

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE TEKNOLOJİ ENTEGRASYON MATRİSİ
MODELİNİN ÖĞRENCİLERİN TEKNOLOJİ STANDARTLARI,
YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ VE AKADEMİK
BAŞARILARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hasan TENKOĞLU

**AMASYA
TEMMUZ, 2017**

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE TEKNOLOJİ ENTEGRASYON MATRİSİ
MODELİNİN ÖĞRENCİLERİN TEKNOLOJİ STANDARTLARI,
YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ VE AKADEMİK
BAŞARILARINA ETKİSİ**

Hasan TENKOĞLU

**Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek Lisans İçin Kabul
Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Recep ÇAKIR**

**AMASYA
TEMMUZ, 2017**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY SAYFASI

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne;

Bu çalışma jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 21.07.2017

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Recep ÇAKIR



Üye : Doç. Dr. Ahmet BACANAK



Üye : Doç. Dr. Süleyman YAMAN



ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mehmet KARA
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM FORMU

Hazırladığım "Yüksek Lisans" tezinde, proje aşamasından sonuçlanmasına kadarki süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet ettiğimi, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu taahhüt ederim.

21 /07 /2017


Hasan TENKOĞLU



ÖNSÖZ

Amasya Üniversitesi yüksek lisans öğrencisi ve bir öğretmen olarak teknolojinin eğitim ortamlarıyla etkili bütünleştirilmesine katkı sağlamak için bu yola çıktım. Dijital çağ deneyimlerinden öğrencilerimin en iyi şekilde yararlanabilmesi için çalışmayı öğrencilerimle birlikte gerçekleştirdim.

Yüksek lisans eğitimim ve tez süresince her zaman yanımda olan akademik gelişimim için desteğini esirgemeyen, engin tecrübelerinden faydalandığım tez danışmanım Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Recep ÇAKIR'a teşekkür ederim.

İki yıllık yüksek lisans eğitimim süresince beni daha yola çıkmadan hasretle uğurlayan, maddi ve manevi desteğini her zaman hissettiğim, "tezini ne zaman bitireceksin?" sorusunu eksik etmeyen, değerli öğretmen ve hayat arkadaşım Zerrin'e şükranlarımı sunarım.

Eğitim hayatım boyunca hep uzakta kaldığım ve bugünlere gelmemde büyük emeği olan anam Emine AYAZ'a, beni hayata sınıksız bağlayan dünyalar güzeli kızım Saadet Duru'ya teşekkür ederim.

Hasan TENKOĞLU

İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY SAYFASI	II
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM FORMU	III
ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÖZET	VIII
ABSTRACT.....	X
TABLolar LİSTESİ.....	XII
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIV
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XV
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	4
1.2 Araştırmanın Problemi	5
1.2.1 Alt Problemler	5
1.3 Gerekçe ve Önem.....	5
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	9
1.5 Araştırmanın Varsayımları	10
1.6 Tanımlar.....	10
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	11
2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi.....	11
2.1.1 Fen Bilimleri Dersinde Teknoloji Kullanımı	11
2.1.2 Teknoloji Entegrasyon Modelleri	12
2.1.2.1 ACOT Modeli (Apple Classrooms of Tomorrow).....	12
2.1.2.2 Teknolojik Pedagojik ve İçerik Bilgisi Modeli (TPİB)	13
2.1.2.3 Yerine Kullanma, Geliştirme, Değiştirme ve Yeniden Tanımlama Modeli (SAMR).....	14
2.1.2.4 Teknoloji Kabul Modeli	15
2.1.2.5 Yeniliğin Yayılması Kuramı	16
2.1.2.6 Sistematik Planlama Modeli	17
2.1.3 Teknoloji Entegrasyon Matrisi Modeli.....	18
2.1.3.1 Teknoloji Entegrasyon Matrisinin Ortaya Çıkması	18
2.1.3.2. Teknoloji Entegrasyon Matrisi Öğrenci Göstergeleri	21
2.1.3.3 Teknoloji Entegrasyon Matrisi Öğretmen Göstergeleri	23
2.1.3.4 Teknoloji Entegrasyon Matrisi Öğretim Ortamı Göstergeleri.....	26

2.1.4. Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları (ISTE NETS).....	33
2.1.4.1 Ulusal Eğitim Teknolojisi Öğrenci Standartları (NETS-S).....	34
2.1.5 Yansıtıcı Düşünme.....	42
2.1.6 Literatür Taramasının Sonucu.....	48
3. YÖNTEM	50
3.1. Araştırmanın Modeli.....	50
3.2. Çalışma Grubu.....	51
3.2.1. Çalışma Gruplarının Denkliğinin İncelenmesi.....	52
3.2.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Teknoloji Standartları Yeterlikleri Ön-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	53
3.2.1.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ön-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	54
3.2.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Ön-test Puanlarının Karşılaştırılması.....	55
3.3. Veri Toplama Araçları	55
3.3.1. Teknoloji Standartları Ölçeği	56
3.3.2. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği.....	56
3.3.3. ISTE Sınıf Gözlem Formu (ICOT 2.0).....	56
3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	57
3.3.5. Başarı Testinin Geliştirilmesi	57
3.4. Verilerin Analizi	60
3.5. Geçerlik ve Güvenirlik	61
3.6 Uygulama Süreci.....	62
4. BULGULAR	66
4.1. Birinci Alt Probleme İlişin Bulgular.....	66
4.2 İkinci Alt Probleme İlişin Bulgular	69
4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişin Bulgular	72
4.4. ISTE Gözlem Aracından Elde Edilen Bulgular.....	75
4.5 Yarı Yapılandırılmış Görüşme İle Elde Edilen Bulgular.....	78
5. TARTIŞMA.....	91
5.1 Teknoloji Standartlarına Yönelik Tartışma.....	91
5.2. Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Yönelik Tartışma.....	95
5.3 Akademik Başarıya İlişkin Tartışma	97
6. SONUÇ.....	102

6.1 Sonuçlar.....	102
6.2. neriler.....	102
6.2.1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı neriler	102
6.2.2. İleride Yapılacak Araştırmalara Yönelik neriler	103
7. KAYNAKLAR	104
8. EKLER.....	116
Ek 1: Teknoloji Standartları Ölçeği İzni.....	116
Ek 2: Teknoloji Standartları Ölçeği	117
Ek 3: Problem özmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Ölçeği İzni.....	119
Ek 4. Problem çözmeye yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği.....	120
Ek 5: Akademik Başarı Testi	121
Ek 6: ISTE Standartları ve ISTE Gözlem Aracı İzni	127
Ek 7: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	128
Ek 8: İl Millî Eğitim Müdürlüğünden Alınan Uygulama İzni	129
9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	130

ÖZET

Fen Bilimleri Dersinde Teknoloji Entegrasyon Matrisi Modelinin Öğrencilerin Teknoloji Standartları, Yansıtıcı Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi

Bu araştırmanın amacı 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde Teknoloji Entegrasyon Matrisi Modeli'ne (TEM) göre hazırlanan ders planlarının öğrencilerin teknoloji standartları yeterliklerine, yansıtıcı düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisinin ortaya çıkarılmasıdır. Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden kontrol gruplu yarı deneysel desene göre tasarlanmıştır. Araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılında Samsun İli'nde bir ortaokulda öğrenim gören 44 erkek, 51 kız öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmanın verileri Teknoloji Standartları Ölçeği, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği, akademik başarı testi, ISTE Gözlem Aracı ve görüşme soruları ile toplanmıştır. TEM'e göre hazırlanan ders planları Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi boyunca toplam 4 hafta süreyle deney grubunda uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise dersler ders kitabında yer alan etkinliklere göre işlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; teknoloji kullanımının TEM'e göre planlanması fen bilimleri dersinde deney grubu öğrencilerinin teknoloji standartları yeterliklerini artırmıştır. Fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Teknoloji Standartları ölçeğinin dijital vatandaşlık alt boyutunda meydana gelen artış ise anlamlı bulunmuştur. Buna rağmen öğrencilerin en düşük yeterlik alanı dijital vatandaşlık olarak öne çıkmaktadır. Kontrol grubu öğrencilerinin teknoloji standartları yeterliklerinde bir değişim olmamıştır. Öğrencilerin teknoloji standartları yeterlikleri yönünden iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerinde anlamlı artış bulunurken kontrol grubu öğrencilerinde anlamlı artış bulunamamıştır. Akademik başarı yönünden hem deney grubu hem de kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarında artış görülse de bu artış deney grubunda daha fazladır. Araştırmanın sonucuna göre Fen Bilimleri dersinde teknoloji kullanımının TEM'e göre planlanması öğrencilerin teknoloji yeterliklerinin, yansıtıcı düşünme becerilerinin ve akademik başarılarının artmasında ders kitabındaki etkinliklere göre yapılan planlamadan daha etkilidir. Teknoloji standartları yeterliği yönünden dijital vatandaşlık alt boyutunda ulaşılan

sonuçlar literatürdeki diğler çalışmalarla da örtüşmektedir. Deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmelerde ise öğrencilerin araştırma ve bilgi akıcılığı standart alanı ve teknoloji işlemleri ve kavramları standart alanını karşıladığı görülmüştür. TEM'e yönelik farklı derslerde ve farklı sınıf seviyelerinde uygulamaların yapılması araştırmacılara önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Entegrasyonu, Teknoloji Entegrasyon Matrisi, Teknoloji Standartları, Yansıtıcı Düşünme Becerisi, Akademik Başarı



ABSTRACT

The Effect of The Technology Integration Matrix (TIM) on Students' Technology Standarts, Reflective Thinking Skills and Their Academic Achievements in Science Lessons

This research aims at analyzing how a lesson plan on reflection and light absorption for 7th grade science students based on the Technology Integration Matrix Model (TIM) affects the technology competency, reflective thinking skills and the academic achievements of the students involved. The study is based on the quasi-experimental research model, a model from the field of quantitative research methods with a control group and was carried out in the academic year 2015-2016 with 44 male and 51 female students attending a middle School in Samsun. The data was collected by means of the Technology Standard Scale, the Scale on Reflective Thinking Skills focused on Problem Solving, the Academic Achievement Test, the ISTE Observation Tool, interview questions and field notes. The lesson plans on reflection and light absorption based on the Technology Integration Matrix Model (TIM) have been conducted for a period of 4 weeks in the experimental group whereas in the control group, the lessons plans were based on activities from the student's textbook.

As a result, it was determined that lesson plans for science education based on the Technology Integration Matrix Model (TIM) increased the technology proficiency of the participants of the experimental group even though this increase is considered to be statistically insignificant. However, the increase in the subscale of digital citizenship related to the Technology Standard Scale was considered to be significant. Nevertheless, it was determined that students still show their lowest performance in the field of digital citizenship. In terms of technology competency, no changes could be determined in the control group whereas the experimental group was considered to be at a good level. At the end of the study, it was found that the students of the experimental group also increased their reflective thinking skills on a statistically significant level. The academic achievement test was conducted on both groups. Even though there was an increase in the academic achievement test results of both groups, the increase in the final results of the experimental group were better than those of the control group. The research results illustrate that lesson plans for science education based on the Technology Integration Matrix Model (TIM) have a better effect on student's technology standarts, academic

achievement and reflective thinking skills than lesson plans based on student's activity books. The results achieved in the digital citizenship sub-dimension related to Technology standards are also consistent with other academic research results mentioned in literature. Besides, interviews with students of the study group have shown that students meet the standards in the field of research and information flow, technology operations and technology concepts. It was therefore strongly recommended researchers to apply the Technology Integration Matrix (TIM) in different classes and different levels.

Key words:, Technology Integration, Technology Integration Matrix, Technology Standards, Reflective Thinking Skill, Academic Achievement



TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.	Teknoloji Entegrasyon Matrisi Entegrasyon Seviyeleri	19
Tablo 2.	Teknoloji Entegrasyon Matrisi Özet Göstergeler	20
Tablo 3.	Araştırmanın Deneysel Deseni	51
Tablo 4.	Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrenci Sayıları	52
Tablo 5.	Deney Grubunun Sahip Olduğu BİT Araçları	52
Tablo 6.	Deney ve Kontrol Grubunun Teknoloji Standartları Yeterlikleri Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	53
Tablo 7.	Deney ve Kontrol Grubunun Yansıtıcı Düşünme Becerisi Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	54
Tablo 8.	Deney ve Kontrol Grubunun Akademik Başarı Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	55
Tablo 9.	Başarı Testi İle İlgili Görüşülen Uzmanlar	57
Tablo 10.	Akademik Başarı Testine Yönelik Belirtke Tablosu	58
Tablo 11.	Başarı testi güçlük ve ayırt edicilik indeksleri	59
Tablo 12.	Ders Planlamasında Belirlenen TEM Entegrasyon Seviyesi	62
Tablo 13.	Deney Grubu Öğrencilerinin Teknoloji Standartları Yeterlikleri İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	66
Tablo 14.	Deney Grubu Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerisi İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları	68
Tablo 15.	Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	69
Tablo 16.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Teknoloji Standartları Yeterlikleri İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	70
Tablo 17.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerisi İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları	71
Tablo 18.	Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları	72
Tablo 19.	Deney ve Kontrol Grubu Teknoloji Standartları Yeterlikleri Son-test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	73

Tablo 20. Deney ve Kontrol Grubu Yansıtıcı Düşünme Becerisi Son-test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	74
Tablo 21. Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Son-test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	75
Tablo 22. Uygulama Sürecinde Öğrenci Gruplamaları.....	76
Tablo 23. Uygulama Süresince Öğretmen Rollerini.....	76
Tablo 24. Uygulama Sürecinde Yapılan Öğrenme Etkinlikleri.....	76
Tablo 25. Öğrenme ve Öğretme Etkinliklerinde Teknoloji İhtiyacı.....	77
Tablo 26. Öğretmen Tarafından Kullanılan Teknolojiler.....	77
Tablo 27. Öğrenciler tarafından kullanılan teknolojiler.....	78
Tablo 28. Uygulama süresince karşılaşılan sorunlara yönelik bulgular.....	79
Tablo 29. Teknolojik Araçların Kullanım Rahatlığı.....	80
Tablo 30. Teknoloji Kullanımının Sağladığı Faydalar.....	82
Tablo 31. Uygulama Süresince Beğenilen Etkinlikler.....	86
Tablo 32. Öğrencilerin Beceri Değişikliğine İlişkin Verdiği Cevaplar.....	89

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	Teknoloji kabul modeli çerçevesi	15
Şekil 2.	Uygulama sürecinden örnek fotoğraflar	63
Şekil 3.	Uygulama sürecinden örnek fotoğraflar	64
Şekil 4.	Uygulama sürecinden örnek fotoğraflar	64
Şekil 5.	Uygulama sürecinden örnek fotoğraflar	64
Şekil 6.	Görüşmelerden Elde Edilen Kategorilerin Alt Kategorilerin Modellenmesi	78



KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
EARGED	: Eğitimi Araştırma Geliştirme Daire Başkanlığı
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
FATİH	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi
FTTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
ISTE	: Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu (International Society for Technology in Education)
NETS	: Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları (National Educational Technology Standards)
NETS-S:	: Öğrenciler için Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları (National Educational Technology Standards for Students)
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TPAB	: Teknoloji Pedagoji ve Alan Bilgisi
TPACK	: Teknoloji Pedagoji ve İçerik Bilgisi (Technopedagogical Content Knowledge)
TPİB	: Teknoloji Pedagoji ve İçerik Bilgisi
TİM	: Teknoloji Entegrasyon Matrisi (Technology Integration Matrix)
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences

1. GİRİŞ

Fen canlı varlıkları ve doğayı sistematik bir şekilde inceleyen bilimdir (Gürsaka, 2012). Fen bilimleri canlı ve cansız varlıkları inceleyerek, bunlarla ilgili olgu, kavram, ilke, genelleme ve kuramlar oluşturur (Güven, 2014). Fen bilimleri, doğayı ve olayları sistematik bir şekilde inceleyerek, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir. Buradan hareketle fen derslerindeki amacın öğrencilere temel fen bilimleri bilgilerini kazandırmak, daha da önemlisi bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel tutumları kazandırmak olduğu söylenebilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Fen Bilimleri öğretim programının vizyonunda tüm öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi yer almaktadır. Yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireylerin ise araştırma ve sorgulama, etkili karar verebilme, problem çözme, kendine güvenme, işbirliğine yapabilmek, etkili iletişim kurabilme özellikleriyle; fen bilimine yönelik bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değer ile fen biliminin teknoloji-toplum ve çevre ilişkisine yönelik anlayış ve psikomotor becerilere sahip olması beklenmektedir (TTKB, 2013). Benzer şekilde günümüzde birçok uluslararası kuruluşun belirlediği 21. yüzyıl becerileri incelendiğinde bireylerin etkileşime sahip olmaları takım ruhu ve esnek işbirliği içinde koordineli çalışmaları, bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) ve medya okuryazarı olmaları, yaratıcı ve eleştirel düşünceleri, problem çözme, üretim yapma, sosyal ve kültürel yeteneklerini geliştirme, öğrenmeyi öğrenme ve öz düzenleme yapabilmek özellikleri vurgulanmaktadır (Kotluk ve Kocakaya, 2015).

Eğitim sistemlerinin 21.yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmesi beklenmektedir. Bundan dolayı eğitim sistemlerinin gelişimi bu becerilerin kazandırılmasını destekleyecek nitelikte olmalı ve sınıf içi eğitim öğretim faaliyetleri bu amaca yönelik düzenlenmelidir. Kullanılan yöntem ve teknikler yine bu amacı desteklemeli, etkili öğrenme sağlamak için öğrenci merkezli yaklaşımlar benimsenerek, etkileşim ve işbirliği sağlayan, teknolojik araç ve yazılımlar ile zengin öğrenme ortamları sağlayacak yöntem, teknik ve yaklaşımlara yer verilmelidir (Kotluk ve Kocakaya, 2015). Teknoloji becerileri 21. yüzyıl öğrenci becerileri arasında öne çıkan becerilerden biridir. Bu nedenle günümüz öğrencileri 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyleri teknolojiyi etkin kullanan, internet ve sosyal ağlarda yer alan, teknolojiye yönelik bilgi ve beceri sahibi olarak ifade etmektedir. Teknolojinin gün geçtikçe yaygınlaşması teknolojiye erişim kolaylığı ile ileriye dönük öğrencilerin teknoloji kullanım

becerilerinin gelişmesi, teknolojiye yönelik sorumluluk almaları ve davranışlarının da teknolojiden daha fazla etkilenmesi öngörülmektedir (Günüç, Odabaşı ve Kuzu, 2013).

Birçok uluslararası kuruluş bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) okuryazarlığı ve düşünme becerilerini 21. yüzyıl becerileri arasında göstermiştir (Avrupa Komisyonu, 2002; ISTE, 2007; OECD, 2005; P21, 2009). BİT'in günlük yaşamda ve ekonomik faaliyetlerde itici bir güç haline gelmesiyle insanların büyük bir çoğunluğu çeşitli amaçlar için bilgisayar kullanmaktadır. Genç kuşak için bilgisayar kullanmak günlük bir aktivite haline gelmiştir (Eurydice, 2011).

Bilgisayar çağında yaşanan gelişmelerin eğitim hayatımızı ne şekilde etkilediği önemlidir. Eğitim ve bilgisayar güncelliğini sürekli korumakta olup, artan eğitim ihtiyaçlarının karşılanması ve eğitimde kalite standartlarının yükselmesi bilgisayarın eğitim süreciyle bütünleştirilmesi mümkündür (Arslan, 2003). Eğitim teknolojilerindeki gelişmeler bilginin niteliğinin değişmesine, yeni bilgiler üretilmesine, okulların ve eğitim sistemlerinin de yenilenmesine yol açmaktadır. Bu açıdan düşünüldüğünde mevcut eğitim anlayışları değişmekte, öğretmenin ve öğrencinin eğitim sürecindeki rolleri yeni bir boyut kazanmaktadır. Yeni anlayışlarla birlikte eğitim sistemlerinde kalite artışı beklenmekte ve öğretmenlerin bu anlamda kendilerini geliştirmeleri beklenmektedir (Genç ve Genç, 2013).

Bilgisayar teknolojilerinde yaşanan gelişmeler öğrencilerin çeşitli yollarla öğrenmesini sağlamak için öğretim planlarının yapılmasına katkıda bulunmaktadır. Bilgisayar teknolojilerindeki ilerlemelerle birlikte animasyon, grafik, metin ve ses gibi multimedya araçlarının eğitim ortamlarında kullanımı artmaktadır. Bu durum öğrenmeyi çeşitlendirerek öğrencilere daha zengin eğitsel çevre sunan eğitim öğretim tasarım sağlamaktadır (Daşdemir ve Doymuş, 2012).

Öğretim yazılımlarındaki etkileşim düzeyinin yüksek olması, bilgisayar destekli öğretimin başlıca amacı olan öğrencilerin bireysel öğrenmesinin anlamlılığı ve kalıcılığı açısından etkili olmaktadır. Eğitim yazılımlarının öğrenciler tarafından bireysel kullanılmasının yanı sıra öğretmenler de sunum, gösteri, uygulama ve değerlendirme amacıyla bunları kullanmaktadır (Buluş Kırıkkaya, Dağ, Durdu ve Gerdan, 2016).

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) fen bilimleri eğitiminde teknolojinin öğrenme sürecine entegre edilmesinin en iyi örneklerindedir. Fen bilimleri dersinde BDÖ'nün kullanılması bilimsel ve teknolojik yeniliklere merak duyma, soyut kavramların benzetim ve modellerle somutlaştırılması, öğrencinin kendi hızına göre öğrenmesini kolaylaştırma,

tehlikeli deneylerin sınıf ortamında yapılabilmesi, çeşitli multimedya teknikleriyle öğretimi etkili ve eğlenceli hale getirme, öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre ihtiyaçlarını karşılama özelliklerini barındırmaktadır. Bu özellikler bireysel öğretimi, öğrencilerin fen konularını özümsemesini ve fen bilimlerine ilişkin olumlu tutum geliştirmelerini destekleyecektir (Güven ve Sülün, 2012). Ayrıca bilgisayar teknolojilerine sınıf içinde ulaşabilme olanağının artması bu teknolojilerin kavramsal gelişim ve değişim üzerindeki etkisinin araştırılmasını teşvik etmektedir (Saka ve Akdeniz, 2006).

Adıgüzel ve Yüksel (2012)'e göre kaliteli bir eğitim için teknoloji tek başına yeterli olmamaktadır. Eğitim teknolojilerinin sunduğu imkanlardan en iyi şekilde faydalanmanın yanı sıra bu teknolojilerin uygun pedagojik yaklaşımlarla desteklenmesi zorunluluk haline gelmiştir. Bununla birlikte etkili bir teknoloji entegrasyonu süreci çok boyutlu ve dinamik bir süreç olmakla birlikte eğitim politikaları, öğretmen yeterlikleri, öğrenci öğrenmesi gibi sistemsel ve bireye özgü pek çok değişkeni kapsamaktadır. Öğretmenlerin dersleri teknoloji destekli ve uygun pedagojik yaklaşımlar benimseyerek işlemesi derslerin verimini artıracaktır (Koçak Usluel, Özmen ve Çelen, 2015).

Öğretimde teknoloji entegrasyonu çoğu kez BİT entegrasyonu olarak da açıklanmıştır. Günümüzde BİT entegrasyonuna yönelik yapılan uygulamalarla eğitim öğretim unsurları yeni roller kazanmaktadır. Teknoloji entegrasyonu ile ilgili yapılan uygulamalar yeni teknolojilerin benimsenmesi ve yayılması temelinde gerçekleşmektedir (Çakıroğlu, 2016).

BİT'in eğitim sürecine entegrasyonunda; BİT araçlarını kullanabilme becerisi, eğitim politikaları, okul kültürü ve öğretim programı gibi çeşitli değişkenlerden söz edilebilir. Bu değişkenler göz önüne alındığında entegrasyon sürecinin dinamik, karmaşık; sürekli araştırma, planlama ve değerlendirme gerektiren bir süreç olduğu anlaşılmaktadır (Koçak Usluel ve Demiraslan, 2005). Eğitimde teknoloji entegrasyonu sağlamaya yönelik birtakım modeller önerilmektedir. Teknoloji entegrasyonunu; bazı modeller (Puendatura, 2006) teknolojik araç gereçlerin öğrenme ortamını zenginleştirilmesi, bazı modeller (Wang, 2008) öğrenci öğrenmesini kolaylaştırması, bazı modeller (Mishra ve Koehler, 2006) teknolojiyi eğitim programının bir parçası ya da teknolojinin öğretmen tarafından etkin kullanılması şeklinde tanımlamaktadır (Mazman ve Koçak Usluel, 2011). Eğitim ortamları teknolojik araç-gereç ve yazılımlarla desteklenmesine rağmen teknoloji entegrasyonu birçok faktöre bağlıdır. Teknoloji entegrasyonunun ilk ve en önemli unsurunu öğretmen ve öğrencilerin bilgi ve becerilerine, uygulama becerilerine, müfredat içinde teknoloji kullanımını geliştirmelerine bağlıdır (Hornack, 2011).

Son yıllarda, ortaya çıkan teknolojilerin hızlı gelişimi ile BİT entegrasyonu giderek öğretmenlerin dikkatini çekmiştir. Öğretmenler BİT'i müfredat ile bütünleştirmeden önce özenle yapılmış bir plana ihtiyaçları vardır. Bu plan yazılımın ve donanımın basit bir kombinasyonunu doğal olarak takip ettirmeyecek şekilde olmalıdır. Örneğin, özel öğrenme hedefleri ve içerikleri, mevcut kaynakları değiştirme ve yeni öğrenme ortamları gibi öğeleri içermelidir (Wang, 2008). Birçok öğretmen ve yönetici yazılım ve özel cihazlara yönelik eğitim almış, pek çok öğretmen çeşitli teknolojik araçlarda uzmanlaşmıştır. Fakat öğretmenlerin teknolojik araçları günlük öğretim ihtiyaçlarında en iyi şekilde kullanmaları için sık sık eğitime ve modellemeye ihtiyaçları vardır (Welsh, Harnes ve Winkelman, 2011). Bu amaçla geliştirilen Yerine Kullanma, Geliştirme, Değiştirme, Yeniden Tanımlama Modeli (Puentadura, 2006) teknolojik araçların kaliteli öğretim için nasıl kullanılması gerektiğine; Teknolojik, Pedagojik, İçerik Bilgisi Modeli (Mishra ve Koehler, 2006) öğretmenlerin konu alanıyla ilgili olarak pedagoji, içerik ve teknoloji yeterliğine; Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Jenerik Modeli (Wang, 2008) öğrenmenin kolaylaştırılması için teknolojik araçların kullanımın bireylere fayda sağlamasına; Sistemik Planlama Modeli (Wang ve Woo, 2007) teknoloji entegrasyonunun öğretim programı, konu alanı ve ders düzeyi olarak planlanmasına ve Beş Aşamalı Bilgisayar Teknolojileri Entegrasyon Modeli (Toledo, 2005) eğitim kurumlarının teknoloji entegrasyonunun seviyesini değerlendirme ve geliştirmesine odaklanır.

Florida Öğretim Teknolojileri Merkezi ve Güney Florida Üniversitesi işbirliğiyle geliştirilen teknoloji entegrasyon matrisi modeli (TEM) derslerin planlanması ve uygulanması sürecinde öğretmenlere rehberlik etmektedir (Hornack, 2011). TEM öğretmenlere, yöneticilere ve diğer paydaşlara sınıf içi uygulamalarda teknolojiyi nasıl kullanmaları gerektiği ve teknoloji kullanımını nasıl değerlendirmeleri gerektiği konusunda anlamlı bir model sağlar (Meigs, 2010).

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı 7.sınıf fen bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde TEM Modeline göre hazırlanan ders planlarıyla işlenmesinin öğrencilerin teknoloji standartları yeterlikleri, yansıtıcı düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesidir.

1.2 Araştırmanın Problemi

Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde derslerin Teknoloji Entegrasyon Matrisi Modeline göre planlanmasının öğrencilerin teknoloji standartları yeterlikleri, yansıtıcı düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi nedir?

1.2.1 Alt Problemler

1. Derslerin TEM modeline planladığı deney grubu öğrencilerinin deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında;
 - a. Teknoloji standartları yeterlikleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
 - b. Yansıtıcı düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
 - c. Akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
2. Ders kitabında yer alan etkinliklere göre derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin deneysel uygulama öncesinde ve sonrasında;
 - a. Teknoloji standartları yeterlikleri ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
 - b. Yansıtıcı düşünme becerisi ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
 - c. Akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
3. Aynalarda yansıma ve ışığın soğurulması ünitesinde TEM modeline göre öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile ders kitabı etkinliklerine bağlı ders planlamasına göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin;
 - a. Teknoloji standartları yeterlikleri son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
 - b. Yansıtıcı düşünme becerisi son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?
 - c. Akademik başarı son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

1.3 Gerekçe ve Önem

İnsan hayatındaki olayların neredeyse tamamı onun fen ve fen alanındaki disiplinlerle ilişkili olmasını gerektirir. Bundan dolayı insanların fen bilme ihtiyacı önemlidir. Fen eğitiminin günümüz dünyasındaki yerinin ne kadar büyük olduğunu fen bilme ihtiyacı göstermektedir (Sayın, 2015).

Fen bilimleri dersi akademik başarısına yönelik uluslararası referans kaynaklarına bakıldığında PISA 2015 Ulusal Raporu'na göre sınava katılan tüm ülkelerin fen okuryazarlığı puan ortalaması 465 ve OECD üyesi ülkelerin ortalaması 493 iken Türkiye ortalaması 425 olmuştur. Türkiye bu anlamda fen okuryazarlığı yönünden ortalamanın altında kalmıştır. Ülkemizde okul türlerine göre fen okuryazarlığı puanlarına bakıldığında ise ortaokullarda PISA ortalaması 338 dir. Bu durum ortaokulların PISA sınavlarında en düşük puan ortalamasına sahip okul türü olduğunu göstermektedir (Taş, Arıcı, Özarkan, ve Özgürlük, 2016).

TIMMS 2011 Ulusal Matematik ve Fen Raporu'na göre; Türkiye 42 ülkenin katıldığı sınavda fen alanında 21. sırada yer almıştır. TIMMS fen bilimleri ortalaması 500 puan iken Türkiye'nin fen bilimleri puanı 483 ile TIMMS ortalamasının gerisinde kalmıştır. Türkiye'den çalışmaya katılan 8. sınıf öğrencilerinin %46'sının yeterli düzeylerinin alt düzey ve alt düzey altı seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Evinde kendine ait odası ve internet bağlantısı olan öğrencilerin oranı TIMMS ortalaması %53 iken Türkiye ortalaması %32 görünmektedir. TIMMS 2011 raporuna göre fen bilimleri derslerinde bilgisayar kullanılması 8. sınıf öğrencilerinin başarılarını artırdığı belirlenmiştir (Eurydice, 2011).

Fen Bilimleri dersi öğretim programının teknoloji ile ilgili olan amaçlarından biri; bilimin toplum ve teknolojiye etkisine, toplum ve teknolojinin ise bilime etkisine yönelik farkındalık geliştirmek ve diğeri ise bilimin teknolojinin gelişmesinde, toplumsal sorunların çözümünde ve doğal çevrede var olan ilişkilerin anlaşılmasında sunduğu katkının takdir edilmesi olarak belirlenmiştir (TTKB, 2013).

Uygulanmakta olan fen bilimleri öğretim programında duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) öğrenme alanlarında teknolojiye yer verilmiştir. Duyuş öğrenme alanı değer alt alanında Fen Bilimleri araştırmalarına ve bu araştırmaların, teknoloji-toplum-çevre ve günlük yaşam ilişkisine olan katkısına değer verme; FTTÇ öğrenme alanı bilim ve toplum ilişkisi alt alanında ise bilim ve toplumun karşılıklı etkileşimine ve birbirlerine katkısına yer verilmiştir (TTKB, 2013).

Fen bilimleri öğretim programının uygulanmasıyla ilgili esaslara bakıldığında araştırma sorgulama temelli bir stratejinin ele alındığı görülmektedir. Araştırma sorgulama sürecinde yapılacak etkinliklerin sınıf içinde uygulanabilecek tarzda, düşük maliyetli, tehlike oluşturmayacak nitelikte ve kullanımı kolay araç gereçler ile yapılması önerilmektedir. Öte yandan informal öğrenme ortamları ve laboratuvar imkanlarına da yer verilebileceği vurgulanmaktadır. Programın uygulanmasında önerilen başka bir husus ise

okul, öğretmen ve öğrencinin sahip olduğu teknolojik donanım göz önüne alınarak araştırma sorgulama sürecine teknoloji entegrasyonunun sağlanmasıdır (TTKB, 2013).

Fen bilimleri dersinde bilgisayar kullanılması konuların gerçekçi ve anlaşılabilir olmasına katkı sağlamaktadır. Anlaşılması zor, soyut konular bilgisayar sayesinde somut hale gelmektedir. Bundan dolayı bilgisayar anlamlı öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır (Şeker ve Kartal, 2017).

Uluysal, Demiral, Kurt ve Şahin (2014)'e göre teknolojinin her alandaki değişimleri tetiklediği günümüzde değişim yaşanan alanlardan biri de eğitimidir. Toplumlar yaptıkları çalışmalarla eğitim aracılığıyla bireylerin teknolojiye hakim, bilgiye ulaşan ve bu bilgiyi kullanan bireyler olarak yetiştirir. Ülkelerin eğitim politikalarının önemli amaçlarından biriside bireylerin bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim hakkına sahip olması, bilişim teknolojileri okuryazarı olmaları ve bu yeterliklerini yaşam boyu kullanabilmeleridir. Öğretimde teknoloji entegrasyonu olarak adlandırılan bu süreç güncel teknolojilerin eğitim programları ve öğretim ortamlarında yer almasıyla öğrencilerin daha etkili öğrenme sürecini ve bu teknolojileri kullanmalarını hedeflemektedir.

Ülkemizde eğitimde teknoloji entegrasyonuna yönelik çalışmalar ve projeler bulunmaktadır. Türkiye'de 3 Şubat 1993 tarihinde Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu kararı ile 1993-2003 yılları arasında Türk Bilim ve Teknoloji Politikasının temelleri oluşturulmuş, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda bu politika hedefleri öncelikli olarak ele alınmıştır. 1998-2004 yılları arasında Dünya Bankası'nın desteği ile uygulanan Temel Eğitim Projesi ile okullara bilgisayar laboratuvarı kurularak ve eğitim materyalleri sağlanarak temel eğitimin kalitesinin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Proje kapsamında 81 ilde 2802 ilköğretim okuluna 3188 BT sınıfı kurulmuştur (MEB, 2007). Bu projelerden bir tanesi olan Fatih Projesi güncel teknolojilerin öğretim ortamlarında kullanılmasına yöneliktir (Uluysal, Demiral, Kurt ve Şahin, 2014).

Dinçer, Şenkal ve Sezgin (2013) Fatih Projesi ile ilgili çalışmaların ve proje dokümanlarının yapıları incelendiğinde genellikle donanım özelliklerinin öne çıktığı, uygulama, içerik ve öğretim yöntemleri üzerinde ise durulmadığı tespit edilmiştir. Fatih projesi kapsamında öğretmenler ile ilgili yapılan çalışmalar öğretmen görüş ve yeterliliklerine odaklanmıştır. Bazı çalışmalarda öğretmen adayları ve öğretmenlerin teknoloji kullanımı ve okuryazarlığı yeterli bulunurken bazı çalışmalarda ise yeterli olmadığı vurgulanmaktadır. Bu farklılığın ise veri toplama araçlarından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan araştırmaların birçoğu sadece donanım bileşenleri

üzerinde dururken, içerikler ve kullanım yeterlilikleri alanında ise çalışmaların yetersiz olduğu öne sürülmüştür. Fatih projesi kapsamında öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalarda öğrencilerin bilgisayar okuryazarlıklarının düşük fakat projeye ilgili olumlu tutum ve algıya sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Fatih projesi ile ilgili yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu algı ve tutum ölçeği çalışmalarıdır (Akgün ve Kuru Yücekaya; 2015; Akyüz, Pektaş, Kurnaz ve Kabataş Memiş, 2014; Salman, 2013; Tekerek, Altan ve Gündüz, 2014; Türel, 2012; Yorgancı ve Terzioğlu, 2013). Fatih projesi ile ilgili proje dokümanları, web sitesi gibi projeye ilgili resmi kaynaklarda donanım birimlerine verilen önem doğrultusunda içerik, yöntem ve süreç daha kapsamlı ele alınmalıdır. Fatih Projesi ile hedeflenen düzeyde bir başarıya ulaşabilmek için bilimsel verilere dayalı planlamalar yapılmalıdır. Söz konusu teknolojilerin sınıf ortamında asıl uygulayıcısı olan öğretmenlere yönelik yapılacak araştırmalar, teknolojinin etkili kullanılmasında stratejiler geliştirilmesine ve yapılan yatırımların amacına ulaşmasına katkı sağlayacaktır (Türel, 2012). Ayrıca Türel (2012)'e göre, öğretmenlerin birçoğu etkileşimli tahtaların kullanılması konusunda kendini yeterli görmekte ve etkileşimli tahtaları derslerinde sıklıkla kullanmaktadır. Fakat bir kısım problemler akıllı tahtaların yeterince doğru kullanılmadığını ve bundan dolayı bu teknolojilerden tam olarak faydalanılmadığını göstermektedir. Ancak akıllı tahtalar doğru yöntem ve tekniklerle ve uygun içeriklerle kullanılırsa, öğretimin başarılı olduğundan bahsedilebilir.

Bununla birlikte Adıgüzel ve Yüksel (2012) tüm öğrencilerin istenilen düzeyde bir öğrenme gerçekleştirebilmesi için öğretim teknolojileri tek başına yeterli olmadığını ifade etmektedir. Öğrenme sürecinde kullanılan teknolojiler uygun pedagojik yaklaşımlarla desteklenmelidir.

Öğretimde teknoloji entegrasyonunun dayandığı temel kuramlara göre; BİT genellikle donanım ve yazılım olmak üzere iki temel bileşenden oluşmaktadır. Yeni teknolojiler kavramı okullardaki bilgisayar, yazıcı, projeksiyon, VCD/DVD/video oynatıcı, etkileşimli tahtalar, eğitsel yazılımlar, eğitim amaçlı web siteleri gibi araçları aklı getirmektedir. Öğretim ortamlarında teknoloji entegrasyonu konu edildiğinde teknoloji ifadesi genellikle yenilik anlamında kullanılmaktadır. Teknolojik yeniliklerin birey ve topluluklar tarafından anlaşılması ve uygulama alanında; yeniliğin kendisini, yeniliği kabul edecek olanı, bağlamı, ortamı, zamanı ve bunun yanında birçok bileşeni içeren kapsamlı bir süreç olarak değerlendirilmektedir (Çakıroğlu, 2016).

Literatürde teknoloji entegrasyonuna yönelik birçok model bulunmaktadır. Örneğin Puentadura (2006), tarafından geliştirilen Yerine Kullanma, Geliştirme, Değişirme ve Yeniden Tanımlama Modeli TPİB modeli ile benzerlik göstermekte olup öğretimin kalitesinin artırılması için teknolojik araçların nasıl verimli kullanılması gerektiğine, Mishra ve Koehler (2006) tarafından geliştirilen TPİB Modeli öğretmenlerin konu alanıyla ilgili olarak pedagoji, içerik ve teknoloji yeterliğine, Wang (2008) tarafından geliştirilen Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Jenerik Modeli teknolojik araçların öğrenme sürecini kolaylaştırmak , öğrenme sürecinde bireylere fayda sağlayacak şekilde tasarlanmasına odaklanmaktadır.

Bu modellere yönelik ve teknoloji entegrasyonuna yönelik çalışmalara bakıldığında daha çok algı ve tutum üzerine odaklanmıştır. Bu modellerden bazıları teknoloji entegrasyonuna yönelik öğretmen yeterliklerini, bazıları öğrenme ortamının düzenlenmesini, bazıları ise müfredat düzeyinde uygulamaları ele almaktadır. FATİH projesi ile yapılan çalışmalarda yine benzerlik göstermektedir. Teknoloji entegrasyon modellerinin sınıf içi uygulamalarda kullanılmasına yönelik çalışmaların eksikliği söz konusudur. Bu araştırma teknolojinin öğrenme sürecinde ortaokul fen bilimleri dersinde nasıl kullanılması gerektiği konusunda bir uygulama niteliğindedir. TEM modeli diğer teknoloji entegrasyon modellerinde ele alınmayan öğrenme yöntemlerine (aktif, işbirlikli, yapılandırmacı, gerçekçi ve amaca yönelik) göre entegrasyon seviyesini (giriş, benimseme, uyma, katma, dönüşüm) içermektedir. Ayrıca günümüzde eğitim sistemleri bireylerin 21. yüzyıl becerileri olan yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme, BİT'in etkin kullanımı gibi özelliklere sahip olmasını hedeflemektedir. TEM öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine yönelik entegrasyon seviyelerini içermektedir. Bu çalışma bir teknoloji entegrasyon modeline göre derslerin planlanması ve uygulanmasına rehberlik ettiğinden alan yazındaki boşluğun doldurulmasına katkı sağlayacaktır.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu çalışma 2015-2016 eğitim öğretim yılında Samsun ilinde bir ortaokul ile;
2. Araştırmanın örneklemi 95 öğrenciyle,
3. Çalışma sadece 7. Sınıf Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesiyle,
4. Araştırmanın verilerinin uygulama süreci ve sonunda toplanmasıyla,
5. Elde edilen veriler ISTE gözlem formu, akademik başarı testi, teknoloji standartları ölçeği ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeğiyle sınırlıdır.

1.5 Araştırmanın Varsayımları

1. Katılımcıların anketlere ve mülakat sorularına gerçekçi cevaplar verdiği,
2. Örneklemin araştırma evrenini temsil ettiği,
3. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan teknoloji standartları ölçeği, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği, görüşme soruları, ISTE gözlem formu ve akademik başarı testinin uygun nitelikte olduğu varsayılmaktadır.

1.6 Tanımlar

BIT Becerileri: BIT kullanımının etkili, eleştirel ve verimli bir şekilde belli bir amaç doğrultusunda kullanılmasını ifade eder (Eurydice, 2011).

BİT Okuryazarlığı: Bilgiye kısa bir süre içerisinde, etkili ve yetkin bir şekilde ulaşmak. Ele alınan konu veya soruna yönelik bilginin doğru ve yaratıcı olarak kullanılması ve yönetilmesi, çeşitli kaynaklardan sağlanan bilgi akışının yönetilmesi, bilgiye erişimi ve kullanımını çevreleyen etik/yasal konularda temel bir anlayışı uygulamak (Eurydice, 2011).

Eğitim Teknolojisi: Eğitim teknoloji araç gereç olarak eğitim tüm aşamalarını zenginleştirmek ve eğitim süreci içindeki bireylerin işlerini kolaylaştırmak için faydalanılan, bireylerin en üst düzey öğrenme gerçekleştirebilmesi için özünü eğitim kuram ve araştırmalarından alan, eğitimin planlanması, uygulanması, değerlendirilmesi ve yapılan değerlendirmelerden hareketle yeniden yapılandırılmasına yoğunlaşan dinamik bir süreçtir (Çoklar; 2008).

Teknoloji Entegrasyonu: Öğrenci başarısının artırılması için her türlü teknolojik olanağın sınıf içi uygulamalarda öğretmenler tarafından kullanılmasıdır (Hew ve Brush, 2007).

Teknoloji Standartları Yeterlikleri: Öğrenci öğrenmelerini artırmak için teknoloji kullanımı temelinde öğretmen, öğrenci ve yönetici gibi paydaşların sahip olması gereken eğitim teknolojisi kullanım yeterlikleri ve nitelikleridir (NETS, 2006'dan aktaran: Çoklar, 2008).

Yansıtıcı Düşünme Becerisi: Hipotezler geliştirme, bunlar üzerinde çalışma ve bu hipotezleri test etme, tümevarım yoluyla bilgi toplayıp tümdengelim yoluyla sonuçlara ulaşmayı kapsayan bir düşünme biçimidir (Tok, 2008).

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Araştırmanın bu bölümünde Fen Bilimleri dersinde teknoloji kullanımı, teknoloji entegrasyon modelleri, TEM modeli, yansıtıcı düşünme ve teknoloji standartları ile ilgili kuramsal bilgilere ve yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1.1 Fen Bilimleri Dersinde Teknoloji Kullanımı

Bilgisayar teknolojilerinde yaşanan gelişmeler öğrencilerin farklı yöntemlerle öğrenmelerini sağlamak adına öğretim planlarının yapılmasına katkı sunmaktadır. Bilgisayar teknolojilerinin sürekli gelişmesi animasyon, ses, grafik ve metin gibi çoklu ortam araçlarının eğitim ortamlarında sıklıkla kullanılmasını beraberinde getirmiştir. Bu durum öğrenme sürecinde geniş çeşitlilikte ve zenginleştirilmiş eğitim ortamlarının tasarlanmasını sağlamaktadır. Bilgisayar yazılımlarının gelişmesi ses, grafik ve metin gibi özelliklerin eğitsel araçlara entegre edilmesine öncü olmaktadır (Daşdemir ve Doymuş, 2012).

Eğitim teknolojilerinin derslerde kullanılması, BİT'i etkin kullanan ve yakından takip eden, bilgi çağının gerektirdiği yeterlikleri kazanmış öğrencilerin yetiştirilmesi için önemlidir. Öğrenme sürecinde teknolojinin kazandığı önem öğrencilerinde teknolojiye ilişkin tutumlarının bilinmesini önemli kılmıştır (Tanık Önal ve Gölgeci Söndür, 2017). Teknolojik gelişmeler ve öğrencilerden beklenen niteliklerin farklılaşması nedeniyle derslerde karatahta, tebeşir ve kitap yerine tepegöz, internet ve projeksiyon gibi teknolojik araçlar kullanılmaktadır. Bu teknolojilere son zamanlarda etkileşimli tahtalar da dahil edilmiştir (Polat ve Özcan, 2014). BDÖ öğretmenlerin derslerde uyguladıkları yöntemler arasındaki olumlu ve olumsuz farklılıkları düşük seviyelere indirebilmektedir. BDÖ sınıf performansının artmasını ve öğrencilerin derse etkin katılımını sağlamaktadır. Bu sayede öğretmenin sınıf içindeki işi kolaylaşmakta ve farklı seviyedeki öğrencilerle birebir ilgilenme imkanı doğmaktadır. BDÖ öğrenme sürecinde en sıkıcı dersleri kolay ve eğlenceli hale getirerek konuyu takip edemeyen öğrencilere sınıf düzenini bozmada tekrar etme fırsatı sunmaktadır (Şeker ve Kartal, 2017).

Bilgisayar destekli öğretim uygulamaları öğrenme ortamlarında bilgiyi somutlaştırması ve ilgi çekici olması nedeniyle en yaygın kullanım alanlarından biride fen bilimleri dersleridir. Fen Bilimleri dersi içeriği itibariyle yeni teknolojilerden beklentileri oldukça fazladır. fen bilimleri dersinde soyut, karmaşık ve dinamik birçok konu yer almaktadır. Bu tür konularda öğrenciler bilgiyi kazanma ve transfer etmede zorluklarla karşılaşmakta, öğretmenler ise konunun öğrencilere anlaşılır bir şekilde aktarılmasında sorunlar yaşamaktadır. Bundan dolayı ortaokul fen bilimleri derslerinde yeni teknolojilerin kullanılması, ses, resim, grafik, animasyon ve benzetim gibi öğrencinin birçok duyu organına hitap eden imkanlar sunmaktadır (Bilgi ve Şahin, 2012). Ayrıca animasyon, simülasyon ve benzeri uygulamalar zor, tehlikeli ve maliyetli deneylerin yapılmasında kolaylık sağlamaktadır (Adıgüzel ve Yüksel, 2012).

Bilgisayar kullanılarak hazırlanan sesli, görüntülü ve etkileşimli uygulamalarla Fen Bilimleri dersi daha anlaşılabilir hale getirilebilir. Böylece öğrencilerin derslere aktif katılımı sağlanabilir. Öğrencilerin soyut bilgileri öğrenmesinde bilgisayar teknolojileri kolaylık sağlayabilmektedir (Yumuşak ve Aycan, 2002). BDÖ etkili ve kalıcı öğrenmeye yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda BDÖ öğrenciyi ve öğretmeni derste daha aktif hale getirmekte ve öğretmenlerin öğrenme sürecinde zamandan tasarruf etmesini sağlamaktadır. BDÖ öğrencilerin kendi hızına ve seviyesine göre öğrenmesine, konuyu tekrar etmesine, sesli ve görüntülü içerikler ile daha etkili öğrenmesine olanak sağlamaktadır (Güven ve Sülün, 2012).

Ülkemizin geleceği adına öğrencilere verilecek eğitim çağın niteliklerine uygun olmalıdır. Özellikle fen bilimleri dersinde güncel teknolojilerin takip edilmesi büyük önem arz etmektedir. Bundan dolayı fen bilimleri eğitiminde BDÖ'nün faydaları etraflıca ele alınmalı, söz konusu faydaların önemi göz önünde bulundurularak bu alandaki yenilikler izlenmeli ve ortaya çıkan eksiklikler olabildiğince giderilmelidir (Yumuşak ve Aycan, 2002).

2.1.2 Teknoloji Entegrasyon Modelleri

2.1.2.1 ACOT Modeli (Apple Classrooms of Tomorrow)

1980'li yıllarda, üniversiteler, devlet okulları ve Apple Computer, arasındaki ortaklık vasıtasıyla Birleşik Devletler' deki beş devlet okulunda geliştirilen bir projedir. Projenin amacı teknoloji ve eğitim arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. 1986 yılında , teknolojinin öğretmenler ve öğrenciler tarafından rutin olarak nasıl kullanılmasının öğretme ve

öğrenmeyi nasıl etkileyeceğini araştırılmıştır. Bu proje keşfedici ve açık uçlu bir şekilde uygulanmıştır.

Proje sonuçlarına göre ACOT projesine katılan öğrencilerin temel becerilerdeki eğitim başarıları standart ölçüler üzerindeki performans düzeyini korumakta ve geleneksel eğitim faaliyetlerine dayalı değerlendirmeler ise olumlu tutumlarını sürdürdüklerini göstermektedir. 1988-89 verilerinin analizleri, ACOT' un öğretmenleri üzerinde kişisel ve mesleki açıdan önemli etkileri olduğunu göstermiştir. Bazı öğretmenler, öğrencilerin yetenekleri ve öğrencilerin kendi öğrenmelerindeki rollerine yönelik kendi görüşlerine yeni yorumlar getirmişlerdir. Bazı öğretmenler ise öğrencileri için daha yüksek beklentiler geliştirmiş ve çoğu öğretmen, öğrencilerin akademik ve sosyo-duygusal ilerlemelerinden oldukça memnunlarken bazıları standart müfredatı kapsama konusundaki endişelerini dile getirmişlerdir (ACOT, 1995).

2.1.2.2 Teknolojik Pedagojik ve İçerik Bilgisi Modeli (TPİB)

Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPİB), öğretmenlerin teknoloji ile etkin bir şekilde öğretmek için sahip olmaları gereken bilgileri tanımlayan bir çerçevedir. TPİB çerçevesi, Shulman'ın Pedagojik İçerik Bilgisi (PCK) fikrine dayanmaktadır. Modelin teknoloji, pedagoji ve içerik olmak üzere üç temel bileşeni vardır. Temel bileşenlerin birbiriyle etkileşimi sonucu teknoloji pedagoji ve içerik bilgisini (TPACK) oluşturmaktadır. TAPCK kendisini oluşturan temel bileşenlerin daha ötesine geçen bir bilgi formudur (Mishra ve Koehler, 2006).

Karademir (2015), öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada TPACK öz güveni, eğitsel internet kullanımı öz yeterlik inancı ve eğitim teknolojilerine yönelik tutum arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın bağımsız değişkenleri cinsiyet, sınıf düzeyi, bölüm ve internet kullanım sıklığı olarak belirlenmiştir. Araştırma ilişkisel tarama modelinde tasarlanmış olup, katılımcılar seçkisiz yöntemle belirlenen 404 öğretmen adayından oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak eğitsel internet kullanım öz yeterliği inançları ölçeği, teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven ölçeği ve eğitim teknolojilerine yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre internet kullanım sıklığı fazla olan katılımcılar lehine TPACK özgüveni anlamlı olarak farklılaşmaktadır. Erkek katılımcıların eğitsel amaçlı internet kullanım sıklığı bayan katılımcılara göre ve internet kullanım sıklığı fazla olan katılımcıların az olan katılımcılara göre eğitsel internet kullanım öz yeterlik inancı anlamlı şekilde yüksek çıkmıştır. Öğretmen adaylarının TPACK öz

güveni ile eğitsel internet kullanım öz yeterlik inancı arasında ve TPACK öz güveni ile eğitim teknolojilerine yönelik tutum arasında orta düzey pozitif ilişki bulunmuştur.

Kabakçı Yurdakul (2011), öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerini BIT kullanımı açısından incelemiştir. Araştırmanın örneklemini basit tesadüfi yöntemle seçilen farklı üniversitelerde öğrenim görmekte olan 3105 son sınıf öğrencisidir. Veri toplama aracı olarak teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik ölçeği ve bilgi ve iletişim teknolojileri kullanım düzeyi anketi kullanılmıştır. Öğretmen adayları teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik ölçeğinin tasarım, uygulama ve etik alt boyutlarında kendilerini ileri düzeyde yeterli, uzmanlaşma alt boyutunda orta düzey yeterli görmektedir. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuca göre öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeyi arttıkça teknopedagojik eğitim yeterliği de artmaktadır. BİT'e ilişkin iletişim internet, bilgi işleme ve eğitim teknolojileri kullanım düzeylerinin artması teknopedagoji eğitim yeterliklerini de artırmaktadır.

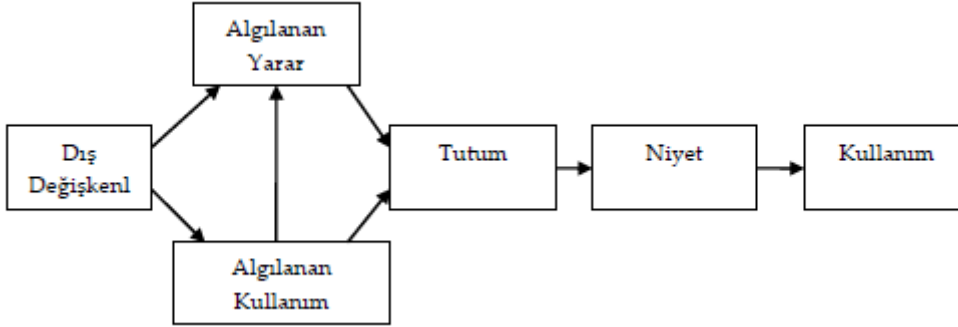
Ceylan, Türk, Yaman ve Kabakçı Yurdakul (2014), bilişim teknolojileri (BT) rehber öğretmen adaylarının TPACK yeterlikleri, BİT düzeyleri ve aşamalarındaki değişimi araştırmıştır. Çalışma tek gruplu ön test-son test deneysel model ve ilişkisel tarama modeline göre yürütülmüştür. Araştırma tesadüfi yöntemle seçilen öğretim tasarımı dersi alan BÖTE 2. sınıf öğrencisi 71 öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Araştırmanın verileri teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik ölçeği, bit kullanım aşamaları anketi ve bit kullanım düzeyi anketi ile toplanmıştır. Öğretim tasarımı dersi öncesi ve dersin sonrasında yapılan ölçümler sonucu öğretmen adaylarının BİT kullanım aşaması ve düzeyi anlamlı bir şekilde yükselmiştir. Aynı zamanda BİT kullanım düzeyi ve aşaması öğretmen adaylarının teknopedagojik içerik bilgisi yeterliğini %38 oranında karşılamaktadır.

2.1.2.3 Yerine Kullanma, Geliştirme, Değiştirme ve Yeniden Tanımlama Modeli (SAMR)

TPACK modeli ile benzerlik göstermekte olup; öğretimin kalitesinin artırılması için teknolojik araçların nasıl verimli kullanılması gerektiğine odaklanır. Modelin aşamaları; Substitution (yerine kullanma), Augmentation (geliştirme), Modification (değiştirme), Redefinition (yeniden tanımlama) şeklindedir. Modelin ilk iki aşaması temel aşamadır. Bu aşamalarda modelin uygulanmasıyla birlikte eğitimde işlevsel bir iyileşme söz konusudur. Diğer iki aşama ise dönüştürme aşamaları olup modelin yarattığı imkanlardan faydalanarak öğretmen ve öğrencilerin derinlemesine öğrenmesini sağlar (Puentadura, 2006).

2.1.2.4 Teknoloji Kabul Modeli

Teknoloji kabulü temelinde bir teknolojinin kullanımı için gerekli olan bilişsel ve psikoloji etmenlerden oluşan bir yapıdır. Bu yapının oluşturduğu model teknolojinin kabul edilmesini ve bu yapıya etki eden faktörleri açıklamaktadır. (Güngören, Bektaş, Öztürk ve Horzum, 2014).



Şekil 1. Teknoloji kabul modeli çerçevesi

Bilgisayar sistemlerini içeren bir projenin başarılı olmasında bireyin teknoloji kabulü en önemli faktörlerden biridir. Teknoloji kabul modeline göre bireyin bir teknolojiyi kullanmasında öncelikle önemli olan ilgili aracın yararlı algılanması ve kullanımının kolay bulunmasıdır. Teknoloji kullanımına bağlı olarak performans arttığı inancı algılanan yararı, teknoloji kullanıldığında daha az çaba harcadığı inancı ise algılanan kullanım kolaylığını ifade etmektedir. Teknoloji kabul modelinde algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığı dış değişkenlerden etkilenecek kullanıma yönelik tutumu da etkilemektedir. Bu modelin belirlediği bilgisayar öz yeterliği ve bilgisayar kaygısı gibi dışsal faktörler algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığını etkilemektedir. Teknolojiye ilişkin bireyin olumlu veya olumsuz tutum sahip olması kullanıma yönelik tutumu ifade etmektedir. Bireyin tutumu teknoloji kullanımına yönelik bireyin niyetini etkiler ve niyetin sonucuna göre teknolojik araç kullanılır (Davis 1989'dan aktaran: Güngören, Bektaş, Öztürk ve Horzum, 2014).

Turan ve Haşit (2014), sınıf öğretmenlerinin teknoloji kabul ve kullanım davranışlarını etkileyen faktörleri incelemiştir. Araştırma yapısal eşitlik modeline göre teknoloji kabul modeline göre yürütülmüştür. Araştırma basit tesadüfi yöntemle seçilen 345 sınıf öğretmeniyle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan ölçek kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre algılanan fayda ve algılanan kullanım kolaylığının tutum üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmüştür. Algılanan faydanın niyet üzerinde anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Günlük hayatta BİT

araçlarını kullanmayan öğretmenlerin oranı %2, derslerde kullanmayanların oranı %10 olarak bulunmuştur. BİT araçlarını en fazla kullanan 8-11 yıl kıdeme sahip öğretmenlerken derslerde ise en fazla 1-3 yıl arasın kıdeme sahip öğretmenlerin daha fazla kullandığı görülmüştür.

Sezgin, Erdoğan ve Has Erdoğan (2017), öğretmenlerin teknoloji öz yeterliklerini, öğrencilerin görüşlerine göre öğretmenlerin teknoloji entegrasyon derecelerini ve öğrencilerin beklentilerini araştırmışlardır. Çalışma, nitel ve nicel zenginleştirilmiş desende gerçekleşmiştir. Ölçüt örneklem yöntemine göre seçilen 209 öğretmenden nicel veriler, 20 öğrenci ve 15 öğretmenden ise nitel veriler toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak 6'lı Likert tipinde 20 soruluk teknoloji yeterliği öz değerlendirme ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

2.1.2.5 Yeniliğin Yayılması Kuramı

Rogers'ın beş yüzden fazla örnek olayı sentezleyerek yeniliklerin kabulü ile ilgili ürettiği teoridir. Bu teoriye göre bir toplumda yeniliğin nasıl yayıldığı, toplumdaki bireylerin algıları analiz edilerek ortaya konulmuştur. Bu analizde yeniliğin yayılımı, yeni olan nesne ile ilgili toplumsal sistemdeki bireyler arasında zaman içinde belli kanallar aracılığıyla iletişimde bulunma süreci olarak tanımlanmaktadır. Sürecin dört temel bileşeni bulunmaktadır (Rogers 2003'ten aktaran: Çakıroğlu, 2016: 572).

1. Yeni: Bireyler veya yeniliği benimseyecek birimler tarafından yeni olduğu düşünülen nesne, fikir ya da uygulamalardır. Yenilikten kasıt yeni olanın ortaya yeni çıkmış olması değil, bireyin algısının o yeniliğe karşı yeni olmasıdır. Örneğin bir öğretmen için etkileşimli tahtanın yeni olması, o öğretmenin etkileşimli tahtayla ilk defa karşılaşması olarak düşünülebilir.

2. İletişim Kanalları: Yenilikle ilgili bilgi sahibi olan birey ile yenilikle ilgili bilgi sahibi olmayan birey arasındaki iletişim ortamlarıdır.

3. Zaman: Yeniliğin yayılması sürecinde bireyin yeniliği kabul edip kullanmasına kadar geçen süredir.

4. Sosyal Sistem: Yeniliğin benimsenip yayılmasından veya reddedilmesinden sosyal sistem etkilenmektedir. Sosyal sistemde yenilikçiler diğer bireylere önderlik ederek yeniliğin yayılmasına katkı sağlarlar.

Rogers, yeniliği benimseyen kişinin yaşayacağı süreci veya grupların özellikleri ile yeniliğin doğasını ilişkilendirerek süreci bilgi, inanca, karar, uygulama ve onay aşamaları şeklinde tanımlamıştır (Rogers 2003'ten aktaran: Çakıroğlu, 2016: 573).

2.1.2.6 Sistematik Planlama Modeli

BİT entegrasyonunun planlanmasında sistematik bir yapı üzerinde durmaktadır. Bu modelde oluşturulan sistematik yapı, problem durumunun belirlenmesi, öğrenme hedeflerinin belirlenmesi, gerekli teknolojinin belirlenmesi, teknoloji kullanma gerekçelerinin açıklanması, uygulama stratejilerinin belirlenmesi, değerlendirme yapılması ve yansımaların sunulması şeklinde sıralı aşamalardan oluşur. Wang ve Woo (2007), oluşturulan bu aşamaları içeriğin özelliğine göre öğretim programı, ders ve konu düzeyinde modelleyerek, bu süreçte yapılması gerekenleri özetlemiştir (Wang ve Woo 2007'den aktaran: Çakıroğlu, 2016: 578).

1. **Mikro Düzey:** Öğretim programı teknoloji entegrasyon alanıdır. Belirli kavramların öğrenciler tarafından daha iyi öğrenilmesi için BİT bir veya birkaç derste kullanılır.
2. **Orta Düzey:** Ders düzeyinde teknoloji entegrasyon alanıdır. Belirli konularda öğrenci öğrenmelerine katkı sağlamak için BİT kullanımı söz konusudur.
3. **Makro Düzey:** Konu alanı düzeyinde teknoloji entegrasyonudur. BİT içeriğinin tamamı ile ilgili öğrenme yaşantılarında kullanılır.

Bu model öğretmenlere öğretim programı içerisine BİT entegrasyonu yapabilecekleri aşamaları sunmaktadır. Aşamalar doğrusal ve mantıksal bir akış içinde ilerlemekte olup her aşama bir öncekinin tamamlanmış olmasına bağlıdır. Modelin aşamaları hangi entegrasyon seviyesinde olunduğunun belirlenmesine odaklanır.

1. **Problem Durumu:** Konuyla ilgili ortaya çıkacak önemli problemler belirlenir.
2. **Öğrenme Hedefleri:** Konunun öğretimi sonunda öğrencilerin elde edecekleri öğrenme kazanımlarıdır.
3. **Kullanılacak Teknolojiler:** Hedeflere ulaşmak için uygun teknolojilerin öğretmen tarafından seçimi yapılır.
4. **Gerekeç:** Kullanılacak teknolojinin öğretilecek bağlam için niçin gerekli olduğu ve teknolojinin ne tür katkılar sağlayacağı belirlenir.
5. **Stratejiler:** Kullanılacak teknolojinin anlamlı ve etkili bütünleşmesinde öğrenme ortamında öğretmen, öğrenci ve teknolojinin rolleri belirlenir.

6. **Değerlendirme:** Öğrenme sürecinde ve sonunda BİT kullanımıyla öğrenmenin nasıl gerçekleştiği belirlenir.
7. **Yansımalar:** Öğretmen için kullanılan teknolojinin derse yönelik kuvvetli ve zayıf yönleri ortaya çıkarılır. Diğer öğretmenlere tavsiyelerde bulunulur özetlemiştir (Wang ve Woo 2007'den aktaran: Çakıroğlu, 2016: 578).

2.1.3 Teknoloji Entegrasyon Matrisi Modeli

Araştırmanın bu alt bölümünde TEM Modelinin ortaya çıkışı, genel şeması, odağı, öğrenci göstergeleri, öğretmen göstergeleri ve öğretim ortamı göstergelerine yer verilmiştir.

2.1.3.1 Teknoloji Entegrasyon Matrisinin Ortaya Çıkması

Florida da Eğitim Teknolojileri Devlet Programı, Eğitim Teknoloji Programı olarak da bilinen Teknoloji Yoluyla Eğitimin Geliştirilmesi (EETT) "Hiçbir Çocuk Arkada Kalmasın Hareketi" tarafından desteklenen bir hibe programı formülüdür. TEM federal bir hibe programı çerçevesinde okul ve fakültelerin gereksinimlerini karşılamak için onlara yardım eder. Bu programın amacı öğrenci başarısı için ilkököl ve ortaokullarda teknoloji kullanımını desteklemektir. Florida Öğretim Teknolojileri Merkezi ve Florida Eğitim Bölümü sınıflarda teknoloji kullanımının seviyelerini belirlemek ve öğretmenlere görsel teknoloji entegrasyon modellerinin örneklerini sağlamak için TIM'i geliştirmiştir (Hornack, 2011).

Teknoloji Entegrasyon Matrisi (TIM) Florida Öğretim Teknolojileri Merkezi ve Güney Florida Üniversitesi'nin bir ürünüdür. TIM'in iki yönlü amacı vardır. Birincisi öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanımının seviyelerini değerlendirmelerinde onlara yardımcı olmak, diğeri ise etkili teknoloji entegrasyonu için model sağlamaktır. Bu modelde sınıftaki öğrenme ortamı ve teknoloji entegrasyonunun seviyeleri bir sisteme yerleştirilmektedir. Teknoloji entegrasyonunun seviyeleri girişten dönüşüme kadar, öğrenme ortamı aktiften amaca yöneliğe kadar ele alınır. Gerçek sisteme iki araç eşlik eder. Bunlar; okul müdürleri tarafından kullanılan gözlem formu ve diğeri okul liderleri için 'Teknoloji Kullanım Rahatlığı' ölçeği olarak bilinen ve öğretmenler tarafından doldurulan 35 maddelik öz değerlendirme ölçeğidir. Ayrıca 100 örnek video ve spesifik örnekler her hücre için sağlanmıştır. Matriste yer alan 25 hücre içerisinde öğretmen davranışlarını ve öğrenci görevlerini içeren göstergeler yer almaktadır (Waddle, 2012).

Tablo1’de teknoloji entegrasyonunun seviyeleri (giriş, benimseme, uyma, katma ve dönüşüm) yer almaktadır. Entegrasyon seviyelerinin geleneksel teknoloji kullanımından üst düzey ve karmaşık teknoloji kullanımına göre düzenlendiği görülmektedir (Welsh & Papke, 2013).

Tablo 1. Teknoloji Entegrasyon Matrisi Entegrasyon Seviyeleri

Teknoloji Entegrasyonunun Seviyeleri

Giriş	Benimseme	Uyma	Katma	Dönüşüm
Alıştırma ve pratikler	Öğretmenin yönetimi	Öğrencinin keşfetmesi ve bazı seçimler yapması	Öğrencinin düzenli seçimler yapması	Üst düzey düşünmeye destek
Öğretmen Sunumları	Geleneksel Kullanım	Geleneksel Kullanım	Çeşitli teknolojik araçlara erişim	Kapsamlı kullanım
	Prosedürel Kullanım		Rahat kullanım	Sıra dışı kullanım
			Öğretmen rehberliği, bilgilendirmesi	Öğretmen; rehber, koç ya da modeldir.
				Teknoloji olmadan yapılamayacak etkinlikler

TEM’in yatay sıralarında teknoloji entegrasyonunun seviyeleri yer almaktadır. Entegrasyon seviyesi ve öğrenme karakteristiğinin kesiştirilmesi sonucu oluşan hücrelerde teknoloji entegrasyonu ile ilgili özet göstergeler yer almaktadır. TEM göstergeleri öğrenci, öğretmen ve öğretim ortamı göstergeleri olmak üzere üçe ayrılmaktadır. TEM’in özet göstergeleri Tablo 2’de verilmiştir (TIM, 2009).

Tablo 2. Teknoloji Entegrasyon Matrisi Özet Göstergeler

Teknoloji Entegrasyonunun Seviyeleri

	Giriş	Benimseme	Uyma	Katma	Dönüşüm
Aktif	Bilgi pasif olarak alınır	Araçların alışılmış sürece uygun kullanımı	Araçların alışılmış bağımsız kullanımı; bazı öğrenciler seçim ve keşif yapar.	Araçların seçimi ve düzenli ve öz yönetimli kullanımı	Araçları kapsamlı ve sıra dışı kullanım
İşbirlikli	Araçların bireysel kullanımı	Araçların klasik yöntemlerle işbirlikli kullanımı	Araçların işbirlikli kullanımı; bazı öğrencilerin seçimi ve keşfi	İşbirliği için araçların seçimi ve düzenli kullanımı	Akranlarla ve diğerleriyle teknoloji olmadan mümkün olmayan yollarla işbirliği
Yapılandırmacı	Bilgi öğrenciye verilir	Bilginin inşası için araçların rehberlerle klasik kullanımı	Bilginin inşası için bağımsız kullanım; bazı öğrencilerin seçim ve keşif yapması	Bilginin inşası için seçim yapma ve düzenli kullanım	Teknolojik araçların bilgiyi inşa etmede kapsamlı ve sıra dışı kullanımı
Gerçekçi	Öğretimsel kurulumun dışındaki ilişkisiz dünyanın kullanımı	Aktiviteler ve bazı anlamlı içeriklerde rehber eşliğinde kullanım	Öğrencilerin hayatlarıyla bağlantılı aktivitelerde bağımsız kullanım; bazı öğrenci seçimi ve keşfetme	Araçların anlamlı aktiviteler için seçimi ve düzenli kullanımı	Yerel ve küresel içeriklerdeki aktivitelerde üst düzey öğrenme için yenilikçi kullanım
Amaca yönelik	Verilen görevleri adım adım izleme	Planlama ve gözlem için araçların klasik ve prosedürel kullanımı	Planlama ve gözlem araçların amaca yönelik kullanımı	planlama ve gözlem için araçların esnek ve sorunsuz kullanımı	Planlama ve izleme için araçların kapsamlı ve üst düzey kullanımı

Öğrenmenin Karakteristiği

2.1.3.2. Teknoloji Entegrasyon Matrisi Öğrenci Göstergeleri

Bu bölümde TEM'in öğrencilere yönelik göstergelerine yer verilmiştir (TIM, 2009).

1. Aktif Öğrenme:

a. Giriş: Öğrenciler bilgiyi öğretmenlerinden ya da diğer kaynaklardan alırlar. Öğrenciler web' de bir video seyrederek ya da egzersiz ve pratik yapabileceği bilgisayar programları kullanır.

b. Benimseme: Öğrenciler teknolojiyi klasik yöntemlerle kullanır ve kontrol öğretmindedir.

c. Uyma: Öğrenciler klasik yöntemlerle bağımsızca çalışır. Öğrenciler teknolojik araçlara yönelik kavramsal bir anlayış geliştirir ve bu araçlarla meşgul olmaya başlar.

d. Katma: Öğrenciler teknolojik araçları değişik şekillerde nasıl kullanacağını anlar ve özel amaçlar için araçları seçer ve düzenli olarak kullanabilirler.

e. Dönüşüm: Öğrenciler farklı teknolojik araçları niçin ve nasıl kullanacaklarıyla ilgili seçenekleri vardır. Öğrenciler teknolojik araçların kullanımını sıra dışı yollarla genişletirler. Öğrenciler teknolojiyle ne yapabildiklerine odaklanırlar. Teknolojik araçlar öğrenmenin görünmez bir parçası haline gelir.

2. İşbirlikli Öğrenme:

a. Giriş: Öğrenciler teknolojiyi kullanırken öncelikle yalnız çalışırlar. Öğrenciler teknolojik araçlar olmadan işbirliği yapabilir.

b. Benimseme: Öğrencilerin işbirliğine dayalı araçları (e-mail gibi) olağan şekilde kullanmaları için fırsatları vardır.

Bu fırsatlar teknoloji aracılığıyla başkalarıyla işbirliği sağlar ya da teknoloji kullanımı sınırlıdır ve bu fırsatlar onların öğrenmesinin bir parçası değildir.

c. Uyma: Öğrenciler başkalarıyla çalışmak için teknoloji kullanımıyla ilgili teorik bilginin başlangıç seviyesine sahiptir.

d. Katma: Öğrenciler tarafından teknoloji kullanımı düzenli ve normaldir. Öğrenciler çalışmalarını gerçekleştirmek için kullanacakları en iyi araçları seçer.

e. Dönüşüm: Öğrenciler işbirliği için teknolojik araçları düzenli olarak kullanırlar. Zamana ve fiziksel mesafeye bakılmaksızın akranları ve uzmanlarla çalışırlar.

3. Yapılandırmacı Öğrenme

a. Giriş: Öğrenciler bilgiyi öğretmenlerinden teknoloji aracılığıyla alırlar.

b. Benimseme: Öğrenciler ön bilgiyi inşa etmek ve anlamı yapılandırmak için teknolojik araçlardan faydalanırlar (grafik düzenleyici gibi)

c. Uyma: Öğrenciler anlamı yapılandırmayı kolaylaştırmak için teknolojik araçları bağımsızca kullanırlar. Teknolojik araçları anlayışın kavramsal gelişimiyle, öğrenciler bilgiyi yapılandırdıkları gibi bu araçları kullanmayı keşfeder.

d. Katma: Öğrenciler sürekli olarak teknolojik araçları seçmede fırsatlara sahiptir ve bu araçları anlamayı yapılandırmada en iyi kolaylaştırıcı olarak kullanırlar.

e. Dönüşüm: Öğrenciler teknolojiyi teknoloji olmadan imkansız olabilecek durumlarda bilgiyi paylaşmak ve yapılandırmak için kullanırlar. Onlar anlamı inşa etmede araç-gereçlerin kullanımını genişleten ve keşfetmelerini sağlayan derin bir teknoloji araçları anlayışına sahiptirler.

4. Gerçekçi Öğrenme:

a. Giriş: Öğrenciler teknolojiyi genellikle eğitim ortamının ötesinde seçilen etkinlikleri tamamlamak için teknolojiyi kullanırlar.

b. Benimseme: Öğrenciler eğitim ortamının dışındaki konularla veya öğrencilerle ilgili olan bazı özel içerikli etkinlikleri yapmak için teknolojik araçları kullanma fırsatına sahiptirler.

c. Uyma: Öğrenciler eğitim ortamının ötesinde bir anlam taşıyan etkinlikleri kendi kendilerine yaparken teknolojik araçları kullanmaya başlarlar.

d. Katma: Öğrenciler eğitim ortamı dışında anlamlı bir bağlam taşıyan etkinlikleri tamamlamak için uygun teknolojik araçları seçerler. Öğrenciler düzenli olarak teknolojik araçları kullanırlar ve her bir etkinlik için en anlamlı olacak şekilde teknolojik araçları seçmede ve kullanmada rahattırlar.

e. Dönüşüm: Öğrenciler okulun dışında bir anlam taşıyan öğrenme etkinliklerini artırmak ve projelere katılmak için teknolojik araçların kullanımını keşfeder ve genişletirler. Öğrenciler düzenli bir şekilde teknoloji olmaksızın imkansız olabilecek bu tür etkinliklerle meşgul olmaktadır.

5. Amaca Yönelik Öğrenme:

a. Giriş: Öğrenciler teknoloji yoluyla direktif, rehberlik ve geri dönüt alırlar. Örneğin,

öğrenciler zamanla ilerleyen daha zor pratik etkinlikler sağlayan başvuru seviyeleri üzerinden çalışabilirler.

b. Benimseme: Öğrenciler bir etkinliği ya planlayıp izlemeyi ya da değerlendirmeyi sağlayan teknolojiyi kullanmak için öğretimsel bir prosedür izlerler. Örneğin öğrenciler kavram haritası kullanımına başvurarak K-W-L tablosuna başlayabilirler.

c. Uyma: Öğrenciler bağımsız bir şekilde özel etkinlikler için hedef oluşturmada, bu etkinlikleri planlamada, izlemede ve değerlendirmede teknolojik araçları kullanma fırsatlarına sahiptirler. Öğrenciler bu amaçlar için teknolojik araçları keşfederler.

d. Katma: Öğrenciler hedefleri oluşturmak, etkinlikleri planlamak, gelişimi izlemek ve sonuçları değerlendirmek için düzenli olarak teknolojik araçları kullanırlar. Öğrenciler çok çeşitli teknolojiler arasından seçtiklerini nasıl kullanacaklarını ve bunlara nasıl giriş yapılacağını bilirler. Örneğin öğrenciler kendi seçtikleri yazma hedeflerine göre akranlarının izleyebileceği bir elektronik günlük yazmayı seçebilirler.

e. Dönüşüm: Öğrenciler teknolojik araçların desteği olmaksızın elde edilemeyecek yarı-bilişsel etkinliklerle meşgul olurlar. Öğrencilerin teknolojik araçların kullanımını genişletmelerine ve kendi öğrenmeleri üzerinde daha büyük bir sahiplik ve sorumluluk üstlenmelerine izin verilir.

2.1.3.3 Teknoloji Entegrasyon Matrisi Öğretmen Göstergeleri

Bu bölümde TEM'in öğretmenlere yönelik göstergelerine yer verilmiştir (TIM, 2009).

1. Aktif Öğrenme:

a. Giriş: Öğretmen etkin bir şekilde teknolojiyi kullanan tek kişi olabilir. Öğretmen, bir dersi işlemek için sunum yazılımı kullanabilir. Öğretmen öğrencilere bilgisayarda yazma gibi temel becerilerle ilgili olan alıştırmaya ve pratik etkinliklerini tamamlattırabilir.

b. Benimseme: Öğretmen teknoloji çeşidini ve onun nasıl kullanılacağını kontrol eder. Öğretmen her öğrencinin aynı araç-gereçle, aynı sırayla aynı basamakları takip ettiğinden emin olarak, öğrencileri bir projeye yönlendirebilir. Öğrenciler teknoloji kullanımı konusunda başlangıç seviyesinde olduğundan daha aktif olmalarına rağmen, öğretmen yine de etkinlikleri baskın bir şekilde düzenleyen kişidir.

c. Uyma: Öğretmen hangi araç gereçlerin kullanılacağını ve bunların ne zaman kullanılacağını seçer. Öğrenciler teknolojik araç-gereç bilgisini bir prosedür ve bağlam içinde geliştirdikleri için öğretmenin öğrencilere adım adım rehberlik etmesine gerek

yoktur. Bunun yerine öğretmen öğrenmeyi kolaylaştırıcı rol oynar ve öğrencilere teknolojik araç-gereçlerle meşgul olma imkanı tanır.

d. Katma: Öğretmen teknolojik araç gereçlerin seçimi konusunda öğrencileri bilgilendirir ve onlara rehberlik eder ve öğrenci görüşlerine açıktır. Dersler öğrencinin teknolojiyi kendi kontrolünde kullanmasına göre yapılandırılır.

e. Dönüşüm: Öğretmen teknoloji kullanımı konusunda bir rehber, gözlemci ve model görevi görür. Öğretmen, öğrencileri teknolojik kaynakları kullanma konusunda teşvik eder. Öğretmen teknolojik araç gereçlerin kullanımı olmaksızın öğrenilmesi mümkün olmayabilecek üst düzey öğrenme etkinlikleriyle meşgul olan öğrencilere yardımcı olur. Öğretmen, öğrencilerin seçimlerini desteklemek için öğrencileri uygun kaynaklara yerleştirmeye yardımcı olur.

2. İşbirlikli Öğrenme:

a. Giriş: Öğretmen öğrencileri teknoloji içeren çalışmalarda tek başına çalışmaya yönlendirebilir.

b. Benimseme: Öğretmen, öğrencileri diğerleriyle çalışmak için teknolojik araç gereçlerin geleneksel kullanımına yönlendirir.

c. Uyma: Öğretmen öğrencilere diğerleriyle çalışmak için fırsatlar sağlar. Öğretmen, teknolojik araçları öğrencilerin işbirlikli kullanmaları için temin eder ve seçer. Bu araç gereçlerin kullanımını keşfetmeye başlamaları için teşvik eder.

d. Katma: Öğretmen, öğrencileri teknolojik araç gereçleri beraberce kullanmaları için cesaretlendirir.

e. Dönüşüm: Öğretmen öğrencilerinin ve diğer yerlerdeki akranlarının uzmanlaşmalarına olanak vermek için ortamın dışında ortaklıklar arar. Teknolojik araç gereçlerin kullanılmadan mümkün olmayabilecek üst düzey öğrenme etkinliklerinde işbirlikli teknolojik araç gereçlerin kullanımını genişletmek için öğrencileri teşvik eder.

3. Yapılandırmacı Öğrenme:

a. Giriş: Öğretmen öğrencilere bilgi aktarmak için teknolojiyi kullanır.

b. Benimseme: Öğretmen, bilgiyi ve deneyimi inşa etmek için geleneksel yollarla teknolojiyi kullanma konusunda öğrencilere fırsatlar sağlar. Öğrenciler, önceki bilgileri ve yeni öğrenmeleri arasındaki ilişkileri hakkında anlamı yapılandırır; ancak teknoloji kullanımını düşünerek seçimleri öğretmen yapar.

c. Uyma: Öğretmen bir kavramın anlaşılmasını inşa etmek için teknolojik araç gereçlerin gerekli olduğu bir ders tasarlar. Öğrencilerin teknolojik araç gereçleri kullanmalarına izin verilir. Uygun kaynaklara ulaşmada öğrencilere rehberlik edilir.

d. Katma: Öğretmen, bir kavramın anlaşılmasını sağlamak için istikrarlı bir şekilde öğrencilerin teknolojik araç gereçleri kullanmalarına izin verir. Öğretmen, teknoloji araç gereçlerinin aralıksız bir şekilde bir derse bağlı olduğu ve beklenen ürünleri başarmak için kullanılacak teknolojik araç gereçlerin seçiminde öğrenci özerkliğini destekleyen bir bağlam sağlar.

e. Dönüşüm: Öğretmen, teknolojik araç gereçler olmadan başarılması imkansız olabilecek etkinliklerle düzenli bir şekilde meşgul olan öğrencilerin üst düzey öğrenme fırsatlarını kolaylaştırır. Öğretmen, bilgiyi inşa etmek için araç-gereçlerin kullanımı konusunda ve geleneksel olmayan yollarla teknolojik araç gereçleri keşfetmeleri için öğrencileri teşvik eder.

4. Gerçekçi Öğrenme:

a. Giriş: Öğretmen, öğretim ortamının dışındaki konulara ya da belirlenmiş müfredat programına dayanarak öğrencilere ödev verir.

b. Benimseme: Öğrencilerle ilişkili olan veya öğretim ortamının dışındaki konularla ilgili olan öğrenme etkinliklerinde teknolojik araç gereçlerin geleneksel kullanımı konusunda öğrenciler yönlendirilir.

c. Uyma: Amaca yönelik teknolojik araç gereçleri entegre eden öğrenme ortamları oluşturulur. Toplum ve dünya sorunları ile ilgili bilgi girişine olanak sağlanır. Öğretmen teknolojik araç gereçlerin seçimini yönetir ancak araç gereçleri öğrenciler kendileri kullanır ve bu araç gereçlerin yeterliliklerinin keşfetmeye başlarlar.

d. Katma: Öğretmen, öğrencileri öğretim ortamının dışında ya da kendi yaşamları ve ilgi alanlarıyla ilişkili olan konularda teknolojik araç gereçleri kullanmaları için teşvik eder. Her bir öğrenci ödevlere en uygun araç gereçleri seçme özgürlüğü sağlayan ve öğrencilerin teknolojik araç gereçleri düzenli kullanmalarını kolaylaştıran bir öğrenme ortamı sağlanır.

e. Dönüşüm: Öğretmen, öğrenme ortamının dışındaki dünya ve öğrencilerin hayatlarıyla ilgili olan üst düzey öğrenme etkinliklerinde yenilikçi teknolojik araç gereçlerin kullanımını teşvik eder.

5. Amaca Yönelik Öğrenme:

a. Giriş: Öğrencilere direktifler vermek ve ödevlerin tamamlanmasını izlemek için teknoloji kullanılır. Öğretmen öğrencilerin gelişimin izler ve her bir öğrenci için hedef oluşturur.

b. Benimseme: Öğretmen, bir etkinliği hem planlamak ve izlemek hem de değerlendirmek için kullanılan teknolojik araç gereçlerin kullanımı konusunda öğrencileri yönlendirir. Örneğin; kavram haritası yazılımı kullanılarak bir KWL şeması üzerinden sınıfa adım adım rehberlik yapılabilir.

c. Uyma: Öğretmen, teknolojik araç gereçleri seçer ve açık bir şekilde onları dersle bütünleştirir. Öğretmen hedefleri oluşturmak, plan yapmak, gelişimi izlemek ve ürünleri değerlendirmek için teknolojik araç gereçlerin bağımsız kullanımı konusunda öğrencilerin işini kolaylaştırır. Örneğin; verilen bir projede, öğrencilerin bağımsız bir şekilde plan yapması ve gelişimlerinin izlenmesi için kullanılan bir hesaplama programı seçilebilir. aksayan ödevlere öğretmen tarafından rehberlik yapılabilir.

d. Katma: Teknolojik araç-gereçlerin öğrenciler tarafından planlama, izleme ve öğrenme etkinliklerini değerlendirmede kullanıldığı bir bağlam geliştirilir/üretilir. Öğretmen, öğrencilerin teknolojik araç gereçleri seçmelerini kolaylaştırır.

e. Dönüşüm: Öğrencilerin teknolojik araç gereçler olmaksızın başarması imkansız olabilecek üst düzey öğrenme etkinlikleriyle meşgul oldukları zengin bir öğrenme ortamı oluşturulur. Öğrencileri teknolojik araç-gereçleri kullanmaya teşvik eden bir bağlam oluşturulur. Bu bağlam onların kendi öğrenmelerini en iyi şekilde izleyebilmelerine olanak sağlar.

2.1.3.4 Teknoloji Entegrasyon Matrisi Öğretim Ortamı Göstergeleri

Bu bölümde TEM'in öğretim ortamına yönelik göstergelerine yer verilmiştir (TIM, 2009).

1. Aktif Öğrenme:

a. Giriş: Ortam doğrudan öğrenme ve bireysel çalışmaya göre düzenlenir. Öğrencilerin teknolojik kaynakları kullanmaları çok düzenli ve sınırlı olabilir.

b. Benimseme: Ortam doğrudan öğrenme ve bireysel çalışmaya göre düzenlenir. Öğrencilerin teknolojik kaynakları kullanmaları çok düzenli ve sınırlı olabilir.

c. Uyma: Teknolojik araçlar düzenli olarak ortamda mevcuttur.

d. Katma: Çoklu teknolojik araç gereçler bütün öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak sayıda mevcuttur.

e. **Dönüşüm:** Öğrenme ortamı esnek ve farklı olabilir. Çeşitli teknolojilerle desteklenen, kendi kendine yapılabilen öğrenme etkinliklerine izin verilebilir. Bu teknolojiler öğrencilerin eş zamanlı olarak internete girebilecekleri kaynakları içerebilir.

2. İşbirlikli Öğrenme:

a. **Giriş:** Ortam doğrudan öğrenme ve bireysel çalışmaya göre düzenlenir.

b. **Benimseme:** Ortam grupla çalışma olasılığı sağlar. En azından işbirlikli çalışılabilecek birkaç teknolojik araç gereci görmek mümkündür.

c. **Uyma:** Sıralar ve çalışma koşulları birden fazla öğrencinin eş zamanlı olarak teknolojik araç gereçleri kullanmaları için düzenlenir.

d. **Katma:** İş birliğine izin veren teknolojik araç gereçler kalıcı olarak ortama yerleştirilir ve bütün öğrencilerin ihtiyacını karşılayacak sayıda mevcuttur.

e. **Dönüşüm:** İş birliğine izin veren teknolojik araç gereçler kalıcı olarak ortama yerleştirilir ve bütün öğrencilerin ihtiyacını karşılayacak sayıda mevcuttur.

3. Yapılandırmacı Öğrenme:

a. **Giriş:** Ortam bütün öğrencilerin öğretmenin sunumunu görebilecekleri şekilde düzenlenir.

b. **Benimseme:** Bilgiyi inşa etmeyi sağlayan teknolojik araç gereçler sınırlı şekilde öğrencilerin geleneksel kullanımları için mümkün kılar.

c. **Uyma:** Anlamı inşa etmeyi kolaylaştıran teknolojik araç-gereçler öğrencilerin geleneksel kullanımını mümkün kılar.

d. **Katma:** Ortam bütün öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak sayıda zengin internete giriş kaynakları sağlayan teknolojik araç gereçler içerir.

e. **Dönüşüm:** Ortam internetten kaynaklara giriş olanağı, yeni konuyu ve içeriği paylaşmayı sağlayan çok çeşitli araç gereçleri içerir.

4. Gerçekçi Öğrenme:

a. **Giriş:** Öğretim ortamında teknoloji yoluyla ulaşılan kaynaklar öncelikle yardımcı kitaplar, kaynak kitaplar, ansiklopediler ve web sitelerini içerir.

b. **Benimseme:** Ortam, temel kaynak materyalleri ve dünya olaylarıyla ilgili bilgilere girişi sağlayan verileri içerir.

c. **Uyma:** Ortam temel kaynak materyalleri ve okul dışında bilgiye ulaşmayı içerir.

d. Katma: Ortam bütün öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek yeterli sayıdaki materyalleri ve öğrencilerin okul dışında da internete girebilecekleri teknolojik araç gereçleri içerir.

e. Dönüşüm: Ortam, öğrencilere yerel ve küresel topluluklarla meşgul olma olanağı sağlayan internet kaynakları ve teknolojik araç gereçleri içerir. Öğrencilerin eş zamanlı olarak okul dışında da bilgiye ve kaynak materyallere ulaşmalarını sağlayan çok çeşitli araç gereçler mevcuttur.

5. Amaca Yönelik Öğrenme:

a. Giriş: Ortam, öğrencilerin seviyeler arasında gelişimini kaydeden web sitelerine girişi içerir.

b. Benimseme: Ortam öğrencilere kendi çalışmalarını planlamaya, izlemeye ve değerlendirmeye izin veren teknoloji araç gereçlerine giriş yapmayı içerir.

c. Uyma/uyarlama: Ortam, ürünleri planlama, gelişimi gözleme ve sonuçları değerlendirmek için grafik düzenleyiciler, takvimler, hesaplama yazılımı ve zaman çizelgesi yazılımı gibi teknolojik araç gereçleri içerir.

d. Katma: Ortam, planlama yapmak için tüm öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayacak sayıda çok çeşitli araç gereçlere girişi içerir.

e. Dönüşüm: Öğrenme ortamında öğrencilerin eş zamanlı internete girebileceği çeşitli teknoloji araç gereçler ve geniş bant internet mevcuttur.

Teknoloji Entegrasyon Matrisi modeline yönelik çalışmalar literatürümüzde yer almasa da ülkemizde teknoloji entegrasyonuna yönelik yapılan pek çok araştırma mevcuttur.

Kılıç Çakmak ve diğerleri (2015) eğitim teknolojilerine yönelik 2013 yılında yapılan araştırmaları içerik analizi yöntemine göre incelemiştir. Eğitim teknolojileri araştırmalarında incelenen konulara bakıldığında sırasıyla en çok tercih edilen konuların öğretim tasarımı %19,45; eğitimde bilişim teknolojileri %11,99; eğitimde oyun kullanımı %11,67; bireysel farklılıklar %8,91; web 2.0, Blog, Sosyal Ağlar %8,27 olduğu görülmektedir. Eğitim teknolojileri araştırmalarında kullanılan yöntemlere bakıldığında nicel %57,56; karma 18,96; nitel 15,24 şeklinde bir dağılım görülmektedir. Eğitim teknolojilerindeki son yıllarda yapılan araştırmalar teknoloji destekli öğrenme ortamları ve bunların sınıf içinde kullanımının etkileri üzerinde odaklanmıştır. Ayrıca eğitim teknolojilerinin disiplinler arası bir alan olduğu vurgulanmıştır.

Göktaş ve diğerleri (2012), Türkiye’de 2000-2009 yılları arasındaki eğitim teknolojilerindeki araştırma eğilimlerini içerik analizi yöntemine göre incelemişlerdir. Türkiye’de eğitim teknolojileri araştırmaları eğilimlerinde ilköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin örneklem seçilme sıklığı %8,8 olup örneklemdeki katılımcı sayısı 38 kişiye denk gelmektedir. Eğitim teknolojileri araştırmalarında konu eğilimi ise en fazla öğretim ortamları ve teknoloji olurken, bu durum daha çok öğretmenler üzerinde yapılan çalışmalardan kaynaklanmaktadır.

Atalay ve Anagün (2014) kırsal alanda görev yapan sınıf öğretmenlerine yönelik nitel araştırmalarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının önündeki en önemli engellerin fiziki olanaklar ve araç gereç yetersizliği olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler derslerde BİT kullanımının ilgi ve dikkat çekmede, daha fazla duyu organına hitap ederek başarıyı artırmada ve güdülenmede etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Kırbağ Zengin, Kırılmazkaya ve Keçeci (2012)’nin Fen Bilimleri dersi Isının Yayılması konusunda 6. sınıf öğrencileriyle yaptıkları tek gruplu deneysel çalışmada etkileşimli tahtaların öğrencilerin akademik başarısını, motivasyonunu ve derse katılımını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğretmenlerin akıllı tahta kullanımı konusundaki yeterliliği başarıyı etkileyecek en önemli unsur olarak görülmektedir.

Akbaba Altun, Yücel ve Ergün (2015)’in öğretmenlerin tablet bilgisayarlara yönelik görüşlerini inceledikleri nitel tarama modelindeki çalışmalarında; öğretmenlerin yeterince bilgi sahibi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin eğitim öğretim sürecinin iyileştirilmesi için tablet bilgisayarları nasıl kullanmaları gerektiğiyle ilgili bazı planlamalarının (internetten kaynak tarama, çoklu ortam uygulamalarından faydalanma, ödev kontrolünü kolaylaştırma...) olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmada farklı bölgelerde görev yapan öğretmenlerin projeye yönelik kendilerine hizmet içi eğitim ve seminerler verilmesi konusunda hem fikir oldukları görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin büyük çoğunluğunda tablet bilgisayarların öğrenmeyi olumlu etkileyeceği görüşü hakimdir.

Altın ve Kalelioğlu (2015), Fatih Projesi ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini inceledikleri çalışmalarında lise 10. sınıf öğrencilerinin tablet bilgisayarlar ile ilgili teknoloji kullanım düzeyi, görsel içeriklerin kullanımında artış, bilgileri kalıcılığı, öğrenmenin kolaylaşması ve derslerin verimliliği açısından olumsuz görüşlere sahip oldukları bulgusuna ulaşmışlardır. Öğrenciler etkileşimli tahtanın öğrenilenlerin hatırlanmasında, konunun anlaşılır hale gelmesinde, öğrenmeyi kolaylaştırmasında, derslerin verimli hale

gelmesinde, ve motivasyonu artırmadaki görüşlerinin kararsız bir görüntüsü vardır. Öğrenciler EBA'nın kullanım kolaylığı, içerik yükleme, içeriklerin yeterliliği, web tasarımının ilgi çekiciliği ve kullanım sıklığı açısından olumsuz görüşlere sahip oldukları bulgusuna ulaşmışlardır. Aynı çalışmada öğretmenler Fatih Projesi'nin eğitim ortamına ve öğrenci başarısına sunduğu katkılar bakımında kararsız yakın tutuma sahiptirler. Öğretmenler tablet bilgisayar kullanımı ile ilgili olumsuz tutuma sahipken, etkileşimli tahtanın kullanımı ile ilgili kararsız tutuma sahiptirler.

Daşdemir, Cengiz, Uzoğlu ve Bozdoğan (2012), tablet bilgisayarların fen bilimleri derslerinde kullanımına yönelik fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşlerini inceledikleri çalışmada; mezuniyet branşı fen ve teknoloji olan öğretmenlerin tablet bilgisayar kullanımını destekleme durumları ile mezuniyet branşı diğer (fizik, kimya, biyoloji) olan öğretmenlere göre anlamlı farklılık göstermiştir. Ayrıca bilgisayar kullanım sıklığı fazla olan öğretmenlerin tablet bilgisayarları daha fazla desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler tablet bilgisayarların fen ve teknoloji derslerinde kullanılmasının derslerin animasyon ve görsellerle daha eğlenceli hale getirileceği, öğrencilerin ilgilerinin artacağı, derslerin verimli olacağı ve öğrenci başarısının artması yönünden avantajları bulunduğunu belirtmişlerdir.

Kahraman, Demir, Demir (2015), fen bilimleri öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmalarında; öğrenciler derslerde dijital dinamik görsel kullanımının öğrenme üzerindeki etkisinin fazla olduğu, ilgilerini ve çevreye karşı duyarlılıklarını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Sakız, Özden, Aksu ve Şimşek (2014), ilkokul 4. Sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada Fen Bilimleri dersi Gezeganimiz ve Dünya ünitesinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısı üzerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca deney gruplarının ön testleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, iki deney grubunun son test puanları arasında anlamlı farklılık gözlenmiştir. Bu durum öğretmen faktörünün öğrenci başarısı üzerinde önemli bir değişken olduğu görüşüyle ifade edilmiştir. Öğrencilerin ilgi ve tutum anketine verdiği cevaplara bakıldığında akıllı tahta kullanımının eğlenceli olduğu, akıllı tahta uygulamalarının artırılması gerektiği, fen derslerini sevdireceği, derse katılım ve başarıyı artıracığı bulgularına ulaşılmıştır.

Akgün ve Kuru Yücekaya (2015), matematik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci ve öğretmen tutumlarını inceledikleri araştırmada; öğrenciler akıllı tahtanın kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı ve derslerde akıllı tahta kullanımının gerekli olduğu tutumuna

sahiptir. Öğretmenler akıllı tahtanın öğrenciler üzerinde olumsuz etkisi olmadığı, öğrenci motivasyonunu artırdığı ve kalıcı öğrenme sağladığını belirtmişlerdir. Özetle eğitim teknolojilerinin derslerde kullanımı öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini de pekiştirmektedir.

Özer, Canbazoğlu Bilici ve Karahan (2016), tarafından 6. sınıf öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen nitel çalışmada; öğrenciler Algodoo simülasyon yazılımlarını kullanmanın “Kuvvet ve Hareket”, “Işık ve Ses” ünitelerinde kavramların somutlaştırılarak öğrenilmesini sağladığı ve temel kavramların öğrenilmesine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler Algodoo temelli öğretimin kavramsal öğrenme sağladığını belirtmişlerdir. Algodoo simülasyonları kullanımı öğrencilerin farklı kavramları öğrenmesinin yanı sıra hipotez kurma, model oluşturma, deney yapma ve sonuç çıkarma gibi temel bilimsel süreç becerilerinin de gelişimini katkı sağlamaktadır.

Polat ve Tekin (2013) Animasyonla desteklenmiş web tabanlı eğitimin fen bilimleri dersi 7. sınıf öğrencilerinin “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesi “Duyu Organları” konusundaki akademik başarılarına etkisini araştırdıkları çalışmalarında deney grubunun puanlarının kontrol grubunun puanlarına göre daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Ayrıca web tabanlı eğitim araçlarının öğrencilerin daha fazla ilgisini çektiğini ve motivasyonlarını artırdıkları sonucuna varmışlardır.

Yıldızhan (2013)'a göre, etkileşimli tahtaların kullanımı öğrencilerin derse olan ilgisini artırmaktadır. Öğrencilerin not alma ve dersi takip etmedeki güçlük çekmeleri etkileşimli tahta kullanımında yaşanan sıkıntılardır. Öğretmenlerin etkileşimli tahtayı kullanabilme durumu öğrenci motivasyonunu etkilemektedir. Etkileşim tahtada yaşanacak sorunlar öğrencilerin dikkatini dağıtabilir. Bundan dolayı öğretmenlerin etkileşimli tahta kullanma becerileri ve deneyimleri önemli görülmektedir. Öğretmenler etkileşimli tahta kullanımı için derse hazırlıklı gelmeli ve farklı materyaller kullanmalıdır.

Daşdemir ve Doymuş (2012), 8. sınıf fen bilimleri dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini inceledikleri çalışmada; deney grubundaki öğrencilerin akademik başarısının daha yüksek olduğu, bilgilerinin kalıcı olduğu ve fen bilimleri dersinde animasyon kullanımının bilimsel süreç becerileri puanlarında artış sağladığı bulgusuna ulaşmışlardır. Aynı çalışmada deney grubundaki öğrencilere uygulanan animasyon görüş ölçeği puanlarına göre; ilköğretim 8. sınıf öğrencileri fen bilimleri dersinde animasyon kullanımına yönelik olumlu görüşe sahiptir. Çalışmanın sonucuna göre ilköğretim 8. sınıf

fen bilimleri dersi hücre bölünmesi konusunda animasyon destekli öğretim yapılması öğrencilerin akademik başarılarını, bilgilerin kalıcılığını ve bilimsel süreç becerilerini artırmaktadır. Öğrenciler animasyonlarla işlenen derslerin motivasyonu artırdığı, dersin canlı hale geldiği ve derslerin zevkli geçtiği görüşüne sahiptir.

Adıgüzel ve Yüksel (2012), lise öğretmenleriyle yaptığı çalışmada katılımcıların çoğu, teknoloji destekli yapılan derslerde öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulanmasında düzensizlik, yapılan etkinliklerin ise çoğunlukla etkileşimli tahta ve benzeri gösteri araçlarıyla gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Bu durum çoğu zaman öğretmenin öğrenciden çok teknolojiye yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı öğrenciler için başlangıçta ilgi çekici olan teknolojiler, bir süre sonra monotonlaşmakta ve öğrencinin dikkatinin dağılmasına neden olmaktadır.

Türel (2012)'e göre ortaokul öğretmenlerinin birçoğu etkileşimli tahtaların kullanılması konusunda kendini yeterli görmekte ve etkileşimli tahtaları derslerinde sıklıkla kullanmaktadır. Fakat bir kısım problemler akıllı tahtaların yeterince doğru kullanılmadığını ve bundan dolayı bu teknolojilerden tam olarak faydalanılmadığını göstermektedir. Ancak akıllı tahtalar doğru yöntem ve tekniklerle ve uygun içeriklerle kullanılırsa, öğretimin başarılı olduğundan bahsedilebilir.

Bilgi ve Şahin (2012), lise öğrencilerinin yönelik yaptığı çalışmada bilgisayar destekli öğretimini geleneksel öğretimden anlamlı olarak farklı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bilgisayar destekli öğretim yapılan grupta kavram yanlışlarının azaldığı, öğretimin etkisinin arttığı ve öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği bulgularına ulaşmıştır. Ayrıca animasyonların kimya dersi aktiflik konusunun öğretiminde kavramsal öğrenme sağladığını vurgulamışlardır.

Akyüz, Pektaş, Kurnaz ve Kabataş Memiş (2014) etkileşimli tahta ile yapılan öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji pedagoji ve alan bilgisi (TPİB) özgüvenlerine olumlu etki yaptığı ve akıllı tahtaya yönelik algılarında ise bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Bilgisayar kullanım bilgisi olan öğretmenler etkileşimli tahta ile ilgili verilen görevleri daha iyi bir seviyede tamamlamıştır. Etkileşimli tahtaların kullanımı öğrencilerin ilgisini, motivasyonunu ve derse katılımını artırmıştır. Kullanım kolaylığı ve avantajları öğretmenlere büyük bir katkı sağlamaktadır.

Baki, Aydın Yalçınkaya, Özpinar ve Çalık Uzun (2009) ilköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerini bakışlarını belirlemeye

yönelik yaptığı çalışmada; öğretmenlerin değerlendirmelerine göre öğretim teknolojisi kavramı spesifik olarak teknolojik araçlardır. Öğretmen adayları ise bu değerlendirmeyi daha geniş bir yelpazede yapmaktadırlar. Bu durum öğretmen adaylarının bilgilerinin güncelliğini koruduğundan kaynaklanmaktadır. Öğretmenlerin en çok kullandığı ve haberdar olduğu öğretim teknolojileri bilgisayar ve internetken, öğretmen adaylarında bu durum içerisine kitaplar, dergiler ve görsel materyaller de girmektedir. Bu farklılığı kaynağının öğretim teknolojileri kavramına yüklenen anlamlar olduğu söylenebilir.

Tekerek, Altan ve Gündüz (2014) Lise 9. Sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada öğrencilerin tablet bilgisayar kullanılan derslerden zevk aldığı, tablet bilgisayar ile yapılan derslerin eğlenceli geçtiği, öğrenmeye katkı sağladığına inandıkları ve tablet bilgisayar kullanımına hakim oldukları söylenebilir.

Haşlaman, Kuşkaya Mumcu ve Koçak Usluel (2007), BİT'in öğrenme ve öğretmen süreçleriyle bütünleştirilmesine yönelik bir ders planı oluşturma amacıyla yaptıkları çalışmada, fen bilimleri ve matematik dersi için birer ders planı örneği sunulmuştur. Ders planı şablonuna bakıldığında; öğrenme alanı, alt öğrenme alanı, problem durumu, kazanımlar, BİT kaynakları ve materyaller, Bit kullanma becerisi, uygulama stratejileri, değerlendirme, yararlanılacak kaynaklar ve yansıma ve gelecek uygulamalar için öneriler öğelerinden oluştuğu görülmektedir.

Adıgüzel ve Yüksel (2012), yaptıkları nitel çalışmada öğretmenlerin teknoloji entegrasyonuna ilişkin pedagojik yaklaşım ihtiyacı olarak; öğrenme etkinliklerinde farklı yöntemlerin kullanılmadığı, teknolojiye aşırı yoğunlaşmanın öğrenciyle ilgilenmenin önüne geçmesi, gerçek modelleri kullanılmadığı, öğrencilerin bireysel özelliklerinin dikkate alınmadığı bulgularından hareketle teknolojinin pedagojiyle bütünleşmesine yönelik öğretmenlerin bilgilendirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

TİM ders planları yapılırken yer verilen bir diğer bölüm ise teknoloji standartlarıdır. Bu yüzden araştırmanın bir diğer değişkeni Ulusal Eğitim Teknolojisi Öğrenci Standartlarıdır.

2.1.4. Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları (ISTE NETS)

ABD'de NETS olarak ortaya çıkan eğitim teknolojisi standartlarının üç önemli özelliği vardır. Birincisi ABD'nin federal yapısından dolayı NETS farklı eyaletlerdeki eğitim sistemlerine ve geniş kitlelere göre düzenlenmiştir. Bu durum NETS'in uluslar arası alanda

kabul görmesini sağlamıştır. İkincisi diğer eğitim teknolojisi standartlarından farklı olarak öğretmen, öğrenci ve yöneticilere yönelik standartlar oluşturulmuştur. Üçüncüsü ise NETS tavsiye niteliğinde olmayıp ABD’de yürütülen bir proje sonucu geliştirilerek eğitim programlarına entegre edilerek uygulanıp başarısı izlenmiştir. Bundan dolayı NETS İngiltere, Çin, Avustralya ve çok sayıda ülkede kabul edilmiştir.

NETS-S öğrencilerin teknoloji kullanımı ile ilgili standartlarının boyutudur. NETS-A tüm yöneticilere, NETS-T tüm öğretmenlere yönelik standartlarken NETS-S bu yönüyle ayrılmaktadır. Çünkü NETS-S anaokulundan 12. sınıfa kadar olan 4 eğitim düzeyini kapsamaktadır. Anaokulu ve 1. sınıf, 3-5. sınıf, 6-8. sınıf ve 9-12. sınıf olmak üzere standartlar farklılık göstermektedir. NETS hem ulusal hem de uluslararası düzeyde kabul görmüş standartlardır. Birçok ülkede NETS’in etkisi ile standartlar uyarlanmış veya olduğu gibi kabul edilmiştir (Çoklar, 2008)

Öğrencilerin öğrenme düzeyleri ile ilgili hedefler sunulması açısından eğitim standartları önemlidir. Bu sayede öğretmenler öğrencilerin standartlarla ilgili bilgi ve becerilere sahip olduklarından emin olur. Standartlar öğrenciden bekleneni net bir şekilde ifade ettiğinden öğretmenler ve veliler öğrencilere nasıl destek olacaklarını kestirirler. ISTE’nin hazırladığı NETS standartları öğrencilerin okul ve iş yaşamında başarılı olmaları için gerçek dünya bilgi ve becerilerini kapsayan temel yeterlikleri yansıtmaktadır.

NETS projesinin ana hedeflerinden biri teknoloji okur yazarı olarak öğrencilerin üniversite öncesinde temel gelişimsel yeterliklerini tanımlamaktır. ISTE standartları kısaca öğrencilerde var olması istenen bilgi ve beceriler için oluşturulmuş açık hedef ve beklentilerin tümüdür. (Mısırlı, 2013).

2.1.4.1 Ulusal Eğitim Teknolojisi Öğrenci Standartları (NETS-S)

Bu bölümde ISTE (2007) tarafından belirlenen öğrencilere yönelik eğitim teknoloji standartlarına yer verilmiştir.

1. Yaratıcılık ve Yenilik

Öğrenciler yaratıcı düşünme gösterir, bilgiyi oluşturur ve teknoloji kullanarak yenilikçi ürünler ve süreçler geliştirir.

- a. Yeni fikirler, ürünler veya süreçler oluşturmak için var olan bilgiyi uygular.
- b. Kişisel veya grup ifade aracı olarak özgün işler üretir.

c. Karmaşık sistemleri ve sorunları keşfetmek için modeller ve canlandırmalar kullanır.

d. Tahmini olasılıkları ve eğilimleri belirler.

2. İletişim ve İşbirliği

Öğrenciler, bireysel öğrenme ve başkalarının öğrenmesine katkı sunmaya yönelik, uzaktan da dahil olmak üzere iletişim kurmak ve işbirliği içinde çalışmak için dijital araç ve ortamları kullanır.

a. Çeşitli dijital araç ve ortamları kullanarak akranlarla, uzmanlarla ve diğer kişilerle etkileşime geçer, işbirliği yapar ve yayınlar.

b. Çeşitli araç ve biçimleri kullanarak bilgi ve fikirleri etkili bir şekilde birçok kişiye aktarır.

c. Diğer kültürlerden öğrencilerle bağ kurarak kültürel anlayış ve küresel farkındalık geliştirir.

d. Özgün işler üretmek veya sorunları çözmek için proje takımlarına katılır.

3. Araştırma ve Bilgi Akıcılığı

Öğrenciler bilgiyi toplamak, değerlendirmek ve kullanmak için dijital araçları kullanır.

a. Araştırmayı yönlendirmek için stratejiler planlar.

b. Çeşitli ortam ve kaynaklardan bilgiyi alır, düzenler, çözümler, değerlendirir, sentezler ve etik olarak kullanır.

c. Belirli görevlere uygun olarak bilgi kaynaklarını ve dijital araçları değerlendirir ve seçer.

d. Veriyi işler ve sonuçları raporlar.

4. Eleştirel Düşünme, Problem Çözme ve Karar Verme

Öğrenciler, uygun dijital araç ve kaynakları kullanarak araştırma planlamak ve uygulamak, projeleri yönetmek, problemleri çözmek ve bilinçli seçim yapmak için eleştirel düşünme becerilerini kullanırlar.

a. Araştırma için gerçekçi problemleri ve önemli soruları belirler ve tanımlar.

b. Bir çözüm üretmek veya bir projeyi tamamlamak için etkinlikler planlar ve yönetir.

c. Çözümleri tanımlamak ve/veya bilinçli seçimler yapmak için veri toplar ve çözümler.

d. Alternatif çözümler keşfetmek için çoklu işlemler ve çeşitli bakış açıları kullanır.

5. Dijital Vatandaşlık

Öğrenciler, teknolojiyle ilgili insani, kültürel ve toplumsal sorunları anlar ve yasal ve etik davranışlar sergiler.

- a. Bilgi ve teknolojinin güvenli, yasal ve sorumlu kullanımını destekler ve uygular.
- b. İşbirliği, öğrenme ve üretkenliği destekleyen teknoloji kullanımına karşı olumlu tutum sergiler.
- c. Hayat boyu öğrenmeye yönelik kişisel sorumluluk gösterir.
- d. Dijital vatandaşlık için liderlik yapar.

6. Teknoloji İşlemleri ve Kavramları

Öğrenciler mükemmel bir teknoloji kavramları, sistemleri ve işlemleri anlayışı gösterir.

- a. Teknoloji sistemlerini anlar ve kullanır.
- b. Uygulamaları etkili ve verimli bir şekilde seçer ve kullanır.
- c. Sistem ve uygulama sorunlarını giderir.
- d. Güncel bilgiyi yeni teknolojilerin öğrenimi için aktarır.

Teknoloji standartlarına yönelik ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde Baran ve Ata (2013)'ya göre üniversite öğrencilerinin web 2.0 teknolojilerini kullanma durumları, becerileri düzeyleri ve eğitsel olarak faydalanma durumlarını araştırmışlardır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri sınıf seviyesi, cinsiyet, yabancı dil seviyesi, internet ve bilgisayar sahip olma durumu ve internete bağlanma süresi olarak belirlenmiştir. Çalışmada tarama modeli benimsenmiştir. Araştırmanın örnekleme uygunluk örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Farklı fakültelerde öğrenim gören 2776 öğrenci çalışmaya katılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen anket kullanılmıştır. Araştırma sonucunda erkeklerin web 2.0 teknolojilerini kullanma sıklığı ve becerisi bayanlara göre anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Yabancı dil seviyesi iyi olan öğrencilerin web 2.0 teknolojilerini kullanma becerileri daha yüksek bulunmuştur. İnternete bağlı bilgisayarı olan öğrencilerin bu teknolojilere sahip olmayan öğrencilere göre web 2.0 teknolojilerini kullanma oranları ve beceri düzeyleri önemli derecede yüksek çıkmıştır. Aynı zamanda internet kullanım sıklığı arttıkça web 2.0 teknolojilerini kullanma oranı, beceri düzeyi ve eğitsel olarak kullanma oranlarının arttığı belirlenmiştir.

Dağ (2016), yaşam boyu öğrenme ihtiyaçlarına yönelik öğretmenlerin teknoloji yeterliliklerinin geliştirmeyi amaçlayan çalışmaları incelemiştir. Çalışma belgesel tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 2005-2015 yılları arasında yapılan çalışmalar öncelikli olarak değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Türkiye’de son 10 yılda öğretmenlerin teknoloji yeterliklerini geliştirmeye yönelik epeyce girişim olduğuna ulaşılmıştır. Araştırma bulgularından elde edilen verilere göre Türkiye’de öğretmenlerin teknoloji yeterliklerinin bilgi çağının niteliklerine erişemediği söylenebilir. Yapılan çalışmaların öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme becerilerini ise kısmen desteklediği ortaya çıkmıştır.

Barut (2015), yüksek lisans tezinde fen ve teknoloji öğretmenlerinin teknoloji kullanımına yönelik tutumları ile bilgisayar öz yeterlik algıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma ilişkisel tarama modelinde tasarlanmıştır. Örneklem kolay ulaşılabilir yöntemle seçilen 142 fen ve teknoloji öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmanın verileri bilgisayara ilişkin öz yeterlik algısı ölçeği ve eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutum ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonucuna göre fen ve teknoloji öğretmenlerinin teknoloji kullanımına yönelik tutumları yüksek çıkmıştır. Kadın ve erkek katılımcıların teknoloji tutumları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Öğretmenlerin eğitim durumuna göre ise teknoloji kullanımına yönelik bir farklılık bulunamamıştır. Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilgisayar öz yeterlik algıları ($X=3,36$) olarak bulunmuştur. Bu durum fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilgisayara yönelik algılarının yüksek olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin mesleki kıdem ve cinsiyet yönünden bilgisayar öz yeterlik algıları arasında bir farklılaşma olmazken, eğitim düzeyine göre lisansüstü öğrenim görenler lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları ile bilgisayar öz yeterlik algıları arasında orta düzey pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Uysal (2015), Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımına yönelik tutum ve öz yeterlik algılarının incelemiştir. İlişkisel tarama modelinde yapılan araştırmanın örnekleme uygun örneklem yöntemiyle seçilen 375 öğretmen adayından oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kabul ve Kullanımları Ölçeği, Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kabul ve Kullanımları Ölçeği, Bilişim Teknolojileri Öz yeterlik Algısı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının BİT kullanım ve kabul düzeyleri yüksek bulunmuştur. BİT kullanım süresi 5-7 saat olanların kullanım ve kabul düzeyi ile BİT tutum puanları anlamlı şekilde yüksek çıkmıştır. BİT tutum ölçeği puanları 6-10 yıl ve 11 yıl üstü kullanan öğretmen adaylarında

anlamli olarak yu'kse'k cı'kmı'Œtır. ˆğ'retmen adaylarının BIT ˆz yeterlik algıları ise yu'kse'k bulunmu'Œtur.

Çetin ve Güngör (2014), il'kğ'retim ˆğ'retmenlerinin bilgisayar ˆz yeterlik inançları ve bilgisayar destekli ˆğ'retime yönelik tutumlarını cŒitli deği'Œkenler a'çısından incelemi'Œtir. Ara'Œtırma tarama modelinde tasarlanmış olup, katılımcılar tabakalı ˆrnekleme yöntemiyle se'çilen 480 il'kğ'retim ˆğ'retmenidir. Ara'Œtırmada veri toplama aracı olarak Bilgisayar ˆz-Yeterlik İnancı ˆlç'ėi ve ˆğ'retmenlerin Bilgisayar Destekli ˆğ'retime Yönelik Tutum ˆlç'ėi kullanılmıştır. Ara'Œtırma sonucunda il'kğ'retim ˆğ'retmenlerinin bilgisayar ˆz yeterlik inançları iyi düzeyde ve bilgisayar destekli ˆğ'retime yönelik tutumları olumlu olduğu saptanmıştır. Teknoloji ile etkile'Œim halinde olan bayan ˆğ'retmenlerin BD'ye yönelik olumlu tutumları erkek ˆğ'retmenlere göre daha yu'kse'k düzeyde cı'kmı'Œtır. ˆğ'retmenlerin BD'ye yönelik tutumları ile bilgisayar ˆz yeterlik inançları arasında orta düzey pozitif ili'Œki bulunmu'Œtur.

Gürol, Yavuzalp, Bağçacı ve Serhatlıoğlu (2009), niversite ˆğ'retmen adaylarının eğitim teknolojisi standartları ve performans göstergelerine yönelik durumlarını ara'Œtırmıştır. Teknik eğitim fakültesi ve eğitim fakültesinin farklı bölümlerinde ˆğ'renim gören 537 ˆğ'retmen adayı ˆrnekleme dahil edilmiştir. Veriler ara'Œtırmacılar tarafından ˆğ'rencilerin teknoloji standartlarına yönelik geli'Œtirilen anket aracılığıyla toplanmıştır. Katılımcıların en yu'kse'k puanları teknoloji etkinlikleri ve kavramları ba'Œlıėında en dŒk puanları ise ileti'Œim ve i'Œbirlikli calı'Œma ba'Œlıėı altında bulunmu'Œtur. Ara'Œtırmanın sonucuna göre niversite ˆğ'rencileri teknoloji standartları ve performans göstergelerine yönelik kendilerini orta düzey üstü olarak görmektedir. Eğitim teknolojisi standartları ve performans göstergelerinin uygulanmasına yönelik yaratıcılık ve ileri grŒllk alt boyutunda eğitim fakültesi ˆğ'rencilerinin puanları teknik eğitim fakültesi ˆğ'rencilerine göre anlamı bir Œekilde yu'kse'ktir.

Orhan vd. (2014), ulusal eğitim teknolojisi standartları (NETS) ve yeterlik alanlarını Türkçe literatüre kazandırmak ve deği'Œen standartları kar'Œıla'Œtırmalı olarak incelemeyi hedeflemi'Œlerdir. Calı'Œma NETS bütüncül bir akı'Œ a'çısı ve tüm boyutlarını ele aldığından diğer calı'Œmalardan farklı görülmektedir. Ara'Œtırmanın sonucunda NETS'in sadece ulusal boyutta değil uluslar arası boyutta da ge'çerli ve güvenilir olduğu, NETS'in güncellediği dönemlerde dijital cağın ihtiya'çlarını kar'Œılayabilecek nitelikte ˆğ'retmenlerin göz önüne alındığı, ulusal ve uluslar arası Œartların deği'Œimine ve teknoloji olanaklarının artmasına

bağlı olarak NETS'in yeniden güncellenebileceği, NETS standartlarının birbirini tamamlar nitelikte olduğu, dijital vatandaşlık alanının tüm paydaşlarda olduğu vurgulanmıştır.

Çoklar (2008), doktora tezinde öğretmen adaylarının eğitim teknoloji standartları ile ilgili öz yeterliklerini araştırmıştır. Çalışma tekil ve ilişkisel tarama modelinde olup, katılımcılar küme örnekleme yöntemiyle seçilen 2566 üniversite 4. Sınıf öğrencisidir. Veriler araştırmacı tarafından geliştirilen Öğretmen Adaylarının Eğitim Teknolojisi Standartları ile ilgili Öz yeterliklerini Belirleme Ölçeği ile toplanmıştır. Öğretmen adaylarının öğretmenlere yönelik teknoloji standartlarını büyük oranda karşıladığı, verimlilik ve mesleki uygulamalar alt boyutunda ortalamanın en yüksek sosyal, etik, yasal ve insani alt boyutunda ortalamanın en düşük olduğu bulunmuştur. Üniversitelere göre ölçek genelinde ve alt boyutlarında öğretmen adaylarının sahip oldukları teknoloji yeterlikleri yüksek ve birbirine yakın bulunmuştur. Eğitim teknolojisi standartlarının öğretmen adaylarına kazandırılması için üniversitede öğrenim görülen bölüm önemli olduğu belirtilmiştir.

Çağlar (2012), yüksek lisans tezinde Fatih projesinin uygulayıcısı olan öğretmenlerin, projenin getirdiği yenilikleri pedagojik amaçlı kullanma durumlarını ulusal eğitim teknolojisi öğretmen standartları (NETS-T) ile karşılaştırmıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi modelinde yapılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan öğretmen görüşleri anketi 1005 öğretmene uygulanmıştır. Elde edilen veriler NETS-T ile karşılaştırılarak yordanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğretmen görüşleri NETS-T ve alt boyutlarıyla uyumlu bulunmuştur.

Kayaduman, Sırakaya ve Seferoğlu (2011), öğretmenlerin BİT yeterlikleri ile ilgili yapılan çalışmalardan hareketle Fatih Projesi'ni öğretmenlerin yeterlikleri açısından ve projenin uygulanabilirliğini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin BİT yeterlikleri açısından eksiklerinin olduğu, öğretmenlerin yeterliklerinin ve mevcut alt yapının ortaya çıkarılması, MEB'in öğretmenlerden BİT kullanabilen ve öğrencilerine model olmasını beklediği ve eğitim ortamlarındaki mevcut durumun tespit edilmesi gerektiğine ulaşmışlardır.

Mısırlı (2013), ortaokul öğrencilerinin eğitim teknolojisi standartları ile ilgili yeterliklerini (NETS-S) incelemiştir. Araştırma cinsiyet, ailenin eğitim düzeyi, ebeveynlerin çalışma durumu, teknolojik imkanlara (bilgisayar, mobil teknolojiler, tablet, oyun konsolu v.b.) sahip olma ve istatistikî bölgeler gibi farklı değişkenler açısından ele alınmıştır.

Araştırmada yöntem olarak tekil tarama, ilişkisel tarama ve nedensel karşılaştırmalı modeller tercih edilmiştir. Çalışma grubu oranlı küme örnekleme yöntemiyle seçilen 1960 ilkokul 4.sınıf öğrencisidir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen ortaokul öğrencileri teknoloji standartları ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğrenciler teknoloji standartlarını büyük ölçüde karşılamakta, teknoloji okur yazarlığı ve yenilikçilik alt boyutları öğrencilerin en yeterli oldukları alanlar, dijital vatandaşlık ve katılım boyutunda öğrencilerin en az yeterli olduğu, anne ve baba eğitim durumunun öğrencilerin teknoloji yeterliğini etkilediği, anne ve babası çalışan öğrencilerin teknoloji yeterliklerinin daha anlamlı bir şekilde yüksek olduğu, teknolojik imkanlara (bilgisayar, internet, mobil cihazlar, oyun konsolu) olan öğrencileri teknoloji yeterliği anlamlı bir şekilde yüksek olduğu öne çıkmıştır. Araştırma sonucunda en yüksek ortalamaya İstanbul bölgesindeki öğrencilerin en düşük ortalamaya Malatya bölgesindeki öğrencilerin sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

IEA Uluslararası Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri Okuryazarlığı Çalışması 2013 (ICILS 2013) farklı ülkelerdeki öğrencilerin bilgisayar ve bilgi teknolojileri okuryazarlığını araştırmak için yapılmış bir projedir. Proje ile öğrencilerin bilgisayar ve bilgi teknolojileri okuryazarlığının ülke içinde ve ülkeler arasında nasıl değişim gösterdiği, öğrencilerin bilgisayar okuryazarlıklarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve öğrencilerin bilgisayar ve bilgi teknolojileri okuryazarlığını geliştirmek için eğitim sistemlerinin ve okulların neler yapabileceği sorularına cevap aranmıştır. Çalışma Avustralya, Kanada, Şili, Hırvatistan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Almanya, Hong Kong, Kore, Litvanya, Hollanda, Norveç, Polonya, Rusya Federasyonu, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, İsviçre, Tayland ve Türkiye'den ortaokul sekizinci sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Öğrenciler için Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri Testi, 20 Dakikalık Öğrenci Anketi, Öğretmen Anketi, Okul Anketi ve Ulusal bağlamda BT (Bilgisayar ve Bilgi Teknolojileri) Eğitimi Anketi kullanılmıştır. ICILS (2013) sonuçlarına göre Türkiye'de öğrencilerin %1'i ileri düzey bilgisayar becerisine sahipken, öğrencilerin %91'lik kısmı 1. Yeterlik düzeyinin altında puanlar aldığı görülmüştür. Türkiye BT okuryazarlığı gelişim indeksi yönünden en az puana sahipken, Tayland Türkiye'den sonra ikinci sırada yer almıştır. Öte yandan Çek Cumhuriyeti'nde öğrencilerin %37'si, Kore'de %35'i, Avustralya'da %34'ü ve Polonya'da%33'ü ileri düzey bilgisayar ve bilgi teknolojileri okuryazarlığına sahip olduğu görülmüştür.

OECD'nin Students, Computers and Learning: Making the Connection (2015) araştırmasında öğrencilerin ev ortamında BİT kullanımı, okulda BİT kullanımı, dijital

okuma performansları, basılı metin okuma performansları, bilgisayar destekli matematik performansları ve BİT indeksi incelenmiştir. BİT indeksine göre bu teknolojilerin en fazla kullanıldığı ülkeler sırasıyla Danimarka, Norveç, Avustralya, Hollanda ve Çek Cumhuriyeti, en az kullanan ülkeler ise Kore, Japonya, Şangay-Çin, Polonya, İrlanda ve Türkiye olmuştur. Dijital okuma performanslarında en yüksek puana sahip ülkeler Singapur, Kore, Hong Kong-Çin, Japonya, Kanada ve Şangay-Çin iken, bilgisayar temelli matematik performanslarında en başarılı ülkeler Singapur, Şangay-Çin, Kore, Hong Kong-Çin, Makao-Çin ve Japonya olmuştur.

European Computer Driving Licence (ECDL, 2008) 148 ülkede ve 32 dilde uygulanan bir sertifikasyon sistemi geliştirmiştir. ECDL tüm AB ülkelerinde Avrupa Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası olarak diğer ülkelerde ise Uluslararası Bilgisayar Yetkinlik Sertifikası adıyla kabul görmektedir. Programın amacı üye ülkelerde aynı standarttaki bilgisayar okuryazarlığı becerisine sahip olan insanların ortak bir belgeye sahip olmasıdır. Bu belgeye sahip insanlar uluslararası düzeyde bilgisayar okuryazarı olarak kabul edilmektedir. ECDL'nin iş dünyasına yönelik hedefleri ise bilgisayar kullanım verimliliğini artırmak, iş kalitesini yükseltmek, kariyer fırsatları sunmak, bilgisayar kullanımını teşvik etmek olarak sıralanmıştır. Türkiye'de MEB'e bağlı öğretmen ve öğrencilerin ECDL müfredatına uygun eğitim almaları ve sertifika sahibi olmaları öngörülmüştür. ECDL sertifikasyon sistemi, ECDL temel, ECDL Ana, ECDL İleri, ECDL uzmanlık ve ECDL görüntü işleme olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır. ECDL Temel müfredatı bilgisayar okur-yazarlığının önemli kısmını açıklayan 7 modülden oluşmaktadır:

1. Bilgi Teknolojileri (IT) Kavramları
2. Bilgisayar Kullanımı ve Dosyaların Yönetimi
3. Kelime İşleme
4. Hesap Tablosu
5. Veri tabanı
6. Sunum
7. Bilgi ve İletişim

Fen Bilimleri dersi öğretim programı öğrencilerin farklı yeteneklerini desteklemeli ve ilgilerini, ihtiyaçlarını karşılayabilmek için olabildiğince fazla sayıda etkinliğe yer vermelidir. Sunulan etkinlikler ise öğrencinin soru sormasını teşvik edici, gösteri ve deney yapmaya olanak sağlayan, problem çözmeye, kavram haritalarına, karşılaştırma ve sınıflamaya olanak sağlayacak nitelikte olmalıdır (Victor ve Kellough, 1997'den aktaran: Tok, 2008). Benzer şekilde yansıtıcı düşünmeye yönelik oluşturulan ortamlarda da öğretmenler

öğrencilerin öğrenmesi için onların tek başına ve işbirliği içinde çalışabilecekleri rahat ortamları oluşturur, onları gözlemler ve onların uygulama yapmalarına olanak sağlar. Bu uygulamalar ise öğrencinin merkezde olduğu eğitime kapı aralar (Tang, 2000'dan aktaran: Tok, 2008). Bunda dolayı bu araştırmada ele alınan bir değişken ise yansıtıcı düşünme becerisi olmuştur. Çünkü araştırma süresince öğrencinin aktif bir şekilde teknoloji kullanımı ve öğrendiklerini teknoloji yoluyla yansıtma fırsatı ortaya çıkmıştır.

2.1.5 Yansıtıcı Düşünme

Bilgi çağının gereği olarak bireylerden meydana gelen değişimlere uyum sağlaması ve yaşamlarının devam ettirmesi, teknolojik gelişmeleri izleyebilmeleri, hızla çoğalan bilgi hazinesinden ihtiyacı olan bilgileri seçerek, analiz ederek değerlendirerek günlük yaşamlarında kullanmaları üretim yapmaları beklenmektedir. Ayrıca bireylerden temel becerilerin kullanmanın yanı sıra üst düzey becerileri kullanma ve bu becerilere sahip olmaları da beklenmektedir. Bilgi ve becerini bileşkesi olarak ortaya çıkan 21. yüzyıl becerileri ise bireylerin kaliteli yaşam sürebilmeleri için karşılaşılan problemleri rahatlıkla çözme, kendi yaşamında ve çevrede meydana gelen olayları çoklu bakış açısı ile analiz edebilme, meslek hayatında ve sosyal hayatta daha başarılı olabilmeleri için gerekli olan niteliklerdir (Atalay, 2015).

Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı'nın MEB 21. Yüzyıl Öğrenci Profili araştırmasında öğrencilerin sahip olması gereken nitelikler 4 ana temada ele alınmıştır. Bunlar;

1. Düşünme yolları:

1. Yaratıcılık ve yenilikçi düşünme ve bunlara açık olma
2. Eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme
3. Öğrenme stratejilerini kullanma/Öğrenmeyi öğrenme ve üst bilişsel beceriler kendini değerlendirme/

2. Çalışma Yolları:

1. İletişim becerileri /Türkçeyi doğru kullanma ve bir yabancı dili temel düzeyde kullanma/
2. Takım çalışması

3. Çalışma Araçları:

1. Bilgi okur yazarlığı
2. Bilgi iletişim teknolojileri okur yazarlığı

4. Dünya'ya Entegrasyon:

1. Yerel ve evrensel vatandaşlık bilinci

2. Yaşam ve kariyer ile ilgili bilinç ve beceriler

3. Kültürel farkındalıkları ve yeterlikleri kapsayacak şekilde kişisel ve sosyal sorumluluk bilinci (MEB EARGED, 2011).

21. yüzyıl becerileri arasında düşünme biçimleri ve bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin kullanma becerisine sahip olma büyük önem arz etmektedir. Düşünme biçimlerinden birisi de yansıtıcı düşünmedir. Yansıtıcı düşünme ile ilgili literatürdeki tanımlara bakıldığında; öğrencilerin okulda öğrendiklerini yaşama yansıtmayı öğrenmeleri 19. y.y. başlarında John Dewey tarafından belirtilmiştir. John Dewey, öğrencilere okullarda yansıtıcı düşünmenin öğretilmesinin öğrencilere yardım etmenin en iyi yolu olduğunu ifade etmiştir. Dewey (1933) yansıtıcı düşünmeyi bir konuyla ilgili sürekli, aktif ve dikkatli bir şekilde düşünme olarak tanımlamıştır. Yansıtıcı düşünme hipotezler geliştirme, bunlar üzerinde çalışma ve bu hipotezleri test etme, tümevarım yoluyla bilgi toplayıp tündengelim yoluyla sonuçlara ulaşmayı kapsayan bir düşünme biçimidir (Tok, 2008). Yansıtıcı düşünme bireylere sorunlara çözüm üretme ve sağlıklı kararlar verme sürecinde yardımcı olmaktadır. Yansıtıcı düşünme, bireylerin eğitim ortamına aktif katılarak kendi yaşantılarıyla bilgiler edinmesini, bu bilgileri paylaşmasını ve yeni durumlara transfer etmesine katkı sağlar. Bu düşünme biçiminde geçmiş deneyimlerden ders çıkararak yeni yaşantılarda uygulama esastır (Güneş, 2012).

Kızılkaya ve Aşkar (2009), öğrencilerin öğrenme sürecinde durup düşünmelerini, ne yaptıklarını bilmelerini, yaptıkları etkinlikleri neden ve nasıl gerçekleştirdiklerini sorgulamalarını ve yaşanan sürece ayna tutmalarını vurgulamaktadır. Bu sayede öğrenciler öğrenme becerilerini geliştirme, değiştirme ve öğrenme stratejileri geliştirme olanağına sahip olacaklardır. Bu durum öğrenme stratejilerini geliştirmenin yanı sıra problem durumlarında alternatif çözümler üretme, bu çözümleri uygulama ve çözümlerin sonuçlarını değerlendirme süreçlerinde problem çözme becerisine etki edebilen yansıtıcı bir alışkanlık olarak ortaya çıkacaktır. Morris (2000) ise yansıtıcı düşünmenin bireyin geçmiş tecrübeleri ve mevcut uygulamalarını bütünleştirerek, gelecekteki düşünce ve eylemleri planlayıp içinde bulunulan durumun daha iyi anlaşılmasına ve geliştirmesine fırsat sunduğunu vurgulamaktadır.

Yansıtıcı düşünme problem çözmeye yönelik bir süreç olup bireyin öğrenme yöntemi ve seviyesine dair olumlu ve olumsuz yönleri ortaya çıkarır. Bundan dolayı yansıtmanın temelinde problem çözme vardır. Yansıtma yapılabilmesinin ön koşulu bir problemin var olmasıdır. Yansıtma var olan problemin algılanarak çözülmesi sürecidir (Yıldırım, 2013).

Yansıtıcı düşünmenin eğitim ortamlarında kullanılması öğrencilerin sorun çözme yeteneğini geliştirmektedir (Demiralp ve Kazu, 2012). Yansıtıcı düşünme örtük öğrenme alışkanlıklarının ortaya çıkarılmasında, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesinde, problem durumlarında stratejiler geliştirmede ve teknik konularda yapılan işlere yönelik iyileştirme sürecini geliştirmede yardımcı bir beceridir. Yansıtıcı düşünme aynı zamanda üst bilişsel çalışmalarda öğrenme sürecinde farkındalık oluşturulması yönüyle ele alınmaktadır (Kızılkaya ve Aşkar, 2009). Öte yandan yansıtıcı düşünme becerisi öğretmenler ve öğrenciler için öğrenme sürecinin önemli bir parçasıdır (Tok, 2008).

Yansıtma bir düşünme ve düşünceyi pratiğe çevirme sürecidir. Yansıtıcı düşünme bireylerin geçmiş yaşantılarından hareket ederek şimdiki uygulamalarını geliştirmesine, gelecekteki fikir ve olayları planlamasına katkı sağlayan bir süreçtir (Alp ve Taşkın, 2008). Sınıflarda verilen eğitimin farklı alanlarda uygulanabilmesi ve öğrenenlerin kendi öğrenmesini düzenleyebilmesi için yansıtıcı düşünme becerisi önemlidir (Uluçınar Sağır ve Bertiz, 2016). Öğrenme sürecinde aldığı yolun farkına varan ve sonuçta ortaya çıkan ürün hakkında yorun yapan bireylerin sonraki performansları da bu deneyimlerinden etkilenir. Bu anlayışta bireyin başarılı olması aldığı öğrenimi hayata yansıtılabildiği ölçüdedir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre yapılan öğretimin temel hedeflerinden biride yansıtmanın gerçekleşmesidir (Başol ve Gencel, 2013). Bilinmeyen bir durumla karşılaşan birey bu duruma anlam vermekte ve eylemde bulunmaktadır. Bundan dolayı yansıtma bireyi tek bir bakış açısından ve bu durumun olumsuz etkilerinden kurtararak kişisel gelişimi de desteklemektedir (Alp ve Taşkın, 2008). Yansıtıcı düşünme öğrencilerin performanslarını geliştiren bir beceridir. (Tok, 2008).

Yansıtıcı düşünme ile ilgili araştırmalar, bilinçli olma, yapıcı eleştirel düşünme, teknik bilginin uygulamaya dönüştürülmesi ve daha üst düzey yeni bilgilerin oluşturulması gibi özelliklerde birleşmektedir. Yansıtıcı düşünme bilinçli olarak öğrenilen ve geliştirilen bir beceridir (Alp ve Taşkın, 2008). İlköğretim programlarının temelde öğrenci ve öğretmenlerin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik hazırlanmıştır. Yansıtıcı düşünme, zihinsel süreçlerin etkin kullanımını, hedef belirlemeyi, planlama yapmayı ve alınan kararların etkisini sürekli kontrol ettiğinden öğretim programları hazırlanırken buna imkan sağlamalıdır (Yıldırım, 2013). Yansıtıcı düşünme geliştirilmesi, ölçülmesi ve değerlendirilmesi bakımından önemli bir beceridir (Kızılkaya, Aşkar, 2009). Benzer şekilde Tepe, Işık, Ay ve Erdem (2016)'e göre yansıtıcı düşünme becerisi geliştirilebilir bir yapıda olduğundan, bu becerinin nasıl ölçüleceği bilgisi önem kazanmaktadır.

Tok (2008), yansıtıcı düşünceyi geliştiren etkinliklerin öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumlarına, performanslarına ve yansıtmalarına etkisini belirleyen bir araştırma yapmışlardır. Araştırma deneysel araştırma modellerinden kontrol gruplu ön test son test modeline göre tasarlanmıştır. Araştırmanın örnekleme sınıf öğretmenliği 3. Sınıfta okuyan 63 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklemin seçiminde ise rastgele örneklem seçim yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum Ölçeği, iki kolonlu öğrenme yazıları ve performans değerlendirme ölçeği uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular ise deney ve kontrol grubunun öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık, deney grubu öğrencilerinin performansının daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğrenciler, yansıtma yönelik grup etkinliklerinin etkisiz bulmuş ve geleneksel yöntemle işlenen dersler ve verilen notlardan çalışmayı daha etkili bulmuştur. Bazı öğrenciler ise yansıtma yapmanın sıkıcı olduğunu belirtmişlerdir.

Demiralp ve Kuzu (2012), ilköğretim 1. kademe programlarının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmesindeki katkısına yönelik 644 sınıf öğretmenin görüşlerini tarama modeli ile incelemişlerdir. Örneklem seçiminde kolay ulaşılabilir örneklem seçim yöntemini tercih etmişlerdir. Veri toplama aracı olarak araştırmacıların geliştirdiği ölçek kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre sınıf öğretmenleri ilköğretim programlarının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmelerine olumlu katkı sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca sınıf öğretmenlerine göre öğretim programlarının değerlendirme süreci yansıtıcı düşünme becerilerini katkı sağlamaktadır.

Baş (2013), ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerileri ile Fen ve Teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkiyi yapısal eşitlik modeline göre araştırmıştır. Araştırma betimsel yöntemlerden tarama modelinde tasarlanmıştır. Çalışmaya tesadüfi yöntemle seçilen 254 ilköğretim öğrencisi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği (Kızılkaya ve Aşkar, 2009) ve karne notları kullanılmıştır. Yansıtıcı düşünme becerisinin Fen Bilimleri dersi akademik başarısının anlamlı bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım (2013), yüksek lisans tezinde Fen Bilimleri dersinde kullanılan MEB Vitamin yazılımı öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine ve erişimlerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada deneysel yöntemlerden kontrol gruplu ön test son test deseni kullanılmıştır. Örneklem 5.sınıfta okuyan deney grubu 41 ve kontrol grubu 42 olmak üzere 83

öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği (Kızılkaya ve Aşkar, 2009) ve araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre hem deney hem de kontrol grubunun akademik başarı son test puanlarında anlamlı bir artış olmuştur. Fakat deney grubundaki artış daha fazla bulunmuştur. Her iki grubunda basit elektrik devresi kurulumu ve teknolojik tasarım hazırlamaya yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde artış olsa da deney grubundaki artış daha fazladır.

Gülmez Güngörmez, Akgün ve Duruk (2016), senaryo tabanlı öğrenmenin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde akademik başarılarına ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma kontrol gruplu ön test son test desenine göre tasarlanmıştır. Araştırmanın örnekleme deney grubu $n=30$ ve kontrol grubu $n=30$ olmak üzere 60 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak İnsan ve Çevre İlişkileri Ünitesi Akademik Başarı Testi ve Yansıtıcı Düşünme Ölçeği kullanılmıştır. Deney grubunun akademik başarısı kontrol grubuna göre anlamlı olarak farklı çıkmıştır. Deney grubu ile kontrol grubunun yansıtıcı düşünme becerisi son test puanları arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Fakat bağımlı gruplar t-testi sonuçlarında deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılıklar çıkarken, kontrol grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Morris (2000)'in çalışmasında erken çocukluk eğitimi birinci sınıfta okuyan öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini belirlemek için bir araştırma yapmıştır. Nitel yaklaşıma göre 7 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri uygulama süresince yapılandırılmış günlük yazma tekniği ve gözlem yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda erken çocukluk eğitimi öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerileri iyi düzeyde bulunmuştur.

Kaplan, Rupley, Sparks ve Holcomb (2007), çalışmalarında öğretmen adaylarının en iyi yansıtıcı günlük yazma şartlarının belirlenmesi amaçlamışlardır. Çalışma staj dönemindeki 56 öğretmen adayı ile beş dönem boyunca yürütülmüştür. Araştırma süresince öğretmen adaylarının geleneksel günlük yazma ve mail ortamında günlük yazma becerileri yansıtıcı düşünmeye göre karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda mail ortamında yazılan günlüklerin geleneksel günlüklere göre daha fazla yansıtıcı özellikte olduğu bulunmuştur.

Denton (2010), ortaokul öğrencilerinin akademik başarıları ve ilgili öğretim etkinliklerine yönelik yansıtıcı düşünmenin etkisini araştırmışlardır. Karma yöntemle

yürütülen çalışmada yansıtıcı düşünme özelliği taşıyan öğretim etkinliklerinin öğretim programlarının, öğretimin ve değerlendirmenin değişimine katkısı olup olmadığı açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde deney ve kontrol gruplarına akademik başarı ön test ve son testleri uygulanmıştır. Nitel bölümde ise 12 öğrenci ile açık uçlu sorulardan oluşan mülakat yapılmıştır. Araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarının akademik başarılarında anlamlı farklılıklar bulunamazken, akademik başarı son testi ile öğretmen dönütlerine yönelik öğrenci algıları arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

Rowicki (2001) 7. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada öğrencilerin yansıtıcı yazma becerisi ve eleştirel düşünme özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin yansıtıcı yazma ve eleştirel düşünme becerilerinde artış görülürken, bu iki beceri arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Mettiainen ve Vahamaa (2013), çalışmasının amacı web tabanlı yansıtıcı tartışma ortamlarıyla Hemşirelik Bölümü üçüncü sınıf öğrencilerinin öğrenme deneyimlerini geliştirmektir. Çalışma sekiz hafta boyunca çevrimiçi tartışmalar şeklinde yürütülmüştür. Çevrimiçi tartışma ortamına gönderilen mesajlar içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma sonucunda akran yardımının önemli olduğu ön plana çıkarken, öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin de geliştiği görülmüştür.

TEM teknoloji entegrasyonunun ileri seviyelerinde öğrencilerin üst düzey öğrenmelerine destek olacak şekilde organize edilmiştir. TEM'in ileri entegrasyon seviyelerinde bir yandan teknolojik araçların sıra dışı ve kapsamlı kullanımı ele alınırken diğer yandan yapılan etkinlikler yarı bilişsel bir özellik kazanmaktadır. Yine teknoloji entegrasyon matrisinde yer alan farklı öğrenme karakteristikleri ve entegrasyon seviyelerinde yapılandırmacı öğrenmeye ve problem çözmeye yer verilmiştir (TIM, 2009). Benzer şekilde yansıtıcı düşünmenin üst düzey bilişsel beceriler ve problem çözme sürecini destekleyen bir beceri olduğu araştırmacılar tarafından sıklıkla vurgulanmıştır (Tok, 2008; Kızılkaya ve Aşkar, 2009; Demiralp ve Kazu, 2012; Yıldırım, 2013). Bunun yanında yansıtıcı düşünmenin temelinde yapılandırmacı yaklaşımın olduğunu ileri süren görüşlerde mevcuttur (Dewey, 1933; Başol ve Gencel, 2013). Fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonunda yer alan fen okuryazarı bireylerin problem çözme becerisine sahip olması literatürde yapılan çalışmalarla örtüşmektedir (TTKB, 2013). Bundan dolayı araştırmaya konu olan bir diğer değişken yansıtıcı düşünme becerisidir.

2.1.6 Literatür Taramasının Sonucu

Bilgi ve iletişim teknolojileri insan hayatı için artık temel ihtiyaçlardan biri haline gelmiştir. Dünya'nın birçok yerinde eğitimden bankacılığa, alış veriştten sosyal hayata, sağlık sektöründen ticarete kadar teknoloji insan hayatıyla iç içe geçmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki baş döndürücü gelişmenin eğitim ortamlarına da yansımaları olmaktadır. Teknolojinin getirdiği yenilikler eğitim sistemlerini değişime zorlamaktadır. Günümüzde dünyaya gelen çocukların dijital yerli olarak adlandırıldığı bir ortamda bu zorlamanın gerekliliği de göze çarpmaktadır. Birçok ülkede teknolojik yeniliklerin eğitimle bütünleştirilmesi için politikalar yapılmakta, birçok araştırmacı ise bu bütünleşmenin nasıl olması gerektiğiyle ilgili çalışmalar yürütmektedir (Wang, 2008; Akıncı, Kurtoğlu ve Seferoğlu, 2012; Pamuk vd, 2013).

BİT'in çok hızlı gelişmesi entegrasyon sürecinde de değişimi gerekli kılmaktadır. BİT'in eğitim ortamlarına entegrasyonuna yönelik pek çok model geliştirilmiştir. Bu modellere bakıldığında bazı modeller entegrasyon sürecinde teknolojik donanıma, bazı modeller öğretmen yeterliklerine (Mishra ve Koehler, 2006), bazı modeller teknolojik yeniliklerin kullanımına (Rogers 2003'ten aktaran: Çakıroğlu, 2016: 572), bazı modeller okul düzeyinde entegrasyona (Hornack, 2011), bazı modeller ise öğretim programlarına (Wang & Woo, 2007) odaklanmaktadır. Teknoloji entegrasyon modellerinin odak noktalarındaki farklılık teknoloji entegrasyonunun karmaşık, değişken, sürekli planlama ve değişim gerektiren bir süreç olduğunu gözler önüne sermektedir. Literatürde teknoloji entegrasyonuna yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapılan tutum, algı, inanç, yeterlik ölçen pek çok çalışma mevcuttur. Genel olarak hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlıkları iyi düzeydedir. Fakat öğretmenlerin öğrenme sürecinde teknolojiyi içerikle bütünleştirebilecekleri bir planlama süreci bilgisinden yoksun olduğu da öne çıkmaktadır. Özellikle ülkemizde son yıllarda uygulamaya konulan Fatih Projesi'yle birlikte bu ihtiyaç kendisini daha fazla göstermiştir. Yapılan çalışmalar bakıldığında ise daha Fatih Projesi'nin getirdiği yeniliklere yönelik görüş, algı, tutum, yeterlik gibi psikolojik yapıları ölçtüğü görülmüştür.

Uluslararası düzeyde özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) teknoloji entegrasyonunun sağlanabilmesi için öğretmen, öğrenci, yöneticilere yönelik standartlar oluşturulmuştur. ABD Uluslararası Eğitim Teknolojisi Topluluğu tarafından Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları geliştirilmiştir. 1993 yılından bu yana ISTE NETS adıyla bilinen bu standartlar değişen ihtiyaçlara göre sürekli güncellenmiş ve alanını genişletmiştir.

Öğrencileri, öğretmenlerin, yöneticilerin etkili teknoloji entegrasyonunun gerçekleşmesi bir takım yeterliklere sahip olması kaçılmaz bir gerçek olmuştur.

Değişen dünya koşulları öğrencilere temel becerilerin yanında bazı üst düzey becerilerinde kazanılması gerekliliğini ortaya koymuştur. Günümüzde 21. yüzyıl becerileri olan bu beceriler ise eğitim yoluyla kazandırılabilir. BİT okuryazarlığı ve yansıtıcı düşünmede bu becerilerden ikisi olarak göze çarpmaktadır. Eğitim ortamlarında BİT'in kullanımı öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerini kazanmasına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmayla ilgili literatür incelenirken var olan teknoloji entegrasyon modellerinden bazıları ele alınmış, ISTE NETS-S öğrenci standartları irdelenmiş, yansıtıcı düşünmenin kuramsal temellerine bakılmıştır. Literatürde teknoloji entegrasyon modelleriyle ilgili pek çok çalışma mevcuttur. Bu modellerden bir kısmı teknoloji entegrasyonunu genel çerçevede ele alırken bir kısmı ise teknoloji entegrasyonunu genel bir çerçeveden özel bir çerçeveye indirgemektedir. Dolayısıyla teknolojinin sınıf ortamlarında asıl uygulayıcısı olan öğretmenlere yönelik modellerin daha ön planda tutulduğu bir çalışma olmuştur. Buradan hareketle öğretmenlerin eğitim teknolojilerini sınıflarda etkili bir şekilde uygulamasına öncülük edecek olan TEM modeli ön plana çıkmıştır. Bu model diğer modellere göre teknoloji entegrasyonuna iki boyutlu bir çerçeve çizmektedir. Birinci boyut öğrenme karakteristiği, ikinci boyut ise teknoloji entegrasyonunun seviyesidir. TEM modelinde diğer modellerde yer almayan ve teknoloji entegrasyonunu sağlamaya yönelik öğrenci, öğretmen ve öğretim ortamı göstergeleri yer almaktadır. Ayrıca bir teknoloji entegrasyon modeline göre planlamanın yapılıp uygulanmanın gerçekleştirildiği çalışma sayısının az olduğu görülmektedir.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümü araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili bilgileri içermektedir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada 7. sınıf Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde TEM modeline göre hazırlanan ders planlarının öğrencilerin teknoloji standartlarına, yansıtıcı düşünme becerilerine ve akademik başarılarına etkisini belirlemek amacıyla ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Deneysel araştırma bilimsel yöntemler içinde en kesin sonuçların elde edildiği araştırmadır. Çünkü araştırmacı karşılaştırılabilir işlemler uygular ve daha sonra onların etkilerini inceler, bu tür bir araştırmanın sonuçlarının araştırmacıyı en kesin yorumlara götürmesi beklenir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008, 17).

Deneysel araştırmalarda araştırmacının oluşturduğu farkların bağımlı değişken üzerindeki etkisi test edilir. Deneysel araştırmaların temel amacı değişkenler arasında oluşturulan neden sonuç ilişkisini test etmektir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

Bu çalışmada denekler yansız atanamadığından yarı deneysel eşleştirilmiş desen kullanılmıştır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008; Johnson 2014). Yarı deneysel araştırmalar tam deneysel araştırmalara en yakın araştırma olup denekler yansız atanamamaktadır. Yansız atama karşılaştırma yapılan grupların görece olarak benzer olduğunu varsaymaktadır. Fakat çoğu okul veya sınıfta yansız seçim yapmak çok zordur. Bu nedenle grupların benzer olmasını sağlamak amacıyla ön test ve eşleştirme yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Johnson, 2014).

Yarı deneysel eşleştirilmiş desende yansız atama kullanılamaz. Fakat hazır gruplardan ikisi belirlenen değişkenler üzerinde eşleştirilir. Eşleştirilen gruplar işlem gruplarına yansız atanırlar (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008, Johnson, 2014).

Tablo 3. Araştırmanın Deneysel Deseni

Gruplar	Ön testler	Deneysel Uygulama	Son testler
Deney grubu	1.Teknoloji Standartları Ölçeği 2.Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği 3. Akademik Başarı Testi	TEM modeline göre hazırlanan ders planları ve etkinliklerinin uygulanması	1.Teknoloji Standartları Ölçeği 2.Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği 3. Akademik Başarı Testi
Kontrol grubu	1.Teknoloji Standartları Ölçeği 2.Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği 3. Akademik Başarı Testi	Ders kitabına dayalı plan ve etkinliklerin uygulanması	1.Teknoloji Standartları Ölçeği 2.Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği 3. Akademik Başarı Testi

Tablo 3.'de araştırmanın deneysel deseni gösterilmiştir. Deneysel desen ile deney ve kontrol grubuna yapılan işlemler, uygulanan ön test ve son testlere yer verilmiştir. Bunların dışında deney grubundan seçilen 6 kız, 4 erkek öğrenciden görüşme yoluyla ve ISTE sınıf gözlem formuyla deney grubunun uygulama sürecinde nitel veriler toplanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma Samsun ilinde bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı okulda 581 öğrenci bulunmakta olup 7. Sınıflar 5 şubeden oluşmaktadır. 7-A ve 7-E sınıfları kontrol grubu, 7-B ve 7-C sınıfları deney grubu olarak seçkisiz yöntemle belirlenmiştir. Uygulama sonrası deney grubundan amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örneklem yöntemiyle 6 kız, 4 erkek öğrenci görüşme için seçilmiştir. Görüşme yapılan öğrenciler seçilirken uygulama süresince devamsızlık yapmayan, BİT araçlarını derse getiren, verilen görevleri yerine getiren öğrenciler seçilmiştir.

Tablo 4. Deney ve Kontrol Gruplarındaki Öğrenci Sayıları

Gruplar	Kız	Erkek	Toplam
Deney	26	22	48
Kontrol	25	22	47
Toplam	51	44	95

Tablo 4'te görüldüğü üzere deney grubu 26 kız (%54), 22 erkek (%46) öğrenciden, kontrol grubu ise 25 kız (%53), 22 erkek (%47) öğrenciden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubundaki erkek öğrenci sayılarının eşit, kız öğrenci sayılarıysa birbirine çok yakındır.

Tablo 5. Deney Grubunun Sahip Olduğu BİT Araçları

		Masaüstü	Dizüstü	İnternet	Cep telefonu	Oyun konsolu	Mobil teknolojiler
Var	F	20	17	26	25	9	29
	%	41,7	35,4	54,2	52,1	18,8	60,4
Yok	F	28	31	22	23	39	19
	%	58,3	64,6	45,8	47,9	81,3	39,6

Deney grubu öğrencilerinin sahip olduğu teknolojik araçlara bakıldığında sırasıyla mobil teknolojiler 29 kişi (%60,4), internet 26 kişi (%54,2), cep telefonu 25 kişi (%52,1), masaüstü bilgisayar 20 kişi (%41,7), dizüstü bilgisayar 17 kişi (%35,4) ve oyun konsolu 9 kişi (%18,8) olduğu Tablo 5'te görülmektedir.

3.2.1. Çalışma Gruplarının Denkliğinin İncelenmesi

Deney ve kontrol gruplarının denkliğini belirlemek amacıyla teknoloji standartları ölçeği, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği ve akademik başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

3.2.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Teknoloji Standartları Yeterlikleri Ön-test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunun teknoloji standartları yeterlikleri yönünden denkliğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney ve Kontrol Grubunun Teknoloji Standartları Yeterlikleri Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{x}	S	Sd	T	P
Yaratıcılık	Deney	48	3,87	0,78	93	1,16	0,24
	Kontrol	47	3,68	0,83			
BİT okuryazarlığı	Deney	48	4,17	0,70	93	1,86	0,06
	Kontrol	47	3,86	0,91			
Yenilikçilik	Deney	48	4,09	0,73	93	0,66	0,50
	Kontrol	47	3,97	0,98			
Dijital Vatandaşlık	Deney	48	3,05	0,81	93	0,51	0,61
	Kontrol	47	2,96	0,98			
Toplam	Deney	48	3,79	0,61	93	1,27	0,20
	Kontrol	47	3,62	0,74			

Yaratıcılık alt boyutu ön test sonuçlarına göre deney grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x} = 3,87$ iken kontrol grubunun ön test aritmetik ortalaması $\bar{x} = 3,68$ olarak bulunmuştur. Deney grubu lehine olan 0,19 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=1,16; p>0,05).

BİT okuryazarlığı alt boyutu deney grubu ön test aritmetik ortalaması $\bar{x} = 4,17$ iken kontrol grubu ön test aritmetik ortalaması $\bar{x} = 3,86$ bulunmuştur. Deney grubu lehine olan 0,31 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=1,86; p>0,05].

Yenilikçilik alt boyutu deney grubu ön test aritmetik ortalaması $\bar{x} = 4,09$ iken kontrol grubu ön test aritmetik ortalaması $\bar{x} = 3,97$ bulunmuştur. Deney grubu lehine görünen 0,12 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=0,66; p>0,05].

Dijital vatandaşlık alt boyutunda deney grubunun ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,05$ iken kontrol grubunda ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=2,96$ olarak bulunmuştur. Deney grubu lehine olan 0,09 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=0,51; p>0,05].

Teknoloji standartları ölçeği ön test toplam puanları yönünden deney grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,79$ kontrol grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,62$ bulunmuştur. Deney grubu lehine olan 0,17 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)= 1,27; p>0,05]. Teknoloji standartları yeterlikleri yönünden ön test sonuçları deney ve kontrol grubunun denk olduğunu göstermektedir.

3.2.1.2 Deney ve Kontrol Gruplarının Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ön-test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunun yansıtıcı düşünme becerisi yönünden denkleğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Deney ve Kontrol Grubunun Yansıtıcı Düşünme Becerisi Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{x}	S	Sd	t	p
Sorgulama	Deney	48	3,72	0,66	93	0,36	0,71
	Kontrol	47	3,67	0,73			
Değerlendirme	Deney	48	3,75	0,71	93	0,22	0,82
	Kontrol	47	3,78	0,72			
Nedenleme	Deney	48	3,96	0,71	93	0,76	0,44
	Kontrol	47	3,84	0,78			
Toplam	Deney	48	3,81	0,58	93	0,36	0,71
	Kontrol	47	3,76	0,64			

Sorgulama alt boyutunda deney grubunun ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,72$ iken kontrol grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,67$ bulunmuştur. Deney grubu lehine görüne 0,05 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=0,36; p>0,05].

Değerlendirme alt boyutun ön test puanları yönünden deney grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,75$ iken kontrol grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,78$ olarak

bulunmuştur. Kontrol grubu lehine görünen 0,03 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=0,22; p>0,05].

Nedenleme alt boyutunda deney grubunun ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,96$ iken kontrol grubunun ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,84$ bulunmuştur. Deney grubu lehine oluşan 0,12 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=0,76; p>0,05].

Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeği ön test toplam puanları yönünden deney grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,81$ iken kontrol grubunun ön test puan ortalaması $\bar{x}=3,76$ bulunmuştur. Deney grubu lehine olan 0,05 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=0,36; p>0,05]. Ön test sonuçlarına yönelik yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grubunun yansıtıcı düşünme becerisi yönünden denk olduğu söylenebilir.

3.2.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Akademik Başarı Ön-test Puanlarının Karşılaştırılması

Deney ve kontrol grubunun akademik başarı yönünden denkleğinin belirlenmesi amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Deney ve Kontrol Grubunun Akademik Başarı Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	Sd	T	P
Deney	48	38,25	14,15	93	0,80	0,42
Kontrol	47	36,12	11,43			

Deney grubunun akademik başarı ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=38,25$ iken kontrol grubunun akademik başarı ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=36,12$ olarak bulunmuştur. Deney grubu lehine oluşan 2,13 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=0,80; p>0,05]. Elde edilen verilere göre akademik başarı yönünden deney ve kontrol grubunun denk olduğu söylenebilir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri Mısırlı (2013) tarafından geliştirilen ortaokul öğrencilerine yönelik teknoloji standartları ölçeği, Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen

problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği, akademik başarı testi, ISTE gözlem aracı (ICOT 2.0) ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

3.3.1. Teknoloji Standartları Ölçeği

Mısırlı (2013) tarafından hazırlanan ölçeğin birinci bölümünde kişisel bilgiler, ikinci bölümde ise teknoloji yeterliklerine ilişkin maddeler yer almaktadır. Ölçme aracının pilot çalışması 662 ortaokul öğrencisiyle yapılmıştır. Ölçek 5'li Likert tipinde olup toplam 21 madde içermektedir. Ölçeğin teknoloji okuryazarlığı, yaratıcılık, yenilikçilik ve dijital vatandaşlık ve katılım olmak üzere toplam 4 alt boyutu bulunmaktadır. Ölçeğin genelinde Cronbach Alfa değeri .886 teknoloji okuryazarlığı alt boyutunda .874, yaratıcılık alt boyutunda .729, yenilikçilik alt boyutunda .720 ve dijital vatandaşlık ve katılım alt boyutunda .574 olarak bulunmuştur. Ölçeğin Keiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri ise .928 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan teknoloji standartları ölçeği Ek 2'de verilmiştir.

3.3.2. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Kızılkaya ve Aşkar tarafından geliştirilen ölçek 339 ilköğretim 7. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Geliştirilen ölçeğin (KMO) değeri .872 olarak bulunmuştur. Geliştirilen ölçek 5'li Likert tipinde olup sorgulama, değerlendirme ve nedenleme olmak üzere 3 alt boyuttan ve toplam 14 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin genelinde Cronbach Alfa değeri .83, sorgulama alt boyutunda .73, nedenleme alt boyutunda .71 ve değerlendirme alt boyutunda .69 olarak bulunmuştur. Kullanılan ölçek Ek 4'te verilmiştir..

3.3.3. ISTE Sınıf Gözlem Formu (ICOT 2.0)

ISTE (2011) tarafından geliştirilen gözlem formu düzenlemeler, gruplamalar, öğretmenin rolü, öğrenme etkinlikleri, öğrenme ve öğretme etkinliklerinde teknolojinin gerekliliği, teknolojinin öğretmen tarafından kullanımı, teknolojinin öğrenci tarafından kullanımı, ele alınan ISTE öğretmen standartları, üç dakikalık gözlem grafiği, teknoloji kullanımı için harcanan süre ve diğer alt bölümlerinden oluşmaktadır. ISTE'den alınan sınıf gözlem formu kullanım izninde formun tamamının ya da herhangi bir bölümünün tez içerisinde veya ekler kısmında yer verilmesine izin verilmemiştir. Bundan dolayı ISTE gözlem aracı ekler kısmında sunulmamıştır.

3.3.4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşmede öğrenciler planlanmış sorulara cevap verirler. Öğretmenlerin sorduğu sorular öğrencilerin konuşmasını sağlamada irdeleyici rolündedir (Johnson, 2014). Yarı yapılandırılmış görüşmeler hem sabit seçenek hem de derinlemesine gidebilme özelliklerini bütünleştirir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012). Yarı yapılandırılmış görüşme formu 5 sorudan oluşmaktadır. Sorular genellikle iki bölümden oluşmakta ve birinci bölümde vardır-yoktur, evet-hayır şeklinde sorular yer almakta, ikinci bölümde ise düşüncelerinin sebepleri sorulmaktadır. Görüşme formunun hazırlanması için araştırmancının problemine uygun olacak şekilde sorular oluşturulmuş ve hazırlanan sorular uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşünün alınmasıyla birlikte görüşme formuna son şekli verilmiştir. Görüşme formunda yer alan sorular Ek 7'de verilmiştir.

3.3.5. Başarı Testinin Geliştirilmesi

Başarı testinin geliştirilmesi için Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması ünitesi kazanımlarına yönelik soru havuzu oluşturulmuştur. Soru havuzundan seçilecek maddeler ile ilgili uzman görüşüne başvurulmuştur. Görüşüne başvuru alan uzmanlar Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Başarı Testi İle İlgili Görüşülen Uzmanlar

Ünvanı	Görevi
Prof. Dr.	Öğretim Üyesi
Yrd. Doç. Dr.	Öğretim Üyesi
Öğretmen 1	Fen Bilimleri Öğretmeni
Öğretmen 2	Fen Bilimleri Öğretmeni

Prof. Dr. öğretim üyesi test maddelerini kazanımlara uygunluk , kapsam geçerliği ve Bloom Taksonomisine göre sınıflandırılması yönünden incelemiştir. Yrd. Doç. Dr. öğretim üyesi başarı testini kapsam geçerliği, içerik ve bilimsel doğruluk yönünden değerlendirmiştir. Fen Bilimleri öğretmenleri öğretmen 1 ve öğretmen 2 soruların öğrenci seviyesine uygunluğu, kapsam geçerliği ve bilimsel doğruluğu yönünden değerlendirme

yapmışlardır. Uzman görüşü doğrultusunda soru havuzundan seçilen 26 madde ile başarı testinin pilot formu oluşturulmuştur. Oluşturulan test 198 sekizinci sınıf öğrencisine öğrenciye pilot olarak uygulanmıştır. Pilot uygulamanın 8. sınıf öğrencileriyle yürütülmesinin sebebi daha önce bu üniteyi işlemiş olmalarıdır. Pilot uygulama sonucu başarı testinin ayırt ediciliği ve güçlüğü hesaplanmıştır. Yeterli düzeyde ayırt ediciliği olmayan maddeler testten çıkarılmıştır. Belirtke tablosunda kazanımların ilgili olduğu sınıflar Bloom Taksonomisine göre sınıflandırılmıştır.

Tablo 10. Akademik Başarı Testine Yönelik Belirtke Tablosu

KONULAR	ÖĞRENCİ KAZANIMLARI	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam	(%)
	Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.		1,2, 3,				4	4	19
	Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.							4	19
Aynalar	<i>Sınırlamalar:</i> a) <i>Özel ışınlarla görüntü çizimine girilmez.</i> b) <i>Çukur aynada cismin görüntüsünün özelliklerinin (büyük/küçük, ters/düz) cismin aynaya olan uzaklığına göre değişebileceği belirtilir.</i>		6,8, 9		7				
	Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.		10	13,1 9		15		4	19
	Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.		14		20			2	9,5
Işığın Soğurulması	Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.			17	12,1 8, 21			4	19
	Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.		5, 11, 16					3	14,28
	TOPLAM		11	3	5	1	1	21	100
	YÜZDE		52,3	9,5	23,8	4,7	4,76	100	

Başarı testindeki soruların kazanımlara göre sayısı ve yüzdeler dağılımı Tablo 10'da verilmiştir. Başarı testindeki her kazanımın temsil edildiği görülmektedir. Uzman görüşüne göre soruların büyük çoğunluğunun kavrama düzeyinde (f=11, %52,3) olduğu görülmüştür.

Tablo 11. Başarı testi güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Madde No	Madde Güçlük İndeksi (pj)	Madde Ayırt edicilik Gücü (rj)
M 1	,42	,20
M 2	,43	,26
M 3	,26	,15
M 4	,37	,33
M 5	,45	,45
M 6	,25	,20
M 7	,36	,35
M 8	,19	-,07
M 9	,55	,20
M 10	,29	,16
M 11	,16	,03
M 12	,36	,21
M 13	,37	,30
M 14	,44	,37
M 15	,20	,11
M 16	,41	,43
M 17	,51	,30
M 18	,67	,58
M 19	,62	,52
M 20	,35	,32
M 21	,52	,58
M 22	,51	,47
M 23	,42	,41
M 24	,58	,60
M 25	,23	,41
M 26	,31	,39

Başarı testinden 3, 8, 10, 11 ve 15 numaralı maddeler ayırt edicilik gücü düşük olduğu için çıkarılmıştır. 1, 2, 6, 9 ve 12 numaralı maddeler uzman görüşleri doğrultusunda düzeltilerek teste alınmıştır. Ayırt edicilik yönünden 4, 7, 13, 14, 17, 20 ve 26 numaralı maddeler oldukça iyi, 5, 16,18, 19, 21, 22, 23, 24 ve 25 numaralı maddeler çok iyi maddeler olduğundan doğrudan başarı testine dahil edilmiştir. Başarı testinin son halinde hepsi çoktan seçmeli ve 21 soru bulunmaktadır. Başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı .70 ve ortalama güçlük indeksi .45 olarak bulunmuştur. Başarı testinin ortalama güçlükte, ayırt edici ve güvenilir olduğu söylenebilir (Şen ve Eryılmaz, 2011). Akademik başarı testi Ek 5'te sunulmuştur.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın nicel verileri Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 18 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. SPSS 18 programı ile Teknoloji Standartları Ölçeği ve Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Ölçeği elde edilen veriler analiz edilmiştir. Teknoloji standartları ölçeğinin ilk bölümü olan demografik özelliklerle ilgili yüzde ve frekans hesaplaması yapılmıştır. Teknoloji Entegrasyon Matrisi Modeli'ne göre planlanan derslerin katılımcıların teknoloji yeterlikleri ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisinin araştırılması için ölçekler ön test son test olarak uygulanmıştır. Katılımcıların ölçeklerden aldığı ön test ve son test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını bakmak için ilişkili örneklem t-testi (paired sample t-test) yapılmıştır. Akademik başarı testi deney ve kontrol grupları arasındaki fark ise bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir.

Araştırmanın nitel bölümünde görüşme sorularından elde edilen veriler NVİVO 9 programı kullanılarak betimsel analiz yöntemine göre çözümlenmiştir. Literatür incelemesi sonucu eğitim öğretim sürecinde BİT kullanımına yönelik yapılan çalışmalar

1. Sınıflarda BİT kullanımına yönelik yaşanan sorunlar,
2. Kullanım kolaylığı sağlayan BİT araçları,
3. Eğitim öğretim sürecinde BİT kullanımının sağladığı faydalar,
4. Eğitim öğretim sürecinde beğenilen etkinlikler
5. BİT kullanımının beceri gelişimine etkisi şeklinde kategorilere ayrılmıştır.

Kodlamalar sonunda temalar ve alt temalara göre model oluşturulmuştur. Temalar altındaki kodlara ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin görüşme sorularına verdiği cevaplar temalar altında özetlenmiştir.

ISTE gözlem formundan elde edilen bulgular betimsel istatistik yöntemiyle sadece frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır. ISTE gözlem formu yapılandırılmış bir form olup, gözlem sırasında toplanan veriler belirli alt başlıklar altında yer alan ilgili bölüme işlenmiştir. Formda yer alan temalar için kod listesi oluşturulmamıştır. Formdan uygulama süresince elde edilen veriler birleştirilerek sunulmuştur.

3.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın nicel kısmında geçerlik ve güvenirliliğe yönelik alınan önlemler:

1. Çalışma grubunun iki deney ve iki kontrol dört sınıftan oluşması. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin benzer özellikte olduğunun yapılan ön testler ile belirlenmiştir.
2. Araştırmada denek kaybı yaşanmamıştır.
3. Deney ve kontrol grubunun dersleri araştırmacı tarafından yürütülmüştür.
4. Hem deney hem de kontrol grubuna verilen testler araştırmacı tarafından uygulanmıştır.
5. Ön test ve son testler her iki uygulamada da aynı haliyle uygulanmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda geçerliği sağlamak için veri toplamada çeşitliliğe gidilmiştir. . Bu amaçla veri toplamak için ISTE sınıf gözlem formu ve görüşme soruları kullanılmıştır. Büyüköztürk ve diğerleri (2008), nitel araştırmaların geçerliğinin sağlanmasında uzman görüşüne başvurulmasının önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu amaçla araştırma öncesinde, uygulama esnasında ve araştırma sonrasında araştırma sorusunun belirlenmesi, görüşme sorularının hazırlanması, veri toplama araçlarının seçimi, başarı testinin hazırlanması, verilerin analizi ve raporlanması aşamalarında Amasya Üniversitesi'nden üç akademisyenin görüşü alınmıştır

Tavşancıl ve Aslan (2001)'a göre, nitel araştırmaların betimsel analizinin güvenirliliği kodlama işlemine bağlıdır. Belirlenen kategorilerin taşınması gereken en önemli özelliklerden biri de aynı dokümanı aynı amaç doğrultusunda kullanan iki araştırmacının da büyük oranda benzer sonuçlara ulaşabilmesidir. Bu nedenle kategorilerin yorumu farklı zaman dilimlerine ve farklı araştırmacılara göre değişmemelidir. Bu çalışmada da araştırmacının belirlenen kategorilere göre ne kadar tutarlı kodlama yaptığını belirlemek amacıyla kodlama güvenirliliğine bakılmıştır. Görüşme sorularından elde edilen veriler araştırmacı tarafından iki hafta süre ile farklı zaman aralıklarında yeniden kodlanmıştır. Kodlama güvenirliliği için uyum indeksi hesaplanmıştır. Kodlama güvenirliliği uyum yüzdesi 0.78 bulunmuştur. Tavşancıl ve Aslan (2001)'e göre uyum yüzdesinin araştırmacılar

arasında ve araştırmacının farklı zaman dilimlerindeki kodlamalarında %70'in üstünde olması beklenir. Elde edilen uyum yüzdesi kodlama güvenilirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir.

3.6 Uygulama Süreci

Uygulama sürecinin öncesinde araştırmanın nicel verileriyle ilgili olarak teknoloji standartları ölçeği, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeği, akademik başarı testi deney grubu öğrencilerine ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda grupların benzer olup olmadığına bakılmıştır. Deney ve kontrol grubu eşleştirilmesinde her iki grup arasında teknoloji standartları yeterlikleri, yansıtıcı düşünme becerisi ve akademik başarı arasında anlamlı farklılık bulunmadığı için araştırmaya devam edilmiştir.

Tablo 12. Ders Planlamasında Belirlenen TEM Entegrasyon Seviyesi

Hafta/Ders	Kazanım	TİM öğrenme karakteristiği ve entegrasyon seviyesi
1. hafta 1. ders	Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	Yapılandırmacı öğrenme giriş seviyesi
1. hafta 2. ders	Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	Aktif öğrenme giriş seviyesi
1. hafta 3. ders	Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	Gerçekçi öğrenme benimseme/kabul etme seviyesi
1. hafta 4. ders	Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	Gerçekçi öğrenme benimseme/kabul etme seviyesi
2. hafta 5. ders	Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.	Yapılandırmacı öğrenme uyma/uyarlama seviyesi
2. hafta 6. ders	Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.	Yapılandırmacı öğrenme uyma/uyarlama seviyesi
2. hafta 7. ve 8. Ders	Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.	Aktif öğrenme giriş seviyesi

Tablo.12 Devam

3. hafta 9. ve 10. Ders	Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.	Yapılandırmacı öğrenme benimseme/kabul etme seviyesi
3. hafta 11. ve 12. Ders	Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.	İşbirlikli Öğrenme Giriş Seviyesi
4. Hafta ve 14. Ders	Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.	Amaca Yönelik Öğrenme Benimseme/Kabul Etme Seviyesi
4. Hafta 15. ve 16. Ders	Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.	Gerçekçi Öğrenme Benimseme/Kabul Etme Seviyesi

Uygulama sürecinde TEM modelinde yer alan öğrenme karakteristikleri ve entegrasyon seviyeleri göz önüne alınarak ilgili hücredeki entegrasyon göstergelerine göre ders planları oluşturulmuştur. Hangi seviyede ders planlarının oluşturulduğu Tablo 10'de verilmiştir. Bazı planlar 1 ders saati, bazıları 2 ders saati olarak planlanmıştır. Bunun sebebi kazanımla ilgili yapılacak uygulamanın süresinden kaynaklanmaktadır. TEM modeli bir derste teknolojinin nasıl kullanılması gerektiğine yönelik sürece bir çerçeve çizmektedir. Bu yüzden var olan teknolojik imkanlar göz önüne alınarak ders planlama süreci TEM'e göre yapılmıştır. Okul ortamında diğer sınıflarda da teknoloji kullanımı söz konusudur. Fakat araştırmaya konu olan TEM esas alınarak teknoloji kullanımı ile ilgili bir planlama yapılmamıştır.

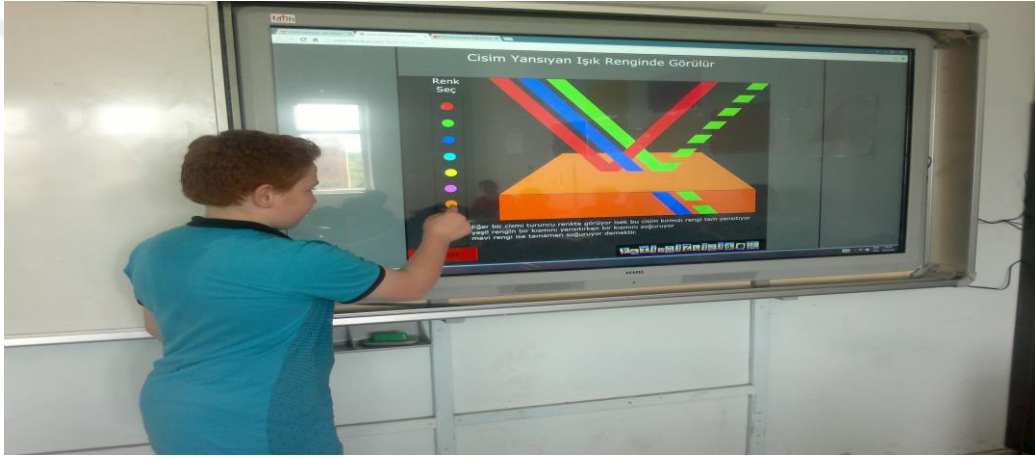
Aşağıda uygulama sürecinde TEM'e göre hazırlanan bir ders planı örneği ve uygulama sürecinden fotoğraflar şekil 2, şekil 3, şekil 4 ve şekil 5'de sunulmuştur.



Şekil 2. Uygulama sürecinden örnek fotoğraflar



Şekil 3. Uygulama sürecinden örnek fotoğraflar



Şekil 4. Uygulama sürecinden örnek fotoğraflar



Şekil 5. Uygulama sürecinden örnek fotoğraflar

Yapılandırmacı Öğrenme Giriş Seviyesi Ders Planı Örneği

Ders: Fen Bilimleri

Sınıf: 7. Sınıflar

Kazanımlar: Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.

İşlemler-Süreç: Öğrenciler internetten ayna çeşitleriyle ilgili araştırma yaparlar.

Daha sonra bu aynaların günlük hayatta kullanım alanlarını sebepleriyle birlikte araştırırlar.

Ayna çeşitleriyle ilgili elde edilen bilgiler, görseller v.b. ile ilgili notlar tutulur.

Araştırma sonucunda ulaştıkları bilgilere dayanarak aynalar ve kullanım alanlarıyla ilgili power point veya piccollage programında bir sunum ya da kolaj çalışması hazırlarlar.

Teknoloji Yeterlikleri:

- Çeşitli ortam ve kaynaklardan bilgiyi alır, düzenler, çözümler, değerlendirir, sentezler ve etik olarak kullanır
- Veriyi işler ve sonuçları raporlar

Materyaller: masaüstü bilgisayar veya laptop, word, flash bellek, piccollage veya power point programı

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen veriler istatistiksel olarak ifade edilmiş. Elde edilen verilerin çözümlenmesi sonucu ulaşılan yorumlara tabloların altında yer verilmiştir. Araştırmada sırasıyla teknoloji standartları ölçeği, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeği, akademik başarı testi, ISTE gözlem aracı ve mülakatlarla ilgili bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişin Bulgular

Deney grubunun teknoloji standartları, yansıtıcı düşünme becerileri ve akademik başarılarına yönelik bulgulara yer verilmiştir.

a. Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde derslerin TEM modeline göre planlandığı deney grubu öğrencilerinin teknoloji standartları ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen 1. alt probleme ait problem cümlesini test etmek amacıyla yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçları tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. Deney Grubu Öğrencilerinin Teknoloji Standartları Yeterlikleri İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Testler	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Yaratıcılık	Ön test	48	3,87	0,78	47	1,44	0,15
	Son Test		4,03	0,74			
BİT okuryazarlığı	Ön test	48	4,17	0,70	47	0,33	0,74
	Son Test		4,19	0,65			
Yenilikçilik	Ön test	48	4,09	0,73	47	0,37	0,71
	Son Test		4,12	0,68			
Dijital Vatandaşlık	Ön test	48	3,05	0,81	47	2,25	0,02
	Son Test		3,34	1,04			
Toplam	Ön test	48	3,79	0,61	47	1,86	0,06
	Son Test		3,92	0,62			

Öğrencilerin uygulama öncesi teknoloji standartları ölçeği ön test puanlarına bakıldığında yaratıcılık alt boyutunun ortalaması $\bar{x}=3,87$ olarak bulunmuştur. Yaratıcılık alt boyutu son test ortalaması ise $\bar{x}=4,03$ çıkmıştır. Uygulama sonunda öğrencileri yaratıcılık alt boyutu puanlarında ortalama 0,16 puanlık bir artış söz konusudur. Verilerin analizinde kullanılan ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak bu puan farkının anlamlı olmadığı görülmüştür [$t(47)=-1,44$; $p>.05$].

BİT okur yazarlığı alt boyutu ön test puan ortalaması $\bar{x}=4,17$ iken uygulama sonrasında son test puan ortalaması $\bar{x}=4,19$ olarak bulunmuştur. Ön test ve son test puanları arasındaki 0.02 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlı değildir [$t(47)=-,33$; $p>.05$].

Yenilikçilik alt boyutu ön test puan ortalaması $\bar{x}=4,09$ ve son test puan ortalaması $\bar{x}=4,12$ olarak bulunmuştur. Verilerin analizinde kullanılan ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre yenilikçilik alt boyutu ön test ve son test puanları arasındaki 0.03 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlı değildir [$t(47)=,37$; $p>.05$].

Dijital vatandaşlık alt boyutu ön test puan ortalaması $\bar{x}=3,05$ iken son test puan ortalaması $\bar{x}=3,34$ olarak bulunmuştur. Verilerin analizinde kullanılan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonuçlarına göre son test puanlarında meydana gelen 0.29 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur [$t(47)=2,25$; $p<.05$].

Teknoloji standartları ölçeğinin ön test genel puan ortalaması $\bar{x}=3,79$ ve son test genel puan ortalaması $\bar{x}=3,92$ olarak bulunmuştur. Uygulama sonrasında öğrencilerin teknoloji yeterliklerinde 0.13 puanlık bir artış gerçekleşmiştir. Verilerin analizinde kullanılan ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir [$t(47)=1,86$; $p>.05$].

b. Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde derslerin TEM modeline göre planlandığı deney grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen 1. alt probleme ait problem cümlesini test etmek amacıyla yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçları tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. Deney Grubu Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerisi İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Testler	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Sorgulama	Ön test	48	3,72	,66	47	2,46	0,01
	Son Test		3,96	,73			
Değerlendirme	Ön test	48	3,75	,71	47	2,47	0,01
	Son Test		4,02	,79			
Nedenleme	Ön test	48	3,96	,71	47	1,33	0,18
	Son Test		4,08	,68			
Toplam	Ön test	48	3,81	,58	47	2,90	0,00
	Son Test		4,02	,62			

Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeğinin uygulama öncesi ve sonrası ön test son test puanlarına ilişkin değerlere bakıldığında; sorgulama alt boyutunun ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,72$ iken son test puan ortalaması $\bar{x} = 3,96$ olarak bulunmuştur. Sorgulama alt boyutunda öğrencilerin puanlarında 0,24 puanlık bir artış söz konusudur. Verilerin analizinde kullanılan ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre bu artış istatistiksel olarak anlam ifade etmektedir [$t(48) = -2,466$; $p < .05$].

Değerlendirme alt boyutuna ait ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,75$ iken son test puan ortalaması $\bar{x} = 4,02$ olarak bulunmuştur. Verilerin analizinde kullanılan eşleştirilmiş örneklem t-testi sonuçlarına göre değerlendirme alt boyutunda uygulama sonrası meydana gelen 0,27 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlıdır [$t(48) = -2,479$; $p < .05$].

Nedenleme alt boyutuna bakıldığında ön test puan ortalaması $\bar{x} = 3,96$ iken son test puan ortalaması $\bar{x} = 4,08$ olarak bulunmuştur. Verilerin analizinde kullanılan ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre nedenleme alt boyutunda meydana gelen 0,12 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlı değildir [$t(48) = -1,336$; $p > .05$].

Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeği ön test genel puan ortalaması $\bar{x} = 3,81$ ve son test puan ortalaması $\bar{x} = 4,02$ olarak bulunmuştur. Verilerin analizinde kullanılan ilişkili örneklem t-testi sonuçlarına göre ölçeğin genel puan ortalamasında meydana gelen 0,21 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlıdır [$t(48) = -2,909$; $p < .05$].

c. Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde derslerin TEM modeline göre planlandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen 1. alt probleme ait problem cümlesini test etmek amacıyla yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçları tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. Deney Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Ön test	48	30,25	14,15	47	18,80	0,00
Son test	48	80,29	14,11			

Tablo 15 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür [$t(47)= 18,80$; $p<0.05$]. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test ortalaması $\bar{x}=30,25$ iken son test ortalaması $\bar{x}=80,29$ olarak bulunmuştur. Deney grubunun ön test standart sapması $S= 14,15$ son test standart sapması $S= 14,11$ olarak bulunmuştur.

4.2 İkinci Alt Probleme İlişin Bulgular

Kontrol grubunun teknoloji standartları, yansıtıcı düşünme becerileri ve akademik başarılarına yönelik bulgulara yer verilmiştir.

a. Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde ders kitabındaki etkinliklere göre derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin teknoloji standartları ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen 2. alt probleme ait problem cümlesini test etmek amacıyla yapılan bağımlı örneklem t-testi sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Teknoloji Standartları Yeterlikleri İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Testler	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Yaratıcılık	Ön test	47	3,68	,83	46	0,25	0,8
	Son Test		3,65	,96			
BİT okuryazarlığı	Ön test	47	3,86	,91	46	0,43	0,6
	Son Test		3,90	,83			
Yenilikçilik	Ön test	47	3,97	,98	46	1,89	0,06
	Son Test		3,88	,96			
Dijital Vatandaşlık	Ön test	47	2,96	,98	46	0,87	0,38
	Son Test		3,06	,94			
Toplam	Ön test	47	3,62	,74	46	0,11	0,91
	Son Test		3,62	,74			

Kontrol grubu öğrencilerinin teknoloji standartları ölçüğü yaratıcılık alt boyutuna ait ön test aritmetik ortalaması $\bar{x} = 3,68$, son test aritmetik ortalaması ise $\bar{x} = 3,65$ olarak bulunmuştur. Yaratıcılık puan ortalamasında 0,03 puanlık bir azalma söz konusu olsa da bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(46)= 0,25; p> 0.05].

Kontrol grubu öğrencilerinin BİT okuryazarlığı alt boyutu ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,86$ iken son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,90$ olarak bulunmuştur. BİT okuryazarlığı alt boyutunda meydana gelen 0,04 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(46)=0,43; p>0,05].

Kontrol grubu öğrencilerinin yenilikçilik alt boyutu ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,97$ iken son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,88$ olarak bulunmuştur. Yenilikçilik alt boyutunda meydana gelen 0,09 puanlık düşüş istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(46)=1,89; p>0,05].

Kontrol grubu öğrencilerinin dijital vatandaşlık alt boyutuna ait ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=2,96$ iken son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,06$ olarak bulunmuştur. Son test puanlarında meydana gelen 0,1 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(46)=0,87; p>0,05].

Teknoloji standartları ölçeği toplam puanları yönünden ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,62$ iken son test aritmetik ortalaması da $\bar{x}=3,62$ olarak bulunmuştur. Teknoloji standartları ölçeği toplam puanları yönünden bir artma ya da azalma söz konusu değildir.

b. Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde ders kitabındaki etkinliklere göre derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen 2. alt probleme ait problem cümlesini test etmek amacıyla yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçları Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerisi İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Testler	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Sorgulama	Ön test	47	3,67	,73	46	2,97	0,00
	Son Test		3,94	,60			
Değerlendirme	Ön test	47	3,78	,72	46	0,42	0,67
	Son Test		3,82	,87			
Nedenleme	Ön test	47	3,84	,78	46	0,34	0,73
	Son Test		3,87	,77			
Toplam	Ön test	47	3,76	,64	46	1,64	0,10
	Son Test		3,88	,64			

Kontrol grubu öğrencilerinin sorgulama alt boyutu ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,67$ iken son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,94$ olarak bulunmuştur. Sorgulama alt boyutu son test puanlarında meydana gelen 0,27 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlıdır [t(46)=2,97; p<0,05].

Kontrol grubu öğrencilerinin değerlendirme alt boyutuna ait ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,78$ iken son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,82$ olarak bulunmuştur. Son test puanlarında meydana gelen 0,04 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(46)=0,42; p>0,05].

Nedenleme alt boyutu ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,84$ iken son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,87$ olarak bulunmuştur. Son test puanlarındaki 0,03 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(46)=0,34; p>0,05].

Ölçek genelinde ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,76$ iken son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,88$ olarak bulunmuştur. Son test puanlarında meydana gelen 0,04 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlı değildir [$t(46)= 1,64$; $t>0,05$].

c. Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde ders kitabındaki etkinliklere göre derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen 2. alt probleme ait problem cümlesini test etmek amacıyla yapılan ilişkili örneklem t-testi sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Akademik Başarı Testi İlişkili Örneklem t-Testi Sonuçları

Test	N	\bar{x}	S	Sd	t	p
Ön test	47	36,12	11,43	46	12,19	0,00
Son test	47	62,82	18,46			

Kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı ön test aritmetik ortalaması $\bar{x}=36,12$ iken son test aritmetik ortalaması $\bar{x}= 62,82$ bulunmuştur. Son test puanlarında meydana gelen 26,7 puanlık artış istatistiksel olarak anlamlıdır [$t(46)=12,19$; $p<0,05$].

4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişin Bulgular

a. Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde TEM modeline göre derslerin planlandığı deney grubu öğrencileri ile ders kitabındaki etkinliklere göre derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin teknoloji standartları ölçeği son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen 3. alt probleme ait problem cümlesini test etmek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. Deney ve Kontrol Grubu Teknoloji Standartları Yeterlikleri Son-test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Yaraticılık	Deney	48	4,03	0,74	93	2,13	0,03
	Kontrol	47	3,65	0,96			
BİT okuryazarlığı	Deney	48	4,19	0,65	93	1,89	0,06
	Kontrol	47	3,90	0,83			
Yenilikçilik	Deney	48	4,12	0,68	93	1,46	0,14
	Kontrol	47	3,88	0,88			
Dijital Vatandaşlık	Deney	48	3,34	1,04	93	1,34	0,18
	Kontrol	47	3,06	0,94			
Toplam	Deney	48	3,92	0,62	93	2,08	0,04
	Kontrol	47	3,62	0,74			

Yaraticılık alt boyutunda deney grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=4,03$ iken kontrol grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,65$ bulunmuştur. Deney grubu öğrencileri lehine oluşan 0,38 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır [t(93)=2,13; p<0,05].

BİT okuryazarlığı alt boyutunda deney grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=4,19$ iken kontrol grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,90$ olmuştur. Deney grubu lehine oluşan 0,29 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=1,89; p>0,05].

Yenilikçilik alt boyutu deney grubu son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=4,12$, kontrol grubu son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,88$ olarak bulunmuştur. Deney grubu lehine oluşan 0,24 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=1,46; p>0,05].

Dijital vatandaşlık alt boyutu son test aritmetik ortalamaları yönünden deney grubu $\bar{x}=3,34$ iken kontrol grubu $\bar{x}=3,06$ olarak bulunmuştur. Deney grubu lehine olan 0,28 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=1,34; p>0,05].

Teknoloji standartları ölçeği genelinde son test toplam puanları yönünden deney grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,92$ iken kontrol grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,62$

olarak bulunmuştur. Deney grubu lehine oluşan 0,30 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır [$t(93)=2,08$; $p<0,04$].

b. Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde TEM modeline göre derslerin planlandığı deney grubu öğrencileri ile ders kitabındaki etkinliklere göre derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen 3. alt probleme ait problem cümlesini test etmek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Deney ve Kontrol Grubu Yansıtıcı Düşünme Becerisi Son-test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Alt Boyutlar	Grup	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Sorgulama	Deney	48	3,96	0,73	93	0,12	0,89
	Kontrol	47	3,94	0,60			
Değerlendirme	Deney	48	4,02	0,79	93	1,10	0,27
	Kontrol	47	3,82	0,87			
Nedenleme	Deney	48	4,08	0,68	93	1,40	0,16
	Kontrol	47	3,87	0,77			
Toplam	Deney	48	4,02	0,62	93	1,06	0,28
	Kontrol	47	3,88	0,64			

Sorgulama alt boyutu son test puanları yönünden deney grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,96$ iken kontrol grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,94$ bulunmuştur. Deney grubu lehine oluşan 0,02 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [$t(93)=0,12$; $p>0,05$].

Değerlendirme alt boyutunda deney grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=4,02$ iken kontrol grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,82$ bulunmuştur. Deney grubu lehine oluşan 0.20 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [$t(93)=1,10$; $p>0,05$].

Nedenleme alt boyutunda deney grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=4,08$ iken kontrol grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,88$ bulunmuştur. Deney grubu lehine oluşan 0,21 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=1,40; p>0,05].

Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeği toplam puanları yönünden deney grubunun son aritmetik ortalaması $\bar{x}=4,02$ iken kontrol grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,88$ bulunmuştur. Deney grubu lehine oluşan 0,14 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlı değildir [t(93)=1,06; p>0,05].

c. Fen Bilimleri dersi Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde TEM modeline göre derslerin planlandığı deney grubu öğrencileri ile ders kitabındaki etkinliklere göre derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı son test puanları arasında anlamlı farklılık var mıdır? Şeklinde ifade edilen 3. alt probleme ait problem cümlesini test etmek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Deney ve Kontrol Grubu Akademik Başarı Son-test Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{x}	S	Sd	t	p
Deney	48	80,29	14,11	93	5,18	0,00
Kontrol	47	62,82	18,46			

Akademik başarı son test bulgularında deney grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=80,29$, kontrol grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=62,82$ olarak bulunmuştur. Deney grubu lehine oluşan 17,47 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır [t(93)= 5,18; p<0,05].

4.4. ISTE Gözlem Aracından Elde Edilen Bulgular

ISTE gözlem aracı ile deney grubundan 4 hafta süreyle veri toplanmıştır. ISTE gözlem aracı yapılandırılmış bir form olup üzerinde belli kategoriler yer almaktadır. ISTE gözlem aracından elde edilen verilerin analizinde betimsel istatistiklerden frekans ve yüzdeler hesaplamaları kullanılmıştır. Tablolar isimlendirilirken ISTE gözlem formunda yer alan başlıklar esas alınmıştır. Elde edilen bulgular tablo 22, tablo 23, tablo 24, tablo 25, tablo 26 ve tablo 27’te sunulmuştur.

Tablo 22. Uygulama Sürecinde Öğrenci Gruplamaları

Gruplamalar	Frekans (f)	Yüzde (%)
Bütün sınıf	22	78,58
Bireysel çalışan öğrenciler	6	21,42

ISTE Sınıf Gözlem Aracı'ndan elde edilen bulgulara göre 4 haftalık uygulama süresince en fazla öğrenci gruplaması bütün sınıf (f=22), daha sonra ise bireysel çalışan öğrenciler (f=6) şeklinde gerçekleşmiştir.

Tablo 23. Uygulama Süresince Öğretmen Roller

Roller	Frekans (f)	Yüzde (%)
Ders/konu anlatımı	18	31,03
İnteraktif yönetim	16	27,50
Kolaylaştırıcılık/koçluk	14	24,13
Model olma	10	17,2

Yapılan etkinliklerde öğretmenin rolünü bakıldığında en fazla ders/konu anlatımı (f=18), interaktif yönetim (f=16), kolaylaştırıcılık/koçluk (f=14) ve model olma (f=10) şeklinde gerçekleşmiştir. Öğretmenin tartışma/münazara ve diğer alanlarda uygulama süresince bir rolü olmamıştır.

Tablo 24. Uygulama Sürecinde Yapılan Öğrenme Etkinlikleri

Etkinlikler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Alıştırma	12	17,14
Test yapma	10	14,28
Simülasyon	10	14,28
Eİ becerileri eğitimi	10	14,28
Sunum izleme	10	14,28
Sunum yapma	4	5,71
Sunum oluşturma	4	5,71
Araştırma	4	5,71
Yazma	4	5,71
Diğer	2	2,85

Uygulama süresince yapılan etkinliklere bakıldığında alıştırma n=12, test yapma f=10, sunum izleme f=10, simülasyon f=10, el becerileri eğitimi f=10, sunum yapma f=4, sunum oluşturma f=4, araştırma f=4, yazma f=4, diğer f=2 şeklinde gerçekleşmiştir. Uygulama süresince veri analizine yönelik bir etkinlik yapılmamıştır.

Tablo 25. Öğrenme ve Öğretme Etkinliklerinde Teknoloji İhtiyacı

Teknoloji İhtiyacı	Frekans (f)	Yüzde (%)
Faydalı/kullanışlı	16	57,14
Gerekli/zorunlu	8	28,57
Biraz faydalı	4	14,28

Uygulama süresince teknoloji ihtiyacının olup olmadığına yönelik yapılan gözlemlerde faydalı/kullanışlı f=16, gerekli/zorunlu f= 8, biraz faydalı f=4 şeklinde gözlemlenmiştir.

Tablo 26. Öğretmen Tarafından Kullanılan Teknolojiler

Teknolojiler	Frekans (f)	Yüzde (%)
İnternet	22	26,8
Etkileşimli tahta	20	24,3
Sunum, video, belgesel	16	19,5
Test/ Alıştırma/pratik	12	14,6
Simülasyon	8	9,75
Akıllı telefon	2	2,43

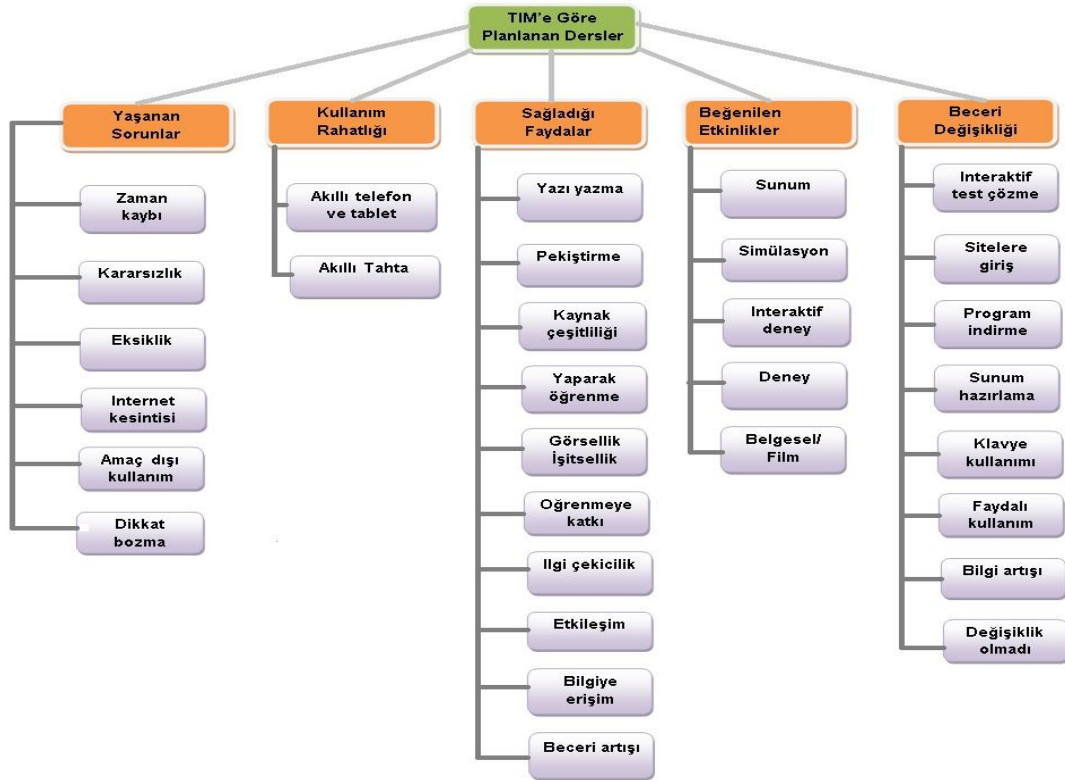
Öğretmenlerin uygulama süresince kullandığı teknolojiler sırasıyla internet (f=22), etkileşimli tahta (f=20), sunum/video/belgesel (f=16), test/alıştırma/pratik (f=12), simülasyon (f=8) ve akıllı telefon (f=2) şeklinde gerçekleşmiştir. Uygulama süresince öğretmen tarafından tablet bilgisayar kullanımı gözlenmemiştir.

Öğrencilerin kullandığı teknolojiler sırasıyla etkileşimli tahta (f=24), internet (f=24), simülasyon (f=14), test/alıştırma/pratik (f=14), sunum programları (f=8), akıllı telefon (f=4) ve tablet bilgisayar (f=4) şeklinde gözlenmiştir. Kullanılan teknolojilere yönelik bulgular tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27. Öğrenciler tarafından kullanılan teknolojiler

Teknolojiler	Frekans (f)	Yüzde (%)
Etkileşimli tahta	24	26,08
İnternet	24	26,08
Test /Alıştırma/pratik	14	15,21
Simülasyon	14	15,21
Sunum (power point, piccollage)	8	8,69
Akıllı telefon	4	4,34
Tablet bilgisayar	4	4,34

4.5 Yarı Yapılandırılmış Görüşme İle Elde Edilen Bulgular



Şekil 6. Görüşmelerden Elde Edilen Kategorilerin Alt Kategorilerin Modellenmesi

Uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinden 6 kız ve 4 erkek olmak üzere toplam 10 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen

veriler betimsel analiz yöntemine göre NVİVO 9 nitel veri analizi programında belirlenen kategorilere göre kodlanmıştır. Öğrencilerin TEM modeline göre planlanan derslerde teknoloji kullanımına yönelik sorulara verdiği cevapların kategori ve alt kategorilere modellenmesi aşağıda verilmiştir. Analiz sonucuna göre elde edilen model şekil 5'de sunulmuştur.

Öğrencilerin görüşme formunda yer alan sorulara verdiği cevaplar NVİVO 9 nitel analiz programında çözümlenmesiyle elde edilen kodlara ait frekans ve yüzdelik değerleri tablolar halinde verilmiştir. Her tablonun altında öğrencilerin görüşme sorularına verdiği cevaplar kısa kısa özetlenmiştir.

Tablo 28. Uygulama süresince karşılaşılan sorunlara yönelik bulgular

Kodlar	f	%
Amaç dışı kullanım	5	45,4
Teknolojik araçların eksikliği/olmayışı	2	18,18
Teknolojik araçların kullanımında kararsızlık	1	9,09
İnternet kesintisi	1	9,09
Zaman kaybı yaşanması	1	9,09
Dikkat bozma	1	9,09

Araştırmanın katılımcılarına “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde teknoloji kullanımıyla ilgili yaşanan sorunlar var mıdır? Varsa nelerdir?” sorusu yöneltmiş ve katılımcıların cevapları temalar altında özetlenmiştir.

a. Amaç dışı kullanım:

Katılımcı 3 : *Derste birileri oyun oynayabilir veya teneffüslerde internete girerek kötü şeyler yapabilir.*

Katılımcı 6 : *Dersten önce arkadaşlar tablet ve telefonlarını açıyor. Kimisi müzik dinliyor, kimisi selfie çekiyor.*

Katılımcı 8 : *Bazı arkadaşlar siz akıllı tahtada ders işlerken gizlice tabletle veya telefonla oynuyorlar.*

Katılımcı 9 : *Bazen teknoloji ders işlemek yerine amaç dışına çıkabiliyor. Siz konuyu anlatırken arkadaşlar tabletle veya telefonla oyun oynayabiliyor.*

Katılımcı 10 : *Boş derslerde tablet ve telefonlardaki müzik, oyun gibi işlere bakıyoruz.*

b. Teknolojik araçların eksikliği/olmaması

Katılımcı 4 : *Bazı kişilerin akıllı telefonu veya tableti olmayabiliyor. Bu yüzden akıllı telefon veya tabletle yaptığımız etkinlikleri yeterince öğrenmezler, eksik kalırlar.*

Katılımcı 8 : *Bazı arkadaşların tablet veya telefonu olmadığı için derslere fazla katılamadılar.*

c. Teknolojik araçların kullanımında kararsızlık

Katılımcı 4: *Akıllı tahtadaki etkinlikleri yaparken bazen şu tuşuma basmam bu tuşa mı basmam diye kararsız kalıyorum.*

d. İnternet kesintisi

Katılımcı 9: *Bazen internet kesiliyor veya yavaşlıyor bu sefer ortalık tamamen karışıyor.*

e. Zaman kaybı yaşanması

Katılımcı 5 : *Tablet veya telefona uygulama yüklerken çok zaman kaybediyoruz. Bazen uygulama yüklerken dersin tamamı gidiyor. Birisinin tabletinde veya telefonunda sorun olunca onunla uğraşırken zaman geçiyor. O öğrencide dersi anlamıyor.*

f. Dikkat bozma

Katılımcı 2 : *Teknolojik araçların yararları kadar zararları vardır. Mesela; Derste dikkat dağıtıcı rol oynar. Tablet, telefon, akıllı tahta ve daha birçok teknolojik araç bizi kendine çeker. Bu durum konuya kaçırmamıza sebep olur.*

Tablo 29. Teknolojik Araçların Kullanım Rahatlığı

Kodlar	f	%
Akıllı tahta	9	69
Akıllı telefon ve tablet bilgisayar	4	31

Uygulama süresince katılımcılara "Fen Bilimleri dersinde hangi teknolojik araçların kullanım rahatlığı sağladığını düşünüyorsunuz? Bunu açıklayınız?" sorusuna verilen cevaplar kodlanan temalar altında aşağıdaki şekilde özetlenmiştir.

a. Akıllı tahta:

Katılımcı 1: *ben en çok derslerde işimize yarayan akıllı tahtanın kullanım rahatlığı sağladığını düşünüyorum. Çünkü akıllı tahtalar büyük olduğu için ve öğretmenimizin de anlattığı bir teknolojik cihaz olduğu için rahatlık sağladığını düşünüyorum.*

Katılımcı 2: *Akıllı tahta olduğunu düşünüyorum. Çünkü derste odağı bir yere topluyor. Bu sayede herkes konuyu iyi bir şekilde kavramış ve bütün detaylarını öğrenmiş oluyor.*

Katılımcı 3: *Akıllı tahta. Çünkü herkes rahatlıkla görebilir. Ancak tablet veya telefon kullandığımızda bazı arkadaşların tabletleri olmayabiliyor.*

Katılımcı 4: *Akıllı tahta. Çünkü ekranı büyük olduğu için herkes görebiliyor. Eskiden projeksiyon vardı. Öğretmen gireceği yere bilgisayardan kendisi giriyordu. Biz o siteyi nasıl açtığını ve etkinliği nasıl yapacağımızı göremiyorduk. Biz zaten akıllı telefon ve tablet kullanıyoruz. Akıllı tahta bunlar gibi dokunmatik olduğundan kullanımı rahat oluyor.*

Katılımcı 7: *Hocam bence akıllı tahta. Hocam ben bir slayt hazırladım. Arkadaşımda olmayan konulara ben değindim. Arkadaşım kendi slaytında olmayan konuları benden de görebiliyor. Akıllı tahtada yapılan etkinlikleri bütün sınıf görebiliyor. Ama ben cep telefonunda yapsaydım sadece kendim görecektim.*

Katılımcı 7: *Akıllı tahta ve tablet telefonlar daha etkili. Öğretmenimizin akıllı tahtadan işlediği konuları tablet veya telefona göndererek akşam evde tekrar etmemizi sağlıyor. Böylece daha iyi öğreniyoruz.*

Katılımcı 9: *Ben tablet ve akıllı tahtanın daha çok işe yaradığını düşünüyorum. Çünkü kalemle deftere yazmak yerine klavye kullanmak daha iyi.*

Katılımcı 10: *Akıllı tahta. Mesela bir konuyu işlediğimizde birçok içeriğe ulaşabiliyoruz. Video izleyebiliyoruz. Çalışma yapabiliyoruz.*

b. Akıllı telefon veya tablet bilgisayar

Katılımcı 5: *Akıllı telefon. Çünkü öğretmenim herkesin kullandığı bir cihaz. Biz kullanmayı bilmesek bile kullanımını başkasından öğrenebiliriz.*

Katılımcı 6: *Tablet. Tablet ve cep telefonu ikisinin kullanımı basit. Tablet diz üstü bilgisayara göre daha kolay taşıyor. Şarj sorunu kolay hallediliyor.*

Katılımcı 7: Akıllı tahta ve tablet telefonlar daha etkili. Öğretmenimizin akıllı tahtadan işlediği konuları tablet veya telefona göndererek akşam evde tekrar etmemizi sağlıyor. Böylece daha iyi öğreniyoruz.

Katılımcı 9: Ben tablet ve akıllı tahtanın daha çok işe yaradığını düşünüyorum. Çünkü kalemle deftere yamak yerine klavye kullanmak daha iyi.

Tablo 30. Teknoloji Kullanımının Sağladığı Faydalar

Kodlar	f	%
Öğrenmeye Katkı	13	27,08
Görsellik-İşitsellik	7	14,5
Pekiştirme ve tekrar	6	12,5
İlgi çekicilik	5	10,4
Bilgiye erişim	5	10,4
Kaynak çeşitliliği sağlama	4	8,3
Beceri artışı	3	6,2
Yaparak öğrenme	2	4,1
Etkileşim	2	4,1
Daha az yazı yazma	1	2,08

Öğrencilerin "Aynalarda Işığın Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde kullanılan teknolojik araçların sağladığı faydalar var mıdır? Varsa nelerdir?" sorusuna verdiği cevaplar kodlanan temalara göre özetlenmiştir.

a. Öğrenmeye Katkı

Katılımcı 1: Örneğin Cihazları kullanma konusunda becerimiz artıyor ve öğrenme konusunda bilgimiz artıyor. Tablet ve telefonlara uygulama yükleyerek daha fazla etkinlik yapmış oluyoruz.

Katılımcı 1: Konuyu daha iyi kavradım. Teknolojik araçlarımı kullanarak daha fazla bilgi edindim. Yaptığımız etkinlikler öğrenmemize katkı sağladı.

Katılımcı 2: İleride öğretmen olmayı düşünüyorum. Teknolojik araçları kullanarak nasıl etkili ders işlenir? Bunu anladım. Başka türlü ise konuları hafızamda tutmama yardımcı oluyor.

Katılımcı 3: *Eğer bu etkinlikler olmasaydı konuyu iyi öğrenemezdik. Çünkü ışıkların renklerini karıştırıp hangi rengin nasıl oluştuğunu deneyebileceğimiz bir alan yok.*

Katılımcı 4: *Hem konuyu iyi öğrenmemde, sosyal hayatımda kullanmamda hem de araçları nasıl kullanacağımızı öğreniyoruz. Daha sonraki hayatımızda da bunları kullanabiliyoruz.*

Katılımcı 5: *Var öğretmenim. Bilgilerimizi pekiştirmemizi sağlıyor. Konuyu daha çabuk öğrenmemize yarıyor. Bilgilerin kalıcılığı artıyor. Konu daha eğlenceli hale geliyor.*

Katılımcı 6: *Akıllı tahtadaki etkinlikler ilgimi çok çekti. Konuyu daha iyi öğrendim. Bilgiler hafızamda kalıyor ve bana çağrışım yapıyor.*

Katılımcı 7: *Evet, var. Hocam mesela dersteyken konuyu sadece kitaptan işlese sadece kitaptaki örnekleri öğreniriz. Akıllı tahtadan konuyu işleyince konuya ayrıntılı bir şekilde bakabiliyoruz. Deneylere kitaptan bakınca başkalarının yaptığı deneyleri okuyoruz. Akıllı tahtada ise biz kendimiz uğraşmış oluyoruz. Böylece konular aklımızda daha fazla kalıyor.*

Katılımcı 7 : *Olumlu etkisi oldu. Işık ünitesindeki bilgileri iyi hatırlıyorum.*

Katılımcı 8: *Teknolojik araçlarla yapılan etkinlikler bana dersi öğrenirken çok katkı sağladı ve eğlenceli geçti.*

Katılımcı 9: *Hem dersi anlamamız hem de öğrenmemiz dahil birçok açıdan katkı sağladı.*

Katılımcı 10: *Evet, var. Ödevimiz olduğunda internette yararlanabiliyoruz. Mesela konuyu işlediğimizde aklımızda daha iyi kalıyor.*

b. Görsellik-İşitsellik

Katılımcı 2: *Fen Bilimleri dersinde teknolojik araç kullanmanın faydaları vardır. İnsanların, özellikle küçüklerin teknolojiyle arası oldukça iyidir. Bu durum, Teknolojik araçları iyi ve yararına kullanmasına oldukça kolaylık sağlar. Teknolojik araçlar ses ve görüntü özelliğine sahiptir. Fen dersi de daha çok görsele dayalı olduğu için teknolojik araçlarla konular daha iyi kavranır. Görsel ve işitsel zekaya depolanır.*

Katılımcı 3: *Daha kolay öğrenmemize yardımcı oldu. Mesela görsel etkinlikler öğrenmemize yardımcı oldu.*

Katılımcı 4: *Var, kullanılmalı. Çok donanımlı bir okul olmadığımız için deney yaptığımızda*

herkes aynı anda sonucunu göremiyor. Ama akıllı tahtada herkes görebiliyor.

Katılımcı 4: *Her zaman insan görsel olarak anlayacağı için izlediğimiz şeyler görsel hafızamızı daha çok destekliyor. Gözümüze daha fazla hitap eden, daha canlı, daha etkileşimli çalışmalar dikkatimizi daha fazla çekiyor.*

Katılımcı 5: *Hareketli simülasyonlar, film, belgesel izleyince konuyu daha detaylı anlıyoruz.*

Katılımcı 6: *Evet, oldu. Tabletten, akıllı tahtadan yapılan etkinlikler görsellik ve öğrenme açısından daha fazla katkı sağladı.*

Katılımcı 9 : *Hem de görsel olması nedeniyle konu beynimize daha iyi oturuyor.*

c. Pekiştirme ve tekrar

Katılımcı 2: *Öğretmenimizin anlattığı konuları pekiştirmemizi sağlıyor.*

Katılımcı 4: *Yaptığımız etkinliklerle ilgili sitelere evde girip etkinlikleri tekrar etme şansımız oluyor.*

Katılımcı 5: *Simülasyonlar konuyu eğlenceli yapıyor. Ve pekiştirmemizi sağlıyor.*

Katılımcı 6: *Evde canım sıkıldığında tabletimdeki etkinlikleri açarak yeniden yapıyordum ve daha iyi öğrenmemi sağlıyordu.*

Katılımcı 8: *Bu üniteyi işlerken etkinliklerden yararlanmak çok faydalı oldu. Konuyu işleyip etkinliklerle konuyu pekiştirip daha iyi öğrendik. Açıkçası interaktif etkinliklerden fen derslerinde faydalanmak gerekir.*

Katılımcı 10: *Anlamadığımız konuya tekrar girip bakabiliyoruz.*

d. İlgi Çekicilik

Katılımcı 3: *Vardır. Etkinlikleri yaparken hem eğlenerek öğreniyoruz hem de daha kolay öğrenmemize yardımcı olur.*

Katılımcı 5: *Konu daha eğlenceli hale geliyor.*

Katılımcı 8: *Teknolojik araçlarla çeşitli kaynaklardan yararlanabiliyoruz. Teknolojik araçlarla konuyu işlerken konuyla ilgili oyunlar oluyor. Onun için ders çok zevkli geçiyor.*

Katılımcı 8: *Teknolojik araçlarla yapılan etkinlikler bana dersi öğrenirken çok katkı sağladı ve eğlenceli geçti.*

Katılımcı 10: *Konu sıkıcı olsa bile teknolojik araçlarla konu eğlenceli hale geldi.*

e. Bilgiye Erişim

Katılımcı 4: *Ders daha seri/hızlı oluyor. Siz çizimle uğraşmıyorsunuz. Daha canlı oluyor. Daha fazla ve çeşitli etkinlikler yapıyoruz. Test çözmemizi bile hızlandırıyor.*

Katılımcı 9: *Bilgiye hızlı ulaşıyoruz.*

Katılımcı 9: *Evet, oldu. Artık dersle ilgili her bilgiye telefon veya tabletle ulaşmaya başladım. Bilgilere hızlı ulaşmak beni mutlu ediyor.*

Katılımcı 9: *Gerçekten çok katkısı oldu. Derslerde teknolojik araçları kullanmak çok iyi bir fikir. Konuları daha çabuk kavramamı sağladı.*

Katılımcı 10: *Konuyu daha hızlı ve çabuk öğreniriz.*

f. Kaynak çeşitliliği sağlama

Katılımcı 7: *Farklı kaynaklardan yararlanmış olduk. Tek bir kaynak üzerinde durmadık. Daha fazla bilgi edindik.*

Katılımcı 7: *Akıllı tahta sayesinde daha fazla bilgi öğrendik. Akıllı tahta olmasaydı sadece kitaptaki bilgileri öğrenecektik.*

Katılımcı 8: *Teknolojik araçlar (akıllı tahta, tablet, telefon) kullanmak yararlı bence. Teknolojik araçlarla çeşitli kaynaklardan yararlanabiliyoruz.*

Katılımcı 10: *Oldu. Kitapta o kadar aktivite yok. Veya çözebileceğimiz fazla soru yok. Girdiğimiz sitelerde ve uygulamalarda etkinlikler fazla. Daha iyi anlayıp daha iyi öğrenebiliyoruz.*

g. Beceri artışı

Katılımcı 1: *Örneğin cihazları kullanma konusunda becerimiz artıyor*

Katılımcı 1: *Hem konuyu daha iyi anlamamızı sağladı. Hem de teknolojik cihazları kullanma becerimiz arttı.*

Katılımcı 5: *Konuyu zorlanmadan öğrendim. Teknolojik araçları kullanma becerim arttı.*

h. Yaparak öğrenme

Katılımcı 6: *Hani mesela siz anlattığınızda sadece resimde kalıyor. Biz kendimiz teknolojik cihazları (akıllı tahta, tablet) kullanarak hem oynuyoruz, hem de öğreniyoruz. Kendimiz yaparak öğrenmiş oluyoruz.*

Katılımcı 7: *Deneylere kitaptan bakınca başkalarının yaptığı deneyleri okuyoruz. Akıllı tahtada ise biz kendimiz uğraşmış oluyoruz. Böylece konular aklımızda daha fazla kalıyor.*

i. Etkileşim

Katılımcı 4: *İşlediğimiz konuları daha canlı ve etkileşimli yaptığımız için daha verimli oluyor.*

Katılımcı 4: *Gözümüze daha fazla hitap eden, daha canlı, daha etkileşimli çalışmalar dikkatimizi daha fazla çekiyor.*

i. Daha az yazı yazma

Katılımcı 9: *Deftere yazı yazarken sıkılıyoruz. Ama teknolojik araçları kullanınca görsel daha fazla ve az yazı yazıyoruz.*

Tablo 31. Uygulama Süresince Beğenilen Etkinlikler

Kodlar	f	%
Simülasyon	12	60
İnteraktif deney	3	15
Sunum	2	10
Belgesel/Film	2	10
Deney	1	5

Görüşme yapılan öğrencilerin "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi boyunca yapılan etkinliklerden hangisini veya hangilerini beğendiniz? Neden?" sorusuna verdikleri cevaplar kodlanan temalar altında özetlenmiştir.

a. Simülasyon

Katılımcı 1: *EBA'dan ve Morpa Kampüs'ten ana renklerden ara renkleri ve beyaz ışığı oluşturduğumuz simülasyonlar vardı. Çok hoşuma gitti.*

Katılımcı 2: En çok ilgimi çeken ışık renklerinin karışımıyla, boya renklerinin karışımının farklı renkler olmasıydı. En çok fenokulu.com sitesinden yaptığımız etkinlikler (simülasyonlar) ilgimi çekti. Nedeni ise daha fazla görsel kullanılması.

Katılımcı 3: Akıllı tahtada ışıkların rengini karıştırıp diğer renklerin nasıl oluştuğunu görmek.

Katılımcı 3: Işıkların renklerini karıştırıp hangi rengin nasıl oluştuğunu görmek ve farklı renklerdeki ışıkların tutulduğu zeminin farklı renklerde görülmesi.

Katılımcı 4: Renkleri ilk başta iyi anlayamıyordum. İki rengin birleşimi ile diğer cismin nasıl görüldüğünü gösteren etkinlik hoşuma gitti.

Katılımcı 4: Aynalar konusunu işlerken ışığın aynalarda nasıl yansıdığını ve görüntünün nasıl oluştuğunu gösteren etkinliği çok beğendim. Çünkü o etkinliği yapacak araçlerimiz yok. Hem de uzun süre aklımızda kalacak etkinlikti. Renklerin birleşimi ile ilgili animasyonlarda çok güzeldi. Biz onları akıllı tahta olmadan nasıl yapacaktık.

Katılımcı 5: Simülasyonlar ve akıllı tahtadan yaptığımız alıştırmalar. Simülasyonlar konuyu eğlenceli yapıyor. Ve pekiştirmemizi sağlıyor. Simülasyonlar hareketli olduğu için daha fazla ilgimi çekiyor.

Katılımcı 5: Cisimlerin hangi renk ışıklar altından hangi renk görüldüğüyle ilgili etkinlikler. Ders daha verimli geçti ve o derste alıştırmaya da yapmıştık.

Katılımcı 6: Tabletten yaptığımız ışık ve periyodik tablo testleri hoşuma gitti. Renklerle ilgili animasyonlar hoşuma gitti. Çünkü eğlenceli ve etkileşimliydi.

Katılımcı 6: Akıllı tahtada yaptığımız simülasyonlar dikkatimi çekti. Derse katılım daha fazla oluyor. Aynı konuları kitaptan işlese çok sıkıcı olabilir. Simülasyonlarda görsellik var ve kendimiz kâğıt etkinlikleri yapıyoruz.

Katılımcı 7: Renklerle ilgili simülasyonlar hoşuma gitti. Etkinliklere biz de katıldık. Simülasyonlarla oynadık. Simülasyonda deneyerek öğrendik. Görmediğim renkler vardı onları öğrendim.

Katılımcı 10 : Aynalarda cisimlerin nasıl görüldüğü ile ilgili etkinlik.

b. İnteraktif deney

Katılımcı 8: Işık ünitesinde en fazla ilgimi çeken etkinlik Morpa Kampüs' teki soğurulma

etkinliğiydi. Çünkü soğurulma etkinliğinde sürükleyip bırakma çok hoşuma gitti.

Katılımcı 8: *En fazla ilgimi çeken etkinlik ışığın soğurulmasıyla akıllı tahtada yaptığımız kumaşlar deneyiydi. Ben deney yapmadan Fen Bilimleri dersinde bir şey öğreneceğimi sanmıyorum. Fen Bilimleri dersinde ışığın soğurulması etkinliği hoşuma gitti.*

Katılımcı 9: *Maddelerin ışığı soğurmasıyla ilgili kumaş parçalarıyla yaptığımız deney bence. En ilgimi çeken deney oldu. Çünkü deney Fen Bilimlerinin bir parçası. Fensiz deney, denesiz fen olmaz.*

c. Sunum

Katılımcı 4: *Siz sunuyu yaptırıyorsunuz. Sizin verdiğiniz ödevi araştırırken daha farklı bilgiler de öğreniyoruz. Piccollage'yi hem ders için hem de başka amaçlar için kullanabiliriz.*

Katılımcı 7: *Piccollage ile yaptığımız etkinlik. Hocam sadece resim koymadık, görüşlerimizi de yazdık. Aynaların kullanım alanlarını yazdık, inceledik. Not aldık. Konuyu unuttuğumuzda yaptığımız etkinliğe geri baktık onları inceledik.*

d. Belgesel / Film

Katılımcı 9 : *Akıllı tahtada izlediğimiz belgeseller ilgimi çok çekti. Konuyu daha iyi anlamamı sağladı.*

Katılımcı 10: *Güneş pili ile ilgili izlediğimiz kısa belgesel. Güneş enerjinin kullanım alanları ve faydalarıyla ilgili bilgi sahibi oldum.*

e. Deney

Katılımcı 1 : *Gökkuşağını oluşturan renklere pervane yaparak döndürdüğümüzde beyaz rengin ortaya çıkması ilgimi çekti. Çünkü beyaz ışığın oluşumunu bilmiyordum.*

Tablo 32. Öğrencilerin Beceri Değişikliğine İlişkin Verdiği Cevaplar

Kodlar	f	%
Sunum hazırlama	4	26,6
Sitelere giriş	2	13,3
Program indirme	2	13,3
İnteraktif test çözme	2	13,3
Bilgi artışı	2	13,3
Faydalı kullanım	1	6,66
Klavye kullanımı	1	6,66
Değişiklik olmadı	1	6,66

Öğrencilerin “ünite boyunca yapılan etkinlikler teknoloji kullanım becerilerinizi nasıl etkiledi?” sorusuna verdiği cevaplar kodlanan temalar altında özetlenmiştir.

a. Sunum hazırlama

Katılımcı 5: *Kendimiz piccollagede kolaj yapmayı öğrendik. Slayt gösterisi hazırlamayı öğrendim.*

Katılımcı 7: *Hocam programlar vardı (piccollage, power point) onlarda slayt hazırladık. İstedığımızı yapabildik. Telefonda slayt yapmak aklıma gelmezdi. Ama ders için yaptık. Sizin söylediğiniz programı (piccollage) öğrendik.*

Katılımcı 8: *Tabletimde kolaj çalışması yapmayı bilmiyordum. Ama şimdi kolaylıkla kolaj yapabiliyorum.*

Katılımcı 10: *Evet, ödevlerimizle ilgili kolaj çalışması falan yapmıştık.*

b. Sitelere giriş

Katılımcı 4: *Oldu. Mesela sitelere daha kolay giriş yapabiliyorum.*

Katılımcı 5: *Youtube'dan konu anlatımlı videolar izlemeye başladım.*

c. Program indirme

Katılımcı 6: *Oldu. Farklı programlar indirmemizi söylediniz. Nasıl program indirildiğini daha kapsamlı öğrendim. Tabletlere derslerle ilgili çalışmalar ve programlar indirildiğini öğrendim.*

Katılımcı 10: Önceden google play store'den oyun dışında bir şey yükleyemiyordum. Ama play store de derslerle ilgili çalışmalar olduğunu öğrendim.

d. İnteraktif test çözme

Katılımcı 5: İnteraktif test çözmeyi öğrendim.

Katılımcı 8: Öğretmenim sayesinde bir siteye girerek tabletimle test çözebilmeği öğrendim.

e. Bilgi artışı

Katılımcı 1: Teknolojik araç gereç kullanma konusunda becerilerimizde bir değişiklik oldu. Bu sayede daha fazla bilgi edindim.

Katılımcı 9: Evet, oldu. Artık dersle ilgili her bilgiye telefon veya tabletle ulaşmaya başladım. Bilgilere hızlı ulaşmak beni mutlu ediyor.

f. Faydalı kullanım

Katılımcı 2: Ama bende bu sayede teknolojik araçları kendi yararına kullanmayı öğrendim.

g. Klavye kullanımı

Katılımcı 4: Biz sitelere giriş yapacağımız zaman klavyeyi kullanıyoruz. Bu nedenle klavyemiz hızlanıyor.

h. Değişiklik olmadı

Katılımcı 2: Ben teknolojik araç gereçleri etkin kullanan bir birey olarak çok fazla değişiklik olduğunu düşünmüyorum.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma teknoloji entegrasyon modellerinden biri olan Teknoloji Entegrasyon Matrisi'nin uygulaması niteliğindedir. Araştırmanın amacı TEM'e göre planlanan Fen Bilimleri dersinin öğrencilerin teknoloji standartları yeterlikleri, yansıtıcı düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisinin ortaya çıkarılmasıdır. Çalışma nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma modeline göre tasarlanmıştır. Veriler araştırma öncesi, uygulama esnasında ve uygulama sonrasında toplanmıştır. Veri toplamada hem nicel hem de nitel yöntemlere başvurulmuştur. Araştırmanın bu kısmında elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar ilgili literatürde tartışılmıştır.

5.1 Teknoloji Standartlarına Yönelik Tartışma

TEM modeline göre derslerin planlandığı deney grubu öğrencilerinin teknoloji standartları ölçeği son test puanlarında bir artış olsa da bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir. Deney grubu öğrencilerinin dijital vatandaşlık alt boyutu son test puanlarında meydana gelen artış anlamlı olmasına rağmen yeterliğin en az olduğu alandır. Ders kitabındaki etkinliklere göre derslerin planlandığı kontrol grubunda teknoloji standartları ölçeği son test puanlarında bir artma ya da azalma söz konusu değildir. Deney grubu öğrencilerinde öğrencilerin teknolojiyi aktif bir şekilde kullanımı söz konusuysen, kontrol grubu öğrencilerinin teknoloji kullanımının daha sınırlı olduğu söylenebilir.

Gruplar arası farka bakıldığında deney grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,92$ kontrol grubunun aritmetik ortalaması $\bar{x}=3,62$ bulunmuştur. Son test puanlarında deney grubu ile kontrol grubu arasında oluşan 0,30 puanlık fark istatistiksel olarak anlamlıdır. Buna rağmen hem deney hem kontrol grubu öğrencileri teknoloji standartları yeterlikleri yönünden iyi düzeydedir. Hem deney hem de kontrol grubu öğrencilerinin yaratıcılık, BİT okuryazarlığı ve yenilikçilik alt boyutlarındaki yeterliği iyi düzeyde görünürken dijital vatandaşlık alt boyutundaki yeterlik orta düzey gözükmektedir. Hem deney hem de kontrol grubunda öğrencilerin teknoloji standartları yeterliklerinin iyi düzeyde gözükmesi öğrencilerin sahip olduğu BİT olanaklarıyla teknoloji kullanımına bağlanabilir.

Elde edilen bulguların literatürde yapılan çalışmaların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Örneğin Mısırlı (2013), ortaokul 4. sınıf öğrencilerinin teknoloji standartları yeterliğini belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada öğrencilerin büyük oranda yeterli ve iyi

düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. BİT okuryazarlığı alt boyutu öğrencilerin kendilerini en yeterli olarak gördüğü alt boyutken, dijital vatandaşlık ve katılım alt boyutu ise yeterliğin en az olduğu alt boyut olarak çıkmıştır. Öğrencilerin teknoloji standartları yeterliklerine etki eden faktörler ise BİT imkanlarına sahip olma, ailenin ekonomik durumu olarak ifade edilmiştir. Bilgisayar, internet, mobil teknolojiler, cep telefonu ve oyun konsolu gibi teknolojik imkanlara sahip öğrencilerin teknoloji standartları yeterlikleri anlamlı bir şekilde yüksek bulunmuştur. Adıgüzel ve Yüksel (2012)ye göre öğrencilerin BİT'i tanınması ve kullanım becerisine sahip olması derslere aktif katılımı sağlamaktadır. Buradan anlaşılmaktadır ki BİT imkanına sahip olma öğrencilerin derslere katılımı artırmakla beraber BİT yeterliklerinin gelişmesinde de önemlidir. TEM modeli ise bu imkanların öğrenciler tarafından etkin bir şekilde kullanılmasına fırsat sağlamaktadır. Çünkü TEM modeline göre yapılan ders planlamalarında öğrenci, öğretmen ve eğitimi ortamının BİT kullanımına yönelik göstergeleri yer almaktadır.

Gülen (2013)'e göre ortaokul öğrencilerinin BİT yeterlikleri oldukça yüksektir. Öğrencilerin temel bilgisayar ve internet kullanımına yönelik yeterlikleri yüksek bulunurken, güvenli BİT kullanımı ile ilgili yeterlikleri daha düşük bulunmuştur. Bu sonuç teknoloji standartları ölçeği BİT okuryazarlığı ve dijital vatandaşlık alt boyutu yeterliklerine yönelik bulguyu destekler niteliktedir. Çünkü ISTE NETS-S (2007) dijital vatandaşlık yeterlik alanında *"BİT'in güvenli, yasal ve sorumlu kullanımını destekler ve uygular"* şeklinde alt yeterlik belirlemiştir. Öğrencilerin dijital vatandaşlık alt boyutu yeterliğinin düşük olması bu konuda yeterli bilgiye sahip olmamalarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca öğrenciler içinde buldukları dönemin gereği BİT araçlarını daha çok eğlence ve kendi ihtiyaçlarına göre kullanmaktadır.

Aydoğan (2013), ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilişim teknolojileri okuryazarlık düzeyi testine ilişkin kısmen başarılı olduklarını ve bu sonuca göre orta düzey bilişim teknolojileri okuryazarlığına sahip olduklarını ifade etmiştir. Katılımcıların BİT imkanına sahip olmasının, ailenin sosyo-ekonomik düzeyinin ve bilgisayar eğitiminin BİT okuryazarlığını etkilediğini ifade etmiştir. Bu sonuç araştırmanın bulgularıyla tam olarak örtüşmemektedir.

Yılmaz ve Ersoy (2016)'a göre ortaokul 5. sınıf öğrencileri BİT okuryazarlığı yönünden farklı seviyelerdedir. Öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarının bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olduğu vurgulanmıştır. Çünkü sosyo ekonomik düzeyi iyi olan öğrencilerin BİT imkanlarına erişim imkanı daha fazladır.

Dinçer (2017)'e göre bilgisayar okuryazarlığı BİT okuryazarlığının alt boyutudur. Dinçer (2017), ortaokul öğrencilerinin temel bilgisayar okuryazarlığını belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada katılımcıların büyük bir çoğunluğunun temel bilgisayar okuryazarı olduğunu ifade etmiştir. Fakat bu okuryazarlığın bilgi düzeyinde olduğunu ve beceri boyutunun ele alınmadığını belirtmiştir. TEM modeli öğrencilerin BİT okuryazarı olmasında bu teknolojileri kullanım imkanı sağlamaktadır. Örneğin araştırma sürecinde öğrencilerin etkileşimli tahta, tablet bilgisayar, akıllı telefon, sunum programları, simülasyonlar gibi birden fazla teknolojiye kullandığı görülmüştür.

Yaşar (2013)'e göre lise 9. sınıf öğrencilerinin bilgisayar kullanım yeterliğinin orta düzey olup kendi ihtiyaçlarını giderebilecek kadardır. Öğrencilerin bu yeterliliği kazanmasında ilk olarak kendi kendilerine bilgisayar kullanmaları ikinci olarak ise ortaokuldaki bilgisayar derslerinin etkili olduğu öne çıkmıştır.

Ülkemizde teknoloji standartları ve BİT yeterliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların sınırlı olduğu ve daha çok tutum, algı ve öz yeterlik düzeyini belirlemeye yönelik çalışmalar olduğu görülmüştür. Bu çalışmalardan bazıları; öğrencilerin teknoloji standartları yeterlikleri ön test ve son test arasında anlamlı farklılığın oluşmamasına benzer şekilde Yağız (2007), bilgisayar oyunları ile yapılan eğitim ve anlatı yöntemi ile yapılan eğitim arasında ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin bilgisayar öz yeterlik algısında farklılık bulamamıştır. Bu durumun sebebi ise her iki gruptaki öğrencilerinde bilgisayar oyunlarına yönelik deneyim sahibi olması olarak ifade edilmiştir.

Güzeller (2011), ortaokul öğrencilerinin bilgisayar öz yeterlik inançlarını ve bilgisayar tutumları lise öğrencilerine göre daha düşük bulunmuştur. Ayrıca bilgisayar öz yeterlik inancı yönünden coğrafi bölgelere göre de farklılıklar bulunmuştur.

Çelik ve Karamustafaoğlu (2016)'ya Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bilişim teknolojileri öz yeterlik algıları iyi düzeydedir. Bilişim teknolojileri birden fazla duyuya hitap etmesi, tekrar yapma ve anında dönüt sağlama imkanından dolayı öğretmen adayları tarafından önemsenmektedir.

Tekerek, Altan ve Gündüz (2014), lise öğrencilerinin derslerde tablet bilgisayar kullanımına yönelik olumlu tutum sahibi olduğunu ifade etmektedir. Cinsiyet açısından öğrencilerin tutumları farklılaşmazken, bilgisayara sahip olan öğrencilerin daha yüksek tutuma sahip olduğu görülmüştür. Öğrencilerin tablet bilgisayar kullanımına hakim olduğu,

tablet bilgisayarların ders ilgiyi çektiği eğlenceli öğrenme ortamı sağladığı öne sürülmüştür.

Akbaba Altun, Yücel ve Ergün (2015)'e göre tablet bilgisayara kullanımı ile istenilen başarı düzeyine ulaşılmasında Fatih Projesi'nin merkezinde yer alan öğretmen ve öğrencilerin teknolojiye yatkınlıkları, derslerde öğretim teknolojileri kullanma istekleri ve beklentileri önemli görülmektedir.

Uygulama sonrası yapılan görüşmelerde öğrenciler genel olarak BİT kullanım yeterliklerinde değişiklik olduğunu ifade etmişlerdir. Bu değişikliklere bakıldığında bazılarının bilgi, bazılarının ise beceri boyutunda olduğu görülmüştür. Öğrencilerin interaktif test çözerek öğrendikleri bilgiyi değerlendirmeleri ISTE NETS-S (2017)'in araştırma ve bilgi akıcılığı standart alanı ile uyumlu olduğu görülmüştür. Sunum hazırlama, sitelere giriş, program indirme, teknolojik bilgi artışı, klavye kullanımının hızlanması ve teknolojinin faydalı kullanımı ise ISTE NETS-S (2007)'in teknoloji işlemleri ve kavramları standart alanı ile uyum göstermektedir. Öğrencilerle yapılan mülakatlarda kodlanan temalarda yaratıcılık ve yenilik, iletişim ve işbirliği, araştırma ve bilgi akıcılığı ve dijital vatandaşlık standart alanlarına vurgu yapılmamıştır.

Öğrenciler teknoloji kullanımı ile ilgili yaşadıkları sorunlara ilişkin teknolojik araçların amaç dışı kullanımı, bazı öğrencilerin teknolojik araçlara sahip olmayışı, teknolojik araçların kullanımında kararsızlık yaşanması, internet kesintisi, zaman kaybı ve dikkatin dağılması şeklinde görüşler belirtmişlerdir. Bu soruda amaçlanan öğrencilerin teknolojik araçları kullanırken kendi yeterliklerine veya becerilerine yönelik yaşadıkları sorunları ortaya çıkarmak olsa da öğrenciler daha çok teknik, dersin akışıyla ilgili ve sınıf ortamından kaynaklanan sorunlara değinmişlerdir. Literatürdeki çalışmalarda da öğrencilerin teknoloji yeterlikleri ile ilgili sorunların değil daha çok teknik, sınıf yönetimi, pedagojik ve öğrenme ortamından kaynaklanan sorunların vurgulandığı görülmüştür. Teknoloji kullanımında yaşanan sorunlara yönelik benzer sonuçlar mevcuttur. Keser ve Çetinkaya (2013), lise öğrencilerinin etkileşimli tahta kullanımına yönelik öğrenme sürecinde yaşadığı sorunları amaç dışı kullanım, etkileşim tahtanın kullanıma hazırlanması sırasında sınıfta gürültü olması, etkileşimli tahtanın her derste kullanılamayacağı, zaman kaybına neden olması, derslerde etkileşimi ve katılımı azaltması, derslerin hızlı ilerlemesinden dolayı dersi takip etmede güçlük yaşanması, derse olan ilginin materyale kaymasından dolayı dersten uzaklaşma, etkileşimli tahtaların derslerin plan ve organizasyonunu olumsuz etkilemesi olarak belirlemiştir. Bunların yanı sıra internet bağlantı sorunları donanıma yönelik, etkileşimli tahtalardan bazı yararlı

sitelere erişememe, ders içeriklerinin yetersiz oluşu ve materyal hazırlama zorluğu içeriklere sorunlar olarak vurgulanmıştır.

Öğrenciler kullanım rahatlığı sağlayan teknolojik araçları akıllı tahta, tablet bilgisayar ve akıllı telefonlar olarak belirtmişlerdir. Öğrenciler, kullanım rahatlığıyla ilgili görüşlerini bu teknolojileri tanıdıklarına, kullanım kolaylığı olmasına, boyutlarına ve fonksiyonel olmalarına bağlamışlardır. Yıldız ve Tüfekçi (2012)'ye göre, etkileşimli tahtaların kullanılabilirliği onu kullanan kişiye bağlıdır. Öğretmen veya sunumu yapan kişinin etkileşimli tahta kullanmasından ziyade öğrencilerinde etkileşimli tahtayı kolay bir şekilde kullanması gerekmektedir. Öğretmen ve öğrencinin etkileşimli tahtayı etkili ve verimli kullanması derse olan ilgiyi de artırmaktadır.

5.2. Yansıtıcı Düşünme Becerilerine Yönelik Tartışma

TEM modeline göre derslerin planladığı deney grubu öğrencilerinin ve ders kitabında yer alan etkinliklere göre derslerin planlandığı kontrol grubu öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerisi son test puanlarının arttığı görülmüştür. Deney grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken kontrol grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış olmamıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencileri karşılaştırıldığında deney grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x} = 4,02$ iken kontrol grubu öğrencilerin son test aritmetik ortalaması $\bar{x} = 3,88$ bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerisi kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıksa da her iki grup arasında anlamlı farklılık oluşmamıştır. MEB tarafından uygulamaya konulan FATİH Projesi kapsamında dersliklerde etkileşimli tahtalar mevcuttur. Dolayısıyla kontrol grubunda da her ne kadar ders kitabına bağlı bir planlama yapılsa da teknolojik yeniliklerin kullanımı söz konusudur. Ayrıca kontrol grubundaki öğrencilerinin kendi sahip olduğu teknolojik olanaklarında bu durumun oluşmasında etkisi olabilir.

TEM modeline göre derslerin planlanması ders kitabına bağlı yapılan planlamaya göre yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesinde daha etkili olduğu söylenebilir. Bu durumun oluşmasında öğrencilerin araştırma süreci içerisinde tablet bilgisayar, etkileşimli tahta, akıllı telefon, internet, sunum, simülasyon, interaktif deney, belgesel, alıştırmalar, test gibi birden çok teknolojik fırsatı kullanması, öğrencilerin süreç içerisinde bu teknolojilerle çalışmalar yapması ve öğrencilerin aktif bir şekilde teknoloji kullanımının etkili olduğu söylenebilir.

Yansıtıcı düşünme ile ilgili literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında Yıldırım (2013), yüksek lisans tezinde fen ve teknoloji dersinde kullanılan MEB Vitamin yazılımı öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine ve erişilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada deneysel yöntemlerden kontrol gruplu ön test son test deseni kullanılmıştır. Örneklem 5.sınıfta öğrenim gören deney grubu 41 ve kontrol grubu 42 olmak üzere 83 öğrenciden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği (Kızılkaya ve Aşkar, 2009) ve araştırmacı tarafından geliştirilen akademik başarı testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre hem deney hem de kontrol grubunun akademik başarı son test puanlarında anlamlı bir artış olmuştur. Fakat deney grubundaki artış daha fazla bulunmuştur. Her iki grubunda basit elektrik devresi kurulumu ve teknolojik tasarım hazırlamaya yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinde artış olsa da deney grubundaki artış daha fazladır. Buradan hareketle yansıtıcı düşünme becerisinin gelişmesinde BİT imkanlarının etkili olduğu söylenebilir. FATİH Projesinin sağladığı teknolojik alt yapı düşünüldüğünde öğrencilerin bu teknolojilerden verimli bir şekilde faydalanmalarında TEM modeli yol gösterici olabilir.

Karakuş (2016), yansıtıcı soru temelli wiki ortamlarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi tutumlarını olumlu yönde etkilediğini, öğrencilerin bu ortamları kolay, yararlı ve eğlenceli bulduğunu ifade etmiştir. Bu ortam öğrencilerin okul dışında öğrenme ortamına sahip olmasını sağlamıştır. Aynı zamanda yansıtıcı soru temelli wiki ortamlarının öğrencilerin başarılarını artırdığı ve farklı zeka türlerine yönelik olduğu vurgulanmıştır.

Tepe, Işık, Ay ve Erdem (2016), üniversite öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik hazırlanan web tabanlı çevrim içi ortamın bu beceriyi anlamlı bir şekilde artırdığı gözlenmiştir.

Bayrak ve Koçak Usluel (2011), ağ günlüğü uygulaması üniversite öğrencilerinin yansıtıcı düşünme becerileri üzerinde değişim oluşturmamıştır. Bu sonucun öğrencilerin araştırma sürecinde giderek ağ günlüğüne katılımının azalmasından, öğrencilerin internet problemi yaşanmasından ve öğrencilerin isteksizliğinden kaynaklandığı ifade edilmiştir. Kısaca öğrenme ortamı ve uygulamalar öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinde bir etki oluşturmamıştır.

Duban ve Yelken (2010) öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimlerinin orta düzey üstü olduğunu ve bayan öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimlerinin

erkek öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının mevcut kişisel ve mesleki özellikleri ile sahip olunması hedeflenen kişisel ve mesleki özellikleri yansıtıcı öğretmen özelliği ile örtüşmektedir.

5.3 Akademik Başarıya İlişkin Tartışma

TEM modeline göre derslerin planlanması deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını anlamlı bir şekilde artırmıştır. Öte yandan ders kitabında yer alan etkinliklere göre yapılan ders planları da kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarılarında anlamlı artış sağlamıştır. Akademik başarı yönünden her iki grup karşılaştırıldığında son test puanlarında deney grubunun aritmetik ortalaması kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde yüksek çıkmıştır. Deney grubunun son test aritmetik ortalaması $\bar{x}=80,29$ olarak bulunurken, kontrol grubunun son test puan ortalaması $\bar{x}=62,82$ olarak bulunmuştur. Fen Bilimleri dersinin TEM modeline göre planlanması ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarında ders kitabında yer alan etkinliklere göre yapılan planlamadan daha fazla artış sağlamıştır. TEM modeline göre yapılan ders planlamaları etkileşimli tahta, tablet bilgisayar, internet, simülasyon/animasyon, sunum gibi bir çok görsel ve işitsel bilgi ve iletişim teknolojisinin kullanımını sağlamaktadır. Bu araçlarla yapılan etkinlikler ise teknoloji yönünden zengin ortamlar sunmaktadır. Öte yandan TEM modelinin teknoloji kullanımına yönelik göstergeleri öğrenci teknoloji etkileşimini artırmaktadır.

Bu çalışmaların bir çoğunun bulguları araştırmanın bulgularıyla örtüştüğü görülmektedir. Örneğin Şeker ve Kartal (2017), BDÖ'nün ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" ünitesinde öğrenci başarısını anlamlı bir şekilde artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu durumun nedenini teknolojik açıdan zengin ortamların farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilere hitap etmesine bağlamışlardır.

Akçay, Tüysüz ve Feyzioğlu (2003)'na göre BDÖ öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde mol kavramı ve avagadro sayısı konusunda başarılarını artırmakta ve bu durum bilgisayar destekli ve öğrenci merkezli öğretimden kaynaklanmaktadır. TEM modeli bahsedilen öğrenci merkezli eğitimin yapılmasında sürece öğrencileri de dahil ederek göstermektedir.

Türkoğlu (2014), Akıllı tahtalar öğrencilerin ortaokul öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesinde akademik başarılarını ve motivasyonlarını artırmakta, dikkatlerini çekmekte ve öğrenciler akıllı tahta ile yapılan öğretimden hoşlanmaktadır. Akıllı tahtalar görsel zenginlik sağlamakta, konuyu kolaylaştırmakta ve kalıcı öğrenmeler sağlamaktadır.

Çinici ve diğeri (2013)'e göre hem sanal laboratuvar ortamları hem de geleneksel laboratuvar ortamları öğrenci başarısını artırmaktadır. Fakat sanal laboratuvar ortamlarında bu artış anlamlı bir şekilde daha yüksektir. Sanal laboratuvar ortamlarının bu başarıyı sağlamasında yapılan etkinliklerin kısa sürede, az maliyetle ve daha nitelikli yapılabilmesi ifade edilmiştir.

Akpınar, Aktamış ve Ergin (2005)'e göre ortaokul 8. Sınıf öğrencileri Fen Bilimleri dersinde eğitim teknolojilerinin kullanılmasının akademik başarılarına olumlu katkı sunacağını düşünmektedirler. Ayrıca Fen Bilimleri dersinde eğitim teknolojilerinden faydalanmanın öğrenmeye destek sağladığı, derse olan ilgiyi artırdığı, araştırma olanaklarını genişlettiği vurgulanmıştır.

Güven ve Sülün (2012)'e BDÖ öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemektedir. Bu durumun nedeni dersin işleniş sürecinde öğretmenin bilgisayar yardımcı bir araç olarak gerekli durumlarda kullanıp soyut konuları somutlaştırılması gösterilebilir. Konu işlendikten sonra alıştırmalar ve pratiklerin bilgisayar aracılığıyla yapılması ve çeşitli programlardan yararlanılarak destek alınmasının öğrencilerin akademik başarısını olumlu etkilemektedir.

ISTE gözlem aracının verilerine göre ise ünitenin işlenmesi sürecinde yapılan etkinliklere bakıldığında sırasıyla alıştırmalar , test yapma, sunum izleme , simülasyon , el becerileri eğitimi, sunum yapma, sunum oluşturma, araştırma, yazma, diğer şeklinde gerçekleşmiştir. Simülasyonlar en fazla kullanılan teknolojik yenilik olmamasına rağmen öğrenciler tarafından en beğenilen etkinlikler olmuştur. Yapılan görüşmelerde simülasyonlar uygulama sürecinde öğrenciler tarafından en beğenilen etkinlikler olmuştur. Daha sonra sırasıyla interaktif deney, sunum, belgesel/film ve deney etkinlikleri beğenilmiştir. Öğrencilerin simülasyonları beğenme nedenleri pekiştirme, etkileşim ve görsellik sağlama, öğrenmeye yardımcı olma, derse katılım sağlama ve eğlenceli olmadır. Akademik başarının artmasında kullanılan teknolojilere yönelik öğrencilerin saydığı özelliklerin etkili olduğu söylenebilir.

Polat ve Tekin (2013) animasyonla desteklenmiş web tabanlı eğitimin fen bilimleri dersi 7. Sınıf öğrencilerinin "Vücudumuzdaki Sistemler" ünitesi "Duyu Organları" konusundaki akademik başarılarına etkisini araştırdıkları çalışmalarında deney grubunun puanlarının kontrol grubunun puanlarına göre daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Bunun yanında web tabanlı eğitim

araçlarının öğrencilerin daha fazla ilgisini çektiğini ve motivasyonlarını artırdıkları sonucuna varmışlardır.

Daşdemir ve Doymuş (2012), 8. Sınıf fen bilimleri dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisini inceledikleri çalışmada; deney grubundaki öğrencilerin akademik başarısının daha yüksek olduğu, bilgilerinin kalıcı olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Aynı çalışmada deney grubundaki öğrencilere uygulanan animasyon görüş ölçeği puanlarına göre; ilköğretim 8. Sınıf öğrencileri Fen Bilimleri dersinde animasyon kullanımına yönelik olumlu görüşe sahiptir.

Buluş Kırıkkaya, Dağ, Durdu ve Gerdan (2016), öğretim tasarımı ilkelerine uygun olarak geliştirilen BDÖ yazılımları ile işlenen dersler ders kitabı ve öğretmen notlarına bağlı olarak işlenen derslere göre öğrencilerin akademik başarılarını artırmada daha etkilidir. Bu durumun nedeni olarak sonuç üzerinde öğretmenin değil BDÖ yazılımlarının oluşturduğu yeniliğin etkisi olduğu ileri sürülmüştür. Bu sonuç Sakız, Özden, Aksu ve Şimşek (2014)'in eğitimde teknoloji kullanımında öğrenme faktörünün önemli olduğu görüşüyle çelişmektedir.

Tüysüz ve Çümen (2016)'e göre öğrenciler EBA ders web sitesinin başarılarını artırdığını, tekrar yapma ve test çözme imkanı gibi faydalarını ifade etmişlerdir.

Uygulama süresince teknoloji ihtiyacının olup olmadığına yönelik yapılan gözlemlerde faydalı/kullanışlı n=16, gerekli/zorunlu n= 8, biraz faydalı n=4 şeklinde gözlemlenmiştir. Etkinliklerde teknoloji ihtiyacının bu şekilde sonuçlanması okulda bilgisayar laboratuvarı olmaması, bazı etkinliklerin sınıf ortamında yapılamayacağı, etkinliklerden bir kısmının uzun zaman alması, standart şartları sağlamanın zorluğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. İnteraktif deneylerde ise hep aynı sonuç çıkmaktadır. Öte yandan öğrencilerden bir tanesi gerçek ortamlarda da deney yapılmasını istemiştir. Bu durumun nedeni olarak bilgisayarla yapılan deneylerde dokunma, hissetme, koklama v.b. duyu organlarının aktif olmadığını söylemiştir. Ausubel 1969'dan aktaran: Kesercioğlu, Yılmaz, Cavaş ve Cavaş (2004)'e göre öğrencilerin bir bilgiyi yapılandırabilmesi için görme, koklama, dokunma, işitme ve tat alma gibi duyu organlarını aktif olarak kullanması gerekir. Dolayısıyla sınıf ortamında yapılan etkinlikler öğrencilerin farklı duyu organlarına hitap etmeli ve öğrenme için onları harekete geçirebilmelidir.

ISTE gözlem aracından elde edilen bulgularda uygulama süresince yapılan etkinliklerde öğrenci gruplamaları en fazla bütün sınıf (f=22) ve daha sonra bireysel

çalışan öğrenciler (f=6) olarak gerçekleştirmiştir. Bütün sınıf etkinlikleri etkileşimli tahta ile yapılan etkinliklerden, bireysel etkinlikler ise powerpoint ve piccollage sunum programlarında yapılan etkinliklerdir. İkili grup çalışmaları ve küçük gruplar halinde çalışmalara yer verilmemiştir. Bu durumun sebebi olarak öğrencilerin bireysel olarak teknoloji kullanım becerilerinin geliştirilmesi ve ağ altyapısına bağlı olarak internet bağlantısının güçlü olmadığından kaynaklanmaktadır. Öğrencilerin en fazla kullandığı teknolojiler ise internet ve etkileşimli tahta olmuştur. Bunları simülasyon ve alıştırma/test takip etmiştir. Bu durumun öğrencilerin bahsettikleri becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Tem modeli öğrencilere hem farklı BİT araçlarıyla hem de farklı gruplarla çalışma fırsatı sunmaktadır.

Öğretmenin en fazla kullandığı teknoloji internet olurken bunu etkileşimli tahta, sunum, alıştırma/test ve simülasyon izlemiştir. Tablet bilgisayar öğretmen tarafından kullanılmamıştır. Bu durum akıllı telefon ile tablet bilgisayarın işletim sisteminin aynı olmasından ve aynı uygulamaları çalıştırabilmelerinden kaynaklanmaktadır. Yapılan uygulamalarda öğretmenin rolü sırasıyla konu anlatımı, interaktif yönetim, koçluk ve model olma olarak gözlenmiştir. TEM modeli ile öğretmenler ders sürecinde farklı rollere bürünerek farklı BİT araçlarını kullanabilir.

Sünkür, Arabacı ve Şanlı (2012), ortaokul öğrencilerinin akıllı tahta ile yapılan uygulamalar hakkında olumlu tutum sahibi olduğu ve öğrencilerin uygulamalardan memnun olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler, derslerde teknoloji kullanımının öğrenme fırsatları sunduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca akıllı tahta ile yapılan öğretimden keyif aldıklarını, öğrenmenin daha kısa zamanda gerçekleştiğini, öğrenmede sorun yaşamadıklarını, derse odaklanmanın arttığını belirtmişlerdir.

Pamuk ve diğerleri (2013) öğrenciler derslerde tablet ve etkileşimli tahta kullanımının derse olan ilgiyi artırdığını, öğrenmeye katkı sağladığını, zengin içerikler sayesinde öğrenme hızının arttığını, z-kitapların soyut kavramları somutlaştırdığı, farklı yöntem ve tekniklere olanak verdiği ve derslerin öğrenci odaklı işlenmesine fırsat sunduğunu belirtmişlerdir.

Ateş (2010), lise 9. Sınıf öğrencileri akıllı tahtanın ile yapılan coğrafya derslerinde daha iyi öğrendiklerini, akıllı tahtanın konuyu anlamayı kolaylaştırdığını, öğretmen çizimlerinin anlaşılır olduğunu, görsellik ve işitselliğini konuyu anlamaya katkı sağladığını, daha fazla ve çeşitli kaynaklardan öğrenme imkanı sağladığını dile getirmişlerdir. Ayrıca

öğrenciler akıllı tahtaların derse motivasyon, dikkat ve katılımı artırdığını, derslerin daha hızlı işlenerek zamandan tasarruf sağladığını belirtmişlerdir.

Balcı, Kenar ve Uşak (2013)' e göre ilkokul 4. ve 5. sınıf öğrenci velileri fen bilimleri dersinde tablet bilgisayar ve akıllı tahta ile yapılan öğretimin öğrencilerin ilgi ve isteklerini artırdığını düşünmektedir.

Tüysüz ve Çümen (2016), EBA Ders Web sitesinin pekiştirme, konuları tekrar etme ve sınavlara hazırlık yönünden faydalı bulmaktadır.

Özkan ve Öztop (2016) lise öğrencilerinin vitamin eğitim yazılımına yönelik görüşlerini belirlediği çalışmada öğrenciler en fazla pekiştirme ve tekrar yapma amacıyla bu yazılımı kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bunların dışında ders çalışmaya yardımcı olma, derse ve sınavlara hazırlanma, anlamaya katkı sağlama, farklı öğrenme ortamı sunma gibi nedenlerden de vitamin eğitim yazılımını kullandıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler bu yazılımın matematik ,fizik, kimya, biyoloji derslerinde kullanılmasını uygun bulmaktadırlar.

Öte yandan araştırmayla çelişen Altın ve Kalelioğlu (2015), Fatih Projesi ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşlerini inceledikleri çalışmalarında lise 10. sınıf öğrencilerinin tablet bilgisayarlar ile ilgili teknoloji kullanım düzeyi, görsel içeriklerin kullanımında artış, bilgileri kalıcılığı, öğrenmenin kolaylaşması ve derslerin verimliliği açısından olumsuz görüşlere sahip oldukları bulgusuna ulaşmışlardır. Öğrenciler etkileşimli tahtanın öğrenilenlerin hatırlanmasında, konunun anlaşılır hale gelmesinde, öğrenmeyi kolaylaştırmasında, derslerin verimli hale gelmesinde, ve motivasyonu artırmasındaki görüşlerinin kararsız bir görüntüsü vardır. Öğrenciler EBA'nın kullanım kolaylığı, içerik yükleme, içeriklerin yeterliliği, web tasarımının ilgi çekiciliği ve kullanım sıklığı açısından olumsuz görüşlere sahip oldukları bulgusuna ulaşmışlardır.

6. SONUÇ

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlara, sonuçlara dayalı önerilere ve ileride yapılacak araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

6.1 Sonuçlar

- Öğrencilerin teknoloji standartları yeterliklerinin artırılmasında TEM modeline göre derslerin planlanması ders kitabında yer alan etkinliklere yönelik yapılan planlamadan daha etkilidir. Deney grubunun teknoloji standartları yeterliği puanlarında artış olurken kontrol grubunun teknoloji standartları yeterliğinde bir değişim olmamıştır.
- Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri teknoloji standartları yeterlikleri ve alt boyutları yönünden iyi düzeydedir. Buna rağmen dijital vatandaşlık alt boyutunun orta düzey olduğu görülmüştür.
- Yansıtıcı düşünme becerilerinin artırılmasında TEM modeline göre yapılan planlama ders kitabına göre yapılan planlamadan daha etkilidir.
- Fen Bilimleri dersi akademik başarısının artırılmasında Fen Bilimleri dersinin TEM modeline göre planlanması ders kitabına yönelik yapılan planlamadan daha etkili olmuştur.
- Fen Bilimleri dersinin TEM modeline göre planlanması öğrenim sürecinde öğrencilerin birçok BİT aracını kullanmasına imkan sağlamıştır.
- Sınıflarda BİT kullanımına yönelik teknik problemlerin hala devam ettiği görülmüştür.

6.2. Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı ve ileride yapılacak araştırmalarına yönelik önerilerde bulunulmuştur.

6.2.1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

- Bu çalışma teknoloji standartları yeterliklerini ve yansıtıcı düşünme becerisini genel olarak ele almıştır. TEM modelinin teknoloji standartları yeterlikleri, yansıtıcı

düşünme becerisi ve akademik başarının dışında farklı değişkenleri ele alan yarı deneysel araştırmalar yapılabilir.

- Dijital vatandaşlık alt boyutunun diğer alt boyutlardan daha düşük çıkmasının nedeni nitel araştırmalarla derinlemesine sorgulanabilir.
- Bu çalışma 7. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. TEM modelinin teknoloji standartları yeterlikleri ve yansıtıcı düşünme becerisi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla farklı sınıf seviyelerinde ve derslerde yarı deneysel araştırmalar yapılabilir.
- Teknoloji standartları yeterlikleri, yansıtıcı düşünme becerisi ve akademik başarıya yönelik TEM modelinin üst entegrasyon seviyelerinde çalışmalar yapılabilir.
- Bu çalışma Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi ile sınırlı tutulmuştur. Benzer bir çalışma farklı üniteler ve farklı sınıf seviyelerinde yapılabilir.

6.2.2. İleride Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- TEM'in farklı öğrenme karakteristikleri (aktif, işbirlikli, yapılandırmacı, gerçekçi, amaca yönelik) ve entegrasyon seviyelerine (giriş, benimseme, uyma, katma, dönüşüm) göre yarı deneysel araştırmalar yapılabilir.
- TEM'in farklı eğitim kademelerinde teknoloji kullanımını değerlendirmeye yönelik çalışmalar yapılabilir.
- Teknoloji kullanımına ilişkin TEM modeline göre enlemsel ve boylamsal araştırmalar yapılarak öğrencilerin teknoloji standartları yeterliklerinin değişimi gözlemlenebilir.

7. KAYNAKLAR

- Adıgüzel, A. ve Yüksel, İ. (2012). Öğretmenlerin Öğretim Teknolojileri Entegrasyon Becerilerinin Değerlendirilmesi: Yeni Pedagojik Yaklaşımlar İçin Nitel Bir Gereksinim Analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 6(1), 265-286.
- Akbaba Altun, S., Avcı Yücel, Ü. ve Ergün, E. (2015). Öğretmenlerin tablet bilgisayarlara yönelik görüşleri. *Başkent University Journal Of Education*, 2(2), 176-187.
- Akçay, H., Tüysüz, C. ve Fezyioğlu, B. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisine bir örnek: mol kavramı ve avogadro sayısı. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 2 (2), 57-66.
- Akgün, M. ve Kuru Yücekaya G. (2015). Akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci tutumu ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi(Ankara ili örneği). *NWSA-Qualitative Studies*, E0023, 10, (3), 1-11.
- Akıncı, A., Kurtoğlu, M. ve Seferoğlu, S.S. (2012). Bir teknoloji politikası olarak FATİH projesinin başarılı olması için yapılması gerekenler: bir durum analizi çalışması. Akademik Bilişim, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4 (1). 93-100.
- Akyüz, H.İ., Pektaş, M., Kurnaz, M.A. ve Kabataş Memiş, E. (2014). Akıllı tahta kullanımlı mikro öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının tıab'larına ve akıllı tahta kullanıma yönelik algılarına etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 3(1), 1-14.
- Alp, S. ve Şahin Taşkın, Ç. (2008). Eğitimde yansıtıcı düşüncenin önemi ve yansıtıcı düşünmeyi geliştirme. *Milli Eğitim*, 178, 311-320.
- Altın, H.M. ve Kalelioğlu, F. (2015). Fatih projesi ile ilgili öğrenci ve öğretmen görüşleri. *Başkent University Journal Of Education*, 2(1), 89-105.
- Apple Computer, Inc. (1995). Changing the conversation about teaching, learning, & technology: A report on 10 years of ACOT Research. *Cupertino, CA: Apple Computer, Inc. Report describing the levels of technology integration found in the*

ACOT studies; these levels were adapted and modified to become the levels (columns) of the TIM.

- Arslan, B. (2003). Bilgisayar destekli eğitime tabi tutulan ortaöğretim öğrencileriyle bu süreçte eğitici olarak rol alan öğretmenlerin BDE'ye ilişkin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (4), 67-75.
- Atalay, N. (2015). Fen bilimleri dersinde öğrencilerin öğrenme ve yenilenme becerilerinin gelişiminde yavaş geçişli animasyon (slowmation) uygulaması. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Atalay, N., ve Anagün, Ş. S. (2014). Kırsal alanlarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 2(3), 9-27. [Online] <http://www.enadonline.com> doi: 10.14689/issn.2148-2624.1.2c3s1m
- Ateş, M. (2010). Ortaöğretim coğrafya derslerinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 409-427.
- Aydoğan, D. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “bilgi teknolojileri okuryazarlık” düzeyleri (malatya örneği). *AVRASYA Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 2(3), 34-59.
- Baki, A., Aydın Yalçınkaya, H., Özpınar, İ. ve Çalık Uzun, S. (2009). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1), 65- 83.
- Balcı, M., Kenar, İ. ve Uşak, M. (2013). Tablet pc destekli fen ve teknoloji dersine yönelik öğrenci velilerinin tutumları. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8 (8), 1687-1702.
- Baran, B. ve Ata, F. (2013). Üniversite öğrencilerinin web 2.0 teknolojileri kullanma durumları, beceri düzeyleri ve eğitsel olarak faydalanma durumları. *Eğitim ve Bilim*, 38 (169), 192-208.
- Barut, L. (2015). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına yönelik tutumları ile bilgisayar öz yeterlik algıları arasındaki ilişki. Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Baş, G. (2013). İlköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 1-12.
- Başol, G. ve Gencel, İ.E. (2013). Yansıtıcı düşünme düzeyini belirleme ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 929-946.
- Bayrak, F. ve Koçak Usluel, Y. (2011). Ağ günlük uygulamasının yansıtıcı düşünme

- becerisi üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 93-104.
- Bilgi, M. ve Şahin, M. (2012). Elementlerde aktiflik kavramının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretim materyali kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (4), 146-166.
- Buluş Kırıkkaya, E., Dağ, F., Durdu, L., Gerdan, S. (2016). 8. sınıf doğal süreçler ünitesi için hazırlanan bdö yazılımı ve akademik başarıya etkisi. *İlköğretim Online* 15(1), 234-250. doi: [http://dx.doi.org/10.17051/10.2016.11845](http://dx.doi.org/10.17051/10.17051/10.2016.11845)
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (2.Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Ceylan, B., Türk, M., Yaman, F. Ve Kabakçı Yurdakul, I. (2014). Bilişim teknolojileri rehber öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik içerik bilgisi yeterlikleri, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanım aşaması ve düzeylerindeki değişimin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10 (1), 171-201.
- Çağlar, E. (2012). Yeni medya dolayimli eğitim ortamında fatih projesi öğretmenlerinin pedagojik uygulamalarının uluslararası öğretmen standartları ile karşılaştırılması. Kadir Has Üniversitesi, Yüksek lisans tezi, İstanbul.
- Çakıroğlu, Ü. (2013), "Öğretim Teknolojilerinin Öğrenme Ortamlarına Entegrasyonu", *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler*, Çağıltay, K. , Göktaş, Y., Ed., Pegem A, Ankara, ss.387-404.
- Çelik, H. ve Karamustafaoğlu, O. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fizik kavramları öğretiminde bilişim teknolojilerinin kullanımına yönelik öz-yeterlik ve görüşleri. *NEF-EFMED*, 10 (1), 182-208.
- Çetin, O. Ve Güngör B. (2014). İlköğretim öğretmenlerinin bilgisayar öz-yeterlik inançları ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 33(1), 55-77.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Ekici, M. ve Yalçın, H. (2013). Sanal ve geleneksel laboratuvar uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin ışık ve ses ünitesiyle ilgili başarıları üzerine etkisinin karşılaştırılması. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (2), 92-106.
- Çoklar, A.N. (2008). Öğretmen adaylarının eğitim teknolojisi standartları ile ilgili özyeterliklerinin belirlenmesi. Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Dağ, F. (2016). Yaşam boyu öğrenme bağlamında Türkiye'de öğretmenlerin teknolojik yeterliliklerinin geliştirilmesine yönelik mesleki gelişim çalışmalarının incelenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 13 (1), 90-111. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3523

- Daşdemir, İ., Cengiz, E., Uzoğlu, M. ve Bozdoğan, A.E. (2012). Tablet bilgisayarların fen ve teknoloji derslerinde kullanılmasıyla ilgili fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 495-511.
- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). Fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2 (3), 33-42.
- Demiralp, D. ve Kazu, H. (2012). İlköğretim birinci kademe programlarının öğrencilerin yansıtıcı düşünmelerini geliştirmedeki katkısına yönelik öğretmen görüşleri. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 2 (2), 29-38.
- Denton, D. (2010). "The Effects of Reflective Thinking on Middle School Students" . Academic Achievement and Perceptions of Related Instructional Practices: A Mixed Methods Study. Doctoral dissertation, Seattle Pacific University
- Dewey, J. (1933). *How We Think*. Newyork: Prometheus Books.
- Dinçer, S. (2017). Ortaokul öğrencilerinin bilgisayar okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve ölçme – değerlendirme araçlarının yapısı. *İlköğretim Online*, 16(3), 1329-1342. DOI: 10.17051/ilkonline.2017.330261
- Dinçer S., Şenkal O., Sezgin M.E., "Fatih Projesi Kapsamında Öğretmen, Öğrenci Ve Veli Koordinasyonu Ve Bilgisayar Okuryazarlık Düzeyleri", Akademik Bilişim 2013, Antalya, Türkiye, 23-25 Ocak 2013, ss12-16.
- Duban, N. ve Yanpar Yelken, T. (2010). Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ve yansıtıcı öğretmen özellikleriyle ilgili görüşleri. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19 (2), 343 – 360.
- ECDL Turkey (2008).ECDL-European Computer Driving Licence. <http://www.ecdl.org.tr/>
- Europese Commissie. (2002). eEurope 2005: An information society for all. Brussel: Europese Commissie.
- Eurydice (2011). Avrupa'da okullarda bit aracılığıyla öğrenme ve yenilik üzerine temel veriler. Brüksel: Eurydice. Doi: 10.2797/75742.
- Genç, M. ve Genç, T. (2013). Öğretmenlerin Mesleki Gelişmeleri Takip Etme Durumları: Fatih Projesi Örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14(2), 61-78.
- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, Ö., Yıldırım, G. Vd. (2012). Türkiye'de eğitim teknolojileri araştırmalarındaki eğilimler: 2000-2009 dönemi makalelerinin içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 177-199.

- Gülen, Ş.B. (2013). Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme becerileri ve bilişim teknolojileri ile destekleme düzeylerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Gülmez Güngörmez, H., Akgün, A. ve Duruk, Ü. (2016). Senaryo tabanlı öğrenme yoluyla öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *International Journal of Social Science*, 48 , 459-475. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS3584>.
- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. TÜBAR-XXXI, 128-146.
- Güngören, Ö.C., Bektaş, M., Öztürk, E. ve Horzum, M. B. (2014). Tablet bilgisayar kabul ölçeği - geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39 (176), 69-79. DOI: 10.15390/EB.2014.3497
- Günüç, S., Odabaşı, H. F., ve Kuzu, A (2013). 21. yüzyıl öğrenci özelliklerinin öğretmen adayları tarafından tanımlanması: Bir twitter uygulaması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*. 9(4), 436-455
- Gürol, A., Yavuzalp, N., Bağçacı, F., Serhatlıoğlu, B., (2009). Öğretmen Adaylarına Göre Eğitim Fakültelerinde Eğitim Teknolojisi Standartları ve Performans Göstergelerinin Uygulanma Durumu (Firat Üniversitesi Örneği). 9th International Educational Technology Conference (IETC2009), Ankara.
- Gürsakal, S. (2012). PISA 2009 Öğrenci Başarı Düzeylerini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 441-452.
- Güven, E. (2014). Fen ve teknoloji öğretmen ve öğretmen adaylarının çevre eğitimine ilişkin metaforik algıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3, 26-37.
- Güven, G. Ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- Güzeller, C.O. (2011). PISA 2009 Türkiye örneğinde öğrencilerin bilgisayar öz-yeterlik inançları ve bilgisayar tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 12 (4), 183-203.
- Haşlaman, T., Kuşkaya Mumcu, F. ve Koçak Usluel, Y. (2007). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçleriyle bütünleştirilmesine yönelik bir ders planı örneği. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 54-63.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research & Development*, 55, 223–252.
- Hornack, A. M. (2011, 22 April). Technology Integration Matrix. EDD 7914. Technology

- Integrated Teaching and Learning. Nova Southern University.
- ICILS (2013). International Computer and Information Literacy Study. (Technical Report), IEA Secretariat, AMSTERDAM. DOI: 10.15478/uuid:b9cdd888-6665-4e9f-a21e-61569845ed5b.
- ISTE (International Society for Technology in Education). (2007). National Educational Technology Standards. <https://www.iste.org/standards/standards/for-students>
- Johnson, A. P. (2014). *Eylem araştırması el kitabı*. (Y. Uzuner ve M. Anay, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kabakçı Yurdakul, I. (2011). Öğretmen adaylarının teknopadagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 40 (2011), 397-408.
- Kahraman, S., Demir, Y. ve Demir, N. (2015). Fen eğitiminde dijital teknoloji ürünü dinamik görsel kullanımı – fen bilgisi öğretmen adaylarının algıları. *İlköğretim Online*, 14(1), 29-54. DOI: 10.17051/io.2015.54967
- Kaplan, D. S., Rupley, W. H., Sparks, J., & Holcomb, A. (2007). Comparing traditional journal writing with journal writing shared over e-mail list serves as tools for facilitating reflective thinking: A study of preservice teachers. *Journal of Literacy Research*, 39(3), 357-387.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme öğretmen el kitabı modül 7: İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: MEB Yayınları.
- Karademir, E. (2015). Eğitsel internet kullanımı ile teknolojik pedagojik alan bilgisi ve eğitim teknolojilerine yönelik tutum arasındaki ilişki: öğretmen adayları örneği. *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10 (15), 519-534. DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.8746>
- Karakuş, R. (2016). Yansıtıcı soru temelli wiki ortamlarının öğrencilerin üst biliş becerilerine etkisi. Yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Kayaduman, H., Sırakaya, M. ve Seferoğlu, S.S. (2011). Eğitimde FATİH Projesinin Öğretmenlerin Yeterlik Durumları Açısından İncelenmesi. XIII. Akademik Bilişim Konferansı içinde (s. 123-129). İnönü Üniversitesi: Malatya.
- Keser, H. ve Çetinkaya, L. (2013). Öğretmen ve öğrencilerin etkileşimli tahta kullanımına yönelik yaşamış oldukları sorunlar ve çözüm önerileri. *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8 (6), 377-403.

- Kesercioğlu, T., Yılmaz, H., Huyugüzel Cavaş, P. ve Cavaş (2004). İlköğretim fen bilgisinde dersinde anolojilerin kullanımı: "örnek uygulamalar". *Ege Eğitim Dergisi*, 5, 35-44.
- Kılıç Çakmak, E., Kukul, V., Çetin, E., Berikan, B., Kandemir, B., Pamukçu, B.S. vd. (2015). 2013 yılı eğitim teknolojileri araştırmalarının incelenmesi: ajet, bjet, c&e, etrd, ets ve l&i dergileri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1), 128-160.
- Kırbağ Zengin, F., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G. (2012). Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji dersindeki başarı ve tutuma etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 526-537.
- Kızılkaya, G. Ve Aşkar, P. (2009). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34 (154), 82-92.
- Koçak Usluel, Y. ve Demiraslan Y. (2005). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Öğrenme-Öğretme Sürecine Entegrasyonunu İncelemde Bir Çerçeve: Etkinlik Kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 134-142.
- Koçak Usluel, Y. Özmen, B. ve Çelen F.K. (2015). Bit'in öğrenme öğretim sürecine entegrasyonu ve teknolojik pedagojik içerik bilgisi modeline eleştirel bir bakış. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1), 34-54.
- Kotluk, N. ve Kocakaya, S. (2015). 21. yüzyıl becerilerinin gelişiminde dijital öykülemeler: ortaöğretim öğrencilerinin görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4 (2), 354-363.
- Mazman, S. G. ve Koçak Usluel, Y. (2011). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Öğrenme-Öğretme Süreçlerine Entegrasyonu: Modeller ve Göstergeler. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(1), 62-79.
- MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2011). MEB 21. Yüzyıl öğrenci profili. Ankara.
- Meigs, R. P. (2010). The Development And Pilot Of The Technology Integration Matrix Questionnaire. Doktora Tezi. Baker University.
- Mettiainen, S. ve Vahamaa, K. (2013). Does reflective web-based discussion strengthen nursing students'learning experiences during clinical training? *Nurse Education in Practice*, 13, 344-349.
- Mısırlı, Z.A. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Eğitim Teknolojisi Standartlarına İlişkin Yeterliklerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Milli Eğitim Bakanlığı Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı (2007). Temel eğitim projesi II. Fazı. (BT Entegrasyonu Temel Araştırması), Bilgitek Eğitim Danışmanlık ve Taahhüt A.Ş., ANKARA.

- Mishra, P. Ve Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Morris, J. B. (2000). Reflective thinking in early childhood education (Doctoral dissertation). Memorial University of Newfoundland.
- OECD. (2015). Students, computers and learning: Making the Connection, PISA. Paris: OECD Publishing.
- Orhan, D., Kurt, A.A., Ozan, Ş., Som Vural, S. ve Türkan, F. (2014). Ulusal eğitim teknolojisi standartlarına genel bir bakış. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 2, 65-79 .
- Özkan, H.H. ve Öztop, M. (2016). öğrencilerin vitamin eğitim yazılımı ile ilgili görüşlerinin analizi (yeni levent lisesi ve etiler lisesi örneği). *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1 (23), 177-196.
- Özer, İ.E., Canbazoğlu Bilici, S. ve Karahan, E. (2016). Fen bilimleri dersinde algodoo kullanımına yönelik öğrenci görüşleri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 6(1), 28-40.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H.B. ve Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet pc ve etkileşimli tahta kullanımı: fatih projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimler*, 13 (3), 1799-1822. DOI: 10.12738/estp.2013.3.1734.
- Partnership for 21st Century Skills-P21. (2009). P21 framework definitions. Retrieved from http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf.
- Polat, E. ve Tekin, A. (2013). Fen ve teknoloji dersinde animasyonla desteklenmiş web tabanlı eğitimin akademik başarıya etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 10(Special Issue), 17-26.
- Polat, S. ve Özcan, A. (2014). Akıllı tahta kullanımıyla ilgili sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22 (2), 439-455.
- Rowicki, M. A. (2001). A Study Of The Relationship Between Reflective Writing and Critical Thinking in Seventh Grade Integrated Science Students. Doctoral dissertation, Auburn University, Alabama.
- Ruben R. Puentedura, Transformation, Technology, and Education. (2006) Online at: <http://hippasus.com/resources/tte/>
- Saka, A. ve Akdeniz, A.R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5e modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 5(1), 129-141.

- Sakız, G., Özden, B., Aksu, D. ve Şimşek Ö. (2014). Fen ve teknoloji dersinde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına ve dersin işlenişine yönelik tutuma etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 18 (3), 257-274.
- Salman, Ş. (2013). Fatih projesi kapsamında yer alan öğretmen ve öğrencilerin projeden beklentileri ve bilişim teknolojileri kullanımına karşı algıları üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Sayın, Ş (2015). ilköğretim fen ve teknoloji dersi 7. sınıf 'ışık' ünitesinin öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve motivasyonları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Sezgin, F., Erdoğan, O. ve Has Erdoğan, B. (2017). Öğretmenlerin teknoloji öz yeterlikleri: öğretmen ve öğrenci görüşlerine yönelik bütüncül bir analiz. *EĞİTİM TEKNOLOJİSİ Kuram ve Uygulama*, 7 (1), 180-199. DOI: [10.17943/etku.288494](https://doi.org/10.17943/etku.288494)
- Sünkür, M., Bakır Arabacı, İ. ve Şanlı, Ö. (2012). Akıllı tahta uygulamaları konusunda ilköğretim II. kademe öğrencilerinin görüşleri (malatya ili örneği). *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7 (1), 313-321.
- Şeker, R. ve Kartal, T. (2017). Fen eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Turkish Journal of Education*, 6 (1), 17-29. DOI: [10.19128/turje.279699](https://doi.org/10.19128/turje.279699)
- Şen, H.C. ve Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-39.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) (2013). Fen bilimleri öğretim programı. Ankara
- Tanık Önal, N. ve Gölgeli Söndür, D. (2017). Derslerde teknoloji kullanımını ve fen bilimleri dersinde animasyonları seviyorum. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 55, 97-118. Doi number: <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS6941>
- Taş, U.E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H.B. ve Özgürlük, B. (2016). Pısa 2015 ulusal raporu. Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme Ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, ANKARA.
- Tavşancıl, E. ve Aslan, E. (2001). Sözel, Yazılı ve Diğer Materyaller için İçerik Analizi ve Uygulama Örnekleri. Epsilon Yayınevi, İstanbul.
- Technology Integration Matrix. (2007). Levels of technology integration into the curriculum. Retrieved from: <http://fcit.usf.edu/matrix/>
- Technology Integration Matrix. (2009). A video resource supporting the full integration of

- technology in Florida schools. Retrieved from:
<http://www.fcit.usf.edu/matrix/>
- Technology Integration Matrix. (2009). The Technology Integration Matrix Table of Instructional Setting Descriptors. Retrieved from <http://www.fcit.usf.edu/matrix/>
- Technology Integration Matrix. (2009). The Technology Integration Matrix Table of Student Descriptors. Retrieved from <http://www.fcit.usf.edu/matrix/>
- Technology Integration Matrix. (2009). The Technology Integration Matrix Table of Summary Descriptors. Retrieved from <http://www.fcit.usf.edu/matrix/>
- Technology Integration Matrix. (2009). The Technology Integration Matrix Table of Teacher Descriptors. Retrieved from <http://www.fcit.usf.edu/matrix/>
- Tekerek, M., Altan, T. ve Gündüz, İ. (2014). FATİH projesinde tablet pc kullanımına yönelik öğrenci tutumlarının incelenmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 7(2), 21-27. doi: 10.12973/bid.2017
- Tepe, T., Işık, N., Ay, K. ve Erdem, M. (2016). Yansıtıcı düşünme odaklı bir çevrimiçi ortamın oluşturulması ve etkililiğinin incelenmesi. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)*, 7 (3), 134-164.
- Tok, Ş. (2008). Yansıtıcı düşünmeyi geliştirici etkinliklerin öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarına, performanslarına ve yansıtılmalarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33 (149), 104-117.
- Tok, Ş. (2008). Fen bilgisi dersinde yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(3), 557-568
- Toledo, C. (2005). A five-stage model of computer technology integration into teacher education curriculum. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 5(2), 177-191.
- Turan, B. ve Haşit, G. (2014). Teknoloji kabul modeli ve sınıf öğretmenleri üzerinde bir uygulama. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6 (1), 109-119.
- Türel, Y.K. (2012). Öğretmenlerin Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Olumsuz Tutumları: Problemler ve İhtiyaçlar. *İlköğretim Online*, 11(2), 423-439.
- Türkoğlu, T. (2014). fen ve teknoloji öğretiminde akıllı tahta kullanımının 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve görüşleri üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Tüysüz, C. ve Çümen, V. (2016). Eba ders web sitesine ilişkin ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (3), 278-296.
- Uluçınar Sağır, Ş. ve Bertiz, H. (2016). Fen Bilimleri Öğretmenliği Öğrencileri ve Pedagojik

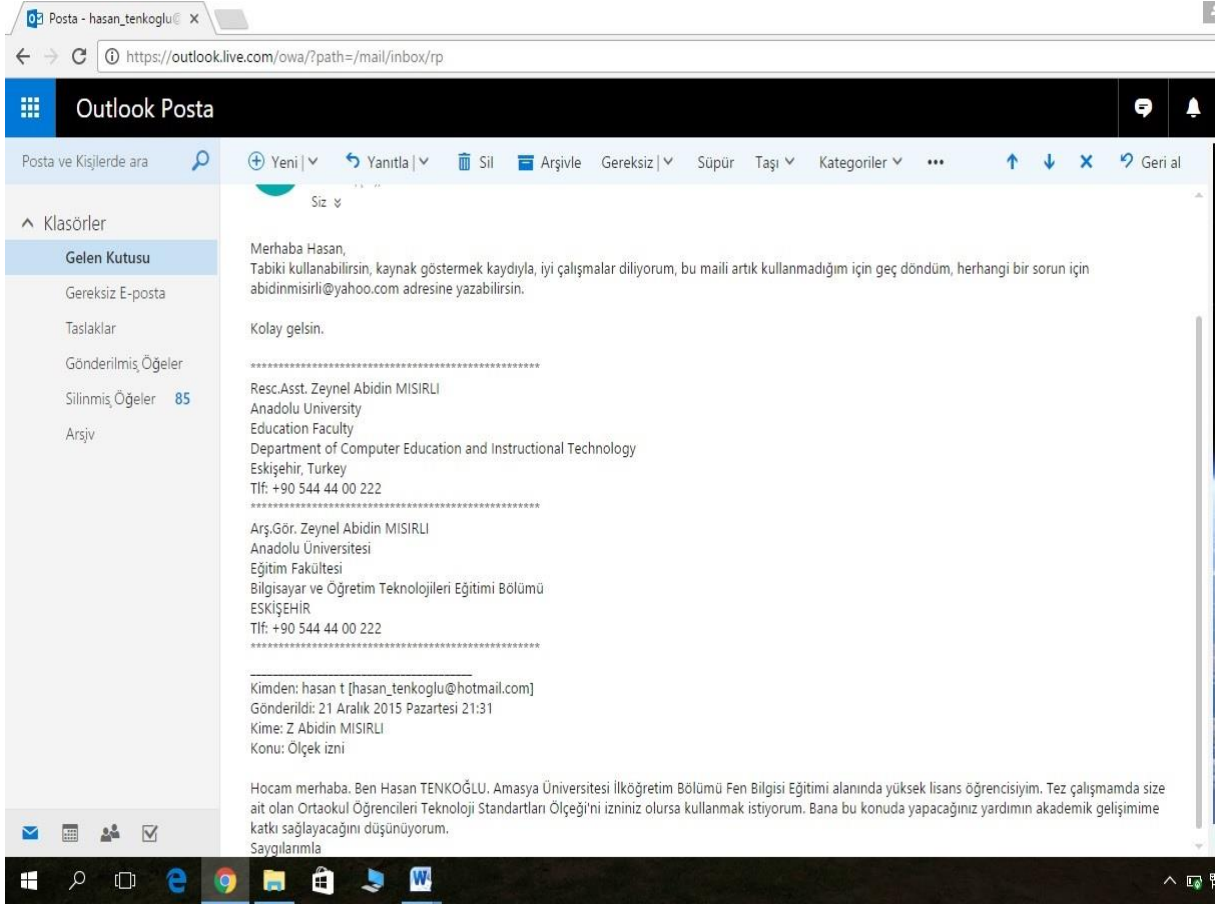
- Formasyon Fen Grubu Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin Karşılaştırılması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 385-404. Doi: 10.14686/buefad.v5i2.5000154678
- Uluuysal, B., Demiral, S., Kurt, A.A. ve Şahin, L. (2014). Bir öğretmenin teknoloji entegrasyonu yolculuğu. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 5(4), 12-22.
- Uysal, G. (2015). Fen bilimler öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutum ve öz-yeterlik algılarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Yağız, E. (2007). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının ilköğretim öğrencilerinin bilgisayar dersindeki başarıları ve öz-yeterlik algıları üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yaşar, H. (2013). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin bilgi ve iletişim teknolojisi dersine yönelik görüşleri ve beklentileri. Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Yıldırım, N. (2013). Ortaokul 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan meb vitamin eğitim yazılımının öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerilerine ve erişilerine etkisinin incelenmesi. Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Yıldız, C. ve Tüfekci, A. (2012). Sınıf içi uygulamalarda akıllı tahta kullanılabilirliği üzerine bir çalışma. *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 30, 381-391.
- Yıldızhan, Y.H. (2013). Temel eğitimde akıllı tahtanın matematik başarısına etkisi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 110-121.
- Yılmaz, F ve Ersoy, A . (2016). Beşinci sınıf öğrencilerinin bit erişim olanakları ve bit okuryazarlık düzeyleri arasındaki dijital bölünme. *Journal of Educational Science*, 2 (2), 16-32. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/jedus/issue/16125/168708>
- Yorgancı, S. ve Terzioğlu, Ö. (2013). matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının başarıya ve matematiğe karşı tutuma etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21 (3). 919-930
- Yumuşak, A. ve Aycan, Ş. (2002). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; demirci (manisa)'de bir örnek. M.Ü. *Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 197-204.
- Waddle, W. A. (2012). An Analysis of Factors Impacting K-12 Technology-Infused Design. *Dissertations*. Paper 23. <http://digitalcommons.wku.edu/diss/23>
- Wang, Q. (2008). A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(3), 411-419.

- Wang, Q. & Woo, H. L. (2007). Systematic Planning for ICT Integration in Topic Learning. *Educational Technology & Society*, 10 (1), 148-156.
- Welsh, J. Ve Papke, A. (2013). Classroom Technology Use: Measurement and Reporting. Florida Charter School Conference. Florida.
- Welsh, J. L., Harmes, J. C., & Winkelman, R. (2011). Tech tips: Florida's Technology Integration Matrix. *Principal Leadership*, 12(2), 69-71



8. EKLER

Ek 1: Teknoloji Standartları Ölçeği İzni



Ek 2: Teknoloji Standartları Ölçeği

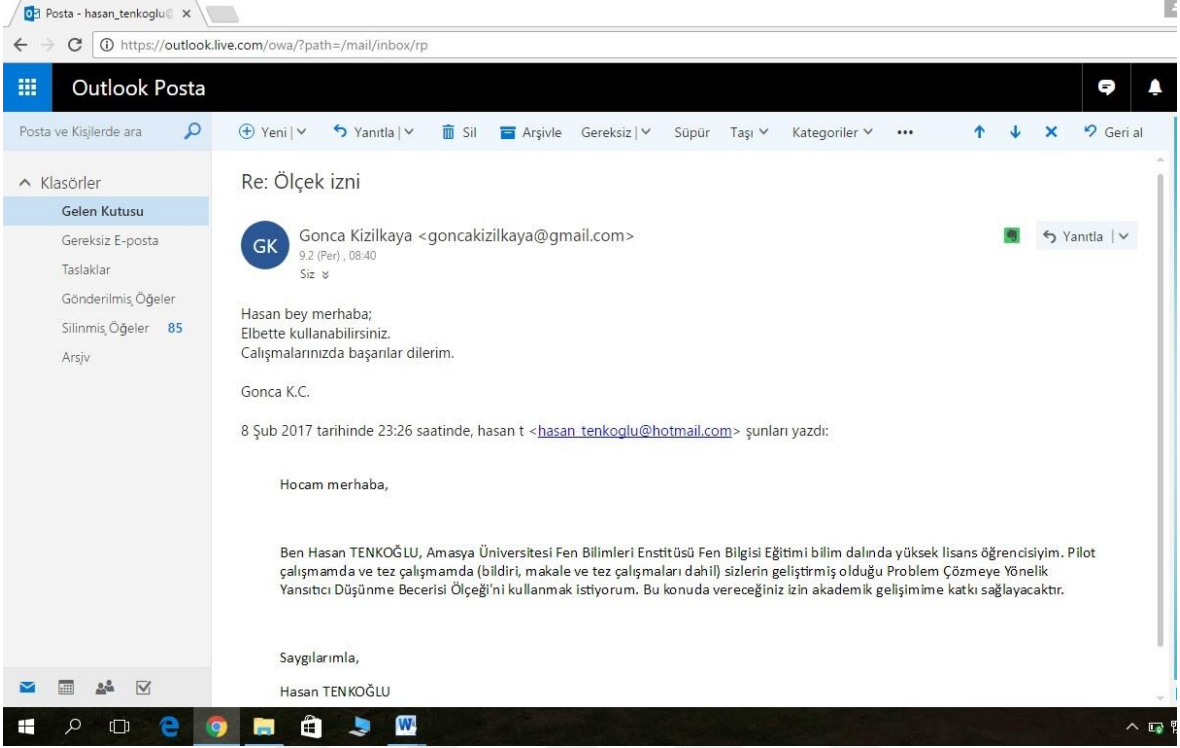
BÖLÜM I – KİŞİSEL BİLGİ FORMU		
1 Cinsiyetiniz	Kız	Erkek
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Ebeveynlerinizin çalışma durumu	Anne	Baba
Çalışıyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çalışmıyor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Ebeveynlerinizin eğitim düzeyleri	Anne	Baba
İlköğretim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Üniversite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lisansüstü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Okul dışında sahip olduğunuz teknolojik olanaklar	Evet	Hayır
Masaüstü Bilgisayar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dizüstü Bilgisayar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İnternet bağlantısı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cep telefonu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oyun konsolu (Playstation, Wii...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobil teknolojiler (cep bilgisayarı, İpad, İpod...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

BÖLÜM II – TEKNOLOJİ STANDARTLARI

Lütfen aşağıdaki ifadelere katılım durumunuzu belirtiniz!

Soru No:		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kısmen Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1	Amacına uygun bir sunum hazırlayabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Grafik düzenleme yazılımlarını kullanarak resim yapabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Sunularımnda ses, grafik ve animasyonları bir arada kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Okulum ve sınıfımla ilgili bir video hazırlayabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Sosyal paylaşım sitelerini (Facebook, Youtube...) rahatlıkla kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Teknolojik yeniliklere kolayca uyum sağlayabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	e-posta hesabımı etkin olarak kullanabilirim. (dosya eklemek, e-posta listesi oluşturmak, gelen mesajı iletme...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	İnternet kaynaklarına mobil cihazlar üzerinden ulaşabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Farklı teknoloji kaynaklarını kullanarak aradığım bilgilere ulaşabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Farklı web sayfalarından bulduğum bilgileri karşılaştırabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Sosyal paylaşım sitelerinde istemediğim birinin benimle etkileşim kurabilmesini engelleyebilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Verilen bir ödevi kelime işlemci (word) kullanarak istenilen biçimsel özelliklerde hazırlayabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Öğrendiğim yeni teknolojileri arkadaşlarımla paylaşırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Teknolojik gelişmelerle ilgili haberleri takip ederim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Arama motorlarını etkin olarak kullanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	İnternet üzerindeki tartışma ortamlarına katılırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Ödev ve araştırmalarımı yaparken güncel internet kaynaklardan yararlanırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Bazı evrak işlemlerini (fatura ödeme, sınav başvuruları...) teknolojiyi kullanarak hallederim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	İnternet ortamındaki anketlerde görüşlerimi belirtirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	Teknolojik bir ürünü almadan önce bu ürünle ilgili kullanıcı yorumlarına dikkat ederim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ek 3: Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Ölçeği İzni



The screenshot shows an Outlook web interface. The email is titled "Re: Ölçek izni" and is from Gonca Kizilkaya <goncakizilkaya@gmail.com> to Hasan Tenkoğlu. The email content is as follows:

Hasan bey merhaba;
Elbette kullanabilirsiniz.
Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Gonca K.C.

8 Şub 2017 tarihinde 23:26 saatinde, hasan t <hasan_tenkoglu@hotmail.com> şunları yazdı:

Hocam merhaba,

Ben Hasan TENKOĞLU, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi bilim dalında yüksek lisans öğrencisiyim. Pilot çalışmamda ve tez çalışmamda (bildiri, makale ve tez çalışmaları dahil) sizlerin geliştirmiş olduğu Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği'ni kullanmak istiyorum. Bu konuda vereceğiniz izin akademik gelişimime katkı sağlayacaktır.

Saygılarımla,
Hasan TENKOĞLU

Ek 4. Problem çözmeye yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Bu ölçekte doğru ya da yanlış cevap söz konusu değildir. Her soru için size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

Maddeler	Her zaman	Çoğu zaman	Bazen	Nadiren	Hiçbir zaman
1) Bir problemi çözemediğimde, neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım.					
2) Problemi çözdükten sonra daha iyi bir çözüm yolu bulabilir miyim diye düşünürüm.					
3) Arkadaşlarımın çözüm yollarını sorgulayarak daha iyi bir yol bulmaya çalışırım.					
4) Çözüm yollarımı tekrar tekrar değerlendirip bir sonraki problemi daha iyi çözmeye çalışırım.					
5) Problem çözerken, hangi işlemi neden yaptığımı düşünerek yaparım.					
6) Bir problemi çözdüğümde, yaptığım işlemleri tekrar inceler, değerlendiririm.					
7) Problem çözerken, farklı çözüm yolları bulmak için kendime sorular sorarım.					
8) Problem çözerken, yaptığım işlemlerin nedenini düşünerek, bulduğum sonuçla ilişkisini kurmaya çalışırım.					
9) Bir problemi okuduğumda, çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm.					
10) Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim.					
11) Bir problemi okuduğumda, daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.					
12) Problem çözerken, her işlemimi önceki ve sonraki adımlarımı düşünerek yaparım.					
13) Problemi okuduğumda verilen ve istenenleri belirlemek için kendime sorular sorarım.					
14) Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımın çözümleri ile karşılaştırır, sonucumu değerlendiririm.					

Ek 5: Akademik Başarı Testi

1. Aşağıda verilen durumların hangisinde çukur ayna kullanılır?

- I. Diş hekimlerinin, diş muayenesinde kullandığı ayna
- II. Arabaların yan aynaları
- III. Teleskop yapımında

- A) I-II B) I-III C) II-III D) I, II ve III

2. Aşağıdaki tabloda aynaların kullanım alanları verilmiştir. Tablodaki bilgilerin doğru olabilmesi için verilen ayna çeşitlerinde hangi ikisi yer değiştirmelidir?

	Ayna adı	Kullanım alanı
1	Çukur ayna	Mağaza güvenlik aynası
2	Tümsek ayna	Makyaj aynası
3	Düz ayna	Ev ve berberlerde kullanılan ayna
4	Çukur ayna	Araba farları

- A) 1 ve 2 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) 1 ve 4

3. Aşağıda bazı ayna çeşitleri ve kullanım alanları verilmiştir. Bu aynaların kullanım alanlarıyla eşleştirilmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- I. Düz ayna II. Çukur Ayna III. Tümsek ayna

- a- Araba yan aynaları
b- Arabaların dikiz aynası
c- Sokak lambalarının iç yüzeyindeki ayna

- A) I-a, II-b, III-c B) I-b, II-c, III-a
C) I-c, II-b, III-a D) I-a, II-c-, III-b

4. Ahmet Fen Bilimleri dersinde ayna çeşitlerini öğrenmiştir. Derste öğrendiği bilgilerden faydalanarak bir güneş fırını yapacaktır. Bu amaçla Ahmet'in ihtiyacı olan ayna çeşidi ile ilgili ne söylenebilir?

- A) Işığı bir noktada topladığı için düz ayna kullanmalıdır.
B) Işığı düzgün yansımaya uğrattığı için düzlem ayna kullanmalıdır.
C) Işığı bir dağdıttığı için tümsek ayna kullanmalıdır
D) Işığı bir noktada topladığı için çukur ayna kullanmalıdır.

5. I. Evlerin veya seraların ısıtılması
II. Elektrik enerjisi üretim
III. Deniz suyunun tatlı suya dönüştürülmesinde

Yukarıdaki verilenlerden hangilerinde güneş ışığından yararlanır?

- A) I ve II C) II ve III
B) I ve III D) I,II ve III

6. Aşağıdaki resimlerde K, L, M aynalarında oluşan görüntüler verilmiştir.



Aynaların çeşitleri aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | K | L | M |
|----------------|-------------|-------------|
| A) Tümsek ayna | Düz ayna | Çukur ayna |
| B) Çukur ayna | Düz ayna | Tümsek ayna |
| C) Düz ayna | Çukur ayna | Tümsek ayna |
| D) Çukur ayna | Tümsek ayna | Düz ayna |

7. Yandaki fotoğrafta aynada kendine bakan birinin görüntüsü verilmiştir. Bu ayna ile ilgili olarak aşağıdaki bilgiler veriliyor.

- Bu aynanın yansıtıcı yüzeyi tümsektir.
- Cismin görüntüsü daima küçük olur.
- Bu ayna ışığı toplama özelliğine sahiptir.

Verilen ifadelerin hangisi ya da hangileri doğrudur?

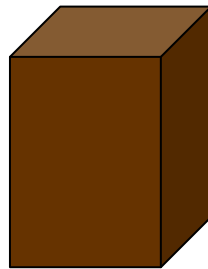
- | | |
|--------------|-------------|
| A) I ve II | B) I ve III |
| C) II ve III | D) Yalnız I |



8. Kutu içerisine yerleştirilmiş bir aynada tavşanın görüntüsü şekildeki gibi oluşuyor. Tavşanın görüntüsünden yola çıkarak kutu içerisindeki aynanın türü için ne söylenebilir?



Cisim
Görüntü



- Kutu içerisinde çukur ayna bulunmaktadır.
- Kutu içerisinde düzlem ayna bulunmaktadır.
- Kutu içerisinde tümsek ayna bulunmaktadır.
- Kutu içerisinde iki adet düzlem ayna bulunmaktadır.

9. Şekildeki ayna bir otomobilin yan aynasıdır. Otomobillerde kullanılan ayna türü ile ilgili ne söylenebilir?



- A) Görüntü düz olduğu için düzlem aynadır.
- B) Daha geniş bir alanı gösterdiği için tümsek aynadır.
- C) Daha geniş bir alanı gösterdiği için çukur aynadır
- D) Daha küçük bir alanı gösterdiği için çukur aynadır.

10. Yaz mevsiminde insanlar genellikle açık renkli giysiler giyerler. Bu durumun sebebini en iyi açıklayan ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Açık renkli giysiler ışığı koyu olanlara göre daha iyi geçirir.
- B) Açık renkli giysiler ışığı koyu olanlara göre daha iyi soğurur.
- C) Açık renkli giysiler ışığı koyu olanlara göre daha iyi yansıtır.
- D) Açık renkli giysilerin ısı iletkenliği koyu olanlardan zayıftır.

11. Bir radyometre çarkının dönmesi sırasında gerçekleşen enerji dönüşümü hangi seçenekte doğru verilmiştir?



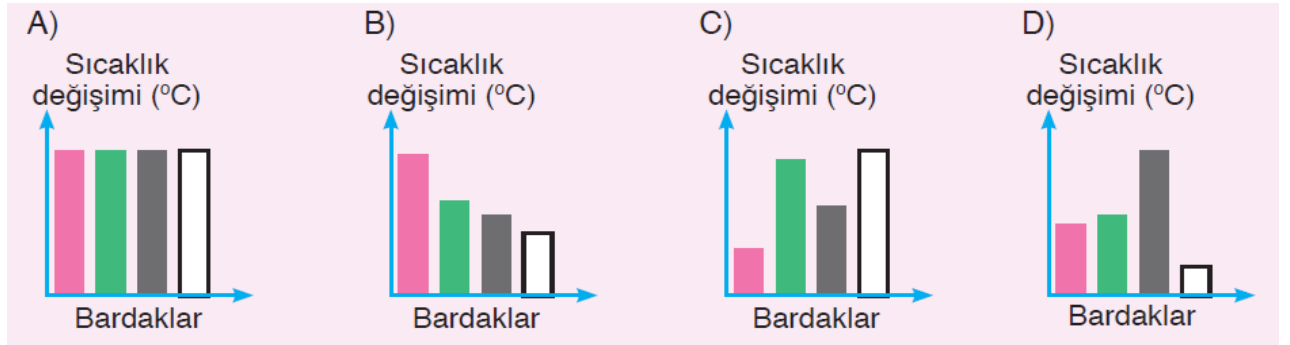
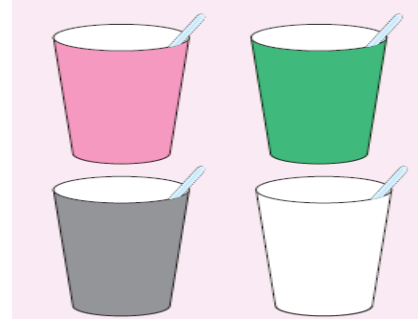
- A) Isı elektrik enerjisine dönüşür.
- B) Işık enerjisi hareket enerjisine dönüşür.
- C) Işık enerjisi sadece ısıya dönüşür.
- D) Kinetik enerji ısıya dönüşür.

12. Ayşe elma toplamak için bahçeye gitmiştir. Elma ağacına baktığında, elmaların kırmızı renkte görüldüğünü fark eder. Güneşten gelen ışık beyaz ve ağacın yaprakları yeşil olmasına rağmen elmalar kırmızı görünmektedir. Bu durum üzerinde düşünmeye başlar. Ayşe'ye yardımcı olmak için bu durumu nasıl açıklarsınız?



- A) Elmanın yapısında kırmızı renk maddesi bulunması
- B) Güneşten gelen ışığın kırmızı renkte olması
- C) Elmanın kırmızı renk ışığı soğurup, diğer renkteki ışıkları yansıtması
- D) Elmanın beyaz ışığın içerdiği diğer renkleri soğurup, kırmızı ışığı yansıtması

13. Bir öğrenci dört özdeş plastik bardağın dış yüzeyini sırasıyla pembe, yeşil, siyah ve beyaz boya ile boyayarak bardaklara çeşmeden aynı miktar su dolduruyor. İçlerine birer termometre daldırıp güneş ışığını doğrudan alan bir yere bırakıyor. Bir süre bekleddikten sonra termometrelerin gösterdiği sıcaklık değerlerini okuyor. Bardaklardaki suyun sıcaklık değişimini gösteren grafik aşağıdaki seçeneklerden hangisindeki gibi olabilir?



14. **H A S A N** Hasan ismini beyaz bir zemin üzerine yandaki gibi yazıyor. Zemin üzerindeki renkli Hasan yazısına hangi ışık altında bakılırsa tüm harfler kendi renginde görülür?

- A) Beyaz B) Siyah C) Kırmızı D) Gri

15. Merve ısı ile etkileşen maddelerde sıcaklık artışı olur. Şeklinde bir hipotez öne sürüyor. Merve bu hipotezini kanıtlamak için aşağıdaki deney düzeneklerinden hangilerini kullanmalıdır?



- A) 1 ve 3 B) 2 ve 4 C) 1 ve 4 D) 3ve 4

16. Güneş ışığı teknolojik birçok uygulamada kullanılmaktadır. Bu uygulamalara; güneş ışığı ile çalışan saatler, hesap makineleri, trafik lambaları, sıcak su elde edilmesi v.b. örnek gösterilebilir. Bu uygulamaların sağlayacağı yararlar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Çevre kirliliğinin azalmasına katkı sağlar.
- B) Fosil yakıt tüketimini azaltır.
- C) Doğal kaynakların tükenmesine sebep olur.
- D) Enerji tasarrufu sağlayarak ülke ekonomisine katkıda bulunur.

17. Yan taraftaki resimde bir kitap üzerine gönderilen kırmızı, yeşil ve mavi ışıklar gösterilmektedir. Kitabın gönderilen ışıklar altında mavi renkte görünmesinin sebebi nedir?



- A) Kitabın diğer renkleri soğurup, mavi renkteki ışığı yansıtması
- B) Kitabın mavi renkteki ışığı soğurup, diğer renkleri yansıtması
- C) Kitabın gerçek renginin beyaz olması
- D) Kırmızı ve yeşilin ara renk, mavi ışığın ana renk olması.

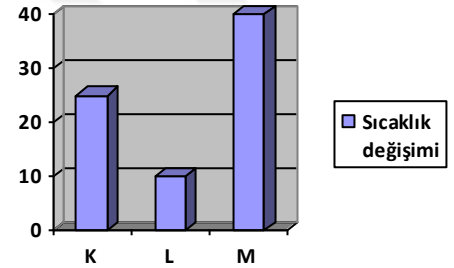
Cisim	Cismin beyaz ışık altındaki rengi	Cisme gönderilen ışığın rengi
X	Kırmızı	Mavi
Y	Yeşil	Beyaz
Z	Mor	Yeşil

18. Yandaki tabloda X, Y, Z cisimlerinin beyaz ışık altındaki renkleri verilmiştir. Bu cisimlere tabloda belirtilen ışıklar altında bakıldığında, cisimler hangi renk görünür?

	X	Y	Z
A)	Kırmızı	Yeşil	Siyah
B)	Siyah	Beyaz	Siyah
C)	Siyah	Yeşil	Siyah
D)	Kırmızı	Siyah	Mor

19. Güneş ışığı altında bir süre bekletilen K, L, M cisimlerine ait sıcaklık değişimleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu grafiğe bakarak K, L, M cisimleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) L en koyu renkli cisimdir.
- B) M en koyu renkli cisimdir.
- C) Her üç madde de ışığı soğurmuştur.
- D) L en açık renkli cisim olabilir.



20. Yan taraftaki resimde prizma üzerine gönderilen beyaz ışığın kırılması gösteriliyor. Resme bakarak aşağıdaki yorumlardan hangisi yapılabilir?

- A) Beyaz ışık tüm renklerin birleşiminden oluşur.
- B) Bu olay ışığın yansınması sonucu oluşur.
- C) Renkli ışıklar karanlık ortamlarda görülür.
- D) Bu olay ışığın aynalarda kırılması sonucu oluşur.



21. Mehmet mavi pantolon ve kırmızı tişört giyerek sinemaya gitmiştir. Sinema salonunun bekleme odası mavi ışıkla aydınlatılmıştır. Mehmet bekleme odasında pantolonunu mavi, tişörtünü siyah renkte görmüştür. *Kıyafetlerin bu renklere görünmesinin nedeni;*

- I. Cisimler kendi rengindeki ışığı yansıtır.
 - II. Siyah cisimler her renk ışığı soğurur.
 - III. Beyaz cisimler her renk ışığı yansıtır.
 - IV. Cisimler kendi rengi dışındaki ışıkları soğurur.
- bilgilerinden hangileri ile açıklanabilir?**

A) I-II

B) I-IV

C) II-III

D) III-IV



Ek 6: ISTE Standartları ve ISTE Gözlem Aracı İzni

The screenshot shows an Outlook web interface. The email is titled "ISTE Standards and ICOT License agreement" and is from Sarah Stoeckl (sstoeckl@iste.org) dated 16.12.2015 (Çar), 19:04. The email content includes a PDF attachment named "LICENSE+PERMISSION A..." (54 KB) and a message in Turkish. The message text is as follows:

Dear Hasan,

We are happy to grant you permissions to use the ICOT and ISTE Standards in your dissertation research for Amasya University. In lieu of a fee, please send us a copy of your completed dissertation. Please note that we do request that you not publish or re-create the ICOT itself anywhere in your dissertation, including as an image, in the appendix or elsewhere.

Please read and sign the attached form and return it to us promptly. If you have access to Adobe, you should be able to sign and return it digitally. Please also keep a copy for your records. Once you have returned the signed form, Mindy Frisbee will send you the current version of the ICOT.

Best wishes,

Sarah

SARAH STOECKL
Senior Project Manager

541.595.3566
iste.org

Çeviri: ISTE standartları ve ISTE gözlem aracını Amasya Üniversitesi'ndeki araştırmanızda kullanmanızdan çok mutlu olduk. Lütfen çalışmanızı tamamladığınızda bize bir örneğini gönderiniz. ISTE gözlem formunun bir bölümüne ya da tamamına çalışmanızın ekler bölümünde göstermeyiniz.

Ek 7: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde teknoloji kullanımıyla ilgili yaşanan sorunlar var mıdır? Varsa nelerdir?”
2. Fen Bilimleri dersinde hangi teknolojik araçların kullanım rahatlığı sağladığını düşünüyorsunuz? Bunu açıklar mısınız? “
3. Aynalarda Işığın Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesinde kullanılan teknolojik araçların sağladığı faydalar var mıdır? Varsa nelerdir?”
4. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması ünitesi boyunca yapılan etkinliklerden hangisini veya hangilerini beğendiniz? Neden?”
5. Ünite boyunca yapılan etkinlikler teknoloji kullanım becerilerinizi nasıl etkiledi? Açıklayabilir misiniz?

Ek 8: İl Millî Eğitim Müdürlüğünden Alınan Uygulama İzni



T.C.
SAMSUN VALİLİĞİ
Samsun İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Mesleki ve Teknik Eğitim Şube Müdürlüğü

Sayı : 71852106-605-E.3885555
Konu: Uygulama İzni

06.04.2016

AMASYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu Genelgesi,
B) Amasya Üniversitesi Rektörlüğü'nün 21/03/2016 tarih ve 30640013-044-305 sayılı yazısı.

Amasya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hasan TENKOĞLU tarafından, Terme İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf öğrencilerine uygulanmak üzere, "**Fen Bilimleri Dersinde Teknoloji Entegrasyon Matrislerine Göre Hazırlanan İçeriklerin Kullanımı: Eylem Araştırması**" konulu yüksek lisans tez çalışması yapmak istediğine ilişkin ilgi yazısı ilgi (a) genelgeye göre incelenmiştir.

Söz konusu çalışmanın komisyon kararı doğrultusunda Öğrencilerin bilgilerinin alınmaması (Ad-Soyad vb.) ve araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz Ar-Ge birimiyle paylaşılmasına dikkat edilerek, Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, Millî Eğitim Temel Kanunu ile Türk Millî Eğitiminin genel amaçlarına uygun olarak, ilgili yasal düzenlemelerde belirtilen ilke, esas ve amaçlara aykırılık teşkil etmeyecek şekilde, duyurusu ve denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere okul müdürlükleri sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmadan söz konusu çalışmanın yapılmasının sağlanması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Çoşkun ESEN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ekler :

- İlgi (b) yazı sureti (9 Sayfa)
- Komisyon Kararı (1 sayfa)

Dağıtım:

Gereği :

Terme Kaymakamlığına

(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

-Amasya Üniversitesi Rektörlüğü

Atatürk Blv.Yeni Hükümet Konağı Kat:3 SAMSUN
Elektronik Ağ: <http://samsun.meb.gov.tr>
e-posta: samsunmem@meb.gov.tr

İrtibat: Volkan. POLAT
Tel: (0 362) 4358063-4358064 (232)
Faks: (0 362) 4324854-4319376

9. ÖZGEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

1985 tarihinde Sakarya ilinin Kocaeli ilçesine bağlı Şerbetpınarı köyünde doğdu. İlkokul öğrenimini Şerbetpınarı Köyü İlkokulu'nda, ortaokul öğrenimini Karasu Şehit Üsteğmen İbrahim Abanoz Lisesi bünyesinde, lise öğrenimini İzmit Namık Kemal Lisesi'nde okudu. 2002 yılında Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünü kazandı. 2006 yılında lisans öğrenimini tamamlayarak üniversiteden mezun oldu. 2009 yılı eylül ayında fen bilimleri öğretmeni olarak Kars'ın Digor İlçesi'nin Yağlıca Köyü İlköğretim Okulu'na atandı. 2011 ağustos ayı yılı eş durumu atamasıyla Samsun'un Terme İlçesi Gölyazı Köyü İlköğretim Okulu'na atandı. 2014 yılında il içi isteğe bağlı yer değiştirme ile Terme Ulviye Kır İmam Hatip Ortaokulu'na atandı. 2016 yılında MEB müdür yardımcılığı sınavını kazanarak, aynı okula müdür yardımcısı olarak atandı. Halen bu görevini yürütmekte olup evli ve bir kız çocuğu babasıdır.

Hasan TENKOĞLU

Adres: Ulviye Kır İmam Hatip Ortaokulu Terme/SAMSUN

Telefon: 0 530 430 38 07

İş Telefon: 0 362 876 11 71

e-posta: hasan_tenkoglu@hotmail.com