

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİDEMİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE STEM İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ BAĞLAM
TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN YARATICILIK
BECERİLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Özden ŞAHİN

Niğde
Şubat, 2021

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE STEM İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ BAĞLAM
TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN YARATICILIK
BECERİLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özden ŞAHİN

Danışman: Prof. Dr. Gökhan ÖZDEMİR

Niğde
Şubat, 2021

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “fen bilimleri dersinde bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılık becerilerine etkisi” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde tez yazım kılavuzuna uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 23/02/2021

Özden ŞAHİN

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLİMLERİ DERSİNDE STEM İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ BAĞLAM
TEMELLİ ETKİNLİKLERİN ÖĞRENCİLERİN YARATICILIK
BECERİLERİNE ETKİSİ

ŞAHİN, Özden

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gökhan ÖZDEMİR

Şubat 2021, 138 sayfa

Bu çalışmanın amacı fen bilimleri dersinde STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılık becerilerine etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda ortaokul 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan 7.sınıf 1.dönem konuları ile ilgili etkinlikler hazırlanmıştır.

Araştırmada tek gruplu deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Çalışma grubunu 2018-2019 Eğitim-Öğretim Yılında, İç Anadolu bölgesinde, orta ölçekli bir kasaba okulunda öğrenim gören 23 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmacının öğrencilerin fen bilimleri dersi öğretmeni olması dolayısıyla katılımcıların kolay ulaşılabilir olması çalışma grubunu belirlemede etkili olmuştur. Bilimsel yaratıcılık becerilerini ölçebilmek için öğrencilere Hu ve Adey, (2002) tarafından geliştirilen Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT) öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Ayrıca öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşleri ve öğrencilerin uygulanan etkinliklere karşı görüşlerini öğrenebilmek için açık uçlu sorulardan oluşan yazılı formlar uygulanmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda elde edilen verilerin analizinde SPSS.22 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmıştır. Çalışma grubuna uygulanan öntest ve sontest sonuçlarının karşılaştırılmasında nonparametrik testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise elde edilen veriler çerçeve ve kategoriler altında toplanarak betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir.

Çalışma grubu öğrencilerine uygulanan BYT'den elde edilen öntest ve sontest puan ortalamaları ile öntest ve sontestten elde edilen esneklik, akıcılık ve orijinallik

puanlarının ortalamaları istatistiksel olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Öğrencilerin hem öntest ve sontest yaratıcılık puan ortalamaları arasında hem de yaratıcılığın esneklik, akıcılık ve orijinallik boyutlarındaki öntest ve sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin fen eğitiminde öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir.

Öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye karşı görüşlerinde STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası arasında olumlu yönde gelişme olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler etkinlikler uygulandıktan sonraki görüşlerinde, yaratıcı düşünme ile ilgili daha donanımlı olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler bağlam temelli etkinliklerin, yaratıcı düşünceleri ile ilgili kendilerini geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Etkinliklerin uygulanmasından sonra öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşleri büyük oranda değişerek öğrencilerin fen bilimleri dersini sevdiklerini ve eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir.

Elde edilen sonuçlara göre, STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin fen eğitiminde öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği ve öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşlerine olumlu katkısının olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Bağlam temelli öğrenme, STEM eğitimi, yaratıcı düşünme, fen eğitimi, fen bilimleri dersine karşı görüşler.

ABSTRACT
MASTER THESIS
THE EFFECT OF CONTEXT-BASED ACTIVITIES INTEGRATED WITH
STEM IN SCIENCE COURSE ON STUDENTS' CREATIVITY SKILLS

ŞAHİN, Özden

The Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Prof. Dr. Gökhan ÖZDEMİR

February 2021, 138 pages

The aim of this study is to examine the effect of context-based activities integrated with STEM on students' creativity skills in science course. For this purpose, activities related to 1st semester subjects of 7th grade in the Science Curriculum of 2018 Secondary School have been prepared.

A single group experimental study was conducted in the research. The study group consists of 23 seventh grade students studying in a medium-sized town school in the Central Anatolia region in the 2018-2019 Academic Year. The fact that the researcher was the teacher of the students' science course, and the participants were easily accessible, was effective in determining the study group. The Scientific Creativity Test "(SCT) developed by (Hu & Adey, (2002))" was administered to the study group students as a pre-test and a post-test to assess students' scientific creativity skills. In addition, written forms including open-ended questions were applied in order to learn the opinions of the students about the science course and the students' views on the implemented activities. SPSS.22 (Statistical Package for the Social Sciences) program was used to analyze the data obtained in the quantitative dimension of the study. Wilcoxon Signed Ranks Test, one of the nonparametric tests, was used to compare the pre-test and post-test results applied to the study group. In the qualitative dimension of the study, the obtained data were analyzed under a frame and categories with the descriptive analysis method.

The pre- and post- average scores obtained from SCT that was administered to the study group students and the pre- and post- average scores of the students on flexibility, fluency, and originality dimensions were analyzed. Statistically

meaningful differences were found both between students' pre- and post-tests average creativity scores and between students' pre- and post-tests average scores on flexibility, fluency, and originality dimensions of creativity. This result shows that context-based activities integrated with STEM have a positive effect on students' creative thinking in science education.

It has been determined that there is a positive improvement in students' views on creative thinking in science education between pre-implementation and post implementation context-based activities integrated with STEM. In their views, after the activities were implemented, the students stated that they were better equipped about creative thinking. In addition, the students stated that context-based activities improved themselves in terms of creative thinking. After the implementation of the activities, students' views on the science course changed greatly and they liked the science course and found it fun.

According to the results, it can be said that context-based activities and STEM activities improve students' creative thinking skills in science education and contribute positively to students' views on science courses.

Keywords: Context-based learning, STEM education, creative thinking, science education, views on science course.

ÖN SÖZ

Bu çalışmamın hazırlanmasında, benden desteğini esirgemeyen, bana faydalı olabilmek için her ne gerekiyorsa yapmaya çalışan, her sorumda yanına çekinmeden gidebildiğim, bana verdiği kıymetli bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Gökhan ÖZDEMİR'e , yine lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca bana emek veren, değerli bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren tüm hocalarıma teşekkür ederim. Tez çalışmamda düzeltmeler ve çevirilerde bana yardımcı olan değerli müdür yardımcım Sayın Murat DİBEK'e ve kıymetli ablam Sultan ŞAHİN'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak çalışmamda bana olan desteğini, inancını, bilgisini hiç esirgemeyen kıymetli eşim Abdullah ŞAHİN' e, çok değerli biricik kızım Zeynep ŞAHİN' e ve her zaman yanımda olan, her konuda bana yardımcı olan, sevgi ve saygı kavramlarını bana öğreterek yetiştiren, kıymetli annem Perihan ERYİĞİT ve kıymetli babam Ali ERYİĞİT'e, en büyük destekçim canım ablam Zühal ERYİĞİT'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Özden ŞAHİN

Niğde, Şubat 2021

İÇİNDEKİLER TABLOSU

ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER TABLOSU	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	5
1.3. Araştırmanın Önemi.....	6
1.4. Sınırlılıklar	7
1.5. Varsayımlar.....	8
1.6. Tanımlar.....	8
İKİNCİ BÖLÜM.....	9
İLGİLİ ALANYAZIN	9
2.1. Fen Eğitimi ve Önemi.....	9
2.1.1.Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	10
2.1.2. Fen Öğretiminde Kullanılan Çağdaş Öğretim Yaklaşımları	13
2.1.2.1. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı (BTÖY)	13
2.1.2.2. STEM Eğitimi.....	20
2.2. Yaratıcılık ve Önemi.....	23
2.2.1.Bilimsel Yaratıcılık	26
2.2.2.Fen Bilimleri Öğretiminde Yaratıcılığın Geliştirilmesi	26
2.3.İlgili Araştırmalar.....	29
2.3.1. Bağlam temelli öğrenme ile ilgili araştırmalar.....	29
2.3.2. STEM Eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar	31
2.3.3. Fen bilimlerinde yaratıcılık ile ilgili yapılan çalışmalar	33
2.3.4. BTÖY, STEM eğitimi ve fen eğitiminde yaratıcı düşünme arasındaki ilişki ile ilgili yapılan çalışmalar	35
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	37

YÖNTEM.....	37
3.1. Araştırmanın Modeli.....	37
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	37
3.3. Veri Toplama Araçları	38
3.3.1. Bilimsel Yaratıcılık ve Testi	39
3.3.1.1. Bilimsel Yaratıcılık Testi Maddeleri	39
3.3.2. Yazılı Formlar	43
3.3.3. Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları	44
3.4. Araştırma Süreci	46
3.4.1. Hazırlık Aşaması.....	48
3.4.2. Öntestin ve Birinci Görüşme Formunun Uygulanması.....	49
3.4.3. Uygulama Süreci.....	50
3.4.4. Sontestin Uygulanması.....	51
3.5. Verilerin Analizi	51
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	54
BULGULAR VE YORUMLAR	54
4.1. "Yedinci sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerine bir etkisi var mıdır?" sorusunun analizi	54
4.1.1. "Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılık öntest ve sontest toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" alt sorusunun analizi.....	54
4.1.2. "Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılığın esneklik boyutuna ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" alt sorusunun analizi	57
4.1.3. "Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılığın akıcılık boyutuna ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" alt sorusunun analizi	58
4.1.4. "Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılığın orijinallik boyutuna ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" alt sorusunun analizi	59
4.2. "Yedinci sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme ile ilgili görüşlerine STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin nasıl bir katkısı vardır?" sorusunun analizi.....	60
4.3. "Yedinci sınıf öğrencilerinin hazırlanan etkinlikler ve etkinliklerin uygulama sürecine ilişkin görüşleri nasıldır?" sorusunun analizi	64

4.3.1. "Etkinliklerin uygulama sürecinde 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşleri nasıldır?" alt sorusunun analizi.....	64
4.3.1.1. "STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin uygulama sürecinde 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşleri.....	64
4.3.1.2. Öğrencilerin STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler uygulama sürecine ilişkin görüşleri.....	66
4.3.2. "Uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşlerine nasıl bir katkısı vardır?" alt sorusunun analizi.....	67
4.3.2.1 STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin uygulama süreci öncesi öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşleri	68
4.3.2.2. STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin uygulama sonrasında öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşleri	69
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	71
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	71
5.1. Tartışma	71
5.1.1. BYT sonuçlarına ilişkin tartışmalar	71
5.1.2. Öğrencilerle yapılan görüşme sonuçlarına ilişkin tartışmalar.....	73
5.2. Sonuçlar	75
5.3.Öneriler	76
5.3.1. Araştırmacılar için yapılan öneriler.....	76
5.3.2. Öğretmenler için yapılan öneriler	76
KAYNAKÇA	78
EKLER.....	94
EK-1. Etkinlikler.....	94
EK-2. Görüşme-1 Formu	111
EK-3. Görüşme-2 Formu	112
EK-4. Görüşme-3 Formu	113
EK-5. Uygulamalardan Bazı Fotoğraflar	114
Ek-6: İzinler	122
ÖZGEÇMİŞ.....	123

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. <i>Bağlam Temelli Yaklaşım Türleri ve Bu Yaklaşımlarda Bağlamların İşlevi</i>	17
Tablo 2. <i>Araştırma Grubunun Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı</i>	38
Tablo 3. <i>BYT 'deki Soruların Madde İç Güvenirlik Katsayı Sonuçları.....</i>	44
Tablo 4. <i>Görüşme Analizlerinin Sonucunda Elde Edilen Güvenirlik Yüzdeleri</i>	46
Tablo 5. <i>BYT Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi İstatistiksel Analiz Sonuçları</i>	52
Tablo 6. <i>Öğrencilerin BYT Toplam Öntest-Sontest Puanları</i>	55
Tablo 7. <i>BYT Toplam Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları</i>	56
Tablo 8. <i>BYT Toplam Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları..</i>	57
Tablo 9. <i>BYT Esneklik Boyutu Puan Ortalamaları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu.....</i>	58
Tablo 10. <i>BYT Akıcılık Boyutu Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları</i>	59
Tablo 11. <i>BYT Orijinallik Boyutu Puan Ortalamaları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu.....</i>	60
Tablo 12. <i>Öğrencilerin Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme İle İlgili İlk Görüşleri</i>	61
Tablo 13. <i>Öğrencilerin Uygulama Sonrasında Fen Bilimleri Dersinde Yaratıcı Düşünme İle İlgili Görüşleri.....</i>	63
Tablo 14. <i>Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Karşı Görüşleri</i>	65
Tablo 15. <i>Öğrencilerin STEM ile Bütünleştirilmiş Bağlam Temelli Etkinliklere Karşı Görüşleri</i>	66
Tablo 16. <i>STEM İle Bütünleştirilmiş Bağlam Temelli Etkinlikler Uygulanmadan Önce Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi İle İlgili Görüşleri</i>	68
Tablo 17. <i>Uygulama Sonrası Öğrencilerin Fen Eğitimine Karşı Görüşleri.....</i>	69

ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Bütünleşik STEM Eğitimi	22
<i>Şekil 2.</i> Bilimsel Yaratıcılık Modeli (Hu ve Adey, 2002)	39



KISALTMALAR LİSTESİ

Akt: Aktaran

Bkz: Bakınız

BYT: Bilimsel Yaratıcılık Testi

BYÖT: Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı

Et: Etkinlik

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

No: Numara

Ö: Öğrenci

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

STEM: Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik)

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

vb: ve benzeri

YÖK: Yükseköğretim Kurumu

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Sürekli değişim halinde olan içinde bulunduğumuz bilgi ve teknoloji çağında, araştırmacı, yaratıcı fikirler sunan, toplumun genelinden farklı düşünen ve bu düşüncelerini gerçekleştirmek için çaba gösteren bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Huff, 2010). Günümüzde eğitim sistemi yönünden gelişmiş ülkelerin bu özellikleri taşıyan bireylerin yetişmesine ne derece önem verdikleri görünen bir gerçektir. Bilimsel ve teknolojik gelişmeleriyle dünyada ilk sıralarda yer alan ülkeler bu başarılarını yaratıcı düşünebilen ve alanında uzman kişilere borçlulardır (Dağlıoğlu, 2010). Bu nedenle bir ülkenin dünyada gelişmiş ülkeler arasında olabilmesi ve saygınlık kazanabilmesi için, yaratıcı düşünebilen bireylere ihtiyacı vardır. Yaratıcı düşünebilen bireylerin, uzmanlık alanlarında gelişimlerini sağlayacak çalışmalarda bulunması daha olası bir durumdur. Bunları gerçekleştirebilmek içinde eğitime gereken önem verilmelidir. Bu nedenle günümüzde öğretim sürecinde, öğrenciyi konu hakkında düşündüren, öğrencinin araştırmasını, sorgulamasını sağlayan, yaratıcılığını ortaya çıkaran öğrenci merkezli yaklaşımlar tercih edilmektedir (Akbulut ve Akdeniz, 2010; Sağlam, 2006).

Çocuklar onlara verilen bilgileri sorgulama ve o bilgileri günlük hayatta kullanabilme konusunda yetiştirilmelidir (Sağlam, 2016). Bu yeti ise onlara yaratıcı düşünme becerisinin kazandırılması ile sağlanır. Bu sebeple, yaşantımızın her alanında olması gereken yaratıcılık kavramı üzerinde daha detaylı durmak gerekmektedir.

1.1.Problem Durumu

İnsan doğduğu andan itibaren yaşadığı çevreyi, dünyayı merak eder ve anlamaya çalışır. Bu sebeple birey yaşadığı çevreyi gözlemler; çevresi ile ilgili bilgiler toplar ve bilgi düzeyini zamanla artırarak değişen çevre koşullarına uyum sağlamaya çalışır. İnsanın yaşadığı çevreye uyum sağlamasının nedeni ise hayatta kalma isteğidir (Koray, 2004). Hayat boyu süren bu değişim ve uyum sağlama süreci günümüzde oldukça değişmiş ve zorlaşmıştır. 21. yüzyıldan itibaren teknolojinin hızla

gelişmesi ve değişmesi ile birlikte toplumların ihtiyaçları ve beklentileri de bu yönde değişiklik göstermeye başlamıştır. Çünkü teknolojinin gelişmesi ile birlikte teknolojik aletler hemen hemen her alanda kullanılmaktadır. Bu gelişme kişilerin, alanında uzman, nitelikli, kendisini geliştirebilen ve üretken bireyler olmasını gerektirmiştir (Aktamış ve Ergin, 2006). Bu sebeple ülkeler, hazır bilgileri kullanmaktan daha çok bilgi üretmeye önem vermişler ve bunun sonucunda da yaratıcılık kavramı önem kazanmıştır (Karataş ve Özcan, 2010).

"Yaratıcılık, tüm duyuşsal ve düşünsel etkinliklerde içinde her türlü çalışmanın ve uğraşın yer aldığı bir süreç; alışılmışın, bilinenin dışında farklı çözüm yollarından giderek sürecin sonunda özgün bir ürün ortaya koyma becerisi olarak tanımlanabilir" (Yenilmez ve Yolcu, 2007, s.18). Yaratıcılığın tanımını incelediğimiz zaman yaratıcı bireylerin, düşünen, sorgulayan, araştıran ve yeni ürünler ortaya koyabilen bireyler olması göze çarpmaktadır. Yaratıcı bireyde olması gereken bu özellikler fen eğitiminin amaçları arasında da yer almaktadır (Koray, Köksal, Özdemir ve Presley, 2007). Türkiye'deki Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları incelendiğinde ise 2000 yılından itibaren yaratıcı düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılması gereken temel yaşam becerileri arasında yer aldığı görülmektedir (Koray, Köksal, Özdemir ve Presley, 2007; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2004; MEB, 2013, MEB, 2018). Bu doğrultuda okullarda öğrenme süreci içerisinde öğrencilere kendilerini geliştirebilecekleri; yazılı, sözlü hatta görsel olarak kendilerini ifade edebilecekleri ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirebilecekleri imkanların verilmesi istenmektedir (MEB, 2018).

Günümüzde kullanılan 2018 yılında yayımlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçlarında 21. yüzyıl dünyasına uyum sağlayabilen, araştırıp-sorgulayan ve üretken bireyler üzerinde durulmaktadır (MEB, 2018). Programın amaçlarına baktığımız zaman bireylerin astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgilere sahip olması; bireylerin yaşadığı çevreyi merak edip, araştırıp, keşfederek çevresinde karşılaştığı sorunlara bilimsel süreç becerilerini kullanarak çözümler üretebilmesi yer almaktadır (MEB, 2018).

Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın amaçları dikkate alındığında fen bilimleri dersinde çağdaş öğretim yöntem ve tekniklerinin öğretmenler tarafından tercih edilmesi gerekmektedir. Ancak yapılan araştırmalar sonucunda okullarda geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerinin halen kullanılmaya devam ettiği görülmektedir (Şimşek, Hırça ve Coşkun, 2013; Temizöz ve Özgün Koca, 2008). Günümüzde yaratıcılık gibi üst düzey becerileri ölçebilen uluslararası PISA (Programme for International Student Assessment), TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi sınavlarda Türkiye'nin fen bilimlerindeki başarısızlığı dikkat çekmektedir (Şahenk Erkan, 2013; Özata Yücel ve Özkan, 2011). Bu sınavlardaki başarısızlığımızın sebepleri araştırıldığında ise başta fen bilimleri dersinde kullanılan geleneksel öğretim yöntem ve teknikleri gelmektedir (Deniş Çeliker, 2012). Geleneksel öğretim yöntem ve teknikleri öğretmen merkezli ve bilgi aktarma, bilgiyi ezberlemeye dayanan bir yöntemdir (Güneş, 2014) Bu nedenle 21. yüzyıl ihtiyaçlarını ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarını karşılayamamakta, yaratıcılık gibi üst düzey düşünme becerilerini köreltmektedir (Uyanık, 2013).

Değişen çağa ayak uydurarak gelişen ülkelerden geri kalmamak için güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programları'nda bilimsel süreç becerileri ile birlikte yaratıcı düşünme becerisine de önem vermiş ve yaratıcı düşünebilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmıştır (Isenberg ve Jalongo, 1997). Ancak derslerde ağırlıklı olarak kullanılan geleneksel öğrenme yaklaşımları ile bu amaçlara ulaşmanın zor olduğu görülmektedir (Atkıncı, 2001; Oğuz, 2002). Bu nedenle öğrencileri merkeze alan, öğrenmeyi öğreten, öğrencilerin hayal gücünü kullanmalarını sağlayarak yaratıcılık gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirebileceği düşünülen Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı (BTÖY) ve STEM eğitimi derslerde kullanılabilecek alternatif yaklaşımlar olabilir (Batı, Çalışkan ve Yetişir, 2017; Bell ve Harkness, 2006).

BTÖY' e uygun olarak hazırlanan etkinlikler öğrencilerin hayal etmesini, düşünmesini ve bir problemi çözmek için alternatif yollar denemesini sağlarken; öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini de geliştirmektedir (Bell ve Harkness, 2006; Mete ve Yıldırım, 2016). Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım (2007), BTÖY' i “bilimsel kavramları öğrencilere günlük yaşamdan seçilmiş olaylar ile sunmaktır” (s.108) şeklinde tanımlamışlardır. Konuların bağlam temelli etkinlikler ile günlük

yaşamla bağlantılı olarak sunulması öğrencilerin dikkatini çekerek başarısını artıracakı ayrıca bağlam temelli etkinliklerde merak uyandıran sorular ile öğrencilerin yaratıcı düşüncelerinin gelişeceği düşünülmektedir (Bell, 2007; Emo ve Wells, 2013). Topuz, Gençer, Bacanak ve Karamustafaoğlu (2013), çalışmalarında bağlam temelli etkinliklerin uygulanışı sırasında öğrencilere yönlendirilecek açık uçlu ve dikkat çekici sorular ile öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirilebileceğini belirtmişlerdir.

BTÖY' nin özelliklerinin yanı sıra STEM (Science, Technology, Engineering ve Mathematics) eğitim uygulamaları da 2013-2018 yılları arasında yayımlanan Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan konulara ve amaçlara uygun bir yaklaşımdır (Çepni, 2018). Nitekim son yıllarda güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları'na baktığımız zaman STEM eğitimi üzerinde durulmakta ve sınıf içerisinde STEM etkinliklerinin uygulamalarının gerçekleştirilmesi gerektiğini görmekteyiz (MEB, 2013; MEB, 2018).

STEM eğitimi de öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmede önemli roller üstlenen bir eğitim yaklaşımıdır (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Çünkü STEM eğitimi ile öğrencileri hayatla ilişkili bir problemi çözmesini isterken fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını birleştirerek yaratıcı çözümler sunmalarını amaçlar (Batı, Çalışkan ve Yetişir, 2017). Bununla birlikte STEM eğitimi öğrencilerde, etrafındaki olayları merak etme, araştırma, sorgulama ve yaratıcı düşünme becerilerinin ön plana çıkmasını hedeflemektedir (Batı, Çalışkan ve Yetişir, 2017).

STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerinin "fen bilimleri dersinde yaratıcılık" üzerine etkisi ile ilgili alanyazın incelendiğinde ağırlıklı olarak STEM etkinlikleriyle yapılan çalışmalar göze çarpmaktadır. Bağlam temelli etkinliklerle yapılan çalışmalara ise az sayıda rastlanmıştır. Bu çalışmanın, fen bilimleri dersinde bağlam temelli etkinliklerle ve STEM etkinlikleriyle yapılan çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı "7. Sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerine etkisini" incelemektir. Bu amaç ile araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Yedinci sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerine bir etkisi var mıdır?
 - 1.1. Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılık öntest ve sontest toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
 - 1.2. Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılığın esneklik boyutuna ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
 - 1.3. Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılığın akıcılık boyutuna ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
 - 1.4. Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılığın orijinallik boyutuna ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. Yedinci sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme ile ilgili görüşlerine STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin nasıl bir katkısı vardır?
3. Yedinci sınıf öğrencilerinin hazırlanan etkinlikler ve etkinliklerin uygulama sürecine ilişkin görüşleri nasıldır?
 - 3.1. Etkinliklerin uygulama sürecinde 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşleri nasıldır?
 - 3.2. Uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşlerine nasıl bir katkısı vardır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bağlam temelli öğrenme ve STEM eğitiminin ortak amaçlarından birisi öğrencilere okul ortamında gerçek yaşamla bağlantılı olaylar ve örnekler sunmaktır. Bununla birlikte öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarını, anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlamalarını amaçlamaktadır. Diğer ortak amaçları da öğrencileri düşünmeye ve yeni fikirler üretmeye teşvik ederek yaratıcı düşüncelerine katkı sağlamaktır (Acar ve Yaman, 2011; Aydın, Saka ve Guzey, 2017). Öğrenciler etkinlikler sayesinde öğrendikleri bilgiyi gerçek hayatta nerde ve nasıl kullanılacağını da öğrenmiş olurlar (Acar ve Yaman, 2011). Bağlam temelli öğrenme ile hazırlanan etkinliklerin en önemli özelliklerinden birisi de ders sırasında öğretmene birden fazla yaklaşımı aynı anda kullanma imkanı tanımasıdır. Bağlam temelli etkinlikler bu özelliği sayesinde öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları en aza indirger (Yıldırım, 2018). STEM eğitimi ile hazırlanan etkinlikler ise disiplinler arası bir eğitim verirken öğrencilerin grup içinde çalışmasını sağlayarak iş birlikli öğrenmeyi aşılır (Hudson, 2014).

Amaçları arasında bireylerde yaratıcı düşünme becerisini geliştirmek olan Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ve STEM eğitimi bir toplumun gelişmesini sağlayacak insan profili yetiştirmede rol alabilecek yaklaşımlardandır (Aydın, Saka ve Guzey, 2017). Gelişmiş ülkelerin eğitim sistemleri incelendiği zaman bireylerde yaratıcılık ve problem çözme gibi üst düzey becerileri geliştirecek yaklaşımların kullanıldığı görülmektedir (Şahenk, Erkan, 2013). Yaratıcılık gibi üst düzey becerileri ölçebilen PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda ilk sıralarda yer alan ülkelerin Dünya'da en gelişmiş ülkeler olduğu göze çarpmaktadır. Ülkemizin de çağın gerisinde kalmaması ve PISA, TIMSS gibi önemli sınavlarda başarısını artırabilmesi için okullarda özellikle fen bilimleri derslerinde Bağlam Temelli Öğrenme ve STEM gibi yaklaşımların kullanılması büyük önem taşımaktadır (Özata, Yücel ve Özkan, 2011).

Alanyazın incelemesi yapıldığında bağlam temelli etkinliklerle genellikle sosyal bilimler alanında çok fazla çalışma yapıldığı görülmektedir (Bacak, 2008; Gürol ve Kerimgil, 2012; Penrod ve Erion, 2011; Rayner, 2005; Tekbıyık ve Akdeniz, 2010; Yiğit ve Erdoğan, 2008). Bu çalışmalar sonucunda bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin başarılarını arttırdığı, öğrenci merkezli olduğu, yaratıcı düşünmeyi

geliştirdiği, öğrencilerin iş birliğine dayalı çalışmalarına katkı sağladığı çıkarımlarında bulunulmuştur (Bacak, 2008; Rayner, 2005; Tekbıyık ve Akdeniz, 2010).

Fen bilimleri alanında ise bağlam temelli etkinlikler ile sınırlı sayıda çalışma yapılmış olup bu çalışmaların genel olarak bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumu ve ders başarısına etkisi üzerine olduğu görülmektedir (Demircioğlu, Dinç, ve Çalik, 2013; Özdemir, 2005; Saka, 2010; Yıldırım, 2018). Bu çalışma bağlam temelli etkinliklerin fen eğitiminde öğrencilerin yaratıcılık becerilerine etkisini doğrudan incelemesi yönüyle diğer yapılan çalışmalardan farklılık göstermektedir. Ayrıca bu araştırmanın verileri İç Anadolu Bölgesinde orta ölçekli bir kasabada, 7. sınıf öğrencileri üzerinde toplanmış olup, 7. sınıf fen bilimleri dersinin 1. dönem konuları kapsamında düzenlenen etkinliklere yer verilerek bu alanda yapılan diğer çalışmalardan farklılaşmıştır.

Fen bilimleri öğretimi ve öğrenme ile ilgili alanyazın incelendiğinde fen öğretiminin amaçlarına ulaşmada ve fen bilimleri ders konularını öğrencilere kavratmada yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir (Ulusoy, 2013). Bu çalışmada da STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılık becerilerine etkisi araştırılmıştır. Hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı ile,
2. İç Anadolu bölgesinde, orta ölçekli bir kasaba okulunda öğrenim gören 23 yedinci sınıf öğrencisi ile,
3. Çalışma için hazırlanan yapılandırılmış görüşme formları ve Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT) ile,
4. Sadece deney grubu ile çalışılması ile,
5. Çalışma 7.sınıf fen bilimleri dersi üniteleri ile sınırlandırılmıştır.

1.5. Varsayımlar

1.Öğrencilerin görüşme sorularına ve testlere verdikleri cevapların gerçek görüşlerini yansıttığı varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

1.Yaratıcılık: Tüm duyuşsal ve düşünsel etkinlikler içinde her türlü çalışmanın ve uğraşın yer aldığı süreç; alışılmışın, bilinenin dışında farklı çözüm yollarından giderek sürecin sonunda özgün bir ürün ortaya koyma becerisidir (Yenilmez ve Yolcu, 2007, s.18).

2.Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı: Bilimsel kavramları öğrencilere günlük yaşamdan seçilmiş olaylar ile sunmaktır (Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım, 2007, s.36).

3.STEM Eğitimi: STEM eğitimi, fen (science), teknoloji (technology), mühendislik (engineering) ve matematik (mathematics) gibi dört önemli disiplinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan bir öğretim modelidir (Yıldırım ve Altun, 2015, s.21).

4.Fen Bilimleri: Doğayı anlama, mevcut bilgi birikiminin farkında olma ve yeni bilgi üretme sürecidir (YÖK/Dünyabankası, 1998, s.2).

İKİNCİ BÖLÜM

İLGİLİ ALANYAZIN

2.1. Fen Eğitimi ve Önemi

"Fen bilimleri, doğayı anlama, mevcut bilgi birikiminin farkında olma ve yeni bilgi üretme süreci "(YÖK/Dünyabankası, 1998, s.2) olarak tanımlanmıştır. Tanımı incelediğimizde fen bilimlerinin insan ve doğa bilimi olduğu çıkarımında bulunabiliriz. Fen bilimleri, yaşamımızda gerçekleşen durum ve olaylardan sonuçlar çıkarıp, elde ettiğimiz bilgileri başka alanlarda kullanabilmek için gereken bilgi ve becerileri içerir (Demirci, 1993). Fen bilimleri alanında yer alan bilimsel bilgiler tamamen doğruluğu kanıtlanmış, değiştirilemeyen bilgiler değildir. Bireyler çeşitli çalışmalar sonucu yaratıcılıklarını kullanarak bilimsel bilgileri geliştirebilir hatta bu bilgileri değiştirebilir (Gürdal ve Kulaberoğlu, 1998).

Günümüzde artan bilgi birikimi ile birlikte sürekli bilimsel ve teknolojik gelişmeler ve değişimler meydana gelmektedir. Bu gelişim ve değişimlere toplum olarak uyum sağlayarak hayatta kalmak, diğer toplumlara yetişmek kaçınılmaz bir gerekliliktir (Bayındır, 2013). Günümüzde toplumların temel ihtiyaçları göz önüne alındığında ülkemizde alanında bilgili, donanımlı, iyi yetişmiş insanlara olan ihtiyacın her geçen yıl arttığı görülmektedir (Akçam, 2007). Alanında iyi yetişmiş, donanımlı, yaratıcı düşünebilen insanların yetişebilmesi için okullarda verilen eğitimin bu yönde olması ve fen bilimleri dersine gereken önemin verilmesi gerekmektedir. Çünkü öğrenciler fen bilimleri dersi sayesinde çevresinde meydana gelen olayların nedenlerini ve sonuçlarını bilerek sorgulama imkanı bulmaktadır. Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarına baktığımızda öğrencilere, bilimsel düşünme ve yaratıcı düşünme becerisini kazandırmayı hedeflediği görülmektedir (Korkmaz, 2002).

Ülkelerin eğitsel açıdan gelişmişlik düzeylerini belirlemek için yapılan sınavlara bakıldığında zaman fen bilimleri dersi önem arz etmektedir. TIMSS ve PISA gibi önemli uluslararası sınavlarda öğrencilerin fen bilimleri alanında aldıkları puanlar ile ülkelerinin eğitsel gelişmişlik düzeyi arasında önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. TIMSS sınavı ile öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında

kazandıkları bilgi ve beceriler değerlendirilmektedir (MEB, 2020), PİSA sınavı ise öğrencilerin derslerde öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük hayatta uygulayabilme becerisini ölçmektedir (Korkmaz, 2002). Bireylerin fen bilimleri alanında sahip oldukları bilgiler ve bunları günlük hayatta kullanarak yeni bilgiler üretmeleri ülkelerinin eğitsel gelişmişlik düzeylerini artırmaktadır.

Bulunduğumuz çağ bilgi çağıdır ve bu çağın gereklerinden biri de bireylerin bilgi üretmesi ve bu bilgileri farklı alanlarda kullanabilmeleridir. Bu nedenle okullarda öğrencilerin hazır bilgileri kullanmaları yerine onlara gerekli ortamları hazırlayarak bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlamamız gerekmektedir. Böylelikle bireyler bilgiye ulaştıklarında bu bilgileri nerede ve nasıl kullanacaklarını bilirler. Fen bilimleri dersi de öğrenciler için bilgiye ulaşma fırsatı veren, bilgiyi yorumlamalarını sağlayan ve yeni bilgiler üretilmesine imkan sunan bir derstir. Kısaca fen bilimleri dersinde öğrenciler öğrenmeyi öğrenebilmektedirler (Dervişoğlu ve Soran, 2004).

Fen bilimleri dersi fizik, kimya, biyoloji, çevre bilimi, astronomi gibi birçok önemli alanı kapsayan, ayrıca bu alanlarda yer alan bilgileri hayatla ilişkilendirebilen bir derstir (Peker, 2013). Hayat ile iç içe olan fen bilimleri dersi bu özelliği ile öğrencilerin günlük hayatta karşılaşacakları problemlere de çözümler sunar. Bunu sağlamak için fen bilimleri dersi; öğrenciyi merkeze alarak, onları sürece dahil ederek ve bilgilere kendilerinin ulaşmasına fırsatlar vererek işlenmelidir. Öğrencilere böyle bir öğrenme ortamının sağlanmaması verilen kavramların soyut kalmasına, bu kavramların hayatla ilişkilendirilememesine yol açar. (Tekbıyık ve Akdeniz, 2010; Dervişoğlu ve Soran, 2004). Öğrencilerin fen bilimleri dersini sevmeleri ve öğrendikleri bilgileri günlük hayatta uygulayabilmeleri için fen öğretiminde uygun yöntem ve tekniklerin seçilmesi çok önemlidir.

2.1.1.Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

20.yy' dan itibaren dünya genelinde eğitim sistemlerinde değişiklikler yapılmaya başlanmıştır. Yapılan en önemli değişiklik çağdaş öğretim yöntem ve teknikleri kullanarak öğretmen merkezli, ezberci eğitim sisteminden, öğrenci merkezli eğitim sistemine geçiştir (Altınyelken, 2011). Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de 2004 yılından itibaren eğitim sisteminde yapılan köklü değişiklikler ile günümüzde

birçok ülkenin benimsediği yeni bir yaklaşım olan öğrenci merkezli eğitim anlayışı tüm programlara yansımıştır (MEB, 2004). Son olarak 2018 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programını incelediğimiz zaman bireylerin kendi dillerinde iletişim kurmalarını, matematik, bilim ve teknolojik yetkinliklerde, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma ve girişimcilik, kültürel farkındalık ve kendilerini ifade etme gibi önemli özelliklere değinildiği görülmüştür (MEB, 2018).

Günümüzde halen kullandığımız 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın on temel amacı vardır. Bu amaçlar;

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,
9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,
10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamaktır (MEB, 2018, s.9).

Yukarıda belirtilen amaçları incelediğimizde fen bilimleri öğretimi öğrencilerin sürekli yeni şeyler öğrenerek kendilerini geliştirmelerini istemektedir.

Aynı zamanda öğrencinin, bilginin kaynağını araştırarak açıklama yapabilen, sorgulayan ve tartışan bireyler olmasını da istemektedir (Güler, 2013). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarına baktığımız zaman amaçların bazılarının yaratıcılığı içerdiği de görülmektedir (MEB, 2018). 2004 yılından itibaren değişen ve son olarak 2018 yılında güncellenen ve hala kullanılmakta olan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın ortak amaçları arasında; girişimci, yaratıcı, üretken bireyler yetiştirmenin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2004; MEB, 2013; MEB, 2018).

Güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarına ulaşmak için kullanılan öğretim yöntem ve tekniklerinde de değişiklikler yapılmıştır. Böylece öğrenciyi merkeze alan, okul içi ve dışı öğrenme ortamlarını öğrenme sürecine dahil eden, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi amaçlayan, süreçte öğretmeni yol gösterici ve rehber olarak gösteren öğretim yöntem ve teknikleri kullanılmaya başlanmıştır (MEB, 2018). Programın amaçları doğrultusunda bireylerin bilimsel süreç becerilerini kullanarak bir ürün ortaya koyabilmeleri ve kendilerini her daim geliştirebilmeleri için sınıf içerisinde STEM eğitiminin kullanılması önemlidir (Öner, 2018). STEM eğitiminin temel amacı; fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarını bir arada kullanarak bilimsel bilginin kaynağına ulaşabilen ve bilimsel bilgiyi günlük hayatla ilişkilendirebilen girişimci ve yaratıcı bireyler yetiştirmektir (Çiftçi, 2018).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarına uygun sınıf içerisinde uygulanabilecek yaklaşımlardan biri de BTÖY' dir. Bu yaklaşım, öğrenciyi merkeze alarak onlara eğlenceli ve rahat bir öğrenme ortamı hazırlayıp, öğrencilerin ders içerisinde aktif oldukları bir öğrenme imkanı sunmaktadır (Topuz, Gençler, Bacanak, ve Karamustafaoğlu, 2013). BTÖY, öğrencilerin okul dışındaki hayatlarını da öğrenme sürecine dahil ederek hayatla iç içe öğrenme sağlamaktadır. Bu yaklaşım, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın hedeflerini gerçekleştirmek için çağdaş bir öğretim ortamı hazırlamak isteyen fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde alternatif olarak kullanabileceği bir yaklaşımdır (Acar ve Yaman, 2011).

BTÖY ve STEM eğitimi kapsayan çağdaş ve günümüz eğitim politikasına uygun ders içi ve ders dışı etkinlikler ile öğrenciye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarını aşılacak mümkündür (Arrio, 2010; Yıldırım, 2018). Ortak bir amaca hizmet eden bağlam temelli ve STEM eğitimi etkinlikleri okullarda

öğretmenler tarafından kullanılabilen ideal etkinliklerdir (Öner, 2018). Derslerinde STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler kullanan öğretmenler, yaptıkları etkinlikler sonunda öğrencilerin yaratıcı düşüncelerinin geliştiğini de fark edeceklerdir (Arrio, 2010).

2.1.2. Fen Öğretiminde Kullanılan Çağdaş Öğretim Yaklaşımları

Fen eğitiminde kullanılan argümantasyon, mobil öğrenme, bağlam temelli öğrenme, STEM, tasarım temelli öğrenme, kişileştirilmiş öğrenme, lego ile öğrenme, otantik öğrenme, sorgulama yoluyla öğrenme gibi yaklaşımlar vardır (Yıldırım, 2011). Bu araştırmada söz konusu çağdaş öğrenme yaklaşımlarından STEM eğitimi ve Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı'ndan bahsedilmiştir.

2.1.2.1. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı (BTÖY)

Bağlam sözcüğüne "herhangi bir olguda olaylar, durumlar, ilişkiler örgüsü veya bağlantısı, kontekst" şeklinde anlam verilmektedir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2017). Öğretim programlarında ise bağlam, öğretim içeriğini belirlerken tercih edilen mantıksal çerçevedir. Wieringa, Janssen ve Van Driel (2011) eğitim-öğretim içerisinde bağlamı, bireylerin yaşadıkları çevreden, sosyal hayatlarından ve eğitim hayatından edindikleri tecrübeler ile oluşan gerçek olgular olarak ifade etmişlerdir.

1980' li yıllarda İngiltere'deki bir grup eğitimci fen bilimleri dersi üzerinde yaşanan problemleri belirlemiştir. Bu problemler; fen bilimleri dersinin sevilmemesi, bilimsel konuların ezberlenerek gerçek yaşamla ilişkilendirilememesi şeklinde belirtilmiştir. Bu durumu düzeltebilmek için eğitimci çalışmalar yapmış ve BTÖY' i geliştirmişlerdir (Bennett ve Lubben, 2006). Bağlam temelli öğrenmeyi Sözbilir, Sadi, Kutu ve Yıldırım (2007) "bilimsel kavramları öğrencilere günlük yaşamdan seçilmiş olaylar ile sunmaktır" (s.36) şeklinde tanımlamışlardır. BTÖY ile öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgiler ile günlük yaşamlarındaki olayları ilişkilendirdiklerinde öğrencilerin bilimsel kavramları öğrenme hızı artmakla birlikte öğrenilen bilgilerin kalıcılığı da artmaktadır (Choi ve Johnson, 2005). Bu yaklaşımla öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendikleri konularda öğrenme hızı artar ve öğrenciler öğrendikleri bilgileri günlük hayatta karşılaştıkları farklı durum ve olaylara

aktarabilirler (Ulusoy, 2013). Bağlam temelli öğrenmenin bu özelliği yapılandırmacı yaklaşımın özellikleri ile örtüşmektedir (Acar ve Yaman, 2011). Yapılandırmacı yaklaşımın en önemli özelliği, öğrencilerin araştırma ve inceleme yaparak öğrenmelerini sağlamaktır. Araştırma-inceleme temelli öğrenme yaklaşımına göre okul bilgilerini öğrenciye direkt olarak aktarılacağı bir yer değil, öğrencinin bilgiye ulaşmak için araştırma yapacağı bir yer olarak kabul edilmektedir (Soylu, 2009). Araştırma-inceleme temelli öğrenmede öğrenci bilgiye ulaşırken sırasıyla problemi belirleme, hipotez kurma, veri toplama, deney yapma, verileri analiz etme, sonuç ve tartışma gibi bilimsel süreç becerilerini kullanır (Yıldırım ve Demir, 2003). Araştırma inceleme yaklaşımı öğrencilere günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm bulmasını amaçlamaktadır. Bunun dışında öğrencilerin öğrendikleri konuları başka durumlarda uygulamalarına da imkan verir (Yıldırım, 2011).

Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile bireyler günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara okulda öğrendikleri bilgileri kullanarak yaratıcı bir şekilde çözüm bulabilirler. Bu nedenle BTÖY, öğrencilerin günlük yaşamlarında herhangi bir olay karşısındaki tutumları, ilgileri, yetenekleri ve gelişen teknoloji ile birlikte sürece nasıl uyum sağladıkları ile ilişkilendirilebilir. Bağlam temelli öğrenme, öğretmenlerin ders içerisinde etkili bir şekilde ders işlemleri için kullanabilecekleri birçok farklı yöntem ve teknik içermektedir (Glynn, Taasoobshiraz ve Brickman, 2009).

2.1.2.1.1. Bağlam Temelli Öğrenmenin Özellikleri

BTÖY' nin özellikleri şunlardır;

1. Öğrencilerin ders süresinde aktif katılımı söz konusudur (Gilbert, 2006).
2. Derslerde verilen kavramlar günlük hayatla bağdaştırılarak verilir (Wieringa ve diğerleri, 2011).
3. Öğrenci var olan bilgiyi nerede ve nasıl kullanacağını bilir (Bennett ve Lubben, 2006).
4. Yapılandırmacı yaklaşım ile de benzerlik gösterir ve kısmen yapılandırmacı yaklaşımı da kullanır (Schwartz, 2006).
5. Öğretmenlere ders süresinde birden fazla öğretim yöntem ve tekniği kullanma imkanı tanır (Putter-Smits, Tanocis, Jochems ve Driel, 2012).

6. Bağlam temelli ęrenmede konuların kalıcı ęrenilmesi sęz konusudur (Bennett, 2003).
7. ęrencilerin derse ve konulara karşı gędlenmelerini sağlar (Bennett ve Lubben, 2006).
8. ęrencileri düşünmeye teşvik ederek, bireyde yaratıcı düşünmeyi artırır (Schwartz, 2006).

Yukarıda bahsedilen BTY' nin özelliklerine genel olarak baktığımızda; derslerde verilen bilimsel kavramların günlük hayatla ilişkilendirilmesini sağlayan ve ęrencilerin neyi nerede, nasıl kullanabilecekleri konusunda onlara yol gösteren bir yaklaşımdır. BTY bu özelliği ile ęrencileri derse motive ederek fen kavramlarının ęrenilmesinde kalıcılığa katkı sağladığı gibi fen okuryazarı bireyler yetiştirme hedefini de gerçekleştirmeye yardımcı olur (Bennett, 2003). Ayrıca BTY' e göre ęretmenler; ders sırasında ęrencilere rehber olmalı, ęrencilere konuların ęreniminde ya da herhangi bir problem üzümünde yol göstermeli ve konuları gerçek yaşamdan örneklerle ilişkilendirmelidir. Çünkü gerçek ve kalıcı ęrenmeler, hayatın içindeki olaylar ile bilimsel bilgileri eşleştirip bağ kurarak olmaktadır (Uluçınar, A.Cansaran ve Karaca, 2004).

BTY' e göre hazırlanan fen bilimleri derslerinde ęrenciler ęrendikleri bilgilerin kendilerine nerde ve nasıl fayda sağlayacağını bilirler. Bu sayede ęrencinin derse karşı ilgisi artar ve motive olur. Bu yönü ile geleneksel yaklaşımlardan farklılık gösteren BTY birçok ülkede derslerde kullanılmaktadır (Bennett, Grasel, Parchmann ve Waddington, 2005).

BTY' e göre günlük ders planı hazırlanırken ders içerisinde uygulanacak olan etkinliklerde ęrencilerin günlük yaşantılarından aşına oldukları bağamları içeren etkinlikler hazırlamak en doğrusu olacaktır. Ders sırasında BTY' e göre hazırlanan etkinlikleri ęrenciler uygularken sonuca varabilmek için bilinçsiz bir şekilde de olsa adım adım problem zme becerilerini kullanacaktır. ęrencilere problem zerken sunulan basit araç gereçleri kullanmaları istendiği takdirde ęrenciler bu araç gereçleri nerde, nasıl kullanacağını düşünürken ya da araştırırken ęrencilerin yaratıcı düşünmeleri de gelişecektir (Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004).

2.1.2.1.2. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımının Türleri

BTÖY türleri ile ilgili alanyazın incelendiğinde 2006 yılında Gilbert ve 2008 yılında De Jong 'un sınıflandırma yaptığı görülmüştür. Gilbert bağlam temelli öğrenme türlerini dört grupta incelemiştir. Bunlar;

1. Konuların uygulaması olarak bağlamlar: Bu bağlamda içerik, öğrencilere direkt uygulama yolu ile verilir ve konular anlamlandırılmaya çalışılır.
2. Konular ve uygulamalar arasındaki ilişki olarak bağlamlar: Bu bağlamda konu ile uygulamanın süreç içerisinde dönüşümlü olarak verilmesi vardır. Önce konu sonra uygulama yapılacağı gibi önce uygulama yapıp bunun üzerinden de konu verilebilir.
3. Zihinsel etkinliklerle oluşturulan bağlamlar: Bu bağlamda bilgiler öğrencilere günlük hayatta yer alan aktiviteler üzerinden verilir. Yani bilgiler öğrencilerin hayatlarında yer alan hatta sık sık yaptıkları olaylar ile ilişkilendirilir.
4. Toplumsal durum olarak bağlamlar: Bu bağlamda toplumsal bir sorun ya da durum ortaya alınarak bu durum üzerinden öğrenme gerçekleştirilir.

De Jong ise BTÖY' i kendi arasında üçe ayırmıştır. Tablo 1'de bağlam temelli yaklaşım türleri, bağlam ve konuların kullanılma sırası ve bağlamların işlevi yer almaktadır.

Tablo 1. *Bağlam Temelli Yaklaşım Türleri ve Bu Yaklaşımlarda Bağlamların İşlevi*

Bağlam Temelli Yaklaşım Türleri	Bağlam ve Konuların Kullanım Sırası	Bağlamın İşlevi
Geleneksel Yaklaşım	Bağlamlar konulardan sonra kullanılmaktadır	Örneklendirme Uygulama
Modern Yaklaşım	Bağlamlar konulardan önce kullanılmaktadır	Yönlendirme Güdüleme
Güncel Yaklaşım	Konulardan önce ve sonra olmak üzere farklı bağlamlar kullanılmakta	Örneklendirme Uygulama Yönlendirme Güdüleme

De Jong, 2008, s. 3 alınmıştır.

Tablo 1. incelendiğinde De Jong' un (2008) bağlam temelli öğrenmeyi, geleneksel yaklaşım, modern yaklaşım ve güncel yaklaşım olarak üç gruba ayırdığı görülmektedir. 1. grup olan geleneksel yaklaşımda önce konu sonra bağlam verilir. 2. grup olan modern yaklaşımda ise önce uygulama yolu ile bağlam verilir sonra konu anlatılır. 3. grupta bulunan güncel yaklaşımda ise bağlam-konu-bağlam sıralaması vardır. Kısacası konu ile ilgili bağlam etkinlik ile birlikte verilir daha sonra etkinlik sırasında öğrenciler yönlendirilerek bağlamın ait olduğu konu yani bilgi verilir en son tekrar konu ile ilgili farklı bir bağlam verilerek öğrenme pekiştirilir (Jong, 2008).

2.1.2.1.3. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin Rolü

Bağlam temelli öğrenmeyi sınıf içerisinde en verimli şekilde uygulayabilmek için öğretmene büyük rol düşmektedir. BTÖY' de etkinlikler uygulanırken öğretmen, sınıf düzenini bu yaklaşıma göre oluşturmalı, zamanı iyi yönetmeli ve süreci öğrenciler için kolay hale getirmelidir. Ayrıca öğretmenler, etkinlik sırasında öğrencilere fikirlerini rahatça söyleyebilmeleri, yeni fikir ve görüşler önermeleri için

teşvik edici bir tavırda olmalıdır (Acar ve Yaman, 2011). Öğretmenin görev ve tutumları arasında en önemli olanları, sınıf içerisindeki etkinlikleri uygulama isteği, etkinliklere göre materyal seçimi, hazırlaması ve sınıf içindeki rolüdür (Elmas ve Eryılmaz, 2015). Öğretmenin bağlam temelli etkinlikleri uygulamadaki isteği onun materyal hazırlamasını ve sınıf içerisinde verimli bir şekilde öğrenciye yol göstermesini büyük oranda etkilemektedir (Elmas ve Eryılmaz, 2015).

Öğretmenlerin fen öğretiminde BTÖY etkinlikleri uygularken uyması gereken bazı kurallar Putter-Smits ve diğerleri (2012) tarafından beş başlık altında incelenmiştir. Bunlar:

1. Bağlamanın uyarlanması: Öğretmenlerin konu ile ilgili bağlam oluştururken ilgili bağlam hakkında iyi düzeyde bilgi birikimine sahip olması gerekmektedir. Böylelikle hazırlayacağı bağlamla ilgili daha iyi bir öğretim ortamı ve materyali hazırlayabilir. Ayrıca hazırlanacak olan bağlam öğrencilerde öğrenmeyi sağlarken yeni öğrenme istekleri de uyandırmalıdır. Böylelikle öğrenci de öğrenmenin devamını getirir ve araştırma isteği uyandırır. Bağlamlar hazırlanırken öğretmen, öğrencinin bulunduğu sosyo-ekonomik şartları ve öğrencilerin isteklerini göz önüne almalıdır. Aksi takdirde hazırlanan bağlamlar öğrencinin dikkatini çekmeyecek ve öğrenciden çok uzak kalarak öğrenimin amacına ulaşmasını engelleyecektir.

2. Düzenleme: Öğretmen BTÖY' e göre hazırladığı etkinlikleri uygularken aynı zamanda hazırladığı bağlamların öğrenilmesini de sağlayacaktır. Bu aşamada öğrenme olayını tek başına değil de öğrencileri de bu sürece katarak yapmalıdır. Etkinlikler üzerinden öğrenci ne yaptığını, nasıl yaptığını, niçin yaptığını anlamalı ve bir sonuca varmalıdır. Öğretmen sınıf içerisinde bağlamları verirken etkili olmayan bir stratejiyi de gerekirse değiştirmelidir. Yani öğretmen süreç içerisinde bir yol gösterici rehber olmalıdır.

3. Vurgu: BTÖY' i uygulayan öğretmen öncelikle süreç içerisinde bilimsel bilgiye vurgu yapmak zorundadır. Çünkü bağlam temelli etkinliklerin temel amaçlarından bazıları şunlardır; öğrenciler bilimsel bilgiyi nasıl ve nerelerde öğrenir, bilimsel bilgi değişebilir ve bilimsel bilgi her geçen zaman aralığında gelişebilir. Daha sonra öğretmen bilim-teknoloji ve toplum ilişkisine vurgu yapmalıdır. Bu sayede öğrenciler

bilimsel bakış açısıyla sorgulamayı, yeni fikirler üretmeyi ve toplumsal sorunlara bilimsel yöntemler ile çözüm önerisi üretmeyi öğrenecektir. Bu da gelişen teknoloji ile birlikte toplumların en temel ihtiyacıdır.

4. *Tasarı:* Öğretmen konuya uygun materyal hazırlarken sınıf içerisindeki her öğrencinin öğrenme stilini ve öğrencilerin zeka türlerini göz önüne alarak hazırlamalıdır. Öğretmen bunları göz önüne almaz ise hazırlanan materyal sınıf içerisinde bir gruba hitap ederken diğer öğrenciler üzerinde etkili olmaz. Yani materyal tasarlarken öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurulmalıdır.

5. *Yenilikçi Okul Ortamı:* Öğretmenler okulun yapısını ve ortamını da göz önünde bulundurarak bağlam temelli öğretim yaklaşımını uygularken diğer öğretmenlerle de iletişime geçmeli ve onlarla iş birliği halinde olmalıdır. Bu şekilde daha yenilikçi bir okul ortamı yaratılmış olur. Bu sayede BTÖY daha kolay uygulanabilir ve öğrenme kalıcı hale gelebilir.

BTÖY uygulanırken yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretmenlerin rollerini şu şekilde özetleyebiliriz;

1. Öğretmen, BTÖY' e uygun materyal hazırlamada ve sunmada istekli ve ilgili olmalı,
2. Bağlamı iyi seçmeli ve bağlam öğrencilerin seviyesine uygun olmalı,
3. Öğrenme yaklaşımını materyali tasarlarken bütün öğrencileri göz önüne alarak hazırlamalı, öğrencilerin bireysel farklılıklarına dikkat etmeli,
4. Öğrencilerini iyi tanımalı, onların ilgi ve ihtiyaçlarına yönelik hazırlık yapmalı,
5. İş birliği içerisinde öğrenme ortamını düzenlemeli,
6. Öğrencilere öz düzenleyici öğrenme ortamı hazırlamalı,
7. Öğretmen öğrencilerin problem çözme ve ileri seviye düşünme becerilerini geliştirecek yöntem ve teknikler kullanmalıdır,
8. Öğrencilerin sosyo-ekonomik durumlarını göz önüne alarak gerçek yaşamla bağlantılı materyaller hazırlamalıdır,
9. Öğretmen ölçme değerlendirme araçları hazırlarken bilginin ne kadar öğrenildiğini ölçen değil de öğrencinin bilgiyi nerelerde kullanabildiğini ölçen

araçlar kullanılmalıdır (Elmas, Bülbul ve Eryılmaz, 2011; Stolk, Bulte, De Jong ve Pilot, 2009; Van Driel, Beijaard ve Verloop, 2001).

2.1.2.1.4. Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımında Öğrencinin Rolü

BTÖY' de öğrencilerden bilgiyi kendilerinin yapılandırmaları, araştırıp incelemeleri ve sonuç çıkarmaları beklenmektedir. Bağlam temelli öğrenmede öğrencilerin rolü Çekiç Toroslu'ya (2011) göre aşağıdaki gibi özetlenmektedir:

1. Öğrenci derse karşı ilgili olmalı ve ders süresince katılım sağlamalıdır,
2. Öğrenme sırasında her şeyi öğretmenin yapmasını beklememeli ve bilgiyi hazır olarak almak yerine öğrenme sürecine kendini de dahil etmelidir,
3. Öğrenci kendini tanımalı, ne istediğini bilmeli ve ona göre hareket etmelidir,
4. Kendi öğrenim sürecini kontrol edebilmeli, konuları ne kadar ve nasıl öğrenebildiğini değerlendirebilmelidir.
5. Bilgiye ulaşabilmek için alternatif yollara başvurmalıdır,
6. Öğrendiği bilgiyi başka bilgilere de transfer edebilmelidir,
7. Arkadaşları ile grup çalışması içerisinde olabilmelidir,
8. Arkadaşları ile iş birliği halinde olmalıdır,
9. Yaşadığı çevreyi tanımalıdır ve sosyal problemlere karşı duyarlı olmakla birlikte çözüm üretme konusunda da istekli olmalıdır,
10. Bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelidir,
11. Araştırma ve sorgulama yetisine sahip olmalıdır.

Öğrencilerin görevlerini genel olarak incelediğimizde BTÖY' de öğrencinin sürece aktif bir şekilde katılması ve öğrenmesini yönlendirmesi istenmektedir. Bunun dışında öğrenciden yaşadığı çevreyi ve toplumsal sorunları bilmeleri, bunlara karşı duyarlı olmaları ile birlikte bilimsel yollarla çözümler üretmeleri beklenmektedir (Taconis, Den Brok ve Pilot, 2016).

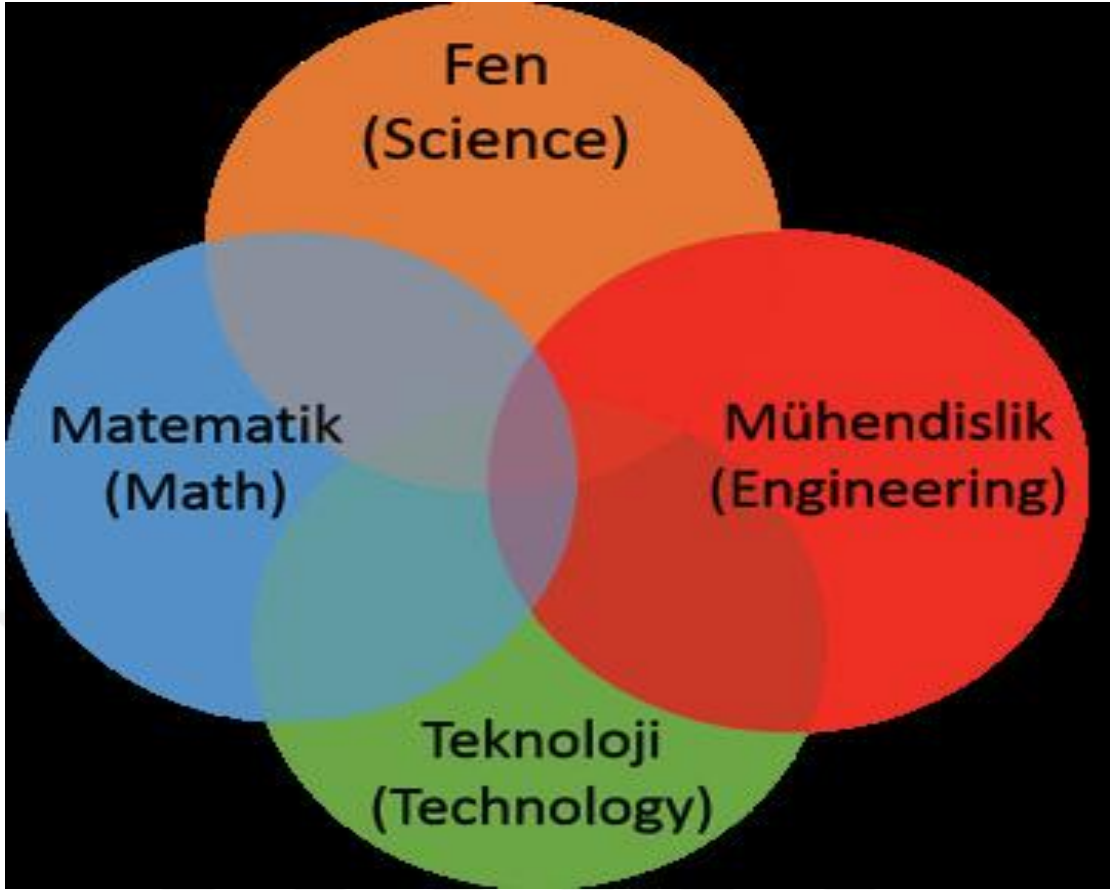
2.1.2.2. STEM Eğitimi

Geçmişten günümüze kadar teknolojik gelişmelerle birlikte tüm dünyanın ihtiyaç duyduğu eğitim yaklaşımları değişmiş ve çağdaş eğitim yaklaşımları kullanılmaya başlanmıştır. 21.yy' den itibaren ortaya çıkan çağdaş eğitim yaklaşımları

ile değişen teknolojiye uyum sağlamaya ve ülkelerin değişen ihtiyaçlarını karşılamaya çalışılmaktadır. Bilim ve teknoloji ile i içe olan fen bilimleri dersi ülkelerin gelişmesi ve ekonomilerinin kalkınmasında önemli bir etkiye sahiptir (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Bu nedenle fen bilimleri dersi kapsamında yeni ağdaş öğretim yöntemleri uygulanarak bilim ve teknolojide ilerleme sağlamak, yaratıcı bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir. Fen bilimleri dersinde kullanılan ağdaş öğretim yöntemlerinden birisi de STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimidir (Baran, Canbazoglu-Bilici, ve Mesutoğlu, 2015).

STEM eğitimi, öğrencilere belirli sorumlulukları yükleyerek, onların yaratıcı düşüncelerini ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi, kendilerini kontrol etme ve plan yaparak araştırma sorgulama becerilerini geliştirmeyi ve fen okur yazarı bireyler olmalarını hedeflemektedir (Yıldırım ve Altun, 2015). STEM eğitiminin amaçlarına bakıldığında 21.yy dünyasının ihtiyaç duyduğu insan profilini yetiştirmede kullanılabilecek önemli yaklaşımlardan biri olduğu görülmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015).

Bulunduğumuz ağda toplumların, hayatta kalabilmeleri ve kendilerini geliştirebilmeleri için çok boyutlu, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen, iş birliği içerisinde olan ve problem çözme becerilerini kullanabilen bireyler yetiştirmeleri gerekmektedir. STEM eğitimi fen ve matematikte yer alan temel bilgilerin mühendislik ve teknoloji ile bütünleştirerek günlük yaşamda karşılaşılan problemleri yaratıcı bir şekilde çözmeyi amaçlayan ağdaş bir öğretim yöntemidir. Bu nedenle bulunduğumuz çağın gereksinimlerini karşılayabilecek bir yaklaşımdır (Yıldırım, 2017). STEM eğitimi ile ülkelerin eğitim ihtiyaçlarının giderilmesi sağlanırken disiplinler arası etkileşim artacak ve eğitimde kalitenin artması ön plana çıkacaktır (Akgündüz ve diğerleri, 2015). STEM eğitiminin bütünleştirilmiş şekli Şekil 1' de gösterilmiştir.



Şekil 1. Bütünleşik STEM Eğitimi

2.1.2.2.1. Türkiye' de STEM Eğitimi

STEM kavramı "Science (Fen)", "Technology (Teknoloji)", "Engineering (Mühendislik)" ve "Mathematics (Matematik)" kelimelerinin baş harflerinin bir araya gelmesi ile oluşmuştur. STEM kavramı disiplinler arası iletişimi sağlayan bütüncül bir yaklaşımdır. STEM eğitimi ile ilgili eğitimler almış uzman kişiler STEM eğitimi tam olarak tanımlayamamaktadırlar (Eroğlu ve Bektaş, 2016). Ancak tanımların ortak noktası STEM eğitiminin disiplinler arası bir yaklaşım olduğudur. STEM eğitimi fen, mühendislik, matematik ve teknoloji alanları arasında bağlantı kurarak öğrencilerin yaratıcılıklarını da geliştirmektedir (Thomas, 2014).

Avrupa' da gelişen ve büyük bir öneme sahip olan STEM eğitimi 2013 yılından itibaren Türkiye' de pilot okullarda uygulanmaya başlanmıştır (Akgündüz ve diğerleri, 2015). Daha sonra MEB 2016 yılında bir rapor yayınlarak ülkemizde STEM eğitimine geçişi ve STEM eğitiminin nasıl uygulanması gerektiğini aşamalı

olarak anlatmıştır. Yayımlanan raporda, Fen ve Matematik Öğretim Programları' nın ders içeriğini azaltıp STEM etkinliklerine yer verilmesinin gerekliliği belirtilmiştir. Bu doğrultuda okullarda yapılan sınavlar ile genel olarak öğrenci seçen nitelikli sınavların düzenlenmesi, soruların üst düzey becerileri ölçebilecek düzeyde hazırlanması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca fen laboratuvarları STEM etkinliklerine uygun bir şekilde hazırlanarak okullara etkinlikler için gerekli araçların verilmesi planlanmıştır (MEB, 2016).

STEM eğitiminin ülkemizde uygulanmasına yönelik yayımlanan rapor doğrultusunda 2017 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı' nda değişiklikler yapılarak program içerisinde bilimsel süreç becerileri ile fen ve mühendislik uygulamalarına yer verilmiştir (MEB, 2017). Değiştirilen program ile öğrencilerin bir ürün tasarlama ve ürün ortaya koyma becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir (MEB, 2017). Ayrıca fen bilimleri dersi konularının diğer derslerle bağlantılı bir şekilde verilmesi sağlanarak disiplinler arası eğitime de geçilmiştir. Ülkemizde STEM eğitime yönelik yapılan program değişiklikleri ile okullarda STEM eğitimi yavaş yavaş verilmeye çalışılsa da öğretmenlerin STEM eğitiminin uygulanışı ile ilgili yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları, okullarda STEM eğitimi etkinliklerine uygun alt yapının bulunmadığı yapılan araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur (Akgündüz, 2018; Aydın, Saka, ve Guzey, 2017; Ergün ve Balçın, 2019). STEM eğitimi okullarda uygulama sürecinde daha başlarda olmamız, öğretmenlerimizin ve okullarımızın eksikliklerinin olması, öğrencileri hayata hazırlama ve onları yaratıcı bireyler olarak yetiştirmemiz konusunda geri planda kalmamıza neden olmaktadır.

2.2. Yaratıcılık ve Önemi

"Yaratıcılık kelimesi İngilizceden "creativity", Latince'den ise üretmek, yapmak, yaratmak anlamlarına gelen "create" sözcüğünden türemiş bir kavramdır" (Andreasen, 2009, s.16). 20. yy başlarına kadar "dahi" sözcüğü ile aynı anlama gelen yaratıcılık ifadesi psikoloji bilimine verilen önemin artması ile birlikte yaratıcılığın artık "dahi" kelimesi ile eş anlamlı olmadığı ve bilimsel olarak ayrı bir terim olduğu kabul edilmiştir (Andreasen, 2009). Koray (2003) yaratıcılık kavramını bilinenlerden yola çıkarak çeşitli denemelerle farklı olanı bulma çabası olarak tanımlamaktadır.

Yaratıcı bir düşünmenin sonucunda ortaya konulan fikir ya da ürün daha öncekilerden farklıdır. Bireyler yeni bir ürün ortaya koyacakları zaman yaratıcı düşünerek aynı alanla ilgili yapılmış daha önceki ürünlerden farklı şeyler hayal eder, benimser ve çeşitli olasılıkları deneyerek bilimsel bilgileri de kullanarak yeni bir ürün ortaya koyar. Yaratıcılık özel bir yetenek olmamakla birlikte insanların zekalarını kullanma oranları ile de doğru orantılıdır. İnsanlar zekalarını ne kadar çok kullanıp farklı etkinlikler yaparsa yaratıcılıkları da o denli artmış olur (Robinson, 2003).

Yaratıcılık bireylerin sahip olduğu en önemli özellik olmakla birlikte bu özellik eğitim ile geliştirilebilecek bir olgudur. Yani bireyin doğuştan sahip olduğu bir özellik olmamakla birlikte yaşamı içerisinde aldığı eğitim ve yaptığı uygulamalarla gelişebilen bir beceri ve davranış biçimidir (Kadayıfçı, 2008). Yaratıcı düşünebilmek için başkalarına bağımlı olmadan özgürce düşünebilmek gerekmektedir. Eğitim içerisinde birey, özgür olamazsa, var olan bilgileri ezberleyerek başkalarından açıklama beklerse yaratıcılığı gelişmez hatta yaratıcılığını köreltmış olur. Birey ne kadar çok hayal gücünü kullanır, farklı düşünür ve normal görüşlerin dışına çıkarsa o kadar çok yaratıcılığa yaklaşmış olur (Çellek, 2003).

Torrance'a (1965) göre yaratıcılık, yeni bilgiler elde etmeye karşı duyarlı olma; karşılaştığı güçlüklerin farkında olma ve bunlara karşı çözüm yolları arama; yeni bilgiler öğrenme adına hipotezler kurma, bunları deneme, değiştirme ve sonuçları elde etme durumudur. Torrence'a göre yaratıcılık bir süreçtir ve bu süreç yaratıcı düşünmeyi kapsamaktadır. Yaratıcı düşünme basit bir kavram olmayıp bünyesinde farklı kavramları da barındırmaktadır. Alanyazın incelendiğinde yaratıcılık altı farklı yeteneği kapsamaktadır. Bunlar;

1. Problemlere duyarlı olmayı
2. Akıcılık: Verilen bir zaman aralığında bir konu ile ilgili fikir üretebilme ve çağrışımlar yapabilme yeteneğidir. Birey fikir üretebiliyorsa ve bu fikirlerin arasından en önemlisini seçebilirse bu bireyin yaratıcı düşünme becerisi geliştirilebilir.
3. Esneklik: Bireyin belirli bir zaman aralığında bir konu ile ilgili ne kadar farklı fikir üretebildiğidir. Yaratıcı bireylerin bir problemi çözerken problemle ilgili ne kadar farklı çözüm yolları kullandığı, elinde var olan fikri nasıl farklı şekilde değiştirdiği ile ilgilenir.

4. Orijinallik: Bireyin bir konu ile ilgili ürettiği fikrin diğer bireylerden farklı olmasını gösterir. Orijinal bir fikir, daha önce üretilen fikirlerden farklı, alışlagelenden uzak olan fikirdir.
5. Zenginleştirme: Verilen sade bir kavramı detaylı bir şekilde işlemeyi, ayrıntı vermeyi ve fikirleri bir araya getirmeyi kapsayan bir süreçtir. Yaratıcı birey, bir konuya farklı bir detaylar ekleyebileceği anlamına gelmektedir.
6. Yeniden Betimleme: Var olandan farklı bir yol izleyerek konuyu yeniden farklı bir şekilde betimleme yeteneğidir (Torrance ve Goff, 1989).

Gelişen teknoloji ile birlikte toplumlar için yaratıcılık büyük önem arz etmektedir (Pink, 2005). Csikszentmihalyi (1996) bir toplumun geleceğinin o toplumda yetişen bireylerin yaratıcılıkları ile yüksek oranda ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Hadzigeorgiou, Fokialis ve Kabouropoulou (2012) "eğer şu an yaşadığımız dünya yaratıcı düşünen bireylerin yaratıcı ürünleriyle oluştuysa yaratıcı düşünmeyi geliştirmeyi önemli bir hedef olarak görmek oldukça mantıklı görünmektedir" (s.5) diyerek yaratıcılığın günümüz için önemini vurgulamıştır. 21. yy başlarından itibaren hızla gelişen teknoloji ile birlikte toplumların ihtiyaçları da değişmiş ve farklı düşünen yaratıcı bireylere olan ihtiyaçta buna bağlı olarak artmıştır. Var olan bir problemi çözebilmek için toplumların yaratıcı düşünerek farklı çözümler üreten bireylere ihtiyacı vardır (Gürol ve Kerimgil, 2012).

Toplumların gelişebilmeleri ve problemlerini çözebilmeleri için yaratıcılık büyük önem arz ettiğine göre yaratıcı bireyler yetiştirmek, bireyde var olan yaratıcılığı geliştirmek toplumların en önemli hedefi olmalıdır. Yaratıcılığı artırmanın en önemli yeri okullardır. Okullarda verilecek etkili ders ve etkinlikler ile öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları gelişebilecek böylelikle çağ için ihtiyaç duyulan bireylere sahip olabileceklerdir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçları göz önüne alındığında, fen bilimleri dersinin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmede en etkili derslerden biri olduğu söylenebilir. Fen bilimleri dersi içerisinde öğrencilerin yaratıcılıklarını artırmaya yönelik, seçilebilecek öğretim yöntem ve teknikleri ile yapılacak etkinlikler sayesinde öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeye yönelik büyük bir adım atılmış olur. (Kubat, 2016).

2.2.1.Bilimsel Yaratıcılık

Bilim; evrenin, evrendeki olguların ve olayların bir bölümünü ele alıp bir takım yöntem ve deney yolları kullanarak, gerçeğe ve gerçekliğe dayanarak bir takım yasalara ulaşan bilgi yolu olarak tanımlanmaktadır (Robinson, 2003). Elde edilen bu bilgiler ise yaratıcılıktan geçmektedir. Yani geçmişten günümüze üretilen önemli bilimsel bilgiler diğerlerinden farklı düşünebilen yaratıcı bilim insanları sayesinde. Bilim insanlarının bu yaratıcı yönleri birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır (Ambruso, 2003; Göker, 1996; Huff, 2010; Kara ve Şençicek, 2015; Kuhn, 2008). Araştırma sonuçlarına göre bilim insanları bilimsel bir bilgi ortaya koyarken bilimsel yaratıcılıklarını kullanarak diğer bilgilere göre bilgilerinin orijinallik ve esneklik boyutuna dikkat ettikleri görülmektedir (Bayındır, 2013). Bilim insanları diğer insanlar gibi olaylara ve durumlara yüzeysel bakmazlar ve bir olayın ya da durumun nedenini araştırıp, hipotezler kurarak test etmekten kaçınmazlar. Çalışmalarının sonucunda da daha gerçekçi ve yeni bilgiler üretirler.

Bireyler farklı alanlarda yaratıcılığa sahip olabilir. Yani bir kişinin bir alanda yaratıcı olması onun her alanda özellikle de bilimsel anlamda yaratıcı olduğu anlamına gelmez. Bilimsel yaratıcılığı yüksek olan birey de başka bir alanda yaratıcı olmayabilir (Aktamış ve Ergin, 2006). Yani sanatsal yaratıcılığı olan bir bireyin bilimsel yaratıcılığı olmayabilir. Bilimsel yaratıcılık, var olan bilgileri kullanıp onların üzerine eklemeler yaparak ilerlerken, sanatsal yaratıcılık, insan hayatının herhangi bir anında biranda gerçekleşebilir. Yani sanatsal yaratıcılıkta var olan bilgilerin kullanılması gerekmez (Aktamış ve Ergin, 2006). Fen bilimleri dersi kapsamında bahsedilen yaratıcılık kavramı ise bilimsel yaratıcılıktır.

2.2.2.Fen Bilimleri Öğretiminde Yaratıcılığın Geliştirilmesi

Fen bilimleri için yaratıcılık önemli bir kavram olsa bile gerek öğretmenlerin var olan müfredatı yetiştirmek için seçtikleri öğretim yöntem ve tekniklerinin geleneksel olması gerekse önemli liselere öğrenci seçme sınavlarının çoktan seçmeli (test) sorulardan oluşması nedeni ile öğrencilere hazır bilgi vermek ve bunu öğrencilere ezberletmek önem kazandığı için fen bilimleri dersinde yaratıcılığa gereken önem verilememektedir (Gökalg, 2016). Fen bilimleri dersinde yaratıcılığın

geliştirilebilmesi için ilk olarak fen bilimleri dersinde bahsedilen yaratıcılığın bilimsel yaratıcılık ile aynı anlama geldiğinin bilinmesi gerekmekte ve bilimsel yaratıcılığın özelliklerinin dikkate alınarak derslere yön verilmesi gerekmektedir. Bilimsel yaratıcılık bilim alanında yeni ve faydalı fikirler/ürünler üretmek olarak ifade edilebilir (Şahin Pekmez, Johnson ve Gott, 2005). Bilimsel yaratıcılık fen bilimleri alanında iki aşamada incelenirken bunlardan ilki bilim adamlarının ürettikleri ürünler ve fikirleri kapsayan profesyonel aşaması diğeri de öğrencilerin bilimsel anlamda yapmaya çalıştığı uğraşlar olarak ifade edilen amatör aşamasıdır (Karslı ve Yiğit, 2015). İleride profesyonel olarak bilgi üretme kapasitesine sahip olan bu amatör grubun tespit edilip kendini geliştirmesi için fen bilimleri derslerinde yaratıcığa önem verilmesi gerekmektedir (Boden, 2001).

Hu'ya (2010) göre öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmede öğretim yöntemleri önemli bir etkindir. Yapılan araştırmalar sonucunda yaratıcılığın gelişebilmesi için derslerde öğretmenlerin geleneksel yöntemlerden çok yaratıcı öğrenme yaklaşımı kullanmaları gerektiği önerilmiştir (Dağlıoğlu, 2010; Hadzigeorgiou ve diğerleri, 2012; Korkmaz, 2002). Geleneksel öğretim yöntemine göre konular belirli bir müfredata uygun olarak sırayla öğretmen tarafından verilir. Öğrenciler ise pasif bir şekilde alıcı durumdadır. Öğretmen kazanımları verme, konuları öğretmeyi amaçlar. Yani öğretmen, öğrenciler arası bireysel farklılığa önem vermeden aynı yöntemi kullanarak dersini işler (Sünbül, 2000). Geleneksel yöntemde öğrenciler yapılan sınavlara odaklanmıştır ve öğrencilerin başarısı o sınav sonucundan aldığı puana göre belirlenmektedir (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Ancak geleneksel öğrenmede bilgiler ezberlenmekte ve kalıcı öğrenme gerçekleşemediği içinde öğrenilen bilgiler kısa bir süre sonra unutulmaktadır. Bu nedenle de bilgilerin yeni konulara, olaylara transferi mümkün olmamaktadır (Peker, 2017). Fen bilimleri dersi açısından bakıldığında geleneksel öğrenme yöntemleriyle yürütülen ders sürecinde bilimsel süreç becerilerini kullanmak ve öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmek mümkün değildir (Yaman ve Yalçın, 2005)

Fen bilimleri dersinde yaratıcı düşünmeyi temel alan yaklaşımların benimsenmesi, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesini destekleyecektir. Çünkü yaratıcı düşünmeyi temel alan öğrenme-öğretme sürecinde, öğrenci ders içerisinde aktiftir. Öğretmen ise bu süreçte yol gösteren rehber rolündedir. Öğrenci bilgiye kendi

ulaşırken problem çözme becerilerini de kullanır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi temel alan öğrenme-öğretme süreci, iş birlikli öğrenmeyi de kapsadığı için öğrenciler arasında bilgi paylaşımı vardır (Kind ve Kind, 2007).

Yaratıcılık birçok farklı etkenle geliştirilebilir. Hadzigeorgiou ve diğerleri (2012) fen öğretiminde yaratıcılığı geliştirebilecek etkenleri şu şekilde belirtmişlerdir;

1. *Özgürlük ve orijinallik*: Birey özgün ürünler ortaya koyabilmesi için özgür düşüneceği bir ortam olmalı ve diğerlerinden farklı bir ürün ortaya koyabilmelidir. Bu durum yaratıcılık için en önemli unsurlardan birisidir.
2. *Güçlü bir kavramsal bilgi*: Birey ortaya bir ürün koyacağı zaman ya da bir problemi çözeceği zaman o konu ile ilgili güçlü bilgilere sahip olması gerekir. Yani fen bilimleri dersinde birey yaratıcılığını gösterebilmesi için teorik bilgisinin güçlü olması gerekmektedir.
3. *Betimleme ve görselleştirme*: Yaratıcılıkta betimleme ve görselleştirme çok önemlidir. Bireyin hayal ettiği ürünü üç boyutlu olarak ortaya koyması yaratıcılığını geliştirmekte ve sergilemektedir.
4. *Estetik barındıran uygulamalar*: Fen bilimlerinde yaratıcılığı geliştirmede estetiğe önem veren uygulamalar yapmak çok önemlidir.
5. *Gelecekte gerçekleşecek olaylar ve olasılıkları düşünme*: Birey fen bilimleri dersinde öğrendiği bilgileri yeni durumlara aktarırken gelecekte neler olabilir? sorusuna da cevap ararsa yaratıcılığın gelişmesine önemli katkı sağlamış olur.
6. *Bireysel ve sosyal yaratıcılık birlikteliği*: Sosyal yaratıcılık ile bilimsel yaratıcılık birbirlerinden farklı olsalar da bireyin sosyal hayatı bilimsel yaratıcılığı etkilemektedir. Bireyin günlük yaşantısı, çevresindeki kişilerle diyalogu ve bulunduğu ortam bireyin bilimsel yaratıcılığını önemli ölçüde etkilemektedir.

Fen bilimleri dersinde yaratıcılığı geliştirebilmek için sorgulama temelli, araştırma-inceleme temelli, bağlam temelli ve işbirliğine dayalı yaklaşımların kullanılmasının yanında; drama, oyun ve canlandırma gibi tekniklerin de yaratıcılığı desteklediği belirtilmiştir (Cantrell ve Ewing-Taylor, 2006; Erdoğan, 2006).

2.3.İlgili Araştırmalar

Çalışmanın bu bölümünde bağlam temelli öğrenme, STEM eğitimi ve fen eğitiminde yaratıcılık konusunda yapılmış ulusal ve uluslararası çalışmalar özetlenmiştir.

2.3.1. Bağlam temelli öğrenme ile ilgili araştırmalar

Alanyazın incelendiğinde Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı' nın (BTÖY) amacının, süreç içerisinde verilen bağlamlar ile öğrencilerin bilimsel süreç ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek olduğu görülmektedir (Bennett, Grasel, Parchmann ve Waddington, 2005; Choi ve Johnson, 2005; Hırça, 2012). BTÖY, öğrencilere günlük hayatla ilişkili çeşitli bağlamlar vererek, öğrencinin merak duygusunu güdüler ve bilgiye ihtiyaç duymasını hedefler. Ayrıca sınıf ortamında öğrenilen bilgi ve beceriler ile günlük hayatta var olan problemler ilişkilendirilerek bunlara çözümler üretilmesini ister (Bulte, Westbroek, De Jong, ve Pilot, 2006; Kutu ve Sözbilir, 2011; Yaman, 2009).

Öğrenciler ders sürecinde aktif oldukça ve bilgiye ulaşmak için çeşitli yöntemler denedikçe konuyu öğrenme hızlarının artarak daha kolay ve kalıcı öğrenme sağladıkları, ders başarılarının arttığı yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konmuştur (Choi ve Johnson, 2005; Çam, 2008; Değermenci, 2009; Krampp ve Prenzel, 2011). Ramsden (1997) geleneksel öğrenme ve bağlam temelli öğrenmenin kimya dersinde öğrenci başarısı üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmasında iki grup kullanmış ve grupların başarısı arasında düşük ancak anlamlı bir fark saptamıştır. Ramsden yaptığı çalışma sonrasında bağlam temelli öğrenme yöntemi ile öğrencilerin kimya dersini daha iyi öğrendiğini belirtmiştir. Farklı bir ders olan fizik dersinde çalışma yapan Değermenci (2009) fizik derslerinde BTÖY' e uygun materyaller geliştirerek bu materyaller ile uygulanan öğretimin etkililiğini araştırmıştır. Çalışmayı farklı öğretmenler uygulamış ve veriler video kaydı ve görüşmeler ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda BTÖY' nin öğrencilerin fizik dersinde başarısını ve kavram öğrenmesini artırdığı sonucuna varılmıştır.

Alanyazın incelendiğinde öğretmenlerin BTÖY' nin fen öğretimini iyileştirerek öğrencilerin derse karşı motivasyonunu artırdığını, bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca BTÖY' i derslerde uygularken sınıf hakimiyetini kolaylıkla sağladıklarını ifade etmişlerdir (Ayvaci ve Er Nas, 2009; Dong 2005; McGarvey, 2006; Topuz ve diğerleri; 2013). Lupion-Cobos, Lopez-Castilla, ve Blanco-Lopez (2017) fen bilimleri öğretmenleriyle BTÖY' nin bilimsel süreç becerilerine uygulanmasına yönelik onların görüş ve düşüncelerini öğrenmek için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında dört farklı okuldan dört fen bilimleri öğretmeni ile çalışmışlar ve öğretmenlerden mevcut güncel yıllık plan kapsamında yer alan ünitelerden herhangi birini BTÖY' e göre düzenlemelerini ve derslerini buna göre işlemelerini ve değerlendirmelerini istemişlerdir. Çalışmada öğretmenlerin görüşleri beş alan üzerinden alınmış ve değerlendirilmiştir. Bu alanlar; öğretmenlik alan bilgisi, BTÖY ve bilimsel becerilerin aktarımı, sınıf içi uygulamalar, öğretim programının geliştirilmesi ve değerlendirilmesi şeklindedir. Araştırma sonucunda genel olarak BTÖY ile geleneksel öğrenme yaklaşımlarını karşılaştırdıkları görülmüştür. BTÖY' nin, bilimsel süreç becerilerini kazandırmada daha etkili olduğu, sınıf içi motivasyonu ve sınıfın dinamikliğini arttıracak diye getirilmiştir. Ayrıca BTÖY' nin öğrenmenin kalıcılığına ve derse karşı tutum ve davranışların değişmesine olumlu bir etkisinin olduğu da ifade edilmiştir.

İncelenen araştırmaların bir çoğunda BTÖY' nin derse karşı motivasyon ve tutuma etkisi incelenmiş ve söz konusu araştırmalarda BTÖY ile işlenen derslerde öğrencilerin daha çok eğlendiği, dersin işlenişinden zevk alarak derse karşı motivasyonlarının arttığı sonucuna varmışlardır (Barrow, 1996; Choi ve Johnson, 2005; Ellis ve Gabriel, 2010; Holman ve Pilling, 2004; King, 2012). King (2012) BTÖY' nin öğrencilerin fen kavramlarını günlük yaşamda kullanmalarına etkisi ile ilgili deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmasını altı farklı ülkede gerçekleştirmiş ve araştırmada BTÖY' nin fen bilimlerinde kavram öğrenme ve günlük hayatta uygulama üzerine olumlu bir etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca BTÖY ile öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutum ve davranışlarının değiştiği sonucuna da varılmıştır. Barrow' da (1996) bağlam temelli öğrenmenin öğrencinin ders motivasyonuna etkisini araştırmıştır. Deneysel bir çalışma yapıp öğrencileri deney ve kontrol olarak iki gruba ayırmıştır. Deney grubuna bağlam temelli öğrenme yöntemi,

kontrol grubuna geleneksel öğrenme yöntemi uygulamış ve BTÖY' nin öğrencilerin ders motivasyonunu artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Yiğit ve Erdoğan (2008) bağlam temelli öğrenme ile geleneksel öğrenme yönteminin, kimya dersinde öğrenci başarısı, öğrenmenin transferi, derse karşı tutum ve davranışları üzerine etkisi ve kullanılan öğrenme yaklaşımının yapılandırıcı olup olmadığını karşılaştırmıştır. Araştırmada BTÖY ile öğrencilerin ders başarısının arttığı, derse karşı tutum ve davranışlarının iyileştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğrenilenlerin günlük yaşamdaki olaylara transferinde bağlam temelli öğrenmenin geleneksel öğrenmeye göre daha etkili olduğu sonucuna da varılmıştır.

Yapılan çalışmaların sonucunda genel olarak BTÖY fizik, kimya, biyoloji ve fen bilimleri derslerinde öğrencilerin derse karşı motivasyonunu artırdığı aynı zamanda kalıcı öğrenme sağlayarak ders başarısını artırmada geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Çam, 2008; Guilford, 1956; İlhan, 2010; Sarı, 2010; Sönmez, 1993).

BTÖY ile ilgili alanyazın incelendiğinde ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan araştırmalarda daha çok lise ve üniversite düzeyinde fizik ve kimya konuları ile ilgili çalışıldığı, ortaokul seviyesinde ise fen bilimleri dersi ile ilgili az sayıda araştırma yapıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar genel olarak BTÖY' nin öğrencilerin derse karşı tutumu, ders başarısına etkisi, bilgilerin kalıcılığına etkisi, motivasyon, ilgi, tutum konularına yoğunlaşırken BTÖY' nin uygulanabilirliği, öğretmen ve öğrenci görüşleri, bilimsel süreç becerilerine ve yaratıcılığı etkisi konularında az sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Çalışmalarda genel olarak yarı deneysel desen kullanılmış ve veriler gözlem, öntest-sontest, görüşmeler ile toplanmıştır. Bu nedenle ilk okul ve ortaokul düzeyinde fen eğitimi alanında BTÖY' nin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştıran, bağlam temelli etkinliklerin amacına uygun bir şekilde uygulanabilirliğini araştıran daha çok çalışmanın yapılması alana büyük oranda katkı sağlayacaktır.

2.3.2. STEM Eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar

Çağdaş öğrenim türlerinden birisi olan STEM eğitimi ortaya çıktıktan sonra birçok araştırma ve çalışma yapılmıştır (Andreasan, 2009; Ceylan, 2014; Doğan,

2020; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015). Yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu STEM eğitiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve fen eğitimine karşı tutumları üzerine olmuştur. Yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği ve fen eğitimine karşı tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği sonucu göze çarpmaktadır (Batı, Çalışkan, ve İkbal Yetişir, 2017; Çavaş, Bulut, Halbrook, ve Rannikmae, 2013; Yamak, Bulut, ve Dündar, 2014).

21. yy.'dan itibaren büyük öneme sahip olan STEM eğitimi öğrenci merkezli bir eğitimi savunmaktadır. STEM eğitimi disiplinler arası bir öğrenim sağlar ve konuların kalıcı olarak öğrenilmesine yardımcı olur (Johns ve Mentzer, 2016). Ceylan (2014), 8.sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı bir çalışmada toplam 56 öğrenci ile deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında STEM eğitiminin, öğrencilerin asit-baz konusunda akademik başarılarına, yaratıcılık ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmasının sonucunda STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarını, yaratıcılıklarını ve problem çözme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir.

STEM eğitiminin özelliklerinden birisi de öğrencilerin bir bilim adamı gibi bilimsel sorgulamalarını geliştirerek onların mühendislik uygulamalarının içine almak ve bir mühendis gibi çalışmalarını sağlamaktır (Guzey, Moore, Harwell, ve Moreno, 2016; Karataş ve Özcan, 2010; Yıldırım ve Altun, 2015). Doğan (2020) çalışmasında beşinci sınıf fen bilimleri dersi ünitelerinin bütünleşik STEM eğitimi ile tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesini incelemiştir. Çalışmasını 22 beşinci sınıf öğrencisi ile birlikte yürütmüştür. Çalışmasının sonucunda bütünleşik STEM eğitimi etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel düşüncelerini ve sorgulamalarını geliştirdiğini ifade etmiştir.

Ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmaların sonuçlarına genel olarak bakıldığında STEM eğitimi ile hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin derse karşı motivasyonunu artırarak ders başarılarını artırmada geleneksel yaklaşımlara göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca STEM eğitimi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı sonuçlarına da ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlardan bir diğeri de STEM eğitiminin disiplinler arası iletişim ile öğrenmenin kalıcı olmasını

sağlamasıdır. Yapılan çalışmalar doğrultusunda STEM eğitiminin diğer çağdaş öğretim yaklaşımları ile birlikte kullanılması ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmaması bu çalışmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

2.3.3. Fen bilimlerinde yaratıcılık ile ilgili yapılan çalışmalar

Fen bilimleri alanında yaratıcılık ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde yaratıcılığın, var olan bilgileri kullanarak çeşitli problemleri çözme ve hatalı durum ya da olayları düzeltme noktasında kolaylıklar sağladığı ifade edilebilir (Konca Şentürk, 2017). Bilimsel yaratıcılık, bireyin hayal gücünü kullanarak, çeşitli yöntemler denemesi sonucunda var olan bir problemi çözmesi olarak ifade edilebilir (Andreasen, 2009).

Fen bilimleri dersi kapsamında yaratıcılık ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar genellikle fen öğretiminde çağdaş öğretim yöntemleri ve geleneksel öğretim yöntemlerinin birbirleriyle karşılaştırılması üzerine olmuştur. Araştırma sonuçlarında çağdaş öğretim yöntemlerinin, fen eğitiminde yaratıcılık üzerinde daha etkili olduğu ifade edilmiştir (Karışan ve Yurdakul, 2017; Siew, Chin, ve Sombuling, 2017; Yaman ve Yalçın, 2005). Ayrıca ilgili alanyazında yaratıcılığın gelişmesinde çağdaş öğretim yöntem ve tekniklerinin daha etkili olmasının nedeni olarak öğrenciyi merkeze alıp onların rahat bir ortamda bilgiye ulaşmalarını sağlamaları gösterilmiştir (Özben ve Argun, 2002; Yıldırım, 2018).

Fen bilimleri alanında yaratıcılık üzerine en çok yapılan çalışmaların bir diğeri de öğretmenlerin tutum ve davranışlarının fen bilimlerinde yaratıcılığa etkisidir (Akçam, 2007; Kadayıfçı, 2008; Peker, 2013). Fen eğitiminde yaratıcılık üzerinde büyük bir etkisi olan öğretmen tutum ve davranışları aynı zamanda öğrencilerin derse karşı görüş ve düşüncelerinde de etkili olduğu saptanmıştır (Kadayıfçı, 2008). Yapılan çalışmalar incelendiğinde süreçte öğrencileri merkeze alan ve sürekli olarak kendini geliştiren öğretmenlerin, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Aktamış ve Ergin, 2006; Güneş, 2017). Bununla ilgili Erdoğan (2006), sınıf içerisinde öğretmenin tutum ve davranışlarının öğrencilerin yaratıcılıklarına ve akademik başarılarına etkisini inceleyen bir çalışma yapmıştır. Araştırmasına sınıf öğretmenlerini ve bu öğretmenlerin beş yıl boyunca okuttuğu 389

beşinci sınıf öğrencisini dahil etmiştir. Veri toplama aracı olarak "Algılanan Öğretmen Davranışları Ölçeği" (Erdoğan, 2006) ile "Williams Yaratıcılık Değerlendirme Ölçeği" (Williams, 1980) kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda sınıf içerisinde demokratik davranışlar sergileyen öğretmenlerin öğrencilerinin, diğer öğrencilere göre yaratıcılıklarında ve akademik başarılarında anlamlı bir fark olduğu ve yaratıcılık ile başarı arasında zayıfta olsa bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Alanyazın incelendiğinde, fen eğitiminde yaratıcı düşünmeyi etkileyen faktörler ve yaratıcı düşünmenin başarı, bilimsel süreç becerileri gibi faktörlerle olan ilişkisini inceleyen çalışmalara da rastlanmıştır. Chuanhua ve diğerleri (2018), çalışmalarında, görseller (resimler) ile öğrenme ve gerçek yaşam durumları ile internet iletişiminin yaratıcılığa olan etkisini araştırmıştır. Çalışmasını Çin' de bir üniversitede uygulamıştır. Çalışmasını 451 üniversite öğrencisi ile yürütmüştür. Araştırmanın sonunda ise öğrencilerin sosyal yaratıcılıkları üzerinde, gerçek yaşam durumlarının diğerlerine göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Kılıç ve Tezel (2011) ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeylerini araştıran bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmasına toplam 912 öğrenci katılmıştır. Ayrıca söz konusu çalışmada öğrencilerin cinsiyet, sosyo-ekonomik durumu, notları, kendine ait odası olup olmadığı, ders materyallerinin tam olup olmaması gibi durumların yaratıcılık ve bilimsel tutum üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada veriler, BYT (Hu and Adey, 2002), Bilimsel Tutum Ölçekleri (Moore ve Foy, 1997) ve öğrenci görüşme formları ile toplanmıştır. Çalışmanın sonunda ise bilimsel yaratıcılık ile bilimsel tutum arasında bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca öğrencinin sahip olduğu koşullar, maddi durumu, kendine ait odasının olup olmadığı vb. durumların öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerine etki ettiği görülmüştür.

Ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan çalışmalara baktığımız zaman yapılan çalışmalar genel olarak fen eğitiminde yaratıcılığa etki eden faktörler, yaratıcılık ve başarı arasındaki ilişkinin incelenmesi, bazı öğretim yöntemlerinin yaratıcılık üzerine etkilerinin karşılaştırılması olarak sınıflandırılabilir. Çalışmaların sonuçlarına baktığımızda da fen bilimlerinde yaratıcılık üzerine öğrencilerin gerçek yaşamları, çevresel faktörleri, öğretmenlerin sınıf içi tutum ve davranışlarının daha etkili olduğu söylenebilir. Yaratıcılık ile başarı arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve fen eğitiminde yaratıcılığı arttırmada problem temelli ve proje temelli öğrenme yaklaşımlarının daha

etkili olduğu belirtilmiştir. Bunların dışında bilimsel sũreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişki incelenmiş ve aralarında pozitif yœnlũ bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir.

2.3.4. BTœY, STEM eğitimi ve fen eğitiminde yaratıcı dũřũnme arasındaki ilişki ile ilgili yapılan alışmalar

Konu ile ilgili alanyazın incelendiğinde BTœY ve fen eğitiminde yaratıcılık ilişkisini inceleyen doğrudan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Fen bilimleri dersinde BTœY' nin uygulandığı sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Fen bilimleri dersinde BTœY' nin ders başarisına etkisi, œđrencilerin derse karşı tutum ve davranışları ũzerine etkisi, derse karşı œđrencilerin motivasyonu ũzerine etkisi konularında araştırma yapılmıştır. BTœY' nin fen bilimleri dersinde yaratıcılık ũzerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalar bulunamamış ancak dolaylı olarak yaratıcılığa etkisini inceleyen çalışmalara ulaşılmıştır.

Yapılan bazı çalışmalarda BTœY' nin œđrencilerin fen eğitiminde yaratıcı dũřũnmelerini geliştirdiğini belirten sonuçlara ulaşılmıştır (Bacak, 2008; Emo ve Wells, 2013; Yiğit ve Erdoğan, 2008; Yıldırım, 2018). Yıldırım (2018) yaptığı çalışmada bağlam temelli œđkũleřtirme yœntemi ile yapılan œđretimin fen bilimleri dersinde başarı, yaratıcılık ve tutuma etkisini incelemiştir. alışmasını 7.sınıf œđrencileri ũzerinde Ayna ve Işığın Soğurulması ũnitesi ile İnsan ve evre İlişkileri ũnitelerinde uygulamış ve sonuç olarak bağlam temelli œđkũleřtirme yœnteminin œđrencilerin yaratıcılıklarını geliştirdiği sonucuna varmıştır.

Alanyazın incelendiğinde STEM eğitiminin fen eğitiminde yaratıcı dũřũnme becerisine etkisini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların ortak sonucu STEM eğitime yœnelik hazırlanan etkinliklerin fen eğitiminde œđrencilerin yaratıcı dũřũnmelerini geliştirdiği sonucudur (Baran, Canbazoeğlu-Bilici, ve Mesutoğlu, 2015; Cantrell ve Ewing-Taylor, 2006; ifti, 2018; Guzey, Moore, Harwell ve Moreno, 2016).

Bu çalışmada bağlam temelli etkinliklerin ve STEM etkinliklerinin fen bilimleri dersinde yaratıcı dũřũnmeye etkisi incelenmektedir. Ulusal ve uluslararası

düzeyde yapılan çalışmalar incelendiğinde BTÖY' nin fen eğitiminde yaratıcı düşünme becerisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan bu çalışmanın STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin fen bilimleri dersinde yaratıcı düşünmeye etkisini incelemesi ve öğrencilerin yaptığı etkinliklerin 7. sınıf 1.döneminde yer alan her bir konuyla ilişkili olarak hazırlanmış olması bu araştırmayı daha önceki çalışmalardan ayırmaktadır ve bu nedenle çalışmanın alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmada kullanılan araştırma modeli, araştırma grubu, araştırma süreci, veri toplama araçları, verilerin nasıl topladığı ve verilerin analizine yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Yapılan bu araştırmada karma yöntem modeli kullanılmış olup, araştırmanın deseni iç içe geçmiş desendir. Creswell, (2003) karma yöntem araştırmasını nitel ve nicel yöntemlerle veri toplama, analiz etme ve bütünleştirmeye olanak veren araştırma olarak tanımlamaktadır. Çalışmalarda karma yöntem modeli kullanılırken bazen nitel yöntemler, bazen nicel yöntemler bazen de iki yöntem eşit oranda öne çıkmaktadır. Nicel ve nitel yöntemlerin bu gibi farklı oranlarda kullanılması karma araştırma desenlerini ortaya çıkarmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Karma yöntem modelinin bir deseni olan iç içe geçmiş desende nitel ya da nicel çalışmalar, birlikte kullanılır ve kendi aralarında çözümlenip birlikte yorumlanırlar. Bazen de çalışmalardan biri daha ağırlıklı kullanılırken diğer yöntem onu tamamlamak amacı ile de kullanılır (Cresswell ve diğerleri, 2007). Yapılan bu çalışmanın nitel boyutunu durum çalışması oluştururken, nicel boyutunu zayıf deneysel deneme modeli oluşturmaktadır. Yapılan bu çalışmada veriler kendi içinde çözümlenerek yorumlanmıştır.

Karma araştırma yöntemi, verilerin doğruluğunu kontrol etmede diğer araştırma modellerine göre daha avantajlıdır. Çünkü tek bir yöntemle elde edilen verilere göre iki farklı yöntemin bir arada kullanılması ile elde edilen veriler bilginin doğruluğunda daha güvenilir sonuçlar verir (Mason, 2006).

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında, İç Anadolu bölgesinde, orta ölçekli bir kasaba okulunda öğrenim gören 23 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma grubunu belirlerken kolay ulaşılabilir olması ve

araştırmacının öğrencilerin derslerine giriyor olması etkili olmuştur. Öğrencilerin hepsi aynı kasabada oturmaktadır. Kasaba halkı genel olarak hayvancılık ve tarım ile geçimlerini sağlamaktadır. Bununla birlikte yeni neslin, hızla büyük illere göç etmesi ve yeni iş imkanları aramaları kasaba nüfusunu azaltmaktadır. Kasabanın kültürel özelliklerine baktığımız zaman genel olarak Anadolu kültürünü yansıttığı, ailelerin büyükanne ve büyükbaba ile birlikte yaşadıkları ve ataerkil bir topluma sahip oldukları gözlenmiştir. Çalışma grubunda bulunan öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dağılımı Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırma Grubunun Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı

Cinsiyet	f	%
Kız	8	35
Erkek	15	65
Toplam	23	100

Araştırma grubunun %34,78'ini kız öğrenciler %65,22'sini ise erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Elde edilen veriler sonucunda erkek öğrenci sayısının kız öğrenci sayısından fazla olduğu anlaşılmaktadır.

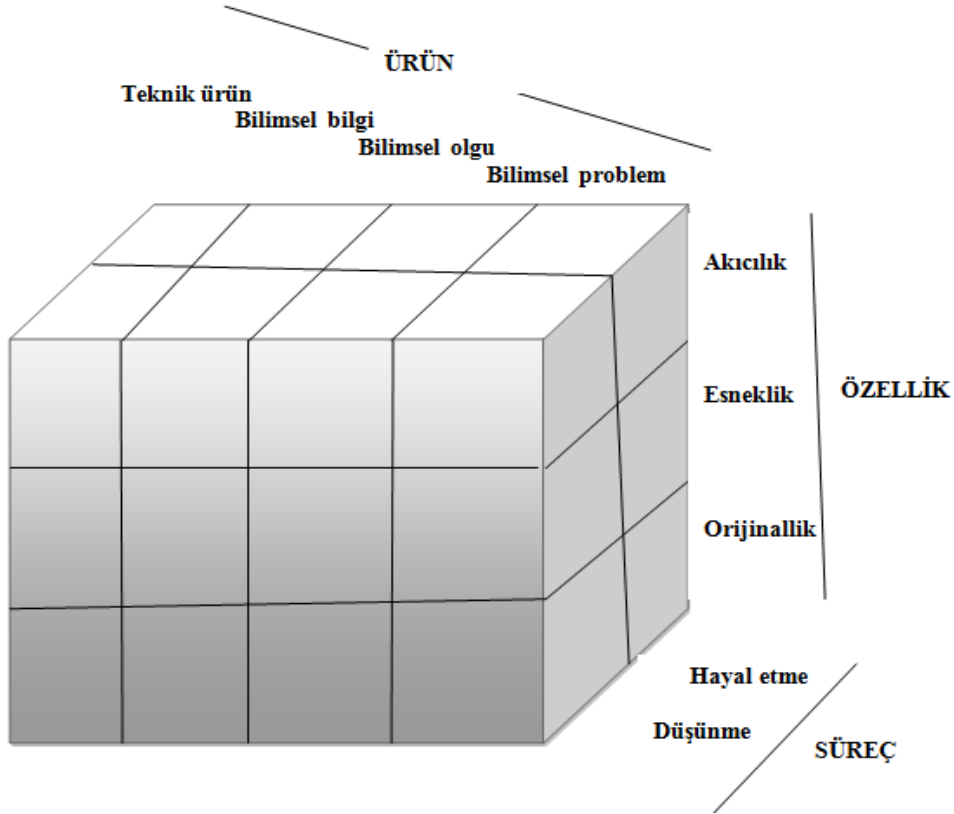
3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada öğrencilerin fen bilimleri dersi kapsamında yaratıcı düşüncelerinin düzeyini öğrenmek ve artırmak amacı ile alan taraması yapılarak konu uzmanlarının görüşleri doğrultusunda STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklere dayanan 12 adet etkinlik hazırlanmıştır (Bkz. Ek-1). Hazırlanan bu etkinlikler 2018-2019 eğitim-öğretim yılı 7.sınıf fen bilimleri dersi 1. dönem konularını kapsayan bağlam temelli ve STEM eğitimi etkinlikleridir. Çalışmanın başında ve sonunda öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini öğrenmek için öntest-sontest olarak BYT (Hu ve Adey, 2002) kullanılmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda ise öğrencilerin fen bilimleri dersi ve etkinliklerle ilgili görüşlerini alabilmek için üç farklı zamanda öğrencilere açık uçlu sorulardan oluşan formlar dağıtılmış ve öğrencilerin görüşleri alınmıştır.

3.3.1.Bilimsel Yaratıcılık ve Testi

Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT) Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilmiş, yaratıcılığın üç boyutu olan ürün, süreç ve özellik boyutlarını kapsayan bir testtir. Yaratıcılığın ürün boyutu; teknik ürün, bilimsel bilgi, bilimsel olgu ve bilimsel problem alt alanlarını kapsamaktadır. Süreç boyutu; düşünme ve hayal etme alt alanlarından oluşurken özellik boyutunu da akıcılık, esneklik ve orijinallik alt alanlarını kapsamaktadır. Şekil 2' de Bilimsel Yaratıcılık Modeli gösterilmiştir.

Şekil 2. Bilimsel Yaratıcılık Modeli (Hu ve Adey, 2002)



Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilen ve Deniz Çeliker ve Balm (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT) 7 maddeden oluşmaktadır. BYT maddeleri aşağıda sıralanmıştır.

1.Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen aşağıya yazınız.

- 2.Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkanınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz?
- 3.Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapma olanağınız olsaydı neler yapardınız?
- 4.Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce Dünyada neler olurdu?
- 5.Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölebilirsiniz?
- 6.Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz?
- 7.Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız.Tasarladığınız makinenin resmini çizerek, her parçanın adını ve ne tür bir işlevi olduğunu belirtiniz.

Hu ve Adey (2002) BYT' de yaratıcılık puanının hesaplanması için akıcılık, esneklik ve orijinallik puanlarının bilinmesinin yeterli olacağını belirtmiştir. Bu nedenle BYT' de puan hesaplanırken akıcılık, esneklik ve orijinallik puanlarına göre hesaplama yapılmıştır. BYT' i Hu ve Adey 2002 yılında İngiltere'de 160 öğrenciye uygulamıştır.

BYT akıcılık, esneklik ve orijinallik puanları ölçülerine bakarak bir bireyde var olan; bir nesnenin bilimsel olarak kullanımı, bilimsel sorunlara karşı hassasiyet, bir ürünü tamir etme, bilimsel hayal gücü, bilimsel olarak bir problemi çözebilme, yaratıcı olarak deneysel yeteneği ve yaratıcı ürün dizaynı yeteneklerini değerlendirir (Dikici, Özdemir ve Clark, 2020). BYT' de akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutunun puanları şu şekilde hesaplanmaktadır:

1.Akıcılık Puanı Hesaplama: BYT' nin ilk 5 sorusu için akıcılık puanı hesaplanırken 6. ve 7. sorularda akıcılık puanı hesaplanmaz. İlk 5 soru için akıcılık puanı olarak öğrencilerin soruya verdikleri her bir cevap için 1 puan verilir. Puanlama yaparken verilen cevapların, bilimsel olarak doğru olup olmadığına bakılmaz.(Hu ve Adey, 2002).

2.Esneklik Puanı Hesaplama: Testte yer alan bütün soruların esneklik puanları hesaplanmaktadır. Ancak soruların puanlamasında farklılıklar yer almaktadır. İlk dört soruda esneklik puanı hesaplanırken soruya verilen cevaplar kendi aralarında ortak özelliklere göre kategorilere ayrılır ve bu sorularda ayrılan her bir kategoriye 1 er puan verilerek hesaplanır. Beşinci soruda esneklik puanı hesaplanırken kullanılan her bir yöntem sayısına 1 puan verilerek hesaplanır. Altıncı soruda esneklik puanı toplamda 9 puan üzerinden ele alınır ve öğrenci soruya cevap verirken kullandığı araç varsa 3 puan, bir prensip ortaya koymuşsa 3 puan, bir yol-yöntem sunuyorsa 3 puan verilerek hesaplanır. Yedinci soruda ise öğrenci ürün tasarlarlarken ürünle ilgili her bir fonksiyona 3 puan vererek hesaplama yapılır (Hu ve Adey, 2002).

3.Orijinallik Puanı Hesaplama: BYT' de öğrencilerin bütün sorularda orijinallik puanı hesaplanır. Ancak soruların orijinallik puanlarının hesaplanması birbirinden farklıdır. Orijinallik puanını hesaplarken ilk 4 soru aynı yöntem ile hesaplanır. Öğrenciler diğer arkadaşlarından ne kadar farklı cevap vermişse o kadar fazla puan alır. İlk 4 soru da orijinallik puanı hesaplanırken tüm öğrencilerin verdiği cevaplar okunur ve cevapların dağılım sıklığı tablo haline getirilir. Öğrencinin verdiği cevap tüm cevapların frekansının %5'i içerisinde ise o cevaba 2 puan verilir. Öğrencinin cevabı %5 - %10 arasında ise o cevaba 1 puan verilir. Öğrencinin cevabı eğer %10'luk kısmın dışında kalıyorsa o cevaba 0 puan verilir. Beşinci soruda orijinallik puanı hesaplanırken de aynı şekilde tüm öğrencilerin cevapları okunur, doğru cevapların dağılım sıklığı tablo haline getirilir. Öğrencinin soruya verdiği doğru cevap eğer verilen cevapların frekansının %5'i içerisinde ise o doğru cevaba 3 puan verilir. Eğer öğrencinin cevabı tüm cevapların frekansının %5 - %10 arasında ise 2 puan verilir. Öğrencinin cevabı tüm cevapların frekansının %10'luk kısmının dışında kalıyorsa o cevaba 1 puan verilir. Altıncı soruda orijinallik puanı hesaplanırken tüm öğrencilerin verdiği cevaplar okunarak cevapların dağılım sıklığı tablo haline getirilir ve öğrencinin kullandığı yöntem verilen cevapların frekansının %5'i içerisinde ise 4 puan, %5 - %10 arasında ise 2 puan verilir. Eğer cevabı toplam frekansın %10'un dışında kalıyorsa 0 puan verilir. 7. soruda ise tasarlanan ürüne puanlayıcının genel izlenimine göre 1 ile 5 arasında bir puan verilir (Hu ve Adey, 2002).

Soru 1. Bir cam parçasını bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen aşağıya yazınız.

Puanlama: Akıcılık puanı hesaplanırken; her cevap için 1 puan verilmiştir. Esneklik puanı hesaplanırken; her değişik cevap için 1 puan verilmiştir. Orijinallik puanı hesaplanırken; toplam cevapların %5'lik kısmında olan cevaplara 2 puan, %5 - %10 arasında olan cevaplara 1 puan verilmiştir.

Soru 2. Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkanınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak istersiniz?

Puanlama: Akıcılık puanı hesaplanırken; her cevap için 1 puan verilmiştir. Esneklik puanı hesaplanırken; her değişik cevap için 1 puan verilmiştir. Orijinallik puanı hesaplanırken; toplam cevapların %5'lik kısmında olan cevaplara 2 puan, %5 - %10 arasında olan cevaplara 1 puan verilmiştir.

3. Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapma olanağınız olsaydı neler yapardınız?

Puanlama: Akıcılık puanı hesaplanırken; her cevap için 1 puan verilmiştir. Esneklik puanı hesaplanırken; her değişik cevap için 1 puan verilmiştir. Orijinallik puanı hesaplanırken; toplam cevapların %5'lik kısmında olan cevaplara 2 puan, %5 - %10 arasında olan cevaplara 1 puan verilmiştir.

4. Eğer yerçekimi kuvveti olmasaydı sizce Dünyada neler olurdu?

Puanlama: Akıcılık puanı hesaplanırken; her cevap için 1 puan verilmiştir. Esneklik puanı hesaplanırken; her değişik cevap için 1 puan verilmiştir. Orijinallik puanı hesaplanırken; toplam cevapların %5'lik kısmında olan cevaplara 2 puan, %5 - %10 arasında olan cevaplara 1 puan verilmiştir.

5. Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölebilirsiniz?

Puanlama: Bu çalışmada 5. soruya verilen cevaplar puanlamaya dahil edilmemiştir. Bir öğrenci sınavın 5. sorusuna verdiği cevapta “sonsuz kere” ifadesini kullanmış olup, “sonsuz kere” ifadesini puanlamamız mümkün olmadığı için bu soruya öğrenciler tarafından verilen cevaplar puanlanmamıştır.

6. Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edersiniz?

Puanlama: Akıcılık puanı hesaplanmamıştır. Esneklik puanı hesaplanırken; toplamda en fazla 9 puan verilir (aygıtlar için 3 puan, metot için 3 puan, prensipler için 3 puan). Orijinallik puanı hesaplanırken; toplam cevapların %5'lik kısmında olan cevaplara 4 puan, %5 - %10 arasında olan cevaplara 2 puan verilmektedir. Bu soruda öğrencilerin çok fazla yöntem kullanmaları zor olduğu için orijinallik puanları hesaplanırken diğer sorulara göre daha yüksek puan verilmiştir.

7. Lütfen bir elma toplama makinesi tasarlayınız. Tasarladığınız makinenin resmini çizerek, her parçanın adını ve ne tür bir işlevi olduğunu belirtiniz.

Puanlama: Akıcılık puanı hesaplanmamıştır. Esneklik puanı hesaplanırken; her bir fonksiyon için 3 puan verilmiştir. Orijinallik puanı hesaplanırken öğrencilerin genel durumuna kapsamlı bir şekilde bakarak 1 ile 5 puan arasında puanlama yapılmıştır.

3.3.2. Yazılı Formlar

Araştırmanın nitel boyutunda öğrencilerin "yaratıcılık", "uygulama süreci", "fen bilimleri dersine karşı görüşleri" başlıklarında ele alınan konularla ilgili görüşlerini öğrenebilmek amacı ile yazılı formlar üç farklı zamanda uygulanmış ve görüşleri alınmıştır. Görüşme için hazırlanan formlardaki sorular araştırmacı öğretmen tarafından hazırlanmıştır. Formlardaki sorular öğrenciler tarafından cevaplanmadan önce onlara soruların sorulma amacı hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilerin görüşlerini alırken uygulanacak etkinliklerin öncesinde fen bilimleri dersi ve yaratıcılığa dair fikirlerini öğrenme amaçlı form uygulanmıştır (Bkz. Ek-2). STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikleri uygularken öğrencilerin etkinlikleri uygulama süreci ile ilgili görüşlerini alabilmek için etkinliklerin yarısı (altı etkinlik) uygulandıktan sonra form dağıtılmış ve görüşleri alınmıştır (Bkz. Ek-3). Son olarak da öğrencilerin fen bilimleri dersi ve yaratıcılık kavramı ile ilgili görüşlerinin değişip değişmediğini öğrenmek için etkinliklerin hepsi tamamlandıktan sonra form dağıtılmış ve öğrencilerin görüşleri bir kez daha alınmıştır (Bkz. Ek-4).

3.3.3. Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları

Araştırmada karma araştırma yönteminin kullanılması nedeni ile nitel ve nicel veri toplama araçlarının geçerliliği ve güvenirliği ayrı ayrı test edilmiştir. Araştırmanın nicel boyutunda uygulanan BYT, Hu ve Adey tarafından ortaya konulmuştur. Testin gerekli kullanım izni alınarak ve kaynakça kısmında isimler gösterilmek şartı ile 2012 yılında Türkçe ve İngilizce' yi iyi bilen iki kişi ve fen eğitimi alanında uzman iki kişi tarafından Türkçe' ye adapte edilmiştir (Deniş Çeliker ve Balım, 2012). Daha sonra 7 soruluk BYT, ilk olarak 389 öğrenciye uygulanmış ve testin Cronbach α güvenirliğinin 0,86 olduğu hesaplanmıştır (Deniş Çeliker ve Balım, 2012). Testte yer alan her bir sorunun madde iç güvenirlik sonuçları Tablo 3' de gösterilmiştir.

Tablo 3. BYT 'deki Soruların Madde İç Güvenirlik Katsayı Sonuçları

Sorular	Madde İç Güvenirlik Katsayısı
Soru 1	0,747
Soru 2	0,603
Soru 3	0,929
Soru 4	0,822
Soru 5	0,574
Soru 6	0,481
Soru 7	0,529

Sorulara yapılan güvenirlik analizi neticesinde 5., 6. ve 7. soruların Cronbach α güvenirlik katsayılarının düşük çıktığı görülmektedir. Soruların Cronbach α güvenirlik katsayılarının düşük olmasına rağmen testin toplam güvenirlik katsayısını büyük ölçüde değiştirmede için 5., 6., 7. soruların da testte yer almasına karar verilmiştir (Deniş Çeliker ve Balım, 2012). BYT' nin uluslararası bazı araştırmalarda kullanılan bir test olduğu ve Türkiye' deki örneklem gruplarında da başarıyla uygulandığı incelenen çalışmalarda görülmektedir (Antik Meyer ve Ledermen, 2015; Dikici, Özdemir ve Clark, 2020; Kadayıfçı, 2008; Özdemir ve Dikici, 2017). Bu nedenle bu çalışmada pilot uygulama yapılmamış ve yeni bir örneklem üzerinden BYT' nin geçerlilik ve güvenirlik çalışmasını yapmaya gerek duyulmamıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda ise görüşme amaçlı yazılı formlar uygulanmış ve elde edilen veriler analiz edilmiştir. Nitel araştırmada geçerlilik, araştırmacının var olan olguyu olduğu gibi ve objektif bir şekilde ele alması olarak tanımlanabilir (Kirk ve Miller, 1986). Araştırmanın nitel boyutunu kapsayan yazılı formların geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak amacı ile alanında uzman kişiler tarafından önerilen unsurlar dikkate alınmıştır (Creswell, 2016; Merriam, 2013; Miles ve Huberman, 2015; Yıldırım ve Şimşek 2016). Nitel araştırmalarda geçerlilik; iç geçerlilik ve dış geçerlilik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Miles ve Huberman). Araştırmanın iç geçerliliğini (inandırıcılık) sağlamak için uzun süreli görüşme ve etkileşim, uzman incelemesi ve çeşitleme yapılmıştır. Dış geçerliliğini sağlamak için ise, yapılan çalışmalar detaylı olarak betimlenmiş ve okuyucuya aktarılmaya çalışılmıştır. Araştırmanın aşamaları belirli bir yol izlenerek detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda güvenilirliği sağlamak için görüşmelerden elde edilen verilerin analizi 8 hafta ara ile iki kez tekrarlanmıştır. Görüşmelerde elde edilen verilerin analizinin güvenilirliğini hesaplamak için iki analiz arasındaki uyum yüzdesi hesaplanmıştır. Uyum yüzdesini bulabilmek için ;

Görüş birliği

Güvenirlik = _____

Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı

formülü kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1994, s.64). Her bir görüşme için farklı zamanlarda yapılan iki analiz sonucunda ulaşılan aynı kodlar "görüş birliğini" oluştururken farklı kodlar "görüş ayrılığını" oluşturmaktadır. Her bir görüşme için yapılan analizlerin güvenilirlik değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. *Görüşme Analizlerinin Sonucunda Elde Edilen Güvenirlik Yüzdeleri*

Öğrenciler	1.G. Güvenirlik	2.G. Güvenirlik	3.G. Güvenirlik
Öğrenci 1	90%	89%	93%
Öğrenci 2	100%	100%	90%
Öğrenci 3	85%	85%	81%
Öğrenci 4	78%	92%	79%
Öğrenci 5	96%	100%	85%
Öğrenci 6	75%	75%	100%
Öğrenci 7	86%	78%	82%
Öğrenci 8	95%	87%	81%
Öğrenci 9	100%	79%	95%
Öğrenci 10	96%	94%	74%
Öğrenci 11	95%	90%	95%
Öğrenci 12	84%	73%	95%
Öğrenci 13	83%	83%	76%
Öğrenci 14	72%	77%	95%
Öğrenci 15	93%	98%	85%
Öğrenci 16	82%	100%	94%
Öğrenci 17	73%	83%	78%
Öğrenci 18	86%	79%	90%
Öğrenci 19	95%	95%	100%
Öğrenci 20	100%	95%	92%
Öğrenci 21	100%	90%	90%
Öğrenci 22	95%	86%	72%
Öğrenci 23	98%	80%	76%
Ortalama	89,43	87,30%	86,86

Tablo 4 incelendiği zaman yapılan analizlerin uyuşum yüzdelerinin genel ortalamalarının sırası ile %89.43, %87.30, %86.86 olduğu görülmektedir. "Uyuşum yüzdelerinin %70 üzerinde çıkması araştırma için güvenilir kabul edilmektedir" (Miles ve Huberman, 1994, s.64).

3.4. Araştırma Süreci

Yapılan bu araştırmaya Haziran 2018 tarihinde başlanmıştır. Haziran ayından itibaren Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı, STEM eğitimi ve yaratıcılık konuları ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar incelenmiş ve Ekim ayına kadar STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler hazırlanmıştır (Bkz. Ek-1). Etkinlikler hazırlanırken 2018-2019 eğitim-öğretim yılı fen bilimleri dersi yıllık planı incelenmiş

ve 2018-2019 eğitim-öğretim yılının 1. dönemini kapsayan konulara ilişkin etkinlikler oluşturulmuştur. Hazırlanan etkinliklerden "Görüyorum" adlı etkinlik uzman kişiler tarafından geliştirilmiş ve yayınlanmış bir etkinliktir (Yalaki, 2016). İlk olarak taslak şeklinde olan etkinlikler uzman görüşü alındıktan sonra gerekli düzenlemeler yapılarak uygulanacak şekle getirilmiştir. Görüşü alınan uzman kişi fen eğitimi alanında öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

Etkinlikler hazırlandıktan sonra okulların açılması ile birlikte Eylül 2018 - Ocak 2019 tarihleri arasında öğrencilere günlük ders planı içerisinde etkinlikler sırayla uygulanmıştır. Uygulanan etkinlikler genel olarak Gilbert' in (2006) bağlam temelli öğrenme türlerinden; "konular ve uygulamalar arasındaki ilişki olarak bağlam" türü kapsamında hazırlanmıştır. Bu kapsamda hazırlanan etkinliklerin bir kısmında öğrencinin dikkatini çekmek, için ilk olarak bağlam temelli etkinlikler uygulanmış ardından ilgili konu işlenmiştir (Bkz, Ek-1 Et. No-1). Süreç sonunda öğrenciler, uygulanan etkinliklerde yer alan sorulara verdikleri cevapları sorgulamış, hatalarını fark etmiş ve bu hataları düzeltmişlerdir. Bazı etkinlikler ise konular anlatıldıktan hemen sonra uygulanmıştır (Bkz, Ek-1 Et. No-5). Bu da öğrencilerin konuları anlamalarını ve öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirmelerini kolaylaştırmaktadır. Etkinlikler uygulanmadan önce ve etkinliklerin uygulanması bittikten hemen sonra öğrencilere Hu ve Adey' e ait olan BYT uygulanmıştır. Etkinlikler devam ederken öğrencilerin fen bilimlerinde yaratıcı düşünme ve fen bilimleri dersinin işlenişi hakkındaki görüşlerini almak için açık uçlu sorulardan oluşan yazılı form üç defa uygulanmıştır. Veriler toplandıktan hemen sonra analiz edilmeye başlanmıştır. Analizlerin tamamlanmasından sonra tezin bulgular kısmı yazılmaya başlanmış ve çalışma hazır hale getirilmiştir. Araştırma sürecim genel olarak şu şekilde sıralanabilir;

1. Hazırlık aşaması,
2. Öntest uygulaması,
3. Uygulama süreci,
4. Sontest uygulaması.

3.4.1. Hazırlık Aşaması

1) Araştırma için BTÖY, STEM eğitimi ve yaratıcılık konuları ile ilgili alanyazın taraması yapılmıştır.

2) Araştırmada uygulanacak etkinlikler hazırlanırken 2018-2019 eğitim-öğretim yılı 7. sınıf fen bilimleri dersi öğretim programının 1. döneminde yer alan üniteler ve bu ünitelere ilişkin belirli hedef kazanımlar dikkate alınmıştır. Söz konusu üniteler ve ilgili kazanımları aşağıda sunulmuştur.

-Ünite 1: Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren

İlgili Kazanım: Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek, bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.

- Ünite 1: Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren

İlgili Kazanım: Uzay, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, yıldız, takımyıldızı, kara delik, galaksi.

- Güneş Sistemi ve Ötesi / Dünya ve Evren

İlgili Kazanım: Basit bir teleskop tasarlayarak sunar.

-Ünite 2: Hücre ve Bölünmeler/ Canlılar ve Yaşam

İlgili Kazanım: Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.

Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır.

-Ünite 2: Hücre ve Bölünmeler/ Canlılar ve Yaşam

İlgili Kazanım: Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.

-Hücre ve Bölünmeler/ Canlılar ve Yaşam

İlgili Kazanım: Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.

- Hücre ve Bölünmeler/ Canlılar ve Yaşam

İlgili Kazanımlar:

1. Mitozun canlılar için önemini açıklar.
2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.
3. Mayozun canlılar için önemini açıklar.
4. Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.
5. Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.

-Ünite 3: Kuvvet ve Enerji/ Fiziksel Olaylar

İlgili Kazanım: Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.

-Ünite 3: Kuvvet ve Enerji/ Fiziksel Olaylar

İlgili Kazanımlar:

1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.
2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

- Kuvvet ve Enerji/ Fiziksel Olaylar

İlgili Kazanım: Hava ve su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.

- Ünite 4: Saf Madde ve Karışımlar/ Madde ve Doğası

İlgili Kazanımlar:

1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları söyler.
2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.
3. Aynı veya farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını ifade eder.
1. Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar.

-Ünite 4: Saf Madde ve Karışımlar/ Madde ve Doğası

İlgili Kazanım: Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.

3) İlgili Üniteler ve kazanımları ile ilgili etkinlikler hazırlanarak uzaman kişiler tarafından değerlendirilip gerekli düzeltmelerden sonra etkinlik planları oluşturulmuştur (Bkz. Ek-1).

3.4.2. Öntestin ve Birinci Görüşme Formunun Uygulanması

Öğrencilerin var olan yaratıcılık düzeylerini belirleyebilmek için Hu ve Adey' in (2002) hazırlamış oldukları ve daha sonra Türkçe' ye uyarlanan BYT Eylül 2018 tarihinde eğitim-öğretimin başladığı ilk hafta öğrencilere gerekli açıklamalar yapılarak uygulanmış ve öğrencilerin öntest puanları hesaplanmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin fen bilimlerinde yaratıcı düşünme ve dersin işlenişi hakkındaki görüşlerini almak için açık uçlu sorulardan oluşan yazılı form da uygulanmış ve elde edilen veriler analiz edilmiştir.

3.4.3. Uygulama Süreci

2018-2019 eğitim-öğretim yılı ile araştırmanın uygulama süreci de başlamıştır. Çalışmanın yapıldığı kasaba okulunda sadece bir 7. sınıf şubesi olması nedeni ile kontrol grubu oluşturulamamıştır. Tek gruplu bu deneysel çalışmada öğrencilere STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikleri kapsayan bir eğitim verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı okul, araştırmacı öğretmenin görev yaptığı okuldur. Uygulama sürecinde araştırmacı öğretmenin görevleri şunlardır;

1. Araştırmaya ait konularda araştırmacının hazırladığı etkinlik planlarını uygulamak. Diğer konularda MEB ders kitabında bulunan etkinlikleri ders sürecinde uygulamak.
2. Konu ile ilgili bazı kavramları anlatmadan önce ve anlattıktan sonra gereken etkinlikleri uygulamak ve bunlarla ilgili delillerin toplanmasını sağlamak.
3. Etkinlikler uygulanırken öğrencilere gerekli açıklamalar yaparak onlara rehberlik etmek.
4. Öğrencilerin eksik olan materyal ve kaynaklarını temin ederek onların uygulama sürecinde sıkıntı, sorun yaşamasını engellemek.
5. Öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmeye olanak sağlayarak etkinliklerle buna teşvik etmek.
6. Öğrencilerin ödevlerini ilgi ve özenle inceleyerek hatalarını ve eksiklerini düzelterek yanlış öğrenmelerin önüne geçilmesini sağlamak.
7. Uygulama sürecinde öğrencilerin süreç ile ilgili görüşlerini almak ve analiz etmektir.

BYT ve görüşme formunun ilki (Bkz. Ek-2) uygulandıktan sonra uygulama süreci başlamış ve uygulanan etkinlikler Ek 1'de ve etkinliğe ait fotoğraflar Ek 5'te verilmiştir. Uygulama süreci devam ederken ise öğrencilerin yaptıkları etkinlikler ile ilgili görüşlerini almak için açık uçlu sorulardan oluşan ikinci görüşme formu uygulanmış ve yazılı görüşleri alınmıştır (Bkz. Ek-3). Alınan görüşler araştırmacı tarafından değerlendirilerek analiz edilmiştir.

3.4.4. Sontestin Uygulanması

Araştırmacı öğretmen uygulama sürecini tamamladıktan hemen sonra bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık puanları üzerine etkilerini öğrenmek için öğretimin başında uyguladığı BYT' yi tekrar uygulamıştır. Uygulanan sontest sonucunda elde edilen puan ortalamaları öğrencilerin öntest puan ortalamaları ile karşılaştırılmış ve yapılan analizler, bulgular ve yorumlar bölümünde sunulmuştur. Araştırmacı öğretmen etkinlikler bittikten sonra üçüncü görüşme formunu da uygulayarak öğrencilerin görüşlerini almıştır. Uygulanan üç görüşme formundan elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilerek bulgular ve yorumlar kısmında detaylı bir şekilde sunulmuştur.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanıldığı için verilerin analizinde iki farklı yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem nitel ve nicel araştırmaların birlikte kullanıldığı yöntemdir. Araştırmada hem nitel hem de nicel veriler analiz edilmiştir. Araştırmanın nicel boyutunda elde edilen verilerin analizinde SPSS.22 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılmıştır. Sosyal bilimler alanında veri analizi sürecinde windows işletim sistemi ile uyumlu olması ve kullanımının kolay olmasından dolayı araştırmacıların en çok tercih edilen program SPSS programıdır (Gürbüz ve Şahin, 2015).

Nicel verilerin analizinde hem parametrik hem de non-parametrik istatistiksel yöntemler kullanılabilir. Eğer toplanan veriler normal dağılım gösterirse verilerin çözümlenmesinde parametrik testler tercih edilirken , verilerin normal dağılım göstermediği durumlarda non-parametrik testler tercih edilmektedir. Yapılan bu çalışmada da BYT öntest ve sontest puanlarını istatistiksel olarak karşılaştırmadan önce hangi istatistiksel yöntemin kullanılacağı belirlenmiştir. Bunun için Shapiro-Wilk Testi uygulanmıştır. "Shapiro-Wilk Testi bir örneklemin normal dağılıma sahip olup olmadığını göstermek için kullanılan testtir" (Shapiro ve Wilk, 1965; s.591). Uygulanan Shapiro Wilk Testi'nin analiz sonucu Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. *BYT Öntest-Sontest Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilk Testi İstatistiksel Analiz Sonuçları*

BYT	N	$\bar{X}$	S	Basıklık	Çarpıklık	p
Öntest	23	47,40	19,97	-0,984	0,083	,339
Sontest	23	67,73	31,2	0,865	0,974	,146

p: anlamlılık değeri, $p > ,05$

Tablo 5 incelendiği zaman verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ($p_{\text{öntest}} = ,339$ ve $p_{\text{sontest}} = ,146$). Verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle BYT öntest ve sontest puan ortalamalarının karşılaştırılmasında parametrik testlerden Bağımlı Örneklem t-Testi kullanılmıştır. Bununla birlikte çalışma grubunun kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi ile seçilmiş olması ve çalışma grubundaki katılımcı sayısının sadece 23 olması nedeni ile non-parametrik testlerden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi de verilerin analizinde kullanılmıştır. İki testten elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında sonuçlar arasında farklılığın olmadığı görülmüştür. Testlerden elde edilen veriler bulgular ve yorumlar kısmında detaylı bir şekilde verilmiştir.

Araştırmanın nitel aşamasında öğrencilerle yapılan görüşme sonuçlarının değerlendirilmesinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde elde edilen veriler önceden belirlenmiş temalar doğrultusunda kısaltılarak özetlenir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2008). Betimsel analizin amacı; elde edilen bulguları açık ve anlaşılır bir şekilde okuyucuya sunmak ve verileri düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Betimsel analizde elde edilen bulguların gerçekliğini okuyucuya aktarabilmek için görüşme yapılan bireylerin sorulara verdikleri cevaplar doğrudan alınarak analiz içinde sık sık kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Yıldırım ve Şimşek'e (2016) göre "betimsel analiz dört aşamadan oluşmaktadır" (s.240). Bu aşamalar şu şekilde sıralanmıştır;

1. Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma: Araştırmada yer alan sorulardan ya da araştırmada yer alan gözlem veya görüşmenin genel formatından bir çerçeve çizilir. Çizilen bu çerçeveye göre hangi temaların kullanılacağı belirlenir.

2. Çerçeveye verilerin işlenmesi: Bu aşamada daha önce belirlenen çerçeveye göre; veriler en uygun şekilde düzenlenir. Bu aşamada elde edilen bazı veriler önem derecesine göre çerçevenin dışında kalabilir.
3. Bulguların tanımlanması: Veriler artık düzenlenerek tamamlanır. Çalışmanın bazı noktaları, yapılan görüşmeden elde edilen doğrudan alıntılar ile desteklenebilir. Verileri yazarken akıcı ve anlaşılabilir bir dil kullanmak okuyucunun anlayabilmesi için çok önemlidir.
4. Bulguların yorumlanması: Tamamlanan bulguların neden-sonuç ilişkilerinin açıklandığı farklı bir olgu varsa karşılaştırmaların yapıldığı aşamadır.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde, öğrencilere uygulanan öntest ve sontest puan ortalamalarının istatistiksel sonuçları, öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu elde edilen bulgulara ve bu bulguların yorumlarına yer verilmiştir. İlk olarak öğrencilere uygulanan BYT' nin sonuçlarına ve yorumlarına daha sonra öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1. "Yedinci sınıf fen bilimleri dersinde uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerine bir etkisi var mıdır?" sorusunun analizi

Bu bölümde öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin etkisinin ne düzeyde olduğunu tespit etmek için uygulanan BYT sonuçlarına ve elde edilen bulgulara yer verilmiştir. BYT beşinci sorusuna öğrencilerden birinin sonsuz kere yanıtı vermesi sonucunda beşinci soru hem öntest hem de sontestte iptal edilmiş ve bu soruya ilişkin cevaplar puanlama kapsamına alınmamıştır. "Yedinci sınıf fen bilimleri dersinde STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerilerine etkisi var mıdır?" sorusunu cevaplayabilmek için bu soruya bağlı olarak dört alt soruya cevap aranmıştır.

4.1.1. "Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılık öntest ve sontest toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" alt sorusunun analizi

"Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılık öntest ve sontest toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" sorusunu analiz etmeden önce öğrencilere uygulanan BYT öntest-sontest puanlarını ve sınıf ortalamalarını tablo olarak ele almak sonuçları değerlendirmede bizi daha çok aydınlatacağı düşünüldüğü için Tablo 6'da öğrencilerin öntest ve sontestten aldıkları puanlar gösterilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin BYT Toplam Öntest-Sontest Puanları

Öğrenciler	Akıcılık		Esneklik		Orijinallik	
	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test	Ön Test	Son Test
Öğrenci 1	8	11	26	32	4	19
Öğrenci 2	11	15	26	30	15	29
Öğrenci 3	14	17	31	32	23	35
Öğrenci 4	5	7	14	16	5	12
Öğrenci 5	14	21	39	41	24	39
Öğrenci 6	9	22	22	53	10	46
Öğrenci 7	10	17	27	56	20	33
Öğrenci 8	16	12	25	35	33	29
Öğrenci 9	6	12	12	20	8	16
Öğrenci 10	9	16	18	36	16	37
Öğrenci 11	4	9	10	15	5	15
Öğrenci 12	9	7	24	31	19	12
Öğrenci 13	11	6	25	33	21	16
Öğrenci 14	12	11	17	29	21	23
Öğrenci 15	12	13	24	20	19	21
Öğrenci 16	10	9	22	27	12	15
Öğrenci 17	10	12	29	41	18	24
Öğrenci 18	5	5	8	11	9	15
Öğrenci 19	3	4	6	10	6	11
Öğrenci 20	6	7	18	25	11	16
Öğrenci 21	18	13	32	31	31	28
Öğrenci 22	12	27	41	63	25	61
Öğrenci 23	7	9	13	15	5	12
Ortalama	9,6	12,3	22,1	30,5	15,7	24,5
S	3,85	5,78	9,2	13,9	8,5	12,75

Tablo 6 incelendiği zaman öğrencilerin akıcılık puan ortalamaları öntestte 9,60, sontestte 12,30; esneklik puan ortalamaları öntestte 22,10, sontestte 30,50 ve orijinallik puanı ortalamaları öntestte 15,70, sontestte 24,50, olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin puanları içerisinde ortalaması en küçük olan akıcılık puanı ve ortalaması en yüksek olan ise esneklik puanı olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin akıcılık puanı hesaplanırken testte ki 7 sorunun ilk 4 sorusuna akıcılık puanı verilirken diğer 3 soru için akıcılık puanı hesaplanmamasından kaynaklıdır. Esneklik puanı ise her soru için hesaplanırken aynı zamanda öğrencinin verdiği her cevap esneklik puanı için değerlendirilmeye alınmaktadır. Bu nedenle esneklik puanı diğer puanlardan daha yüksektir.

Öğrencilerin öntest akıcılık puanlarına tek tek baktığımız zaman en düşük puanın 03 (Öğrenci 19), en yüksek puanın 18 (Öğrenci 21) olduğu görülmektedir. Esneklik puanlarına da bakıldığı zaman en düşük puanın 06 (Öğrenci 19), en yüksek puanın 41 (Öğrenci 22); orijinallik puanlarına da bakıldığı zaman en düşük puanın 04 (Öğrenci 01), en yüksek puanın 33 (Öğrenci 08) olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin sontest akıcılık puanlarına tek tek baktığımız zaman akıcılık puanı üzerinden en düşük puanın 04 (Öğrenci 19), en yüksek puanın 27 (Öğrenci 22) olduğu görülmektedir. Esneklik puanlarına da bakıldığı zaman en düşük puanın 10 (Öğrenci 19), en yüksek puanın 63 (Öğrenci 22); orijinallik puanlarına da bakıldığı zaman en düşük puanın 11 (Öğrenci 19), en yüksek puanın 61 (Öğrenci 22) olduğu görülmektedir.

Tablo 6 incelenip öğrencilerin öntest ve sontestten aldıkları puanlar karşılaştırıldığı zaman öğrencilerin akıcılık, esneklik ve orijinallik puan ortalamalarının sontestte arttığı görülmektedir. Öğrencilerin öntest ve sontest puan ortalamalarını incelediğimiz zaman STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcı düşüncelerine olumlu yönde etki ettiği görülmektedir. BYT öntest ve sontest toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasına ilişkin Bağımlı Örneklem t-Testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. BYT Toplam Puanlarına İlişkin Bağımlı Örneklem t-Testi Sonuçları

BYT	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Öntest	23	47,3913	19,97667	22	4,37	,000
Sontest	23	67,7391	31,18452			

p: anlamlılık değeri $p < ,05$

Tablo 7 incelendiğinde öğrencilerin BYT öntest ve sontest toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark vardır ($t(22)=4,37$; $p < ,05$). $\bar{X}_{öntest} = 47,39$ iken uygulanan etkinlikler sonrasında $\bar{X}_{sontest} = 67,73$ e yükselmiştir. BYT öntest ve sontest toplam puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile de karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. *BYT Toplam Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Öntest-Sontest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	4	2,88	11,50	3,84	,000
Pozitif Sıra	19	13,92	264,50		
Eşit	0	-	-		

p: anlamlılık değeri $p < ,05$

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerin bağlam temelli ve STEM etkinlikleri ile yapılan ders sonrasında öntest ve sontest BYT genel puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak sontest lehine anlamlı bir fark vardır ($z=3,84$, $p < ,05$).

Sonuç olarak Bağımlı Örneklem t-Testi analiz sonuçları ile Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonuçlarının birbirleri ile uyduğu, her iki test sonucunda sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte toplanan veriler normal dağılım göstermiş olsa da “Yöntem” bölümünün “Verilerin Analizi” başlığı altında ifade edildiği üzere çalışma grubunun kolay ulaşılabilir durum örnekleme yöntemi ile seçilmiş olması ve çalışma grubundaki katılımcı sayısının sadece 23 olması nedeni ile öğrencilerin BYT’ nin esneklik, akıcılık ve orijinallik boyutlarına ilişkin öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasında Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi tercih edilerek ilgili analizler aşağıda sunulmuştur.

4.1.2. "Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılığın esneklik boyutuna ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" alt sorusunun analizi

Öğrencilere uygulanan BYT öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki sontest lehine olan anlamlı farkın nedenini anlayabilmek için BYT’ nin alt boyutları ayrı ayrı analiz edilmiştir. Esneklik boyutu puan ortalamalarına ilişkin analiz sonucu Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. *BYT Esneklik Boyutu Puan Ortalamaları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu*

Öntest-Sontest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	2	4,75	9,50	3,90	,000
Pozitif Sıra	21	12,69	266,50		
Eşit	0	-	-		

$p < ,05$

Tablo 9 incelendiğinde öğrencilerin BYT esneklik boyutu öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak sontest lehine anlamlı düzeyde bir fark vardır ($z = 3,90$; $p < ,05$). Bu doğrultuda yapılan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık modeline göre esneklik boyutunu geliştirdiği söylenebilir.

4.1.3."Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılığın akıcılık boyutuna ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" alt sorusunun analizi

BYT öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki sontest lehine olan anlamlı farklılığın temel sebebini araştırmak için bir diğer alt boyut olan akıcılık boyutu puan ortalamaları analiz edilmiş ve analiz sonuçları Tablo 10' da gösterilmiştir.

Tablo 10. *BYT Akıcılık Boyutu Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Öntest-Sontest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	6	9,13	56,00	2,30	,022
Pozitif Sıra	16	12,31	197,00		
Eşit	1	-	-		

$p<,05$

Tablo 10 incelendiğinde öğrencilerin BYT akıcılık boyutu öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak sontest lehine anlamlı düzeyde bir fark vardır ($z= 2,30$; $p<,05$). Öntest ve sontest puanlarının sıra ortalaması ve sıra toplamı puanlarına baktığımız zaman aradaki farkın pozitif sıralar yani sontest puanı lehine olduğu dikkat çekmektedir. Bu doğrultuda yapılan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık modeline göre akıcılık boyutunu geliştirdiği söylenebilir.

4.1.4. "Yedinci sınıf öğrencilerinden uygulama öncesi ve sonrasında elde edilen bilimsel yaratıcılığın orijinallik boyutuna ilişkin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?" alt sorusunun analizi

BYT öntest ve sontest puan ortalamaları arasındaki sontest lehine olan anlamlı farklılığın temel sebebini araştırmak için son olarak orijinallik alt boyut puan ortalamaları analiz edilmiş ve analiz sonuçları Tablo 11'de gösterilmiştir

Tablo 11. *BYT Orijinallik Boyutu Puan Ortalamaları Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu*

Öntest-Sontest	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	4	6,88	27,50	3,40	,001
Pozitif Sıra	19	13,08	248,50		
Eşit	0	-	-		

$p<,05$

Tablo 11 incelendiğinde öğrencilerin BYT orijinallik boyutunda öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak sontest lehine anlamlı düzeyde bir fark vardır ($z= 3.40$, $p<,05$). Bu doğrultuda yapılan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık modeline göre orijinallik boyutunu geliştirdiği söylenebilir.

BYT alt boyutlarına yönelik yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçlarını bütün olarak değerlendirdiğimiz zaman STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini artırmada önemli bir etkiye sahip olduğu, öğrencilerin öntest ve sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak sontest lehine anlamlı bir artış sağladığı söylenebilmektedir.

4.2."Yedinci sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme ile ilgili görüşlerine STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin nasıl bir katkısı vardır?" sorusunun analizi

Yedinci sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme ile ilgili görüşlerine STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin nasıl bir katkısı vardır?" sorusu ile uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin fen bilimleri dersinde yaratıcı düşünme ile ilgili görüşlerinde nasıl bir değişikliğe yol açtığını öğrenmek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin uygulanmasının öncesinde ve sonrasındaki görüşleri incelenmiştir.

Öğrencilerle yapılan ilk görüşme neticesinde " öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcı düşünme ile ilgili görüşleri" çerçevesi belirlenmiş ve bu çerçeve doğrultusunda öğrencilerin verdikleri cevaplar "bir şeyler üretmek", "bilim insanı olmak", "deneyler yapmak" ve "fikrim yok" olarak kategorilere ayrılmıştır. Öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcı düşünme ile ilgili ilk görüşlerinin betimsel analiz sonuçları Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12. Öğrencilerin Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme İle İlgili İlk Görüşleri

TEMA	Kodlar	Frekans
Öğrencilerin Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeyle ilgili Görüşleri	Bir Şeyler Üretmek	6
	Bilim İnsanı Olmak	5
	Deneyler Yapmak	3
	Fikrim Yok	12

Tablo 12 incelendiği zaman öğrencilerin %52,17'sinin yaratıcılık ile ilgili "fikrim yok" şeklinde cevap verdiği, %26,08'nin yaratıcılığı "bir şeyler üretmek" olarak nitelendirirken, %21,70'inin yaratıcılığı "bilim insanı olmak" ile %13,04'ünün ise yapılan "deneyler yapmak" kavramlarıyla bağdaştırdığını görmekteyiz.

Öğrencilerle yapılan görüşme sonrasında öğrencilerin verdikleri cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerin büyük bir bölümünün (%52,17) fen eğitiminde yaratıcılık ile ilgili fikir yürütemediğini, fen eğitiminde yaratıcılığın nasıl olabileceği konusunda akıllarına bir şey gelmediği görülmektedir. Fen eğitiminde yaratıcılık ile ilgili fikirlerini belirtenlerin ise yaratıcılığı direk bilim insanlarının yapabileceği ya da okulda yapılan deneylerden ibaret olarak dar bir çerçeve içinde düşündükleri görülmektedir. Yaratıcılık kavramı ile ilgili "fikrim yok" görüşünü belirten öğrenci sayısının fazla olması (%52,17) ve öğrencilerin genelinin yaratıcılık kavramını eksik bir şekilde açıklamaları sonucu öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcılık kavramını bilmedikleri, yaratıcılık kavramı ile fen eğitimini bağdaştıramadıkları söylenebilir.

Öğrencilerle yapılan görüşme sonrasında öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcılık ile ilgili görüşlerinin bir kısmı aşağıda sunulmuştur.

Ö1: Yaratıcılık bence yoktan var etmektir ve bizler yapamayız. Ama bilim adamlarının yaptıkları şeyler olabilir. Çünkü onlar çok zeki ve özel insanlardır.

Ö4: Fen eğitiminde yaratıcılık ile ilgili bir şey bilmiyorum.

Ö7: Fen eğitiminde yaratıcılık deyince aklıma sınıfta öğretmenimizin yaptığı deneyler geliyor. Çünkü öğretmenimiz bizlerden bir şeyler getirmemizi istiyor ve bu malzemelerle bizlere çok farklı şeyler yapıp göstererek öğrenmemizi sağlıyor. O malzemeler çok farklı şeylere dönüşüyor.'

Ö14: Fen eğitiminde yaratıcılık öğretmenimizin derste deneyler de yaptığı gibi yeni şeyler üreterek ortaya bir ürün koymaktır.

Ö15: Fen eğitiminde yaratıcı düşünme deyince aklıma bir şey gelmiyor. Fen dersinde yaratıcı düşünme nasıl olur ki?

Ö18: Açıkçası çok bir fikrim yok ama eminim yeni bir şeyler üretmekle ilgilidir. Öğretmenimiz bu yıl bize anlatacakmış bende öğrenmiş olacağım.

Ö21: Elimizde olan bir malzemeyi kullanarak farklı daha başka şeyler yapmak, bir icat üretmek olabilir. Mesela çocukken mandallardan tren yapmamız gibi bir şey yaratıcılıktır bence.

Öğrencilerle yapılan son görüşme sonrasında öğrencilerin cevapları "öğrencilerin uygulama sonrasında fen eğitiminde yaratıcı düşünme ile ilgili görüşleri" çerçevesi altında; "fikir üretmek", "farklı düşünmek", "hızlı karar vermek", "hayal kurmak" ve "fikrim yok" kategorisi ile analiz edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmenin analiz sonuçları Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. Öğrencilerin Uygulama Sonrasında Fen Bilimleri Dersinde Yaratıcı Düşünme İle İlgili Görüşleri

TEMA	Kodlar	Frekans
Öğrencilerin Uygulama Sonrasında Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeyle İlgili Görüşleri	Fikir Üretmek	12
	Farklı Düşünme	9
	Hızlı Karar Verme	5
	Hayal Gücü	11
	Fikrim Yok	2

Tablo 13 incelendiği zaman öğrencilerin %52,17'si fen eğitiminde yaratıcılık kavramını "fikir üretmek" olarak; %39,13'ü "farklı düşünmek" olarak; %21,73'ü "hızlı karar vermek" olarak; %47,82'si "hayal kurmak" olarak açıklarken %8,69'u "fikrim yok" olarak açıklama yaptıkları görülmektedir.

Öğrencilere uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler sonrasında öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcı düşünme ile ilgili fikirlerinin değiştiği görülmüştür. Öğrenciler fen eğitiminde yaratıcılık kavramını, "fikir üretmek", "hayal kurmak", "farklı düşünmek", "hızlı karar vermek" olarak açıklamışlardır. Ayrıca analiz sonucuna baktığımız zaman bir öğrencinin yaratıcılık ile ilgili birden fazla fikir ürettiği de görülmektedir. Bu sonuçlar ışığında yapılan bağlam temelli etkinliklerin ve STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcı düşünme ile ilgili düşüncelerini geliştirdiği söylenebilir. Öğrencilerin yaratıcı düşünme ile ilgili fikirleri aşağıda sunulmuştur.

Ö1: Fen eğitiminde yaratıcılık deyince aklıma yaptığımız etkinliklerde ki süreyle yarışmamız ve diğer arkadaşlarımızda olmayan bir düşünce şekli geliyor. Etkinlikler sayesinde artık çok daha hızlı düşünerek karar verebiliyorum ve bir den fazla fikir bulabiliyorum.

Ö7: Fen eğitiminde yaratıcılık deyince aklıma öğretmenimizin yaptığı deneyler gelmişti. Şimdi de aynı etkinliklerde sürekli malzemeler kullandık ve bu malzemelerle farklı cisimler, ürünler oluşturduk. Yani yaratıcılık bir ürün ortaya koymaktır.

Ö10 Fen bilimleri dersinde etkinlikleri yapmaya başladığımda ilk soruları cevaplayamıyor ve çok şey söyleyemiyordum daha sonra arkadaşlarımla fikir alış

verisinde bulunurken bir şeyler söylemeye başladım ve onların söylediği fikirleri örnek alınca kendi fikirlerimi değiştirerek daha farklı şeyler söyledim.

Ö13: Yaptığımız etkinliklerin hepsi çok güzeldi ve bizim fikir üretmemizi artırdı. Fikir üretirken hayal dünyam da genişledi. Çünkü sürekli düşünmemiz ve üretmemiz gerekiyordu bunun içinde hayal etmemiz şarttı.

Ö16: Beni bu etkinlikler çok etkiledi. Mesela benim ilk önce hayal gücüm hiç gelişmemişti hem de hiç gelişmemişti. Etkinlikler yaptıkça hayal gücüm öyle gelişti ki artık öğretmenimiz proje konumuzu verirken daha beynimde bir şeyler canlanıyor.

4.3. "Yedinci sınıf öğrencilerinin hazırlanan etkinlikler ve etkinliklerin uygulama sürecine ilişkin görüşleri nasıldır?" sorusunun analizi

"Yedinci sınıf öğrencilerinin hazırlanan etkinlikler ve etkinliklerin uygulama sürecine ilişkin görüşleri nasıldır?" sorusu ile uygulanan etkinliklerin öğrenciler üzerinde bıraktığı etkiyi belirlemek, öğrencilerin derse karşı görüşlerinde herhangi bir değişikliğe sebep olup olmadığını öğrenmek ve dersin işlenişine karşı görüşlerini öğrenmek amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda iki ayrı alt soru oluşturulmuş ve bu sorulara cevap aranmıştır.

4.3.1. "Etkinliklerin uygulama sürecinde 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşleri nasıldır?" alt sorusunun analizi

"Etkinliklerin uygulama sürecinde 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşleri nasıldır?" sorusu ile öğrencilerin etkinlikleri uygulama sürecine ilişkin görüşlerini ve derse karşı görüşlerini öğrenmek amaçlanmıştır.

4.3.1.1. "STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin uygulama sürecinde 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşleri

Öğrencilerle yapılan görüşme sonrasında öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşleri "uygulama sürecinde öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşleri" çerçevesi kapsamında; "eğlenceli", "grup ile çalışma", "olumlu tutum kazanma", "konuları anlama" kategorilerine ayrılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmenin analiz sonucu aşağıda Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14. *Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Karşı Görüşleri*

TEMA	Kodlar	Frekans
Uygulama Sürecinde Öğrencilerin Fen Eğitimine Karşı Görüşleri	Eğlenceli	5
	Grup İle Çalışma	5
	Olumlu tutum Kazanma	6
	Konuları Anlama	14
	Zor	2

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin %21,70'si fen bilimleri dersini eğlenceli bulmaya başlamıştır. Öğrencilerin %21,70'si grupla çalışmayı öğrendiğini, %26,08'i fen bilimleri dersini artık sevdiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin %60,86'sı ise fen bilimleri dersini zor bularak görüşlerinde değişiklik olmadığını ifade etmişlerdir.

Analiz sonuçları incelendiğinde öğrencilerin verdikleri cevapların frekansları, STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin fen bilimleri dersi kapsamında öğrenciler üzerinde olumlu etki bıraktığını göstermektedir. Etkinliklerin başında fen bilimleri dersini sevmeyen, sıkıcı bulan öğrencilerin derse karşı bakış açılarının genel olarak değiştiği ve dersi etkinlikler sayesinde daha iyi anladıkları görülmektedir. Etkinlikleri uygulama sürecinde öğrencilerle yapılan görüşme sonrasında öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Ö1: Düşüncelerim değişti artık fen dersini çok seviyorum. Mesela teleskop hangi merceklerden yaparız öğrenmiş oldum. Grupla traktör yaparak ne kadar yük çeker hesapladık ve onlarla birlikte çalışmayı öğrendim.

Ö2: Yaptığımız etkinlikler sayesinde yanlışlarımızı telafi etmeyi ve çeşitli konuları öğrenmemizi sağladı. Fen dersinde artık terazi,teleskop, hücre konularını biliyorum ve fen dersini seviyorum. Etkinlikleri yağıken derste çok eğlenmeye başladım umarım diğer etkinliklerimizde bu şekilde devam eder.

Ö4: Konularla ilgili düşüncelerim değişti. Örneğin bitki hücresi üremez diye biliyordum ama üermiş. Eşit kollu terazi olmaz zannediyordum ama varmış.

Ö7: Bu zamana kadar işlediğimiz konuları öğrendim aynı zamanda ne kadar başarılı olabiliyormuşuz gördüm. Özellikle pasta şeklinde hücre yaparken çok eğlendim ve öğrendim. Fen dersini artık sıkıcı bulmuyorum.

Ö13: Fen dersinde bu yıl işlediğimiz konuların hepsini anladım ve öğrendim.Çünkü deneyler sonucu daha bilgili olduk. Beynimizi zorlayıp daha güzel şeyler icat ettik. Hem eğlendik hem de bilgi kaynağı dolduk. Benim önerim bu etkinlikler devam etsin.

Ö16: Bana Özden Hoca'nın yaptırdığı etkinlikler çok faydalı oldu. Önceden fen dersini çok sıkıcı bulurken şimdi fen dersinin olduğu günleri iple çekiyorum ve Özden hocamın derslerinde çok eğleniyorum.

Ö20: Fen dersine karşı düşüncelerim hala aynı. Sevmiyorum ve zor buluyorum. Yapılan etkinlikler benim için sadece derste vakit geçmesine yarıyor.

4.3.1.2. Öğrencilerin STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler uygulama sürecine ilişkin görüşleri

Öğrencilerin görüşmelerinden elde edilen bulgular sonucunda "Öğrencilerin STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklere karşı görüşleri" çerçevesi kapsamında; "zevkli", "eğlenceli", "ilginç", "düşündürücü" kategorilerine ayrılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 15'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 15. Öğrencilerin STEM ile Bütünleştirilmiş Bağlam Temelli Etkinliklere Karşı Görüşleri

TEMA	Kodlar	Frekans
Öğrencilerin STEM ile Bütünleştirilmiş Bağlam Temelli Etkinliklere Karşı Görüşleri	Zevkli	20
	Eğlenceli	17
	İlginç	7
	Düşündürücü	8

Tablo 15 incelendiği zaman öğrencilerin %86,90'u etkinlikleri zevkli, %73,91'i eğlenceli, %52,17'si etkinlikleri ilginç bulurken %65,21'i de etkinlikleri düşündürücü bulmuşlardır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrenciler, STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikleri ilk zamanlar zor bulmuşlardır. Etkinliklere zamanla alıştıklarını ve etkinliklerin çok zevkli olduklarını ifade etmişlerdir. Etkinlikleri yaparken dersin nasıl geçtiğini anlamadıklarını, ders sürecinin eğlenceli geçtiğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler genel olarak etkinliklerin uygulama sürecini sevdiklerini ve fen dersinde kendi görüşlerini rahat bir şekilde ifade edebildiklerini söylemişlerdir. Grupla yapılan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler sayesinde grup

çalışmasının nasıl gerçekleştiğini ve yardımlaşmayı, görüş alışverişini öğrendiklerini dile getirmişlerdir.

STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler ile ilgili öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde; öğrenciler etkinlikleri ilk kez duymakla birlikte etkinliklerin eğlenceli ve düşündürücü olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonrasında STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler ile ilgili görüşlerinden bazıları aşağıda sunulmuştur.

Ö7: Etkinlikleri çok sevdim. Önceden de deneyler yapardık ama daha çok hocamız yaptığı için çok bir şey anlamazdım. Bu etkinliklerin hepsini biz yaptık ve çok eğlendim yaparken. Fen dersini sevmeye başladım.

Ö10: Etkinlikler sırasında vakit çok hızlı ve güzel geçti. Keşke sürekli böyle etkinlikler yapsak, Fen dersi konularını bu şekilde daha iyi alıyorum.

Ö12: Ben çok eğlendim ve bazı etkinlikleri ilginç buldum. Mesela meyvelerden ve sebzelerden araba yapıp sürat hesapladık bu etkinlik benim çok dikkatimi çekti.

Ö15: Fen dersinde yaptığımız bağlam temelli etkinlikler çok güzeldi. Arkadaşlarımla birlikte paylaşarak birçok ürün ortaya koyduk ve hepsini kendimiz yaptık. Özden Hoca bizi sadece yönlendirdi. Etkinlikleri yaparken ve sunarken çok eğlendim özellikle tabu oyunu hazırladığımızda çok heyecanlı geçti ders.

Ö16: Beni bu etkinlikler çok etkiledi. Hem konuları öğrenmem de hem de dersten zevk almamı sağladı. Önceden fen dersini severdim ama öyle çok değil. Şimdi ders hemen gelsin istiyorum.

Öğrencilerin fen bilimleri dersine ve fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye karşı görüşleri analiz edilmiş ve analiz sonuçları, tartışma ve öneriler kısmında ayrıntılı bir şekilde verilmiştir.

4.3.2. "Uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşlerine nasıl bir katkısı vardır?" alt sorusunun analizi

"Uygulanan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı görüşlerine nasıl bir katkısı vardır?" sorusu ile öğrencilerin STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler uygulanırken süreci değerlendirmeleri ve derse karşı var olan görüşlerinin nasıl değiştiğini öğrenmek amaçlanmıştır.

4.3.2.1 STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin uygulama süreci öncesi öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşleri

Öğrencilerin etkinlikler uygulanırken uygulama sürecini değerlendirmeleri ve fen bilimleri dersine karşı görüşlerini öğrenmek için yapılan görüşmede (Görüşme: 2) öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve öğrencilerin cevapları "öğrencilerin fen eğitimi ile ilgili görüşleri" çerçevesi kapsamında; "sevmiyorum", "zor", "sıkıcı", "eğlenceli" kategorilerine ayrılmıştır. Yapılan analiz sonuçları Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. *STEM İle Bütünleştirilmiş Bağlam Temelli Etkinlikler Uygulanmadan Önce Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersi İle İlgili Görüşleri*

TEMA	Kodlar	Frekans
Öğrencilerin Fen Eğitimi İlgili Görüşleri	Sevmiyorum	15
	Zor	12
	Sıkıcı	7
	Eğlenceli	5

Tablo 16 incelendiğinde öğrencilerin %65,20'si fen bilimleri dersini sevmediklerini, %52,17'si fen bilimleri dersini zor bulduklarını, %30,43'ü fen bilimleri dersini sıkıcı bulduklarını, %21,73'ü de fen bilimleri dersini eğlenceli bulduklarını ifade etmişlerdir.

Yapılan betimsel analiz sonucunda STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler uygulanmadan önce öğrencilerin büyük bir çoğunluğu fen bilimleri dersini zor ve sıkıcı bulurken, bir kısmı ise dersi sevmediklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin çok az bir kısmı fen bilimleri dersini eğlenceli bulmuştur. Fen bilimleri dersi ile ilgili yapılan görüşme sonrasında bazı öğrencilerin görüşleri aşağıda sunulmuştur:

Ö1: Fen bilimleri dersinde başarılı değilim. Çünkü fen dersini anlamıyorum, sevmiyorum ve çok sıkıcı buluyorum. Öğretmenimiz bize sorular sorduğu zaman

tahtaya kalkmaktan ve yapamamaktan korkuyorum. Çünkü konular zor ve karışık.

Ö8: Fen dersini çok seviyorum çünkü öğretmenimiz bize deneyler yaptırıyor ve deney yaparken çok eğleniyorum aynı zamanda da konuyu öğrenmiş oluyorum.

Ö10: Fen dersini hiç sevmiyorum, hocanın dediklerini de anlamıyorum, zaten dersler sıkıcı keşke hoca beni hiç tahtaya kaldırmasa. Hoca etkinlik yaptığı dersleri seviyorum o zamanlar ders eğlenceli oluyor, mutlu oluyorum.

Ö11: Fen dersi bize çok şey öğretiyor bu nedenle dersi çok seviyorum. Bize hayatla ilgili bir sürü güzel örnek veriyor öğretmenimiz. Bizlerin öğrenmesi için etkinlikler yaptırıyor kendimiz yaptığımız için hem öğrenmiş hem de eğlenmiş oluyoruz. İyi ki fen dersi var.

Ö15: Fen öğretmenim iyi ama dersi sevmiyorum. Niye diye sorarsanız çok zor, anlayamıyorum.

Ö17: İlk zamanlar fen dersini sevmiyordum çünkü öğretmenimiz değişmişti. Ama artık öğretmenimize alıştım ve dersler çok eğlenceli geçmeye başladı. Umarım bu sene de çok güzel ve eğlenceli geçer.

Ö21: Fen dersi gerçekten çok zor. Çok çalışıyorum ama yapamıyorum, anlamıyorum o yüzden ders sırasında çok sıkılıyorum.

4.3.2.2. STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin uygulama sonrasında öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşleri

Öğrencilerle yapılan görüşme sonrasında öğrencilerin görüşleri "öğrencilerin uygulama sonrası fen bilimleri dersine karşı görüşleri" çerçevesi kapsamında; "eğlenceli", "zor", "eğitici", "olumlu görüş" kategorilerine ayrılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17. *Uygulama Sonrası Öğrencilerin Fen Eğitimine Karşı Görüşleri*

TEMA	Kodlar	Frekans
Öğrencilerin Uygulama Sonrası Fen Eğitimine Karşı Görüşleri	Eğlenceli	11
	Zor	2
	Eğitici	7
	Olumlu Tutum	18

Tablo 17 incelendiğinde, öğrencilerin %47,80'i fen bilimleri dersini eğlenceli, %8,60'sı fen bilimler dersini zor, %30,43'ü fen bilimleri dersini eğitici bulduklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin %78,20'si ise fen bilimleri dersine karşı olumlu görüş belirtmişlerdir.

STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler uygulandıktan sonra öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı görüşlerinin değiştiği ve fen bilimleri dersine karşı pozitif görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca fen bilimleri dersini eğlenceli ve eğitici bulanların sayısının arttığı (%78,20) belirlenmiştir. Görüşme sonrasında öğrencilerin fen eğitimine karşı görüşlerinin bir kısmı aşağıda sunulmuştur.

Ö1: Bu dönem çok güzel ders işledik fen dersini çok sevdim. İlk başlarda sevmiyor hatta nefret ediyordum ama artık beden dersinden sonra en sevdiğim ders oldu. Derste hem eğlendik hem öğrendik. Etkinlikleri yaparken hoca bizi gruplar yaptı ve kura çekti herkes hangi gruba düştüyse o grupla ürün oluşturdu

Ö3: Fen bilimleri dersinde çok sıkılıyordum ancak bu dönem çok eğlenceli ve güzel geçti. Yedinci sınıf zor, en zorlandığınız sene bu sen olur demişlerdi ama hiçte öyle olmadı. Daha eğlenceli ve konuları daha kolay öğrenerek geçti.

Ö5: İlk defa fen derslerinde sıkılmadan eğlenerek bir dönemi bitirdim. Önceden fen derslerini anlamada çok zorlanırdım ve fen dersini sevmezdim. Şimdi ise çok seviyorum ve eğleniyorum. Öğretmenimizin bize yaptırdığı etkinlikleri normal hayatta da farklı yerlerde uygulamaya başladım. Bu etkinlikler bana çok şey öğretti.

Ö9: Bu güne kadar yaptığımız deneylerde eğlendim. Fen bilimleri dersi daha eğlenceli geçmeye başladı. Hayal gücüm gelişti böylelikle anlamadığım konuları da anlamaya başladım. Şu ana kadar yapılan tüm etkinlikler çok güzel ve eğlenceli geçti hem de grup çalışması nasıl yapılır onu öğrenmiş oldum.

Ö13: Fen dersinde etkinlikleri yaparken bir şeyler ürettik ve aynı zamanda eğlendik. Yapılan etkinliklerin hepsi çok güzeldi fen dersinde bizim fikir üretmemizi sağladı ve böylelikle hatalarımdan korkmamamı ve hatalarımı düzeltebileceğimi öğretti. Fen dersi gerçekten çok eğitici ve eğlenceliymiş

Ö20: İlk başlarda fen dersini sevmiyordum. Çünkü çok zor ve sıkıcıydı. Ama bu yıl hemen hemen her ders etkinlik, deney yaptık. Etkinlikler çok eğlenceliydi ve hepsi aklımda kaldı önceden böyle deneyler yapmazdık bunlar diğer deneylerimizden çok farklıydı ve benim için eğiticiydi.

Ö22: Zor olan bir şeyi başarma duygusunu bu etkinlikler sayesinde yaşadım. Fen dersi gerçekten çok eğlenceli ve bilgi doluymuş. Yani önceden zordu herkes yapamaz diyordum ama kendini verip etkinliklere katılınca gayet güzel öğreniliyormuş.

Ö23: Yapılan etkinlikler bende bir şey değiştirmede. Sadece pastalı hücre deneyinde eğlendim bide meyvelerden araba yaparken onun dışında hiç güzel değildi fen dersi.

BEŞİNCİ BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

7. sınıf 1. dönem fen bilimler dersinde ki "Güneş Sistemi ve Ötesi, Hücre ve Bölünmeler, Kütle ve Enerji, Saf Madde ve Karışımlar" ünitelerinde yer alan konularla ilgili Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı' na (BTÖY) ve STEM eğitime göre etkinlikler hazırlanmıştır. Yapılan çalışma STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin fen eğitiminde yaratıcı düşünme üzerindeki etkisini ve fen eğitime karşı görüşlerini incelemek amacıyla yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda bu bölümde, çalışmanın sonuçlarına ve sonuçlara bağlı olarak yapılan tartışmalara ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

5.1.1. BYT sonuçlarına ilişkin tartışmalar

Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımı (BTÖY) ve STEM eğitime uygun olarak hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye etkisini araştırmak için yapılan bu çalışmada, öğrencilere BYT (öntest-sontest) uygulanmıştır. BYT ile öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üç boyutta incelenmiştir. BYT akıcılık boyutu öntest puan ortalamaları 9,60 iken sontest puan ortalamaları 12,30 olarak hesaplanmıştır. BYT esneklik boyutu öntest puan ortalamaları 22,10 iken sontest puan ortalamaları 30,50 olarak hesaplanmıştır. BYT orijinallik boyutu öntest puan ortalamaları 15,70 iken sontest puan ortalamaları 24,50 olarak hesaplanmıştır. BYT puan ortalamalarını Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda öğrencilerin BYT öntest ve sontest puan ortalamaları arasında $p < ,05$ anlamlılık düzeyinde sontest lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($z=3,80$, $p < ,05$). Elde edilen bulgulardan STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin, yedinci sınıf öğrencilerinin fen eğitiminde yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiği sonucu çıkarılmaktadır. Bu sonuç, BTÖY ya da STEM eğitiminin fen eğitiminde yaratıcılık üzerine etkisini inceleyen diğer çalışmaların sonuçları ile tutarlılık göstermektedir (Çiftçi, 2018; İnci, 2019; Morrison, 2006; Yaman, 2009; Yıldırım ve Gültekin, 2017).

Ceylan (2014), ortaokul fen bilimleri dersi asitler ve bazlar ünitesinde uyguladığı FETEMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerisini geliştirdiğini ifade etmiştir. Kırıcı (2019), yaptığı çalışma sonucunda STEM destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmeye etkisini araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda BYT son test puan ortalamaları ile ön test puan ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ve STEM destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiğini ifade etmiştir. Yapılan bu çalışmada elde edilen bulguların, STEM eğitiminin bilimsel yaratıcılık üzerine etkisini inceleyen çalışmaların bulguları ile tutarlı olduğu görülmektedir. Yıldırım (2018) ise BTÖY' nin fen eğitiminde, öğrencilerin başarısına, derse karşı tutumlarına ve yaratıcılıklarına olan etkisini incelemiştir. Yaptığı çalışmasından elde ettiği sonuç ise bağlam temelli etkinliklerin, öğrencilerin fen bilimleri ders başarısını ve yaratıcı düşünme becerilerini artırdığı aynı zamanda derse karşı öğrencilerin pozitif bir tutum sergilediği olmuştur. Bacak (2008) sosyal bilimler alanında benzer bir araştırma yaparak BTÖY yöntemi uygulayan öğrencilerin şekilsel yaratıcılık ön test-son test puanları arasındaki farkı incelemiştir ve bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin şekilsel yaratıcılıklarını geliştirmede önemli bir etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Çalışmada uygulanan BYT (ön test-son test) puan ortalamaları incelendiğinde öğrencilerin akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutlarından aldıkları puanlarda istatistiksel olarak artma olduğu özellikle de bağlam temelli etkinliklerin akıcılık ve orijinallik puanları üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Yiğit ve Erdoğan (2008) yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Çalışmalarında farklı fikirler üreterek gerçek yaşam ile bağlantılı problemlere çözümler bulmaya çalışan öğrencilerin, akıcı ve orijinal düşüncelerini geliştirdiklerini dile getirmişlerdir.

STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin fen eğitiminde yaratıcı düşünme becerisine etkisini inceleyen bu çalışmada kullanılan iki farklı etkinlik türünün ortak noktası olan "etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi" ilkesine dikkat edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirilmesi, öğrencilerin problem çözebilmeleri için önemli olduğunu

göstermektedir (Aronin ve Floyd, 2013; Baran, Canbazoğlu-Bilici, ve Mesutoğlu, 2015; Nadelson ve Seifert, 2017; Yıldırım, 2018).

Yapılan çalışmada, STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerini artırdığını ortaya koymuştur. STEM ile bütünleştirilmiş etkinliklerin bilimsel yaratıcılığın üç boyutunda (akıcılık, esneklik ve orijinallik) öğrencilerde geliştirdiği görülmektedir. (*orijinallik* $z= 3,40$ $p<,05$), (*esneklik* $z= 3,90$; $p<,05$), (*akıcılık* $z=2,30$; $p<,05$). İlgili araştırmalar sonucu geçmişte yapılan çalışmalar incelendiğinde STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerinin fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye etkisini araştıran bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yapılan bu çalışma iki yaklaşımı da bir arada kullanması ile alanyazında yer alan diğer çalışmalardan bu yönü ile ayrılmakta olup alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.1.2. Öğrencilerle yapılan görüşme sonuçlarına ilişkin tartışmalar

STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin fen eğitiminde yaratıcı düşüncelerine etkisini araştırmak için yapılan çalışmada, öğrencilerin süreç içerisinde farklı zamanlarda uygulanan yazılı formlar ile görüşleri alınmıştır. Öğrenciler görüşme formlarında yapılan etkinliklerin fen eğitiminde yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiğini, etkinlikler sayesinde daha fazla hayal gücünü kullandıklarını ve bir problemi çözerken birden fazla çözüm yolu denediklerini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular, daha önce yapılmış benzer çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir (Acar ve Yaman, 2011; Akçam, 2007; Bennett, 2003; Kind ve Kind, 2007; Konca Şentürk, 2017).

STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler sayesinde öğrenciler fen eğitimine karşı ilgilerinin artarak derse daha istekli geldiklerini, fen dersi sürecinde çok eğlenerek daha iyi öğrendiklerini ve grupta çalışmanın nasıl olduğunu öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrenciler etkinlikleri çok sevdiklerini, etkinlikler uygulanırken çok eğlendiklerini ve kendilerini daha rahat ifade ettiklerini belirtmişlerdir. Önceki yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde bu çalışmada elde edilen bulguların benzer çalışmaların bulguları ile uyduğu görülmektedir (Ayvaci, 2010; Gilbert, 2006; Gülhan ve Şahin, 2016; Hudson, 2014; Yıldırım, 2018).

Ruşuklu (2017) yaptığı çalışma sonucunda bağlam temelli etkinlikler ile işlenen derslerde öğrencilerin daha çok zevk aldıklarını ve eğlendiklerini ifade etmiştir. Aynı şekilde Kara (2016) çalışmasının sonucunda bağlam temelli etkinlikler ile işlenen konularda öğrencilerin derste daha aktif ve istekli olduklarını ayrıca bu konuların daha hızlı öğrenilerek günlük hayata uygulanabilirliğini arttırdığını ifade etmiştir. Benckert (2005), öğrencilerin BTÖY kapsamında zengin içerikli problemlerin yer aldığı hikayeler üzerinde sınıfta tartışma yapıldığı zaman öğrencilerin arkadaşlarının görüşlerinden çok şey öğrendiklerini dile getirdiklerini ifade etmiştir.

Bağlam temelli öğrenme ve STEM eğitimi öğrenci merkezli ve çağdaş yaklaşım türlerindendir (Gilbert, 2006). Araştırma verilerine baktığımız zaman öğrencilerin çağdaş bir yaklaşımla öğrenim gördüklerinde derse ilgilerinin artarak daha verimli ders işledikleri görüşme analizlerinden görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde araştırmada elde edilen bu sonuca benzer birçok sonuç elde edilmiştir. Bunlardan Ersoy (2005), yaptığı çalışma sonrasında bağlam temelli etkinliklerde öğrencinin ders boyunca aktif kalarak dersten daha çok verim aldığını ve daha iyi öğrendiklerini dile getirmiştir. Çiftçi (2018) de yaptığı çalışma sonrasında STEM etkinlikleri ile ders işlendiğinde öğrencilerin grup ile çalışmayı öğrendiğini, öğrencilerin orijinal fikirler üretme oranlarının arttığını ve öğrencilerin ders sırasında eğlenerek öğrendiklerini belirten sonuçlara ulaşmıştır.

STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler ile ders işlerken etkinlik sırasında öğrencilere, merak uyandırıcı sorular yönelterek düşünmelerini sağlamak yaratıcı düşünme becerisini de geliştirecektir (Bennet, Lubben, ve Hogarts, 2007; Bülbül ve Matthews, 2012; Dong, 2005; Hürcan, 2011). Ayrıca STEM etkinlikleri yapılırken öğrencilerin kendi seçtiği malzemeler ile ürün oluşturmaları, var olan problemi kendi çözüm yolları ile çözmeleri öğrencileri derse daha çok motive edecek ve derse ilgilerini artıracaktır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrenciler, ifade edilen yorumu desteklemişlerdir. Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin kendilerini rahat hissettikleri ve dikkatlerini çeken etkinliklerle ders işledikleri zaman fen dersine karşı ilgilerinin arttığını ifade eden birçok çalışma örneğine de rastlanmıştır (Osborne, Simon, ve Collins, 2003). Ayrıca Rioseco (1995) bir çalışmada fizik derslerinde üç yıl boyunca BTÖY' i kullanmış ve BTÖY ile işlenen derslerin öğrencilerin derse karşı motivasyon ve ders başarısını artırmada geleneksel

yaklaşımlardan daha etkili olduğunu belirtmiştir. Aynı şekilde, Acar ve Yaman (2011) bağlam temelli etkinliklerle işlenen biyoloji dersinin öğrenciler açısından daha dikkat çekici ve motivasyon artırıcı olduğunu belirtmiştir. STEM etkinlikleri ile çalışmalar yapan birçok araştırmacı da, STEM etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmekle birlikte, derse karşı motivasyonlarını artırdığını, fen bilimleri dersine karşı görüşlerinde olumlu değişmelerin olduğunu belirtmişlerdir (Akgündüz ve diğerleri 2015; Gülhan ve Şahin, 2016; Yamak, Bulut ve Dünder, 2014). Alanyazın incelendiğinde yapılan çalışmaların bu çalışma ile hemen hemen aynı sonuçları içerdiği görülmektedir. Bu bulgular STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin fen dersinde öğrenci ilgi ve motivasyonunu artırmada etkili olacağını göstermektedir.

5.2. Sonuçlar

Uygulanan BYT' nin alt kategorilerinin (esneklik, akıcılık, orijinallik) puanları ayrı ayrı incelenmiş ve her bir kategoride öntest ile sontest puan ortalamaları arasında sontest lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin fen eğitiminde öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir.

STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin fen eğitiminde yaratıcı düşünmeyi geliştirdiği görüşme analizleri sonucunda da teyit edilmiştir. Öğrenciler etkinlikler uygulandıktan sonraki görüşlerinde, yaratıcı düşünme ile ilgili daha donanımlı olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrenciler bağlam temelli etkinliklerin, yaratıcı düşünceleri ile ilgili kendilerini geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte etkinlikler uygulanmadan önce öğrencilerin geneli fen eğitimini sıkıcı ve zor bulurken öğrencilerin büyük bir çoğunluğu da fen bilimleri dersini sevmediklerini belirtmişlerdir. STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinliklerin uygulanmasından sonra öğrencilerin görüşleri büyük oranda değişmiş ve öğrenciler fen eğitimini sevdiklerini, daha eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir. Yapılan analizlerin sonucunda bağlam temelli etkinliklerin öğrencilerin fen eğitimine karşı görüşlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

5.3.Öneriler

Yapılan araştırmanın sonucuna bağlı olarak, BTÖY ve STEM eğitime uygun olarak hazırlanan etkinliklerin, fen eğitime etkisi ve uygulanabilirliğine bağlı olarak ilerde yapılacak araştırmalara ve fen bilimleri öğretmenlerine katkı sağlaması açısından aşağıda iki başlık altında önerilere yer verilmiştir.

5.3.1. Araştırmacılar için yapılan öneriler

1. BTÖY ile hazırlanan etkinliklerin fen eğitiminde yaratıcılık üzerine etkisi daha büyük gruplar üzerinde incelenebilir.
2. Bağlam temelli etkinliklerin fen eğitiminde başarı, derse karşı tutum ve kalıcılık konuları da incelenebilir.
3. Bağlam temelli ve STEM etkinlikleri farklı sınıf düzeylerinde uygulanarak fen eğitiminde yaratıcılığa etkisi yaş faktörü ile birlikte incelenebilir.
4. Bağlam temelli etkinlikler hazırlanırken öğrencilerin ilgi alanları ve ekonomik durumları ile kültürel farklılıklarına dikkat edilerek etkinlikler hazırlanabilir. Böylelikle daha kapsamlı araştırmalar yapılabilir.
5. Bağlam temelli etkinlikler hazırlanırken öğrencileri daha çok düşündürmeye ve tartışmaya yönelik sorulara yer verilebilir.
6. Bağlam temelli ve STEM etkinlikleri farklı derslerde de uygulanabilir ve diğer derslerde de genel yaratıcılıkları incelenebilir.
7. BTÖY' e ve STEM eğitime uygun hazırlanan etkinliklerin fen eğitiminde yaratıcılığa olan etkisi ile diğer öğretim yöntem ve tekniklerinin fen eğitiminde yaratıcılığa etkisi karşılaştırılabilir.

5.3.2. Öğretmenler için yapılan öneriler

1. Bağlam temelli etkinlikler öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini geliştirmede önemli bir etkiye sahip olduğu yapılan araştırma sonucu görülmüştür. Öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini artırmak için öğretmenler derslerinde bağlam temelli etkinlikleri alternatif bir uygulama olarak uygulayabilir.

2. Öğretmenler ders süresinde bağlam temelli etkinlikleri uygularken öğrencilerin daha rahat ve çok fikir üretebilmeleri için günlük ders planında etkinlik sürelerini uzun tutabilir.
3. Bağlam temelli etkinlikleri uygulayacak öğretmenler öğrencilerini daha yaratıcı düşünmeye teşvik etmek için açık uçlu sorulara sık sık yer verebilir.
4. STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikleri uygulanırken süreci uzatmak ve daha esnek bir çalışma ortamı sunmak için sınıf dışında da öğrencilerin çalışmaları için imkanlar verilebilir.
5. STEM ile bütünleştirilmiş bağlam temelli etkinlikler uygulanırken öğrencilerin kendi tasarladıkları materyallerden daha çok zevk aldıkları gözlemlenmiş ve yapılan görüşmelerde öğrenciler bunu belirtmiştir. Bu nedenle öğretmenler hazırlıklarını yaparken öğrencilerin tasarlayacağı etkinliklere sıklıkla yer verebilir.
6. Öğretmenler öğrencilerin takım çalışmalarına daha çabuk adapte olabilmeleri için fen bilimleri derslerinde takım çalışmasına ağırlık verecek STEM etkinliklerini sık sık uygulayabilirler.
7. Öğretmenler STEM eğitimi ile ilgili eğitimler alarak kendilerini geliştirebilirler.
8. Son yıllarda fen eğitiminde STEM uygulamalarına ağırlık verilerek disiplinler arası etkileşimin artırılması hedeflenmiştir. BTÖY' e uygun hazırlanan etkinlikler de disiplinler arası etkileşimi artırdığı için fen eğitiminde STEM uygulamalarına alternatif olarak uygulanabilir hatta ikisi birlikte uygulama sürecine dahil edilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, B. ve Yaman, M. (2011). Bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin ilgi ve bilgi düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 1-10.
- Akçam, M. (2007). *İlköğretim fen bilgisi derslerinde yaratıcı etkinliklerin öğrencilerin tutum ve davranışlarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Akgündüz, D. (2018). *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*. İstanbul: Scala Basım.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M., Öner, T., ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi? D. Akgündüz (Ed.). *Beyaz kitap içinde* (s. 20-25). İstanbul: Scala Basım.
- Aktamış, H., ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2008). The effect of scientific process skills education on students' scientific creativity, science attitudes and academic achievements. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9 (1), 1–21.
- Altınyelken, H. K. (2011). Student-centred pedagogy in Turkey: conceptualisations interpretations and practices. *Journal of Education Policy*, 26(2), 137-160.
- Ambruso, M. D. (2003). Challenging students with experiments. *Science Teacher*, 70(1), 41-43.
- Andreasen, C. N. (2009). *Yaratıcı beyin dehanın nörobilimi*. (K. Güney, Çev.) Ankara: Arkadaş Yayıncılık.
- Antink Meyer, and Lederman, N. G. (2015). Creative cognition in secondary science: an exploration of divergent thinking in science among adolescents. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1547– 1563.
- Aronin, S., and Floyd, K. K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. *Teaching Exceptional Children*, 23(1), 34-39.
- Arrio, A. (2010). Context based learning: A role for cinema in science education. *Science Education International*, 21(3), 131-143.

- Atkını, H. (2001). *İlköğretim birinci kademe eğitim programlarının yaratıcı düşünmenin gelişimine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), 18 Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Aydede, M. N., Çağlayan, Ç., Matyar, F., ve Gülnaz, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 3(32), 24-33.
- Aydın, G., Saka, M., ve Guzey, S. (2017). 4.-8.sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji mühendislik, matematik (STEM= FeTeMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Ayvaci, H. Ş. (2010). Fizik öğretmenlerinin bağlam temelli yaklaşım hakkındaki görüşleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 42-51.
- Ayverdi, L., Asker, E., Öz Aydın, S., ve Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 646-659.
- Bacak, S. (2008). *İlköğretim 5. Sınıf sosyal bilgiler dersinde öykü tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin akademik başarı ve yaratıcılıklarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O., ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: Eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 191-196.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Barrow, H. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 3-12.
- Batı, K., Çalışkan, İ., ve İkbal Yetişir, M. (2017). Fen eğitiminde bilgi işlemsel düşünme ve bütünleştirilmiş alanlar yaklaşımı (STEAM). *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 91-103.
- Bayındır, N. (2013). *Çocuklarda yaratıcılık ve geliştirilmesi*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Bell, S., and Harkness, S. (2006). *Storyline- promoting language across the curriculum*. Hertfordshire: United Kingdom Literacy Association (UKLA).

- Benek, İ. (2012). *İstasyonlarda öğrenme tekniğinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Bennett, J. (2003). Context-based approaches to the teaching of science. In J. Bennett (Ed.). *Teaching and learning science: A guide to recent research and its applications* (pp. 99-122). London: Continuum.
- Bennet, J., and Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: the salters approach. *International Journal of Science Education* 28(9), 999-1015.
- Bennet, J., Lubben, F., and Hogarts, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.
- Bennett, J., Grasel, C., Parchmann, I., and Waddington, D. (2005). Contextbased and conventional approaches to teaching chemistry: Comparing teachers' views. *International Journal of Science Educational*, 27(13), 1521-1547.
- Boden, M. (2001). Creativity and knowledge. In I. A. Craft, B. Jeffrey, and M. Leibling. *Creativity in education* (pp. 95-102). London: Continuum.
- Bulte, A. W., Westbroek, H. B., De Jong, O., and Pilot, A. (2006). A research approach to designing chemistry education using authenticities as contexts. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063-1086.
- Bülbül, M. Ş., and Matthews, K. (2012). Bağlam Temelli Eğitimin Olası Geleceği. X. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde.
- Büyüköztürk Ş. (2016). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi
- Cantrell, P., and Ewing-Taylor, J. (2006). Exploring STEM career options through collaborative high school seminars. *Journal of Engineering Education*, 98(3), 295-303.
- Ceylan S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FETEMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanması yönelik bir çalışma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Choi, J., and Johnson, S. D. (2005). The effect of context-based video instruction on learning and motivation in online courses. *American Journal of Distance Education*, 19(4), 215-227.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Cresswell, J. W., Ebersöhn, L., Eloff, I., Ferreira, R., Ivankova, N. V., Jansen, J. D., Nieuwenhuis, J., Pietersen, J., Plano Clark, V. L., and Van Der Westhuizen, C. (2007). First step in research. In K. Maree (Ed.). *First steps in research* Pretoria. South Africa: Van Schaik.
- Creswell, J. W. (2016). Mixed methods reserch: Introduction and application. In G. J. Cizek (Ed). *Handbook of educational policy* (pp. 455-472). San Diego: Academic Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Collins.
- Çam, S. (2008). *Biyoloji derslerinde yaşam temelli öğrenme yaklaşımının etkileri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Çavaş, B., Bulut, Ç., Halbrook, J., ve Rannikmae, M. (2013). Fen eğitime mühendislik odaklı bir yaklaşım: ENGINEER projesi ve uygulamaları. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(1), 12-22.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanılgısı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çellek, T. (2003). Sanat ve bilim eğitiminde yaratıcılık. *Pivolka*, 2(8), 4-11.
- Çepni, S. (2018). *Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Dağlıoğlu, H. E. (2010). Erken çocukluk döneminde yaratıcılık ve geliştirilmesi E. Çelebi Öncü (Ed.). *Yaratıcılık, hayal gücü ve zeka ilişkisi* içinde (s. 48-82). Ankara: Pegem Akademi.
- De Jong, O. (2008). Context-based chemical education: How to improve it? *Chemical Education International*, 8(1), 1-7.
- Değermenci, A. (2009). *Bağlam temelli dokuzuncu sınıf dalgalar ünitesine yönelik materyal geliştirme, uygulama ve değerlendirme*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.
- Demircioğlu, H., Dinç, M., and Çalik, M. (2013). The effect of storylines embedded within context-based learning approach on grade 6 students' understanding of 'physical and chemical change' concept. *Journal of Baltic Science Education*, 12(5), 249-268.
- Demirel, Ö. (2008). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (Cilt 11). Ankara: Pegem Akademi.
- Deniş Çeliker, H. (2012). *Fen ve teknoloji dersi "güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi.*(Yayımlanmamış doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Deniş Çeliker, H., ve Balım, A. G. (2012). Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlama süreci ve değerlendirme ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 1-21.
- Dikici, A., Özdemir, G., and Clark, D. B. (2020). The relationship between demographic variables and scientific creativity: Mediating and moderating roles of scientific process skills. *Research in Science Education*, 50(5), 2055-2059 <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9763-2>.
- Doğan, H. (2020). *Beşinci sınıf fen bilimleri dersi ünitelerinin bütünlük STEM eğitimi yaklaşımı ile tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi.* (Yayımlanmamış doktora tezi), Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Dong, Z. Y. (2005). Improving learning in undergraduate control engineering courses using context-based learning models. *International Journal of Engineering Education*, 21(6), 1076-1082.
- Ellis, R., and Gabriel, T. (2010). Context-based learning for beginners: CBL and nontraditional students. *Research in Post-Compulsory Education*, 15(2), 129-140.
- Elmas, R., Bülbül, M. S., and Eryılmaz, A. (2011). The Matic Classification of Eligible Contexts For A Holistic Perspective in Curriculum Development. *European Science Education Research Association*, Lyon

- Elmas, R., ve Eryılmaz, A. (2015). Bağlam temelli fen soru yazımı: Kriterler ve efsaneler. *Kurumsal Eğitim Bilim Dergisi*, 8(4), 564-580.
- Emo, W., and Wells, J. (2013). Storyline: Enhancing learning and teaching through coconstructed narrative. *The Psychology of Education Review*, 38(2), 23-27.
- Erdoğan, M. Y. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişki. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 95-106.
- Ergün, A., ve Balçın, M. D. (2019). Probleme dayalı FeTeMM uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 4(1), 40-63.
- Eroğlu, S., ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Ersoy, A. (2005). Evaluation of classroom setting and teacher's role in computer course in elementary education in terms of constructivist learning principles. *The Turkey Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 170-181.
- Gençer, A. S. (2017). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(1), 1-19.
- Gilbert, J. K. (2006). On the nature of "context" in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Glynn, S., Taasoobshiraz, G., and Brickman, P. (2009). Science motivation questionnaire: Construct validation with nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 127-146.
- Göker, L. (1996). *Bilim ve teknolojinin gelişimi ve Türk-İslam bilginlerinin yeri*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53(4), 267-280.
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., and Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 550-560.
- Güler, H. K. (2013). Türk öğrencilerin PISA'da karşılaştıkları güçlüklerin analizi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2) 501-522.
- Gülhan, F., ve Şahin, F. (2016). The effects of science-technology-engineering-math (STEM) integration on 5th grade students perceptions and attitudes towards these areas. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Güneş, F. (2014). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Güneş, A. (2017). Eğitimde yaratıcılık ve yaratıcı mekanlar (Makerspace). *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, 15(57), 37-56.
- Gürbüz R. ve Şahin S. (2015). 8.sınıf öğrencilerinin çoklu temsiller arasındaki geçiş becerileri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1865-1884
- Gürdal, A., ve Kulaberoğlu, N. (1998). Fen öğretiminde kavram haritaları. *Milli Eğitim Dergisi*, 77(2) 47-53.
- Gürol, A., and Kerimgil, S. (2012). Primary school education pre-service teachers' views about the application of Storyline Method in social studies teaching. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(2), 325-334.
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P., and Kabouropoulou, M. (2012). Thinking about creativity in science education. *Creative Education*, 3(5), 603-611.
- Hırça, H. (2012). Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımına uygun etkinliklerin öğrencilerin fizik konularını anlamasına ve fizik dersine karşı tutumuna etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 313-325.
- Hu, W. (2010). Factors that affect the development of creativity of primary and secondary school students in classroom teaching. *Theory and Practice of Education*, 30(8), 46-49.
- Hu, W., and Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Hudson, P. (2014). Science, Technology, Engineering, and Maths (STEM). *Encyclopedia of Science Education*, 1-3. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-007-6165-0_251-6.
- Huff, T. (2010). *Modern bilimin doğuşu ve yükselişi*. (İ. Kalaycıoğulları, Çev.) Ankara: Epos Yayınları.
- Hürcan, N. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Isenberg, J.P. and Jalongo, M.R. (1997). *Creative expression and play in early childhood*. London: Prentice Hall.
- İlhan, N. (2010). *Kimyasal denge konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli (Context Based) öğretim yaklaşımının etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- İnci, Y. (2019). *Bağlam temelli öğrenme ortamı algısı, derse ilgi, derse katılım ve akademik güdülenme etkileşiminin ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri başarılarına etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Johns, G., and Mentzer, N. (2016). STEM integration through design and inquiry. *Technology and Engineering Teacher*, 76(3), 13-17.
- Kadayıfçı, H. (2008). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modelinin öğrencilerin maddelerin ayrılması ile ilgili kavramları anlamalarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kara, Ş., ve Şençicek, S. (2015). Yaratıcı çocuk yetiştirmede problemler ve çözüm önerileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(2), 90-97.
- Karataş, S., ve Özcan, S. (2010). Yaratıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcı düşüncelerine ve proje geliştirmelerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 225-243.
- Karışan, D., ve Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik matematik (STEM) uygulamalarının 6. Sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 37-52.
- Karslı, F., ve Yiğit, M. (2015). Lise 12. sınıf öğrencilerinin alkanlar konusundaki kavramsal anlamalarına bağlam temelli öğrenme yaklaşımının etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 43-62.
- Kılıç, B., ve Tezel, Ö. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 84-101.
- Kırıcı, G. M. (2014). *STEM destekli araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının 7.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kim, K. H. (2011). The creativity crisis: The decrease in creative thinking scores on the Torrance Tests of creative thinking. *Creativity Research Journal*, 23(4), 285-295.

- Kind, P. M., and Kind, V. (2007). Creativity in science education: Perspectives and challenges for developing school science. *Studies in Science Education*, 43(1), 1-37.
- King, D. T. (2012). News perspectives on context-based chemistry education: Using a dialectical sociocultural approach to view teaching and learning. *Studies in Science Education*, 48(1), 51-87.
- Kirk, J and Miller, M. L. (1986). *Reliability and validity in qualitative research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Konca Şentürk, F. (2017). *FeTeMM etkinliklerinin fen bilimleri dersindeki kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkileri ve öğrenci görüşleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Koray, Ö. (2003). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koray, Ö. (2004). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerine etkisi. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(4), 580-599.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., ve Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Krampp, A., and Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27-50.
- Kubat, U. (2016). Determination of the techniques and methods used by pre-service science teachers in learning-teaching process and their aims. *Qualitative Studies*, 11(4), 39-47.

- Kuhn, T. (2008). *Bilimsel devrimlerin yapısı*. (N. Kuyaş, Çev.) İstanbul: Kırmızı Yayınları.
- Kutu, H., ve Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi “Hayatımızda Kimya” ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.
- Lupion-Cobos, T., Lopez-Castilla, R., and Blanco-Lopez, A. (2017). What do science teachers think about developing scientific competences through context-based teaching? A case study. *International Journal of Science Education*, 39(7), 937-963.
- Mason, J. (2006, Şubat 20). *Mixing methods in a qualitatively driven way*. <https://journals.sagepub.com:https://doi.org/10.1177%2F1468794106058866> .
- Merriam, S. B. (2013). *Case study research in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mete, P., ve Yıldırım, A. (2016). Yaşam temelli öğrenme yaklaşımının kimya derslerindeki uygulamaları hakkında öğretim elemanlarının görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 100-116.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (2015). *Nitel veri analizi: genişletilmiş bir kaynak kitap* (1. Baskı). S. Akbaba Altun ve A. Ersoy (Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Mirzaie, R. A., Hamidi, F., ve Anaraki, A. (2009). Fen etkinliklerinin okul öncesi çocuklarındaki yaratıcılığı teşvik etmeye etkisi üzerine bir araştırma. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 81-90.
- Moore, W. R., and Foy, R. (1997). The Scientific Attitude Inventory: A Revision(SAI II). *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 327-336.
- Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom- *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*. Erişim adresi: http://www.leadingpbl.org/f/Jans%20pdf%20Attributes_of_STEM_Education-1.pdf
- Nadelson, L. S., and Seifert, A. L. (2017). Integrated STEM defined: Contexts, challenges, and the future. *The Journal of Educational Research*, 110(3), 221-223.
- Oğuz, M. (2002). *İlköğretim fen bilgisi dersinde yaratıcı problem çözme yönteminin başarıya ve tutuma etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Osborne, J., Simon, S., and Collins, S. (2003). Attitudes toward science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Öner, G. (2018). *Fen bilgisi öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programı'na yeni eklenen uygulamalı bilim ünitesi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Özata Yücel, E., ve Özkan, M. (2011). SBS fen bilimleri testindeki başarının düşük olma nedenleriyle ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 537-562.
- Özben, Ş., ve Argun, Y. (2002). Sosyo demografik özelliklere göre üniversite öğrencilerinin yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 14-20.
- Özdemir, M. S. (2005). İlköğretim Okullarındaki Öğretmenlerin Yeni İlköğretim Programlarına (I-V. Sınıflar) İlişkin Görüşleri. *XIV Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Pamukkale.
- Peker, D. (2017). Fen eğitiminde güncel konular. Ö. Taşkın (Ed.) *Bilimsel açıklamalar ve argümanlar* içinde, (s. 88-102). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Peker, H. (2013). *Anaokulu çocuklarında benlik düzenleme ve otonominin yaratıcılık üzerindeki etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Penrod, K. and Erion, R.L. (2011). Create-a-Teen Storyline, My SoTL in educational psychology. SoTL Commons Conference. 20 Ekim 2019 tarihinde <http://digitalcommons.georgiasouthern.edu/sotlcommons/SoTL/2011/4> sitesinden alınmıştır.
- Pink, D. (2005). *A whole new mind*. New York: Riverhead Trade.
- Putter-Smits, L. A., Tanocis, R., Jochems, W., and Driel, J. V. (2012). An analysis of teaching competence in science teachers involved in the design of context-based curriculum materials. *International Journal of Science Educational*, 34(5), 701-721.
- Rayner, A. (2005). Reflections on context-based science teaching: a case study of physics for students of physiotherapy. *UniServe Science Blended Learning Symposium Proceedings*, 169-172.

- Rioseco, M. (1995). Context Related Curriculum Planning for Science Teaching: A Proposal to teach science around ozone problem. *Science Education International*, 40(40) 10-16.
- Robinson, S. K. (2003). *Yaratıcılık-Aklın sınırlarını aşmak*. (N. G. Koldaş, Çev.) İstanbul: İstanbul Kitap.
- Sağlam, M. (2006). *Işık ve ses ünitesine yönelik 5E etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkinliklerin değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A. Z. (2010). Investigation of student-centered teaching applications of physics student teachers. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 1(1), 51-58.
- Sarı, Ö. (2010). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanında bağlama dayalı yaklaşımın benimsendiği bir materyalin geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schwartz, A. (2006). Contextualized chemistry education: the American experience. *International Journal of Science Education*, 28(9), 977-998.
- Shapiro, S.S. and Wilk, M.B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.
- Siew, N. M., Chin, M. K., and Sombuling, A. (2017). The effects of problem based learning with cooperative learning on preschoolers' scientific creativity. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 100-112.
- Soylu, Y. (2009). Sınıf öğretmen adaylarının matematik derslerinde öğretim yöntem ve teknikleri kullanabilme konusundaki yeterlilikleri üzerine bir çalışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-16.
- Sönmez, V. (1993). *Yaratıcı okul, öğretmen, öğrenci, yaratıcılık ve eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi*. Ankara: Şafak Matbaacılık.
- Sönmez, V. (2007). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H., ve Yıldırım, A. (2007). Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (context-based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları. *I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi* içinde (ss. 108). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.

- Stolk, M. J., Bulte, A. M., De Jong, O., and Pilot, A. (2009). Towards a framework for a professional development programme: Empowering teachers for context-based chemistry education. *Chemistry Education Reserch and Practice*, 10(2), 164-175.
- Sünbül, A. M. (2000). Yaratıcılık ve sınıfta yaratıcılığın geliştirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(5), 82-94.
- Şahin Pekmez, E., Johnson, P., and Gott, R. (2005). Teachers' understanding of the nature and purpose of practical work. *Research in Science and Technological Education*, 23(1), 3-23.
- Şahenk Erkan, S. S. (2013). A comparison of the education systems in Turkey and Singapore and 1999-2011 TIMSS tests results. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 106, 55-64.
- Şimşek, H., ve Coşkun, M. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerini tercih ve uygulama düzeyleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 249-268.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/>.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *İlköğretim fen ve teknoloji programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/>.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016). *STEM eğitimi raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2017). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/>.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı* (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/>.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2019). *PISA Türkiye raporu*. <http://pisa.meb.gov.tr>.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2020). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/>.
- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı (2020). *TİMS 2019 Türkiye ön raporu*. <http://www.meb.gov.tr/>.
- Türk Dil Kurumu (TDK) (2017). <https://sozluk.gov.tr/>.

- Tekbıyık, A., ve Akdeniz, A. R. (2010). Bağlam temelli ve geleneksel fizik problemlerinin karşılaştırılması üzerine bir inceleme. *Necatibey Üniversitesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Temizöz, Y. ve Özgün Koca, S. A. (2008). Matematik öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntemleri ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı konusundaki görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(149), 89-103.
- Topuz, F. G., Gençer, S., Bacanak, A., ve Karamustafaoğlu, O. (2013). Bağlam temelli yaklaşım hakkında fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşleri ve uygulayabilme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 240-261.
- Torrance, E. P. (1965). Scientific views of creativity and factors affecting its growth. *Creativitiand Learning*, 94(3), 663-681.
- Torrance, E. P., and Goff, K. (1989). A quiet revolution. *Journal of Creative Behavior*, 23(2), 136-145.
- Turla, A. (2004). *Çocuk ve yaratıcılık. Çocuğum daha yaratıcı olabilir mi?* İstanbul: Morpa Yayınları.
- Uluçınar, Ş., A.Cansaran, A., ve Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Ulusoy, F. M. (2013). *Bağlam temelli öğrenme ile desteklenen bütünlleştirici öğrenme modelinin öğrencilerin kimya öğretimine yönelik tutum, motivasyon ve başarılarına etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uyanık, G. (2017). İlkokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *TÜBAV Bilim*, 10(1), 2017 86-93.
- Van Driel, J. H., Beijaard, D., and Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2) 137-158.
- Wang, Z., Bergin, C., and Bergin, D. A. (2014). Measuring engagement in fourth to twelfth grade classrooms: The classroom engagement inventory. *School Psychology Quarterly*, 29(4), 517-535.
- Whitelegg, E., and Parry, M. (1999). Real-life contexts for learning physics: meanings, issues, and practice. *Physics Education*, 34(2), 68-72.

- Wieringa, N., Janssen, F. J., and Van Driel, J. H. (2011). Biology teachers Designing context-based lessons for their classroom practice-the importance of rules-of-thumb. *International Journal of Science Education*, 33(17), 2432-2467.
- Williams, F. (1980). *Creativity assessment packet, Examiner's manual*. Texas: Rro.Ed.
- Yalaki, Y. (2016). *Etkinliklerle bilimin doğasının öğretimi*. İstanbul: Pegem Akademi.
- Yamak, H., Bulut, N., ve DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FETEMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 24-26.
- Yaman, M. (2009). Solunum ve enerji kazanımı konusunda öğrencilerin ilgisini çeken bağlam ve yöntemler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 215-228.
- Yaman, M., Dervişoğlu, S., ve Soran, H. (2004). Orta öğretim öğrencilerinin derslere ilgilerinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 232-240.
- Yaman, S., ve Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 4(1), 42-52.
- Yenilmez, K., ve Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 95-105.
- Yiğit, E. Ö., ve Erdoğan, T. (2008). Sosyal bilgiler dersinde uygulanan öyküleştirme yönteminin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 399-416.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B., and Altun, Y. (2015). Investigating the effect of STEM education and engineering applications on science laboratory lectures. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 50-56.
- Yıldırım, K. (2011). Uluslararası araştırma verilerine göre Türkiye'de ilköğretim ikinci kademe fen ve teknoloji derslerindeki öğretim uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(1), 159-174.

- Yıldırım, M. (2018). *Bağlam temelli öyküleştirme yöntemi ile yapılan öğretimin fen bilimleri dersinde başarı, yaratıcılık ve tutumlara etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yıldırım, Z., ve Demir, K. (2003). Burdur il merkezindeki ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin alanları ve yeterliliklerine ilişkin görüşleri ile fen bilgisi eğitimi öğrencilerinin bu öğretmenler ile ilgili gözlemleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 134-145.
- Yıldırım, G., ve Gültekin M. (2017). İlkokul 4.sınıf Fen ve Teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(18) 81-101.
- YÖK/Dünyabankası. (1998). *Fakülte-okul işbirliği*. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. Ankara.
- Yücel, İ. (2006). *Kimya dersindeki öğretim uygulamalarının öğrencilerde yaratıcı düşünmenin gelişmesine ve öğrenci başarısına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

EKLER

EK-1. Etkinlikler

Etkinlik no: 1

UZAY KİRLİLİĞİNİ ÖNLÜYORUM

ÜNİTE ADI: Güneş Sistemi ve Ötesi/ Dünya ve Evren

KONU ALANI: Uzay araştırmaları.

İLGİLİ KAZANIM: Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek, bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.

HEDEF KAVRAMLAR: Uzay kirliliği.

MATERYALLER: Video, A4 kağıdı.

SÜRE: 40dk

GİRİŞ:

Öğrencilere etkinliğin başında uzay kirliliği ile ilgili bazı soruların yer aldığı etkinlik kağıtları dağıtılarak soruları cevaplandırmaları istenir. Bu sorular sayesinde öğrencilerin uzay kirliliği ile ilgili düşüncelerini öğrenirken aynı zamanda bunu önlemek için neler yapabileceklerine dair düşünmelerini sağlamış olacağız. Etkinliğin son on beş dakikasında ise uzay kirliliğini anlatan kısa bir video izletilerek öğrencilerin kendi cevaplarını değerlendirmeleri sağlanır.

Etkinlikte yer alacak sorular :

- 1.Uzay kirliliğinin nedenleri nelerdir?
- 2.Uzay kirliliğinin sonuçları neler olabilir?
- 3.Günümüz teknolojisi ile uzay kirliliğini önlemek için nasıl bir proje tasarlıyorsunuz?

UYGULANIŞI:

Öğrencilere ilk olarak uzay kirliliği ile ilgili video izletilerek her bir öğrenciye üzerinde soruların yer aldığı kağıtlar dağıtılarak sorulara cevap vermeleri istenir. Dersin son on dakikası kağıtlar toplanarak cevaplar öğrencilerle birlikte incelenir ve değerlendirilerek en iyi proje tasarlayan öğrenci tebrik edilir.

Etkinlik no: 2

UZAY TABUSU

ÜNİTE ADI: Güneş Sistemi ve Ötesi/ Uzay ve Evren

KONU ALANI: Uzay araştırmaları, gök cisimleri,

HEDEF KAVRAMLAR: Uzay, uzay kirliliği, gökyüzü gözlem araçları, yıldız, takımyıldızı, kara delik, galaksi.

MATERYALLER: Beyaz renkli fon karton (5 adet), makas, cetvel, kalem, kronometre, düdük.

SÜRE: 40+40 dk

GİRİŞ:

Tüm ünite bittikten sonra öğrencilere ünite ile ilgili temel kelimeleri seçerek o kelimeler ile ilgili tabu oyunu oynanacağı açıklanır. Dersin ilk kırk dakikası öğrencilerin tabu kağıtlarını hazırlamaları için süre verilir. Bu süre içerisinde ünite ile ilgili kelimeleri ve o kelimeyi anlatırken kullanacakları yasak kelimeleri yazmaları istenir (her kelime için 5 adet yasak kelime yazılacak).

UYGULANIŞI:

Dersin ikinci aşamasında öğrencileri iki gruba ayırarak kartları belirlenen süre içerisinde kendi grubuna anlatması istenir. Kelimeyi anlatırken yasak kelimeleri kullanmayarak grubuna puan getirmeye çalışacaktır. Etkinlik sırasında öğrenciler eğlenirken düşünmelerini de sağlamış olacağız.

Etkinlik no: 3

BENİM TELESKOPUM

ÖDEVİN KONUSU: Kendi seçtiği malzemeler ile teleskop yapma.

İLGİLİ KAZANIMLAR: Basit bir teleskop tasarlayarak sunar.

ÖDEVİN AMACI: Öğrencilere belirli malzemeler vermeyerek onları belirli bir alanda kısıtlamadan kendi seçecekleri malzemeler ile onları nasıl birleştirip teleskop yapacaklarını düşündürerek yaratıcı düşünceleri amaçlanmıştır.

ÖDEVİN İÇERİĞİ: Bütün sınıfa aynı konu dağıtılarak kendilerinin belirleyeceği malzemeler ile kendi teleskoplarını yaparak bunları sınıfta anlatmaları istenir. Ayrıca teleskopu yaptıktan sonra;

1. Teleskop yapımında kullandığı malzemeleri neden seçtiği,
2. Teleskop yaparken nasıl bir yol izlediği,
3. Tasarladığı teleskop ile en çok neyi incelemek isterdi, neden ?

sorularına cevap vermeleri istenir.

ÖDEV SÜRESİ: Bir hafta. (7 Gün).

ÖDEVİN DEĞERLENDİRİLMESİ: Ödevler hazırlandıktan sonra öğrencilerin 40+40 ders saati içerisinde arkadaşlarını hazırladıkları ürünü anlatacaklardır. Ders öğretmeni ve dinleyen arkadaşları öğrencilere soru sorabileceklerdir. Ayrıca öğrencilere verilen sorulara nasıl cevap verdiği incelenerek ödevinde ne kadar yaratıcı olduğu incelenecektir.

Etkinlik no: 4

GÖRÜYORUM

ÜNİTE ADI: Hücre ve Bölünmeler

KONU ALANI: Hücre, bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar, dokular, hücre-doku-organ-organizma ilişkisi, DNA,gen kromozom.

İLGİLİ KAZANIM: Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır.

Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır.

HEDEF KAVRAMLAR: Hücre, Mikroskop, Teori,Kanun.

MATERYALLER: Etkinlik Föyü, 5 Öğrenci, Anlatıcı

SÜRE: 40dk

GİRİŞ:

Bu etkinlik, öğrencilerin hücre kavramı ve hücre teorisinin ortaya çıkması ve gelişmesi konusunun kronolojik olarak senaryolaştırıldığı bir drama etkinliğidir (Yalaki, 2016, s.117). Etkinlikte bilim insanlarını canlandırmak için 5 öğrenciye ihtiyaç duyulacaktır. Beş öğrenci sırasıyla “Hooke”, “Leeuwenhoek”, “Schleiden”, “Schwann” ve “Virchow” olacaktır. Anlatıcı rolünü öğretmen üstlenecek ve bu sayede gerekli gördüğü yerlerde sorular yönelterek müdahale edebilecektir. Bu sorular sayesinde izleyici konumunda yer alan öğrenciler de pasif durumdan aktif duruma geçebilecektir. Etkinlik tamamlandıktan sonra, öğretmen aşağıdaki soruları sorarak öğrencilerden dönütler almaya çalışacaktır.

1. Bilim insanları yaptıkları çalışmalarda diğer bilim insanlarının çalışmalarından faydalanır mı?
2. Bilim insanları hücrenin yapısı ve işlevi hakkında tam bir bilgiye sahip midir?
3. Bilim insanlarının hücreyi ve yapısını anlaması için teknolojik aletlerin nasıl bir faydası olmuştur?
4. ‘Hücre Teorisi’ artık kesinleşmiş midir?; yoksa değişime devam edebilir mi?
5. Siz bir bilim insanı olsaydınız ve hücre ile ilgili çalışma yapmak isteseydiniz hücre ile ilgili çalışmalar yapan bu bilim insanlarından nasıl etkilenirdiniz? ve hücrenin yapısı ile ilgili nasıl bir çalışma yapardınız? Nedeni ile birlikte açıklayınız.

UYGULANIŞI:

Öğretmen ve drama yapacak öğrenciler tahtada yerlerini aldıktan sonra etkinlik föyünden öğretmen etkinliği başlatır.

Anlatıcı:

Hücrenin ve hücre teorisinin tarihçesinin anlatıldığı hikâyemiz İngiltere’de başlıyor. Hücrenin keşfi için atılan ilk adım olarak mikroskobun keşfini göstermek yanlış olmaz. İnsanlar bükülmüş camların yani merceklerin ışığı kırıp görüntüyü yansıtmaya özellikleri olduğunu ne zaman keşfettiler tam olarak bilinmemektedir. İlk gözlük 13. yüzyılda Avrupa’da yapılmış, ilk mikroskop da 16. yüzyılın sonlarında yapılmıştır. 1600’lü yılların ortalarından itibaren bilim insanları el yapımı mikroskoplar ile gözle görülemeyen canlıları incelemeye başlamışlardır. Bu bilim insanlarının başında da Robert Hooke geliyordu.

Robert Hooke:

Adım Robert Hooke. Küçük yaşlarda çok sık hastalanmam sebebiyle ailem tarafından okuldan alınınca evde geçirdiğim zamanlarda çevremde gördüğüm nesneler üzerine sorular sormaya başladım. Şişelerin ağızlarına sıkıştırılan mantarlar dikkatimi çekti bir gün. Ağaç kabuklarından yapılan bu mantarlar nasıl oluyor da şişenin içindeki havayı bu kadar güzel tutabiliyordu? 1660 – 1665 yılları arasında yazdığım “Micrographia” isimli kitapta da anlattığım gibi mercekleri ve objektifi olan bir mikroskop yaptım ve şişe mantarından aldığım kesiti incelemeye başladım. Mantar kesitini incelerken, bu kesitin gözenekli bir yapıda olduğunu gördüm. Bu gözenekler bana manastırlarda rahiplerin kaldığı hücreleri (odacıkları) hatırlattı ve bu gözeneklere “hücre” adını verdim. Yaptığım bu çalışmalar ile İngiliz Kraliyet Akademisi’ne kabul edildim ve büyük bir şöhrete sahip oldum.

Anlatıcı:

Hooke’un hücre diye isimlendirdiği o yapılar aslında geçmişte, yani ağaç canlıyken, hücreleri çevreleyen; fakat şimdi ölü durumda bulunan bitki hücrelerinin hücre duvarlarıydı. Hooke bunu bilmiyordu. Bu sırada Hollanda’da yaşayan Anthony van Leeuwenhoek, 40’lı yaşlarına geldiğinde mikroskop üretmeye ve kullanmaya başladı. Mikroskobu ile yaptığı gözlemleri ve çizimleri sürekli olarak Akademi’ye yolluyor ve takdir edilmeyi bekliyordu. Yine bir gün incelemeler yaparken farklı bir şey yapmak istedi.

Anthony van Leeuwenhoek:

Ben Anthony van Leeuwenhoek. Hollanda’da giysi ve düğme satarak kazandığım paralarla yaşamımı geçiriyorum. Bana kalan boş zamanlarımda lensler üreterek mikroskoplar yapmaya başladım. Bir gün havuzun yanından geçerken mikroskopta havuz suyunu incelersem bir şey görebilir miyim acaba diye düşünmeye başladım ve havuzdan su alıp hızlıca mikroskobumun başına oturdum. Mikroskopta gördüklerim karşısında az daha sandalyemden düşüyordum! Oradan oraya sürekli hareket eden, kaynaşan küçük canlılar vardı karşımda! Bulduklarımı hemen yazarak beni daha önce pek dikkate almayan Akademi’ye gönderdim ve sonunda ulaşmak istediğim şöhrete ulaşmış oldum.

Anlatıcı:

Leeuwenhoek'un küçük canlı organizmaları gözlemlemesinin ve hücrenin öneminin anlaşılması için aradan 150 yıl geçmesi gerekti. 1830'ların başında Leeuwenhoek'un gözlemlerinden yola çıkarak çekirdeğin her bitki hücresinde bulunduğunu söyleyen ve hücre çekirdeğinin isim babası olan Robert Brown'un çalışmalarından ilham alan Alman Matthias Schleiden, bitkiler ile tekrar çalışmalar yapmaya başladı.

Matthias Schleiden:

Adım Matthias Schleiden. Avukatlığı bırakıp bitki bilimci olduktan sonra hücrelerin nasıl oluştuğunu açıklamaya çalıştım. 1838 yılında yayımladığım yazımda hücrenin gelişmesinde çekirdeğin bir yönetici gibi davrandığı fikrini ileri sürdüm. Yaptığım gözlemleri öncekilerle karşılaştırdığımda yapısal birçok farklılık olduğunu da fark ettim ve bu görüşlerimi hayvan bilimci Theodor Schwann ile paylaştım.

Anlatıcı:

Schleiden'in anlattıkları karşısında çok heyecanlanan Schwann, hemen laboratuvarına giderek hayvan örneklerini incelemeye başladı.

Theodor Schwann:

Ben Theodor Schwann. Berlin'de tıp eğitimi aldıktan sonra mide üzerine çalışmalar yapmaya başladım. Bir gün arkadaşım Matthias ile kahve içip bitkiler üzerine yaptığı çalışmaları dinliyordum. Bitkilerdeki hücreleri gözlemleyen Matthias'ın yaptıklarını düşünüp, aynı işlemleri hayvanlara da yapsak benzer şeyler görür müyüz acaba diyerek hemen laboratuvarıma gittik. Hayvan dokusundan kesit alarak mikroskop altına koyduk ve hayvan hücrelerini inceledik. İncelememiz sonucunda bitki ve hayvan hücrelerinin temelde aynı yapıda olduğu sonucuna vardık ve hücre teorisinin temelini atan cümleyi yazdık: "Bütün organizmalar bir ya da daha fazla hücreden oluşmuştur."

Anlatıcı:

Schleiden ve Schwann'ın ortaya koyduğu çalışmalar ve teoriden sonra hücrenin önemi anlaşılmaya ve hücre üzerine yapılan çalışmalar artmaya başladı. (1 ve 3 numaralı sorular sorulacak) 1855 yılına gelindiğinde hastalık bilimcisi olan Rudolf Virchow hücre teorisi ile ilgili bir başka prensibi ortaya koyacaktır.

Rudolf Virchow:

Adım Rudolf Virchow. Hücreler üzerine yaptığım çalışmalar sonucunda hücrelerin bazılarında bölünmeler gerçekleştiğini ve bu bölünmeler sonucu oluşan parçaların bağımsız organizmalar olarak gelişmeye devam ettiğini gözlemledim. Boyutları ne kadar küçük olursa olsun bu yapılar, büyük olanların tüm tipik özelliklerine sahiptir ve büyüklerin sergilediği tüm hücre özelliklerini bunlar da gösterir. Benim düşünceme göre karşılaştırdığımız bu hücreler büyük veya küçük olsun, farklı dokulardan alınmış olsun, en önemli nokta

aralarında bu benzerliği daima bulacağız. Ortaya koyduğum bu düşünce ile hücre teorisine bir prensip daha eklemiş oluyordum: “Hücreler, kendilerinden önceki hücrelerin bölünmesiyle oluşur. Hücreler kendiliğinden ortaya çıkmaz.”

Anlatıcı:

Virchow’un keşfinden sonra hücre ile ilgili çalışmalarda oldukça artış oldu. Hücrenin içindeki organeller gözlemlendi, hücrelerin birleşerek dokuları oluşturdukları anlaşıldı. Günümüzde de insanlık tarihinin en önemli çalışması olan insan gen haritasının çıkarılmasının başlangıç noktası Hooke’un mikroskop ve araştırmaya olan ilgisiydi. (2 ve 4 numaralı soruları sorulacak.)

Drama çalışması bittikten sonra tüm sınıfa 5.soru yönlendirilir ve cevapları sınıfça tartışılarak değerlendirilir (Yalaki, 2016, 118).



Etkinlik no: 5

HÜCRENİN İSTASYONLARI

ÜNİTE ADI: Hücre ve Bölünmeler/ Canlılar ve Yaşam

KONU ALANI: Hücre,bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıklar, dokular, hücre-doku-organ-organizma ilişkisi, DNA, gen kromozom

İLGİLİ KAZANIM: Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.

HEDEF KAVRAMLAR: Bitki ve hayvan hücresi, organeller

MATERYALLER: Fon kartonu, kurşun kalem, A4 kağıdı, renkli kalemler, makas vb.

SÜRE: 40+40 dk

GİRİŞ:

Bu etkinlikte öğrenciler gruplara ayrılarak istasyon tekniği ile bitki ve hayvan hücrelerinin yapılarını ve farklılıklarını anlatan çeşitli ürünler oluşturacaklardır. İstasyon tekniği ile öğrencilerin hepsinin derse aktif katılımı sağlanarak hem ürün oluşturma hem de yaratıcılıklarının artması hedeflenmiştir.

UYGULANIŞI:

Etkinliğin başında öğrencilere istasyon tekniği anlatılarak istasyon tekniğinin temel aşamaları, özellikleri, uygulanişı anlatılarak onların tamamen anlamaları sağlanır.

İstasyon Tekniğinin Temel Aşamaları:

- Öğrencilerin ilgi, yetenek ve yaratıcılıklarını ortaya çıkarmak
- Yeni bir ürün ortaya çıkarmak
- Çekingen öğrencileri aktif hale getirmeyi sağlamak
- Öğrencilerin iş birliği içinde çalışmalarını sağlamak
- Öğrencilere verilen kurallara uyma alışkanlığı kazandırmak (Benek, 2012, s.9).

İstasyon Tekniğinin Temel Özellikleri:

- Bir konu ile ilgili başlanmış bir işe katkı sağlar
- Öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmesine imkan verir.
- Öğrencilerin yaratıcılıkları gelişir.
- Öğrenciler grup halinde çalışır.

-Bütün sınıf öğretime katılır.

-Bu çalışma sayesinde yeni bir ürün ortaya çıkar (Benek, 2012, s.9).

İstasyon Tekniğinin Uygulanması:

-Öğretmen ve öğrencilerin ortak görüşleri dikkate alınarak bir konu belirlenir. Belirlenen konu tahtaya yazılır. Öğrenciler gruplara ayrılarak istasyon oluştururlar.

-Uygulamayı yöneten bir kişi ve istasyon şefleri seçilir.

-Bütün gruplar sırayla istasyonları gezerek yapılan işlere katkı sağlar.

-Süre bittikten sonra istasyon şefleri yapılan ürünleri teslim eder (Sönmez, 2007; s.255).

Kurallar ve özellikler okunduktan sonra öğrencilerle birlikte istasyon adları belirlenir ve öğrenciler gruplara ayrılır. Ders öğretmeni etkinlik sırasında istasyon şefi olarak görev yapar ve bütün istasyonlara katılarak onlara katkı sağlar.Süre bittikten sonra öğretmen ürünleri toplayarak sınıfta sergiler ve tüm öğrencilerle değerlendirir.

Etkinlik no: 6

BU HÜCRE KİMİN?

ÖDEVİN KONUSU: Henüz keşfedilmemiş bir canlıya ait hücre modeli çizmek.

İLGİLİ KAZANIMLAR: Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.

ÖDEVİN AMACI: Öğrencilerin bilmedikleri bir canlının hücresini hayal edip yaratıcı düşüncelerini sağlamak.

ÖDEVİN İÇERİĞİ: Öğrencilerden daha önce hiç bilinmeyen bir canlı hayal edip bu canlının hücresinin model olarak göstermeleri ve bölümlerini yazmaları istenir. Hücreyi model olarak gösterdikten sonra aşağıda verilen soruları cevaplamaları istenir.

1. Modellediği hücrenin bölümlerinin görevleri neler?
2. Bu hücre modelinin bitki ve hayvan hücresinden farkı nedir?
3. Yeni bulunan bu hücre nasıl çoğalıyor?

ÖDEV SÜRESİ: Üç gün.

ÖDEVİN DEĞERLENDİRİLMESİ: Ödevler hazırlandıktan sonra öğrenciler bir ders saati içerisinde arkadaşlarına oluşturdukları modeli anlatacaklardır. Ders öğretmeni ve dinleyen arkadaşları öğrencilere soru sorabileceklerdir. Ayrıca öğrencilere verilen sorulara nasıl cevap verdiği incelenerek ödevinde ne kadar yaratıcı olduğu incelenecektir.

Etkinlik no: 7

DERSİMİ ANLATIYORUM

ÖDEVİN KONUSU: Hücre bölünmesi, mitozun evreleri, mitozda kromozomların önemi, mitozun canlılar için önemi. Üreme hücrelerinin mayozla oluşumu, mayozun canlılar için önemi, mayozu mitozdan ayıran özellikler.

İLGİLİ KAZANIMLAR:

- Mitozun canlılar için önemini açıklar.
- Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.
- Mayozun canlılar için önemini açıklar.
- Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.
- Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.

ÖDEVİN AMACI: Öğrencilerin işbirliği içerisinde hem konuyu tekrar etmeleri hem de yeni fikirler oluşturarak konu ile ilgili kısa bir sunum ve ürün oluşturmaları amaçlanmıştır. Bu sayede öğrencilerin hem yaratıcı düşünceleri hem de işbirliği içerisinde çalışarak derse karşı aktif katılımları amaçlanmıştır.

ÖDEVİN İÇERİĞİ: Ödev konuları dağıtılmadan önce sınıfta ki öğrenciler 4 gruba ayrılır. Gruptaki öğrenciler kura ile belirlenir. Her bir gruba ödev konusu dağıtılarak konuları ile ilgili bir ders sunusu ve bir adette ürün (materyal) oluşturmaları istenir. Öğrenciler ödevlerini hazırlarken takıldıkları yerlerde ders öğretmenine danışabileceklerdir.

1.Grup Ödevi: Hücre bölünmesinin anlatımı ve ürün oluşturulması.

2.Grup Ödev: Mitoz bölünmenin evreleri ve canlılar için öneminin anlatımı ve ürün oluşturulması.

3.Grup Ödev: Mayoz bölünmenin evreleri ve canlılar için öneminin anlatımı ve ürün oluşturulması.

4.Grup Ödev: Mitoz ve mayoz bölünme arasındaki farkların anlatımı ve ürün oluşturulması.

Gruplar ödev konularını kura ile seçeceklerdir.

ÖDEV SÜRESİ: Bir hafta.(7 Gün).

ÖDEVİN DEĞERLENDİRİLMESİ: Ödevler hazırlandıktan sonra öğrencilerin 40+ 40 ders saati içerisinde arkadaşlarına hazırladıkları sunumu ve ürünü anlatacaklardır. Ders öğretmeni ve dinleyen arkadaşları öğrencilere soru sorabileceklerdir. Ayrıca her sunumun ve ürünün anlatımından sonra öğretmen dinleyen öğrencilere siz olsanız nasıl bir ürün oluştururdunuz? Neden? diye soru yönelterek tüm öğrencilerin konuyla ilgili yaratıcı düşünceleri sağlanacaktır.

Etkinlik no: 8

KÜTLE VE AĞIRLIK

ÜNİTE ADI : Kuvvet ve Enerji/Fiziksel Olaylar.

KONU ALANI: Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi

İLGİLİ KAZANIM:

1. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.

HEDEF KAVRAMLAR: Kütle , eşit kollu terazi

MATERYALLER: Strafor köpük, kurşun kalem,büyük boy pipet, çöp şiş, ip,makas,şeffaf cilt (malzemeler grup sayısına göre getirilecek), ağırlık takımı (bir adet).

SÜRE: 40dk

GİRİŞ:

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin kütleği ölçme aracı olarak kullanılan eşit kollu terazinin özelliklerini tekrar ederken aynı zamanda kendi terazilerini yapacakları için öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmek hedeflenmiştir.

UYGULANIŞI:

Etkinliğin başlangıç aşamasında öğrencileri kura ile seçerek beşer kişilik gruplar oluşturulur. Her gruba aynı malzemeler dağıtarak öğrencilerden istedikleri malzemeleri istedikleri kadar kullanıp istemediklerini kullanmayarak kendi eşit kollu terazilerini yapmaları istenir. Gruplar birbirlerinden kopya çekmemeleri için de öğretmen grupları kontrol eder.

DEĞERLENDİRME:

Etkinlik bittikten sonra tüm eşit kollu teraziler öğretmen tarafından toplanır ve ağırlık takımlarını kullanarak eşit kollu terazilerin çalışabilirliği ölçülür ve grupların oluşturduğu teraziler birbirleri ile karşılaştırılır ve kaç farklı eşit kollu terazi ortaya çıktığına bakılır.

Etkinlik no: 9

MEYVE VE SEBZEDEN ARABA YAPIMI

ÜNİTE ADI: Kuvvet ve Enerji/Fiziksel Olaylar.

KONU ALANI: Enerji Dönüşümleri

İLGİLİ KAZANIM:

- 1.Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.
2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.

HEDEF KAVRAMLAR: Kinetik enerji, potansiyel enerji, enerjinin korunumu.

MATERYALLER: Mevsim sebze ve meyveleri, çöp şiş, pipet, kürdan, makas, bıçak (öğretmen kontrolünde), ip, uzun tahta parçası, kronometre, çakıllı toprak.

SÜRE: 40dk

GİRİŞ:

Etkinlikte öğrenciler gruplar halinde kendi arabalarını tasarlayıp birbirleri ile yarıştırmak en hızlı giden aracı bulmaya çalışacaklardır. Daha sonra en hızlı giden aracı hem düz zeminde hem de çakıllı yüzeyde sürerek aradaki farka bakılacaktır. Öğrenciler bu etkinlik sırasında işbirliği ile istedikleri meyve ve sebzeyi kullanarak arabalarını yaparken yaratıcılıklarını kullanacaklar hem de birbirleri ile yarış yaparken potansiyel ve kinetik enerji dönüşümlerini uygulamalı görecektirler. Etkinliğin 2.aşamasında ise öğrenciler farklı zeminlerde arabalarını sürerek sürtünme kuvveti ile kinetik enerji arasında ilişki kuracaklardır.

UYGULANIŞI:

Etkinliğin başında öğrencileri gruplara ayırıp sınıfa getirilen meyve ve sebzeden istediklerini kullanarak bir araba tasarımları istenir. Arabalarını tasarladıktan sonra grupların araçları birbirleri ile yarıştırmak birincinin seçileceği daha sonra da aynı arabayı farklı zeminlerde sürerek hızının inceleneceği anlatılır.

DEĞERLENDİRME:

Öğrenciler arabalarını yaptıktan sonra grup halinde arabalarını aynı zemin üzerinde yarıştırmak öğrencilere bazı sorular sorulur. Bunlar:

1. Duran bir aracın sahip olduğu enerji nedir?
2. Duran bir araç hareket haline geçince enerjisine ne oldu?
- 3.Hareketli araçların sahip olduğu enerji nedir?

4.Yapılan etkinlikten çıkan sonuç nedir?

Etkinliğin 2.aşamasında bir aracı hem düz hem de toprak zeminde öğrencilere sürdürüp şu sorulara cevap vermeleri istenir;

1.Hangi zeminde daha kolay araç ilerliyor neden?

2.Sizce araç iki zeminde de aynı kinetik enerjiye mi sahiptir?

3.Bu etkinlikten sonuç olarak ne çıkarırsınız?



Etkinlik no: 10

HAVA DİRENCİ

ÖDEVİN KONUSU: Hava direncini gösteren materyal yapmak.

İLGİLİ KAZANIMLAR: Hava ve su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.

ÖDEVİN AMACI: Öğrencilere verilen malzemeler ile hava direncini gösterecekleri bir ürün yapmaları istenir.

ÖDEVİN İÇERİĞİ: Bütün sınıfa aynı konu dağıtılarak kendilerinin verilen malzemeler ile hava direncini ispat eden bir materyal oluşturmaları istenir.

Verilecek malzemeler:

1 adet balon

1 adet pet şişe

1 adet çivi

1 adet oyun hamuru

ÖDEV SÜRESİ: 2 gün

ÖDEVİN DEĞERLENDİRİLMESİ: Ödevler verilen sürenin bitiminde ki ilk ders saatinde incelenerek değerlendirilir. Öğrenciler yaptıkları materyalleri sınıfta gösterip, uygulamalı olarak anlatırlar ve hazırladıkları materyallerin amaca uygun olup olmadığı doğrultusunda değerlendirilir.

Etkinlik no: 11

MADDENİN ZİHİN HARİTASI

ÜNİTE ADI Saf Madde ve Karışımlar/ Madde ve Doğası

KONU ALANI: Maddenin Tanecikli Yapısı

İLGİLİ KAZANIM:

- Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları söyler.
- Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.
- Aynı veya farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını ifade eder.
- Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar.

HEDEF KAVRAMLAR: Atom (çekirdek, proton, nötron, elektron, katman), bilimsel bilginin özelliği, molekül.

MATERYALLER: A4 kağıdı, kalem, boya kalemleri.

SÜRE: 40dk

GİRİŞ:

Etkinliğin başında öğrencilere maddenin tanecikli yapısı ile ilgili öğrendikleri bilgiler ile zihin haritası çizimleri istenir. Daha sonra zihin haritasının ne olduğu ve nasıl çizileceği hakkında bilgi verilir.

Zihin Haritası; bilgileri ve fikirleri düzenleyen araçlardır. Zihin haritasının orta noktasına anahtar kelime veya bir görsel yerleştirilir. Bu anahtar kelimenin veya görselin çevresine sıralı bir şekilde ilgili başlıklar ve konu ile ilgili açıklamalar yerleştirilir. Bu açıklamalar birbirlerine dallar ve semboller yardımı ile bağlanılır.

Haritalarda kullanılan hiyerarşik düzen bilgilerin sınıflandırılmasını sağlar. Merkezdeki kalın çizgili şekiller ve büyük yazılar, merkezden uzaklaşıp uçlara doğru gittikçe ince çizgili şekiller ve küçük yazılara dönüşür. Böylece konu önem sırasına göre açıklanmış ve parçalar arasındaki ilişkiyi görmek kolaylaşmış olur.

UYGULANIŞI:

Öğrencilere zihin haritası ile ilgili bilgi verildikten sonra A4 kağıdı dağıtılarak işlenen konu madde ile ilgili zihinlerinde yer alan kavramları resimleri ve bunlar arasındaki ilişkileri göstermeleri istenir.

Etkinlik no: 12

OYUNUMU BULDUM

ÜNİTE ADI: Saf Madde ve Karışımlar/ Madde ve Doğası

KONU ALANI: Karışımlar

HEDEF KAVRAMLAR: Homojen ve heterojen karışımlar

HEDEF KAZANIMLAR: Karışımları homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.

SÜRE: 40+40 dk

GİRİŞ:

Etkinliğin başında öğrencileri beşerli gruplara ayırarak karışımları anlatan küçük bir oyun hazırlayıp sınıfta arkadaşlarına sunmaları istenmektedir.

UYGULANIŞI:

Öğrenciler gruplara ayrıldıktan sonra karışımlarla ilgili kendileri bir oyun, drama hazırlayacaklardır. Oyunu hazırlarken sınıf içerisinde istedikleri malzemeleri kullanabileceklerdir. Tüm hazırlıklar için yirmi dakika süre verilerek o süre içerisinde hazırlamaları istenecektir. Daha sonra sınıf içerisinde gruplar sırayla oyunlarını sunacak ve amaçlarını söyleyeceklerdir. En güzel oyunu ya da gösteriyi hazırlayan grup seçilerek ödüllendirilecektir.

EK-2. Görüşme-1 Formu

BİRİNCİ GÖRÜŞME FORMU

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Değerli öğrenciler üzerinde çalışmış olduğum yüksek lisans tezi kapsamında sizlere BTÖY ve STEM eğitimi ile ilgili etkinlikler uygulayacağım. Etkinlikleri uygulanmadan önce sizlerin fen bilimleri dersi içerisinde hem ders hem de yaratıcılık ile ilgili görüşlerinizi almak için bu yazılı görüşme yapılmaktadır. Yazacağınız bilgiler sadece benim tarafımdan okunacak ve gizli kalacaktır. Samimi cevaplarınızdan dolayı şimdiden teşekkürler.

Özden ŞAHİN

Sorular

- 1.Soru: Fen bilimleri dersi ve dersin işlenişi ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
2. Soru: Fen bilimleri dersi kapsamında yaratıcılık deyince aklınıza ne geliyor?

EK-3. Görüşme-2 Formu

İKİNCİ (ARA) GÖRÜŞME FORMU

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Sorular

1. Etkinliklerin uygulanışı sırasında fen bilimleri dersine karşı görüşünüz değişti mi? Değiştiyse nasıl?

2. Etkinliklerin uygulanışı sırasında fen bilimleri dersi kapsamında yaratıcılık ile ilgili görüşleriniz değişti mi? Değiştiyse nasıl?



EK-4. Görüşme-3 Formu

ÜÇÜNCÜ GÖRÜŞME FORMU

Öğrencinin Adı-Soyadı:

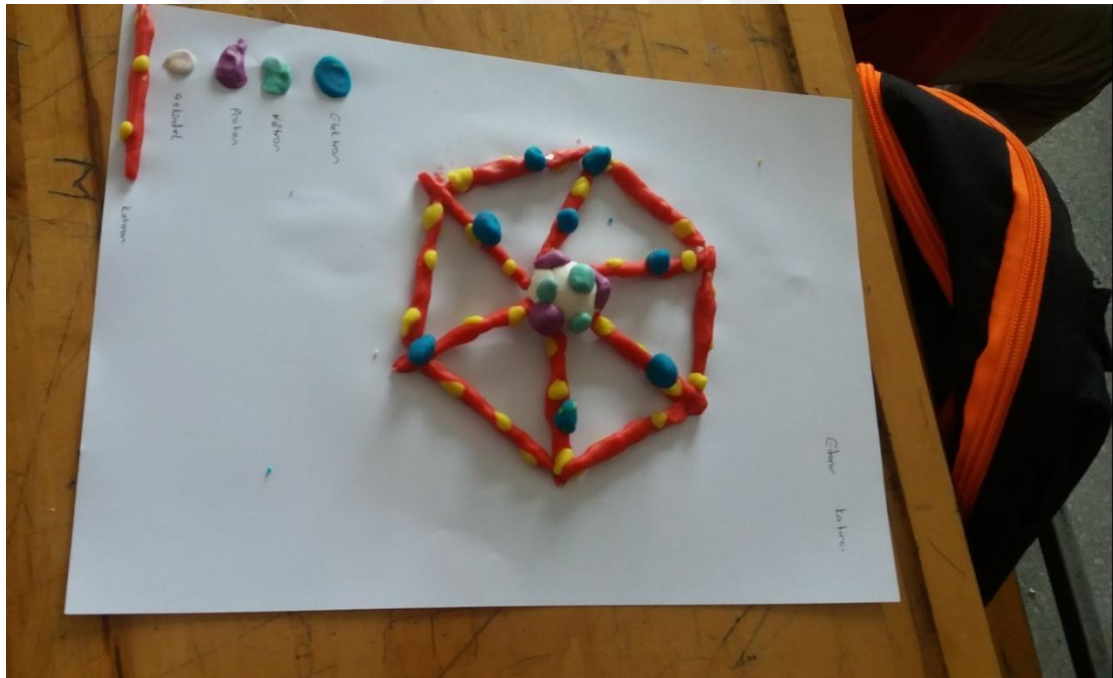
Sorular

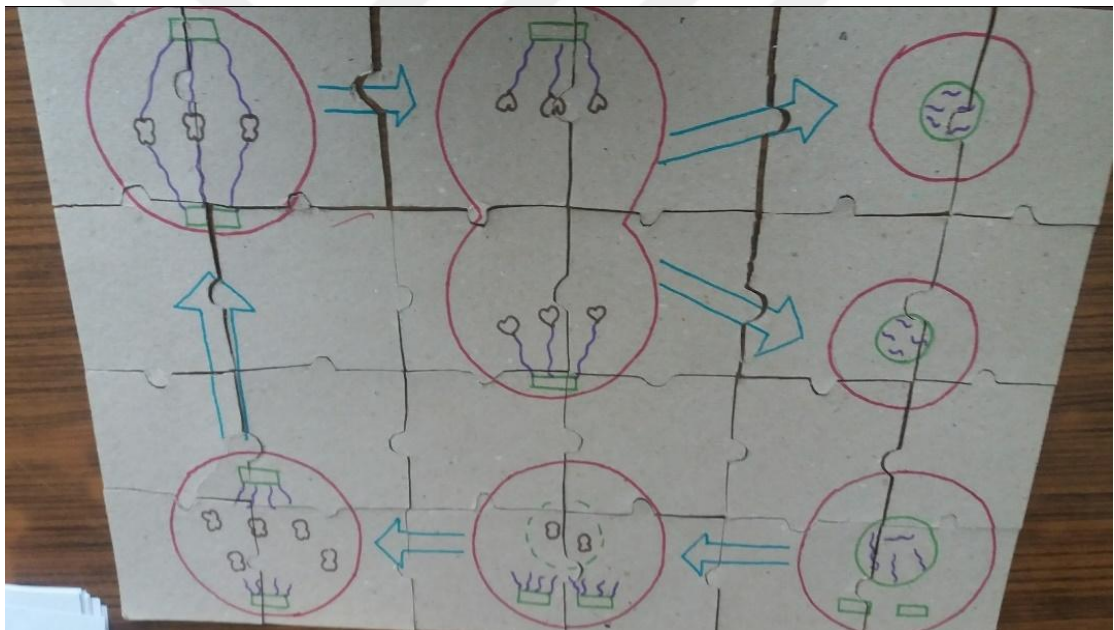
1. Etkinlikler fen bilimleri dersi ile ilgili görüşlerinizi değiştirdi mi? Değiştirdiyse nasıl?

2. Etkinlikler sonrası fen bilimleri dersi kapsamında yaratıcılı düşünme (yaratıcılık) ile ilgili görüşleriniz değişti mi? nasıl?

3. Bağlam temelli etkinlikler ve etkinliklerin uygulanması süreci ile ilgili neler düşünüyorsunuz?

EK-5. Uygulamalardan Bazı Fotoğraflar

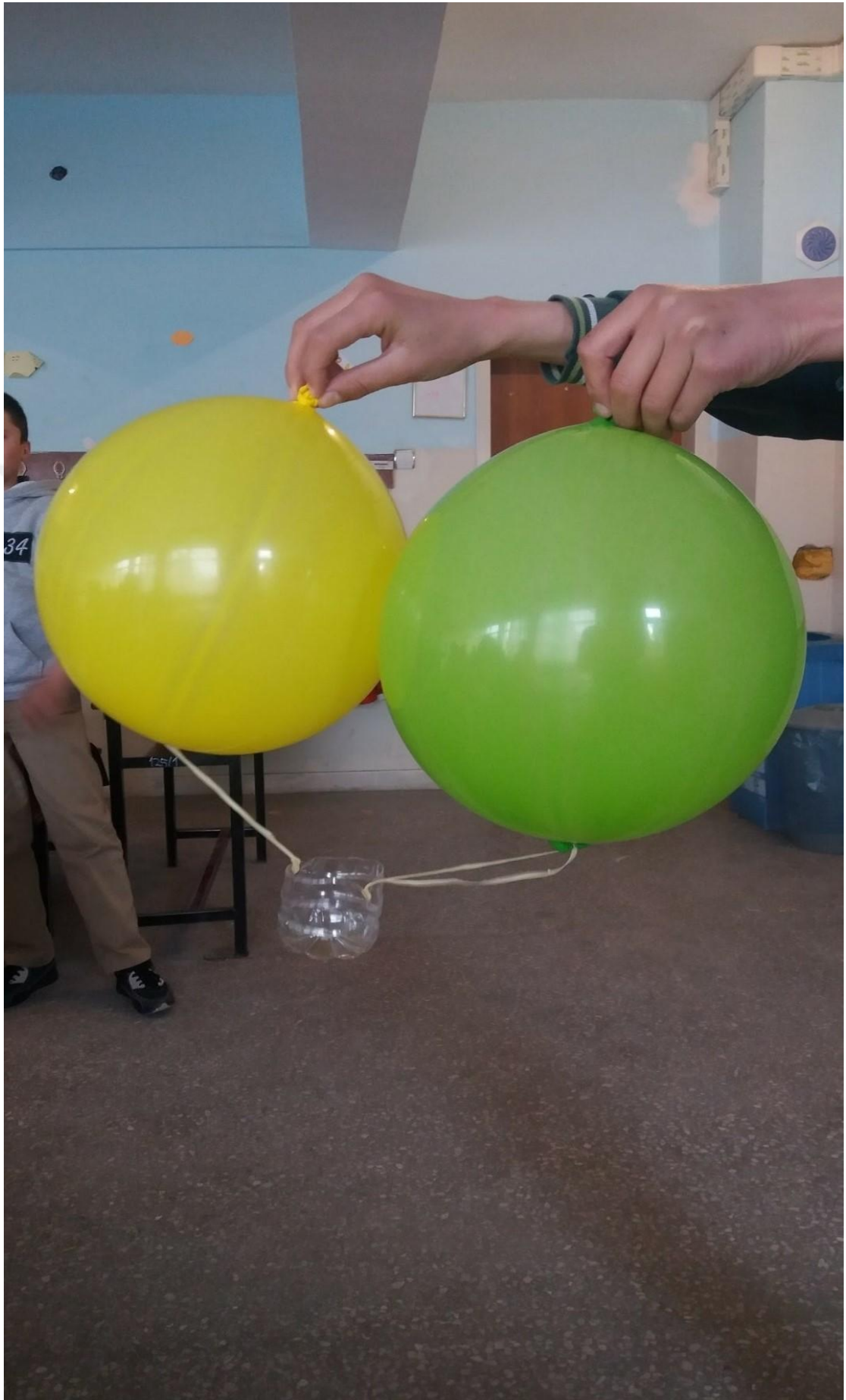














Ek-6: İzinler



T.C.
NİĞDE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 61900286-20-E.20109322
Konu : Araştırma İzni

24/10/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
b) Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesinin 27/09/2018 tarih ile 1312 sayılı yazıları.

İlgi (a) yönerge doğrultusunda ve Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesinin ilgi (b) yazısı gereği Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Özden ŞAHİN, Prof. Dr. Gökhan ÖZDEMİR danışmanlığında Niğde İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Hacıabdullah Şehit Doğan Demir Ortaokulu 7/B sınıfı öğrencilerine "Fen Bilimleri Dersinde Bağlam Temelli Etkinliklerinin Öğrencilerin Yaratıcılık Becerilerine Etkisi" konulu araştırmasını yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Fatih ALTAN
İl Milli Eğitim Müdür V.

OLUR
24/10/2018

Ekrem AYLANÇ
Vali a.
Vali Yardımcısı



Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Prof.Dr.Cahit Tağı CELİK tarafından 31.10.2018 tarihinde e-imzalanmıştır.
Elektronik Ağ: www.nigde.meb.gov.tr
E-posta: arge51@meb.gov.tr
Tel: (0 388) 232 32 72 - 142
Faks: (0 388) 232 32 74

Bu evrakın 5070 Sayılı Kanun gereğince E-İMZA ile imzalandığı tasdik olunur. 26.10.2018