. Özellikle kabinleri yaparken ve hazırlarken.”

Sarp ise *“Hocam yani, nesne grafiğini öğrenmediydik ama sizinle öğrendik. Hımmm kodlama öğrenmediydik ama sizinle öğrendik. Önceki sosyal bilgiler dersinde elektriği öğrenmediydik.”*

Sosyal bilgiler karşı ilgisinin arttığını belirten Büşra *“Şu andaki sosyal bilgiler dersi bana daha çok eğlenceli ve öğretici geliyor. Eski sosyal bilgiler dersi biraz sıkıcı olabiliyordu o sadece öğretici olarak... ama bu eğlenerek öğreniyoruz burada”* şeklindeki açıklamasıyla ve Ahmet *“Zekamı arttırdı öğretmenim, hayal gücüm daha da zenginleştirdi. İıı ondan sonra çok beğendim bu dersi, derse karşı ilgim arttı.”* ifadesiyle derslerde zorlanmadıklarını belirterek SSTEM’in kendisine katkısından bahsetmişlerdir. Yine aynı şekilde Sıla adlı öğrenci *“Ben sosyal bilgiler dersinde çok geri olduğumu düşünüyordum. Böyle icatlar yapa yapa sosyal bilgiler dersimi geliştirdim.”* şeklinde görüşüyle derse olan ilgisinin arttığını ve ön yargısından kurtulduğunu belirtmektedir.

Sosyal bilgiler dersinin sözel bir ders olmasından dolayı öğrencilerin sürekli sunum yöntemi ve test tekniği ile dersleri işledikleri bulgulardan anlaşılmaktadır. Aşağıda konuyla ilgili bazı görüşlere aynen yer verilmiştir.

Sıla *“Farkları şu: eski sosyal bilgiler dersinde test çözüyorduk başka şeyler yapıyorduk ondan çok sıkılıyorduk mesela arkadaşlarımız dinlemeyip başka şeyler yapıyordu. Şimdiki sosyal bilgiler dersinde çok eğleniyoruz hiç kimsede sıkılma yok, yeni yeni bilgiler öğreniyoruz.”*

Burak *“Yani ilk önce sosyal bilgiler dersinde deprem gibi şeyleri öğreniyorduk ama bundan sonra daha da farklı şeyler olmaya başladı. Etkinlikleri yaptıktan sonra yani daha da değişme oldu. Eskiden ben sosyal bilgileri biraz sevmiyordum ama şimdi çok seviyorum.”*

Ece *“Öğretmenim önceki sosyal bilgiler dersinde test yapıyorduk, soru çözüyorduk. Mesela batı cephesinde doğu cephesinde falan olan kahramanlarımızı öğreniyorduk. Ama bunda daha farklı daha iyi oldu. Mesela etkinlik yaptık, böyle arabalar tasarladık. Kendimiz yaptık.”*

Asel *“Mesela önceki sosyal bilgiler dersinde hiç böyle etkinlikle ilgili bir şeyimiz olmuyordu ama bu sosyal bilgiler dersinde her hafta değişik projeler yapıyoruz. Daha çok bilgi ediniyoruz ama normal sosyal bilgiler dersinde test çözüyoruz ve bu bizi daha sıkıyor mesela eğlenceli olduğunda kafamıza daha yatıyor.”* şeklindeki cümlesinde teknolojik araç kullanarak mühendislikle birleştirmekten ve yeni şeyler denemekten hoşlandıklarını belirtmişlerdir.

“Daha iyi anlama” kategorisinde elde edilen bulgulardan yola çıkarak SSTEM ile ilgili yapılan etkinliklerle işlenen derslerin anlama becerilerini artırdığını belirten Zehra adlı öğrenci konuyla ilgili şu görüşünü paylaşmıştır:

“Farkı neydi, nasıl desem... Siz gelmeden önce nasıl desem hep ders yapıyorduk sosyal bilgiler dersinde hep nasıl desem ders yapıyorduk ama etkinlik yapmıyorduk. Test çözüyorduk siz geldiniz şimdi eğlenerek her şeyi daha iyi anlayarak öğrenebiliyoruz.”

Sıla ise *“Benim zihinsel bölümüm gelişti, benim anlamam biraz geriydi. Bu etkinliklerle sosyal bilgiler dersini işlediğimizde benim anlamam kuvvetlendi. Artık her şeyi kolayca anlayabiliyorum.”* şeklinde, konuyla ilgili Eymen’ in görüşü de *“Daha çok zihinsel olarak daha çok geliştirdiğini düşünüyorum.”* şeklinde olmuştur.

Tutum/ ilgi alt temasında “hayal gücü” kategorisinde ise yapılan SSTEM etkinliklerinin hayal güçlerine katkısı olduğunu belirten öğrencilerle ilgili doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Ece *“Öğretmenim var bence. Çünkü böyle daha da iyi oluyor, hayal dünyam daha da büyüyor. Yani aklıma daha iyi şeyler filan da geliyor öğretmenim.”*

Sarp *“Var, öğretmenim zihinsel olarak, görsel hafıza olarak geliştirdiğini düşünüyorum.”*

Asel *“Günlük yaşantımda kodlamayı öğrendiğim için mesela farklı şeyler düşünebilirim ve yapabilirim. Böylece hayal gücümü geliştirebilirim.”* şeklindeki cümlesinde başka bir bakış açısıyla hayal kurma ile keşfetmeyi ilişkilendirmiştir.

“Proje geliştirme” kategorisinde öğrenciler kendilerini yaparak yaşayarak daha iyi ifade edebildiklerini, artık her konuda yeni ve farklı fikirler üretebildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin kendilerine özgü bir tasarım ortaya koymak istedikleri, ürün geliştirmek için çaba harcadıkları yapılan odak görüşmelerde gözlemlenmiştir. Konuyla ilgili Zehra adlı öğrenci:

“Buradan yaptığımız etkinlikleri mesela. Böyle evde mesela... evde ne yapabilirim yapacaklarımı daha çok aklımda geliştirebilirim yani farklı şeylerde kullanabilirim”

Ece ise *“Mesela öğretmenim önceki sosyal bilgiler dersinde test çözüyorduk biz her gün mesela etkinlik yapıyorduk ama şimdi daha iyi projeler geliştirebiliyoruz.”* şeklinde,

Sarp *“Evet. Hocam yani pervane yapamıyordum artık pervane yapabiliyorum. Çalıştırabiliyorum, düğmeli kapaklı çalıştırabiliyorum.”* ve Burak adlı öğrenci *“Yani şey artık araç gereçleri birbirine bağlayabiliyorum. Yani basit bir elektrik devresi kurabiliyorum. Bu beni çok mutlu etti.”* şeklinde görüş belirtmiştir. Ayrıca Sıla adlı öğrenci yapılan görüşmede:

“Mesela annem bir iş verdiğinde ona gösterebilirim, öğretmenim bir proje açtığında onları tanıtabilirim. Kodlamayla farklı bir ürün tasarlayabilirim.”

şeklinde görüşünü belirtmiştir. Bu ifadelerde öğrencilerin düşüncelerini, yaratıcılıklarını kullanarak bir ürüne dönüştürdüklerinin ve kendilerine ait bir tasarım yapmış olmalarının onlara verdiği mutluluk ve heyecan duygusu görülmektedir.

Araştırma bulgularında beceri alt teması “kodlama”, “araştırma yapma”, “problem çözme”, harita okuma” ve “grafik bilgisi” olarak beş kategoride ele alınmıştır. Öğrenciler hepsi kodlama ve harita okuma etkinlikleri ile ilk kez karşılaşmışlar, farklı ve daha önceden alışık olmadıkları bilgiler olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum hem yapılan görüşmelerde hem de öğrencilerin araştırma günlüklerinde görülmektedir. Konuyla ilgili olarak “kodlama” kategorisinde bazı doğrudan alıntılara şekilde yer verilmiştir.

Zehra *“Yaptığımız kodlamalarda onlar şey oldu yani ilgimi çekti çıkan sorular ilgimi bayağı bir çekti yani. İlk defa gördüğüm, yaptığım için. O yüzden...”*

Sarp *“Kodlama öğrendim. Nesne grafiğini öğrendim. Bunu bilmiyordum siz öğrettiniz.”*

Burak *“Kodlamayı bilmiyordum. Onu yeni öğrendim.”*

Asel *“Öğretmenim şimdi ben ilk önce kodlamayı bilmiyordum tabi, kodlamayı öğrendikten sonra yani kodlamayı çok sorunsuz bir şekilde yapmam beni çok mutlu etti.”*

Eymen *“Kodlamayı öğrendim. Daha önce bilmiyordum.”*

Tüm proje ve çalışmaların en önemli unsurlarından biri olan “araştırma yapma” kategorisinde öğrencilerin birçoğu SSTEM etkinlikleri sayesinde derse hazırlıklı geldikleri, bir sonraki derse olan ilgi ve beklentilerinin arttığı görülmüştür. Bu konuyla ilgili soruya Sıla adlı öğrenci:

“Etkinliklerdeki bir görevimiz de Karadeniz bölgesinde yetişen mesela üretilen malzemeleri getirmektir. Onları neden getirdik diye aklımıza takılmıştı, ilgimi çekmişti.”

Ece ise *“Görev paylaşımı yaptık, bana mesela sunum hazırlama düştü. Araştırma yaptım. Sunumlarımı hazırladım.”* şeklinde konuyla ilgili görüşünü ifade etmiştir.

“Problem çözme” kategorisi öğrencilerin günlük yaşantılarında sıkça karşılarına çıkan problemlere, farklı bir gözle bakmalarını ve dolayısıyla bu problemlere çözüm yolları geliştirmelerini ifade etmektedir. SSTEM etkinliklerinin doğası gereği problemin bir tek çözüm yolu yoktur. Araştırarak, üreterek ve deneme-yanılma yoluyla birçok probleme çözüm bulunabilmektedir. Bu çalışmada öğrencilerden bu kategoride elde edilen bulgulardan bazıları şu şekildedir:

Zehra *“...yani bu dersle ilgili daha farklı düşünüyorum. Baya böyle yapacağım şeylere birçok çözüm yolu buluyorum. Mesela yaptığımız teleferik kabini dümdüzdü test ederken ilerlemediğini fark ettik, takılıyordu hemen problemi arkadaşlarımla çözüp başka bir kabin tasarladık.”*

Ahmet *“Hayatıma öğretmenim, hayatıma katkı sağlar. Hayatımda, bana belki bazı zor yerlerinde daha farklı fikirlerle yardımcı olabileceğini düşünüyorum.”*

Görsel okuma ve anlamlandırmanın ön plana çıktığı “harita okuma” kategorisinde elde edilen bulgulara göre öğrencilerin daha önce haritalardaki bilgileri sadece ezberledikleri görülmektedir. Yapılan dilsiz harita etkinlikleriyle öğrencilerin harita okuma anlamlandırma becerilerinin arttığı gözlemlenmiştir. Konuyla ilgili olarak Sarp *“Deprem haritasını öğrendim. Dilsiz haritayı ilk kez duymuştum. Bazı yeni doğal afetler öğrendim.”* şeklindeki ifadesiyle haritalarla ilgili ilk kez öğrendiği bilgilerden bahsetmiştir. Kendi yaptığı üründen bahseden Zehra *“Karadeniz bölgesinin geçim kaynaklarını haritada öğrendik ve biz yaptık. Deprem haritası yapmayı, fay hattını öğrendik.”* ifadesiyle haritalarla ilgili yapılan SSTEM etkinliklerini belirtmiştir.

“Grafik bilgisi” kategorisinde öğrenciler bu derslerde çok eğlendiklerini ve daha önce hiç karşılaşmadıkları etkinlikleri yaptıklarını belirtmişlerdir. Konuyla ilgili olarak doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Asel *“Mesela Karadeniz Bölgesi’nin mayıs ayı hava durumunu inceledik, sonra hava durumu grafiğini yaptık. Hava durumu grafiği yapmayı bilmiyordum o açıdan da katkı sağlamış oldu.”*

Eymen *“Nesne grafiği yapmayı öğrendim öğretmenim. Sonra Karadeniz bölgesi etkinliğinde hava durumu grafiği de öğrendim mesela öğretmenim.”*

Sosyal bilgiler temasında şekilde görüldüğü üzere mesleki rehberlik alt teması 2 kategoride incelenmiştir. Bunlar “öğretmen olma isteği” ve “mühendis olma isteği” dir.

Öğrencilerin birçoğunun SSTEM etkinlikleri sonrasında mesleki seçeneklerinin değişiklik gösterdiği bulgulardan elde edilmiştir. Konuyla ilgili olarak Tseng ve diğerleri (2011), STEM eğitimiyle bütünleştirilmiş öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin STEM’ e yönelik tutumlarına etkisini incelediği çalışmasında STEM ile bütünleştirilmiş proje tabanlı öğrenme etkinliklerinin anlamlı öğrenmeyi oluşturmada ve gelecekteki meslek seçimine yönelik öğrenci tutumlarını etkilemede önemli olduğu görülmüştür (Akt. Özçelik, 2021). Yapılan görüşmelerde “öğretmen olma isteği” kategorisi için öğrencilerden bazılarının görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

Ahmet *“Oldu öğretmenim. Öğretmenim ben eskiden normal bir öğretmen olmak isterdim. Şimdi ise Sosyal bilgiler öğretmen veya mühendis de olabilirim.”*

Zehra “Evet, bayağı etkili oldu. Şimdi öğretmenim ben önceleri matematik öğretmeni olmak istiyordum uuu bu tercihim yani biraz sosyal öğretmeni gibi kendimi görüyorum, o yüzden sosyal bilgiler öğretmeni de olabilirim.”

Sıla “Evet, ben normal öğretmen olmak istiyordum. Ondan sonra dersi bu şekilde işleyince kendi başıma daha bir şeyler yapmaya çalıştım ve sosyal bilgiler öğretmeni olmaya karar verdim.”

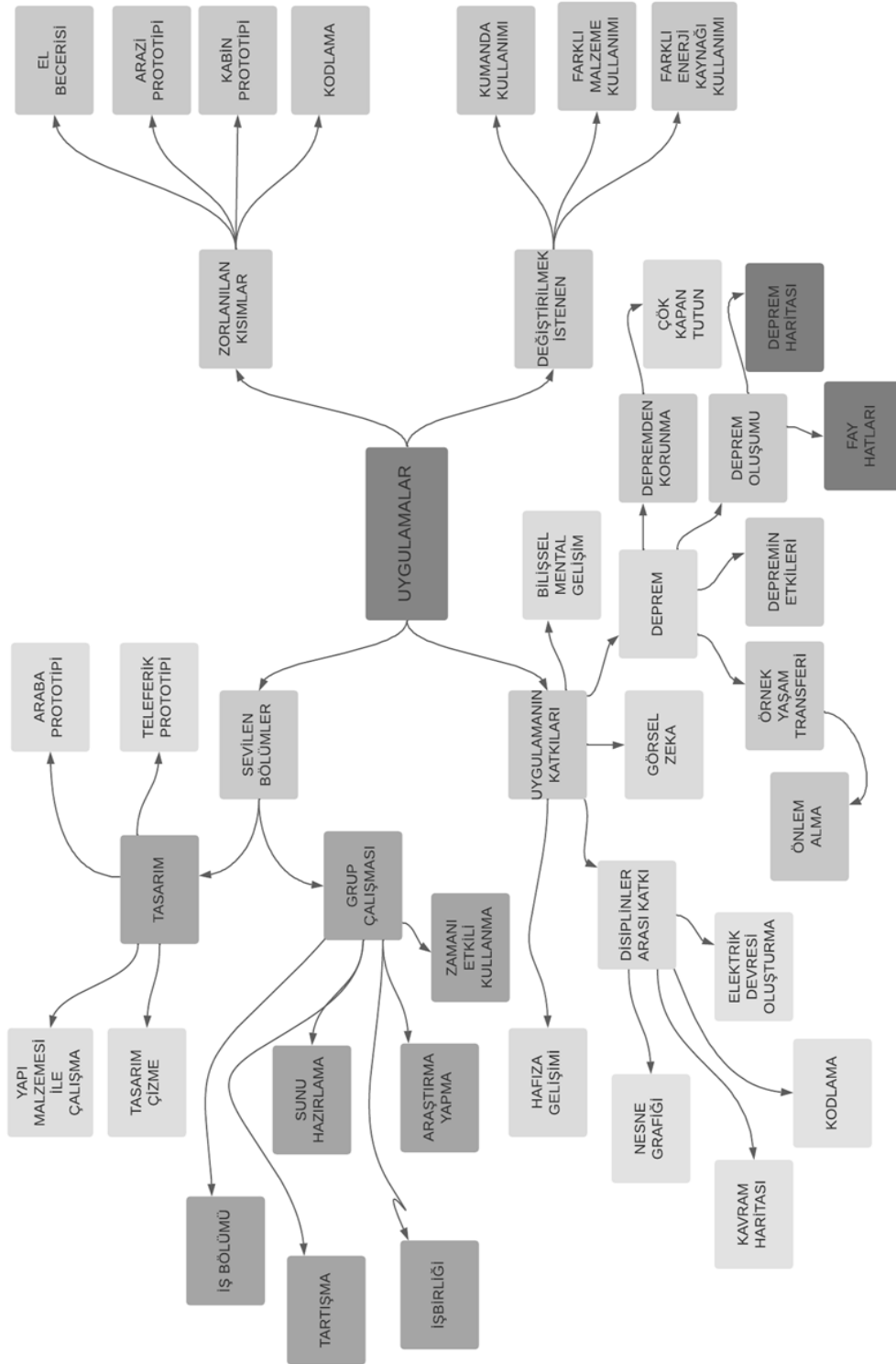
“Mühendis olma isteği” kategorisinde de Sarp adlı öğrenci “Oldu hocam, teleferiği yapmam beni bu mesleği yapmama karar verdirdi. Hocam şimdi mühendis olmak istiyorum.” şeklinde görüşüyle mühendislik alanında bir tercih düşündüğünü belirtmiştir. Burada SSTEM mesleklerine karşı bir ilgi olduğu görülmüştür. Burak ise “Evet seçimimde değişiklik oldu. Araba mühendisliği olabilir.” ifadesiyle teknoloji ve mühendislik alanında meslek tercih edebileceğini belirtmiştir. Ayrıca Asel adlı kız öğrencinin “Tabi mesela ben öğretmen olmayı düşünüyordum anaokulu öğretmeni. Ama yani biraz daha bunları yaptım hayal gücüm daha çok gelişti yani mühendisliğe daha çok ilgi duydum, daha çok mühendisliği seçmek istiyorum.” ifadesiyle görüşme yapılan öğrenciler içinde sadece kendisinin mühendislik mesleğine ilgi duyduğu görülmektedir. Görüşmelerden elde edilen bulgulara göre sadece iki öğrencinin meslek seçimi konusunda kararsız olduğu, bu konudaki fikrinin net değişmediği görülmüştür. Bu iki öğrenci ilgili soruyu şu şekilde yanıtlamışlardır:

Ece “Hayır, olmadı öğretmenim. Öğretmenlik dışında başka meslekler de yapabilirim.”

Büşra “Hayır, çok fazla olmadı ama galiba mühendislik de okuyabilirim”

İlkokul öğrencileriyle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen verilerden “Uygulamalar” ana teması altında toplanan bulgular Şekil 15’ te şu şekilde verilmiştir.

Şekil 15. Uygulamalar Teması Altında Elde Edilen Bulgular



Şekil 15’ te görüldüğü gibi “Uygulamalar” teması “sevilen bölümler”, “zorlanılan kısımlar”, “değiştirilmek istenen kısımlar” ve “uygulamanın katkıları” olmak üzere dört alt temadan oluşmaktadır. “Sevilen bölümler” alt teması 2 kategoriden oluşurken; “zorlanılan kısımlar” alt temasının 4; “değiştirilmek istenen” alt temasının 3; “uygulamanın katkıları” alt temasının ise 5 kategoriden oluştuğu görülmektedir. Sevilen bölümler alt temasına ilişkin olarak “tasarım” kategorisi; “araba prototipi”, “teleferik prototipi”, “tasarım çizme” ve “yapı malzemesi ile çalışma” alt kategorilerine ayrılmıştır. “araba prototipi” alt kategorisinde araba etkinliğini yaparken çok eğlendiklerini ifade eden öğrenciler, özellikle de araçların hareket etmesi ve verilen komutları uygulaması onları mutlu ettiğini belirtmişlerdir. Konuyla ilgili olarak Sarp adlı öğrenci *“Araba, ses sisteminle çalıştığı için ilgimi çekmişti. Bir de bizim kodlamamızla kepçesini kaldırıp indirmesi beni mutlu etti.”* şeklinde görüş belirtirken Burak, *“Arabaları birleştirmek, yapıştırmak çok hoşuma gitti.”* ifadesiyle bu etkinlikteki düşüncelerini belirtmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu teleferik etkinliğinde daha çok keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Asel adlı öğrenci *“Ben en çok teleferiği sevdim ama yani hepsi eğlenceliydi ama teleferikle araç tasarımız biraz daha ilgimi çekti.”* ifadesiyle bunu desteklemiştir. Sarp ve Ece adlı öğrencilerin de ilgili soruya cevapları şu şekilde olmuştur:

Ece, *“Öğretmenim bence ben teleferiği yaparken birleştirmesini çok güzel olduğunu düşünüyorum. Bence o daha güzel.”*

Sarp, *“SSTEM etkinliklerinde öğretmenim kendimi mutlu hissettiğim teleferikti. Hocam hani teleferiğe ses veriyorsun da o gelip gidiyor ya orda çok mutlu olduydum.”* sözleriyle arkadaşıyla aynı görüşü savunmuştur.

Öğrencilerin tasarımlarını çizerken grup içinde fikir alışverişi olduğu ve çizimlerinde beğenmedikleri yerleri sürekli değiştirdikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca çizimlerini araştırma defterlerinin mühendislik tasarım kısmına da çizdikleri ve konuyla ilgili duygularını paylaştıkları görülmüştür. “Tasarım çizme” alt kategorisi ile ilgili olarak görüşmelerden doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Sıla, *“Bir şeyi tasarlamak, ortaya koymak beni mutlu etti. Bir de çizim yaptık arkadaşlarımla. Araba ve teleferiklerimizin resimlerini yaptık. Beğenmediğimi sildim tekrar çizdim. Çok eğlenmiştik.”*

Ahmet, *“Öğretmenim kepçe tasarladık, çizim yaptık öğretmenim. Teleferik yaptık, Karadeniz Bölgesi için. Bunlar benim için çok eğlenceliydi”*

Eymen, “Grup halinde çalışmak beni mutlu etti. Arabalarımızı çizerken de yardımlaştık.” şeklinde görüş belirtmişlerdir.

Tasarımlarını yaparken kullanılan yapı malzemelerinin öğrencilerin dikkatini çektiği gözlemlenmiştir. Bu malzemelerle ilk kez tanıştığını belirten Zehra adlı öğrenci “Bir de malzemeleri birleştirmek çok hoşuma gitti. Zaman geçtikçe alıştım. İlk defa gördüğüm, yaptığım için. O yüzden” şeklinde görüş belirtirken, Burak, “Arabaları birleştirmek, yapmak. Bu malzemelerle daha kolaymış öğretmenim” şeklinde görüşünü ifade etmiştir.

Şekilde “Sevilenler” alt temasına ilişkin bir diğer kategori ise “grup çalışması” bölümüdür. Yine bu kategori de kendi içinde 6 alt kategoride gösterilmiştir. Bunlar; “iş bölümü”, “tartışma”, “işbirliği”, “sunu hazırlama”, “araştırma yapma” ve “zamanı etkili kullanma” başlıklarıyla ele alınmıştır. İlgili kategorinin “iş bölümü” alt kategorisinde öğrenciler uygulanan SSTEM etkinlikleri boyunca grup halinde çalışmaktan çok hoşlandıklarını, arkadaşlarıyla paylaşımda bulunarak daha samimi bir ortamda çalıştıklarını tuttukları günlüklerinde ve odak görüşmelerde ifade etmişlerdir. Konuyla ilgili olarak Sarp:

“Hocam grupta çalışmak çok güzeldi, arkadaşlarımızla paylaşmayı öğrendik hiç kavga etmedik ve hocam biz şöyle yaptık bir küme ya bir küme bazı şeyleri yapıyor, öbür küme öbür şeyleri yapıyor. Birbirimizle paylaşmayı öğrendik.”

şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Zehra adlı öğrenci “Grupla çalışmak bana neler kattı? Sosyal bilgiler dersinde işbirliği yaptık grup arkadaşlarımla, hep beraber görev paylaşımı yaptık yani. Görev paylaşımında şimdi teleferiği yaparken hep bir ağızdan tartıştık karar verdik, onu yaptık.” ifadesiyle ve Ece’ nin, “Herkesin bir işi olsun diye düşünürüm ben. Yani işi olmazsa yani onu grubumuza alıyoruz gibi olur. Mesela kesme, yapıştırma, herkesin bir tane işi olması lazım bence.” ifadesiyle işbölümü yapmanın önemiyle ilgili benzer görüş belirttiği görülmektedir.

SSTEM’ in doğası gereği içinde her zaman bir sorgulama ve beyin fırtınası barındırır. Öğrenciler, araştırmacı rehberliğinde sürecin her aşamasında bir tartışma ortamında fikirlerini özgürce söylemişlerdir. Bu şekilde hem yeni fikirlerin ortaya çıkması sağlanmış hem de daha etkili ve kalıcı öğrenme gerçekleştiği gözlemlenmiştir. Grup çalışmalarında çok eğlendiğini belirten Asel, “Yani öğretmenim birlikte grupta çalışmak eğlenceliydi. Tartışarak her şeyi birlikte yapmak çok mutlu ediyor beni.” şeklinde görüş belirtirken Sıla, “Grup arkadaşlarımızla biraz tartıştık, fikir alışverişi yaptık. Böyle görevleri paylaştık ondan sonra etkinliğe başladık. Ortak kararlar aldık, paylaştık.” ifadesiyle etkinleri uygularken fikir alışverişi yaptıklarını desteklemiştir.

Öğrenciler tüm süreç boyunca işbirliği içerisinde çalışmış ve özellikle de birbirlerinin eksik yönlerini kapatmaya uğraşmışlardır. Bilgi ve becerilerini ortak bir çabaya dönüştürerek ürünlerini ortaya koydukları araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Ayrıca bu durumun uygulama sonunda, öğrencilerin problem çözme becerilerini de geliştirmelerine katkı sağlandığı söylenebilir. Konuyla ilgili bazı öğrencilerin verilerinden alınan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Ahmet, *“Bu şekilde ders işlemekten öğretmenim, çok mutluyum ben. Arkadaşlarımla straför köpük kestik ondan sonra deprem haritası yaptık kavram haritası yaptık. En çok da bunları arkadaşlarımla beraber yapmaktan mutluyum.”*

Eymen, *“Grup halinde beraber çalıştık grup arkadaşlarımızla beraber başarmaya çalıştık, çabaladık.”*

Bu bağlamda işbirliği yapmanın ürün geliştirirken sahip oldukları bilgileri kullanma, yeni bilgiler edinme, öğrendiklerini arkadaşlarıyla paylaşma becerilerinin kazanılmasına katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Öğrenciler 6 hafta süren uygulamalar sürecinde farklı birçok görev gerçekleştirmiştir. Bunlardan birisi de “sunum hazırlama” alt kategorisi adı altında ele alınmıştır. SSTEM yaklaşımı tasarımlarını ortaya koyan öğrencilerin sunum becerilerini ve kendilerini topluluk önünde ifade etme yeterliliklerini kazanmalarına yardımcı olabilir. Zaman zaman sunumlarının uzaması zaman problemini ortaya çıkarsa da, sunum hazırlamak öğrencilerin, düzeyleri itibarıyla araştırma yapma kabiliyetleri, görev alma isteği, sorumluluk kazanma duygusu gibi yönlerden de takip edilmesine olanak sağlamıştır. Aynı zamanda hazırlanan sunumlar önceden iyi bir araştırma gerektirdiği için öğrencileri araştırma yapma becerilerini ve dolayısıyla neyi, nereden bulacaklarına ilişkin bilgi sahibi olmaları yönünde de geliştirecektir. Sunum hazırlamak teknoloji kullanım becerisini artırdığını ifade eden Burak adlı öğrenciden alınan doğrudan alıntı şu şekildedir:

“Görev paylaşımı yaptık, bana mesela sunum hazırlama düştü. Bilgisayarı az biliyordum şimdi biraz daha öğrendim. Araştırma yaptım. Sunumlarımı hazırladım.”

SSTEM yaklaşımı içinde birçok disiplin barındırdığı ve öğretilmesi gereken kazanımların birbiriyle ilişkili bir şekilde verilmesi gerektiği için araştırma süreci boyunca zaman yönetimi araştırmacı tarafından dikkat edilmesi gereken hususların başında gelmektedir. Ayrıca etkinliklerde öğrencilerin belli bir zaman diliminde yönergelerle uyarak ürünlerini ortaya koymaları gerekmektedir. Yalçın ve diğerleri (2020), okulların bir görevini de öğrencinin yaşadığı yüzyıla uyum sağlayabilecek ve zamanı yönlendirerek etkili kullanabilecek yaşam becerilerine sahip bireylerin yetişmesi

olarak göstermektedir. Konuyla ilgili olarak yapılan görüşmelerde Büşra adlı öğrenci *“Grup halinde çalışmak zamanımızı verimli kullanmamıza yardımcı oluyor ve zamanımızı tasarruflu kullanabiliyoruz. Mesela işbirliğini öğrendim ve böylece zamanımı daha tasarruflu kullanabildim.”* şeklinde ifadesiyle zaman yönetiminin önemine değinmiştir.

Yapılan SSTEM etkinlikleri sırasında öğrencilerin hem etkinlikler bazında hem de süreç uygulanırken bir takım zorlandıkları bölümler olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle teknoloji ve mühendislik entegrasyonunda zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca öğrenci günlükleri incelendiğinde; uygulama öncesinde zorlanacaklarını kodlamayı yapamayacaklarını düşünen öğrencilerin uygulama sonrasında çok zevkli ve uygulamaları kolay buldukları görülmüştür. Bu bağlamda araştırmacı için de süreç içerisinde bazı zorluklar olduğu gözlemlenmiştir. Tüm disiplinlerin entegrasi bağlamında süreci yönetmek öğretmen için de kolay bir yöntem değildir. Entegrasyon yaparak ders anlatmak öğretmenlerin zorlandığı bir alan olarak görülmektedir (Williams, 2011). Bu alt tema ile ilgili olarak öğrenci günlüklerinden ve yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara dayanarak SSTEM yaklaşımı ile yapılan etkinlik süreci boyunca zorlanılan kısımlar “kodlama”, “el becerisi”, “arazi prototipi” ve “kabin prototipi” olarak 4 kategoriye ayrılarak verilmiştir. “Kodlama” kategorisinde elde edilen bulgulara yönelik doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Asel, *“Öğretmenim şimdi ben ilk önce kodlamayı bilmiyordum tabi, kodlamayı öğrendikten sonra yani kodlamayı çok sorunsuz bir şekilde yapmam beni çok mutlu etti.”*

Ahmet, *“Kodlamayı yaparken sıkıldım öğretmenim. Çünkü hiç bilmiyordum. İlk defa yaptım. Öğretmenimden yardım aldım.”*

Burak, *“Araçları ve teleferiği kodlamayı öğrenirken sıkıldım. Ama aslında eğlenceliymiş. Başlarda zordu.”*

Eymen, *“Öğretmenim ben şimdi kesme ve yapıştırma işinde zorlandım ama hiçbir şeyde sıkılmadım. Ancak kodlama konusunda hiç bilmiyordum öğretmenim öğretene kadar çok zorlandım ve korktum.”*

SSTEM etkinlikleri sırasında özellikle kesme, yapıştırma ve birleştirme gibi el becerisi gereken etkinliklerde bazı öğrencilerin zorlandıkları ve bu yüzden de sıkıldıkları görülmüştür. Konuyla ilgili olarak Zehra, *“Öğretmenim burada teleferiği yaparken kesme yapıştırma kısmı mesela zorlandığım anlardı. Kesme işlemini öğretmenimiz gösterdi biraz. Nesne grafiğinde öyle yapmıştım, onda zorlandım.”* şeklinde, Asel, *“Tabi biraz zorlandığım yerler oldu mesela teleferiğin yapı malzemelerini birleştirmekte biraz zorlandım biraz da teleferiğin kabinini*

kesmekte, yapıştırmakta zorlandım.” Sıla ise “Var öğretmenim. Kesme, yapıştırma gibi şeyler beni çok sıkı.” ve Sarp, “Sıkıldığım kısım yok öğretmenim. Ama kesme yaptığımız kısımlar zorladığım kısım oldu.” şeklinde benzer ifadeler kullanmışlardır.

Öğrencilerin bir diğer zorlandıkları kısımlar ise özellikle test etme sürecinde yaptıkları araç için tasarladıkları “arazi prototipi” ve teleferik için oluşturdukları “kabin prototipi” olarak görülmüştür. Bu aşamada öğrenciler aynı zamanda yaptıkları ürünleri test etme ve yapılan yanlışları görüp düzeltme fırsatı bulmuştur. Konuyla ilgili olarak elde edilen bulgulardan alınan doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Büşra, “Zorlandığım yer olmadı ama aracımız için yaptığımız engebeli araziyi yaparken biraz sıkıldım. Mesela öğretmenim üstündeki boyamaları yaparken eğlendim ama yaparken de biraz sıkıldım diyebilirim.”

Ece, “Aracı yaparken lehim yapmamız gerektiğini öğrendim. Öğretmenimize sordum aslında, sanki biraz zorlandım gibi oldum. Anlamadım oranın bir kısmını.”

Sarp, “Zorladığım kısımlar bir de kesmek, kabin oluşturmak oldu.”

SSTEM etkinlikleri sürecinde öğrenciler sürekli sürecin içinde olmuş, anlamadıkları veya etkinliklerle ilgili yeni fikirler ürettikleri gözlemlenmiştir. Bu bağlamda süreç içinde etkinliklerini tasarlarken veya uygularken değiştirmek istedikleri kısımların olduğu görülmüştür. “Uygulamalar” ana teması altında öğrencilerin etkinlikleri tekrar yaptıklarında farklı yollar veya farklı uygulamalar yapmak istediklerine ilişkin görüşmelerden elde edilen bulgular “değiştirilmek istenen kısımlar” şeklinde alt temaya ayrılmıştır. Alt tema kendi içinde “kumanda kullanımı”, “ farklı malzeme kullanımı” ve “farklı enerji kaynağı kullanımı” adı altında 3 kategoride gösterilmiştir. Özellikle tasarlanan arazi aracı ve teleferik etkinliğinde öğrencilerin birçoğunun bu araçları uzaktan kontrol edebilme isteği olduğu görülmüştür. Konuyla ilgili Sarp adlı öğrenci, “Neleri farklı yapardım? Hımmm... düğmeli kapatıp çalışmayı farklı yapardım arabayı, teleferiği ses sistemiyle yapmazdım elimizle işaret verince gidip gelirdi her yere, öyle yapardım.” şeklinde, Asel, “Mesela aracımızın biraz daha o engebeli yollardan daha rahatça geçebilmesi ve sesi daha kolay algılayabilmesi için daha güçlü yapardım. Teleferiğimizin de elimizle değil de bir kumanda ya da düğmeyle çalışmasını daha çok tercih ederdim.” ifadesiyle, Büşra adlı öğrenci “Mesela öğretmenim aracımızı kumandalı yapabilirdim.” ve Ece, “Neleri farklı yapardım öğretmenim... Bence kumandalı veya düğmeli falan olsa böyle uzaktan kumanda falan olsa daha iyi olurdu bence. Bir de renkleri değiştirerek yapabilirim. Daha renkli olur.” şeklinde görüş belirtmiştir.

Yapılan etkinliklerin farklı malzemelerle daha sağlam, doğa dostu ve gösterişli düşünen öğrencilerden Sıla, *“Yaptığımız araçlardaki malzemeleri farklı farklı yaparak başka şeyler yaptım. Doğa dostu malzemeler kullanırdım. Tahtayı, maketi kullanırdım.”*, Zehra, *“Şimdi öğretmenim... bu Legolarla yaptığımız teleferiğin başka şekillerini bulup yaptım.”* şeklinde görüşünü belirtirlerken, Ahmet ise *“Kepçeyi tasarlarlarken öğretmenim başka malzemelerle yaptım daha sağlam olurdu, bizimki bazen ağırlığı taşıyamadı. Ayrıca başka renklerle tasarlardım öğretmenim.”* ifadesiyle benzer bir görüş belirtmiştir.

Alternatif enerji kaynaklarının günümüzde önemli bir hal almasından dolayı SSTEM etkinliklerinde de öğrencilerin bazılarının bu duruma kayıtsız kalmadığı gözlemlenmiştir. Konuyla ilgili olarak etkinliklerinde güneş enerjisini tek kullanan grupta yer alan Eymen adlı öğrenci yapılan görüşmede *“Mesela teleferiği güneş enerjisini kullananından yaptım. Zaten biz grubumuzla da teleferik kabinimizi yaparken kabinin üzerine güneş enerjisi depolayan bir kutu yaptık.”* şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Zehra, *“Biz grup olarak pil kullanmadık araçlarımızı elektrikli yaptık. Sonuçta pil bitebilir.”* Ayrıca Burak da *“Büyük enerji veren doldurulabilen piller kullanırdım öğretmenim bir dahaki sefere”* şeklinde enerji kullanımıyla ilgili görüş belirtmiştir. Bu bağlamda SSTEM yaklaşımı ile işlenen derslerde çevre duyarlılığı ve alternatif enerji kullanım yollarının da fark edildiği görülmektedir.

Araştırmanın uygulamalar temasının alt teması olan “uygulamanın katkıları” bölümü 5 kategoride ele alınmıştır. Bunlar; “hafıza gelişimi”, “disiplinlerarası katkı”, “görsel zeka”, “bilişsel mental gelişim” ve “depresyon ve etkileri” olarak belirtilmiştir. Bu bölüm SSTEM yaklaşımı ile işlenen derslerin öğrencilere katkısının geniş bir yelpazede sunulduğu bir bölüm olmuştur. Bu bağlamda öğrencilerin sosyal bilgiler dersine karşı olumlu bir tutum geliştirdiği, hem akademik başarılarına etkisi olduğu hem de sosyal açıdan onları geliştirdiği elde edilen bulgulardan anlaşılmaktadır.

SSTEM yaklaşımı bir taraftan öğrenciyi öğrenmeye hazır ve üretken halde tutmakta diğer taraftan öğrencinin kendini geliştirmesine de olanak tanımaktadır. Yapararak yaşayarak öğrenmenin etkisinden bahseden Büşra adlı öğrenci, *“Var öğretmenim, mesela görsel hafızamın arttığını düşünüyorum ben. Kendimiz yaptığımız için artık bir kere baktığım zaman hatırlıyorum konuyu.”* şeklinde ifadesiyle SSTEM etkinlikle öğrenmenin hafıza gelişimine ilişkin katkısını belirtmiştir.

Gülhan ve Şahin (2018) yaptıkları araştırmada öğrencilerin günlük yaşamlarında benzer birçok problemlerle karşılaştıklarını ve çözümünde disiplinlerarası işbirliğinden yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Zaten SSTEM yaklaşımı sosyal bilgiler, fen,

teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin baş harfleri kullanılarak oluşturulmuştur. Bu bağlamda entegre bir eğitim anlayışı kaçınılmazdır. Öğrencilerin bir problemi tüm disiplinleri sürece dahil ederek çözmesi, onun gerekli kazanımları da bir bütün olarak öğrenmesine yardımcı olacaktır. Araştırmada “disiplinlerarası katkı” kategorisi ile ilgili elde edilen bulgular 4 alt kategoride incelenmiştir. Bunlar; “Nesne grafiği”, “elektrik devresi oluşturma”, “kodlama” ve “kavram haritası” olarak gösterilmiştir. Konuyla ilgili doğrudan alıntılar aşağıda gösterilmiştir:

Ece, “Mesela nasıl desem şöyle anlatayım, derslerde kullanımı daha da sık olmasını isterdim, tüm derslerde kullanılabilir olmasını isterdim. Mesela fende, matematikte her derste kullanılabilir bunlar öğretmenim. Çünkü daha farklı, daha eğlenceli şekilde öğreniyoruz.”

Asel, “Yani kullanılsın. Bütün derslerde kullanılsın diyorum mesela Türkçe ’de hikâyeleri daha bambaşka etkinlikler yapabilir, matematikte çarpmaları eğlenceli hala getirebiliriz. Sosyal bilgilerde bütün etkinliklerde kullanılsın istiyorum. Hani herkes eğlenmek ister.”

Eymen, “Tüm yıl boyunca sosyal bilgiler dersini bu şekilde işlenmesini isterdim. Bence bütün derslerde bu şekilde uygulamalar yapılmalı, eğlenerek öğrenmiş oluyoruz sonuçta.”

Ahmet, “Eğlenceli bu benim için çok güzel değişmesini istemiyorum. Diğer derslerde de kullanılmasını isterdim öğretmenim bu çok eğlenceli. Ben deprem dedeyi izlemiştim öğretmenimiz bize izletmişti çok ondan şey aldım, bilgili şey aldım o çok faydalı geldi. Dede bize, deprem kavramları öğretti.” sosyal bilgiler gibi diğer derslerin de SSTEM yaklaşımıyla işlenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Ayrıca SSTEM yaklaşımı ile işlenen derslerin görsel zekâyâ olan katkısı yapılan çalışmalarda görülmektedir (Özcan ve Koştur, 2018; Harman ve Yenikalaycı, 2021). Ayrıca Çakır ve Yalçın (2020)’ in erken çocukluk dönemiyle ilgili veliler üzerine yaptıkları araştırmada çocukların öğrenme ve gelişim dönemlerinde SSTEM eğitiminin çocuklardaki el becerilerini ve görsel algılarını geliştirdiğini gözlemlemişlerdir. Nitekim sınıflarda farkında olma, kalıcı öğrenme, anlama becerisi, görsel zekâ ve paylaşımcılığın olması öğrenme ortamından beklenen durumlardır. Araştırma sürecinde öğrenciler gözlemledikleri araba ve teleferik modellerini tasarım modelleri olarak görsel olarak mühendislik tasarım günlüklerine resmetmiştir. Ayrıca bu tasarımlarını oyuncak yapı malzemelerine aktarabilmişlerdir. Bu durum SSTEM etkinliklerinin görsel zekâyı desteklediğini göstermektedir. Tasarım çizme aşamasında çok eğlendiğini belirten Sıla, “Öğretmenim teleferiği yaparken böyle oluşturmak beni çok mutlu etti. Bir şeyi tasarlamak, ortaya koymak beni mutlu etti. Bir de çizim yaptık arkadaşlarımla. Araba ve teleferiklerimizin resimlerini yaptık. Beğenmediğimi sildim tekrar çizdim. Çok eğlenmiştik.” ifadesiyle etkinlikle ilgili görsel

çalışmalarından bahsetmiştir. Çalışmanın robotik kodlama kısmında gördükleri ve ilk kez karşılaştığı kodlama programıyla ilgili düşüncelerini açıklayan Büşra adlı öğrenci “Öğretmenim şimdi ben ilk önce kodlamayı bilmiyordum tabi, kodlama yapmayı izleyerek, sonrasında yapa yapa öğrendikten sonra yani kodlamayı çok sorunsuz bir şekilde yaptım ve çok mutlu oldum” şeklinde görsel hafızaya dikkat çekmiştir. Sarp ise “Öğretmenim zihinsel olarak, görsel zekâ olarak geliştirdiğini düşünüyorum. Hangi parça hangisinin artık kolay buluyorum.” şeklinde ifadesiyle yapılan etkinliklerin doğrudan görsel zekâyâ etkisine değinmiştir.

İlkokul çağındaki öğrencilerin merak duyguları, bilişsel istekleri ve hayal güçlerinin yüksek olması nedeniyle 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılabilmesi için gereken eğitim sürecinin çağa uygun ve etkili bir eğitim yöntemi olan SSTEM yaklaşımının kullanılması ile daha kolay, kalıcı bir hal alacaktır. Nitekim yapılan araştırmada “bilişsel, mental-motor gelişim” alt kategorisinde bulgulara dayanarak SSTEM eğitimi ile ilgili genel düşüncelerin çoğunluğu, öğrencilerin konuları daha iyi anladığını ifade etmeleri etrafında yoğunlaşmaktadır. Konuyla ilgili görüşmelerden elde edilen doğrudan alıntılar şu şekildedir:

Asel, “...biraz sosyal bilgiler dersi sıkıntılı olduğu için kafamıza girmeyebilir yani dinlemek istemeyebiliriz ama yani böyle eğlenceli olduğu mu herkes sever bence diye düşünüyorum.”

Sıla, “Ben sosyal bilgiler dersinde çok geri olduğumu düşünüyordum. Böyle icatlar yapa yapa sosyal bilgiler dersimi geliştirdim.” görüşüyle bu dersle ilgili olarak akademik başarısının arttığını ifade etmektedir. SSTEM etkinliklerinin mental-motor gelişimine katkı sağladığını belirten Ahmet düşüncesini şu şekilde ifade etmektedir:

“Evet, öğretmenim, geliştirdiğini düşünüyorum. Kağıt kesmede zorlanıyordum öğretmenim. Özellikle bir şey kesmede iyi değildim bu etkinlikleri yapınca el becerim çok gelişti.”

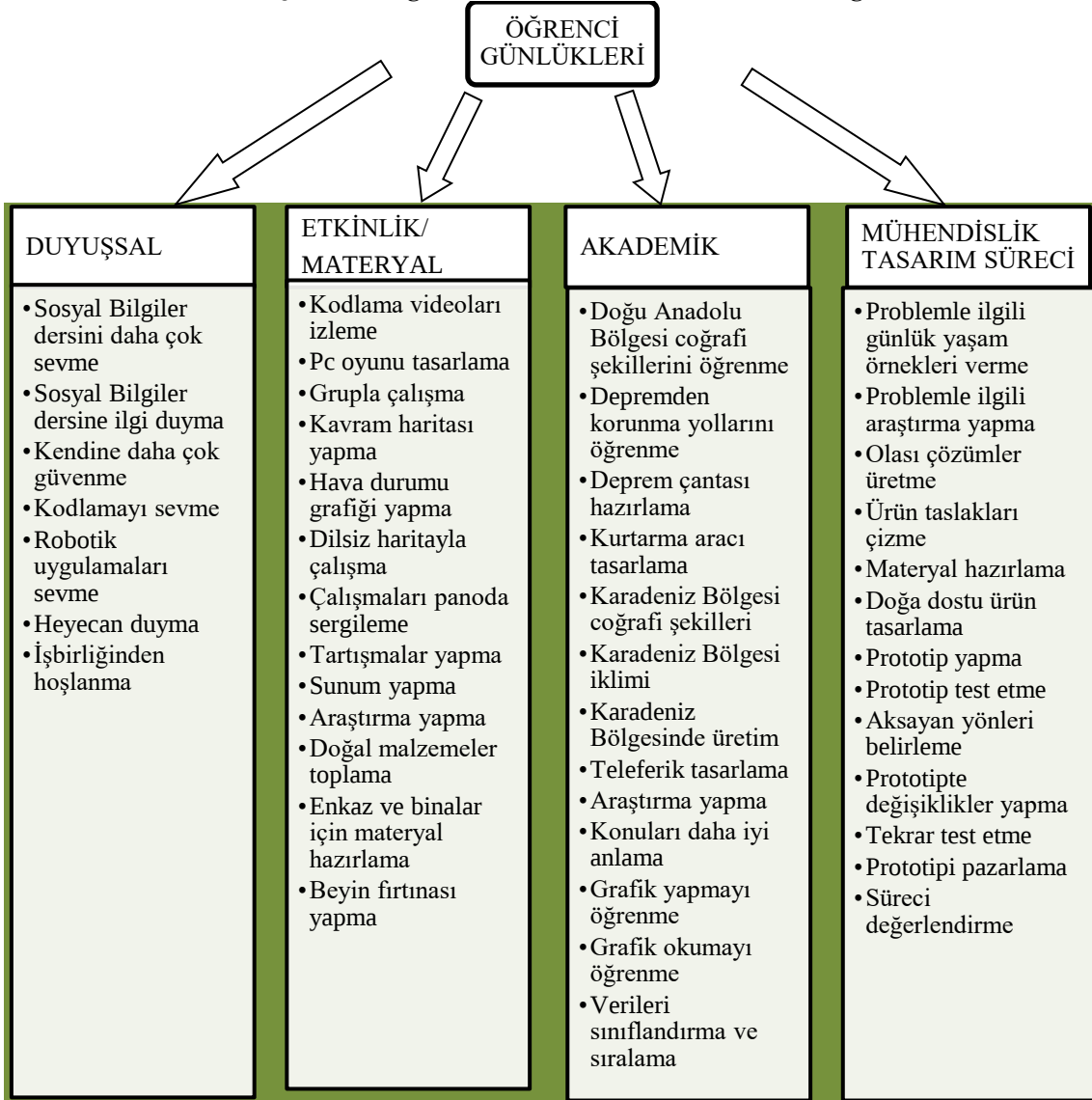
Son olarak, “deprem ve etkileri” adı altında bir kategori oluşturulmuştur. Bu bağlamda Türkiye’ nin sürekli gündeminde olan deprem, günümüzde pek çok can ve mal kaybına neden olmaktadır. Ayrıca Türkiye’ nin aktif fay hatlarını bünyesinde bulundurmasından dolayı tüm bireylerin bu konu hakkında bilinçlendirilmesi eğitim yoluyla mümkün olmaktadır. Bu nedenle yapılan araştırmada kullanılan SSTEM planlarının da birisini oluşturan bilgi temelli hayat problemi (BTHP) yine depremle ilgili olmuştur. Öğrenciler çalışmada yaptıkları SSTEM etkinlikleriyle birlikte depremle ilgili yeni bilgilerin yanında olası bir deprem durumunda neler yapılması gerektiğini de öğrenmişlerdir. Dolayısıyla bu kategori “depremden korunma”, “depremin oluşumu”, “depremin etkileri” ve “örnek yaşam transferi” şeklinde alt kategorilere ayrılmıştır.

Deprem ile ilgili yeni birçok bilgi öğrendiğini belirten Ahmet adlı öğrenci, *“Ben deprem dedeyi izlemiştim öğretmenimiz bize izletmişti ondan çok bilgi aldım, depremi daha iyi öğrendim, o çok faydalı geldi. Dede bize, deprem kavramları öğretti.”* ve deprem oluşumuyla ilgili ilk kez dilsiz harita kullanarak deprem haritası yapan Sarp, *“Deprem haritasını öğrendim. Dilsiz haritayı ilk kez duymuştum. Bazı yeni doğal afetler öğrendim.”* konuyla ilgili görüşü ile arkadaşını desteklemiştir. Hatice ise *“Deprem fay hatlarını öğrendim Doğu Anadolu Bölgesi’nin yeryüzü şekillerini öğrendim.”* İfadesiyle bir bilgiyi öğrenmek için yaptığı araştırmalar başka bir bilgiye ulaştığını belirtmektedir. Bu durum SSTEM’ in birçok kazanımı ve disiplini kapsayabileceğini göstermektedir. Ayrıca gizil bir öğrenme de mevcuttur. Deprem sırasında depremden korunmak için yapması gerekeni SSTEM etkinlikleri sayesinde öğrendiğini belirten Burak, *“Artık deprem olduğunda ÇÖK-KAPAN-TUTUN yaparak kurtulabileceğimi öğrendim.”* şeklinde görüşünü ifade etmiştir. Öğrendiklerini günlük yaşamına transfer eden ve disiplinlerarası bir yaklaşımla yeni bilgiler öğrenen Ece, *“Deprem sırasında yapılması gerekenleri öğrendim. Ağırlık birimlerini öğrendim. Doğu Anadolu bölgesinde yeryüzü şekillerini de bilmiyordum. Oraların bitkilerini ve dağlık alanlarını gördüm.”* şeklinde düşüncelerini belirtmiştir. Büşra adlı öğrenci ise deprem oluşumuyla ilgili olarak *“burada deprem fay hattını ve depremin etkilerini dilsiz haritayla etkinlik yaparak öğrendim.”* şeklinde diğer öğrencilerle benzer ifadeler kullanmıştır.

1.2.2. İlkokul Öğrencilerinin Araştırma Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmaya katılan ilkokul öğrencilerinden deney grubunda yer alan 20 dördüncü sınıf öğrencisi araştırma süreci (6 hafta-18 ders saati) boyunca her dersin son 10 dakikasında o gün derste yaptıklarını, görüş ve duygularını günlüklerine yansıtmışlardır. Böylelikle toplam 360 adet günlük elde edilmiş, her bir günlük birer doküman olarak ele alınmış, içerik analiziyle çözümlenmiştir. Günlüklerden elde edilen bulgular “Öğrenci Günlükleri” ana teması altında toplanmıştır. “Öğrenci Günlükleri” teması altında elde edilen bulgular Şekil 16’ da şu şekilde verilmiştir.

Şekil 16. Öğrenci Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular



Şekil 16’ da görüldüğü gibi öğrenci günlükleri teması “duyuşsal”, “etkinlik/materyal”, “akademik” ve “mühendislik tasarım süreci” olmak üzere dört alt temadan oluşmaktadır. Duyuşsal alt teması 7 kategoriden oluşurken; etkinlik/materyal alt temasının 13; akademik alt temasının 13; mühendislik tasarım süreci alt temasının ise 12 kategoriden oluştuğu görülmektedir. 20 ilkökul öğrencisinin günlüklerine numara verilmiş, yapılan doğrudan alıntılarda “G1, G2, G3... vb.” verilmiştir. Bunun yanı sıra günlüklere sayfa numarası verilerek “S1, S2, S3...vb.” şeklinde ifade edilmiştir. Duyuşsal alt temasına ilişkin olarak “Sosyal Bilgiler dersini daha çok sevme” kategorisinde elde edilen doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

“Sosyal Bilgiler dersini eskisinden de çok seviyorum. Bu ders hiç bitmesin diyorum. Her gün bu dersin gelmesini bekliyorum. Bu dersten hiç yılmıyorum.” (Ahmet, G5/S1).

“ Sosyal Bilgiler dersini daha çok sevdim. Çünkü pek çok etkinlik yaptım.” (Yiğit, G18/S9).

İncelenen araştırma günlüklerinden elde edilen bulgulara göre “Sosyal Bilgiler dersine ilgi duyma” kategorisinde öğrenciler derse karşı ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Konuyla ilgili olarak Melek adlı öğrenci “ ...sonra öğretmen Deprem Dede’ yi izlettirdi. Deprem Dede’ nin söyledikleri çok ilgimi çekti.”(Melek, G18/S1) şeklinde görüşünü ifade ederken, Ayşegül, “Deprem Dede’ nin verdiği fikirler çok ilgimi çekti. Etkinlik bana kolay geldi. Çok şey öğrendik. Sosyal bilgilere çok ilgim arttı. (Ayşegül, G16/S1). Asel ise “...bu etkinlik sosyal bilgiler dersine bakış açımı çok değiştirdi. Afetler, doğal afet, AFAT...her şey çok güzeldi...Sosyal Bilgiler dersi hayatıma yeni bir renk kattı” (Asel, G8/S1).

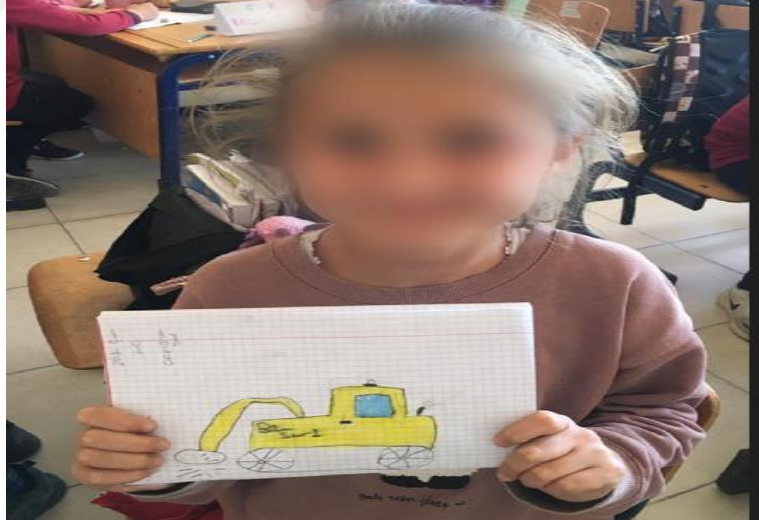
“Kendine güvenme” kategorisinde öğrenciler süreç ilerledikçe kendilerine olan güvenlerinin arttığını ifade etmektedirler. Aşağıdaki doğrudan alıntılar bu görüşü desteklemektedir.

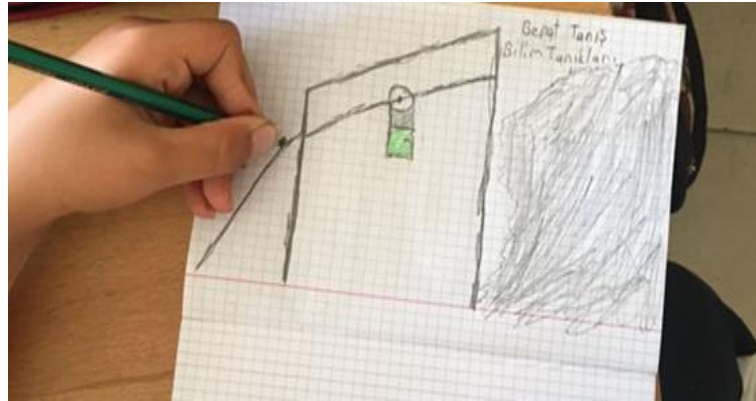
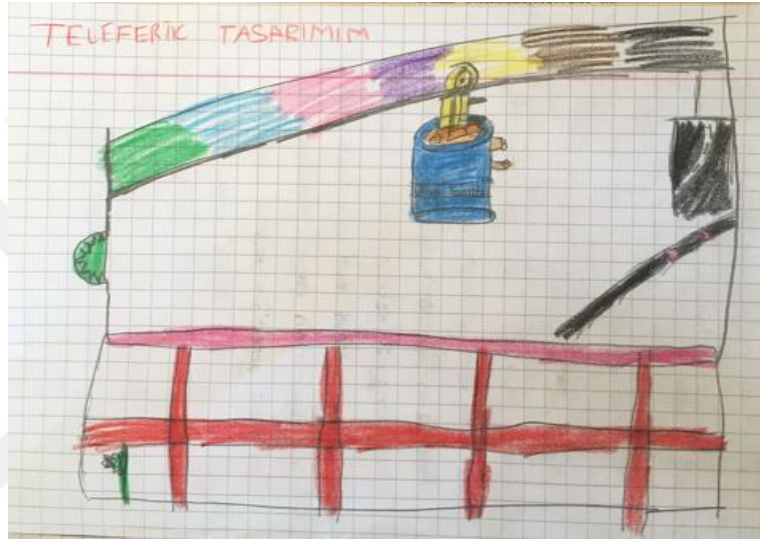
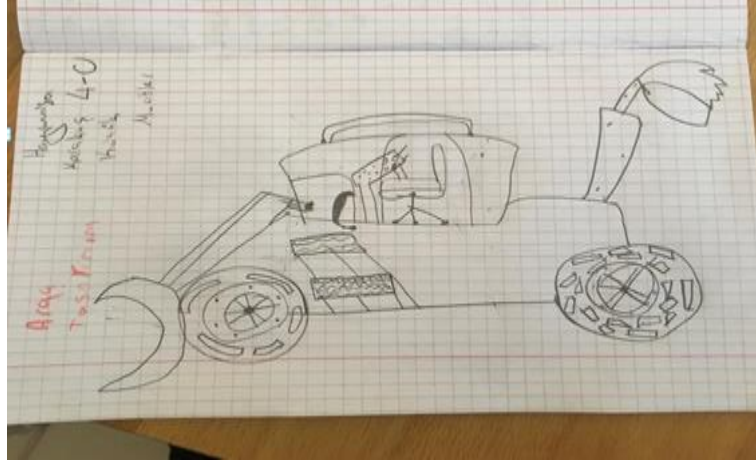
“...uygulamayı kullandıkça daha çok güvenim arttı ve kendimi geliştirmeye başladım” (Gülseren, G13/S8)

“...Artık bu konuda daha iyi olduğumu düşünüyorum.” (Büşra, G4/S8).

“Öğretmenimizle Van’ a gidecek bir araç yaptık ve yaparken zorlandık. Ama pes etmedik, arkadaşlarımızla yaptık çooooook eğlendik.” (Sarp, G6/S4).

“...Önceleri çok zorlandım. Ancak sonrasında büyük bir araç çizmeye karar verdim.” (İlayda, G15/S4).





Doğan, “Grubumuzla çok iyi işler yaptık” (Doğan, G11/S1) ifadeleriyle kendilerine olan güvenlerinin arttığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin kendilerine olan güvenlerini artırmaya katkı sağlayan ve SSTEM yaklaşımı aracılığı ile tanıştıkları kodlama hakkındaki görüşlerine ilişkin doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

“Seçtiğimiz karakterlere oyunlar oynattık. Artık evde bilgisayarına bu uygulamayı yükledim. Uygulamayı kullandıkça daha çok eğlendim ve kendimi geliştirmeye başladım.” (Nazmiye, G10/S7).

“Daha önce bu program (Mblock) hakkında hiç bir şey bilmediğim için öğretmenim fazladan birçok ders yaptı. Hatta en sonunda seçtiğimiz karakterlere oyunlar oynattık. Çok eğlenceli olan bu uygulama öğrenirken beni zorlasa da çok keyif aldım.” (Ayşegül, G16/S8).



“...daha sonra laptoplara bu programı yükledik orada istediğimiz herşeyi yapan şekiller vardı. Uzun bir süre öğretmenimizi izledik. Küçük bir pandayı sağa sola götüren hatta konuşturan bir programdı bu. 3-4 ders sonunda küçük basit oyunlar oynamaya başladık. Artık eğleniyordum. Unutmamak için evde kendim de kullanmaya çalışacağım.” (Hamza, G14/S7).

Kodlamayı öğrenen öğrenciler tasarladıkları araçlara yazdıkları kodları arduino aracılığı ile yükledikten sonra araçların hareket etmesinden büyük keyif aldılar. Bu bağlamda öğrencilerden konuya ilişkin görüşleri aşağıda verilmiştir.

“Bu derste öğretmenimizle beraber kodladığımız araçlarımıza daha önce bağladığımız arduinolara önce bağlantı kablosuyla yükledik...Bu kadar zor bir görevi grubumla başardığım için çok mutluyum.” (Kürşat, MTG12/S8).

“Bizim aracımız önce çalışmadı. Öğretmenimize gösterdik. Bize arduunionun yandığını söyledi. Grubumuzun yedek arduinosunu takıp devam ettik. Aracın çalıştığını görünce çok mutlu oldum.” (Eymen, MTG9/S9).

“Deprem kurtarıcımızı test istasyonunda denerken çok eğlendik.” (Hira, MTG19/S3).



Yapılan tüm etkinliklerin öğrencilerde bir heyecan uyandırdığı araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilerin araştırma günlüklerinde yazdıklarından anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Öğretmenimiz sınıftan içeri girdiğinde hepimiz çok heyecanlıydık.” (Nazmiye, G10/S1).

“Etkinlik boyunca deprem alanı oluştururken ve araçlarımızı yaparken heyecanlıydım.” (Burak, MTG1/S4).

“Grup arkadaşlarımızla kavram haritası yaptık. Bu yaptığımız etkinlik çok hoşuma gitti. Yeni bir şeye geçmek için çok heyecanlıyım.” (Ayşegül, G16/S1).

“Derse başlarken çok heyecanlıydım. Mesela şöyle, ya yapamazsam ya da yanlış olursa, diye.” (Zehra, G7/S1).



“İşbirliğinden hoşlanma” kategorisi için elde edilen bulgulardan öğrencilerin grup çalışmalarında eğlendiklerini ve aynı zamanda işbirliği içinde olduklarını belirten ifadeler öğrencilerin araştırma günlüklerinde şu şekilde belirtilmektedir:

“Öğretmenimiz bize hava durumu grafiği verdi. Onları kesip yapıştırdık. Çok eğlenceliydi. Ondan sonra büyükten küçüğe dereceleri sıraladık. Grupça cidden çok eğlendik.” (Ahmet, G5/S7).

“Bugün öğretmenimizle Van’ a gidecek bir araç yaptık. Yaparken zorlandık ama pes etmedik arkadaşlarımızla yaptık. Çokook eğlendik.” (Sarp, G6/S4).

“...çok ama çok eğlendik...Grup arkadaşlarımızla işbirliği yaptık.” (Burak, G1/S7).

“...Kablolar çok ince olduğu için çok dikkat etmek zorunda kaldık. Bu kadar zorlandığımız görevi grubumla başardığım için çok mutluyum.” (Kürşat, MTG17/S8).



Öğrenci günlükleri ana temasının bir diğer alt teması olan “materyal ve etkinlikler” alt teması altında 13 kategori oluşturulmuştur. Bunlardan ilkinin öğrencilerde kodlama hakkında farkındalık oluşturmak için “kodlama videoları izleme” kategorisi oluşturmaktadır. Öğrencilere konuyla ilgili araştırmacı tarafından etkinlik öncesinde çeşitli videolar yardımıyla Mblock kodlama programı tanıtılmış ve örnek uygulamalar yaptırılmıştır. Daha önce böyle bir program hakkında bilgilerinin olmadığını dile getiren bazı öğrencilerin konuyla ilgili görüşleri şu şekildedir:

“Bugün öğretmenimiz kodlama ile ilgili bir video izletti. Videoda bir pandanın bizim söylediğimiz herşeyi yaptığını gördüm. Panda’ ya yüz adım ileri git, doksan derece sağa dön, merhaba de gibi emirler verdik.” (Hira, G19/S7).

“Bu program hakkında daha önce hiçbir şey bilmediğim için öğretmenim fazladan birçok video izletti.” (Nazmiye, G10/S7).



İzletilen videoların ardından öğrencilerle kodlamaya ilişkin örnek uygulamalar araştırmacı tarafından yaptırılmıştır. Böylece öğrenciler kendi düzeylerine göre küçük

pc oyunları tasarlamışlardır. Bunu da günlüklerden elde edilen şu doğrudan alıntılarda görmekteyiz:

“...En sonunda seçtiğimiz karakterlere oyunlar oynattık. Artık evde de bu uygulamayı yükledim.” (Ece, G2/S10).

“İzlediğim videolarda bizim söylediğimiz her şeyi yaptığını gördüm...hatta en sonunda karakterlere oyunlar oynattık.” (Yiğit, G18/S8).

SSTEM etkinlikleri süresince öğrenciler gruplar halinde çalışmışlardır. Gruplar oluşturulurken akademik başarılarına ve cinsiyet dağılımının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Etkinliklerle birlikte öğrenciler pek çok paylaşımda bulunmuş birlikte öğrenmenin önemini fark etmişlerdir. Konuyla ilgili doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

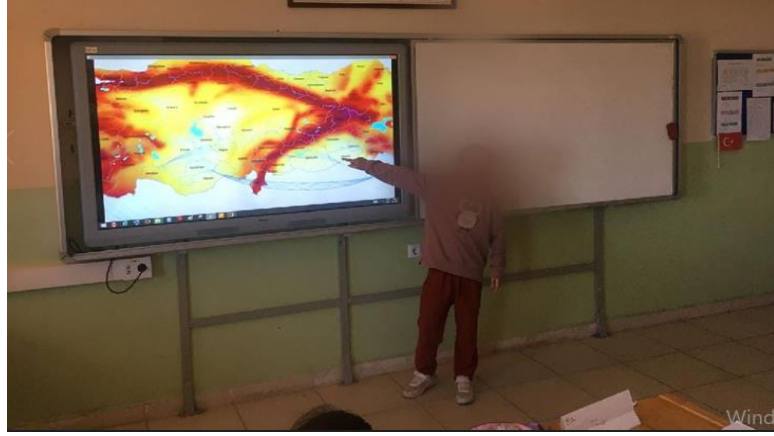
“Bu etkinlikte öncelikle gruplara ayrıldık. İşbirliği içerisinde arkadaşlarımızla görev paylaşımı yaptık...Grupta farklı fikirler sunuldu. Daha sonra beraber bir deprem kurtarma aracı tasarladık.” (Asel, G8/S3).

“...Sunum hazırladık. Daha sonra arkadaşlarımızla çizimlerimiz hakkında konuştuk ve grup başkanımız sunumu yaptı.” (Burak, G1/S4).

“Önce bir deprem alanı oluşturduk. Bunun için grup arkadaşlarımızla kağıttan ağaçlar yaptık, topraklar yaptık, köpüklerimizi boyadık...Enkazlar yaptık... Daha sonra grup arkadaşlarımızla araçları test ettik, eksiklerimizi gördük.” (Hamza, G14/S5).

“Grup arkadaşlarımızla yaptığımız araştırmaları, resimleri ve fotoğrafları sunum haline dönüştürdük. Soru sorduk. Cevabını aldık. Tartıştık, beyin fırtınası oldu. Sorulara binlerce cevap aradık. Depremden korunma yollarını bulduk...Daha sonra dilsiz haritamızı grup arkadaşlarımızla birlikte yaptık.” (Ece, G2/S2).





SSTEM yaklaşımıyla gerçekleştirilen ilk etkinlik olan kavram haritası oluşturma etkinliği öğrenciler tarafından oldukça eğlenceli bulunmuştur. Etkinlik sonunda çok eğlendiğini belirten öğrencilerin konuyla ilgili araştırma günlüklerinden elde edilen doğrudan ifadeleri şu şekildedir:

“Ülkemize deprem bölgelerini fay hatlarını daha iyi anlayabilmek için öğretmenimiz bize kavram haritası yaptırdı.” (Doğan, MTG/S2).

“...Kavram haritası yaptık. Öğretmenimiz bize fon kartonu dağıttı. Fon kartonuna oklar çizip kestik, ortası buluta benzedi. Onu ortaya yapıştırdık. Okları bulutun etrafına yapıştırdık ve çok eğlendik.” (Ayşegül, MTG16/S1).

“...Doğal afetlerle ilgili kavramları öğretmenimizin dağıttığı kavram kartlarından seçtik. Kavram haritası yaptık.” (Melek, MTG17/S1).

“Bu etkinlikte bana en çok kolay gelen kavram haritasını yapmaktı.” (Hamza, G14/S1).



Karadeniz Bölgesinin hava olayları ile ilgili yapılan etkinlikte öğrencilerin hem bölgenin iklimi hem de çay bitkisinin hasat zamanı hakkında birçok yeni bilgi edindiklerini gözlenmiştir. Bu durum araştırma günlüklerinde vermiş oldukları bilgilerden anlaşılmaktadır. Kategoriyle ilgili araştırma günlüklerindeki doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Rize ilinin bir aylık hava durumunu inceledik. Sonra öğretmenimizin verdiği renkli kağıtları kullanarak sütun grafiğini çizdik.” (İlayda, G15/S6).

“Öğretmenimizin dağıttığı renkli kağıtlarla hava olayları grafiği oluşturduk.” (Gülseren, G13/S6).



SSTEM planları içinde yer alan dilsiz harita ile ilk kez karşılaştıklarını ifade eden öğrencilerden etkinlik hakkında doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Deprem haritasını öğretmenimiz akıllı tahtadan video olarak öğretti. İlk defa dilsiz haritayı, illeri, bölgeleri öğrendik. Öğretmenimiz dilsiz harita dağıttı.” (Asel, G8/S3).

“Strafor köpük kestik. Karadenizle ilgili ürünler getirdik. Öğretmenimiz bize poşetler dağıttı. Poşetlerin içine ürünleri koyduk. Haritanın üzerine ürünlerin yetiştiği yere göre yapıştırdık.” (Ahmet, MTG5/S5).

“Dilsiz haritayı daha yeni öğrenmeme rağmen hiç zor duruma düşmedim. Grup arkadaşlarımla dilsiz haritayı yeni öğrenmemize rağmen çok güzel oldu.” (Gülseren, MTG13/S2).

“Bugün strafor köpükten Karadeniz Bölgesini keserken çok zorlandık. ...Herkes evinden 2 veya 3 kutu toplu iğne getirdi. Şunları iğneledik; tütün, fasulye, fındık, mısır, çay, pirinç...bunları kestiğimiz strafora toplu iğne ile iğneledik. Ben ve arkadaşlarım bu etkinliği çok beğendik.” (Zehra, MTG7/S6).

“Ülkemizde deprem bölgelerini ve fay hatlarını daha iyi anlayabilmek için öğretmenimiz bize dilsiz harita ve yanında küçük yapı parçaları getirdi. Arkadaşlarımla renklerine ayırdık, paylaştık...En sevdiğim bölüm ise yerlerine yerleştirmeydi. Bu etkinliğin sonunda deprem haritasının nerelerinde az nerelerinde fazla deprem olduğunu öğrendim.” (Sıla, MTG3/S2).





Yapılan her etkinlik öğrencilerin motivasyonu ve kendilerine olan güvenlerini artırmak için sınıf panoda sergilenmiştir. Ayrıca her grubun ürününün panoda sergilenerek diğer gruplar tarafından görülmesi de öğrencileri derse güdülediği araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Bu kategoriyle ilgili bazı doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Çalışmalarımızı panoda sergiledik. Herkes tarafından görülmesi beni çok mutlu etti.” (Büşra, MTG4/S1).

“...depremle ilgili olanları kestik ve hepsini bir güzel yapıştırdık. Daha sonra sınıf panosuna astık. Diğer sınıflar gelip baktı.” (Ece, MTG2/S1).

“Bu çalışmalarımızı panoya astık. Bu güzel etkinlik için öğretmenimize çok teşekkür ederiz.” (Gülseren, MTG13/S1).



SSTEM etkinlik planları uygulama süreci boyunca öğrenciler sürekli olarak araştırma yapmaya, tartışmaya ve beyin fırtınası yoluyla yeni fikirler ortaya çıkarma konusunda araştırmacı tarafından desteklenmiştir. Derslerin genelinde etkinliklere yer verilmiştir. Öğrenciler tarafından, bilgi temelli hayat problemiyle (BTHP) ilgili yapılan

araştırmalar ve elde edilen bilgiler tüm sınıfa sunulmuştur. Böylece topluluk önünde konuşma becerileri ve dijital yetkinleri de gelişmiştir. Konuyla ilgili araştırma günlüklerinden elde edilen veriler doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

“Geçen dersten sonra grup arkadaşlarımızla yaptığımız araştırmaları, resimleri sunum haline çevirdik. Grubumuzla soru cevap tartışması yaptık.” (Melek, G17/S2).

“...Beyin fırtınası yaşadık. Sorulara cevaplar aradık. Depremden korunma yolları, depremin yıkıcı etkisinin azaltılabileceği gibi sorulara cevaplar aradık. Yaptığımız slaytları sunum haline getirdik.” (Gülseren, G13/S2).

“Derste Karadeniz Bölgesiyle ilgili kaza haberlerini okuduk. Grup arkadaşlarımla bu haberleri tartıştık. Bu kazaların neden Karadeniz Bölgesinde gerçekleştiğini tartıştık.” (Eymen, G9/S7).

“...Doğal afetlerle ilgili kavramları öğretmenimizin dağıttığı kavram kartlarından seçtik. Arkadaşlarımla bu konuyu tartıştık. Renkli karton seçmeye karar verdik.” (Aysel, MTG8/S1).

Bilgi temelli hayat problemi (BTHP) senaryosu gereği yapılan deprem aracı etkinliği için bir test istasyonu öğrencilerle birlikte oluşturulmuştur. Bu istasyon için doğal malzemeler ve geri dönüşüm malzemeleri kullanılmıştır. Gerçeğe uygunluk açısından malzemeler öğrencilerin günlük yaşantısından seçilmiştir. Konuyla ilgili “Etkinlik ve materyal” alt temasına ait bulgular “enkaz ve binalar için materyal hazırlama” ve “doğal malzemeler toplama” adı altında kategorize edilmiştir. Araştırma günlüklerinde öğrencilerin konuya ilişkin ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

“...Önce bir deprem alanı oluşturduk. Bunun için grup arkadaşlarımla taş topladık. Köpükten taş ve beton görünümü verdik ve toprakları yapıştırdık. İlaç kutularından yıkık enkaz halinde evler yaptık.” (İlayda, G15/S5).

“...Grup arkadaşlarımla ağaçlar yaptık, dışarıdan taş topladık yapıştırdık. Ondan sonra köpüğü kahverengiye boyadık. İğneler batırdık. Araçlar onları kaldırdı. İlaç kaplarından yıkık evler yaptık. Kartondan adamlar yaptık, üstüne köpükten kayalar attık. Sonra araçlar onları kaldırdı. Biz de sevindik.” (Yiğit, G18/S6).

“...Engebeli bir yol yaptık. Kağıttan ilaç kutularından yıkık enkaz halinde evler yaptık. Bölge dağlık olduğu için yapay bir dağ yaptık. Daha sonra araçlarımızı burada test ettik. (Ece, G2/S6).

“Topraktan yol oluşturduk. Kağıttan ağaçlar kestik. Yıkık evler yaptık. Engebeli yollar yaptık...” (Ahmet, G5/S5).



Öğrenci günlükleri ana temasının “akademik” alt temasında 12 kategori bulunmaktadır. SSTEM etkinlikleriyle öğrenciler coğrafi bölge kavramı, coğrafi şekiller, tasarım yapma, depremden korunma yolları, deprem öncesi hazırlık, iklim, yeryüzü şekilleri, üretim gibi konularla ilgili araştırma yaparak ve birçok disipline ait kazanımları bir araya getirerek entegre bir şekilde öğrenmişlerdir. Ayrıca akademik açıdan gelişim gösterdikleri de araştırma günlüklerinde yazdıklarından görülmektedir. Konuyla ilgili araştırma günlüklerinden elde edilen doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“Deprem haritasını öğrendim. Dilsiz haritadan illeri öğrendik. İllerin konumunu öğrendim ve öğretmenimiz bölgeleri anlattı.” (Zehra, G7/S3).

“ Arkadaşlarımızla depremden korunma yolları nelerdir onları konuştuk. Arkadaşımızın sorduğu,depremin yıkıcı etkisi azaltılabilir mi? Gibi sorulara yanıtlar aradık.” (Sıla, G3/S2).

“Bölge şartlarına uygun her türlü arazide hareket edebilecek bir araç tasarlamamız gerekiyordu. Önceleri çok zorlandım ancak sonunda büyük bir araç çizmeye karar verdim.” (İlayda, G15/S4).

“Öğretmenimizin dağıttığı renkli kağıtlarla hava olayları grafiğini oluşturduk. Karadeniz bölgesinde yetiştirilen ürünleri öğrendik. (Sarp, G6/S6).

“Öğretmenimiz Van ilinde yaşanan bir deprem sonucunda enkaz altında kalanlar için nasıl bir araç tasarlayabileceğimizi sordu ve her grup bir fikirde bulundu. Kafamızdaki araç tasarımını defterimize çizdik.” (Gülseren, G13/S4).

“Afet kavramı ve doğal afetleri işledik. Bu etkinlikte özellikle deprem çantasına alacaklarımızı iyi öğrendim.” (Melek, G17/S1).

“Teleferik kazalarının daha çok Karadeniz Bölgesinde çay taşıırken teleferiğin düşüp kötü felaketlere yol açabildiğini öğrendik. Sonra öğretmenimiz Karadeniz Bölgesindeki ürünleri bize tanıttı. Sonra bu ürünlerin hangi illerde üretildiğini araştırdık.” (Asel, G8/S5).





Ayrıca öğrenciler etkinlik öncesi ve süreç boyunca araştırma yapıp, veri toplamışlardır. Topladıkları verileri sınıflandırmış, sıralamış, grafik yapmış ve okumuşlardır. Böylece SSTEM disiplinlerinde biri olan matematik dersinin kazanımlarını sosyal bilgilere entegre etmişlerdir. Konuları bütünsel öğrenme yaklaşımıyla daha iyi anladıkları gözlemlenmiştir. Öğrenciler araştırma günlüklerinde görüşlerini şu şekilde paylaşmışlardır:

“Rize ilinin bir aylık Mayıs ayı hava durumunu inceledik. Hava durumuyla ilgili nesne grafiği yaptık. Sıcaklık derecelerini kestik sonra küçükten büyüğe doğru sıralayıp yapıştırdık.” (Ece, G2/S7).

“Grup arkadaşlarımla birlikte okuldan sonra toplandık. Araştırmalar yaptık. Sonra görev paylaştık. Başkan sunuya çevirdi, sınıfta sunduk.” (Kürşat, G12/S2).



SSTEM yaklaşımının en önemli bileşenlerinden birisi olan mühendislik tasarım sürecinde öğrenci araştırma günlüklerinden elde edilen bulgular 12 kategoride analiz edilmiştir. Oluşturulan kategoriler problem ile ilgili günlük yaşamdan örnekler verme, olası çözümler üretme, doğa dostu ürünler tasarlama, prototip yapma, test etme, aksayan yönlerini belirleme, prototip üzerinde değişiklikler yapma, tekrar test etme ve sonunda pazarlama şeklindedir. Ayrıca öğrencilerin günlük yaşamlarında problem çözme, yeni fikirler üretme ve bu fikirlerini uygulamaya geçirme açısından önemli bir basamak olan mühendislik tasarım süreci minik girişimcilerin yetişmesine de katkıda bulunmuştur. Konuyla ilgili araştırma günlüklerinden elde edilen doğrudan alıntılar aşağıda verilmiştir.

“Bugün grup arkadaşlarımla dağlık yerlere araba çıkmaz arabanın tekerlekleri küçük dedik. Oralara büyük arabalar girer büyük tekerlekli arabalar olmalı dedik.” (Yiğit, G18/S5).

“Deprem Dede’ nin anlattığı şeyler çok dikkatimi çekti. Bu projeyi yaparken deprem anılarım aklıma geldi. Deprem olduğu günleri hatırladım.” (Büşra, G4/S1).

“Deprem kurtarma aracımızı test istasyonunda denerken...ses sensörlerinin çalışabilmesi için çok sessiz bir ortam gerektiğini anladım.” (Nazmiye, MTG10/S3).

“Mıknatısın aldığı yükü geri bırakması için ayrı bir kodlama yapılması gerektiğini anladım.” (Ayşegül, MTG16/S4).

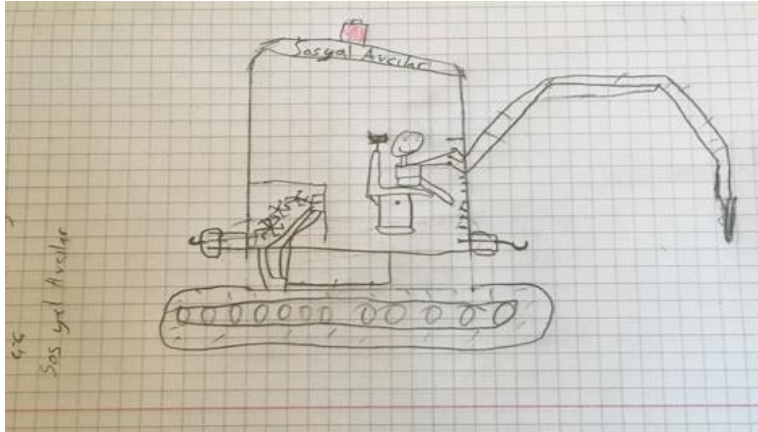
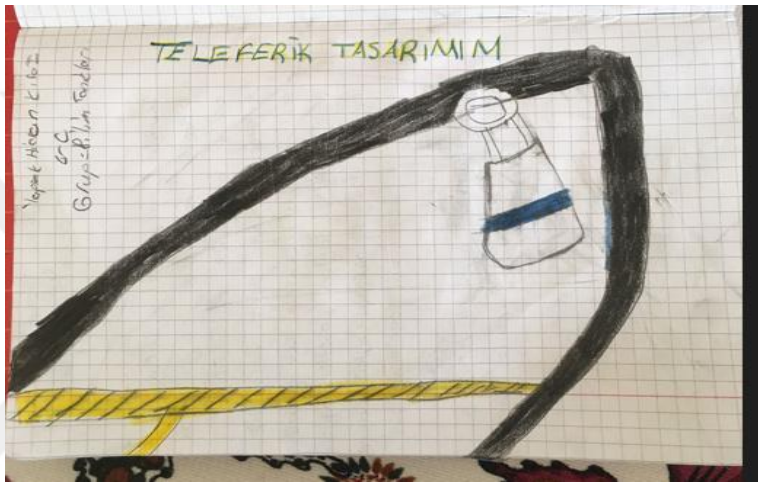
“Kablolar çok ince olduğu için çok dikkat etmek zorunda kaldım.” (Kürşat, MTG12/S8).

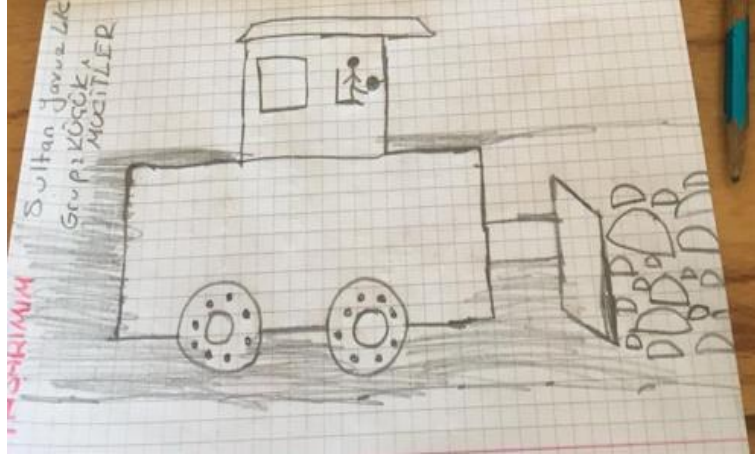
“...kabinimizin önüne mesafe sensörü yaptık. Bir de teleferiğimizin önüne kağıt yaptık ki mesafe sensörleri o kağıdı görünce durabilmesi için.” (Gülseren, MTG13/S7).

“Kurtarma aracımızın ses sensörü lehim yerinden koptu. Ne yapacağımızı bilemedik. Öğretmenimizden yardım istedik. Tekrar lehimlenen aracımızın insanları taşıdığını görmek beni çok mutlu etti.” (Ahmet, MTG5/S4).

“En önemlisi doğaya zarar vermeden çalışan bir araç tasarladığım için mutluyum.” (Eymen, MTG9/S8).







Günümüzde gelişmiş tüm ülkelerin büyük önem verdiği inovasyon yaratıcı fikirlerin ülke ekonomisine kazandırılmasıdır. Öğrenciler tasarladıkları ürünleri pazarlama aşamasında birçok fikir geliştirmiş ve araştırma günlüklerinde de bu fikirlere yer vermişlerdir. Konuyla ilgili doğrudan alıntılar şu şekildedir:

“...ayrıca teleferiğimizin turizm amacıyla da kullanılması için kabine pencere yaptık.” (Melek, MTG17/S6).

“Biz yuvarlak kabinli ve camlı yapmayı tercih ettik. Bunun nedeni insanların teleferik kabininin içinde rahatça manzarayı izleyebilmesiydi.” (Asel, MTG8/S7).

“Biz teleferiğimize güvenli çelik halat yaptık. Bütün kabini camdan yaptık. Yapışkanın tutmadığını gördük banttan yaptık.” (Ahmet, MTG5/S7).

“Teleferiğimizin enerji deposu var. Akşam sabah çalışabiliyor.” (Sarp, MTG6/S7).



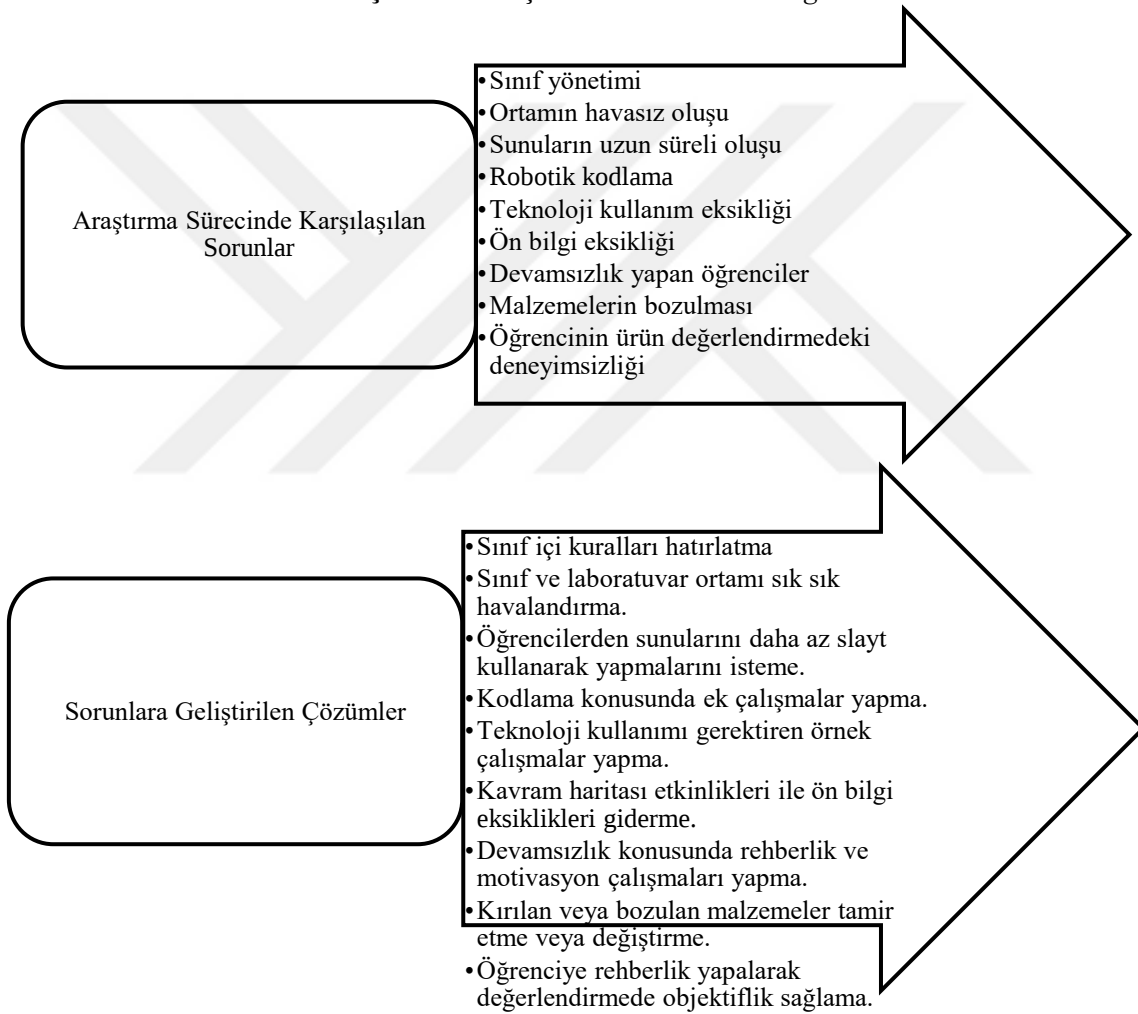


Araştırma süreci boyunca ilkokul öğrencileri tarafından mühendislik tasarım defterleri tutulmuştur. Defterler analiz edildiğinde ilkokul öğrencilerinin günlüklerinde mühendislik tasarım süreci teması altında yer alan görüşlerle paralel bulgular elde edilmiştir. Bu nedenle mühendislik tasarım defterlerinden ilkokul öğrencilerinin mühendislik tasarım sürecinde çizdikleri taslakları ve şekilleri örneklendirmek için yararlanılmıştır.

1.2.3. Araştırmacı Günlüklerinden Elde Edilen Bulgular

Araştırmacı tarafından araştırma süreci boyunca günlük tutulmuştur. Bu bağlamda günlük aracılığı ile SSTEM uygulama sürecine dair yapılanlar ve süreç kaydedilmiştir. Böylece nesnellik de sağlanmış olmaktadır. Elde edilen bulgular, araştırmacının araştırmadaki rolünü göstermekte ve araştırma sürecinde karşılaşılan zorlukların sunulmasında kullanılmaktadır. Araştırma süresi boyunca tutulan günlüklerden elde edilen bulgulara göre süreç boyunca yaşanan sorunlar ve bu sorunlara karşı geliştirilen çözümler aşağıdaki Şekil 17’ de gösterilmiştir.

Şekil 17. Araştırmacı Günlükleri Bulguları



Şekil 17’ de araştırmacı günlüğünden elde veriler 2 tema altında toplanmıştır. Bunlar; araştırma sürecinde karşılaşılan sorunlar ve bu sorunlara araştırmacı tarafından üretilen çözümlerdir. Araştırma yapılan sınıfa araştırmacı ilk defa girdiği için sınıf kurallarını hatırlatmış böylece sınıf hâkimiyetini sağlamaya çalışmıştır. Araştırmacının özellikle öğrencileri söz alarak konuşmaları hakkında bilgilendirmiştir.

Araştırmanın, eğitim öğretim yılının 2. döneminde gerçekleşmesi, dolayısıyla havaların sıcak olmasından kaynaklı araştırma ortamının havasız oluşu öğrencilerin zaman zaman sınıf içerisinde sıkılmasına neden olmuştur. Bu sorunun çözümü için araştırma yapılan ortamlar sık sık havalandırıldı. Ayrıca el hijyenlerine de dikkat etmeleri gerektiği belirtildi.

Araştırmacı günlüğüne göre bir diğer sorun ise öğrencilerin ilk defa powerpoint sunu hazırlamalarından kaynaklı süreyi verimli kullanamamaları olmuştur. Bu konuda öğrencilere örnek sunumlar gösterildi ve etkinlik konusuyla ilgili en önemli kısımları ele almaları, daha az slayt ile etkili sunu hazırlamaları istendi.

Araştırmanın mühendislik boyutunda yer alan ve öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları robotik kodlama kullanımı öğrencilerde ilgi ve merak uyandırmıştır. Ancak bazı öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri ve ayrıca yine ilk kez karşılaştıkları bazı kavram ve konularda da yönergeleri takip etmekte zorluklar yaşadıkları araştırmacı tarafından fark edilmiştir. Bu durum için araştırmacı bu öğrencilerle ek çalışmalar yaparak bu sorunu giderdiği belirtmektedir.

Okulun sınıf donanımında akıllı tahtalar yer almasına rağmen öğrencilerin teknolojik araçları çok iyi kullanamadıkları gözlemlenmiştir. Araştırma sürecinde sunu hazırlama, video hazırlama, Mblock kodlama programı kullanma gibi sürekli teknoloji kullanımı gerektiren etkinliklerin yer almasından dolayı araştırmacı teknoloji kullanımı konusunda öğrencilere sürekli rehberlik yapmış ve örnek çalışmalarla öğrencileri desteklediği görülmüştür. Araştırmacı günlüğündeki bir diğer sorun olan ön bilgi eksikliği bazen sürecin ilerlemesinde olumsuz etki etmiştir. Özellikle deprem, coğrafi bölge, iklim gibi kavramlarda öğrencilerin ön bilgilerinin eksik olduğu belirtilmiştir. Bu konularla ilgili araştırmacı, sık sık kavram haritası etkinliği yaptırarak öğrencilerin bilgi dağarcıklarını zenginleştirmeye çalışarak çözüm üretmiştir.

Ayrıca araştırma yapılan okulun bulunduğu kasabanın geçim kaynaklarından birisi de tarım olduğu için yer yer bazı öğrencilerin devamsızlık yaptıkları gözlemlenmiştir. Bu öğrencilerle ikili görüşmeler yapıp derslere karşı motivasyonlarını artırıcı konuşmalar yapılmıştır.

Araştırmada test etme aşamasında bazı malzemeler kırıldı veya bozuldu. Araştırma sürecinin sağlıklı bir şekilde devam edebilmesi için bu tür malzemeler ya

tamir edildi ya da değiştirilmiştir. Daha sonra tasarımlar tekrar test istasyonunda test edilmiştir.

Son olarak araştırmacı günlüklerinden elde edilen bulgularda bazı öğrencilerin, araştırmanın ürün değerlendirme aşamasında objektif olamadıkları belirtilmiştir. Bu konuda da araştırmacı öğrencilere rehberlik ederek, bu tür çalışmalarda parçaya değil bütüne bakılması ve adil bir tutum sergilenmesi gerektiğini belirtmiştir. Ancak 2. SSTEM planının ürün değerlendirme aşamasında öğrencilerin tecrübe kazanmalarından dolayı böyle bir durumla karşılaşılmadığı görülmektedir.

Ayrıca araştırmacının gözlem sırasında daha önce hazırladığı kontrol listelerini kullanarak denel süreci SSTEM' in doğasına uygunluğu açısından da gözlemlediği belirtilmiştir. Bu bağlamda araştırmacı gözlemlediği durumları, hazırlanan kontrol listesinin kullanım amacına uygun olarak, denel sürecin SSTEM yaklaşımına paralel yürütülüp yürütülmediğinin açıkça ortaya konmasında kullanmıştır. SSTEM öğrenme sürecinin niteliklerini belirlemeye ilişkin kontrol listeleri, araştırmacı, öğrenci, senaryo ve değerlendirme değişkenlerini kapsayacak şekilde iki ders planı için de uygulanmıştır. Yapılan araştırmada, araştırmacı günlüklerinden elde edilen bulgular ile kontrol listelerindeki bulguların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Araştırmacı günlükündeki bulguların tamamına yakınının kontrol listelerinde de olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan bu araştırmanın nicel boyutunda SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler dersinin süreç sonunda öğrencilerin, sosyal bilgiler dersine karşı olan tutumlarında anlamlı farklılık yarattığı, 21. Yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerinin alt boyutlarında ise işbirliği ve iletişim ile problem çözme becerilerinde anlamlı bir farklılık yarattığı görülmüştür. Bunun yanı sıra nitel boyutta yapılan çalışmalar ile de SSTEM eğitiminin pek çok boyutta ilkökul öğrencilerinin hem sosyal bilgiler dersine olan tutumlarını yükselttiğine hem de dersi sevmelerine katkı sağladığına ilişkin görüşlerini ifade ettikleri görülmüştür. Bu bağlamda nicel ve nitel bulguların birbirini desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma ilkökul 4. sınıf sosyal bilgiler dersinde gerçekleştirilen SSTEM uygulamalarının, öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ilişkin tutumlarına, 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerileri üzerindeki etkisinin yanı sıra SSTEM uygulamalarına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu bölümde araştırma verilerinden elde edilen nitel ve nicel bulgulara ait sonuçlar araştırmanın alt amaçları çerçevesinde ilgili alanyazınla ilişkilendirilerek tartışılmıştır.

Araştırmanın nicel boyutuna ilişkin bulgular ele alındığında, SSTEM uygulamalarının, deney grubunda yer alan ilkökul 4.sınıf öğrencilerin sosyal bilgiler dersine ilişkin tutumlarını olumlu yönde artırdığı belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, alanyazındaki pek çok araştırmanın sonucuyla örtüşmektedir. (Maguth, 2012; Pryor, & Kang, 2013; Hartshorne vd., 2019; Luo vd., 2019; Orak vd., 2020; Johnson, & Sondergeld, 2020; Noh & Khairani, 2020; Wang & Main, 2021; Selanik-Ay ve Duban, 2021) Bu açıdan, SSTEM uygulamaları kullanılarak işlenen sosyal bilgiler dersine bakış açılarının olumlu yönde değiştiği sonucuna varılabilir. Ayrıca yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrenciler, gerçekleştirilen etkinliklerin sosyal bilgilere yönelik tutumlarında olumlu yönde bir değişime neden olduğunu pek çok kez ifade etmişlerdir. Elde edilen nicel veriler de nitel verilerden elde edilen bu bulguları desteklemektedir. Yani uygulanan ölçeklerin analizi sonucunda öntest ve sontest puan ortalamaları karşılaştırmalarında deney grubu lehine olumlu sonuçlar ortaya çıktığı görülmektedir.

Yapılan bu araştırmada elde edilen bulgular alanyazın sonuçları ile karşılaştırıldığında Türkiye’ de SSTEM eğitim yaklaşımı ile ilgili sadece bir çalışma yapıldığı gözlemlenmiştir (Selanik-Ay ve Duban, 2021). Sınıf öğretmenleri ile yaptıkları çalışmada SSTEM bağlamında sosyal bilgiler dersinde ele alınabilecek konularla ilgili görüşlerinde sosyal bilgiler dersi öğretim programında yer alan sekiz öğrenme alanından dördüne (İnsanlar, Yerler ve Çevreler, Kültür ve Miras, Üretim, Dağıtım, Tüketim, Bilim, Teknoloji ve Toplum) yer verdiklerini tespit etmişlerdir. Ayrıca toplumsal problemlerin çözümü bağlamında STEM disiplinlerine sosyal bilgilerin de entegre edilebileceğini belirtmişlerdir. Bu bakımdan araştırma sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği de söylenebilir. Maguth, (2012) STEM eğitiminde sosyal bilgiler programları ile ilgili STEM yaklaşımıyla eğitim veren iki STEM lisesindeki sosyal bilgiler programlarına yönelik yapmış olduğu nitel bir araştırmada sosyal bilgiler

öğretmenleri, müdürler ve öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda iyi bir sosyal bilgiler programının STEM eğitimi için gerekli olduğunu; STEM eğitiminin sosyal bilgiler öğretmenlerine sağlanan disiplinlerarası ve teknoloji entegrasyonu sağladığı ve bir STEM okulunda sosyal bilgiler öğretiminin bazı zorlukları belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacı, vatandaşların küresel ve çok kültürlü bir çağda rekabet edebilmek için gerekli beceri, bilgi ve eğilimlerle donatılmasını sağlamak için STEM eğitimine tüm disiplinlerde entegre edilmesinin önemini belirtmiştir. Duke ve diğerleri (2017) tarafından ikinci sınıf sosyal bilgiler öğretmenleri dahil edilerek iki grupta yaptıkları çalışmada durum testleriyle öğrencilerin sosyal bilgiler performanslarına bakmışlardır. Her iki öğretmen de yıl boyunca 80 sosyal bilgiler dersi verdi. Bulgular sonucunda SSTEM eğitim yaklaşımı ile öğrenen öğrenciler sosyal yaşamla ilgili kontrol grubuna göre anlamlı kazanımlar elde etmişlerdir. Bu çalışmada da SSTEM' in öğrencilerin sosyal yaşam problemlerine farklı çözüm yolları bulma ile ilgili bulguları destekler niteliktedir. Ayrıca Orak ve diğerleri (2020) araştırmalarında ilkökul sosyal bilgiler dersine uyarlanmış geleneksel Türk oyunları ile desteklenen STEM ders tasarımlarına ilişkin öğretmen görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmaya katılan her öğretmen tüm uygulamalarını videoya çekmiş ve gözlem formlarını doldurmuştur. Elde edilen veriler aracılığıyla dersin kazanımlarının gerçekleşip gerçekleşmediği öğretmenlerle paylaşılmıştır. Bu uygulamalardan sonra yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla öğretmenlerin araştırmaya yönelik görüşleri alınmıştır. Toplanan veriler üzerinden elde edilen bulgulara göre, öğrencilerde bilişsel, duyuşsal ve psikomotor yönlerden anlamlı bir algı geliştirdikleri katılımcılar tarafından ifade edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bir diğer bulguda ise sosyal bilgiler dersi gibi çok disiplinli bir derste öğrencinin pasif olduğu ve öğretmenin bilgiyi aktarmaya çalıştığı öğrenme süreçlerinde; öğrencilere aktarılan hem soyut hem de anlaşılması güç bilgiler dersin sıkıcı olmasına neden olabileceği ve öğrenciler aktarılan bilgileri günlük hayatta uygulama fırsatı bulamadıklarında dersin önemini kavramakta güçlük çekebilecekleri belirtilmektedir. Bu olumsuzlukların önüne geçmek için STEM eğitim yaklaşımına sosyal bilgiler dersinin de dahil edilmesi ile gerçek yaşam problemini içeren birçok yöntem ve teknikleri kullanmaya da olanak sağlanmış olacaktır. Bu çalışmada da öğrenci görüşmelerinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin geleneksel yolla işlenen sosyal bilgiler dersinden çok hoşlanmadıkları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca nicel bulgularda hem deney grubu içinde öntest-sontes karşılaştırmalarında hem de deney grubu ve kontrol grubu arasında öntest-sontest karşılaştırmalarında SSTEM

uygulamaları alan deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu durumda SSTEM ile yürütülen sosyal bilgiler derslerinin ilkokul öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarının arttığı belirlenmiştir.

Bu araştırmada uygulanan “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” nin “öntest ve son test puan ortalamaları arasındaki farkı tespit etmek amacıyla deney ve kontrol grubuna uygulamalar yapılmıştır. Testin sonucuna göre deney grubu ile kontrol grubuna uygulanan “21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği” nin ön test ve son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. İlgili alanyazın tarandığında STEM eğitiminin en önemli katkılarından birinin de bireylerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini sağladığı vurgulanmaktadır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda STEM çalışmalarının katılımcılarda 21. yüzyıl becerileri kazanmalarında olumlu etkisinin olduğunu sunmuşlardır. (Elliott vd., 2001; Bybee, 2010; Khanlari, 2013; Şahin vd., 2014; Özçelik ve Akgündüz, 2018; Murat, 2018; Tanın, 2021; Hacıoğlu, 2021). Bu bağlamda erişilen sonuçlar, ilgili alanyazın araştırmalarıyla benzerlik göstermektedir. Yapılan bu araştırmada da öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme becerisini geliştirme, eleştirel düşünme gibi pek çok 21. yüzyıl becerisi kazandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Benzer sonuçlar ışığında Acar ve diğerleri (2018) STEM eğitiminin öğrencilerin problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve işbirliği gibi becerilerinin gelişmesini sağladığını ifade etmektedir. Yine, Muğla İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından “STEM ile 21. Yüzyıl Becerileri Projesi” adıyla gerçekleştirilen projede öğretmenlerin okullarında; yenilikçi eğitim yaklaşımlarını uygulayabilmelerini, 21 yüzyıl becerilerini kazanmak amacıyla çeşitli STEM etkinlikleri ve uygulamaları içeren bir kitapçık hazırlamıştır. Ayrıca proje ile öğretmen-öğrenci donanımlarının artırılması ve erken çocukluk döneminden başlanarak bireyin gelişimi hedeflenmiştir. 21. Yüzyıl becerilerinden sorunları çözmeye, eleştirel düşünmeye, girişimciliğe, etkili iletişime, kültürel değişimleri kabul etmeye, işbirliği ve paylaşımda bulunmaya, uluslararası düzeyde yarış kabiliyeti edinebilmeye ve kendi öz benliğini koruyacak kuşaklar yetiştirmeye yarar sağlanması amaçlanmıştır. Böylece öğrencilerin bu sayede bilimsel ve teknolojik okuryazarlık, problem çözme, eleştirel düşünme, iletişim ve işbirliği gibi 21. yüzyıl becerilerini de daha iyi kazanacakları ifade edilmektedir. Kutlu-Demir (2018), 21. yüzyıl becerilerinin gelişiminde, Web 2.0 araçlarını kullanmanın öğrencilerin bu becerileri kazanmasında daha etkili olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Murat (2018) ise fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada STEM eğitimi ile

21.yüzyıl becerilerinin kazanılmasında, olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmiştir. Benek (2019), sosyobilimsel STEM etkinliklerinin öğrencilerin tutumlarına ve 21. yüzyıl becerilerine etkisinin incelenmesi adlı çalışmasında 24 hafta boyunca sürdürdükleri etkinliklerle sosyobilimsel STEM uygulamasının, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca sosyobilimsel STEM uygulamasının, öğrencilerin STEM tutum ölçeğinde bulunan tüm alt boyutlara yönelik tutumlarını kalıcı bir şekilde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bircan (2019), STEM eğitimi etkinliklerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin STEM’ e yönelik tutumlarına, 21. yüzyıl becerilerine ve matematik başarılarına etkisine yönelik yaptığı araştırmada STEM eğitimi verilen öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin gelişmesinde olumlu yönde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. STEM etkinliklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerilerine etkisini incelediği ve okul öncesi öğretmen adaylarıyla yaptığı araştırmasında STEM eğitimi ile çok boyutlu 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda 8 haftalık STEM eğitimi öncesi öntest ve sonrasında sontest uygulanmıştır. Araştırma sonrası bulgular karşılaştırılmış ve STEM eğitim yaklaşımının çok boyutlu 21. yüzyıl becerilerinde kayda değer bir katkı sağladığı belirtilmiştir. Bu bağlamda Çınar ve Kereci (2020), çalışmalarında mühendislik tasarım sürecinin, analitik düşünme ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerileri ile kalıcı öğrenme, istek, üretkenlik ve bilginin günlük yaşamda aktarılması bağlamında sınıf öğretmenlerinin üzerinde yararlı etkileri olduğunu belirtmiştir. Tüm bu araştırmalar ışığında benzer olarak bu araştırmada da elde edilen bulguların 21. yüzyıl becerileri ile SSTEM etkinlik uygulamalarının arasında büyük bir uyum olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca uygulanan ölçeklerden elde edilen öntest-sontest puan ortalamalarına göre eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri boyutunda deney grubu lehine olumlu sonuçların elde edildiği gözlemlenmiştir.

SSTEM yaklaşımı, içinde birçok disiplin barındırdığı ve öğretilmesi gereken kazanımların birbiriyle ilişkili bir şekilde verilmesi gerektiği için araştırma süreci boyunca zaman yönetimine dikkat edilmesi ve etkinliklerde öğrencilerin belli bir zaman diliminde yönergelerle uyarak ürünlerini ortaya koymaları gerekmektedir. Yalçın ve diğerleri (2020) de okulların sorumluluklarından birinin de öğrencinin yaşadığı çevreye ayak uydurabilecek ve zamanı yöneterek etkili onu kullanabilecek becerilere donatılmış bireylerin yetişmesi olarak belirtmektedir. Yapılan bu araştırmada da, SSTEM eğitimi

verilen öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinden zaman yönetimi becerilerinin gelişmesinde olumlu yönde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrenciler gerçekleştirilen etkinliklerin yaratıcılık, problem çözme, iş birliği-iletişim ve eleştirel düşünme becerilerine olumlu katkısı olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu araştırmada, öğrencilere yöneltilen yarı yapılandırılmış görüşme sorularından olan SSTEM etkinliklerinin gelecekte ilkökul öğrencilerinin yapmak istedikleri meslek tercihi üzerindeki etkisine ilişkin yöneltilen soruya öğrenciler; tasarım yapma isteği, düşlediği meslekle uygunluk, yaparak yaşayarak öğrenme isteği gibi sebepleri ileri sürerek SSTEM etkinliklerinin gelecekte yapmak istedikleri meslek tercihlerini etkilediğini belirtmişlerdir. Özellikle mühendislik alanına yöneldiklerini yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilerin pek çoğu bu doğrultudaki görüşünü belirtmiştir. Bu durum alanyazında pek çok çalışmayla benzerlik göstermektedir. Gülhan (2016) tarafından yapılan araştırmada da, 5. sınıf öğrencilerinin STEM eğitim yaklaşım uygulamalarının mühendislik mesleğine yönelik algılarının olumlu yönde gelişim göstermesinde katkısı olduğu sonucuna varmıştır. Yine, Yıldırım (2016) STEM uygulamaları öncesinde mühendis olmayı düşünmeyen öğrencilerin mühendis olma konusundaki görüşlerinin uygulamalar sonrası olumlu yönde değiştiğini tespit etmiştir. Moore ve diğerleri, (2014) tarafından yapılan araştırma sonucunda, öğrenciler yaşanan süreçte; eğlenerek, yaparak yaşayarak, deneyim kazanılan öğrenme ortamında, farklı disiplinlerdeki mesleklere karşı daha iyimser yaklaştıkları belirtilmiştir. Sadler ve diğerleri (2000) STEM eğitimi alan öğrencilerin STEM alanlarına ve kariyer mesleklerine olan ilgisinin artacağını ifade etmektedir. Yapılan bu araştırmanın nitel boyutunda elde edilen bulgulara göre öğrenciler SSTEM uygulamaları sonunda meslek ve kariyere ilişkin düşüncelerinin değiştiğini pek çok kez belirtmişlerdir. Bu bağlamda SSTEM disiplinleri ile ilgili mesleklere yöneldikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda ve araştırma günlüklerinden elde edilen bulgulardan, SSTEM eğitimi verilen öğrencilerin SSTEM etkinliklerine yönelik genel olarak olumlu görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma bulgularından uygulanan etkinliklerini sevdikleri ayrıca uygulamadan çok keyif aldıkları ve diğer derslerin de SSTEM etkinlikleriyle işlenmesini istedikleri sonucuna varılmıştır. Uygulamaların öğrencilerde heyecan uyandırdığı da yapılan tespitler arasındadır. Araştırma bulguları alanyazında taranan birçok araştırmayla benzerlik

göstermektedir. Gökbayrak ve Karışan (2017) da yaptıkları araştırma sonucunda; öğrencilere uygulanan STEM etkinliklerinin birçok yönden katkıda bulunduğunu, öğrenciler kendilerini bu konuda daha çok geliştirmek istediklerini ve diğer disiplinlerin de STEM uygulamalarıyla sürdürülmesinin önemi konusunda olumlu yönde fikir belirtmişlerdir. Karahan ve diğerleri (2015) de öğrencilerin STEM etkinlikleri aracılığıyla eğlenerek öğrendikleri ve uygulamadan keyif aldıkları sonucuna ulaşmışlardır. Riskowski ve diğerleri, (2009) yaptıkları çalışmada 5. sınıf öğrencileri ile su kaynakları ile ilgili yaptıkları çalışmada deney grubunda derslerini mühendislik tasarım sürecine göre işlerken, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle ders işlenmişlerdir. Öğrencilerin kazanım ile ilgili bilgileri ön test ve son test ile değerlendirilmiş, araştırmanın bulgularında mühendislik tasarım süreci takip edilerek işlenen derste, gruptaki öğrencilerin akademik başarı ve düşünme seviyelerinde geleneksel yollarla yapılan derste ki gruba göre anlamlı bir ilerleme görülmüştür. Bir diğer benzer sonuçları olan araştırma ise Ercan (2014) tarafından yürütülmüş ve STEM uygulamalarının; hedef kitlenin karar verme becerilerini, akademik başarılarını ve mühendislik disiplinine karşı olumlu tutum geliştirdiklerini sağladığı gözlemlenmiştir. Bu araştırmalar yapılan çalışma ile elde edilen nitel ve nicel verilerle yüksek oranda benzerlik göstererek araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

Ayrıca öğrencilerin etkinlik uygulamaları sırasında zorluk yaşadığı bazı yönler de olmuştur. Özellikle öğrenciler, kodlama, dilsiz harita ve lehim yapma gibi kavram ve becerilerde ön bilgilerinin yetersizliğinde dolayı bazen sıkıntı yaşamışlardır. Ancak öğrenciler uygulama sürecinde başlarda zorlandıklarını ama araştırmacı tarafından verilen kodlama eğitimiyle süreç içerisinde yeni beceriler edinerek daha kolay bir şekilde ve keyif alarak uygulamayı gerçekleştirdiklerini belirtmişlerdir. Bu bulguyu destekler nitelikte sonuçlar veren Keçeci ve diğerleri (2017) tarafından öğrencilerin kodlama öğrenimine olan tutumlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda, eğitsel oyun destekli kodlama öğreniminden oluşan STEM etkinliklerinin, öğrencilerin uygulama öncesinde zorlanacaklarını düşündüklerini ancak süreç içerisinde keyifli ve yapılabilir buldukları sonucuna ulaşmıştır. Güleriyüz ve diğerleri (2020) tarafından Fen Bilgisi öğretmenliği 3. sınıf öğretmen adaylarına yönelik STEM uygulamalarında öğretmen adaylarının kodlama eğitimi hakkındaki görüşleri adlı yaptıkları araştırmada elde ettikleri sonuçlara göre öğrencilere verilen kodlama eğitiminin kalıcı öğrenmeyi ve derslerin zevkli geçmesini sağladığını teoriden çok

uygulamaya yönettiğini, farklı fikirleri geliştirmeye katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada 5E Öğrenme modeline göre geliştirilen SSTEM planlarında bulunan senaryolar gerçek yaşam problemleriyle birebir benzemektedir. Öğrencilerin çevresinden ve günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlerden oluşturulmuş senaryolar öğrencilerin ilgisini daha çok çekebileceği düşünülmüş ve etkinliklerle zenginleştirilmiştir. Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştığı problemlerin yer aldığı uygulama ve etkinliklerin, öğrencilerin o konuya daha çok motive olduklarını göstermektedir (Günhan, 2006; Kılınç, 2007; Etherington, 2011; Guzey vd., 2016; Çorlu, 2017; Yıldırım, 2018; Doğan, 2020).

İlkokul çağındaki öğrencilerin merak duyguları, bilişsel istekleri ve hayal güçlerinin yüksek olması nedeniyle 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılabilmesi için gereken eğitim sürecinin çağa uygun ve etkili bir eğitim yöntemi olan SSTEM yaklaşımının kullanılması ile daha kolay ve kalıcı bir hal alacaktır. Nitekim yapılan araştırmada bilişsel, duyuşsal, psikomotor ve mental-motor gelişim bulgularına dayanarak SSTEM eğitimi ile ilgili genel düşüncelerin çoğunluğu, öğrencilerin konuları daha iyi anladığını ifade etmeleri etrafında yoğunlaşmaktadır (Daugherty, 2013; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Acar vd., 2018; Orak vd. 2020). Gül, (2019) yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarına sorduğu sorularla STEM eğitim yaklaşımı ile işlenen bir dersin öğrencilere ne gibi katkıları olacağının cevaplarını aramış, elde edilen verilere göre ise, 21. yüzyıl becerileri, motor becerileri geliştirme, ürün odaklı düşünme, bilimsel araştırma becerilerinde öğrencilerin gelişme kaydettiği şeklinde elde edilmiştir. Gülhan ve Şahin (2018) yaptıkları araştırmada öğrencilerin günlük yaşamlarında üstesinden gelmeleri gereken birçok problemle baş başa kaldıklarını ve bu problemlerin çözümünde tüm disiplinlerin bir arada olduğu bütünlük bir yaklaşımı kullandıklarından söz etmektedir. Bu araştırmada da öğrencilerin problemlere farklı çözüm yolları aradıkları, birçok farklı dersten yararlandıkları ve problemleri çözmek için alternatif fikirler ürettikleri benzer şekilde tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan nicel verilere ait bulgulara göre deney ve kontrol gruplarının son testleri karşılaştırıldığında 21.Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri alt boyutlarından olan problem çözme becerileri ve yaratıcılık ve yenilenme boyutunda deney grubu lehine artış olduğu görülmüştür. Elde edilen nicel bulguları yapılan yarı yapılandırılmış

görüşme, öğrenci günlükleri ve araştırmacı günlüğünden elde edilen nitel bulgular da desteklemektedir.

Ayrıca SSTEM uygulamaları boyunca etkinlikler, grup çalışmaları ile yürütülmüş olup öğrencilerin akranlarıyla işbirliği içerisinde çalışmalarının daha verimli olduğu araştırmanın nitel bulgularında tespit edilmiştir. Bu bulguları destekleyen ve araştırmada uygulanan 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri ölçeğinden elde edilen deney grubu ve kontrol grubu öntest-sontest puanları karşılaştırma sonuçlarına göre de süreç sonunda öğrencilerin iş birliği ve iletişim boyutunda uygulamalar sonunda deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Öğrencilerin SSTEM yaklaşımına dayalı öğrenme modelinin arkadaşlık ilişkilerini, yardımlaşma ve paylaşma gibi sosyal becerilerini artırdığı alanyazında birçok çalışmada da benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Yıldırım ve Selvi (2018) yılında yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Bulgularda grup çalışmalarının öğrenciler arasında yardımlaşma ve dayanışmayı artırdığı, empati kurma ve sorumluluk alma becerisini geliştirdiği, bireye liderlik özelliklerini yüklediği ve grup çalışmasının beyin fırtınası yaratarak farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Yine Karakaya ve diğerleri (2019) tarafından ilkökul 4.sınıf öğrencilerinin STEM etkinliklerine yönelik görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Yapılan çalışmada öğrenciler, 6 hafta süreyle STEM merkezli etkinlikleri uygulamışlardır. STEM etkinliklerinde ekip çalışmasının önemli olup olmadığı öğrenci görüşlerine göre belirlenmiştir. Bulgular incelendiğinde öğrenciler; birlikte hareket etme, yardımlaşma, karşılıklı etkileşim ve sosyal iletişim gibi durumlara fırsat verdiği için STEM etkinliklerinde grup çalışmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu araştırmada da SSTEM etkinliklerinin hepsi süreç boyunca gruplar halinde yapılmıştır. Çalışmalarda grup üyeleri sürekli etkileşim halinde olmuşlar, birbirlerini denetlemişler, paylaşımda bulunup, birbirlerine sorumluluk yüklemişlerdir. Sonuç olarak öğrenciler, araştırma günlüklerinde ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde grup çalışmalarının arkadaşlıklarını geliştirdiği ve paylaşarak beraber bir şeyler başarmanın mutluluk verdiğini belirtmişlerdir. Bu veriler ışığında, SSTEM eğitim yaklaşımı model alınarak işlenen derslerde grup çalışmalarının da önemli bir yeri olduğu söylenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin STEM eğitimi ile etkili iletişim kurabilme, ortak karar alabilme, paylaşımda bulunma, işbirliği yapma, yaparak yaşayarak öğrenme, farklı düşünme becerisi geliştirme, problem çözebilme ve inovasyon gibi becerilerini geliştirdiği

incelenen alanyazın taramalarında da gözlemlenmiştir. (Bybee, 2013; Kim vd., 2014; Çorlu, 2018; Yıldırım ve Selvi, 2018; Bircan, 2019; Karakaya vd., 2019; Özcan ve Koca, 2019; Öztürk, 2020). Araştırma sonuçlarına göre SSTEM etkinlikleri ile işlenen derslerde daha fazla beceri işe koşulmakta olup bu durum disiplinlerarası öğrenme ortamına da olanak sağlamaktadır.

Ayrıca, Damar ve diğerleri (2017) çalışmalarında STEM etkinliklerini çeşitli değişkenler açısından incelemişler ve öğrencilerin STEM algılarının deney grubu lehine anlamlı düzeyde artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Uygulama sonucunda elde edilen sonuçlara göre fen, teknoloji, matematik ve mühendislik uygulamaları öğrencilerin derslere olan tutumunun olumlu yönde arttığını belirlemişlerdir. Bir diğer bulguda ise, öğrenciler, uygulamaları ilgi çekici buldukları, bilimsel araştırma yaptıkları ve yaparak ve yaşayarak tasarımlar oluşturdukları için kendilerine olan güvenlerinin arttığını belirtmişlerdir. Kaplan ve Yılmaz (2021) yılında 21 öğrenci ile yaklaşık 8 hafta boyunca yapmış oldukları nitel araştırmada elde ettikleri bulgular çerçevesinde STEM eğitim yaklaşımıyla işlenen derslerde öğrenciler teknoloji aktif kullanma, özgüven artışı, tüm derslere karşı ilgilerinin artması, kodlama eğitimini günlük yaşamlarına entegre etmeleri, grup çalışmaları sayesinde akranlarıyla ilişkilerinde gelişme, kendilerine ait tasarım yapma gibi beceriler geliştirdikleri görülmektedir. Bu eğitimlerle çocukların hem akademik hem de uzak ve yakın çevrelerine bakış açıları değiştiği, hayal güçlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Yine Duban ve Kolsuz (2019) yaptıkları araştırmada STEAM eğitim yaklaşımıyla öğrencilerin derslerden daha keyif aldıklarını, öğrencilerle yapılan görüşmeler sonunda STEM disiplinlerinin birbiriyle ilişkili olduğunu ve günlük yaşamda gerekli olduğunu kavradıkları sonucuna ulaşmışlardır. Buna benzer çalışmalar da incelendiğinde, uygulanan tutum ölçekleri derse olumlu tutumlar edinmek ya da gelişmiş olumsuz tutumları meydana çıkarıp istendik davranış haline getirmek için yol gösterici niteliktedir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan araştırmada SSTEM etkinliklerinin uygulandığı deney grubunda nitel verilerden elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin kendilerine güvenlerinin ve cesaretlerinin süreç sonunda arttığına ilişkin tespitler mevcuttur.

Yapılan bu araştırmada, SSTEM uygulamalarının gerçekleşmesinde yaşanabilecek problemlerin birçoğu araştırmacı günlüğünden elde edilmiştir. Bulgular incelendiğinde karşılaşılan sorunlar olarak; öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgi eksikliği, süre yetirememe, teknoloji kullanım sıkıntısı, tasarım süreci, uygulama malzemelerinin

çalışmaması ve bu durumda maliyet oluşması, devamsızlık yapan öğrencilerin gruplarındaki sorumluluğu artırması ve öğrencilerin ürün değerlendirmedeki yetersizlikleri olarak belirlenmiştir. Konuyla ilgili Wang ve diğerleri (2011) çalışmalarında STEM eğitim yaklaşımıyla işlenen derslerdeki problemlere değinirken teknoloji disiplininin yeteri düzeyde entegre olamamasının STEM uygulamalarından tam olarak verim alınamamasına neden olacağını belirtmektedir. Bu bağlamda alanyazın taramasında araştırmanın bulguları ile benzer birçok çalışma yer almaktadır (Özbilen, 2018; Yıldırım, 2018; Gökçe ve Yıldırım, 2019; Karakaya vd., 2019; Ozan, 2019; Özçelik, 2021).

Öneriler

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlar doğrultusunda SSTEM yaklaşımının uygulanabilirliği ve daha sonra yapılacak araştırmalara ışık tutabilmesi adına önerilerde bulunulmuştur. Araştırmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmacılara yönelik sunulan önerilere yer verilmiştir.

- Sosyal Bilgiler dersinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde ve disiplinlerarası uygulamalar gerçekleştirilmesinde SSTEM yaklaşımdan yararlanılabilir.
- SSTEM uygulamalarından 21. Yüzyıl ve yenilenme becerilerini kazandırmada yararlanılabilir.
- Sosyal Bilgiler dersine yönelik ilkokul öğrencilerinin tutumlarını yükseltmede SSTEM uygulamalarından yararlanılabilir.
- Öğrencilerin bilişim teknolojileri kullanma konusunda yasadıkları zorlukları minimum düzeye indirmek için Sosyal bilgiler dersinde ve diğer derslerde daha fazla kodlama ve robotik etkinliklerinden yararlanılabilir.
- Öğrencilerin özellikle teknoloji ve mühendislik entegrasyonunda zorlandıkları görülmüştür. Bu disiplinlerin, diğer derslerdeki kazanımlarla bağ kurularak öğretim programlarında öğrenci düzeylerine göre güncellemeye gidilebilir.
- İlkokul ve diğer kademelerde STEM, SSTEM...vb uygulamalara entegre edilmeye uygun biçimde, öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak mühendislik öğretim programı tasarlanabilir.
- Farklı sınıf düzeylerinde Hayat Bilgisi dersinin STEM'e entegre edildiği uygulamalarla SSTEM'e bir temel oluşturulabilir. Bu konuda araştırmalar gerçekleştirilebilir.

- SSTEM uygulamalarına ilişkin ortaokul düzeyinde ve farklı yöntemlerle (eylem araştırması...vb) çeşitli araştırmalar gerçekleştirilebilir.



KAYNAKÇA

- Acar, D. (2018). *FETEMM Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Acar, D., Tertemiz, N. ve Taşdemir, A. (2018). The Effects Of STEM Training on the Academic Achievement of 4th Graders in Science and Mathematics and Their Views on STEM Training. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(4), 505-513.
- Adams, A. E., Miller, B. G., Saul, M. & Pegg, J. (2014). Supporting Elementary Pre-Service Teachers to Teach Stem Through Place-Based Teaching and Learning Experiences. *Electronic Journal of Science Education*, 18(5), 1-22.
- Akaydın, B. B. ve Kaya, S. (2018). Sosyal Bilgiler Dersinde Animasyon İçeren ve İçermeyen 5E Modeli'nin Öğrencilerin Başarı ve Tutumuna Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 171-179.
- Akbaba, C. (2017). *Okullarda Maker ve Steam Eğitim Hareketlerinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Akdağ, H. (2009). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Sosyal Bilgilerin Tanımı, Amacı, Önemi ve Türkiye'deki Yeri (s.11). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Akgündüz, D. (Ed.). (2015). *STEM Eğitimi Çalıştay Raporu*, Türkiye STEM Eğitimi Üzerine Kapsamlı Bir Değerlendirme. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi, STEM Merkezi.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Akgündüz, D. (2018). Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi. İçinde; *STEM Eğitiminin Kuramsal Çerçevesi ve Tarihsel Gelişimi*. (Ed: D. Akgündüz), ss. 19-49. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D. (2018). Stem Eğitiminin Kuramsal Çerçevesi ve Tarihsel Gelişimi. İçinde; *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi*. (Ed: D. Akgündüz), ss. 1. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aktan, S. ve Saylan, N. (2013). Bir Öğretim Alanı'nın Doğuşu: ABD'de Sosyal Bilgilerin Gelişimi (1893-1916). *Sosyal Bilgiler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 55-78
- Altunel, M. (2018). STEM Eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve Riskler. *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı*, 207, 1-7.
- Aranda, M. L., Lie, R. & Guzey, S. S. (2020). Productive Thinking in Middle School Science Students' Design Conversations in A Design-Based Engineering Challenge. *International Journal of Technology and Design Education*, 30(1), 67-81.
- Arıcı, İ. (2007). *İlköğretim Din Kültürü ve Ahlâk Bilgisi Dersinde Öğrenci Başarısını Etkileyen Faktörler*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Atabaş, Ü. (2020). *STEM Eğitiminin Fen Bilimleri Dersinde Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılıklarına, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerine ve STEM Eğitime İlişkin Görüşlerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atman, C. J., Adams, R. S., Cardella, M. E., Turns, J., Mosborg, S. & Saleem, J. (2007). Engineering Design Processes: A Comparison Of Students And Expert Practitioners. *Journal of Engineering Education*, 96(4), 359-379.

- Aydın-Günbatar, S. (2019). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Fetemm) Yaklaşımı ve Fetemm'e Uygun Etkinlik Hazırlama Rehberi. H. Artun ve S. Aydın Günbatar (Haz.), *Çağdaş yaklaşımlarla destekli Fen öğretimi: Teoriden uygulamaya etkinlik rehberi* (ss. 2-22). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Aydoğdu, B., Kasapoğlu, K., Duban, N., Selanik Ay, T. ve Özdiç, F., (2020). Examining Change in Perceptions of Science Teachers About E-Stem. *Journal of Baltic Science Education*, 19(5), 696-717.
- Aydoğdu, F. ve Dilekmen, M. (2016). Ebeveyn Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 569-570.
- Baran. E., Canbazoglu-Bilici, S. ve Mesutoğlu C. (2015). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Spotu Geliştirme Etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Barr, R. D., Barth, J. L. & Shermis, S. S. (1978). *The Nature of Social Studies*. California: ECT Publications
- Barr, R., Barth, J. L. & Shermis, S. S. (2013). *Sosyal Bilgilerin Doğası* (Çev: C. Dönmez). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Barrows, H. (2002). Is it Truly Possible to Have Such A Thing as PBL? *Distance Education*, 23(1), 119-122.
- Başaran, M. (2018). *Okul Öncesi Eğitimde STEM Yaklaşımının Uygulanabilirliği (Eylem Araştırması)*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Enstitüsü, Gaziantep.
- Baykul, Y. (2014). *İlkokulda Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Belet-Boyacı, D. Ş. ve Atalay, N. (2016). A Scale Development for 21st Century Skills of Primary School Students: A Validity and Reliability Study. *International Journal of Instruction*, 9(1).
- Benek, İ. (2019). *Sosyobilimsel Stem Etkinliklerinin Öğrencilerin Tutumlarına ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Programı, İstanbul.
- Biçer, A., Navruz, B., Capraro, R. & Capraro, M. (2014). STEM Schools vs. Nonstem Schools: Comparing Students Mathematics State Based Test Performance. *International Journal of Global Education*, 3(3), 8-19.
- Bilgili, A. S. (2008). Sosyal Bilgilerin Temelleri. İçinde; *Geçmişten Günümüze Sosyal Bilimler ve Sosyal Bilgiler* (Ed: A., S. Bilgili), ss. 2. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bilgili, A. S. (2012). Sosyal Bilgilerin Temelleri. İçinde; *Geçmişten Günümüze Sosyal Bilimler ve Sosyal Bilgiler* (Ed: A., S. Bilgili), ss. 27-41. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bircan, M. A. (2019). *Stem Eğitimi Etkinliklerinin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Stem'e Yönelik Tutumlarına, 21. Yüzyıl Becerilerine ve Matematik Başarılarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Enstitüsü, Samsun.
- Blackley, S. & Howell, J. (2015). A STEM Narrative: 15 Years in The Making. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(7), 102-112.
- Bolick, C. M., Adams, R. L. & Willox, L. (2010). The Marginalization of Elementary Social Studies in Teacher Education. *Social Studies Research & Practice*, 5(1), 1-22.
- Bozdoğan, K. ve Yıldırım, M. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Uluslararası Sınavlardaki Durumlarına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi: Türkiye Örneği. *Uluslararası Beşerî Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 6(14), 491 – 515.
- Bredenkamp, S. (2017). *Effective Practices in Early Childhood Education: Building A Foundatiton*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.

- Breiner, J., Harkness, S., Johnson, C. & Koehler, C. (2012). What is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Brewer, J. A. (2007). *Introduction to Early Childhood Education: Preschool Through Primary Grades*. United States of America: Pearson Education.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M. & Rogers, C. (2008). Advancing Engineering Education in P- 12 Classrooms. *Journal of Engineering Education*, 97(3), 369-387.
- Buxton, C. A. & Provenzo, Jr., E. F. (2012). *Place-Based Science Teaching and Learning: 40 Activities for K-8 Classrooms*. Thousand Oaks CA: SAGE Publications, Inc.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. ve Kılıç, E. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi
- Bybee, R. W. (2009). The BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills. *Colorado Springs, CO: BSCS*
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington: NSTA press.
- Canbazoglu, H. B. ve Tümkaya, S. (2020). İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (Fetemm) Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 188-209.
- Caracelli, V. J. & Greene, J. C. (1993). Data Analysis Strategies for Mixed-Method Evaluation Designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 15(2), 195-207.
- Carroll, M. (2019). Stretch, Dream, and Do - A 21st Century Design Thinking & STEM Journey. *Journal of Research in STEM Education*, 1(1), 59-70.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (Fetemm) Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Enstitüsü, Bursa.
- Ceylan, R. ve Akçay, B. (2018). Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Okuryazarlığı. *Eğitimde ve Endüstride 21. Yüzyıl becerileri*. (Ed: D., A. Özçelik Öğretir & N., M., Tuğluk). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Christiaans, H. H. C. M. & Dorst, K. H. (1992). Cognitive Models in Industrial Design Engineering: A Protocol Study. *Design Theory and Methodology*, 42(1), 131-140.
- Cicioğlu, H. (1982). *Türkiye Cumhuriyeti'nde İlk ve Ortaöğretim (Tarihi Gelişimi)*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Creswell, W. J. (2019). *Nitel Araştırma Yöntemleri* (Çev: M. Bütün ve S. B. Demir). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Cross, N. & Cross, A. C. (1998). Expertise in Engineering Design. *Research in Engineering Design*, 10(3), 141-149.
- Cross, N. (2001). Designerly Ways of Knowing: Design Discipline Versus Design Science. *Design issues*, 17(3), 49-55.
- Çakır, Z. ve Altun-Yalçın, S. (2020). Okul Öncesi Eğitiminde Gerçekleştirilen Tasarım STEM Eğitimlerinin Öğretmen ve Veli Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi. *International Journal of Active Learning*, 5(2), 142-178.
- Çakıroğlu, E. ve Dedebaş, E. (2018). Matematiksel Bakış Açısıyla STEM Eğitimi Uygulamaları. İçinde; *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi (Birinci Baskı)*, (Ed: D. Akgündüz), ss. 201-219. Konya: Eğitim Yayınevi.

- Çalışkan, A. ve Okuşluk, F. (2021). Türkiye’ de STEM Alanında ve Eğitim-Öğretim Konusunda Yapılmış Olan Lisansüstü Tezlerin İçerik Analizi. *AJER-Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 124-136.
- Çatak, M. (2020). Sosyal Bilgiler Öğretimi. İçinde; *Programlara Göre Sosyal Bilgilerin Tarihi Gelişimi* (Ed: S. Şimşek), ss. 3. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çepni, S. ve Ormancı, Ü. (2017). Geleceğin Dünyası. İçinde; *Kuramdan Uygulamaya STEM+A+E Eğitimi* (Ed: S. Çepni), ss.1-32. Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S (2018). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. Pegem Akademi Yayınları.
- Çetin, K. (2003). Türk Eğitim Tarihinde Sosyal Bilimler ve Sosyal Bilgilerin Tarihsel Süreci. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(1-2), 163-184.
- Çınar, S. ve Kereci, N. (2020). Sınıf Öğretmenlerinin Mühendislik Tasarım Uygulamalarının Fen Bilimleri Öğretimine Entegrasyonu Hakkındaki Görüşleri: Ordu Örneği. *Uluslararası Eğitimde Yenilikçi Yaklaşımlar Dergisi*, 4(2), 23-45.
- Çolakoglu, M. ve Günay Gökben, A. (2017). Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde Fetemm (STEM) Çalışmaları. *İnformel Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., ve Özel, S. (2012). Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (BTMM) Eğitimi: Disiplinler Arası Çalışmalar ve Etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde Sunulmuş Bildiri*, 27-30 Haziran 2012, Niğde, Türkiye.
- Çorlu, M. S. (2014). Fetemm Eğitimi Makale Çağrı Mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M. ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers in the Age of Innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Çorlu, M. S. (2017). *STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi*. İçinde; *STEM Kuram ve Uygulamalarıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi* (Ed: M. S. Çorlu ve E. Çallı), ss.1-10. Ankara: Pusula Yayıncılık.
- Çorlu, M. S. (2018). *STEM Bütünleşik Öğretmenlik: Yaparak Öğrenmeden Üreterek Öğrenmeye*, <https://www.academia.edu/37080082/> (Erişim Tarihi: 25.02.2022).
- D’Hainaut, L. (1986). *L’interdisciplinarité Dans L’enseignement Général*. UNESCO, Paris 1986, http://www.Unesco.Org/Education/Pdf/31_14_F.Pdf (Erişim Tarihi: 10 Nisan 2022).
- Damar, A., Durmaz, C. ve Önder, İ. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Fetemm Uygulamalarına Yönelik Tutumları ve Bu Uygulamalara İlişkin Görüşleri. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 1(1), 47-65.
- Daugherty, M. K. (2013). The Prospect of an" A" in STEM Education. *Journal of STEM Education: Innovations And Research*, 14(2), 10-14.
- Demir, A., Y. ve Özyurt, M. (2021). Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı ve Ders Kitaplarının 21. Yüzyıl Becerileri Bağlamında İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1254-1290.
- Demirezen, S. ve Keleş, H. (2020). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknopedagojik Alan Bilgisi Yeterliliklerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 4(1), 131-150.
- Demirkan, Ö. ve Saraçoğlu, G. (2016). Anadolu Lisesi Öğretmenlerinin Derslerde Kullandıkları Öğretim Yöntem ve Tekniklerine İlişkin Görüşleri. *The Journal of International Lingual, Social And Educational Sciences*, 2(1), 1-11
- Demirkaya, H. (2004). Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi. İçinde; *Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Programında İçerik ve Kazandırılacak Beceriler* (Ed: A. Tanrıoğlu), ss.77-117. İstanbul: Lisans Yayıncılık.

- Deveci, H. ve Öztürk, C. (2011). Farklı Ülkelerin Sosyal Bilgiler Öğretim Programları. İçinde; *Farklı Ülkelerin Sosyal Bilgiler Öğretim Programlarının Değerlendirilmesi* (Ed: C. Öztürk), ss.2. Ankara: Pegem Akademi.
- Deveci, H., Çengelci Köse, T. ve Gürdoğan Bayır, Ö. (2014). Öğretmen Adaylarının Sosyal Bilimler ve Sosyal Bilgiler Kavramlarına İlişkin Bilişsel Yapıları: Kelime İlişkilendirme Testi Uygulaması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(16), 103-104.
- Deveci, H. ve Bayram, H. (2022). Sosyal Bilgiler Öğretimi. İçinde; *Sosyal Bilgilerin Tanımı, Kapsamı ve Önemi* (Ed: Ö., G. Bayır ve T., Selanik Ay), ss.12-13. Ankara: Vizitek Yayıncılık.
- Dewey, J. (1939). *Türkiye Maarifi Hakkında Rapor*. Lefkoşa: Devlet Basımevi.
- Didonato, N. C. (2013). Effective Self-And Co-Regulation in Collaborative Learning Groups: Ananalysis of How Students Regulate Problem Solving of Authentic Interdisciplinary Tasks, *Instructional Science* 41(1), 25–47.
- Doğan, H. (2020). *Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Dersi Ünitelerinin Bütünleşik STEM Eğitimi Yaklaşımı ile Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Doğanay, A. (2004). Sosyal Bilgiler Eğitiminin Genel Amaçları ne olmalıdır? 1. *Sosyal Bilimler Eğitimi Kongresi'nde Sunulan Bildiri*, İzmir 9 Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Doğanay, A. (2005). Sosyal Bilgiler Öğretimi. İçinde; *Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi* (Ed: C. Öztürk ve D. Dilek), ss. 15-46. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Doğanay, A. (2006). Değerler Eğitimi. İçinde; *Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi Yapılandırmacı Bir Yaklaşım* (Ed: C. Öztürk), ss. 256- 286. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Doğanay, A. (2008). Çağdaş Sosyal Bilgiler Anlayışı Işığında Yeni Sosyal Bilgiler Programının Değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 77- 96.
- Du, W., Liu, D., Johnson, C. C., Sondergeld, T. A., Bolshakova, V. L. & Moore, T. J. (2019). The Impact of Integrated STEM Professional Development on Teacher Quality. *School Science and Mathematics*, 119(2), 105-114.
- Duban, N. ve Kolsuz, S. (2019). İlkokul Öğrencilerinin Steam (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik-Sanat) Disiplinlerine İlişkin Görüşleri. *Information Technologies and Applied Sciences*, 14(2), 227-240.
- Dugger, W. E. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. www.iteea.org/Resources/Press_Room/AustraliaPaper.pdf. (Erişim Tarihi: 15.01.2022).
- Duke, V. J. A, Anstey, A., Carter, S., Gosse, N., Hutchens, K. M. & Marsh, J. A. (2017) Social media in nurse education: Utilization and E-professionalism. *Nurse Educ Today*, 57, 8-13.
- Ecevit, T., Balcı, N., Yıldız, M. ve Sayan, B. (2021). İlkokul Düzeyindeki Araştırma-Sorgulama, Argümantasyon ve STEM Temelli Uygulamalarının Tematik İçerik Analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1100-1129.
- Elçiçek, Z. (2016). *Öğretmenlerin Mesleki Gelişimine İlişkin Bir Model Geliştirme Çalışması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Elliott, B., Oty, K., Mcarthur, J. & Clark, B. (2001). The Effect of An İnterdisplinary Algebra/Science Course on Students' Problem Solving Skills, Critical Thinking

- Skills and Attitudes Towards Mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811-816.
- English, L. D. (2016). STEM Education K-12: Perspectives on Integration. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1-8.
- Eral, S. H., Saralar-Aras, İ., Özdemir, C. ve Söylemez, B. (2021). Kuramdan Uygulamaya Geleceğin Sınıfını Tasarlama. İçinden; (Ed: H., S. Eral ve İ. Aras-Saralar), ss. 35-36. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı D.S.İ. / Yenilik Ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Ercan, S. (2014). *Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitimi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erden, M. (2000). *Sosyal Bilgiler Öğretimi*. Ankara: Alkım yayınları.
- Erdogan, I. ve Ciftci, A. (2017). Investigating the Views of Pre-Service Science Teachers on STEM Education Practices. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12(5), 1055-1065.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Erol, A. ve İvrendi, A. (2021). Erken Çocuklukta STEM Eğitimi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 5(1), 255-284.
- Etherington, M. B. (2011). Investigative Primary Science: A Problem-based Learning Approach. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(9), 53-74.
- Farisi, M. (2016). Developing the 21st Century Social Studies Skills Through Technology integration. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 17(1), 6-30.
- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R.W. & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-Based Science and Student Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to Design and Evaluate Research in Education*. 6th ed., McGraw-Hill, New York, NY.
- Furner, J. M. & Kumar, D. D. (2007). The Mathematics and Science Integration Argument: A Stand for Teacher Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 185-189.
- Gardner, H. (2013). *Çoklu Zekâ: Yeni Ufuklar*. İstanbul: Optimist Yayınları.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve Öğretimde 21. Yüzyıl Beceri Çerçevesi (ABD Uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Gencer, A. S., Doğan, H., Bilen, K. ve Can, B. (2019). Bütünleşik STEM Eğitimi Modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(45), 38-55.
- Goldenberg, E. P., Cuoco, A. A. & Mark, J. (1998). A Role for Geometry in General Education. R. Lehrer, D. Chazan (Eds.), pp. 3-44. *Designing Learning Environments for Developing Understanding of Geometry and Space*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gonzalez, H. B. & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer*. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.
- Gordon, A. & Browne, K. (2011). *Beginnings & Beyond: Foundations in Early Childhood Education*. United States of America: Cengage Learning.
- Gökçe, T. A. ve Yıldırım, D. (2019). Öğretmenlerin STEM Eğitiminde Yaşadığı Sorunlar ve Çözümler; İçinde 14. *Uluslararası Eğitim Yönetimi Kongresi Tam Metin Bildiri Kitabı* 2-4 Mayıs 2019, Ankara, Türkiye, ss.45-50.

- Gökmenoğlu, T. ve Eret, E. (2011). Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı Araştırma Görevlilerinin Bakış Açısıyla Türkiye’de Program Geliştirme. *İlköğretim Online*, 10(2), 667-681.
- Green, M. (2007). *Science and Engineering Degrees: 1966-2004* (NSF 07-307). Arlington, VA: National Science Foundation.
- Greenhill, V. (2010). *21st Century Knowledge and Skills in Educator Preparation*. Washington, DC: AACTE Partnership For 21st Century Skills.
- Guzey, S. S., Harwell, M. & Moore, T. (2014). Development of An Instrument to Assess Attitudes Toward Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Guzey, S. S., Moore, T. J. & Harwell, M. (2016). Building Up STEM: An Analysis of Teacher-Developed Engineering Design-Based Stem Integration Curricular Materials. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 6(1), Article 2.
- Guzey, S. S. ve Aranda, M. (2017). Student Participation in Engineering Practices and Discourse: An Exploratory Case Study. *Journal of Engineering Education*, 106(4), 585-606.
- Gül, K. (2019). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bir STEM Eğitimi Dersinin Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gülyüz, H., Dilber, R. ve Erdoğan, İ. (2020). STEM Uygulamalarında Öğretmen Adaylarının Kodlama Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 71-83.
- Gülhan, F. (2016). *Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (Stem) 5. Sınıf Öğrencilerinin Algı, Tutum, Kavramsal Anlama ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM) 5. Sınıf Öğrencilerinin Bu Alanlarla İlgili Algı ve Tutumlarına Etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2018). STEAM (STEM+Sanat) Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, STEAM Tutum ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisi. *Journal of Human Sciences*, 15(3), 1675-1699.
- Günbatar, S. A. ve Tabar, V. (2019). Türkiye’de Gerçekleştirilen Stem Araştırmalarının İçerik Analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1054-1083.
- Günden, S. (1995). Sosyal Bilgiler Öğretimine Genel Bir Bakış. Meral Çileli (Yay. Hazırlayan). İlköğretim Kurumlarında Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Sorunları. *Türk Eğitim Derneği 13. Eğitim Toplantısı*. Ankara: 1995, ss. 22- 33.
- Günhan, B. (2006). *İlköğretim 2. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Güven, G., Çakır, N. K., Sulun, Y., Cetin, G. ve Güven, E. (2020) Arduino-Assisted Robotics Coding Applications Integrated into the 5E Learning Model in Science Teaching. *Journal of Research on Technology in Education*, 52, 1-19.
- Güven, İ. (2005). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Mesleki Gelişim ve Yeterlikleri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 5(60).
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2016). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.

- Hagay, G. & Baram-Tsabari, A. (2015). A Strategy For Incorporating Students' Interests into the High School Science Classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 949-978.
- Hair J. F., Anderson R. E., Tahtam R. L. & Black W. C. (1998). *Multivariate Data Analysis. 5th Edt.* New Jersey, NJ: Printice-Hall
- Hanaylı, G., Öztürk, A. A., Baysan, S. ve Akar Vural, R. (2020). Sosyal Bilgilerin Doğası, Anlamı ve Nasıl Öğretildiği Üzerine Bir Durum Çalışması: Öğretmen Görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 210-238.
- Hanover Research. (2012). *Best Practices in Elementary STEM Programs*. Retrieved from http://school.elps.k12.mi.us/ad_hoc_mms/committee_recommendation/4.pdf (Erişim Tarihi: 15.02.2022).
- Harman, G. ve Yenikalaycı, N. (2021). STEM Eğitiminde Mühendislik Tasarım Sürecine Dayalı Etkinliklere Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(53), 206-226.
- Hartshorne, R., Waring, S. M. & Okraski, H. (2019). Developing Well-informed, Critically Thinking, and Active Citizens Through the Connection of Modeling & Simulation and Social Studies Education. *The Clearing House*, 1(2), 48-52.
- Hebecci, M., T. (2019). *Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarı, Bilimsel Yaratıcılık ve Tutumlarına Yönelik Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Herdem, K. ve Ünal, İ. (2018). STEM Eğitimi Üzerine Yapılan Çalışmaların Analizi: Bir Metasentez Çalışması. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 145-163.
- İdin, Ş. (2017). Örnek ve Uygulama Destekli Fen Öğretiminde Disiplinlerarası Beceri Etkileşimi. İçinde; *STEM Yaklaşımı ve Eğitime Yansımaları*. (Ed: Ersin Karademir), ss. 257-288. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- İnan, C. ve Bekler, E. (2014). PISA Sınavlarında Türkiye'nin Performansı ve Öğretmen Eğitiminde Çözüm Öneriler. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(5), 1097-1118.
- İnan, S. (2019). Sosyal Bilgiler Eğitimine Giriş. İçinde; *Sosyal Bilgiler Eğitimi: Nedir, Ne Zaman ve Neden?*. (Ed: S. İnan), ss.1-22. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Jain, V. K. & Sobek, D. K. (2006). Linking Design Process to Customer Satisfaction Through Virtual Design of Experiments. *Research in Engineering Design*, 17(2), 59-71.
- Johnson, C. C. & Sondergeld, A. T. (2020). Outcomes of an Integrated STEM High School: Enabling Access and Achievement for All Students. *Urban Education*, 1-27.
- Kabapınar, Y. (2012). *Kuramdan Uygulamaya Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi*. Genişletilmiş Üçüncü Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1996). *İnsan ve İnsanlar*. İstanbul: Evrim Basım Yayım Dağıtım.
- Kalemkuş, F. ve Bulut Özek, M. (2021). 21. Yüzyıl Becerileri Konusunda Araştırma Eğilimleri. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 878-900.
- Kaplan, S. ve Yılmaz, F. (2021). The Opinions Effect of Student in Disadvantaged Classes for STEM Applications. *Turkish Journal of Qualitative Research*, 1(1), 1-17.
- Karahan, E. ve Bozkurt, G. (2017). STEM Eğitiminde Matematik Odaklı Gerçek Dünya Problemleri ve Matematiksel Modelleme. İçinde; *Kuramdan Uygulamaya STEM+A+E Eğitimi (Birinci Baskı)* (Ed: S. Çepni). ss. 346-367. Ankara: Pegem Akademi.

- Karahan, E., Canbazoglu-Bilici, S. ve Unal, A. (2015). Integration of Media Design Processes in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 15(60), 221-240.
- Karakaya, F., Yantiri, H., Yılmaz, G. ve Yılmaz M. (2019). İlkokul Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkında Görüşlerinin Belirlenmesi: 4. Sınıf Örneği. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(13), 1-14.
- Karakuş, F. (2006). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Yapıcı Öğrenme ve Otantik Değerlendirme Yaklaşımlarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Kalıcılık ve Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (24. baskı)*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. (Eds.). (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects*. Washington, DC: National Academies Press.
- Kawood, I. (1990). *Proposal for Development Geography Curriculum for Ten Grades in Jordanian School*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Ann Shams University, Egypt.
- Keçeci, G., Alan, B. ve Kırbağ-Zengin, F. (2017). 5. Sınıf Öğrencileriyle STEM Eğitimi Uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18(1), 1-17
- Keleşoğlu, S. ve Kalaycı, N. (2017). Dördüncü Sanayi Devriminin Eşiğinde Yaratıcılık, İnovasyon ve Eğitim İlişkisi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 12(1), 69-86.
- Kennedy, T. J. & Odell, M. R. L. (2014). Engaging Students in STEM Education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Kılınç, A. (2007). Probleme Dayalı Öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 561-578.
- Kısakürek, M. A. (1989). Sosyal Bilgiler Öğretimi. İçinde; *Sosyal Bilgiler Öğretiminin Niteliği, Kapsamı ve Amaçları* (ss. 1-12). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Kim, D. H., Ko, D. G. & Han, M. J. (2014). The Effects of Science Lessons Applying Steam Education Program on the Creativity And Interest Levels of Elementary Students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(1), 43-54.
- Kincheloe, J. L. (2001). *Getting Beyond the Facts: Teaching Social Studies/Social Sciences in The Twenty-First Century*. New York: Peter Lang.
- Kochhar, S. K. (2000). *Teaching of Social Studies*. New York: Sterling Publishers.
- Koonce, D. A., Zhou, J., Anderson, C. D., Henning, D. A. & Conley, V. M. (2011). What is STEM?. *8TH ASEE Annual Conference & Exposition*, June 26-29, 2011. Ancouer, Canada.
- Koşar, H. (2022). *Etnostem Yaklaşımının 7.Sınıf Öğrencilerinin Kültürel Farkındalıklarına, 21.Yüzyıl Becerilerine ve Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Köse, M. ve Ataş, R. (2020). Sınıf Öğretmenlerinin Stem Eğitimine Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Academy Journal of Educational Sciences*, 4(2), 103-110.
- Kuhn, J. & Müller, A. (2014). Context-Based Science Education by Newspaper Story Problems: A Study on Motivation and Learning Effects. *Perspectives in Science*, 2(1-4), 5-21.

- Kutlu-Demir, Ö. (2018). *21st Century Learning: Integration Of Web 2. 0 Tools İn Turkish Adult Language Classrooms*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Lacey, T. A. & Wright, B. (2009). Employment Outlook: 2008-18-Occupational Employment Projections to 2018. *Monthly Lab. Rev.*, 132, 82.
- Lantz, H. B. (2009). Science, Technology, Engineering & Mathematics (STEM) Education What Form? What Function?, <http://www.currtechintegrations.com/pdf/STEMEducationArticle.pdf> (Erişim Tarihi: 14.02.2022).
- Leech, N. L., Barrett, K. C. & Morgan, G. A. (2005). *SPSS for Intermediate Statistics: Use And Interpretation*. Mahwah, N.J: Lawrence Erlbaum.
- Luo, W., Wei, H. R., Ritzhaupt, A. D., Huggins-Manley, A. C. & Gardner-McCune, C. (2019). Using the S-STEM Survey To Evaluate a Middle School Robotics Learning Environment: Validity Evidence in a Different Context. *Journal of Science Education and Technology*, 28(4), 429-443.
- Maguth, B. (2012). Defense of the Social Studies: Social Studies Programs in STEM Education. *Social Studies Research and Practice*, 7(2), 65-84.
- Mamak Milli Eğitim Müdürlüğü. (2016). *Girl in STEM Projesi*, <https://mamak.meb.gov.tr/www/prof-dr-azizsancar-kiz-cocuklari-icin-stem-kamplari-projesi-tanitildi/icerik/1012>, (Erişim Tarihi: 09.03.2022).
- Mangal, S. K. ve Mangal, U. (2008). *Teaching of Social Studies*. New Delhi: PHI Learning Private Limited.
- Marulcu, İ. ve Sungur, K. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mühendis ve Mühendislik Algılarının ve Yöntem Olarak Mühendislik Dizayna Bakış Açılarının İncelenmesi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 12(1), 13-23.
- Mentzer, N. (2011). High School Engineering and Technology Education İntegration Through Design Challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48(2), 7.
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Mertler, C. A. (2001), Designing Scoring Rubrics for Your Classroom. *Practical Assessment, Research & Evaluation* 7(25), 1-7.
- Meydan, A. (2018). *Sosyal Bilgilerin Temelleri*. İçinde; *Sosyal Bilgiler Öğretiminin Dünyü Bugünü ve Yarını* (Ed: R. Turan ve Ulusoy, K. Ulusoy), ss. 82-83). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Meyrick, K. M. (2011). How STEM Education İmproves Student Learning. *Meridian K-12 School Computer Technologies Journal*, 14(1), 1-6.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*, http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf (Erişim Tarihi: 30.04.2022).
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.)*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018a). *Fen Bilimleri Dersi (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar için) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Sosyal Bilgiler Öğretim Programı*, <https://mufredat.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 29.02.2022).
- Moallem, M. (2003). An Interactive Online Course: A Collaborative Design Model. *Educational Technology Research and Development*, 51(4), 85-103.

- Moore, T. J., Miller, R. L., Lesh, R. A., Stohlmann, M. S. & Kim, Y. R. (2013). Modeling in Engineering: The Role of Representational Fluency in Students' Conceptual Understanding. *Journal of Engineering Education*, 102(1), 141- 178.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M., Glancy, A. W. & Roehrig, G.H. (2014). Implementation and Integration of Engineering in K-12 STEM Education. S. Purzer, J. Strobel & M. Cardella, (Eds.), pp. 35-60. *Engineering in Precollege Settings: Research into Practice*. West Lafayette, IN: Purdue University Press
- Moore, T. J., Glancy, A. W., Tank, K. M., Kersten, J. A. & Smith, K. A. (2014). A Framework for Quality K-12 Engineering Education: Research and Development. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 4(1), 1-13.
- Moore, T. J., Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., & Guzey, S. S. (2016). *The Need for A STEM Road Map*. C. C. Johnson, E. E. Peters-Burton & T. J. Moore (Eds.), pp. 3-12. *STEM Road Map: A Framework for Integrated STEM Education*. New York: Routledge.
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM Education Monograph Series, Attributes of STEM Education*. Baltimore, MD: TIES
- Murat, A. (2018). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 21.Yüzyıl Becerileri Yeterlik Algıları İle STEM' e Yönelik Tutumlarının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elâzığ.
- Myers, A. & Berkowicz, J. (2015). *The STEM Shift: A Guide for School Leaders*. Corwin Press.
- Nas, R. (2000). *Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi*. Bursa: Ezgi Kitabevi Yayınları
- National Academy of Science. (2010). *Rising Above The Gathering Storm*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Council for the Social Studies. (1993 January; February). *The Social Studies Professional*. Washington DC: National Council for the Social Studies.
- National Research Council. (2010). *Standards for K-12 Engineering Education*. National Academy of Engineering.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington D.C.: The National Academies Press.
- National Science Board. (2012). *Science and Engineering Indicators*, <https://wayback.archiveit.org/5902/20160211131822/http://www.nsf.gov/statistics/digest12/stem.cfm> (Erişim Tarihi: 15.01.2022).
- National Research Council. (2014). *Developing Assessments for the Next Generation Science Standards*. Washington, D.C: National Academies Press.
- National Council for the Social Studies. (2017). *Social Studies: The Original STEM*, <https://www.socialstudies.org/getting-social/social-studies-original-stem> (Erişim Tarihi: 30.03.2022).
- Noh M. A. & Khairani, Z. A. (2020). Validating the S-STEM Among Malaysian Pre-University Students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 421-429.
- Obama White House. (2013). *STEM for all*, <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2016/02/11/stem-all> (Erişim Tarihi: 15.01.2022).
- Olçay, A. ve Döş, İ. (2009). Ortaöğretimde Başarıyı Olumsuz Etkileyen Unsurların Öğrenci Boyutuyla Tespitine Yönelik Bir Uygulama. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 131-155.

- Olivarez, N. (2012). *The Impact of A STEM Program on Academic Achievement of Eighth Grade Students in A South Texas Middle School*. (Doctoral dissertation), Texas A & M University.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar (2006). *İlköğretimde Matematik Öğretimine Çağdaş Yaklaşımlar*. İstanbul: Ekinoks Yayınevi.
- Orak, S., Çilek, A. ve Yılmaz, G., F. (2020). Adaptation of Traditional Children's Games to Social Studies Course: STEM Course Design For Teachers. *Cypriot Journal of Educational Science*, 15(6), 1422-1438.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, (OECD). (2009). 21 st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. *Education Working Papers*, 41.
- Ostler, E. (2012). 21st Century STEM Education: A Tactical Model for Long-Range Success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33.
- Ozan, F. (2019). *5. Sınıf Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme Ünitesine Yönelik Fetemm Uygulamalarının Etkililiğinin Çeşitli Değişkenler Bağlamında İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Öncül, R. (2000). *Eğitim ve Eğitim Bilimleri Sözlüğü*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Özbay, U. ve Bilici, S. C. (2020). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mobil Uygulamaları Kullanmalarının İncelenmesi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 9(1), 14-27.
- Özbilen, G. A. (2018). Stem Eğitime Yönelik Öğretmen Görüşleri ve Farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.
- Özcan, H. ve Koca, E. (2019). STEM Yaklaşımı ile Basınç Konusu Öğretiminin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve STEM'e Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 201-227.
- Özcan, H. ve Koştur, H. İ. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin STEM Eğitime Yönelik Görüşleri. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 364-373.
- Özçelik, C. (2021). *Probleme Dayalı Stem Uygulamalarının Öğrencilerin STEM' e İlişkin Tutumlarına, Öz Düzenleme Becerilerine ve Bilişüstü Yetilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Bartın.
- Özsoy, N. (2017). STEM ve Yaratıcı Drama. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 633-644.
- Öztürk C. ve Dursun D. (2004). *Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Öztürk, C. (2007). *Sosyal Bilgiler: Toplumsal Yasama Disiplinlerarası Bir Bakış. Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Öztürk, C. (2012). *Sosyal Bilgiler Öğretimi Demokratik Vatandaşlık Eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, C., Keskin, S. C. ve Otluoğlu, R. (2014). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Edebi Ürünler ve Yazılı Materyaller (Altıncı Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Öztürk, D. (2020). *İlkokul 4. Sınıf Fen Bilimleri Dersinde STEM Etkinliklerinin Akademik Başarıya Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ordu.
- Pace, J. L. (2007). Why We Need to Save (and Strengthen) Social Studies. *Education Week*, 27(16), 26-27.
- Palavan, Ö., Gemalmaz, N. ve Kurtoglu D. (2015). Sınıf Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Becerisine ve Eleştirel Düşünme Becerisinin Geliştirilmesine Yönelik

- Görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(30), 26-49.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *P21 framework definitions*, http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf (Erişim Tarihi: 15.01.2022).
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri*. (Çev: M. Bütün ve S., B. Demir), Ankara: Pegem Akademi.
- Paykoç, F. (1991). *Tarih Öğretimi*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Pekbay, C. (2017). *Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencileri Üzerindeki Etkileri*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pryor, C. R. & Kang, R. (2013). Project-Based Learning: An Interdisciplinary Approach for Integrating Social Studies With STEM. R. M. Capraro, M. M. Capraro & J. Morgan (Eds.), pp. 129-138. *STEM Project-based learning: An integrated Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach*, Brill.
- Ring, E. A., Dare, E. A., Crotty, E. A. & Roehrig, G. H. (2017). The Evolution of Teacher Conceptions of STEM Education Throughout An Intensive Professional Development Experience. *Journal of Science Teacher Education*, 28(5), 444-467.
- Riskowski, J. L., Todd, C. D., Wee, B., Dark, M., & Harbor, J. (2009). Exploring The Effectiveness of An Interdisciplinary Water Resources Engineering Module in An Eighth Grade Science Course. *International Journal Of Engineering Education*, 25(1), 181.
- Sadler, P. M., Coyle, H. P. & Schwartz, M. (2000). Engineering Competitions in The Middle School Classroom: Key Elements in Developing Effective Design Challenges. *The Journal of The Learning Sciences*, 9(3), 299-327.
- Sağdıç, M. (2019). Türkiye’de Sosyal Bilgiler Eğitiminde Disiplinlerarası Öğretim Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi. *Journal of History Culture and Art Research*, 8(2), 390-403.
- Sanders, M. (2009). Stem, Stem Education, Stemmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Sanders, M. E. & Wells, J. (2006). Integrative STEM Education Course Syllabi & Instructional Materials: STEM Education Foundations; *STEM Education Trends & Issues*, *STEM Education Seminar*.
- Schug, M. C., Todd, R. J. & Beery, R. (1982). *Why Kids Don’t Like Social Studies*. National Council for the Social Studies, Boston.
- Seefeldt, C., Castle, S. ve Falconer, R. C. (2015). *Okul Öncesi / İlkokul Çocukları İçin Sosyal Bilgiler Öğretimi* (Çev: S. Coşkun-Keskin). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Sekin, S. (2008). Türkiye’de Ezberci Öğretim ve Nedenleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 18(7), 211-221.
- Selanik-Ay, T. (2021). Kuramdan Uygulamaya 21. Yüzyıl Becerileri ve Öğretimi. İçinde; *Kültürel Farkındalık* (Ed: Ü. Ormancı ve S. Çepni), ss.647-662. Ankara: Nobel Yayınları.
- Selanik-Ay, T. ve Duban, N. (2021). According to Primary School Teachers’ Views on S-STEM (Social Studies + STEM): A Phenomenological Research. *Open Journal for Educational Research*, 5(2), 223-244.
- Selanik-Ay, T. (2022). İlk ve Ortaokulda Uygulama Örnekleriyle Sosyal Bilgiler Öğretimi. İçinde; *Sosyal Bilgiler ve Tartışmalı Konuların Öğretimi* (Ed. T. Selanik Ay ve Ö. G. Bayır). ss. 335. Ankara: Vizitek Yayıncılık.

- Shamsi, N. (2004). *Modern Teaching of Social Studies*. New Delhi: Anmol Publications.
- Shriner, M., Clark, D. A., Nail, M., Schlee, B. M. & Libler, R. (2010). Social Studies Instruction: Changing Teacher Confidence in Classrooms Enhanced by Technology. *The Social Studies*, 101(2), 37-45.
- Silk, E. M. & Schunn, C. (2008). Core Concepts in Engineering as A Basis for Understanding and Improving K-12 Engineering Education in The United States. *National Academy of Engineering/National Research Council Workshop on K-12 Engineering Education*, Washington, DC.
- Siverling, E. A., Suazo- Flores, E., Mathis, C. A. & Moore, T. J. (2019). Students' Use of STEM Content in Design Justifications During Engineering Design- Based STEM Integration. *School Science and Mathematics*, 119(8), 457-474
- Smith, J. & Karr-Kidwell, P. (2000). *The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and A Manual for Administrators and Teachers*, <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf> (Erişim Tarihi: 15.01.2022).
- Smyrniou, Z., Petropoulou, E. & Sotiriou, M. (2015). Applying Argumentation Approach in STEM Education: A Case Study of The European Student Parliaments Project in Greece. *American Journal of Educational Research*, 3(12), 1618-1628
- Sönmez, V. (1999). *Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Öğretmen Kılavuzu*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları
- Sönmez, V. (2005). *Hayat ve Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Öğretmen Kılavuzu*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sözer, E. (2008). Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi İçinde; *Sosyal Bilgiler Dersinin Tanımı, Kapsamı ve İlköğretim Programındaki Yeri* (Ed: Ş. Yaşar), ss. 41-55. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), Article 4.
- Sublette, H. (2013). *An Effective Model of Developing Teacher Leaders in STEM Education*. (Unpublished doctoral dissertation). Pepperdine University.
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74 (75), 49-52.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 89-101.
- Tanın, K. (2021). *STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel, Eleştirel ve Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerilerine Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.
- Tanrıöğen, A. (2005). Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretiminin Tanımı, Önemi ve Özellikleri. İçinde; *Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi* (Ed: A. Tanrıöğen), ss. 11-23). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Taş, U. E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H. B. ve Özgürlük, B. (2016). *PISA 2015 Ulusal Raporu*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü
- Tay, B. (2013). Sosyal Bilgilerin Temelleri. İçinden; *Sosyal Bilgiler Öğretiminin Dünyü Bugünü ve Yarını* (Ed: R. Turan ve K. Ulusoy), ss. 1-18. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., Boeve-de Pauw, J., Dehaene, W., Deprez, J., De Cock, M., Hellinckx, L., Knipprath, H., Langie, G., Struyven, K., Van de Velde, D., Van Petegem, P. & Depaepe, F.

- (2018). Integrated STEM Education: A Systematic Review of Instructional Practices in Secondary Education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 1-12.
- Thieman, G. Y. & Carano, K. T. (2013). From The Field: How Oregon Social Studies Teachers are Preparing Students for the 21st Century. *Oregon Journal of the Social Studies*, 1(1), 3-20.
- Thomas, J. & Williams, C. (2010). The History of Specialized STEM Schools and the Formation and Role of The NCSSMST. *Roeper Review*, 32(1), 17-24.
- Tinio, V. L. (2007). *ICT in Education*. Kuala Lumpur, Malaysia: The e-ASEAN Task Force and the UNDP Asia Pacific Development Information Programme (UNDPAPDIP).
- Toluk, Z. (2003). Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): Matematik Nedir?. *İlköğretim Online*, 2(1).
- Tuğluk, M. N. ve Özkan, B. (2019). MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programının 21. Yüzyıl Becerileri Açısından Analizi. *Temel Eğitim Dergisi*, 1(4), 29-38.
- Turan, S. ve Karasu Avcı, E. (2018). 2018 Sosyal Bilgiler Öğretim Programı'nın Dijital Vatandaşlık Bağlamında İncelenmesi. *Eğitim ve Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 1(1), 28-38.
- Türk Dil Kurumu. (2019). *Güncel Türkçe Sözlük*, www.tdk.gov.tr (Erişim Tarihi: 22.02. 2021).
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği. (2014). *STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Alanında Eğitim Almış İşgücüne Yönelik Talep ve Beklentiler Araştırması*. İstanbul: Tüsiad.
- Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği. (2017). *2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi*, <http://www.tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023> (Erişim Tarihi: 19.03. 2022).
- Uğuz, E., Şahin, S. ve Yılmaz, R. (2021). PISA 2018 Fen Bilimleri Puanlarının Değerlendirilmesinde Eğitsel Veri Madenciliğinin Kullanımı. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(2), 212-227.
- Ulu-Kalın, Ö. (2017). İlkokul 4. Sınıf İçin Hazırlanan Etkileşimli Sosyal Bilgiler Öğrenci Çalışma Kitabının Öğrencilerin Kavram Algılamalarına Etkisi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(11), 910-924.
- Ulu-Kalın, Ö. ve Topkaya, Y. (2017). İlkokul 4. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(37), 14-22.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H. & Park, M. S. (2011). STEM Integration: Teacher Perceptions and Practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 2.
- Wang, H. (2012). *A New Era of Science Education: Science Teachers' Perceptions and Classroom Practices of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Integration*. (Unpublished Doctoral Thesis). University of Minnesota, USA.
- Wang, Y. & Main, B., J. (2021). Postdoctoral Research Training and the Attainment of Faculty Careers in Social Science and STEM Fields in the United States. *Studies in Graduate and Postdoctoral Education*, 12(3), 384-402.
- Wendell, K. B. & Rogers, C. (2013). Engineering Design-Based Science, Science Content Performance, and Science Attitudes in Elementary School. *Journal of Engineering Education*, 102(4), 513-540.
- Williams, J. (2011). STEM Education: Proceed With Caution. *Design and Technology Education*, 16(1), 26-35.
- Wu, Y. T. & Anderson, O. R. (2015). Technology-Enhanced STEM Education. *Journal of Computers in Education*, 2(5), 245-249.

- Yalçın, V., Simsar, A. ve Dinler, H. (2020). 5–6 Yaş Çocukları İçin 21. yy. Becerileri Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 14(32), 78-97.
- Yang, M. C. (2005). A Study of Prototypes, Design Activity, and Design Outcome. *Design Studies*, 26(6), 649–669.
- Yeşil, H. (2011). Turkish Language Teaching Students' Attitudes Towards Teaching Profession. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(1), 200-219.
- Yetkin, D. ve Daşcan, Ö. (2008). *Son Değişikliklerle İlköğretim Programı 1-5 Sınıflar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yılar, M., B. ve Tağrikulu, P. (2019). *Sosyal Bilgiler Öğretimi*. İçinden; *Sosyal Bilgilerde Öğrenme ve Öğretim Yaklaşımları* (Ed: T. Çelikkaya, Ö. Ç. Demirbaş, T. Yıldırım ve H. Yakar), ss.54-58. Ankara: Pegem Akademi.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (9. Baskı), Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, B. (2013a). Amerika, AB Ülkeleri ve Türkiye’de STEM Eğitimi, 22.Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 5-7 Eylül 2013. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Yıldırım, B. (2013b). STEM Eğitimi ve Türkiye, in IV. National Primary Education Student Congress. Nevşehir Hacı Bektaş University, Nevşehir.
- Yıldırım, B. (2016). 7. Sınıf Fen Bilimleri Dersine Entegre Edilmiş Fen Teknoloji Mühendislik Matematik (STEM) Uygulamaları ve Tam Öğrenmenin Etkilerinin İncelenmesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, B. ve Türk, C. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitime Yönelik Görüşleri: Uygulamalı Bir Çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Yıldırım, B. (2018). STEM Uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2018). Ortaokul Öğrencilerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 47-54.
- Yıldırım, H. H., Yıldırım, S., Ceylan, E. ve Yetişir, M. İ. (2013). *Türkiye Perspektifinden TIMSS 2011 Sonuçları*. Ankara: Tedmem.
- Yıldırım, H. ve Gelmez-Burakgazi, S. (2020). Türkiye’de STEM Eğitimi Konusunda Yapılan Çalışmalar Üzerine Bir Araştırma: Meta-Sentez Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50). 1-24.
- Yıldırım, P. (2018). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 31-55.
- Yıldız, M. C. ve Koçoğlu, E. (2015). Sosyal Bilgiler Dersinde, Sosyoloji Eğitime İlişkin Yer Alan Konulara Yönelik Öğretmen Algıları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(52), 12-22.
- Yıldız, T. (2017). *İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesinin Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Etkililiğinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Zabun, E. (2018). *Vatandaşlık Eğitime Karşılaştırmalı Bir Bakış: Türkiye, Fransa* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.

EKLER DİZİNİ

Sayfa

EK-1. Uygulama İzin Belgesi	165
EK-2. 21. Yüzyıl Yaratıcılık ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Kullanım İzni	166
EK-3. Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği Kullanım İzni	167
EK-4. 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği.....	168
EK-5. Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği	170
EK-6. Etik Kurul Onay Formu.....	171
EK-7. STEM ile Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler: Bir Karma Yöntem Araştırması Hakkında Görüşme Formu.....	172
EK-8. Araştırmacının Uygulama Sürecinde Aldığı Eğitimler	173
EK-9. SSTEM Ders Planı-1	177
EK-10. SSTEM Ders Planı-2	185
EK-11. Uygulama Sonu Grup Ürünleri	196
EK-12. Uygulama Fotoğrafları	198

EKLER

EK 1: Uygulama İzin Belgesi



EK 2: 21. Yüzyıl Yaratıcılık ve Yenilenme Becerileri Ölçeği Kullanım İzni



EK 3: Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği Kullanım İzni



EK 4: 21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği

21. Yüzyıl Öğrenme ve Yenilenme Becerileri Ölçeği			
Sevgili öğrenciler, Bu ölçek sizin 21. yüzyıl öğrenme ve yenilenme becerilerine ilişkin düşüncelerinizi belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır. Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.			
	Hiçbir zaman	Bazen	Her zaman
Yaratıcılık ve Yenilenme			
1. Yeni şeyler öğrenmeye istekliyimdir.			
2. Konu ile ilgili merak ettiğim şeyleri farklı kaynaklardan (internet, kitap, v.b.) araştırırım			
3. Bir konuya çalışırken edindiğim bilgileri kendi anlayacağım bir biçimde not alabilirim.			
4. Zamanımın çoğunu zor problemlerle uğraşarak geçirebilirim.			
5. Derste konu ile ilgili verilen örnekleri kafamda canlandırabilirim.			
6. Hayal gücümü kullanarak yeni ürünler (model, materyal, vb.) ortaya çıkarabilirim			
7. Bir soruyu çözerken aklıma gelen çözüm yollarını bir süre düşündükten sonra problemi çözmeye başlarım			
8. Sorularımı çözerken herhangi bir sorunla karşılaşırsam kendim bir çözüm yolu bulmaya çalışırım			
9. Soruların çözümüne yönelik özgün (orijinal) öneriler sunabilirim.			
10. Bir problemi kendime göre farklı bir biçimde ifade edebilirim.			
11. Problemi çözmek için bilgi kaynaklarını kullanabilirim.			
12. Konu ile ilgili edindiğim bilgileri farklı yollarla (resim, grafik, modelleme) ifade edebilirim.			
13. Proje ödevlerinde yeni (orijinal) bir ürün (model, materyal) geliştirebilirim.			
14. Soruları çözerken adım adım ilerlemeyi tercih ederim			
15. Öğretmenimin sorduğu zor bir problemi çözmek için uğraşmam.			
16. Başarılı olduğumda ailemden ödül olarak bilim merkezlerine götürülmeyi isterim.			
17. Bir konuya çalışırken merak ettiğim şeyler olur.			
18. Yeni teknolojiler ilgimi çeker.			

19. Bilimsel ve teknolojik gelişmeleri anlatan yayınları(dergi) takip ederim.			
20. Bilim kurgu filmlere (animasyon) karşı meraklıyım.			
Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme			
21. Bir konuya çalışırken (okurken, dinlerken) farklı görüşleri karşılaştırabilirim.			
22. Bir konuya çalışırken zıtlıkları (çelişkileri) fark edebilirim			
23. Bir konuya çalışırken anlatılan ya da söylenilenlere şüphe duymadan inanırım.			
24. Benim için doğru olan bir şeyi ispatlamaya gerek yoktur.			
25. Konu ile ilgili edindiğim bilgileri sınıf ortamında paylaşıyorum.			
26. Konu ile ilgili günlük yaşamdan örnekler verebilirim.			
27. Konu ile ilgili görüşlerimi kanıtlara dayalı olarak sunabilirim.			
28. Problemin çözümü için uygun materyali seçip kullanabilirim			
29. Problemin çözümü için toplanan veriler arasındaki ilişkiyi doğru olarak ifade edebilirim.			
30. Problemin çözümüne ve sonuca yönelik tahminlerde bulunabilirim.			
31. Problemin çözümüne yönelik yaptığım işlemleri bir şema halinde gösterebilirim.			
32. Düşüncelerimi tam olarak ifade edebilirim.			
İşbirliği ve İletişim Becerisi			
33. Grup içinde çalıştığım zaman bana verilen sorumlulukları yerine getirmek için çaba gösteririm.			
34. Grup çalışmalarında arkadaşlarımı desteklerim.			
35. Farklı yollarla edindiğim (yazılı, sözlü, laboratuvar, sınıf dışı ortam gibi) bilgileri arkadaşlarımla paylaşıyorum.			
36. Grup çalışmalarında çoğunluğun kararını kabul ederim.			
37. Grup çalışmalarında diğer arkadaşlarımdan düşünce ve önerilerini dinlerim.			
38. Grup çalışmalarında arkadaşlarımla iletişimde bulunurum.			
39. Grup içinde ortaya çıkan çatışmaları yapıcı bir biçimde çözümlerim.			

EK 5: Sosyal Bilgiler Tutum Ölçeği

Sevgili öğrenciler,

Sizlerin Sosyal Bilgiler dersine ait düşüncelerinizi öğrenebilmek için bir ölçek hazırladım. Sizden isteğim aşağıdaki maddeleri okumanız ve size uygun olanın üzerine çarpı (X) işareti koymanız. Burada belirteceğiniz görüşler yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve sonuçlar tüm grubun yanıtları göz önüne alınarak değerlendirilecektir. Bu araştırmanın güvenilirliği için gerçek düşüncelerinizi belirtmeniz özel bir önem taşımaktadır. **Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız ve her biri için tek yanıt veriniz. Vereceğiniz bu yanıtlar bilimsel bir çalışma için kullanılacak ve başka kişiler ile paylaşılmayacaktır.**

Bu çalışmaya yaptığınız katkılardan dolayı teşekkür ederim.

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Katlıyorum	Tamamen Katlıyorum
1.Sosyal Bilgiler dersine girerken sıkıntı duyarım.				
2. Sosyal Bilgiler dersi bana göre gereksizdir.				
3.Sosyal Bilgiler dersi yerine başka bir derse girmeyi tercih ederim.				
4. Sosyal Bilgiler dersinde hata yapmaktan korktuğum için konuşmam.				
5. Sosyal Bilgiler dersinde zaman geçmek bilmez.				
6.Sosyal Bilgiler dersinde başarılı olamam diye düşünürüm.				
7. Sosyal Bilgiler dersi beni rahatsız eder.				
8. Sosyal Bilgiler konularını hiç sevmem.				
9.Sosyal Bilgiler dersinde iyi not alamam diye endişelenirim.				
10. Sosyal Bilgiler dersi çok sıkıcıdır.				
11. Sosyal Bilgiler çalışırken çabuk bıkarım.				
12. Keşke Sosyal Bilgiler Dersi olmasa diye içimden geçiririm.				

EK 6: Etik Kurul Onay Formu



EK 7: STEM İle Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler: Bir Karma Yöntem Araştırması Hakkında Görüşme Formu

Sevgili öğrenci “STEM İle Bütünleştirilmiş Sosyal Bilgiler (SSTEM)” ile yapılan etkinlik ve uygulamalar ile ilgili görüşlerinizi almak istiyorum. Sorulara içtenlikle cevap vermeniz çalışmanın güvenilirliğine katkı sağlayacaktır. Görüşme sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizli tutulacaktır. Sormak istediğiniz bir soru yoksa başlamak istiyorum.

Görüşme Soruları

- 1.SSTEM etkinliklerinde kendinizi mutlu hissettiğiniz kısımlar nelerdi? Açıklayınız.
- 2.SSTEM etkinliklerinde sevmediğiniz ya da zorlandığınız kısımlar nereler oldu? Sıkıldığınız yerler oldu mu? Örneklerle açıklayınız?
- 3.En çok ilginizi çeken SSTEM etkinlikleri hangileriydi? Neden?
- 4.Sosyal Bilgiler dersinde SSTEM ile yapılan etkinliklerde neler öğrendiniz? Açıklayınız.
- 5.Yapılan SSTEM etkinlikleri size katkı sağladı mı? Sağladıysa hangi yönlerden katkı sağladığını düşünüyorsunuz? Örneklerle açıklayınız?
- 6.Yapılan Sosyal+STEM etkinliklerinde günlük yaşamınızda nasıl yararlanabilirsiniz? Örnekler verebilir misiniz?
- 7.Yapılan SSTEM etkinlikleri sırasında grup halinde çalışmaya ilişkin görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız?
- 8.Yapılan SSTEM etkinliklerini tekrar yapsanız örneğin neleri farklı yapardınız? Açıklayabilir misiniz?
- 9.Size göre SSTEM ile işlenen sosyal bilgiler dersinin, önceki sosyal bilgiler derslerinden farkları nelerdir? Örnekler verebilir misiniz?
- 10.Sosyal Bilgiler dersinin bundan sonra SSTEM ile işlenmesini ister misiniz? Nedenlerinizi açıklayınız.
- 11.SSTEM etkinliklerinin gelecekte yapmak istediğiniz meslek tercihi üzerinde bir etkisi oldu mu? Neden, niçin öyle düşünüyorsunuz?
- 12.SSTEM ile işlenen sosyal bilgiler dersinin yaratıcı düşünme becerilerine katkısı var mıdır? Açıklayınız?
- 13.Sosyal Bilgiler dersinde SSTEM uygulamalarının kullanılması hakkında herhangi bir öneriniz var mı? Açıklayınız.

EK 8: Araştırmacının Uygulama Sürecinde Aldığı Eğitimler









EK 9: SSTEM Ders Planı-1

Tarih:
Ders: Sosyal Bilgiler
Öğretmen: Veysel KARAKAYA
Sınıf: 4
Süre: 3 Hafta (9 Ders Saati)
BECERİLER: Konum analizi, mekânı algılama, harita okuryazarlığı, yenilikçi düşünme, iş birliği
KAZANIMLAR:
SOSYAL BİLGİLER SB.4.3.6. Doğal afetlere yönelik gerekli hazırlıkları yapar. SB.4.3.1. Çevresindeki herhangi bir yerin konumu ile ilgili çıkarımlarda bulunur. SB.4.4.4. Çevresindeki ihtiyaçlardan yola çıkarak kendine özgü ürünler tasarlamaya yönelik fikirler geliştirir. SB.4.4.5. Teknolojik ürünleri kendisine, başkalarına ve doğaya zarar vermeden kullanır.
FEN BİLİMLERİ F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır. F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar. F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar. F.4.5.4.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır.
MATEMATİK M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder. M.4.3.5.4. Ton-kilogram, kilogram-gram, gram-miligram arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.
BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ BT.1.D1.4.Çoklu ortam kaynaklarını öğrenme amaçlı kullanır. BT.1.D4.5.Teknolojinin faydalı kullanımına yönelik öneriler geliştirir. BT.2.D1.2.Teknolojiyi kullanırken sorumluluk alması gerektiğini anlar. BT.3.D1.1.Geçmişten günümüze iletişim teknolojilerindeki değişimi fark eder. BT.1.D1.4.Teknoloji aracılığıyla iletişim kurabileceğini fark eder. BT.3.D3.1.İnternet üzerinde basit düzeyde araştırma yapar. BT.5.D1.1.Günlük yaşantıya ilişkin durumlar için basit işlem akışları tasarlar. BT.5.D1.2.Tasarladığı işlem akışını arkadaşlarıyla birlikte uygular. BT.5.D1.6.Bilgisayarın komutlarla çalıştığını fark eder. BT.5.D2.8.Bir problemin çözümü için algoritma oluşturur. BT.5.D2.3.Araştırma yapmak için bilişim teknolojisi araçlarını kullanır. BT.5.D2.1.Bir problem hakkında veri toplar.

MÜHENDİSLİK

- TT. 7. A. 2. 3. Tasarım ilkelerini bir ürün üzerinde göstererek açıkla.
- TT. 7. B. 1. 1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler.
- TT. 7. B. 1. 2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder.
- TT. 7. B. 1. 3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır.
- TT. 7. B. 1. 4. Tasarım sürecinin araştırma basamaklarını söyler
- TT. 7. B. 1. 5. Tasarım geliştirme kriterlerini söyler.
- TT. 7. B. 1. 6. Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar
- TT. 7. B. 1. 10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.
- TT. 7. B. 1. 12. Tasarımı değerlendirme kriterlerini sınıflandırır.
- TT. 7. B. 1. 13. Tasarımı değerlendirdikten sonra elde ettiği verilerden hareketle tasarımını yeniden yapılandırır.
- TT. 7. B. 1. 14. Tasarımını kullanıcıya ulaştırmak üzere tanıtım ve pazarlama imkânlarını değerlendirir.
- TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için taslak çizimler yapar.
- TT. 7. Ç. 1. 2. Doğal kaynaklar yoluyla enerji elde edilebilen bir ürün tasarlar.

Kullanılan Malzemeler

- Yapı Oyuncak Malzemesi
- 4WD Robot Araba Platformu
- Motor sürücüsü (DC motorlar için)
- Arduino UNO R3 Klon (USB Chip CH340)
- 40 Pin Ayrılabilen Dişi-Erkek M-F Jumper Kablo-200 mm
- 40 Pin Ayrılabilen Erkek-Erkek M-M Jumper Kablo-200 mm
- 40 Pin Ayrılabilen Dişi-Dişi F-F Jumper Kablo-200 mm
- 9 V Pil Yuvası (Kutulu ve Switchli) - Pil Yatağı
- 12V şarjlı pil
- 12V adaptör
- DC motor
- Ses sensör kartı
- Makas
- Renkli Karton
- Yapıştırıcı

Bilgi Temelli Hayat Problemi (BTHP):

Van’ın Gürpınar İlçesi Günbaşı Köyü’nde meydana gelen depremde pek çok ev zarar görmüş; vatandaşlar enkaz altında kalmıştır. Köyün yolunun olmaması ve ulaşımında yaşanan problem arama kurtarma çalışmalarını zorlaştırmıştır. İlçeden 7 km içeride bulunan Günbaşı Köyü’ne taşlardan oluşan toprak zemin üzerinden ulaşabilecek bir arama kurtarma aracı tasarlayınız. Araç hem arazide kolaylıkla ilerleyebilmeli, hem enkaz kaldırabilmeli, hem de enkaz altındaki canlıların sesini ses teknolojileri kullanarak saptamalı ve yerlerini belirleyebilmelidir. Bunun yanı sıra tasarlayacağınız aracın en düşük maliyetle, en kullanışlı biçimde kullanılabilecek ve doğa dostu bir araç olmasını da dikkate alınız.

Sınırlamalar:

- Engebeli arazide ilerleyebilecek
- Enkaz kaldırabilecek
- Ses teknolojilerini kullanarak enkaz altındaki canlıların yerini belirleyebilecek
- En düşük bütçeli ve en kullanışlı aracı tasarlayacak
- Doğa dostu bir araç olacak

Giriş / Tanımla (Define):

1999 Depremi ile ilgili yapılan haberlere ait videolar ve görsellerle derse giriş yapılır. Hiç deprem yaşadınız mı? Eğer böyle bir durumda olsaydınız nasıl hisseder ve davranırdınız?” soruları sorularak dikkatleri çekilir. Daha sonra öğrenciler sınıf içinde 4 gruba ayrılır. Her grubun kendisine bir isim ve sözcü belirlemesi söylenir. Öğrencilerin depremle ilgili ön bilgileri tahtaya yazılır. Sonrasında oluşturulan gruplara doğal afetler hakkında hazırlanmış kelime kartları ve renkli kartonlar dağıtılır ve bu kelimeler arasından depremle ilgili olan kelimeleri seçerek bir kavram haritası oluşturmaları istenir (EK-1). Oluşturdukları kavram haritasını sınıf panosunda sergilerler. Bir sonraki ders için deprem hakkında resimli bir sunu hazırlamaları istenir.

Keşfetme/ Öğren/ Planla (Learn-Plan) :

Öğrencilere <https://www.youtube.com/watch?v=PymnuooOOQY> adresindeki “Deprem Dede” animasyon video izlettirilir ve öğrencilere videodan ne anladıkları sorulur. Daha sonra sınıf ortamında bir deprem tatbikatı ortamı oluşturulur. Her grupta doğru ve yanlış yapılan durumlar belirtilerek sınıfta bir tartışma ortamı yaratılır. Tartışmaya tüm öğrencilerin katılımı sağlanmaya çalışılır. Öğrencilerin deprem ile ilgili hazırladıkları resimli araştırmaları her grubun sözcüsü hazırladıkları powerpoint sunuları aracılığıyla sınıfa anlatır. Sunumların sonunda araştırma sonuçları, öğrencilerin getirdiği görsel araştırma sunularını fotoğraf, resim ve internet çıktıları üzerinde aşağıdaki sorulara cevaplar aranır. (Soru-cevap tekniği)

- Daha çok hangi yerlerde deprem oluyor?
- Depremden korunmak mümkün mü? Etkisi azaltılabilir mi?
- Deprem çevreye ve insanlara ne tür zararlar veriyor?
- Deprem zarar verdiği veya ulaşımı zor olan yerlere yardım götürmemiz mümkün mü? Mümkünse nasıl araçlar kullanılmalıdır?
- Böyle bir araç olsaydı hangi özelliklere sahip olması gerekirdi? Neden? Resmini çiziniz?

Açıklama/Dene (Try):

Daha sonra Türkiye deprem bölgesi haritası gösterilir. Ardından bu harita ölçüt alınarak her gruptan, kendilerine verilen büyük boy dilsiz haritaların (EK-2) üzerine küçük bloklar kullanarak kendi Türkiye deprem haritalarını yapmaları istenir. Ayrıca harita üzerinde Van ilinin konumunu işaretlemeleri istenir. Dünya'daki ve Türkiye'deki yaşanmış büyük depremler ile ilgili kısa bir video izletilerek depremin yıkıcı etkileri üzerine konuşulur. Öğretmen rehberliğinde her grubun öğrencilerinin, tartışma sürecine katılması cesaretlendirilir. Gruplardan, deprem karşısında binaların sağlam bir şekilde yapılması ile ilgili çıkarımlar yapmaları istenir. Fikirlerin not edilmesi sağlanır. Açıklama aşamasında, giriş ve keşfetme aşamasında öğrencilerin kavramaları gereken bilgiler öğrencilere ayrıntılı bir şekilde açıklanır (Sunuş). Deprem oluşumu, nasıl korunmamız gerektiği ve deprem bölgesine en kısa sürede ulaşmanın önemi kısaca aktarılır. Bu bölümde öğrenciler mühendislik tasarım defterlerine her türlü arazi şartlarında hareket kabiliyeti olan araçlar tasarlayarak çizimlerini yaparlar. Çizdikleri resimlerle zorlu arazi şartları dikkate alınarak, enkaz kaldırabilecek, sese duyarlı ve enkaz altında canlıların yerini bulabilecek teknolojiye sahip araç prototiplerini modelleme tasarımı yaparlar. Öğrenci gruplarıyla araç çizimleri üzerinde konuşulur, yapılan çizimleri grup sözcüleri anlatırlar. Etkileşimli şekilde sınıf tartışması başlatılır. Zaman zaman öğrencilerle yapılan çizimleri ile ilgili ikili konuşmalar yapılır. Öğrenci gruplarına tasarladıkları araçlar hakkında aşağıdaki sorular yönlendirilir.

- Aracınızı hangi malzemeleri kullanarak yapacaksınız?
- Araçların arazi yapısına uygun nasıl bir tekerlek yapısı olması gerekir?
- Aracınız enkaz altındaki canlılara zarar vermeden enkazı nasıl kaldıracak?
- Ses teknolojileri kullanarak enkaz altındaki canlıların yerini nasıl belirleyecek?
- Aracınızı en ekonomik şekilde nasıl yaparsınız?
- Doğa dostu bir araç tasarlamak için tasarımınızda nelere dikkat etmelisiniz?

sorularıyla problem senaryosuna atıfta bulunulur.

Derinleştirme/Test Et (Test):

Tasarlanan araçların ne tür özelliklere sahip olacağı, hangi ilkelere göre değerlendirileceği konusunda öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak ortak bir değerlendirme rubriği oluşturulur (EK-3). Sonrasında MBLOCK kodlama programı öğrenci gruplarına tanıtılıp uygulama yaptırıldıktan sonra tasarladıkları araçların prototipini oluşturabilmeleri için kullanacakları malzemeler dağıtılır. Kullanılacak malzemeler

incelendikten sonra gruplar araç tasarım sürecine geçerler. Yardım gereken kısımlarda öğretmenlerinden yardım alabilecekleri söylenir. Öğrenci grupları hedefleri doğrultusunda ürünlerini oluşturmaya devam ederler. Ürünlerinin tamamlama aşamasına gelen öğrenci grupları, sınıfta oluşturulan enkaz test noktasında araçlarını test ederler. Öğretmenlerinin rehberliğinde çalışmalarının eksiklerini tespit ederler. Gruplar soru sormaya ve tasarımlarını test ederken düşünmeye cesaretlendirilir.

- Tasarımlarında herhangi bir sorun olduğunu fark ediyor musun?
- Tasarımın engebeli arazide ilerleyebilmesi için nasıl bir yol izleyebilirsin?
- Aracının ses algılayabilme düzeyi ne seviyede olmalı?
- Aracının enkaz kaldırma kapasitesi yeterli mi?
- Tasarımını daha iyi hale getirmek için nasıl değiştirebilirsin?

Bu noktada öğrencinin ilgi ve isteğini düşürmeden çalışmaları doğru pekiştirmelerle geliştirmek ve süreci sürdürmek çok önemlidir. Çalışmanın sonunda, gruplara, gözlemlerinden yola çıkarak şu sorular sorulur;

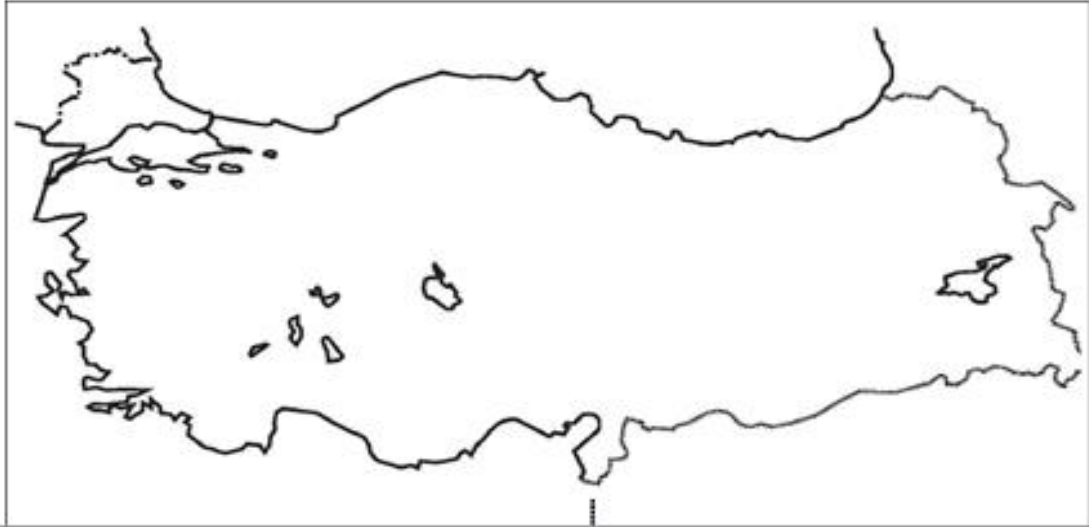
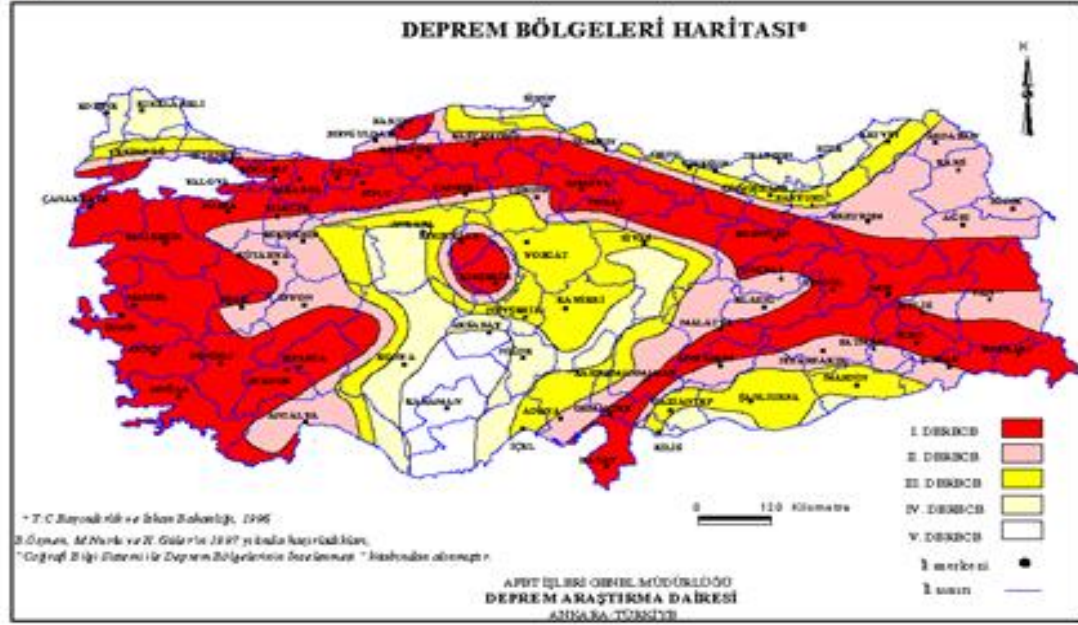
- Hangi tasarımlar en iyi sonucu verdi?
- Tüm tasarımlar beklendiği gibi çalıştı mı?

Değerlendirme/Karar Ver (Decide):

Grup sözcüleri tarafından tüm tasarım sunumları özetlenir. Daha sonra, önceden öğrencilerle birlikte değerlendirme maddeleri hazırlanmış olan rubriğe (EK-3) göre öğretmen ve öğrenciler birlikte değerlendirmeyi yaparlar. Son olarak grup akran değerlendirme formları (EK-4) dağıtılarak öğrencilerin birbirlerini değerlendirmeleri sağlanır. Dersin son 10 dakikasında da öğrenci günlükleri yazdırılarak yapılan SSTEM etkinliği ile ilgili görüşleri alınarak ders sonlandırılır.

EK-1 KAVRAM HARİTASI OLUŞTURMAK İÇİN KELİMELER

YIKIM	TOPLANMA	KAVGA	ÇÖK-KAPAN- TUTUN
DEPREM	GÖÇÜK	KURTARMA	SARSINTI
YANGIN	TOPRAK	TSUNAMİ	YANGIN
BİNA	AFET	AĞAÇ	ENKAZ
AFAD	DÜDÜK	HORTUM	SEL
YAĞMUR	KAR	KORKU	ÇANTA



EK-3

ARAMA KURTARMA ARACI SSTEM ETKİNLİĞİ DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

GRUP ADI:

OLÇUTLER	DERECELER	
	Puanlama Ölçütü	Puan
Araç engebeli arazide hareket edebilmeli	20 puan	
Araç enkaz kaldıracabilmeli	20 puan	
Sese duyarlı teknolojiye sahip olmak	20 puan	
Çevre dostu bir araç olmak	20 puan	
Araç düşük maliyetli olmak	20 puan	

Akran Değerlendirme Formu				
Bu form, gruptaki çalışmalarınızı değerlendirmek üzere hazırlanmıştır. Arkadaşlarınızın bu konudaki görüşlerini almak için formu doldurunuz. Size ayrılan son sütunda da kendinizi değerlendiriniz. Sorulara cevabınız “evet” ise E, “bazen” ise B, “hayır” ise H harfi yazınız.				
Grubun Adı:				
Grubu Değerlendiren Öğrencinin Adı-Soyadı: 				
1.Arkadaşının adı soyadı:		2.Arkadaşının adı soyadı:		
3.Arkadaşının adı soyadı:		4.Arkadaşının adı soyadı:		
Form tamamlandıktan sonra, arkadaşlarınızın sizin çalışmalarınızla ve davranışlarınızla ilgili genel izlenimlerinde “hayır” seçeneğinin öne çıktığını görürseniz, çalışmalarınızı tekrar gözden geçirmenizde fayda vardır. Ayrıca, arkadaşlarınızın size ilişkin olarak görüşlerinde dikkatinizi çeken ve geliştirmeniz gereken yönlerinizin neler olabileceği konusunda düşünmeniz gerekir.				
	1. Arkadaşım	2. Arkadaşım	3. Arkadaşım	4. Arkadaşım
Çalışmalara gönüllü katılır.				
Görevini zamanında yerine getirir.				
Farklı Kaynaklardan bilgi toplayıp sunar				
Aldığı görevi zamanında yerine getirir.				
Grup arkadaşlarının görüşlerine saygılıdır.				

EK 10: SSTEM Ders Planı-2

Tarih:
Ders: Sosyal Bilgiler
Öğretmen: Veysel KARAKAYA
Sınıf: 4
Süre: 3 Hafta (9 Ders)
BECERİLER: Empati, yenilikçi düşünme, problem çözme, tablo, grafik ve diyagram çizme ve yorumlama, konum analizi, mekânı algılama, harita okuryazarlığı, araştırma.
KAZANIMLAR:
SOSYAL BİLGİLER SB.4.3.1. Çevresindeki herhangi bir yerin konumu ile ilgili çıkarımlarda bulunur. SB.4.3.3. Yaşadığı çevredeki doğal ve beşerî unsurları ayırt eder. SB.4.3.4. Çevresinde meydana gelen hava olaylarını gözlemleyerek bulgularını resimli grafiklere aktarır. SB.4.3.5. Yaşadığı yer ve çevresindeki yer şekilleri ve nüfus özellikleri hakkında çıkarımlarda bulunur. SB.4.4.5. Teknolojik ürünleri kendisine, başkalarına ve doğaya zarar vermeden kullanır. SB.4.4.4. Çevresindeki ihtiyaçlardan yola çıkarak kendine özgü ürünler tasarlamaya yönelik fikirler geliştirir. SB.4.5.5. Çevresindeki kaynakları israf etmeden kullanır.
FEN BİLİMLERİ F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir. F.4.6.1.2. Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder. F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır. F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar.
MATEMATİK M.4.2.3.3. Açılar, standart olmayan birimlerle ölçer ve standart ölçme birimlerinin gerekliliğini açıklar. M.4.2.3.5. Standart açı ölçme araçları kullanarak ölçüsü verilen açıyı oluşturur. M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder. M.4.3.1.3. Doğrudan ölçebileceği bir uzunluğu en uygun uzunluk ölçme birimiyle tahmin eder ve tahminini ölçme yaparak kontrol eder. M.4.3.4.1. Zaman ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar. M.4.3.5.2. Kilogram ve gramı kütle ölçerken birlikte kullanır. M.4.3.5.3. Ton ve miligramın kullanıldığı yerleri belirler.

M.4.3.5.4. Ton-kilogram, kilogram-gram, gram-miligram arasındaki ilişkiyi açıklar ve birbirine dönüştürür.

M.4.4.1.1. Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar.

M.4.4.1.3. Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.

M.4.4.1.4. Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer.

BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ

BT.1.D1.4. Çoklu ortam kaynaklarını öğrenme amaçlı kullanır.

BT.1.D4.5. Teknolojinin faydalı kullanımına yönelik öneriler geliştirir.

BT.2.D1.2. Teknolojiyi kullanırken sorumluluk alması gerektiğini anlar.

BT.3.D1.1. Geçmişten günümüze iletişim teknolojilerindeki değişimi fark eder.

BT.1.D1.4. Teknoloji aracılığıyla iletişim kurabileceğini fark eder.

BT.3.D3.1. İnternet üzerinde basit düzeyde araştırma yapar.

BT.5.D1.1. Günlük yaşantıya ilişkin durumlar için basit işlem akışları tasarlar.

BT.5.D1.2. Tasarladığı işlem akışını arkadaşlarıyla birlikte uygular.

BT.5.D1.6. Bilgisayarın komutlarla çalıştığını fark eder.

BT.5.D2.8. Bir problemin çözümü için algoritma oluşturur.

BT.5.D2.3. Araştırma yapmak için bilişim teknolojisi araçlarını kullanır.

BT.5.D2.1. Bir problem hakkında veri toplar.

MÜHENDİSLİK

TT.7.A.2.3. Tasarım ilkelerini bir ürün üzerinde göstererek açıklar.

TT.7.B.1.1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler.

TT.7.B.1.2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder.

TT.7.B.1.3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır.

TT.7.B.1.4. Tasarım sürecinin araştırma basamaklarını söyler

TT.7.B.1.5. Tasarım geliştirme kriterlerini söyler.

TT.7.B.1.6. Tasarım oluşturulurken kullanıcı, malzeme, uygulama ve çevre faktörlerinin önemini açıklar

TT.7.B.1.10. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar.

TT.7.B.1.12. Tasarımı değerlendirme kriterlerini sınıflandırır.

TT.7.B.1.13. Tasarımı değerlendirdikten sonra elde ettiği verilerden hareketle tasarımını yeniden yapılandırır.

TT.7.B.1.14. Tasarımını kullanıcıya ulaştırmak üzere tanıtım ve pazarlama imkânlarını değerlendirir.

TT.7.B.2.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar.

TT.7.Ç.1.2. Doğal kaynaklar yoluyla enerji elde edilebilen bir ürün tasarlar.

Kullanılan Malzemeler • Yapı oyuncak malzemesi • Arduino UNO R3 Klon (USB Chip CH340) • 40 Pin Ayrılabilen Dişi-Erkek M-F Jumper Kablo-200 mm • 40 Pin Ayrılabilen Erkek-Erkek M-M Jumper Kablo-200 mm • 40 Pin Ayrılabilen Dişi-Dişi F-F Jumper Kablo-200 mm • 9 V Pil Yuvası (Kutulu ve Switchli) - Pil Yatağı • 9V pil • Ses Sensör Kartı • Strafor • Küçük kilitli poşet • Harita çivisi • İp • Fon kartonu
Bilgi Temelli Hayat Problemi(BTHP): Ülkemizin Doğu Karadeniz Bölgesi’ndeki Rize, Trabzon, Artvin ve Giresun illerinde yaş çay hasadı sürüyor. Bölgenin dik ve engebeli yapısı nedeniyle vatandaşlar hasat ettikleri çayları ilkel teleferiklerle taşıyor. Ayrıca engebeli arazide öğrenciler okullarına ulaşmak veya aileler çeşitli ihtiyaçları için bu teleferikleri sıkça kullanmaktadır. Uzmanlar konuyla ilgili raporlarında ölümlü ve yaralamalı çok sayıda kazaya neden olan ilkel teleferiklerin gelişigüzel kullanıldığına dikkat çekerken, hiçbir mekanizmasının düzgün olmadığına teleferiklerin bir standarda kavuşturulması gerektiğine işaret ediyorlar. Bu soruna çözüm olacak bir teleferik tasarlayınız. Tasarımınız bu bölgede taşıma işini güvenli ve hızlı bir şekilde yapabilmeli. Ayrıca güvenilir bir frenleme sistemi bulunmalı. Unutma tasarımın olabildiğince sağlam, doğa dostu ve hesaplı olmalı.
Sınırlamalar: • En az iki kişi taşıma kapasiteli olacak. • Güvenlik önlemleri en üst seviyede olacak. • Her mevsimde kullanılabilir. • Teleferiğinizin uygun bir frenleme sistemi olmalı. • En düşük bütçeli ve en kullanışlı araç tasarlayacak. • Doğa dostu bir araç olacak
Giriş / Tanımla (Define): Karadeniz bölgesinde meydana gelen teleferik kazalarıyla ilgili gazete haberleri ve internet haberleri ile derse giriş yapılır. (EK-1) Daha sonra öğrencilere sosyal medyada veya televizyonda daha önce böyle bir haberle karşılaşp karşılaşmadıkları sorularak empati kurmaları sağlanır. Öğretmen tartışma ortamı oluşmasını sağlar. Daha sonra öğrenciler sınıf içinde 4 gruba ayrılır. Her grubun kendisine bir isim ve sözcü belirlemesi söylenir. Her gruptan bir dahaki ders için “Karadeniz Bölgesi’nin yeryüzü şekilleri ve geçim kaynakları” ile ilgili bir powerpoint sunumu hazırlamaları istenir.

Keşfetme/ Öğren/ Planla (Learn-Plan) :

Öğrencilere <https://www.youtube.com/watch?v=zNYoBhhr3us> ve <https://www.youtube.com/watch?v=ofpdLe7g6jE> adreslerindeki “Karadeniz Belgeselleri” izlettirilir ve öğrencilere video ile kendi hazırladıkları sunumları arasında benzerlikler olup olmadığı sorulur. Varsa bu benzerlikler hakkında konuşulur ve hazırladıkları powerpoint sunumlarını grup sözcüleri sunar. Daha sonra her gruba verilen renkli kartonlar ve hava olayları resimleri ile Karadeniz’de en çok yetiştirilen ürün olan çayın, hasat aylarından birisinin bir aylık hava durumu verileri gruplara dağıtılarak bir nesne grafiği oluşturmaları istenir (EK-2).

Sunumların sonunda araştırma sonuçları, öğrencilerin getirdiği görsel araştırma sunuları ve grafikler üzerinden aşağıdaki sorulara cevaplar aranır. (Soru-cevap tekniği)

- Bölgenin başlıca geçim kaynakları nelerdir?
- Karadeniz bölgesinin yeryüzü şekilleri nasıldır?
- Sahip olduğu bu yeryüzü şekilleri insanların yaşantısını nasıl etkilemektedir?
- Karşılaştıkları zorluklara nasıl çözümler üretmişlerdir?
- İzlediğiniz belgesellere göre teleferikler hangi amaçlar için en çok nerelerde kullanılmaktadır?
- Bu teleferiklerin daha güvenli olabilmesi için neler yapılabilir?
- Teleferiklerin doğaya zarar vermeden çalışması nasıl sağlanabilir?
- Siz bir teleferik tasarlasaydınız hangi özelliklere sahip olurdu? Resimleyiniz.

Açıklama/Dene (Try):

Daha sonra strafordan kestirilmiş Karadeniz bölge haritaları gruplara dağıtılır. Ardından Karadeniz’ de yetişen başlıca ürünler, kilitli poşetler ve harita çivileri gruplara dağıtılarak bölgede yetiştirilen ürünlerin poşetlenerek uygun yerlere harita çivisiyle tutturulması sağlanır. Yapılan etkinlikler sınıfın uygun bir yerinde sergilenir.

Açıklama aşamasında, giriş ve keşfetme aşamasında öğrencilerin kavramaları gereken bilgiler öğrencilere ayrıntılı bir şekilde açıklanır (Sunuş). Güvenli bir teleferik sisteminin bölge için önemi kısaca aktarılır. Öğrenci gruplarıyla teleferik çizimleri üzerinde konuşulur, yapılan çizimleri grup sözcüleri anlatılır. Öğrenci gruplarına tasarladıkları teleferikler hakkında aşağıdaki sorular yönlendirilir.

- Teleferiğinizi hangi malzemeleri kullanarak yapacaksınız?
- Teleferiğinizi güvenliği için hangi önlemleri alacaksınız?
- Teleferiğinizin telleri nasıl olmalıdır?
- Ani frenlemeden kaynaklanan sorunlar için nasıl bir frenleme sistemi yapacaksınız?
- Ses teknolojileri kullanarak ağırlık aşımını nasıl belirleyeceksiniz?
- Teleferiğinizi en ekonomik şekilde nasıl yaparsınız?
- Doğa dostu bir teleferik tasarlamak için tasarımınızda nelere dikkat etmelisiniz?

Sorularıyla problem senaryosuna atıfta bulunulur.

Derinleştirme/Test Et (Test):

Tasarlanan teleferiklerin ne tür özelliklere sahip olacağı, hangi ilkelere göre değerlendirileceği konusunda öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak ortak bir değerlendirme rubriği oluşturulur (EK-3). Sonrasında MBLOCK kodlama programı öğrenci gruplarına tanıtılıp uygulama yaptırıldıktan sonra tasarladıkları araçların prototipini oluşturabilmeleri için kullanacakları malzemeler dağıtılır. Kullanılacak malzemeler incelendikten sonra gruplar teleferik tasarım sürecine geçerler. Yardım gereken kısımlarda öğretmenlerinden yardım alabilecekleri söylenir. Ürünlerinin tamamlama aşamasına gelen öğrenci grupları, sınıfta oluşturulan test noktasında teleferiklerini test ederler. Öğretmenlerinin rehberliğinde çalışmalarının eksiklerini tespit ederler. Gruplar soru sormaya ve tasarımlarını test ederken düşünmeye cesaretlendirilir.

- Tasarımlarında herhangi bir sorun var mı?
- Tasarımın amaca hizmet edebilmesi için nasıl bir yol izleyebilirsiniz?
- Teleferiğin ağırlık kapasitesi ne olmalı?
- Teleferiğinin güvenlik önlemleri yeterli mi?
- Tasarımını her mevsimde kullanıma uygun mu?
- Tasarımını geliştirmek için başka neler yapabilirsiniz?
- Teleferiğin doğa dostu mu?

Bu noktada öğrencinin ilgi ve isteğini düşürmeden çalışmaları doğru pekiştirmelerle geliştirmek ve süreci sürdürmek çok önemlidir.

Değerlendirme / Karar Ver (Decide):

Grup sözcüleri tarafından tüm tasarım sunumları özetlenir. Daha sonra, önceden öğrencilerle birlikte değerlendirme maddeleri hazırlanmış olan rubriğe (EK-3) göre öğretmen ve öğrenciler birlikte değerlendirmeyi yaparlar. Son olarak öz değerlendirme formları (EK-4) dağıtılarak öğrencilerin kendilerini değerlendirmeleri sağlanır. Dersin son 10 dakikasında da öğrenci günlükleri yazdırılarak yapılan SSTEM etkinliği ile ilgili görüşleri alınarak ders sonlandırılır.

TELEFERİK İLE İLGİLİ KAZA HABERLERİ

Trabzon'da ilkel teleferik can aldı

Trabzon'un Çarşıbaşı ilçesinde ilkel teleferikte elektrik kaçağı nedeniyle akıma kapılan 13 yaşındaki Eray Sevim yaşamını yitirdi. İlçenin Serpil Mahallesi'nde ailesine ait bahçeden topladıkları fındıkları ilkel teleferik kabinine yerleştirmeye çalışan Eray Sevim, elektrik kaçağı nedeniyle akıma kapıldı. Kendinden gecen talihsiz çocuk çevredeki vatandaşlar tarafından Vakfıkebir Devlet Hastanesi'nde kaldırıldı. Tedavi altına alınan Eray tüm müdahalelere rağmen yaşamını yitirdi.

Trabzon'da teleferik faciası

Rize-Trabzon sınırında bulunan İyidere Deresi üzerinde Rize tarafından Trabzon tarafına teleferikle geçmeye çalışan baba teleferiğin ters dönmesi üzerine dereye düşerek kaybolurken, teleferikte asılı kalan oğlu yapılan çalışmalar sonucu kurtarıldı. Edinilen bilgiye göre, baba Ali Vapurcu (46), 11 yaşındaki oğlu Ahmet Vapurcu ile birlikte dün gece saat 23.30 sıralarında teleferikle İyidere Deresi'ni karşıdan karşıya geçmek üzere Rize'nin İyidere ilçesi Kalecik mevkiine geldi. Buradan teleferiğe binen baba ve oğlu Trabzon'un Of ilçesi Pınaraltı mevkiine teleferikle ulaşmaya çalışırken, teleferik İyidere Deresi üzerinde bir anda ters döndü. Baba Ali Vapurcu dereye düşerek kaybolurken, oğlu Ahmet Vapurcu ise teleferikte asılı kaldı. Çevredeki vatandaşlar çocuğun yardım çığlıklarını duyarak jandarmaya haber verirken, bölgeye Rize ve Trabzon'dan Afet Acil Kurtarma ekipleri çağrıldı. Of Kaymakamı Tuncay Sonel bölgeye giderek bizzat çalışmaları yönetirken, gece saat 00.30 sıralarında Ahmet Vapurcu yapılan çalışmalar sonrası kurtarılarak Of Devlet Hastanesi'ne kaldırıldı. Baba Ali Vapurcu'yu arama çalışmaları sabaha kadar sürerken, bir sonuç alınamadı. Sabah saatlerinde Sahil Güvenlik ve Deniz Polisi İyidere'nin denize döküldüğü alanda arama çalışması başlatılırken, dere içerisinde de çalışmalar devam ediyor. Öte yandan Ahmet Vapurcu'nun babasına teleferiği kullanmamaları konusunda uyarılarda bulunduğu ancak babanın dinlemediği öğrenildi.

Karadeniz'de teleferik faciası! 25 metreden düşerek öldü

Rize'nin Güneysu ilçesinde, yörede "varangel" olarak bilinen ilkel teleferiğin halatına takılıp 25 metre yükseklikten düşen Özbekistan uyruklu kadın hayatını kaybetti. Güneysu ilçesi Başköy köyünde önceki akşam topladığı çayları ilkel teleferikle taşımaya çalışan Özbekistan uyruklu 2 çocuk annesi Shakhnoza Yuldasheva(31), teleferiğe bağlı halata takıldı. Teleferiğin hareket etmesiyle halatın savurduğu Yuldasheva, yaklaşık 25 metrelik yamaçtan düşerek yaralandı. Komşularının ihbarı üzerine gelen sağlık ekiplerinin ilk müdahalesinin ardından Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne kaldırılan Yuldasheva, doktorların tüm çabasına karşın kurtarılamadı. Shakhnoza Yuldasheva'nın cenazesi, otopsi için Rize Adli Tıp Kurumu'na kaldırıldı.

“Korkuyoruz ama kullanmaya mecburuz! ”

Başköy köyünde çay tarımı yapan Mustafa Kalender, "Teleferiksiz bu bölgede yaşam olmaz. Konya'da traktör nasıl bir tarım aracı ise bu bölgenin tarım aracı da teleferik. Hem tarım için kullanıyoruz hem de evlerimize yük taşımak için. Yolun olmadığı her noktada teleferik devreye giriyor. Teleferikle ilgili muhakkak bir denetim yapılmalı. Çalışmaya elverişli olup olmadığı kontrol edilmeli. Bu teleferikte yaşanan ilk kaza değil, bundan önce onlarcası yaşandı. Korkuyoruz ama kullanmaya mecburuz" dedi.

Köylülerden Turgut Derici de, "Çay yüklerken bu vahim olay yaşanıyor. Telin kontrolünü kaybederek fırlayıp 25 metreden yere düşüyor ve maalesef hayatını kaybediyor. Teleferikteki bu sistem çok yeni, iyi kullanmasını bilmediği için başına bu üzücü olay geldi. Artık bu tür üzücü olayların yaşanmaması için gerekli önlemlerin alınmasını istiyoruz. Teleferiklerin denetlenmesi, kullanıcı kişilerin eğitilmesi gerekiyor" diye konuştu.

Karadenizlilerin ulaşım aracı 'ilkel teleferik' tehlikesi

Doğu Karadeniz'de kullanılan ve tarımsal ürünlerin taşınmasında büyük kolaylık sağlayan ilkel teleferikler, insanların ulaşımında ise tehlikeyi beraberinde getiriyor. 19.05.2016



Doğu Karadeniz'de kullanılan ve tarımsal ürünlerin taşınmasında büyük kolaylık sağlayan ilkel teleferikler, insanların ulaşımında ise tehlikeyi beraberinde getiriyor. Makine Mühendisleri Odası Rize Şube Başkanı Metin Bıçakçı, AA muhabirine yaptığı açıklamada, Doğu Karadeniz'de binlerce ilkel teleferik olduğunu söyledi. Bıçakçı, bölgede yaklaşık 20 bin ilkel teleferik olduğunu belirterek, "Bu teleferiklerin yaklaşık 10 bin tanesi Rize'de, diğer 10 bin tanesi ise diğer illerde bulunmaktadır. Rize'de bulunan 10 bin teleferiğin 6 bin tanesine başvuru yapılarak hat alınmış. Diğerlerini ise vatandaş kendi olanakları ile çekmiş." dedi. Gelişi güzel kurulan teleferiklerle tarımsal ürünlerin yanında insan ve hayvan taşımacılığı da yapıldığını ifade eden Bıçakçı, teleferiklerin standartlarının olmadığını kaydetti. Teleferikleri insanların gelişi güzel kullandığını vurgulayan Bıçakçı, "Teleferiklerin herhangi bir kabini yok. Vatandaşlarımız maalesef ilkel teleferiklerle işimiz görülsün diye düşünüyor. İlkel teleferiklerle insan ve hayvan taşınmaz. Teleferiklerle sadece yük taşınabilir. Yük taşınacağı zaman da belli bir ağırlığın altında yapılması lazım. Teleferiklerin mutlaka kapalı bir kabini olması gerekiyor." değerlendirmesinde bulundu.

Karadeniz'de Ulaşım Aracı "Varangel"



Doğu Karadeniz'de; yük taşımada kullanılan ve 'varangel' olarak bilinen ilkel teleferiklerin sayısı, her geçen gün artıyor. Bölgede son 10 yılda 18 kişinin hayatını kaybettiği, yüzlerce kişinin de yaralandığı teleferiklerin standarda kavuşturulması isteniyor. Bölgenin dik ve engebeli yapısı nedeniyle bölge halkı, hasat ettikleri çayları bölgede "varangel" olarak bilinen ve sayıları her geçen gün artan ilkel teleferiklerle taşıyor. Çelik tel ve motor aksamdan oluşan, vadilerin arasına mühendislik hesabı olmadan gelişigüzel kurulan teleferikler, ölümlü ve yaralamalı kazalara davetiye çıkarıyor. Bölgede son 10 yılda 18 kişinin hayatını kaybettiği, yüzlerce kişinin de yaralandığı teleferiklerin standardının belirlenmesi isteniyor. Sayıları 15 bini aşan teleferiklerin bazıları ise insan taşımada kullanılıyor. Vatandaşlar ise tehlikeye rağmen ilkel teleferikleri kullanmakta ısrarcı. Uzmanlar ise vatandaşları dikkatli olmaları konusunda uyarıyor...



EK-3

TELEFERİK ULAŞIM ARACI SSTEM ETKİNLİĞİ DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

GRUP ADI:

ÖLÇÜTLER	DERECELER		
	Çok İyi (3)	İyi (2)	Geliştirilmeli (1)
Teleferik dayanıklı ve güvenilir olmalı			
Her türlü hava koşulunda kullanılabilmeli			
Teleferik uygun bir frenleme sistemine sahip olmalı			
Çevre dostu bir araç olmalı			
Araç düşük maliyetli olmalı			

EK-4

ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Öğrenci:

Sınıf:

Numarası:

1) Bu etkinlikte ne öğrendim?

.....

.....

2) Neyi iyi yaptım? Neden?

.....

.....

3) Hangi konu da zorlandım? Neden?

.....

.....

4) Nerelerde yardıma ihtiyacım oldu? Neden?

.....

.....

5) Hangi alanda kendimi geliştirmeliyim?

.....

.....

6) Kuvvetli ve zayıf yönlerim neler?

.....

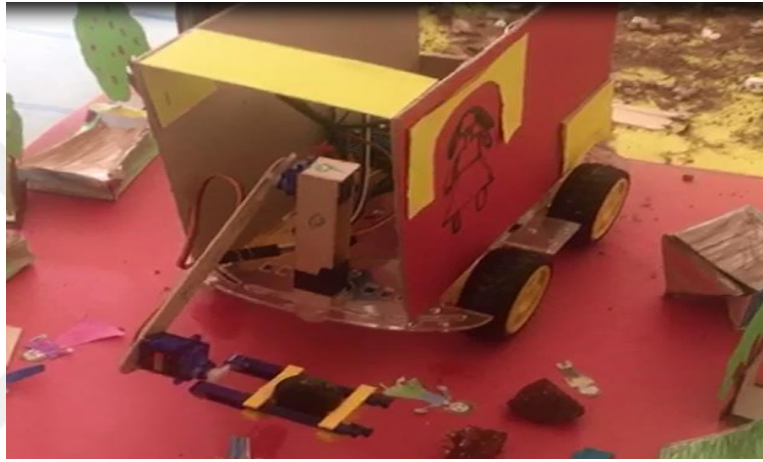
.....

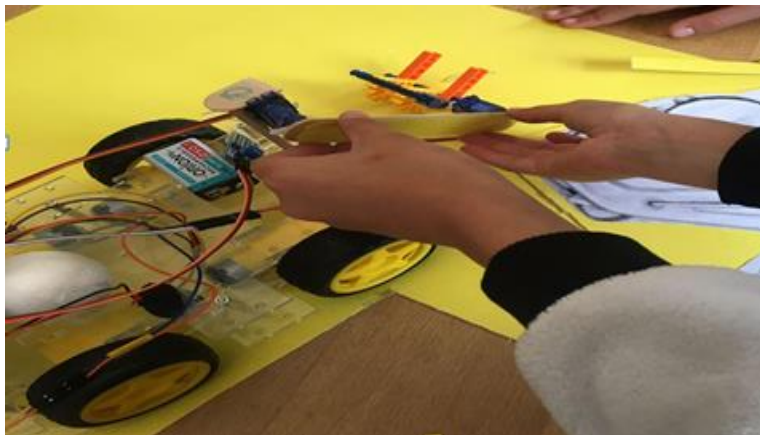
7) Daha sonraki çalışmalarda neleri farklı yapacağım?

.....

.....

EK 11: Etkinlik Sonu Grup Ürünleri





EK 12: Etkinlik Fotoğrafları



