



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜLKEMİZDE TASARIM TEMELLİ FEN EĞİTİMİ İLE İLGİLİ
YAPILAN ÇALIŞMALARIN DOKÜMAN ANALİZİ
YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

KIYMET DEVRİM

İzmir
2023

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜLKEMİZDE TASARIM TEMELLİ FEN EĞİTİMİ
İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN
DOKÜMAN ANALİZİ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

KIYMET DEVRİM

DANIŞMAN
PROF. DR. GÜL ÜNAL ÇOBAN

İzmir

2023

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili Yapılan Çalışmaların Doküman Analizi Yöntemiyle İncelenmesi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

13/11/2023

Kıymet DEVRİM



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 19/10/2023

Tez Başlığı:

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili Yapılan Çalışmaların Doküman Analizi Yöntemiyle İncelenmesi
Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 92 sayfalık kısmına ilişkin, 18/10/2023 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı %29_dur**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-anaiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

- ☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- ☐ Kaynakça hariç,
- ☐ Alıntılar dâhil,
- ☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

- ☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- ☐ Kaynakça dâhil,
- ☐ Alıntılar dâhil.

EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒

EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd içinde. ☐

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Kıymet DEVRİM
Öğrenci No : 19010000000000000000
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı : Fen Bilgisi Öğretmenliği
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

(Adı Soyadı, İmza, Tarih)
Kıymet DEVRİM
19/10/2023

DANIŞMAN

(Unvan, Adı Soyadı, İmza, Tarih)
Prof. Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN
19/10/2023

Açıklamalar

- 1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (☐) işaretleyerek doldurunuz.
- 2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin çıktısı ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.
- 3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.
- 4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

Ülkemizde tasarım temelli fen eğitimiyle ilgili çalışmaların doküman analizi yöntemiyle incelendiği bu çalışma yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Tasarım temelli fen eğitimi konusunda bana ilham kaynağı olan danışmanım Prof. Dr. Gül ÜNAL ÇOBAN 'a şükranlarımı sunarım.

Bugünlere gelmemde desteklerini benden esirgemeyen güvenini her daim hissettiğim aileme, arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Kıymet DEVRİM

İzmir,2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2 Amaç ve Önem.....	2
1.3.Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri	3
1.4.Sınırlılıklar	3
1.5. Varsayımlar (Opsiyonel).....	3
1.6.Tanımlar	4
BÖLÜM II.....	5
KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	5
2.1 Fen – Teknoloji-Mühendislik.....	5
2.2 FeTeMM	5
2.3 Mühendislik ve Tasarım İlişkisi.....	6
2.4 Mühendislik Tasarım Süreci	6
2.5 Tasarım Temelli Fen Eğitimi (TTFE)	8
2.5 İlgili Araştırmalar	11
2.5.1 Yurt İçi Çalışmalar	11
2.5.2 Yurt Dışı Çalışmalar	12
BÖLÜM III	15
YÖNTEM.....	15
3.1. Araştırmanın Modeli	15
3.2. Evren	15

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	15
3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci	16
3.5. Verilerin Analizi.....	17
3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	21
3.7. Araştırmacının Rolü	21
BÖLÜM IV	22
BULGULAR	22
4.1.Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı	22
4.2.Çalışmaların Konularına Göre Dağılımı	23
4.3.Çalışmaların Anahtar Kelimelerinin Dağılımı	24
4.4.Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı	25
4.5.Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı	26
4.6.Çalışmaların Araştırma Türüne Göre Dağılımı	27
4.7.Çalışmaların Desenlerine Göre Dağılımı	28
4.8.Çalışma Gruplarına Göre Dağılım	31
4.9.Çalışmaların Veri Türüne Göre Dağılımı	32
4.10.Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı.....	33
BÖLÜM V	36
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	36
5.1. Tartışma.....	36
5.1.1 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların türlerinin dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma	36
5.1.2 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların konularının dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma.....	36

5.1.3 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların anahtar kelimelerinin dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma	37
5.1.4 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma.....	37
5.1.5 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma.	38
5.1.6 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların araştırma türüne göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma	38
5.1.7 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların desenlerine göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma....	38
5.1.8 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların çalışma gruplarına göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma.....	39
5.1.9 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların veri türüne göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma	39
5.1.10 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma.....	39
5.2. Sonuç ve Öneriler.....	39
KAYNAKÇA.....	41
EK 1.ANALİZE DAHİL EDİLEN ÇALIŞMALAR	48
EK 2. UZMAN GÖRÜŞ FORMLARI	69
EK 3. İNCELEME FORMU	75
EK 4. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ.....	77

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Tasarım Temelli Öğrenme-Öğretme Süreçleri	10
Tablo 2 Sınıflama Formu.....	18
Tablo 3 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların türlerinin dağılımı.....	22
Tablo 4 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların konularının dağılımı.....	23
Tablo 5 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların anahtar kelimelerinin dağılımı	24
Tablo 6 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yıllara göre dağılımı	25
Tablo 7 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı.....	27
Tablo 8 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların araştırma türüne göre dağılımı.....	28
Tablo 9 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların desenlerine göre dağılımı	29
Tablo 10 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların çalışma gruplarına göre dağılımı.....	31
Tablo 11 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların veri türüne göre dağılımı	33
Tablo 12 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı.....	34

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Mühendislik Tasarım Süreci (Hynes vd., 2011)	7
Şekil 2 Tasarım Temelli Fen Eğitimi Süreci (Wendell vd., 2010).....	8
Şekil 3 Tasarım Döngüleri (Kolodner , 2002)	8
Şekil 4 Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları(Barnett vd., 2008)	9
Şekil 5 PRISMA akış şeması.....	16
Şekil 6 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların türlerinin dağılımı grafiği.....	22
Şekil 7 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların konularının dağılımı grafiği	23
Şekil 8 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların anahtar kelimelerinin dağılımı	24
Şekil 9 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yıllara göre dağılımı	26
Şekil 10 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı	27
Şekil 11 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların araştırma türüne göre dağılımı	28
Şekil 12 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların desenlerine göre dağılımı	30
Şekil 13 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların çalışma gruplarına göre dağılımı.....	32
Şekil 14 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların veri türüne göre dağılımı	33
Şekil 15 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı.....	34

ÖZET

ÜLKEMİZDE TASARIM TEMELLİ FEN EĞİTİMİ İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN DOKÜMAN ANALİZİ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı, ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmaların doküman analizi yöntemiyle incelenmesidir.

Araştırmanın evrenini ULAKBİM (Ulusal Akademik Ağ Merkezi) ve YÖK TEZ (Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi)'de bulunan, belirli kriterlere göre elde edilen çalışmalar oluşturmaktadır.

Araştırmanın problem ve alt problemlerine yönelik sınıflama formu oluşturulmuştur.. Formun görünüş ve kapsam geçerliğinin sağlanabilmesi için alınan uzman görüşlerinin ardından araştırmacı tarafından inceleme formu oluşturulmuş ve sınıflama formuna çalışmalar işlenmiştir. Sınıflama formuna tüm çalışmalar incelenip aktarıldıktan sonra yaklaşık 2 hafta ara verilmiş daha sonra yeniden sınıflanıp, aradaki uyum yüzdeleri hesaplanmıştır.

Verilerin analizinde betimsel analiz yaklaşımı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda veriler kategoriler ve tablolar halinde betimsel olarak analiz edilmiştir. Alt problemlere uygun olarak betimsel istatistik yöntemleri kullanılmıştır.

Tarama sonucunda 250 çalışmaya ulaşılmış ve 190 çalışma analiz edilmiştir. Dahil edilmeyen çalışmalar tanıma uygun olmama gibi nedenlerle dahil edilmemiştir. Bu kriterler analiz edilen çalışmalarda belirlenen anahtar kelimeleri tam içermeme, belirtilen zaman aralıklarında olmamadır. Ulaşılan 190 adet çalışma makale, yüksek lisans tezi, doktora tezi olarak kategorilere ayrılıp ele alınmıştır.

Ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların türlerinin büyük çoğunluğunu makaleler oluşturmaktadır. Çalışma konuları mühendislik tasarım temelli fen eğitimidir. Anahtar kelimeler analiz edildiğinde çalışmalarda mühendislik tasarım temelli fen eğitimi, anahtar kelimesi en çok kullanılmıştır. Yıllara göre analiz edildiğinde en çok çalışma 2019 yılında yapılmıştır. Çalışma yöntemlerine göre analiz edildiğinde en çok nitel yöntem tercih edilmiştir. Çalışmalar araştırma türüne göre analiz edildiğinde en çok deneysel araştırma kullanılmıştır. Desen türlerine göre analiz edildiğinde en çok durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma gruplarına göre analiz edildiğinde en çok ortaokul öğrencileri ile çalışılmıştır. Veri türüne göre analiz edildiğinde en çok nitel veri türü kullanılmıştır. Veri toplama araçları analiz edildiğinde en çok görüşme tercih edilmiştir.

Bu çalışmanın tasarım temelli fen eğitimi alanında yapılacak araştırmalarda Türkiye’de yapılan çalışmaların içeriği hakkında bilgi vermesi, bu konuda çalışacak araştırmacılara bu çalışmanın fikir vereceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tasarım temelli fen eğitimi, nitel araştırma, doküman analizi



ABSTRACT

INVESTIGATION OF STUDIES ON DESIGN BASED SCIENCE EDUCATION IN OUR COUNTRY BY DOCUMENT ANALYSIS METHOD

The aim of this study is to examine the studies on design-based science education in our country by document analysis method.

The universe of the research consists of the studies obtained according to certain criteria in ULAKBİM (National Academic Network Center) and YÖK TEZ (Higher Education Council Thesis Center).

A classification form was created for the problems and sub-problems of the research. In order to ensure the validity of the appearance and scope of the form, an examination form was created by the researcher after the expert opinions received and the studies were processed in the classification form. After all the studies were examined and transferred, the classification form was interrupted for about 2 weeks, then it was reclassified and the compatibility percentages were calculated.

Descriptive analysis approach was used in the analysis of the data. As a result of the research, the data were analyzed descriptively in categories and tables. Descriptive statistical methods were used in accordance with the sub-problems.

As a result of the screening, 250 studies were reached and 190 studies were analyzed. Not included studies were not included for reasons such as not being suitable for the definition. These criteria are not to include the keywords determined in the analyzed studies and not to be within the specified time intervals. 190 studies were categorized as articles, master's theses, doctoral theses.

In our country, the vast majority of the studies on design-based science education are articles. Their subject of study is engineering design-based science education. When the keywords were analyzed, the keyword engineering design-based science education was used the most in the studies. When analyzed by years, the most studies were conducted in 2019. When analyzed according to the study methods, the qualitative method was the most preferred. When the studies were analyzed according to the type of research, experimental research was used the most. When analyzed according to pattern types, case studies were mostly used. When analyzed according to the study groups, it was mostly studied with secondary school students. When analyzed by data type, qualitative data type was used the most. When data collection tools were analyzed, interviews were the most preferred.

It is thought that this study will provide information about the content of the studies conducted in Turkey in the researches to be carried out in the field of design-based science education, and this study will give an idea to the researchers who will work on this subject.

Keywords: Design-based science education, qualitative research, document analysis



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1.Problem Durumu

21. yüzyılda her alandaki gelişmeler hızlanmış olmakla birlikte fen, teknoloji mühendislik ve matematik alanındaki gelişmeler modern hayatın her alanını etkilemekte insanlığın küresel ısınma, açlık gibi sorunlarına çözümler aramaktadır (Brophy vd.,2008). Teknoloji ve bilgi üretiminin eğitimin öneminin farkında olan ülkeler eğitim sistemlerini yenilemekte, fen eğitimine büyük önem vermektedirler.

Tek başına tek bir disiplinin öğretimi yaşam boyu problem çözme becerilerinde yetersiz kalmaktadır. MEB (2018)'e göre 21. yy becerileri şunlardır: Analitik ve yaratıcı düşünme, karar verme, girişimcilik becerileri, iletişim ve takım çalışmasıdır. Disiplinlerarası öğrenme, öğretme yaklaşımları bu becerilerin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Fen eğitiminde en sık kullanılan disiplinler arası yaklaşım STEMM (FeTeMM) ve tasarım temelli uygulamalardır. Günümüzde fen eğitiminin fen, teknoloji, mühendislik entegrasyonu ile yeniden yapılandırılması, öğrencilerin erken yaşlarda mühendislikle tanışmalarını sağlaması gerekmektedir. Tasarım temelli fen eğitimi yaklaşımı bu ihtiyaçların sonucunda doğmuştur.

Tasarım temelli fen eğitimi yaklaşımında eğitim ve öğretim mühendislik tasarım sürecinde gerçekleştirilmektedir. Öğrenciler tasarım adımlarını takip eder ve mühendislik disiplindeki yeterlikleri kazanmaları hedeflenmektedir. Tasarım temelli fen eğitimi ile öğrenciler fenin kuramsal çerçevesini karşılaştıkları tasarım problemlerini çözüme kavuşturmaktadırlar.

Mühendislerin problem çözme yaklaşımı mühendislik tasarımıdır. Mühendislik sürecinin yapı taşı tasarımıdır. Öğrencilere öğretim faaliyetleri sırasında mühendislik yeterliklerin kazandırılması önemlidir. Tasarım temelli fen eğitiminde öğretmenler çalışma deneyimlerini sınıflara taşıyarak öğrencilerin mühendislik yeterliklerini kazandırmayı hedeflemektedir (Ercan, 2014).

Günümüzde fen eğitimi yeniden yapılandırılmaktadır. Mühendislik disiplini bu süreçte önemlidir (Daugherty, 2012). Bu doğrultuda Ulusal Araştırma Kurulu tarafından hazırlanan "K-12 için Fen Eğitimi Çerçevesi: Uygulamalar, Kesişen Kavramlar ve Temel Konular" adlı rapor bulunmaktadır. Bu raporda mühendisliğin fen eğitimine entegrasyonunun sağlanması göze çarpmaktadır (NAE ve NRC, 2009).

Fen eğitiminin, mühendislik tasarım yaklaşımı ile zenginleştirilmesi gerekliliği ortaya konulmuş ve Ulusal Araştırma Topluluğu (NRC) 2012 yılında yayınladığı rapor ile fen eğitimi bu doğrultuda revize etmiştir (NRC, 2012).

Bu raporun üç boyutu vardır. Mühendislik tasarımı, öğrencilerin gelişim seviyesine uygun olmalıdır öğrenciler fen, matematik ve teknoloji bilgi ve becerileri kullanabilmeli, temel mühendislik düşüncelerini geliştirmelidir. Bu sayede fen eğitimi yeniden yapılandırılmıştır (Pratt, 2012).

Son yıllarda bu alanda özellikle STEM, FeTeMM adıyla ilişkilendirilen pek çok uygulama, çalıştay, proje vardır. (MEB, 2016; Sabancı Üniversitesi, 2023). Sayıları da giderek artmaktadır. Bunların bir kısmında yayınlar üretilmektedir. Bu yayınlarda tasarım konusu hangi ekseninde yapılmış, içeriği ne bununla ilgili somut verilerin tam olmaması tasarım temelli fen eğitimi çalışmalarının anlaşılmasını kolaylaştırmak için çalışmaların içeriğini bilmek önemlidir. Bu yüzden ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi alanında yapılan bilimsel çalışmaların türleri, konuları, anahtar kelimeleri, yılları, araştırma türü, araştırma modeli/deseni, çalışma grubu/örneklem büyüklüğü, kullanılan veri türü ve veri toplama araçlarının detaylı ve bütüncül bir bakış açısıyla analiz edilmesi bu araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır.

1.2 Amaç ve Önem

Günümüzde gelişen teknolojiyle beraber sorgulayan yaratıcı, eleştirel düşünebilen bireylere daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda, bu alanlardaki öğretme ve öğrenme süreçlerinde farklı eğitim yaklaşımlarının yer aldığı görülmektedir (Uyar vd., 2021). Tasarım temelli fen eğitimi bu yaklaşımlardan biridir.

Tasarım temelli fen eğitimi ile öğrenciler, fene yönelik kuramsal bilgileri, karşılaştıkları tasarım problemlerini çözüme kavuşturmak için uygulamada kullanma fırsatı yakalamaktadır (Uyar vd., 2021).

Fen öğretiminin amaçlarına ulaşması için tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının kullanılması gereklidir (Hacıoğlu vd., 2016). Tasarım temelli fen eğitimi ile kişiler sahip oldukları bilgileri öznel olarak yapılandırır (Deryy, 2011).

Tasarım temelli fen eğitimi bireylerin yaşamında bilimsel süreç becerilerinin problem çözme becerilerinin gelişmesine katkısı büyüktür. Son yüzyılda tasarım temelli fen eğitiminin önemi artmış ve fen öğretim programına da yansımıştır. Milli Eğitim Bakanlığı da Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programını güncellemiş ve öğretim programına alana özgü beceriler başlığı altında Mühendislik ve Tasarım Becerilerini eklemiştir. Tasarım temelli fen eğitiminin mevcut öğretim programları ile entegrasyonu sağlanmıştır.

Ülkemizdeki araştırmacıların tasarım temelli fen eğitimi eğilimlerini saptamak ve sonraki araştırmacılara yön vermek açısından önemlidir. Düzenli, sistemli bir bilgi kaynağı bundan sonra yapılacak çalışmalar için bir yol haritası oluşturması açısından önem arz etmektedir.

Buradan yola çıkarak çalışmanın amacı; tasarım temelli fen eğitimi alanında yapılacak araştırmalarda Türkiye’de yapılan çalışmaların içeriği hakkında bilgi vermesi ve bu konuda çalışacak araştırmacılara bu çalışmanın fikir vereceği düşünülmektedir.

1.3.Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Araştırmanın problem cümlesi ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi alanında yapılan bilimsel çalışmaların türleri, konuları, anahtar kelimeleri, yılları, araştırma türü, araştırma modeli/deseni, çalışma grubu/örneklem büyüklüğü, kullanılan veri türü ve veri toplama araçları nelerdir?

Alt Problemler

Araştırmanın alt problemleri aşağıda ifade edilmiştir. Ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi alanında yapılan makale ve tezlerin;

- Türlerinin dağılımı nasıldır?
- Konularının dağılımı nasıldır?
- Anahtar kelimelerinin dağılımı nasıldır?
- Yıllara göre dağılımı nasıldır?
- Yöntem bölümü nasıldır?
- Araştırma türünün dağılımı nasıldır?
- Araştırma modelinin / deseninin dağılımı nasıldır?
- Çalışma grubu /örneklem büyüklüğü nedir?
- Kullanılan veri türü nedir?
- Kullanılan veri toplama araçları nelerdir?

1.4.Sınırlılıklar

- Bu araştırma Türkiye’de 2013-2023 yılları arasında ULAKBİM’de taranan makale ve YÖKTEZ de ulaşılabilen tezlerle sınırlandırılmıştır.

1.5. Varsayımlar (Opsiyonel)

- ULAKBİM ve YÖKTEZ de edilen makale ve tezlerin eksiksiz olduğu varsayılmıştır.

1.6.Tanımlar

Tasarım: Tasarım, bilimsel bilgi ve gerçek hayattaki problem çözme becerilerinin inşa edilebileceği bir araçtır (Fortus vd., 2004).

Tasarım Temelli Fen Eğitimi (TTFE): Bir problem durumu olan bu problem durumuna yönelik tasarım sürecinde aşamalar içeren ve bu aşamaların yerine getirilmesi sürecini kapsar (Wendell vd., 2010).

Mühendislik: Mühendislik süreci, yeni bir şeyler öğrenme, yeni şeyler oluştururken bilgiyi kullanmadır (Brophy vd., 2008).

STEM: Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) kelimelerinin baş harflerinden oluşan İngilizce kısaltmadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2021).

FeTeMM: STEM kavramının Türkçe karşılığıdır. “FeTeMM” (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ‘dir (Çorlu, 2014)

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Fen – Teknoloji-Mühendislik

Teknoloji ve toplum arasında sürekli bir etkileşim olmuştur. Eski dönemlerden itibaren insanların ihtiyaçlarını karşılamak için teknolojiye ihtiyaç duyulmuştur. Eski dönemlerde kullanılan taş aletlerden bugüne gelen bilgisayar bu değişimin örneğidir (NAGB, 2010). Gelişen teknolojiler sosyal hayata yön vermiş ve yaşamımızı etkilemiştir (NAGB ve NRC,2002).

Yaşanan hızlı gelişmelerle teknoloji yaşamımızın merkezi haline gelmiş ve bizler de teknolojiye uyum sağladık ona yönelik anlayışlar geliştirdik. Düşüncelerimiz sonucunda günlük yaşamımızı kolaylaştıran teknolojik ürünlere de ihtiyaç duyduk. Düşünce ve fikirlerin kullanışlı bir ürüne dönüştürülmesi olarak ifade edilen inovasyon günümüzde önemli bir yer aldı (ITEA, 2007). Gelecekte ekonomik olarak ilerlemenin temelini inovasyon olacağı öngörülmektedir. Bunun sonucunda fen ve teknolojinin önemi ön plana çıkmaktadır. Eğitim alanındaki çalışmalarda da K-12 düzeyinde fen (Science), teknoloji (Technology), mühendislik (Engineering) ve matematik (Mathematics) birleşimini ele alan STEM öğretim programlarında yerini almıştır (NAE ve NRC, 2009). Bu disiplinlerin entegrasyonu ile ortaya çıkan FeTeMM (ingilizce olarak STEM) disiplini karşımıza çıkmaktadır. Öğretim programlarında fen, teknoloji,mühendislik ve matematik entegrasyonun sağlandığı tüm öğretim aşamalarında kullanılması önemlidir bu yaklaşımda STEM öğretim yaklaşımlarıdır.

2.2 FeTeMM

Bulunduğumuz yüzyılda fen ve teknoloji okuryazarlığı önemli hale gelmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı ile öğrencilere fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında temel bilgilerin kazandırılması ve bunların beceri haline getirilmesi beklenmektedir. Bu disiplinleri içeren bir öğretim programı bulunmamaktadır (Bybee, 2010).

Bu disiplinlerden yalnız fen ve matematiğin birlikte bulunduğu öğretim programları K-12 düzeyindeki öğretim programlarıdır (NAE, 2010). Fen ve matematik derslerinin yanına diğer derslerinde eklenerek disiplinler arası etkileşim yaratılabileceğini ifade eden Bybee (2010), FeTeMM eğitimiyle öğrencilere mühendislik temellerini öğretilabileceğini ifade etmiştir.

Fen bilimlerinde STEM yaklaşımı ile üretken, problem çözebilen, yenilikçi, tasarım odaklı çalışan, yaratıcı bireyler yetiştirilir. ABD’de öğretim programlarında STEM yaklaşımı ele alınmış Türkiye’de esinlenmiş ve 2017 yılında öğretim programlarına bu yaklaşımı dahil etmiştir. Türkiye’de güncellenen fen bilimleri programı incelendiğinde STEM eğitimi yaklaşımı fen bilimleri ve mühendislik adı altında 3.sınıftan 8.sınıfa kadar üniteler içinde yer almaktadır (Akgündüz vd., 2018).

2.3 Mühendislik ve Tasarım İlişkisi

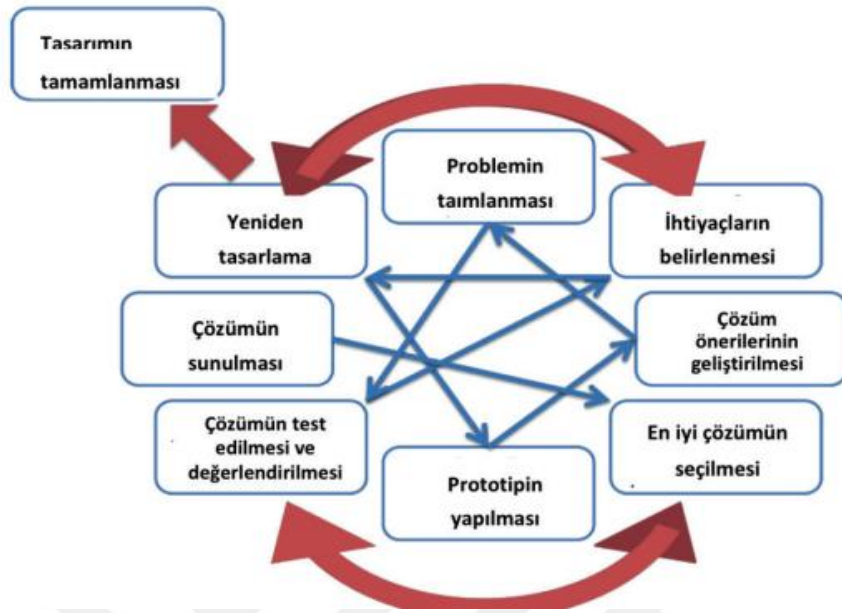
Mühendislik disiplini ilk olarak insanların temel ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ortaya çıkmıştır (Alpaslan, 2011). Temel ihtiyaçların giderilmesi, işlevsel hâle getirilmesi için yapılan eylemler tasarımıdır (Petroski, 1996).

Tasarım, birçok alanda insanların problemlerini çözer (Wendell, 2008). Mühendisler ise ürünlerinde mühendislik tasarımını kullanırlar (Dym, 1994).

Fen ve mühendislik birbirini tamamlar fakat aynı anlama gelmezler. Problem çözmedeki arayışlarımız tasarımın temelidir; çözümler için araştırma yapmada mühendisler bilişsel araçları kullanırlar (NRC ve NAE, 2009). MEB (2018) Fen Bilimleri öğretim programı kazanımları incelendiğinde tasarım görevlerinin göz ardı edilmediği görülmektedir. Tasarım sürecinin fen eğitiminde kullanılmasına yönelik bu farklı yaklaşımların tamamının ilgili literatürde “tasarım temelli fen eğitimi” şeklinde ifade edildiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda Fen bilimleri Öğretim Programında tasarım temelli eğitim sürecine yer verilmiştir.

2.4 Mühendislik Tasarım Süreci

Mühendislik tasarım sürecinde ilk olarak problem tanımlanır. Tanımlanan probleme yönelik çözümler üretilir (Felix, 2010). Çözüm yollarından en uygunu seçilir ve bir prototip hazırlanır. Sonraki aşamada çözüm test edilir değerlendirilir ve sonra çözüm sunulur, süreç tamamlanır (Hynes vd.,2011). Mühendislik tasarım süreci Şekil 1’de şematize edilmiştir (Hynes vd., 2011).



Şekil 1 Mühendislik Tasarım Süreci (Hynes vd., 2011)

Hynes ve diğerleri (2011) tarafından geliştirilen mühendislik tasarım sürecinde aşamalar vardır. Öncelikle problem tanımlanır, ihtiyaçlar belirlenir, çözüm önerileri geliştirilir, en iyi çözüm seçilir, prototip yapılır, çözüm test edilir değerlendirilir, çözüm sunulur, yeniden tasarlanır, tasarım tamamlanır. Tasarım süreci içerisinde geri dönüşler vardır örneğin prototipin yapılması aşamasından olası çözümlerin geliştirilmesi aşamasına dönülebilir.

Fen öğretiminde mühendislik tasarımının kullanılmasında farklı yaklaşımlarda yer almaktadır.

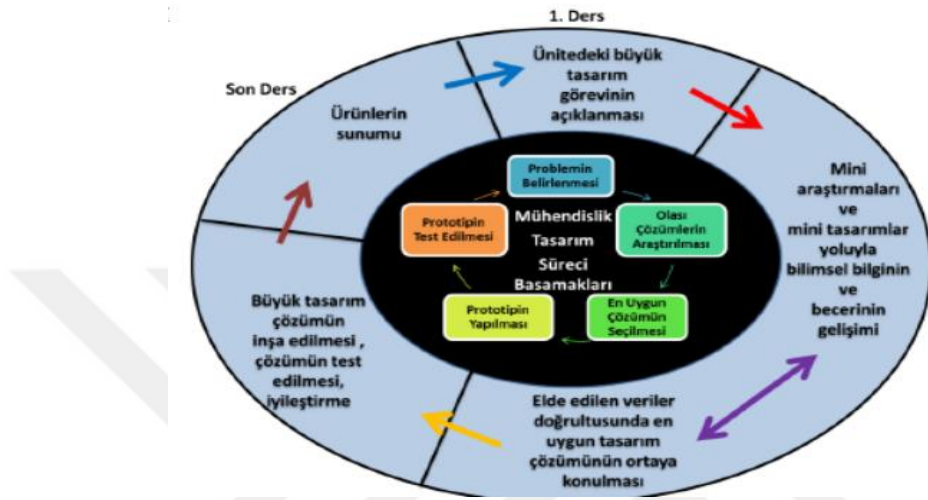
Marulcu (2010), tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarını çocuklara yönelik mühendislik, tasarımı modelleme, tasarımlar gerçekleştirerek öğrenme olarak tanımlamıştır.

Wendell (2008) ise mühendislik tasarımı tasarımı modelleme, tasarımı gerçekleştirme, erken yaşta mühendislik, proje tabanlı fen, mühendislik rekabeti olarak değerlendirmiştir.

Leonard (2004) ise, mühendislik tasarım yaklaşımını tasarım temelli fen yaklaşımları, tasarım yolu ile öğrenme, fende tasarım, mühendislik rekabeti olarak tanımlamıştır.

2.5 Tasarım Temelli Fen Eğitimi (TTFE)

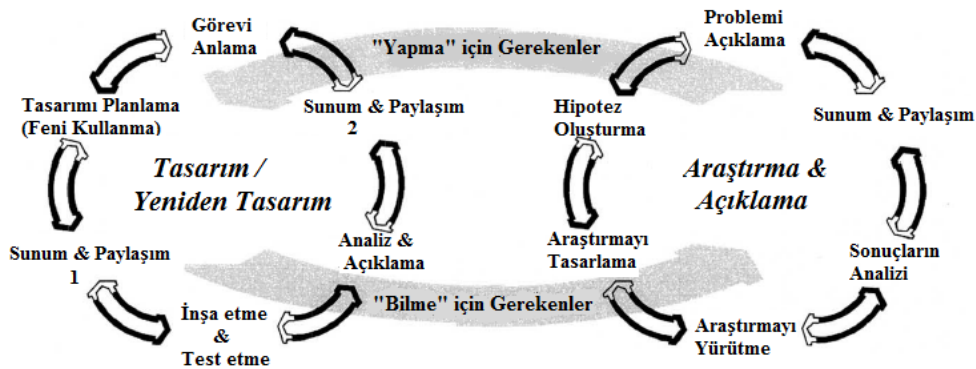
TTFE fen bilimleri dersinde uygulanan eğitim yaklaşımlarından biridir. Wendell ve arkadaşları (2010) tarafından şekil 2’de mühendislik tasarım süreci basamakları belirtilmiştir



Şekil 2 Tasarım Temelli Fen Eğitimi Süreci (Wendell vd., 2010)

Tasarım temelli fen etkinlikleri aşamalar içerir. İlk olarak öğrenciler tasarım problemiyle tanışır. Öğrencilerin problemi nasıl tanımladıkları belirlenir. Alternatif üretilir ve en uygunu seçilir. Seçilen çözüm yolu ile prototip yapımı ve prototipin denenmesi gerekir bu süreçte iletişim devam eder. En sonda ise problem durumuna cevap olacak şekilde tasarımla bitirilir.

Tasarım Temelli Fen Eğitimi süreci “Tasarım / Yeniden Tasarım” ve “Araştırma ve Açıklama” olarak iki aşamada incelenmiş ve bu model Şekil 3’te gösterilmiştir (Kolodner vd., 2002).



Şekil 3 Tasarım Döngüleri (Kolodner, 2002)

Tasarım temelli fen eğitim sürecinin anlatıldığı Şekil 3'te ki bu modelde ilk aşamada öğrenciler tasarım görevini anlar. Sonra bu problem dahilinde sınırlamalar belirlenmelidir. Öğrenciler çalışacağı konunun araştırmasını yapar ve süreci planlar. Öğrenciler tasarıma ait düşüncelerini sınıf arkadaşlarıyla paylaşırlar. Sonra tasarımın inşa edilir ve tasarım test edilir. Tasarımlarını tamamlayan öğrenciler tasarımlarının açıklamalarını yaparlar.

Barnett ve diğerleri (2008) ise tasarım temelli eğitim yaklaşımı mühendislerin izlemeleri gereken yolu ve tasarım döngüsünün ders planı içerisindeki yerini modellemiştir. Bu model Şekil 4.'te gösterilmiştir.



Şekil 4 Mühendislik Tasarım Süreci Basamakları(Barnett vd., 2008)

Şekil 4'e göre mühendislik tasarım sürecinde problemi belirlenir. Öğrenciler olası çözümleri araştırır. Grup olarak en uygun çözüme karar verilir. Prototip yapılır, test edilerek süreç tamamlanır.

Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi, Sungur Gül ve Marulcu (2014)'ya göre şu aşamalardan oluşmaktadır. Problem belirlenir, probleme yönelik hipotezler oluşturulur. Araştırmacı süreci planlar ve analizlerini gerçekleştirir. Araştırmanın sunumunu yaparak süreci tamamlar.

Wendell (2008) yedi aşamada sıralamıştır. Öğretmen sınıfta tasarım görevini açıklar ve öğrencilere materyaller verilir. Öğrenciler küçük gruplar oluşturur tasarımlarını planlarlar. Öğretmen bu süreçte rehberdir. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte tasarladıkları modelleri test edip, değerlendirirler. Öğrenciler ürünlerini sınıfta arkadaşlarıyla paylaşırlar. Her grup diğer grupların yaptığı ürünler için görüşlerini söyler öğretmen oluşturulan modellerin fene yönelik değerlendirmesini yaparak süreç sonlandırılır.

Alanyazını incelediğimizde genel olarak tasarım temelli öğretme süreçlerinde sözü edilen araştırmacıların döngülerine yer verilmiştir. Tez kapsamında ele alınan tasarım temelli öğrenme üretme süreçleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1

Tasarım Temelli Öğrenme-Öğretme Süreçleri

HYNES (Hynes vd., 2011).	WENDELL (Wendell vd., 2010).	KOLODNER (Kolodner, 2002)	BARNET (Barnett vd., 2008)
Sorunları belirlenir.	Ünitedeki büyük tasarım görevinin açıklanması	Zorluğu Anlamak	Problemin belirlenmesi
Sorunlar için araştırmalar yapılır.	Tasarım görevine başlamadan önce mini araştırma yada mini tasarımlar yoluyla gerekli bilgi ve becerileri edinme	Araştırın ve Keşfedin	Olası çözümlerin araştırılması
Çözümler belirlenir.	Elde edilen veriler doğrultusunda en uygun tasarım çözümünün ortaya konulması	Tasarım Planlama	En uygun çözümün seçilmesi
En İyi Çözüm seçilir.	Büyük tasarım çözümünün inşa edilmesi , çözümün test edilmesi , iyileştirme	Oluştur ve test et; Analiz edin ve açıklayın	Prototipin yapılması
Prototip oluşturulur.	Ürünlerin sunumu	Yinelemeli Yeniden Tasarım Tamamlama	Prototipin test edilmesi
Çözümleri Test Edin ve Değerlendirin Çözümleri İletişim Kurun Yeniden tasarım Tamamlama (döngüyü terk eder)			

Tablo 1 incelendiğinde tasarım temelli öğretme süreçlerindeki kişilerin döngülerini bütüncül bir bakış açısı ile görmekteyiz.

2.5 İlgili Araştırmalar

2.5.1 Yurt İçi Çalışmalar

Ercan ve Şahin (2015) yaptığı araştırmada 7.sınıf öğrencileriyle çalışmıştır. Tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının Kuvvet ve Hareket ünitesi üzerindeki akademik başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Yapılan araştırma sonucunda elde ettiği verilerle, tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesi üzerinde akademik başarılarının gelişmesine katkı sağladığına ulaşmıştır.

Altan vd. (2016), çalışmalarında öğretmen adayları ile çalışmışlardır. Desen olarak durum çalışması kullandılar. Öğretmen adayları mühendislik tasarım sürecinde etkin olarak yer almışlar, tasarım görevinin motive etmesi, kalıcı öğrenmeye etkisi TTFE uygulamalarının sınıflara yansıtılmasını uygun görmüşlerdir.

Hacıoğlu vd. (2016), tarafından öğretmenlerin tasarım temelli fen eğitimi hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmak istemişlerdir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarında olumlu düşünceleri olan öğretmen sayısı daha fazladır. Öğretmenlerin Fen Bilimleri dersinde bu uygulamaya yer vermek istedikleri görülmüştür. Olumsuz düşüncelere sahip olan öğretmenlere ise hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim yapılması gerekliliği öngörülmüştür.

Ünlü ve Şen (2018), çalışmalarında fen bilimleri dersi kitabında yer alan etkinlik ve üniteleri incelemiştir. Ünitelerde etkinlikler bilimsel araştırma süreci ve mühendislik tasarım süreci çalışmalarına uygun bir şekilde analiz edilmiştir. Analizler sonucunda mühendislik tasarım süreci adımlarının ve bilimsel araştırma basamaklarının tam yer almadığı tespit edilmiştir. Çalışmada öneri olarak ortaokul Fen Bilimleri ders kitaplarında bilimsel araştırma basamaklarının tam olarak yer alması mühendislik tasarım sürecine yer verilmesi gerekliliği öngörülmüştür.

Topalsan (2018), çalışmasında sınıf öğretmenliği programı öğrencileriyle çalışmıştır ve eğitimler verilmiştir. Eğitimin içeriği öğretmen adaylarının mühendislik tasarım sürecinde geçirdiği süreçlerdir. Süreçte sorunlar fark edilmiştir. Eğitim boyunca öğretmen adayları etkinlikler geliştirmişlerdir bu etkinlikler araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir. Tasarlanan etkinliklerde, problem durumunun tam anlaşılmadığı görülmüştür. Bunun sonucunda eğitim fakültesi programlarında mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin yer alması gerekliliğini belirlemiştir.

Hacıoğlu ve Başpınar (2020), 3. sınıfların fen bilimleri dersinde "Duyu Organları ve Görevleri" konusunda STEM etkinliği hazırlamış ve hazırlanan etkinlik öğretmene tanıtılmıştır. Çalışma süresince öğretmen ve öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Öğrenci görüşleri süreç değerlendirme formu ile alınmıştır. Öğretmenin süreçteki değerlendirmeleri için yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirdi. Çalışma sonucunda öğretmen STEM eğitiminin uygulanması konusunda kaygılarının azaldığına ulaştı .

Eren ve Dökme (2022), bu araştırmanın amacı 2014-2020 yılları arasında yayınlanan ve STEM uygulamalarının kullanıldığı ampirik çalışmaların incelenmesidir. Bu kapsamda yurt içinde yayınlamış STEM uygulamalarını içeren araştırmalar taranmıştır. Araştırmanın amacına uygun çalışmalar incelenmek üzere sınıflandırılmıştır ve belirlenen kriterlere incelenmiştir. Fen eğitiminde STEM uygulamalarının kullanıldığı ampirik çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği belirlenmiştir.

Ayvacı ve Çelikten (2023), teknoloji tasarım dersindeki fen bilimleri öğretmen adaylarının problemi tespit etme süreçlerinin belirlenmesinin, neden-sonuç ilişkileri ile sunulması amaçlanmıştır. Betimsel araştırma deseni kullanılmıştır. Bu doğrultuda ‘teknolojik proje tasarımı’ dersini almakta olan 81 fen bilimleri öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakat çalışmaları yürütülmüştür. Yürütülen analizler sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının çevresel problem durumlarına yönelimleri, problem durumunu belirlemede oldukça güçlük yaşadıkları ve bu süreçte akran desteği, öğretmen ve aile desteğine ihtiyaç duydukları tespit edilmiştir.

2.5.2 Yurt Dışı Çalışmalar

Fortus vd. (2004)’nin yaptığı çalışmada 96 lise öğrencisi ile çalışmıştır. Mühendislik tasarım döngüsü ile işlenen derslerde öğrencilerin akademik başarı düzeyleri artmıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda tasarım temelli eğitime yer verilmesi gerekliliği öneri olarak belirtilmiştir.

Yaşar vd. (2006), yaptığı çalışmada öğretmenlerin tasarım, mühendislik kavramına karşı algı ve anlayışlarını belirlemeye çalışmıştır ve bunun için anket aracı geliştirilmiştir. Anket sonuçlarına göre kadın öğretmenlerin tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının önemini erkek öğretmenlerden daha yüksek, ilkökul öğretmenlerinin tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarını öğretme olasılıkları daha düşük olduğunu belirlemiştir. Öğretmenlerin bu uygulamalara aşina olmadığı, özgüvenlerinin yetersiz olduğunu, mühendislik becerileri hakkında bilgilerinin yetersiz olduğunu söylemişlerdir. Bulgulara dayanarak öğretmenlere hizmet öncesi eğitiminin verilmesi gerekli görülmüştür.

Barnett vd. (2008), tarafından yapılan çalışmada ilkokul 2. sınıftan 5. sınıfa kadar olan sınıflarda tasarım temelli fen eğitimi uygulanmıştır. 11 ders saati süren çalışmada ders planları hazırlanmıştır. Basit makineler konusuna yönelik sorular sorulmuş, tasarım temelli fen eğitimi etkinlikleri uygulanmıştır.

(Felix, 2010) Fen Bilimleri öğretmenleri için tasarım tabanlı bir proje geliştirilmiştir. Lise öğrencileri ile çalışılmıştır. Çalışmanın amacı önemli bir sorun olan su sorunu çözmektir. Kimya dersinde yer alan kavramlarla sorun giderilmeye çalışılmıştır. Çalışmaların sonucunda fen bilimleri öğretmenleri mühendislik tasarım sürecini kullanma becerilerinin geliştiği belirtilmiştir.

Hsu vd. (2011), çalışmasında ilkokul öğretmenlerinin tasarım süreci ile ilgili bilgilerini incelenmiştir. İlkokul öğretmenlerine anket kullanarak görüşlerine başvurmuştur. İlkokul öğretmenlerinin tasarım, mühendislik ve teknolojiye tam aşina olmadığını ve bunun gelişmesi gerektiğini belirlemişlerdir. Mesleki gelişim etkinlikleri, bu eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır.

Carr ve Diefes-Dux (2012), yaptıkları çalışmada bir müfredat uygulaması ardından ilköğretim öğrencilerinin mühendislik kavramlarındaki değişimi incelemişlerdir. Çalışma grubunu 173 öğrenci oluşturmaktadır. Mühendislik Çizim Testi'nde öğrencilerden mühendislik çalışması yapan bir mühendis çizimlerini ve ardından mühendisin ne yaptığı hakkında cümleler yazmaları istenmiştir. Öğrenciler ön testte mühendisliği bir şeyleri sabitlemek, inşa etmek ve bir şeyler üzerinde çalışmakla ilişkilendirmişlerdir. Öğrencilerin son çizimlerinde daha az sayıda mekanik, daha fazla sayıda tasarım boyutunu ortaya çıkarmışlardır.

Hammack vd. (2015), yaptıkları çalışmada mühendislik yaz kampına katılan 19 ortaokul öğrencisinin mühendisliğe yönelik tutumlarını, incelemişlerdir. Araştırmacılar ortaokul öğretmenleri ve mühendislik fakültesi arasındaki ortaklık yapılarak çalışmışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Teknoloji Nedir?", "Mühendislik Nedir?" işaretlemeli ve açık uçlu sorulardan oluşan içerik testi kullanılmıştır. Sonuç olarak, programa katılan öğrencilerin teknolojinin ne olduğuna ve mühendislerinin ne iş yaptığına ilişkin anlayışları olumludur.

Aranda vd. (2020), mühendislik tasarımına dayalı genetik ve genetik mühendisliği konusunda bir ortaokulda geçen öğretmen-öğrenci konuşmasını analiz etmiştir. "İki öğretmenin gerçekleştirdiği konuşmalar arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?" sorusunu yanıtlamışlardır. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli başarı testi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda iki öğretmen mühendislik temelli bir fen ünitesi tasarlamak için birlikte çalışmalarına rağmen farklı tasarımlar gerçekleştirmiştir.

Alanyazını incelediğimizde tasarım konusu hangi ekseninde yapılmış, içeriği ne bununla ilgili somut verilerin tam olmaması tasarım temelli fen eğitimi çalışmalarının anlaşılmasını kolaylaştırmak için çalışmaların içeriğini bilmek önemlidir. Bu çalışmada tasarım temelli fen eğitimi alanında yapılacak araştırmalarda Türkiye’de yapılan çalışmaların içeriği hakkında bilgi verilmiştir.



BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırmalardan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi ile yazılı belgelerin içeriğini sistematik olarak analiz etmek için kullanılan nitel araştırma yöntemidir (Wach, 2013). Doküman analizi yöntemi dokümana ulaşma, orijinal olup olmadığını teyit etme, dokümanı anlama, analiz etme, veriyi kullanmadır. Doküman analizi yöntemiyle tasarım temelli fen eğitimiyle ilgili yapılan çalışmalara ulaşılmış, araştırmanın problem ve alt problemleri analiz edilmiştir. Doküman analizi ile araştırılan konunun verileri analiz edilerek yorumlara ulaşılır (Yıldırım vd., 2003).

3.2. Evren

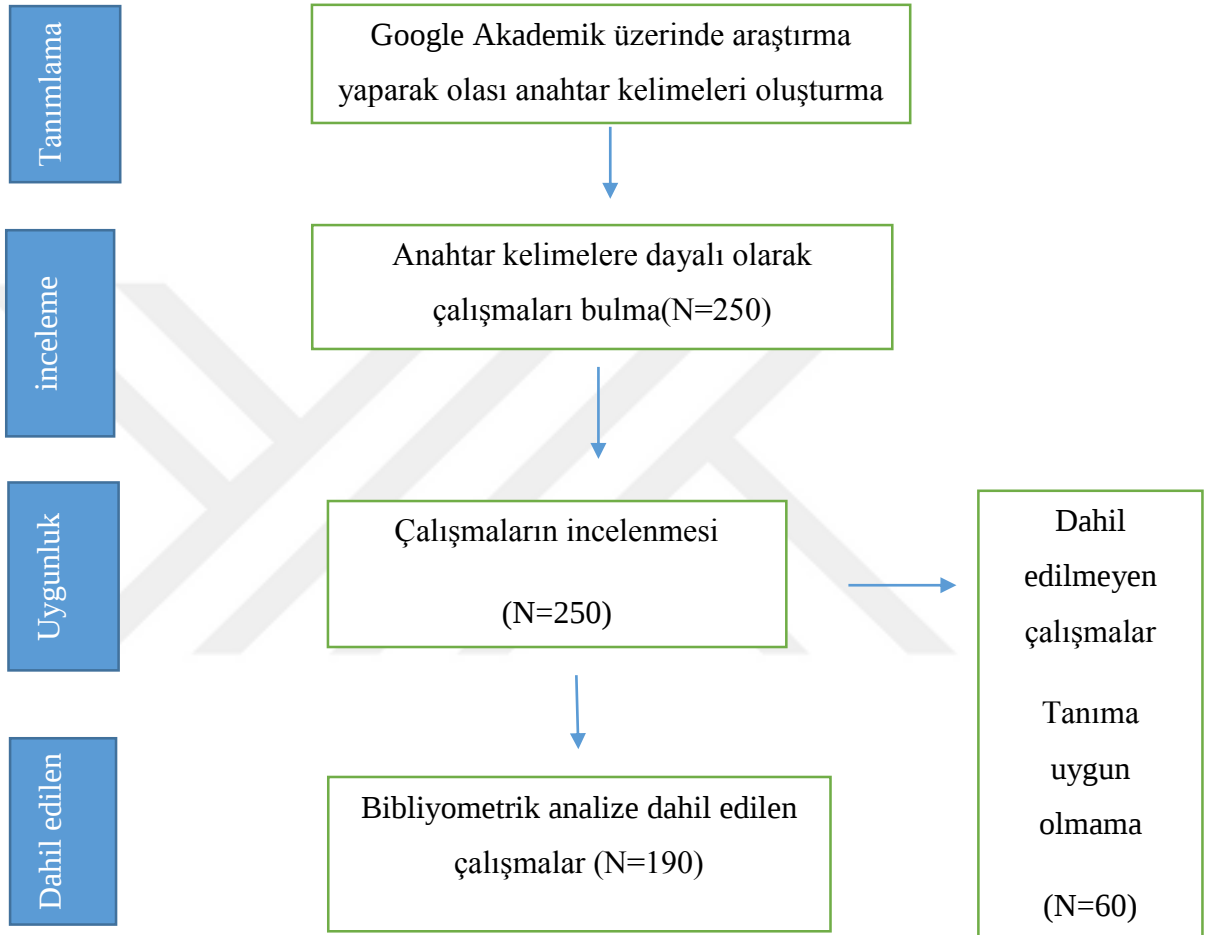
Araştırmanın evrenini YÖK TEZ (Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi)'de bulunan tezler ve ULAKBİM (Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi)' de bulunan makaleler oluşturmuştur. Bu çalışmalar toplam 190 adet çalışmadır.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Araştırmanın amacına uygun olarak arama motorları ile çalışmalar taranmıştır. Tasarım temelli fen eğitimiyle ilgili anahtar kelimeleri bulmak için öncelikle olası kelimeler listesi belirlenmiştir. Bu amaçla, arama motorlarına "tasarım temelli fen eğitimi" kelimesi girilerek çalışmalar taranmıştır. İnceleme sonucunda şu anahtar kelimeler bulunmuştur: "tasarım temelli fen öğretimi", "mühendislik tasarım temelli fen eğitimi", "mühendislik tasarım temelli fen öğretimi", "mühendislik tasarım süreci", "mühendislik-mühendislik algısı", "mühendislik-fen eğitimi". Arama ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili çalışmalarla sınırlandırılmış, ülkemizde yapılan fakat ingilizce yayımlanan makalelerde dahil edilmiştir fakat tarama sonucunda ulaşılan çalışmaların hepsi dahil edilmemiştir. PRISMA akış şemasında dahil edilen çalışma sayısı gösterilmiştir.

PRISMA, ülkemizdeki hakemler, yazarlar, dergi editörlerine yardımcı olan sistematik derleme ve meta-analiz raporlarının sunumunda kullanılan bir kılavuzdur (Hür, 2021). Sistematik derlemede öncelikle araştırmacı, bir soru oluşturur, kapsamlı literatür taraması yapar, önceden belirlenmiş dahil etme ve hariç tutma kriterlerini uygulayarak aramayı hassaslaştırır, uygun verilerin kalitesini ve geçerliliğini değerlendirir, verileri sentezler, yorumlar ve raporlar (Çınar N. , 2021)

PRISMA akış şemasında gösterildiği gibi (bkz. Şekil 6), arama sonucunda 250 çalışmaya ulaşılmıştır. Toplam 190 çalışma dahil edilmiştir (Ek 1). 60 çalışma özetlerinde tez kapsamında tanımlanan anahtar kelimeleri tam içermediğinden analize dahil edilmemiştir. Araştırmanın çalışma yılları aralığında olmayan çalışmalar dahil edilmemiştir.



Şekil 5 PRISMA Akış Şeması

Çalışmanın problem ve alt problemlerine uygun olarak sınıflama formu oluşturulmuştur. Analize temel olan sınıflama formundan kesit Tablo 2 de sunulmuştur.

3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci

Doküman analizi yöntemi kullanılan bu tezde belirlenen kriterlere göre tasarım temelli fen eğitimiyle ilgili çalışmalara ulaşılmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Veriler analiz edilirken çalışmanın adı, çalışmanın türü, çalışmanın konusu, çalışmanın anahtar kelimeleri, çalışmanın yılı, çalışmanın yöntemi, araştırma türü, araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, bulgu olarak kodlanmış sınıflama formu oluşturulmuştur.

Bilim insanları nitel araştırmalarda sınıflandırma sistemine başvururlar. Geliştirilen sınıflandırma tipolojilerin gerçeğe uygunluğu yorumların güvenilirliğini artırır. Kavramların kodlanması sınıflandırma sistemleri temel alınarak yapılır. Kodlama güvenilirliğini artırmak için de sınıflandırma sistemine uygun olarak verirler birden fazla araştırmacı tarafından kodlanır (Şencan, 2005).

Aşağıda küçük bir örneği verilen Tablo 2’deki Sınıflama formuna öncelikle 1 doktora tezi, 1 yüksek lisans tezi, 3 makaleyi tamamen okunarak sınıflama formuna işlenmiştir. Oluşturulan sınıflama formunun geçerlik çalışmasını yapılmıştır. Formun görünüş ve kapsam geçerliğinin sağlanabilmesi için alt problemlere ve ulaşılan çalışmalar uygunluğu açısından 2 uzmana görüş için gönderilmiştir, uzmanların görüşleri uzman görüş formu aracılığıyla alınmıştır. Uzman görüşleri Ek-2’de sunulmuştur. Uzmanlardan birisi doktora eğitimini tamamlamış alanındaki deneyim süresi 10 yıldır. Diğer uzman ise yüksek lisans eğitimini tamamlamış alanındaki deneyim süresi 2 yıldır. Uzmanlardan gelen görüşe göre araştırmacı tarafından inceleme formu oluşturulmuştur. İnceleme formu Ek-3’de sunulmuştur. İnceleme formunun içeriği araştırma problemine göre oluşturulmuştur. Çalışmaların türleri, konuları, anahtar kelimeleri, yılları, araştırma türü, araştırma modeli/deseni, çalışma grubu/örneklem büyüklüğü, kullanılan veri türü ve veri toplama araçlarının nasıl sınıflandırılacağı uzmanlardan gelen görüşlere göre revize edilip, sınıflama formuna işlenmiştir. Analize temel olan sınıflama formundan kesit Tablo 2 de sunulmuştur.

TABLO 2 SINIFLAMA FORMU											
Çalışmanın Adı	Çalışmanın Yazarı	Çalışmanın Türü	Çalışmanın Konusu	Çalışmanın Anahtar Kelimeleri	Çalışmanın Yılı	Çalışmanın Yöntemi	Çalışmanın Araştırma Türü	Çalışmanın Modeli	Çalışma Grubu	Çalışmanın veri türü	Çalışmanın veri toplama Araçları
2-Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı tasarım temelli fen eğitimi	Serhat ERCAN	Doktora tezi	Mühendislik Tasarım temelli fen eğitimi	Tasarım Temelli Fen Eğitimi, STEM Eğitim Yaklaşımı, İlköğretim Mühendislik Uygulamaları, Fen Eğitimi, Karma Yöntem Araştırması	2014	Karma Yöntem	Deneysel Araştırma	tek aşamalı deneysel gömülü desen	pilot uygulaması 7. Sınıf şubesinde 8 öğrenci, asıl uygulama 7. sınıf şubesinde 30 öğrenci	Nicel-Nitel	nicel veriler- başarı testi, karar verme becerisi testi, mühendislik disiplini bilgi formu Nitel veriler – dokümanlar görüşme formları, soru formları
5-4.sınıflarda tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları	Filiz KILIÇ	Yüksek lisans Tezi	Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi (TTFE) uygulamaları	Tasarım Temelli Fen Eğitimi, STEM uygulamaları, bilimsel yaratıcılık, bilime yönelik	2019	Nicel Yöntem	Deneysel Araştırma	Yarı Deneysel Desen	34 kontrol grubu 34 deney grubu olmak üzere toplamda	Nicel	nicel bilime yönelik tutum ölçeği, bilimsel yaratıcılık testi, beceriler ölçeği

				tutum, temel beceriler					68 tane dördüncü sınıf öğrencisi		
7-Fen bilimleri öğretmen adaylarının tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının mühendislik eğitimi ve mühendis algılarına etkisi	Ayşegül ERGÜN, Gülbin KIYICI	Makale	Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları	tasarım temelli fen eğitimi,mühendislik eğitimi,mühendis algısı,stem eğitimi	2019	Karma Yöntem	Deneysel Araştırma	nicel bölümünde tek gruplu ön test-son test yarı deneysel desen, nitel bölümünde ise durum çalışması	fen bilimleri öğretmen adayları	Nicel-Nitel	nicel verileri 'Mühendislik Eğitimi Anketi nitel verileri ise 'Bir Mühendis Çiz Testi'
28-Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitimine İlişkin Görüşleri: Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi	Yasemin HACIOĞLU Havva YAMAK, Nusret KAVAK	Makale	mühendislik tasarım temelli fen eğitimine ilişkin görüşler	Eylem Araştırması, Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi, STEM Eğitimi, Öğretmen Eğitimi.	2017	Nitel Yöntem	Deneysel Araştırma	Eylem Araştırması Deseni	42 üçüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adayı	Nitel	Niel Katılımcı Görüş Formu

16-Fen lisesi öğrencilerinin mühendislik tasarım süreçlerinin incelenmesi	Ferhat KARAKAYA Mehmet YILMAZ	Makale	Fen lisesi öğrencilerinin mühendislik tasarım temelli fen eğitime yönelik görüşleri	Fen lisesi öğrencileri, mühendislik tasarım süreci, STEM.	2021	Nitel Yöntem	Betimsel Araştırma	Durum Çalışması	fen lisesinde öğrenim gören 27 öğrenci (N=12) kadın ve (N=15) erkektir	Nitel	Nitel STEM rubliği ,öğrenci formu
--	--	--------	---	---	------	--------------	-----------------------	--------------------	--	-------	---

3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Sınıflama formuna tüm çalışmaları inceleyip aktardıktan sonra yaklaşık 2 hafta ara verilmiştir. Analiz edilen çalışmalar yeniden sınıflanmış ve aradaki uyumu yeniden hesaplanmıştır. [Güvenirlilik= Uzlaşma sayısı\ (uzlaşma sayısı+ uzlaşamama sayısı)] (Miles ve Huberman, 1994).

Bu formülün uygulanmasıyla elde edilen sonucun %70'ten yüksek bir sonuç vermesi beklenir (Tavşancıl ve Aslan, 2001: 80-81). İncelenen 190 çalışma için korelasyon yaklaşık olarak 0.92 bulunmuştur. Korelasyona göre araştırma güveniliridir.

3.7. Araştırmacının Rolü

Araştırmada;

- Tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili çalışmaların analizi için problem ve alt problemlere uygun sınıflama formunun geliştirilmesi,
- Formun görünüş ve kapsam geçerliğinin sağlanabilmesi için alt problemlere ve ulaşılan çalışmalar uygunluğu açısından araştırmacı tarafından uzmana görüş formu geliştirilmiştir.
- Uzmanlardan gelen görüşe göre araştırmacı tarafından inceleme formu oluşturulmuştur .
- Tasarım temelli fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların hangi boyutlarda ve düzeyde yapıldığının belirlenmesi,
- Verilerin analizi ve değerlendirmesinin yapılması, araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Çalışma kapsamında ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile yapılan çalışmalar doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Araştırma problemine bağlı kalarak alt problemlere ilişkin bulgular ilerleyen bölümlerde sırasıyla verilmiştir.

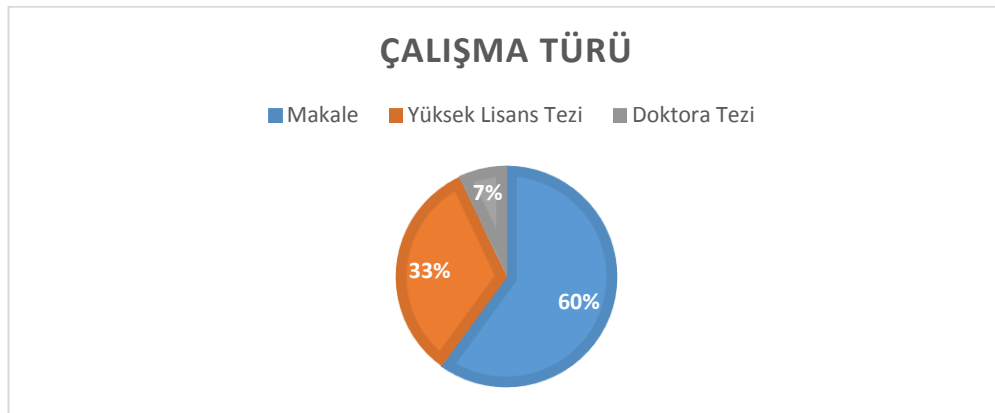
4.1.Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı

Birinci alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların türlerinin dağılımı nasıldır?’ şeklinde ifade edilmiştir. İncelenen çalışmalar sonucunda, elde edilen veriler Tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 3

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların türlerinin dağılımı

Çalışma Türü	Sayı(n)	Yüzde(%)
Makale	113	60
Yüksek Lisans Tezi	63	33
Doktora Tezi	14	7



Şekil 6 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların türlerinin dağılımı grafiği

Şekil 6 da ulaşılan 190 adet çalışma makale, yüksek lisans tezi, doktora tezi olarak kategorilere ayrılıp gösterilmiştir. Ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların türlerinin 113 tanesini makale, 63 tanesini yüksek lisans tezi, 14 tanesini doktora tezi oluşturmaktadır.

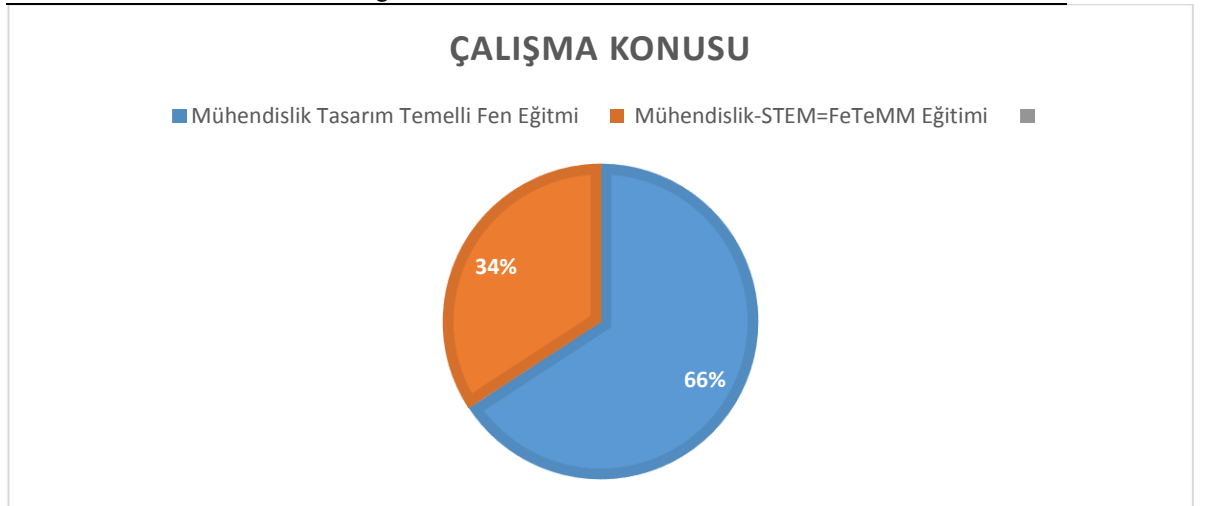
4.2.Çalışmaların Konularına Göre Dağılımı

İkinci alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların konularının dağılımı nasıldır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Çalışma konularının sınıflandırılmasında araştırmalarda geçen adlandırmalardan yola çıkılmıştır. Çalışmaların özet kısımlarında geçen adlandırmalara göre çalışma konuları belirlenmiştir. Bu alt probleme göre incelenen çalışmalar sonucunda elde edilen veriler Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların konularının dağılımı

Çalışma Konuları	Sayı(n)	Yüzde(%)
Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi	125	66
Mühendislik STEM=FeTeMM Eğitimi	65	34



Şekil 7 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların konularının dağılımı grafiği

Şekil 7 incelendiğinde çalışma konuları mühendislik tasarım temelli fen eğitimi, mühendislik-STEM=FeTeMM Eğitimi olarak ayrılmıştır. Çalışmaların % 66’sını mühendislik tasarım temelli fen eğitimi, %34’sını mühendislik-STEM=FeTeMM Eğitimi oluşturmaktadır.

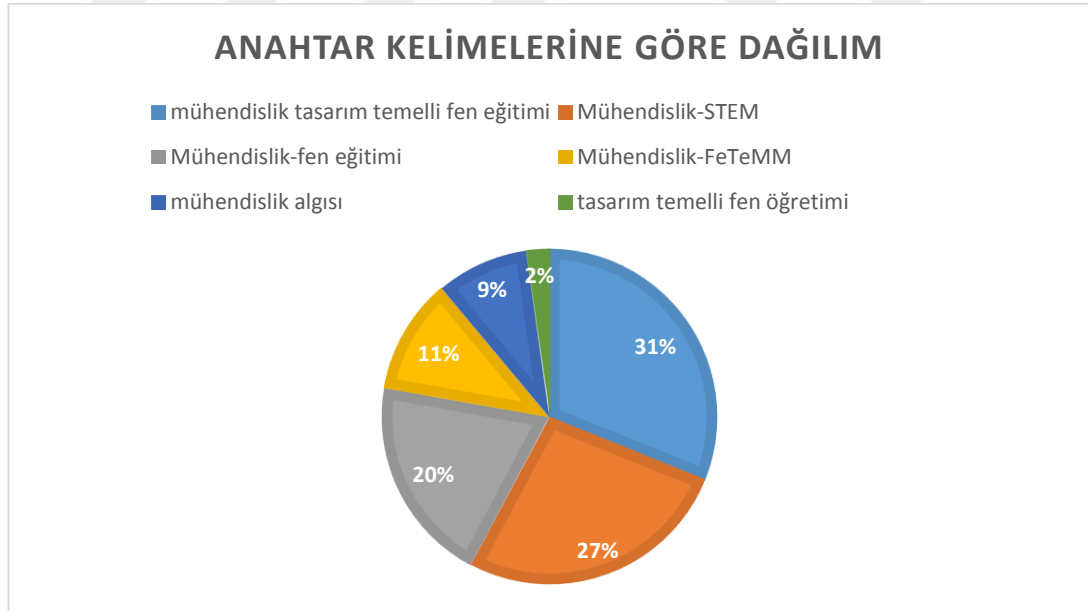
4.3.Çalışmaların Anahtar Kelimelerinin Dağılımı

Üçüncü alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların anahtar kelimelerinin dağılımı nasıldır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Anahtar kelimeler belirlenirken çalışmaların kendisinden anahtar kelimeler alınmıştır. Bu alt problem doğrultusunda incelenen çalışmalar sonucunda elde edilen veriler Tablo 5’te gösterilmektedir.

Tablo 5

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların anahtar kelimelerinin dağılımı

Anahtar Kelimeler	Sayı(n)	Yüzde(%)
Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi	70	31
Mühendislik - STEM	60	27
Mühendislik – fen eğitimi	45	20
Mühendislik -FeTeMM	25	11
Mühendislik algısı	20	9
Tasarım temelli fen öğretimi	5	2



Şekil 8 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların anahtar kelimelerinin dağılımı

Şekil 8 incelendiğinde anahtar kelimeler analiz edildiğinde çalışmaların %31’ini Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi, %27’sini Mühendislik - STEM, %20’sini

mühendislik fen eğitimi, %11'ini Mühendislik -FeTeMM %9'unu mühendislik-algısı, %2'sini tasarım temelli fen öğretimi, anahtar kelimeleri oluşturmuştur.

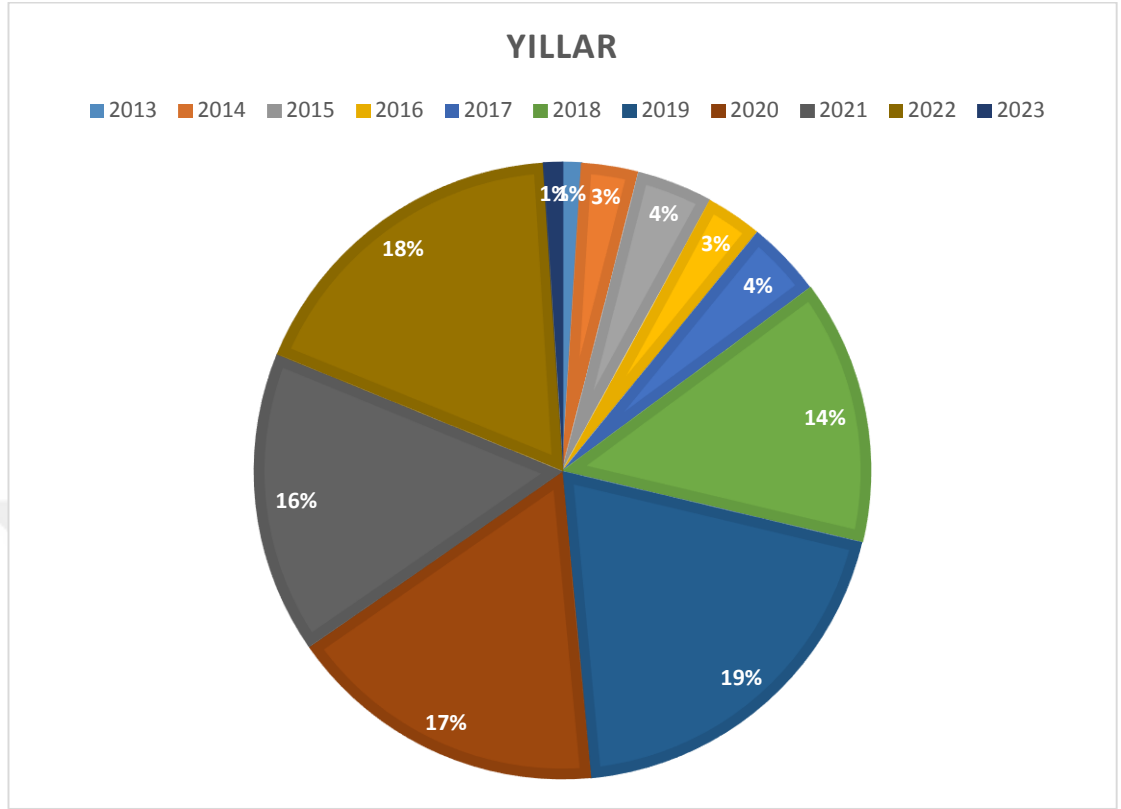
4.4.Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Dördüncü alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme göre incelenen çalışmalar sonucunda elde edilen veriler Tablo 6’da gösterilmektedir.

Tablo 6

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların anahtar kelimelerinin yıllara göre dağılımı

Yıllar	Sayı(n)	Yüzde(%)
2013	2	1
2014	5	3
2015	7	4
2016	6	3
2017	8	4
2018	26	14
2019	37	19
2020	32	17
2021	31	16
2022	33	18
2023	3	1



Şekil 9 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yıllara göre dağılımı

Şekil 9 incelendiğinde yıllara göre analiz edildiğinde 2013 yılı 2 tane çalışma (%1), 2014 yılı 5 tane çalışma (%3), 2015 yılı 7 tane çalışma (%4), 2016 yılı 6 tane çalışma (%3), 2017 yılı 8 tane çalışma (%4), 2018 yılı 26 çalışma (%14), 2019 yılı 37 tane çalışma (%19), 2020 yılı 32 tane çalışma (%17), 2021 yılı 31 tane çalışma (%16), 2022 yılı 33 tane çalışma (%18), 2023 yılı 3 tane (%1) çalışma incelenmiştir.

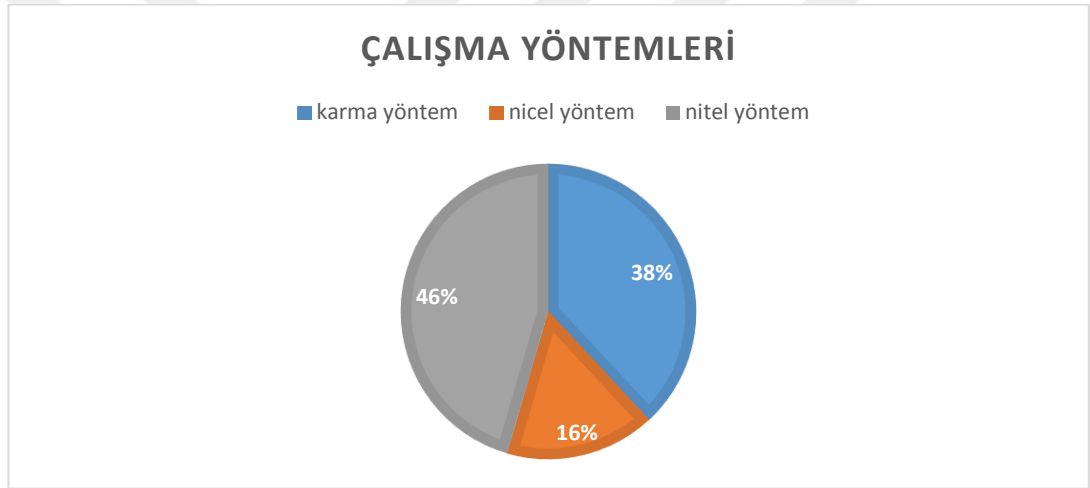
4.5.Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı

Beşinci alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu probleme göre incelenen çalışmalar sonucunda elde edilen veriler Tablo 7’de gösterilmektedir.

Tablo 7

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı

Çalışma Yöntemleri	Sayı(n)	Yüzde(%)
Nitel yöntem	86	46
Karma yöntem	72	38
Nicel yöntem	31	16



Şekil 10 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı

Şekil 10 incelendiğinde çalışma yöntemlerine göre analiz edildiğinde karma yöntem 72 çalışma (%38), nicel yöntem 31 çalışma (%16), nitel yöntem 86 çalışma (%46) şeklindedir.

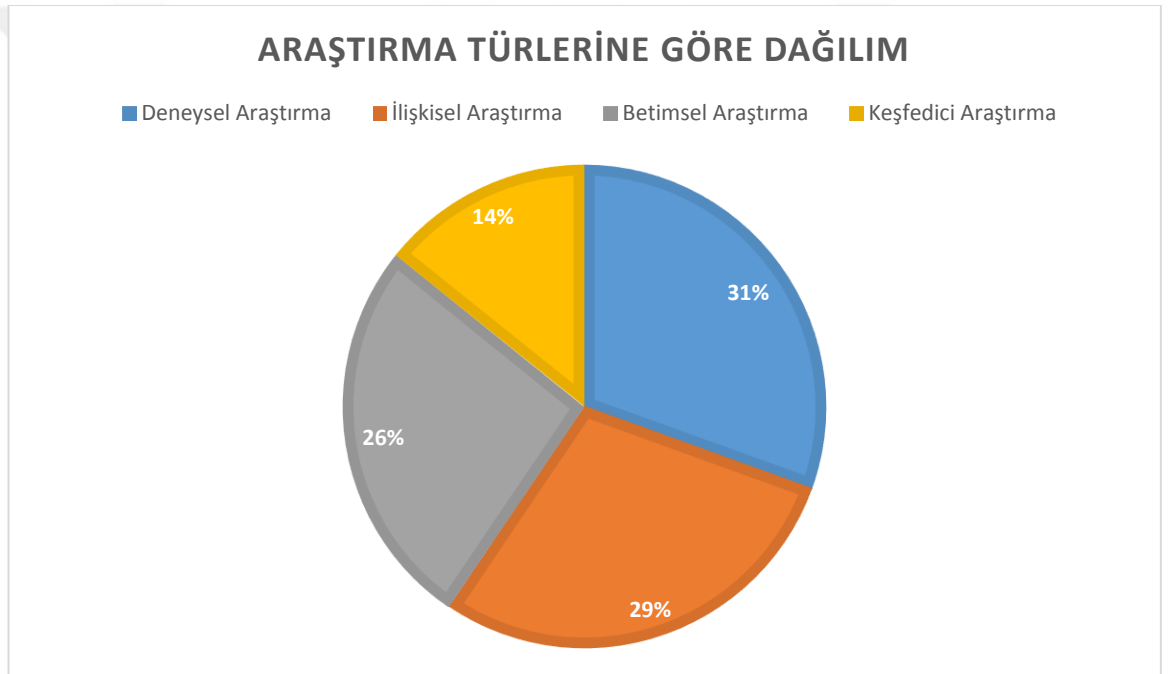
4.6.Çalışmaların Araştırma Türüne Göre Dağılımı

Altıncı alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların araştırma türüne göre dağılımı nasıldır?’ şeklindedir. Bu alt probleme göre incelenen çalışmalar sonucunda elde edilen veriler Tablo 8’de gösterilmektedir.

Tablo 8

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların araştırma türlerine göre dağılımı

Araştırma Türleri	Sayı(n)	Yüzde(%)
Deneysel Araştırma	58	31
İlişkisel araştırma	55	29
Betimsel araştırma	50	26
Keşfedici Araştırma	27	14



Şekil 11 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların araştırma türüne göre dağılımı

Şekil 11 incelendiğinde çalışmalar araştırma türüne göre analiz edildiğinde deneysel araştırma 58 çalışma (%31), ilişkisel araştırma 55 çalışma (%29), betimsel araştırma 50 çalışma (%26), keşfedici araştırma 27 çalışma (%14) şeklindedir.

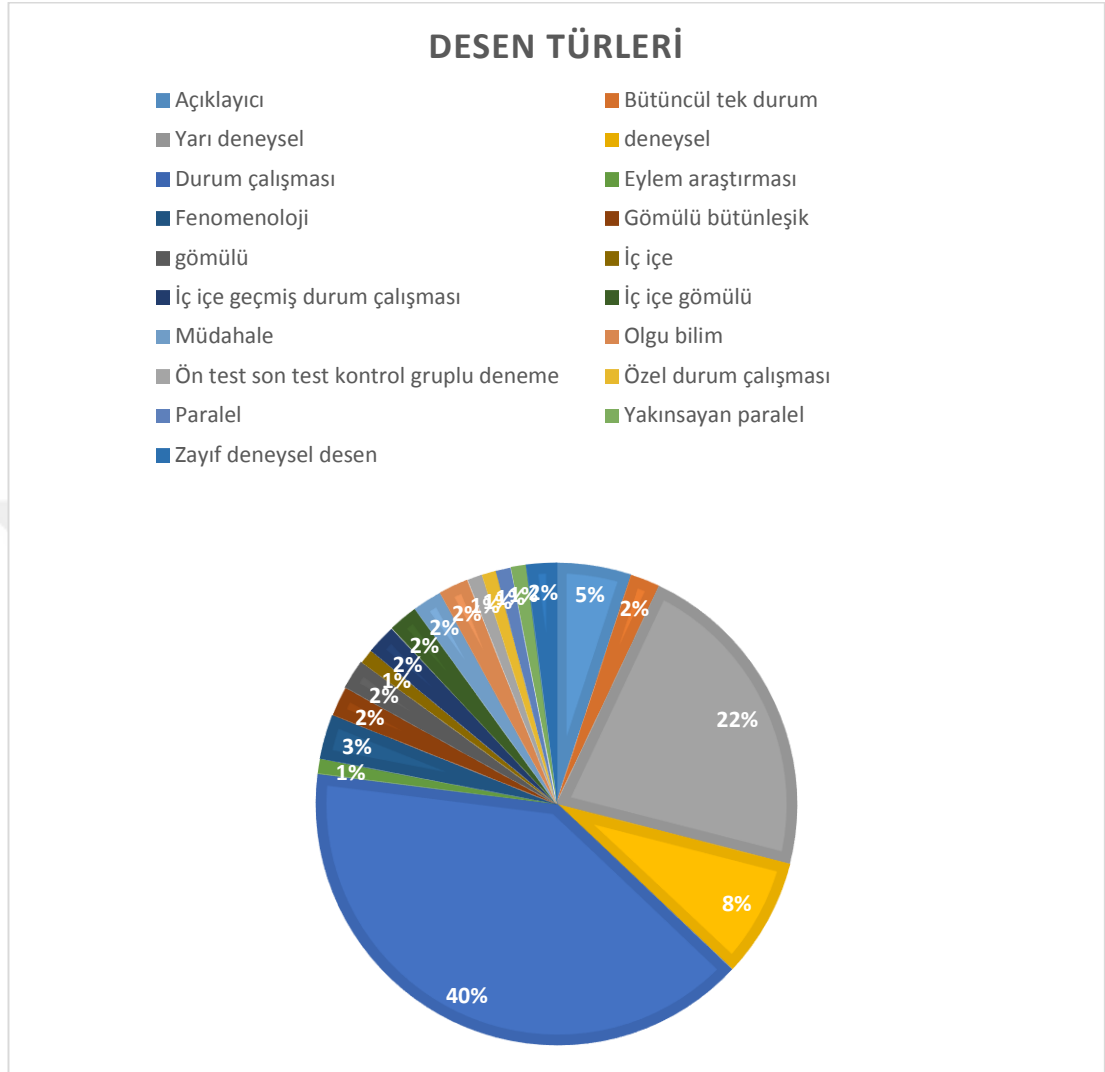
4.7.Çalışmaların Desenlerine Göre Dağılımı

Yedinci alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların desenlerine göre dağılımı nasıldır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu problem doğrultusunda incelenen çalışmalar sonucundaki veriler Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların desenlerine göre dağılımı

Desen Türleri	Sayı(n)	Yüzde(%)
Durum çalışması	81	40
Yarı deneysel	42	22
Deneysel	15	8
Açıklayıcı	9	5
Fenomenoloji	6	3
Bütüncül tek durum	4	2
Zayıf deneysel desen	3	2
Gömülü bütüncül	4	2
Gömülü	3	2
İç içe geçmiş durum çalışması	4	2
İç içe gömülü	4	2
Müdahale	4	2
Olgu bilim	3	2
Ön test son test kontrol gruplu deneme	1	1
Özel durum çalışması	1	1
Paralel	1	1
Yakınsayan paralel	2	1
İç içe	2	1
Eylem araştırması	2	1



Şekil 12 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların desenlerine göre dağılımı

Şekil 12 incelendiğinde desen türlerine göre dağılım sayıları desen türleri açıklayıcı 9 (%5), bütüncül tek durum 4 (%2), yarı deneysel 40 (%22), deneysel 15 (%8), durum çalışması 81 (%40), eylem araştırması 2 (%1), fenomenoloji deseni 6 (%3), gömülü bütünleşik 4 (%2), gömülü 3 (%2), iç içe 2 (%1), iç içe geçmiş durum çalışması 4 (%2), iç içe gömülü 4 (%2), müdahale deseni 3 (%2), olgu bilim 3 (%2), kontrol gruplu deneme 1 (%1), özel durum çalışması 1 (%1), paralel desen 1 (%1), yakınsayan paralel 2 (%1), zayıf deneysel desen 3 (%2) şeklindedir.

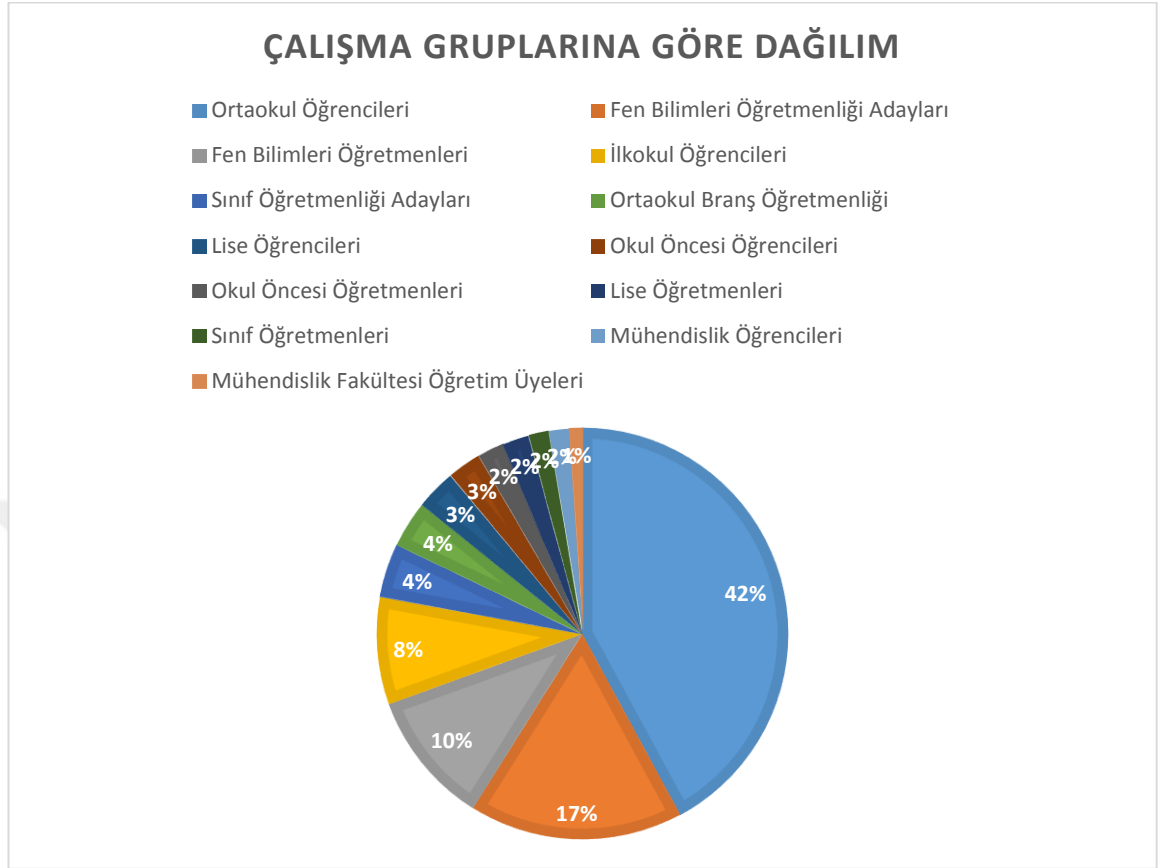
4.8.Çalışma Gruplarına Göre Dağılım

Sekizinci alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların çalışma gruplarına göre dağılımı nasıldır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu doğrultuda incelenen çalışmalar sonucundaki veriler Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların çalışma gruplarına göre dağılımı

Çalışma Grupları	Sayı(n)	Yüzde(%)
Ortaokul Öğrencileri	80	42
Fen Bilimleri Öğretmenliği Adayları	32	17
Fen Bilimleri Öğretmenleri	20	10
İlkokul Öğrencileri	16	8
Sınıf Öğretmenliği Adayları	8	4
Ortaokul Branş Öğretmenliği	7	4
Lise Öğrencileri	6	3
Okul Öncesi Öğrencileri	5	3
Okul Öncesi Öğretmenleri	4	2
Lise Öğretmenleri	4	2
Sınıf Öğretmenleri	3	2
Mühendislik Öğrencileri	3	2
Mühendislik Fakültesi Öğretim Üyeleri	2	1



Şekil 13 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların çalışma gruplarına göre dağılımı

Şekil 13 incelenip çalışma gruplarına göre analiz edildiğinde 80 çalışma ortaokul öğrencileri ile, 32 çalışma fen bilimleri öğretmen adayları ile, 20 çalışma fen bilimleri öğretmenleriyle, 16 çalışma ilkokul öğrencileri ile, 8 çalışma sınıf öğretmenliği adaylarıyla, 7 çalışma ortaokul branş öğretmenleriyle, 6 çalışma lise öğrencileri ile, 5 çalışma okul öncesi öğrencileri ile, 4 çalışma okul öncesi öğretmenleriyle, 4 çalışma lise öğrencileri ile, 3 çalışma sınıf öğretmenleriyle, 3 çalışma mühendislik öğrencileriyle, 2 çalışma mühendislik fakültesi öğretim üyeleri ile gerçekleştirilmiştir.

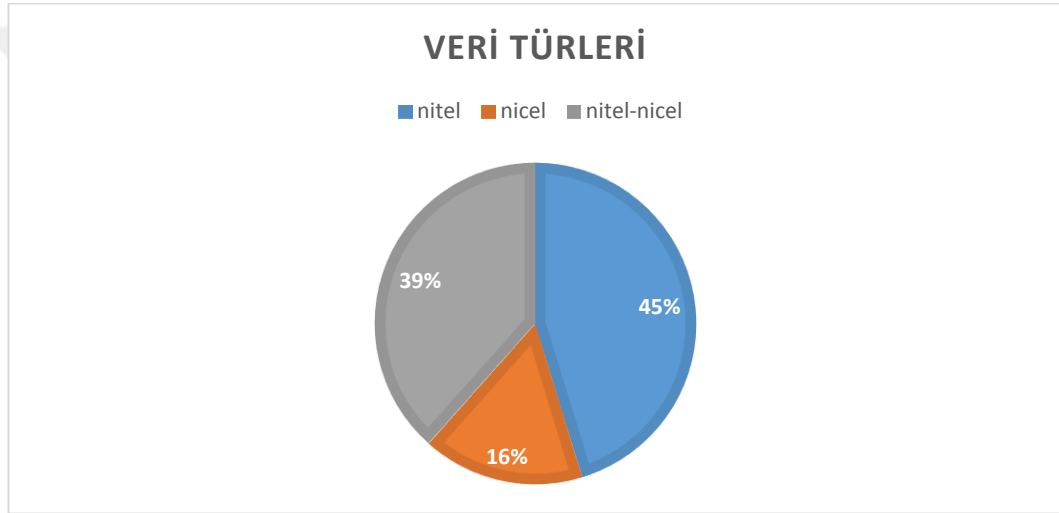
4.9.Çalışmaların Veri Türüne Göre Dağılımı

Dokuzuncu alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların veri türüne göre dağılımı nasıldır?’ şeklinde ifade edilmiştir. Bu alt probleme göre incelenen çalışmalar sonucunda elde edilen veriler Tablo 11’de gösterilmektedir.

Tablo 11

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların veri türüne göre dağılımı

Veri Türleri	Sayı(n)	Yüzde(%)
Nitel	86	45
Nitel-Nicel	73	39
Nicel	31	16



Şekil 14 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların veri türüne göre dağılımı

Şekil 14 incelenip veri türüne göre analiz edildiğinde nitel 86 çalışma(%45), nicel 31 (%16) ,nitel – nicel 73 (%39) oranındadır.

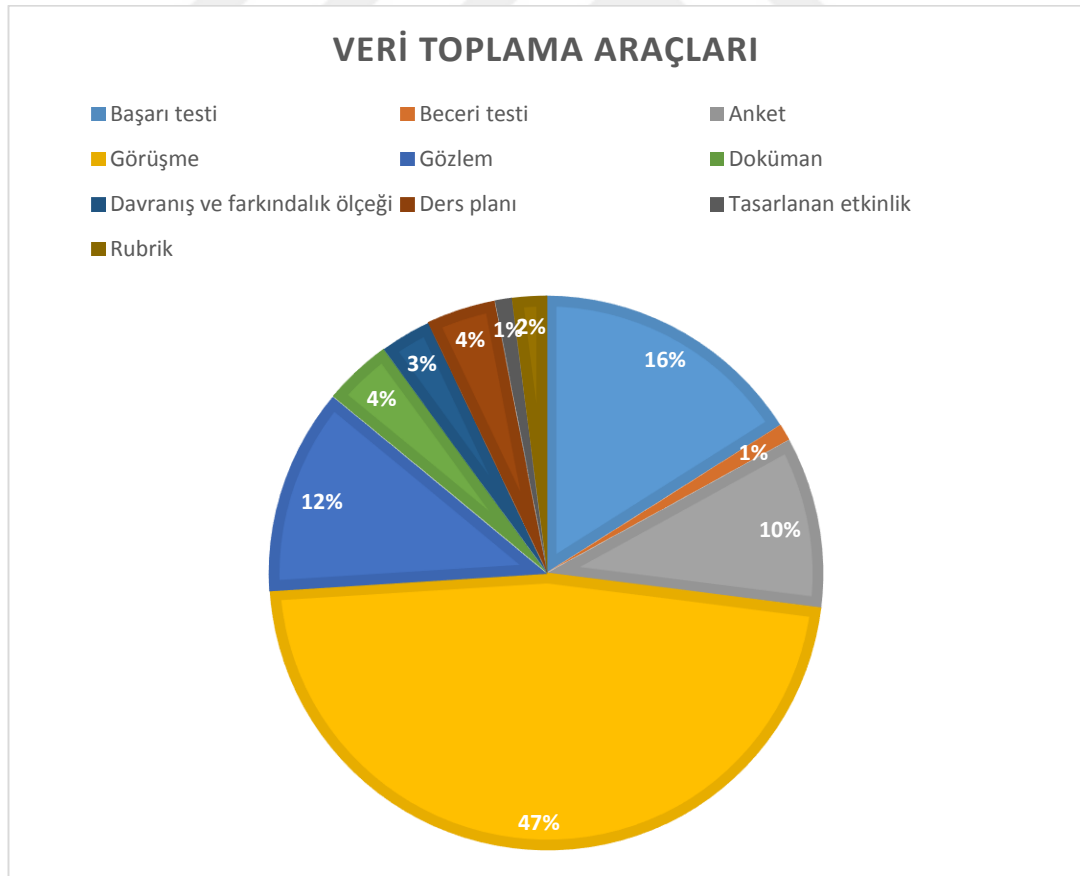
4.10.Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Onuncu alt problem ‘Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?’ şeklinde ifade edilmiştir. İncelenen çalışmalar sonucunda elde edilen veriler Tablo 12’de gösterilmektedir.

Tablo 12

Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı

Veri Toplama Araçları	Sayı(n)	Yüzde(%)
Görüşme	75	47
Başarı testi	25	16
Gözlem	19	12
Anket	15	10
Ders planı	6	4
Doküman	7	4
Davranış ve farkındalık ölçeği	5	3
Rubrik	3	2
Tasarlanan etkinlik	2	1
Beceri testi	2	1



Şekil 15 Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili yapılmış çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı

Şekil 15 incelenip veri toplama araçları analiz edildiğinde başarı testi 25 (%16), beceri testi 2 (%1), anket 15 (%10), görüşme 75 (%47), gözlem 19 (%12), doküman 7 (%4), tutum davranış ve farkındalık ölçeği 5 (%3), ders planları 6 (%4), tasarlanan etkinlikler 2 (%1), rubrik 3 (%2), olarak analiz edilmiştir.



BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Çalışma kapsamında ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili çalışmalar doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Araştırmanın evrenini YÖK TEZ, ve ULAKBİM‘de bulunan ve belirli kriterlere göre elde edilen 190 adet çalışma oluşturmıştır.

Verilerin analizinde betimsel analiz yaklaşımı kullanılmıştır. Alt problemlere uygun olarak betimsel istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Aşağıda ise her bir araştırma alt problemine göre ilişkin bulgular sırasıyla tartışılmıştır.

5.1.1 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların türlerinin dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmalar türlerine göre analiz edildiğinde ulaşılan 190 çalışmanın 113 tanesini makale, 63 tanesini yüksek lisans tezi, 14 tanesini doktora tezi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 3). Konu ile ilgili en fazla makale çalışmasının yürütüldüğü görülmektedir. Bunu sırasıyla yüksek lisans ve doktora çalışmaları izlemektedir. Buna göre doktora tezi çalışmaların diğer çalışmalara göre daha az gerçekleştirildiği dikkat çekmektedir. Konuyla alakalı yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerinden fazla olması, doktora eğitimini kazanmanın zor olması ve doktora eğitim sürecinin tamamlanmasının yüksek lisans eğitime göre daha zorlayıcı olmasıyla açıklanabilir (Kurt, 2019).

5.1.2 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların konularının dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların konularına göre dağılımı incelenmiştir. Çalışma konularının sınıflandırılmasında araştırmalarda geçen adlandırmalardan yola çıkılmıştır. Çalışmaların özet kısımlarında geçen adlandırmalara göre çalışma konuları belirlenmiştir.

Çalışmaların büyük çoğunluğunun konusunu mühendislik tasarım temelli fen eğitimi oluşturmaktadır (Tablo 4). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi, mühendislik STEM=FeTeMM Eğitimi izlemektedir. Tasarım temelli fen eğitiminde profesyoneller yani öğretmenler çalışma deneyimlerini sınıflara taşıyarak öğrencilerin mühendislik yeterlikleri

için zemin hazırlamaktadır (Ercan,2014). Bu nedenle çalışma konularında tasarım temelli fen eğitimi içerisinde mühendislik kavramlarını daha çok kullanmışlardır.

Öte yandan tasarım temelli fen eğitimi yaklaşımı 2018 fen öğretimi programında mühendislik becerileri adı altında karşımıza çıkmaktadır. Özellikle yaratıcı düşünme ve buluş yapabilme mühendislik becerileri başlığı altında girişimcilik uygulamalarının da mühendislik becerilerine entegre edilmesi tasarım temelli fen eğitiminin programdaki yerini belli etmektedir (MEB, 2018).

5.1.3 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların anahtar kelimelerinin dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların anahtar kelimelerine göre dağılımı incelendiğinde anahtar kelimelerin büyük çoğunluğunun mühendislik tasarım temelli fen eğitimi olduğu görülmektedir (Tablo 5). Bunu mühendislik-STEM, mühendislik-fen eğitimi izlemektedir.

STEM eğitim yaklaşımı ülkemizde terimin türkçeleştirilmesiyle FeTeMM olarak karşımıza çıkmaktadır. STEM eğitimi fen bilimleri disiplininin güçlendirilmesi üzerine kurulmuş. Fen bilimlerinde STEM yaklaşımı ile üretken, problem çözebilen, yaratıcı bireyler yetiştirilmesi hedeflenmiştir. ABD’de öğretim programlarında STEM yaklaşımı ele alınmış Türkiye’de esinlenmiş ve 2017 yılında öğretim programlarına bu yaklaşımı dahil etmiştir. Türkiye’de güncellenen fen bilimleri programı incelendiğinde STEM eğitimi yaklaşımına ait eylemler fen bilimleri ve mühendislik adı altında 3.sınıftan 8.sınıfa kadar üniteler içinde yer almaktadır (Akgündüz vd., 2014).

5.1.4 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde (Tablo 6) en çok 2019 yılında çalışma yapıldığı görülmektedir. Tasarım temelli fen eğitimi yaklaşımı ise 2018’de mühendislik becerileri adı altında fen bilimleri öğretim programına eklemiştir (MEB, 2018). Milli Eğitim Bakanlığı’nın çalışmaları araştırmacıları bu alanda çalışma yapmaya yöneltmiştir. 2019 yılından sonra çalışma sayılarındaki artış bunu destekler niteliktedir. Dünyadaki tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının, günlük yaşamdaki problemleri fen, matematik ve teknoloji ile birlikte mühendislik tasarımı yoluyla çözme anlayışını öne çıkarmaktadır (Chalmers vd., 2017).

5.1.5 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı incelendiğinde en çok nitel yöntem tercih edildiği dikkat çekmektedir (Tablo 7). Nitel yöntemle desenlenmiş araştırmalarda incelenen olay veya olgu hakkında derin bir algıya ulaşmak amaçlanır (Morgan, 1996).

Tablo 6’da görüldüğü gibi tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili 2013 yılında ilk çalışmalar görülmeye başlasada bu çalışma alanı araştırmacılar için yenidir. Bu nedenle derinlemesine çalışma olanağı sunan nitel yöntem araştırmacılar tercih edilmiş olabilir.

Ercan (2014) ise tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle karma yöntemin kullandığını söylemiştir. Karma yöntem hem nitel hem nicel yöntemin birlikte kullanıldığı yöntemdir. Bunun nedeni karma yöntemle birden çok davranış kazandırmak olabilir.

5.1.6 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların araştırma türüne göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların araştırma türüne göre dağılımı incelendiğinde en çok deneysel araştırma türü tercih edilmiştir (Tablo 8). Deneysel araştırmalarda müdahale sonucu belirli becerilerin gelişip gelişmediği değerlendirilir (Özmen, 2019). Deneysel araştırmaların fen bilimleri alanında daha çok kullanılması ise araştırma türünde deneysel araştırmaların kullanılmasını desteklemektedir.

5.1.7 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların desenlerine göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların desenlerine göre dağılımı incelendiğinde en çok durum çalışması tercih edilmiştir (Tablo 9).

Durum çalışması nitel araştırma yöntemlerine dayanmaktadır. Durum çalışması tek bir durum veya olayın derinlenmesine incelenip verilerin sistematik bir şekilde toplandığı yöntemdir (Subaşı vd., 2021). Nitel araştırma yöntemlerinden olan durum çalışmasının kullanılması nitel yöntemin tercih edildiği görüşüyle örtüşmektedir (Tablo 6).

5.1.8 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların çalışma gruplarına göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların çalışma gruplarına göre dağılımı incelendiğinde en çok ortaokul öğrencileri ile çalışıldığı dikkat çekmektedir (Tablo 10).

Çalışmalarda, ortaokul öğrencilerin tercih edilmesi tasarım temelli fen eğitiminin uygulamalarının öğrencilere yönelik fırsatlar sağlaması, teknoloji ve mühendislik becerilerini kullanabilmeleri için gerekli görülmesi (Ercan, 2014) mühendislik becerilerinde deneyim kazanmaları gerekliliğinden öğrencilerin tercih edildiği düşünülmektedir.

5.1.9 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların veri türüne göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların veri türüne göre dağılımı incelendiğinde en çok nitel veriler tercih edilmiştir (Tablo 11).

Nitel verilerinin daha çok tercih edilmesi, araştırmacının çalışma gruplarına erişim sorununa karşı işini kolaylaştırması, erişim rahatlığı sağlamasıyla açıklanabilir (Yıldırım vd., 2003). Nitel veriler bize derinlemesine analiz ve araştırmayı sonuçlarını verir. Nitel çalışmalarda içerik analizi ve betimsel analiz tekniklerinin daha çok kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışmaların genellikle nitel ve görüş belirleme amacıyla yapılmış olması bu tekniklerin sık kullanımını açıklamaktadır . Nitel veriler ile tasarım konusundaki görüşler belirlenmeye çalışılmıştır.

5.1.10 “Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili yapılmış çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?” Araştırma Problemine İlişkin Tartışma

Araştırmada ülkemizde tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili yapılmış çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı incelendiğinde en çok görüşme tekniği tercih edilmiştir (Tablo 12).

Nitel araştırmalarda genellikle gözlem, görüşme, doküman ve söylev analizi gibi nitel veri toplama tekniklerinin kullanılır. Görüşme gibi veri toplama araçlarının daha çok tercih edilmesi ise ekonomik olması, kullanışlı olması ve uygulama süreçlerinde sağladığı kolaylıklar için tercih edilir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

2013-2023 tarihleri arasında Türkiye’de Tasarım Temelli Fen Eğitimiyle ilgili yapılmış olan makale, yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiştir. Çalışma türü olarak

genellikle makaleler incelenmiştir. Çalışma konuları mühendislik tasarım temelli fen eğitimidir. Anahtar kelimelerde genellikle mühendislik tasarım temelli fen eğitimi anahtar kelimesi kullanılmıştır. En çok çalışma 2019 yılında yapılmıştır. Bu çalışmalarda yöntem olarak nitel yöntem tercih edilmiş, deneysel araştırma türü kullanılmıştır. Desen olarak durum çalışması kullanılmış çalışma grubunu ise genellikle ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmalarda nitel olarak veriler toplanmış ve araştırmacılar tarafından veri toplama aracı olarak görüşme tercih edilmiştir.

Çalışma türü olarak genellikle makaleler yer almaktadır. Yüksek lisans tezi ve doktora tezi çalışmalarının da sayısı artırılmalıdır.

Çalışmaların konularını mühendislik tasarım temelli fen eğitimi oluşturmuştur. Çalışma konularının sınıflandırılmasında araştırmalarda geçen adlandırmalardan yola çıkılmıştır. Çalışmaların özet kısımlarında geçen adlandırmalara göre çalışma konuları belirlenmiştir.

Anahtar kelime olarak en çok mühendislik tasarım temelli fen eğitimi anahtar kelimesi kullanılmıştır.

Çalışmaların en çok 2019 yılında yapıldığı görülmektedir. Tasarım temelli fen eğitiminin öneminin gittikçe arttığını vurgulandığını düşünürsek yapılan çalışmalarda bunu göstermektedir. Araştırmacılar bu konuya yönlendirebilir.

Yapılan çalışmada daha çok nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı görülmüştür. Tür olarak deneysel araştırma, desen olarak durum çalışması tercih edilmiştir. Diğer araştırma yöntemleri, türleri, desenleri kullanılarak da bu alandaki çalışma sayıları artırılabilir.

Tasarım temelli fen eğitimi ile ilgili hazırlanan çalışmalarda en çok ortaokul öğrencileri ile çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Öğrencilerin bilgilendirilip, konuyla ilgili farkındalık oluşturulmasında en büyük rol model öğretmenlerdir. Öğretmenlerle ilgili çalışmaların sayısı artırılabilir. Uygulayıcı öğretmendir o nedenle sınıf içinde uygulamaları, görüşleri, beklentiler vb. odaklarla öğretmeni çalışma grubu olarak ele alan çalışmalara yer verilmelidir.

Yapılan araştırmalarda daha çok veri toplama aracı olarak görüşme verileri kullanılmıştır. Veri çeşitliliği için birden fazla veri toplama aracı kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- [NAE], N., & NRC, N. (2009). Engineering in K-12 education understanding the status and improving the prospects.
- [NAGB], N. A. (2010). Technology and engineering literacy framework for the 2014 national assessment of educational progress(Pre-Publication Edition). San Francisco.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H., Ger, A. M., & Türk, Z. (2018). *STEM Eğitiminin Öğretim Programına Entegrasyonu: Çalıştay Raporu*.
- Alparslan, N. (2011). Mühendislik tarihi ve felsefesi üzerine bir araştırma. *1*, 1-10. Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi.
- Altan, E. B., Buluş Karakaya, E., & Yamak, H. (2016). FeTeMM Eğitim Yaklaşımının Öğretmen Eğitiminde Uygulanmasına Yönelik Bir Öneri: Tasarım Temelli Fen Eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Aranda, M., Yalan, R., Güzeli, S., Makarsu, M., Johntson, A., & Moore, T. (2020). *Examining Teacher Talk in an Engineering Design-Based Science Curricular Unit*. DOI:10.1007/S11165-018-9697-8.
- Ayvacı, H. Ş., & Yamaçlı, S. (2023). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknoloji Tasarım Dersindeki Problemi Belirleme Süreçlerinin Değerlendirilmesi. *10(1)*, 63-77. Başkent University Journal of Education.
- Barnett, Connolly, Jarvin, Marulcu, Rogers, Wendell, & Wright. (2008). Science Through LEGO Engineering Design a People Mover: Simple Machines. 4-139.
- Brophy, S., Klein, S., Portsmore, M., & Rogers, C. (2008). Advancing Engineering Education in P-12 Classrooms. 369-387. Journal of Engineering Education.
- Bybee, R. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*(70(1)), 30-35.

- Capobianca, B. (2011). Exploring a Science Teacher's Uncertainty with Integrating Engineering Design: An Action Research Study. *Journal of Science Teacher Education*, 22, 645-660.
- Carr, R., & Diefes-Dux, H. (2012). Change in Elementary Student Conceptions of Engineering Following an Intervention as Seen from the Draw-an-Engineer Test.
- Chalmers, C., Carter, M., Cooper, T., & Nason, R. (2017). Implementing "big ideas" to advance the teaching and learning of science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 25-43.
- Çınar, N. (2021). Sistematik Derleme. <https://sagbil.sakarya.edu.tr>.
- Çorlu, S. (2014). Introducing STEM Education Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation.
- Daugherty, J. (2012). Infusing Engineering Concepts: Teaching Engineering Design. Purdue University.
- Davis, E. A., & Krajcik, J. (2005). Öğretmenin Öğrenmesini Teşvik Etmek İçin Eğitici Müfredat Materyalleri Tasarlama. 34 (3), 3-14.
- Deryy, L. W. (2011). "What's the science behind it?" The interaction of engineering and science goals, knowledge, and practices in a design-based science activity.
- Dym, C. (1994). Engineering: a synthesis of views. New York: Cambridge University Press.
- Ercan, S. (2014). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı.tasarım temelli fen eğitimi. istanbul.
- Ercan, S., & Şahin, F. (2015). Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi* , 9(1), 128-164.

- Eren, E., & Dökme, İ. (2022). Fen Eğitiminde Kullanılan STEM Uygulamalarının Değerlendirilmesi. MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Felix, A. (2010). Design-based science for STEM Student recruitment and teacher professional development. *Trakya University Journal of Education*, 6(2), 213-232.
- Fortus, D. (2003). *DESIGN-BASED SCIENCE AND THE TRANSFER OF SCIENCE KNOWLEDGE*.
- Fortus, D., Krajcik, J., Marx, R., & Charles Dershimer, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Gonzalez, H., & Kuenzi, J. (2021). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer . Congressional Research Service.
- Hacıoğlu, Y., & Başpınar, A. (2020). Bir Sınıf Öğretmeni ve Öğrencilerinin İlk STEM Eğitimi Deneyimleri.
- Hacıoğlu, Y., Kavak, N., & Yamak, H. (2016). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.
- Hammack, R., Ivey, T., & Utley, J. (2015). *Effect of an Engineering Camp on Students' Perceptions of Engineering and Technology*.
- Hür, G. (2021). PRISMA Kontrol Listesi 2020 Güncellemesi. *Online Turkish Journal of Health Sciences* ;6(4):603-605.
- Hsu, M.-C., Purzer, S., & Cardella , M. (2011). Elementary Teachers' Views about Teaching Design, Engineering, and Technology. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 1(2), 5-25.

- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., & Hammer, D. (2011). Infusing Engineering Design into High School STEM. *National Center for Engineering and Technology Education*, 9-10. Retrieved Nisan 28, 2021, from files.eric.ed.gov/fulltext/ED537364.pdf
- ITEA. (2007). *Standards for technological literacy: content for the study of technology*. www.iteaconnect.org/TAA/PDFs/xstnd.pdf. .
- Kolodner, J. L. (2002, Eylül). Learning by Design™: Iterations of Design Challenges for Better Learning of Science Skills. <https://doi.org/10.11225/jcss.9.338>
- Kurt, A. (2019). Türkiye’de Kentleşme Ve Çevre Sorunları Alanında Hazırlanmış Kayıtlı Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik İncelemesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Aksaray: Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Leonard, M. (2004). Toward epistemologically authentic engineering design activities in the science classroom. Vancouver, B.C.: National Association for Research in Science Teaching.
- MEB. (2016, Haziran). STEM Eğitimi Raporu. Milli Eğitim Bakanlığı, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK).
- MEB. (2018). İlköğretim fen bilimleri öğretim programı. Ankara: Talim terbiye başkanlığı.
- Miles, M., & Huberman, M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An expanded Sourcebook*.
- Moore, T. J., Stohlmann, M., Wang, H.-H., & Tankı, K. (2014). *Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education*. Engineering in Pre-College Settings: Research into Practice.
- Morgan, D. (1996). Focus groups as qualitative research. 16. New York: Sage publications.
- NAE, N. (2010). Washington, National Academies Press. Standards for K-12 engineering education?

- NAE, N., & NRC, N. (2002). A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas, Washington.
- NRC, & NAE. (2009). *K-12 Eğitiminde Mühendislik: Durumu Anlamak ve Beklentileri İyileştirmek*. Washington: DC: Ulusal Akademiler Basın.
- Özmen, H. (2019). Deneysel araştırma yöntemi. Eğitimde araştırma yöntemleri (s.198-229). [https://doi.org/ 10.14527/9786052417867.10](https://doi.org/10.14527/9786052417867.10)
- Petroski, H. (1996). Invention by design: How engineers get from thought to thing. Cambridge: MA: Harvard University Press.
- Pratt, B. (2012). The NSTA reader's guide to a framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts and core ideas. National Science Teachers Association [NSTA].
- Roberts, B. (2012). A Justification for STEM Education. *71(8)(1-4)*.
- Sabancı Üniversitesi. (2023, Eylül). Yüksek Öğrenim STEM Eğitiminde Yenilikçi Yaklaşımlar Çalıştayı. <https://fdd.sabanciuniv.edu/tr/stem-workshop>
- Strong, M. (2013). Developing elementary math and science process skills through engineering design instruction. Hofstra University.
- Subaşı, M., & Okumuş, K. (2017, Haziran). Bir Araştırma Yöntemi Olarak Durum Çalışması. *21*, 419-426. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.
- Şencan, H. (2005). Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlilik. Seçkin Yayıncılık.
- Tasarım. (2008). Meriam-Webster Çevrimiçi Sözlüğü. (Cilt 2008).
- Tavşancıl, E., & Aslan, E. (2001). Sözel Yazılı ve Diğer Materyaller İçin İçerik Analizi ve Uygulama Örnekleri. Epsilon Yayınevi.

- Topalsan, A. K. (2018). Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Geliştirdikleri Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 186-219.
- Uyar, A., Canpolat, M., & Şan, İ. (2021). STEM Merkezindeki Öğretmenlerin ve Öğrencilerin STEM Eğitimi Hakkındaki Görüşleri: Paya STEM Merkezi Örneği. *10(1)*. MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi.
- Ünlü, Z. K., & Şen, Ö. (2018). 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Etkinliklerin Bilimsel Araştırma ve Mühendislik Tasarım Sürecine Göre İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 8(4), 185-197. <https://doi.org/https://doi.org/10.19126/suje.448331>
- Wach, E. (2013). Learning about qualitative document analysis.
- Wang, H.-H. (2012). A new era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering and mathematics (STEM) integration.
- Wendell, K. (2008). The theoretical and empirical basis for design-based science instruction for children. Qualifying Paper, Tufts University.
- Wendell, K. B. (2008). The Theoretical and Empirical Basis for Design-Based Science Instruction for Children.
- Wendell, K., Connolly, K., Wright, C., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., & Marulcu, İ. (2010). INCORPORATING ENGINEERING DESIGN INTO ELEMENTARY SCHOOL SCIENCE CURRICULA. *American Society for Engineering Education*.
- Wendell, K., Connolly, K., Wright, C., Jarvin, L., Rogers, C., Barnett, M., & Marulcu, İ. (2010). Incorporating engineering design into elementary school science curricula. Louisville, Kentucky, American Society for Engineering Education Annual .

Yaşar, Ş., Baker, D., Kurpius, S., Krause, S., & Roberts, C. (2006). Development of a survey to assess K-12 teachers' perceptions of engineers and familiarity with teaching design, engineering. *Journal of Engineering Education*, 95(3), 205-215.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.



EKLER

EK 1.ANALİZE DAHİL EDİLEN ÇALIŞMALAR

1. Aksoy, Ş. (2021). Ses konusundaki tasarım temelli uygulamaların altıncı sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve tutumlarına etkisi. Aksaray: Yüksek Lisans Tezi.
2. Alınak Bozkurt, H. (2018). Mühendislik tasarım temelli fen öğretiminin 7.sınıf öğrencilerinin fen başarılarına,stem alanlarına yönelik tutumları ve stem kariyerine yönelik algıları üzerine etkisi.
3. Arslanhan, H., & İnaltekin, İ. (2020). Tasarım Temelli Öğrenme Uygulamalarının Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının STEM Anlayışlarını Geliştirmeye Etkisi.
4. Asal, R. (2020). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi.
5. Ayar, M., & Özalp, D. (2020). Protez Kuyruklar ve Biyoplastik Konulu Mühendislik Etkinliklerinin Değerlendirilmesi: 6. Sınıf Mühendislik Eğitimi Örneği.
6. Ayaz, E. (2019). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Karar Verme, Bilimsel Yaratıcılık ve Tasarım Becerilerine Etkisi.
7. Bakırcı, H., & Kaplan, Y. (2021). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mühendislik ve Tasarım Becerileri Alanında Karşılaştığı Sorunlar ve Çözüm Önerileri.
8. Bozkurt Altan, E., & Karahan, E. (2019). tasarım temelli fen eğitime yönelik öğrenci ve öğretmen değerlendirmeleri :ısı yalıtımı ülke kazanımı etkinliği. Elementary Education Online; 18 (3): pp. 1345-1366.
9. Bozkurt Altan, E., & Tan, S. (2022). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mühendislik Tasarımlarının Yaratıcılık ve Karar Verme Unsurları Bakımından İncelenmesi.

10. BOZKURT, E. (2014). mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi ve bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi.
11. Canbazoglu Bilici, S., & Uzel, L. (2020). 6.sınıf öğrencilerinin mühendislik imajlarının ve stem e yönelik bilgi yapılarının incelenmesi.
12. Dedetürk, A., Saylan Kırmızı, A., & Kaya, H. (2020). “Ses” Konusunun STEM Etkinlikleri ile Öğretiminin Başarıya Etkisi*. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (PAU Journal of Education) 49: 134-161.
13. Demirel, R., & Özcan, H. (2021). -Argümantasyon Destekli Fen ve Mühendislik Uygulamalarının 7. Sınıf Öğrencilerinin Işık Konusuna Yönelik Başarılarına Etkisi. Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,/ Cilt:5 / Sayı:1.
14. ERCAN, S. (2014). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı tasarım temelli fen eğitimi. İstanbul.
15. ERGÜN, A., & KIYICI, G. (2019). fen bilimleri öğretmen adaylarının tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının mühendislik eğitimi ve mühendislik algılarına etkisi. Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 9(4).
16. Güneş Koç, R. S., & Kayacan, K. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin 2018 fen bilimleri öğretim programında yer alan mühendislik ve tasarım becerilerine ilişkin görüşlerin belirlenmesi.
17. Güneş Varol, D. (2020). Tasarım temelli stem eğitimi etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinde akademik başarılarla stem'e yönelik tutumlara stem meslek ilgisine olan etkisinin belirlenmesi.
18. Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2016). mühendislik tasarım temelli fen eğitimiyle ilgili öğretmen görüşleri . Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 5, Sayı 3, s. 807-830,.

19. Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2017). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitime İlişkin Görüşleri: Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi*.
20. Karahan, E. (2019). Mühendislik Öğrencilerinin STEM Odaklı Öğretim Modülü Tasarımlarının İncelenmesi.
21. Karakaya, F., & Yılmaz, M. (2021). fen lisesi öğrencilerinin mühendislik tasarım süreçlerinin incelenmesi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,17(3): 511-534”.
22. Karşı Baydere, F., Hacıoğlu, Y., & Kocaman, K. (2019). Fen,teknoloji,mühendislik ve matematik(stem)eğitimi etkinlik örneği:Pihtı önleyici ilaç.
23. KILIÇ, F. (2019). 4.sınıflarda tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları. Afyonkarahisar.
24. Kınık Topalsan, A. (2018). Sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının geliştirdikleri mühendislik tasarım temelli fen öğretim etkinliklerinin değerlendirilmesi. YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty), 15(1):186-219.
25. KOÇ, N. (2019). tasarım temelli fen eğitiminde biltemm uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine fetemm meslek ilgilerine ve stem tutumlarına etkisi. Elazığ.
26. Koyunlu Ünlü, Z., & Şen, Ö. (2018). 5.sınıf fen bilimleri ders kitabındaki etkinliklerin bilimsel araştırma ve mühendislik tasarım sürecine göre incelenmesi.
27. Kurtoğlu, S., & Karşı Beydere, F. (2021). dış çürüklerini önleyici isimli stem etkinliği hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. Cumhuriyet International Journal of Education – Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi.

28. Küpeli, M. A. (2021). Mühendislik tasarım temelli etkinliklerin 8.sınıf  ğrencilerinin çevresel farkındalık,girişimcilik algı ve becerilerine etkisi.
29.  zer, İ. E., & Canbazog lu Bilici, S. (2021). mühendislik tasarım temelli algodoo etkinliklerinin öğrencilerin tasarım becerilerine ve akademik başarılarına etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 36(2), 301-316 .
30.  zkızılcık, M., & Cebesoy,  . (2020). -Tasarım temelli fetemm etkinliklerinin fen bilgisi  ğretmen adaylarının problem  zme becerilerine ve fetemm  ğretimi yönelimlerine etkisinin incelenmesi. ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM FAKÜLTESİ DERGİSİ CİLT: 33 SAYI:1 SAYFA: 177-203.
31. Özlen, S. (2019). Sekizinci sınıf düzeyinde basit makinalar konusunda tasarım temelli stem etkinliklerinin geliştirilmesi ve etkilerinin değerlendirilmesi.
32. Öztürk, Z. D., &  ınar, S. (2022). Mühendislik tasarıma dayalı stem eğitiminin okul öncesi  ğrencilerinin problem  zme becerilerine etkisi.
33. Pekmez, E., Yılmaz, A., Alacam Akşit, A., & Güler, F. (2017). İlköğretim  ğrencilerinin Fen-Teknoloji-Tasarım Süreci İle İlgili Becerilerinin Geliştirilmesi  zerine Bir Eğitim Modülü Uygulaması.
34. Satar, C., & Doğru, M. (2022). tasarım temelli fen öğretiminin ortaokul 5.sınıf  ğrencilerinin ilgileri,motivasyonları ve akademik başarılarına etkisi. Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 5(1): 66-79.
35. SUBAşI, Y. (2022). tasarım temelli fen eğitiminin ortaokul 7.sınıf  ğrencilerinin akademik başarılarına,mühendislik bilgi düzeylerine teknoloji algılarına ve teknolojik problem  zme becerilerine etkisi. İstanbul.
36. Tozlu, İ., Gülseven, E., & Tüysüz, M. (2019). fetemm eğitimine yönelik etkinlik uygulaması:kuvvet ve enerji  rneği. YY  Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty); 16(1):869-896.

37. Üzel, L. (2019). 6.sınıf madde ve ısı ünitesinde gerçekleştirilen mühendislik tasarım temelli uygulamaların öğrencilerin problem çözme ve tasarım becerilerine etkisinin değerlendirilmesi.
38. Yıldırım, B. (2018). sınıf öğretmen adaylarının tasarım temelli öğrenmeye yönelik görüşleri. Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi, Sayı 24,.
39. Akbulut, A. (2022). Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan fen ve mühendislik uygulamaları içeren etkinliklerin mühendislik tasarım sürecine göre incelenmesi .
40. Aydın, E., & Karşlı Baydere, F. (2019). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri: Karışımların Ayrıştırılması Örneği. OMU Journal of Education Faculty , 38(1), 35-52.
41. Ayvaci, H., Alaca, M., & Er Nas, S. (2020). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yeniden Yapılandırılan Fen ve Mühendislik Uygulamalarının Öğretmen Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi.
42. Bayar, M. F. (2021). Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı,Mühendislik Bilgisi,Bilimsel Süreç Becerileri Ve tasarım Becerilerine etkisi.
43. Biberoglu Galata, B. (2019). Fen Bilimleri öğretmenlerinin fen ve mühendislik Uygulamaları Konu Alanının Derslerde Uygulanmasına Yönelik Görüşlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans tezi.
44. BOZKURT, E. (2014). mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi ve bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi.
45. Çavaş, B., Bulut, Ç., HOLBROOK, J., & RANNIKMAE, M. (2013). Fen Eğitimine Mühendislik Odaklı Bir Yaklaşım: ENGINEER Projesi ve Uygulamaları. Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi Cilt: 1 Sayı: 1.

46. Çetin, A., & Kahyaoğlu, M. (2022). Stem temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının fen,matematik,mühendislik ve teknoloji ile 21.yüzyıl becerilerine yönelik tutumlarına etkisi. EKEV AKADEMİ DERGİSİ , Sayı: 75.
47. ERCAN, S. (2014). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı tasarım temelli fen eğitimi. İstanbul.
48. Ercan, S., & Şahin, F. (2015). Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi . Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)Cilt 9, Sayı 1, sayfa 128-164.
49. Güder, Y., & Gürbüz, R. (2022). STEM Eğitimi İçin Bir Mühendislik Modeli Oluşturma Etkinliğinden Çıkan Ürünler.
50. Hacıoğlu, Y. (2019). Tematik STEM Eğitimi Uygulaması: Sürtünme Kuvveti Örneği.
51. Harman, G., & Kalaycı, N. (2021). STEM Eğitiminde Mühendislik Tasarım Sürecine Dayalı Etkinliklere Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşleri. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi ,53: 206-226 •.
52. Karışan, D., & Yılmaz, Y. (2017). Mikroişlemci Destekli Fen-Teknoloji-Mühendislik Matematik (STEM) Uygulamalarının 6. Sınıf Öğrencilerinin Bu Alanlara Yönelik Tutumlarına Etkisi. Eğitim Bilimleri Dergisi, 8(1), 37-52.
53. Kayalar, A. (2018). mobil teknolojiye dayalı FeTeMM uygulamalarının öğretmen adaylarının mühendislik tasarım becerilerine, sistem düşünme zâkasına ve öğretmenlik özyeterliklerine etkisi.
54. Kereci, N., & Çınar, S. (2020). Mühendislik Tasarıma Dayalı Hayat Bilgisi Öğretimi: Örnek Bir Etkinlik. Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi Cilt 3, Sayı 3,.

55. Kılıç, A. (2022). Fen eğitiminde yaşam becerileri ile mühendislik ve tasarım becerilerine dayalı laboratuvar yönteminin akademik başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi.
56. KILIÇ, F. (2019). 4.sınıflarda tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları. Afyonkarahisar.
57. Kızılkuş Bulut, E. (2019). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Öğretiminin Mühendislik Kariyer Tercihlerine Göre 7.sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları,Motivasyonları ve Öz yeterlik İnançları Üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi.
58. KOÇ, N. (2019). tasarım temelli fen eğitiminde biltemm uygulamalarının bilimsel süreç becerilerine fetemm meslek ilgilerine ve stem tutumlarına etkisi. Elazığ.
59. Marulcu, İ., & Sungur, K. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mühendis ve Mühendislik Algılarının ve Yöntem Olarak Mühendislik-Dizayna Bakış Açılarının İncelenmesi.
60. Meral, M., Altun Yalçın, S., Çakır, Z., & Samur, E. (2022). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Mühendislik Tasarım Uygulamalarına Yönelik Görüşler. Journal of Innovative Researchin Social Studies.
61. Öksüz, T. (2022). İlkokulda Mühendislik Tasarım Becerileri Kazanım Alanına Yönelik Etkinlik Tasarımı Ve Değerlendirilmesi.
62. Özen Göktaş, Ş. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin mühendislik tasarım süreçlerini içeren ders planlarını oluşturmada ve değerlendirmede kullandıkları ölçütlerin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi.
63. Özkan, R., & Okur Akçay, N. (2019). Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programına eklenen fen,mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi.

64. Pekbay, C., Saka, Y., & Kaptan, F. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Yeşil Mühendislik STEM Etkinlikleri İle İlgili Görüşleri. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 21, Sayı 2, ss. 840-857.
65. Sarı, U., & Yazıcı, Y. (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve mühendislik uygulamaları hakkında görüşleri.
66. Sarıgül, M., & Çınar, S. (2021). Mühendislik Tasarım Odaklı Fen Bilimleri Eğitiminde Öğrencilerin Meslek Tercih ve Algılarındaki Değişim.
67. Türkoğuz, S., & Kayalar, A. (2021). Mobil-FeTeMM Öğretim Uygulamalarının Öğretmen Adaylarının Mühendislik Tasarım Süreç Becerilerine Etkisi. Asian Journal of Instruction 9(2), 34-5.
68. Uzun, M. (2019). Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Dersi Fen ve Mühendislik Uygulamaları Ünitesinin Öğretmen Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi.
69. Yazıcı, Ş. (2022). Yerel Sorunların Çözümüne Yönelik Mühendislik Tasarım Becerileri.
70. Yıldız, E. (2019). Tasarım Temelli Fen Öğretiminin 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi: Basit Elektrik Devreleri Ünitesi. Yüksek lisans tezi.
71. Yüksel Temiz, F., & Yaman, S. (2022). Sınıf Dışı Bütünleşik Mühendislik Tasarım ve Girişimcilik Etkinliklerinin Öğrenci Ürünlerine Etkisi.
72. Altaş, S. (2018). Stem eğitimi yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreçlerine , mühendislik ve teknoloji algılarına etkisinin incelenmesi.
73. Arık Erkin, M. (2021). ortaokul düzeyinde uçak mühendisliği tasarım ünitesinin geliştirilmesi:mühendislik tasarım süreç becerilerinin ve kavramsal öğrenmelerin izlenmesi.
74. Ata Aktürk, A. (2019). okul öncesi eğitimde STEM temelli ve aile katılımlı bir mühendislik tasarım müfredatının geliştirilmesi.

75. Aydın, F., & Müjde, D. (2020). Ortaokul Öğretmenlerinin Tasarım Anlayışının Tasarımcı Bağlamında İncelenmesi.
76. Aydoğan, B. (2019). mühendislik tasarım temelli öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin mühendisliğin doğası görüşleri ve STEM'e yönelik tutumlarına olan etkileri.
77. Ayverdi, L. (2018). Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde teknoloji,mühendislik ve matematiğin kullanımı:fetemm yaklaşımı.
78. Çınar, S., & Kereci, N. (2020). Sınıf Öğretmenlerinin Mühendislik Tasarım Uygulamalarının Fen Bilimleri Öğretimine Entegrasyonu Hakkındaki Görüşleri : Ordu Örneği. International Journal of Innovative Approaches in Education, 4(2), 26-45. doi: 10.29329/ijiape.2020.261.1.
79. Çoskun, V., & Özkaya, A. (2020). Öğretmen eğitiminde mühendislik odaklı disiplinler arası iş birliğine dayalı stem uygulaması ve ders izlencesi. İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi, 5(2), 327–361.
80. Doğan, E., & Saraçoğlu, S. (2019). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Fen Eğitimi Hakkındaki Görüşleri. HAYEF: Journal of Education, 16(2); 182-220.
81. Erdoğan, S., & Çınar, S. (2021). Ters Yüz Sınıflarda Mühendislik Tasarım: Uygulamada Karşılaşılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri.
82. Erol, A. (2022). Erken mühendislik öğrenmelerini değerlendirme rubriğinin tasarlanması.
83. Girgin, D. (2019). 21.yüzyılın öğrenme deneyimi:Öğretmenlerin tasarım odaklı düşünme eğitimine ilişkin görüşleri.
84. Gök, B. (2019). mühendislik tasarım sürecine dayalı bilimsel oyuncak tasarım etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin mühendislik becerileri algıları, bilimsel yaratıcılıklarına etkisi.

85. İpekoğlu Yetgin, H., & Yangın, S. (2021). Tasarım Temelli Öğrenme Uygulamalarının Normal ve Özel Yetenekli Öğrencilerin Tasarım Becerilerine Etkisi. *Tasarım Temelli Öğrenme Uygulamalarının Normal ve Özel Yetenekli Öğrencilerin Tasarım Becerilerine Etkisi. Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi*, 1(1), 9-23 .
86. Keçeli, H. (2020). argümana dayalı mühendislik tasarım sürecindeki grup içi tartışmalarının incelenmesi.
87. Mazlum, Ş. (2020). fen bilimleri öğretmenlerinin mühendislik, tasarım ve girişimcilik becerileri hakkındaki görüşleri ve uygulamaları.
88. Mesutoğlu, C. (2017). Öğretmenler için mühendislik eğitimi üzerine öğrenme ilerlemeleri:Öğretmenlerin tutumları ve mühendislik tasarım süreci kavrayışlar.
89. Musaoğlu, G. (2020). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersi Uzay Kirliliği Konusunda Mühendislik Tasarım Düzeyleri ve Ürün Tanıtımı Niteliklerinin İncelenmesi.
90. Özkul, H., & Özden, M. (2020). Mühendislik Odaklı Bütünleştirilmiş STEM Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve STEM Meslek İlgilerine Etkisinin İncelenmesi: Bir Karma Yöntem Araştırması.
91. Özsoy, T. (2018). Mühendislik Bölümü Öğretim Üyelerinin Mühendislik Tasarım Süreci ve Bu Sürecin Ortaokul Öğrencilerine Öğretilmesi ile ilgili İnançları.
92. Sağat, E., & Karakuş, F. (2020). STEAM temelli fen öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin STEAM performanslarına, tasarım temelli düşünme becerilerine ve STEAM tutumlarına etkisi.
93. Şen, C. (2018). Mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik stem etkinliklerinde üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin kullandığı beceriler.

94. Şimşek, C., & Soysal, M. (2022). Deprem Temalı Mühendislik Tasarım Temelli STEM Etkinliklerinin Akademik Başarı, Motivasyon, STEM'e Yönelik Tutum ve 21. Yüzyıl Becerilerine Etkisi. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 6(4), 133-157.
95. Şimşek, D. (2020). Mühendislik Temelli Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Aydın*.
96. Tuğ, S. (2020). 7. sınıf öğrencilerinin mühendislik tasarım süreçlerindeki müzakere davetlerinin argümantasyon eğitimi alma durumlarına göre incelenmesi.
97. Tuhtakaya, N. (2019). Fen Bilimleri öğretmen adaylarının mühendislik tasarım süreci uygulamalarına yönelik görüşleri, mühendislik becerileri ve bilimsel yaratıcılıklarının değerlendirilmesi.
98. Turan Yıldırım, M. (2020). sinir sisteminin öğretiminde fetemm tabanlı arduino robotik etkinliklerinin akademik başarı ve mühendislik tasarım süreci üzerine etkileri.
99. Uslu, S., & Boz Yaman, B. (2021). STEM Temelli Çevreci Sifon Etkinliği Uygulamasından Yansımalar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 53, 457-494.
100. Uysal, E. (2018). tasarım temelli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Matematik Ve Mühendislik) etkinlikleriyle yürütülmesinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi düzeylerine bilimsel süreç becerilerine ve tutumlarına etkisi.
101. Yurttaş, Ş. (2021). Grupla Mühendislik Tasarım Temelli Robotik Uygulamalarının Öğrencilerin Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisi.
102. Grubbs, M., & Strime, G. (2015). Mühendislik Tasarımı: Büyük Bütünleştirici. *Journal of STEM Teacher Education*, Vol. 50, No. 1, 77–90.

103. Koyunlu Ünlü, Z., & Dökme, İ. (2017). Özel Yetenekli Öğrencilerin FeTeMM'in Mühendisliği Hakkındaki İmajları. Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, 196-204.
104. Alperen, N. (2020). Ortaokul 5.sınıf bilim uygulamaları dersine yönelik stem temelli bir öğretim tasarımı:doğadan ilham alan teknolojiler. Rize.
105. Altun Yalçın, S., & Çakır, Z. (2022). Okul öncesi dönemde mühendislik tasarımı eğitiminin kullanılmasının öğretmenlerin gözünden değerlendirilmesi. Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi,Cilt 6 Özel Sayı, s.558-581.
106. Arık, S., & Benli Özdemir, E. (2019). En Güçlü, En Uzun ve En Güzel İskelet Benim İskeletim: Bir STEAM Etkinliği.
107. Arslantaş, İ. A. (2020). Tasarım Temelli FeTeMM Eğitimi Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkisinin İncelenmesi.
108. Atacan, B. (2020). 7.sınıf fen bilgisi dersinde tasarım odaklı düşünmeye yönelik etkinliğin öğrencilerin motivasyon,ekip çalışması ve derse ilişkin bakış açılarına etkisi. Balıkesir.
109. Ayaz, E., & Sarıkaya, R. (2019). Mühendislik Tasarımı Temelli Fen Öğretiminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Disiplinlerine Yönelik Algılarına Etkisi. International Journal of Progressive Education, Volume 15 Number 3,.
110. Aydın Günbatar, S., Tarkin-Celikkiran, A., Kutucu, E., & Ekiz-Kiran, B. (2018). Tasarım tabanlı seçmeli bir STEM dersinin kimya öğretmeni adaylarının içerik bilgisi, STEM kavramları ve mühendislik görüşleri üzerindeki etkisi.
111. Aydın, E., & Karşı Baydere, F. (2023). “Basit Makineler” Konusunda Mühendislik Tasarım Sürecine Göre Geliştirilen Etkinliklerin 8. Sınıf ÖğrencilerininKavramsal Anlamalarına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkileri. IBAD Journal of Social Sciences,; (14): 121-154.

112. Aydın, G., & Şahin, N. (2018). Öğretmenlerin stem farkındalıkları: Bir hizmetiçi eğitim çalışması.
113. Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2018). 4-5-6- 7. ve 8. Sınıf Öğrencileri İçin Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği. Elementary Education Online, 17(2): pp. 750-768.
114. Aygen, M. (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bütünleşik Öğretmenlik Bilgilerinin Desteklenmesine Yönelik STEM Uygulamaları. Elazığ.
115. Başpınar, P. (2022). Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin 6.sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarını anlamalarına ve mühendislik meslek ilgilerine etkisi.
116. Batdı, V., Talan, T., & Kayıklık, F. (2021). STEM Eğitimi ile İlgili Yapılmış Tezlerin Meta-Tematik Analizi. INTERNATIONAL PARIS CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES - V.
117. Bodur, N. (2019). Özel Yetenekli 5.Sınıf Öğrencileri için Öğrenci Seçimine Dayalı Bir Modül Serisi Geliştirme Çalışması: Bilim ve Mühendislik Uygulamaları Temelli Etkinlik Atölyeleri . Uşak.
118. Bozkurt Altan, E., & Ercan, S. (2016). Fen Bilimleri Öğretmenleri için STEM Eğitim Programı: Algılar ve Yeterlilikler. Journal of Turkish Science Education, 13(Special Issue), 103-117.
119. Bozkurt Altan, E., & Hacıoğlu, Y. (2018). Fen Bilimleri öğretmenlerinin derslerinde stem odaklı etkinlikler gerçekleştirmek üzere geliştirdikleri problem durumlarının incelenmesi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), Cilt 12, Sayı 2, sayfa 487-507.
120. Bozkurt Altan, E., Yamak, H., Buluş Kırıkkaya, E., & Kavak, N. (2018). Tasarım Tabanlı Öğrenmenin STEM Eğitiminde Kullanımı ve Karar

Verme Becerileri Üzerindeki Etkinliği. Universal Journal of Educational Research 6(12):2888-2906,.

121. Büber, A., & Ünal Çoban, G. (2020). Modellemeden STEM'e: volkanik patlamanın öngörücü aktivitesi. : <https://doi.org/10.1080/00368121.2020.1814193>.
122. Ceylan, S. (2014). Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Yaklaşımı ile Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma. Bursa.
123. Ceylan, S., & Özdilek, Z. (2015). STEM Eğitimi Kapsamında Ortaöğretim Fen Dersleri İçin Örnek Bir Ders Planı Geliştirme. Procedia - Social and Behavioral Sciences 177 ,223 – 228.
124. Çakır, Z., Altun Yalçın, S., & Güvenç Günsel, Ş. (2022). Mühendislik Tasarımına Dayalı STEM Faaliyetlerinin Mülteciler Üzerindeki EtkisiÖğrencilerin Okula Aidiyet Duyguları.
125. Çakmak, B. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen,teknoloji,mühendislik ve matematik (stem) algıları.
126. Çınar, S. (2019). Erken Eğitimde Mühendislik Tasarımının Entegrasyonu: Nasıl Elde Edilir? Cypriot Journal of Educational Sciences Volume 14, Issue 4, 520-534.
127. Çınar, S., Pirasa, N., & Altun, E. (2022). STEM Eğitimi Çalıştayının Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğretim Uygulamalarına Etkisi. Journal of Turkish Science Education, 19(1), 353-373.
128. Daymaz, B. (2019). bilim,teknoloji,mühendislik ve matematik (stem) etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin matematik,başarı,motivasyon ve stem kariyer alanlarına etkisi .
129. Demircioğlu, H. (2022). Popüler bilim dergilerinde mühendislik tasarım sürecinin incelenmesi:bilim çocuk dergisi örneği. Aksaray.

130. Deniş Çeliker, H. (2020). Senaryo Tabanlı STEM Projesi Tasarım Sürecinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Etkisi: 21. Yüzyıl Becerileri ve Yeterlilikleri, Bütünleştirici STEM Öğretim Niyetleri ve STEM Tutumları. Journal of Educational Issues Vol. 6, No. 2 .
131. Deveci, İ. (2018). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları FeTeMM Farkındalıklarının Girişimci Özellikleri Yordama Durumu. Kastamonu Education Journal,8 Volume:26 Issue:4.
132. Doğan, H. (2020). Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Dersi Ünitelerinin Bütünleşik STEM Eğitimi Yaklaşımı ile Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi. Denizli.
133. Doğan, H., Savran Gençer, A., & Bilen, K. (2022). Stem öğrenme modülü geliştirilmesi : Tasarım tabanlı araştırma uygulaması. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi e-ISSN:2146-5983 ,Sayı: 61 Sayfa:390-424.
134. Doğru, C. (2020). atık malzemelerle yapılan tasarım temelli STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin çevresel farkındalıkları ve geri dönüşüm algıları üzerine bir etkisi. Erzincan.
135. Doğru, M. (2018). Tasarım tabanlı seçmeli bir STEM dersinin kimya öğretmeni adaylarının içerik bilgisi, STEM kavramları ve mühendislik görüşleri üzerindeki etkisi.
136. Ecevit, T., Alagöz, S., Özkurt, S., & Karataş Köylü, Ü. (2022). İlkokul 3. Ve 4. Sınıf fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerinin bilimsel süreç, yaşam ve mühendislik tasarım becerilerini içirme durumları açısından incelenmesi. Trakya Eğitim Dergisi,Cilt 12, Sayı 2,743-758.
137. Ergöl, R., & Çalış, S. (2021). Lise Öğrencilerinin Mühendislik Tasarım Becerilerinin İncelenmesi: Elektromanyetizma Örneği. Journal of Turkish Science Education, 18(4), 765-780.

138. Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017). STEM temelli laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarına etkisinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, Volume 14 Issue 4 .
139. Gökbayrak, S., & Karışan, S. (2017). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*, Cilt 3 Sayı 1.
140. Guzey, S., Moore, T., & Harwell, M. (2016). STEM Oluşturma: Öğretmen Tarafından Geliştirilen Mühendislik Tasarımına Dayalı Analiz STEM Entegrasyonu Müfredat Materyalleri. *Journal of Pre-College Engineering Education Research* 6:1 ,11–29.
141. Gül, K. (2019). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bir STEM Eğitimi Dersinin Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi.
142. Hiğde, E. (2018). Ortaokul 7. Sınıf Öğrencileri için Hazırlanan STEM Etkinliklerinin Farklı Değişkenlere Yönelik Etkisinin incelenmesi. *Aydın*.
143. İrkıçatal, Z. (2016). Fen,teknoloji,mühendislik ve matematik (fetemm) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve fetemm algıları üzerine etkisi. *Antalya*.
144. Kalemkuş, J. (2019). Deneysel Araştırmalarda STEM Eğilimi.
145. Kantaroğlu, B. (2022). bilim ve sanat merkezine devam eden ilkokul öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ile stem tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi mersin ili örneği. *Mersin*.
146. Karademir, A., & Yıldırım, B. (2021). Okul Öncesi STEM Eğitimine Farklı Bir Bakış: Öğretmen Adayları İçin Okul Öncesi STEM Eğitimi ve Mühendisliği. *Journal of Turkish Science Education*, 18(3), 338-350.
147. Karahan, E., Akçay, A., & Tiftikçi, C. (2019). İlkokul Öğrencilerinin Mühendislik Tasarım Odaklı Rube Goldberg Makineleri Tasarımları: Bir

- Durum Çalışması. Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI), Volume 10, Issue 4: 386-408.
148. Karahan, E., Canbazoğlu Bilici, S., & Ünal, A. (2015). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitimine Medya Tasarım Süreçlerinin Entegrasyonu. n. Eurasian Journal of Educational Research, 60, 221-240.
 149. Karakaş, A. (2017). Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Uygulamalarının Fen Öğretimine Yansımaları. Denizli.
 150. Kendaloğlu, E. (2021). STEM Etkinliği Geliştirme Sürecinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Girişimcilik ve STEM Öz-yeterlikleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Bursa.
 151. Kurt Çavuş, Ö., & Kaptan , B. (2019). -Bilgi Türleri Bağlamında Tasarım Bilgisi ve Türkiye’de Akademik Alandaki Yeri . Online Journal of Art and Design, volume 7, issue 1.
 152. Kurt, H., & Topçu, M. (2019). Fizik Eğitiminde Bir STEM Etkinliği Tasarımı: “Crookes Radyometresi Tasarlıyorum”. Temel Eğitim Dergisi / Journal of Primary Education, 1(3), 11-16.
 153. Kurtoğlu, S. (2022). 9.sınıf öğrencilerine yönelik geliştirilen mühendislik tasarım süreci odaklı stem etkinliklerinin etkililiğinin değerlendirilmesi: ağız ve diş sağlığı.
 154. Kuvaç, M. (2018). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik [STEM]) temelli çevre eğitime yönelik öğretim tasarımının etkililiği.
 155. Küçük, A., Yazıcı, Ş., & Küçük, M. (2022). Mühendislik tasarım süreci tabanlı bir etkinliğin su okuryazarlığına yönelik uzun süreli etkisinin incelenmesi.
 156. Marulcu, İ., & Barnett, M. (2015). Mühendislik tasarımına dayalı bir müfredatın sorgulamaya dayalı bir müfredata kıyasla beşinci sınıf

öğrencilerinin basit makinelerle ilgili içerik öğrenimi üzerindeki etkisi.
<http://dx.doi.org/10.1080/02635143.2015.1077327>.

157. Marulcu, İ., & Höbek, K. (2014). 8. Sınıflara Alternatif Enerji Kaynaklarının Mühendislik Dizayn Metodu ile Öğretimi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, Issue 9.
158. Murat, İ. (2021). mühendislik temelli robotik uygulamalarının STEM eğitiminde kullanılmasının, öğrencilerin programlamaya karşı tutum, katılım ve beceri düzeylerine etkisi. *Erzincan*.
159. Ok, H. (2022). 6.sınıf Fen Bilimleri ders kitabında yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamaları kısmının incelenmesi.
160. Okulu, H., & Oğuz Ünver, A. (2021). Mühendisliğin STEM Eğitime Entegrasyonunda Kuramsal Bir İnceleme. *MSKU Journal of Education*, ISSN 2148-6999 Cilt-Volume 8, Sayı- Number 2, kasım-November.
161. Özkaya, A., Bulut, S., & Şahin, G. (2021). STEM Eğitiminin Öğretmen Adaylarının Yaratıcı Tasarım Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Asian Journal of Contemporary Education*, Vol. 6, No. 1, 1-15.
162. Özlülecı, M. (2022). Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Becerilerine Etkisinin İncelenmesi. *Konya*.
163. Öztürk, A. (2021). Tasarım Düşüncesi Yoluyla K-12 Eğitiminde STEM Eğitiminin Zorluklarını Aşmak.
164. Öztürkoğlu, A., Albayrak, D., Özkan, N., & Yalçınkaya, Ş. (2022). Mekân Üreten Mesleklerin Eğitim Sürecinde Çocuk Kullanıcının Yer. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 13(Ek Sayı 1): 370-381 (2022).

165. Paliç Şadoğlu, G. (2018). Mühendislik Öğrencilerinin Bilim, Teknoloji ve Tasarım Kavramlarına İlişkin Metaforik Algıları. Doi: 10.19126/suje.335886.
166. SağlamYürek, B. (2019). Fen Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Çevresel Tutum Düzeylerine Etkisi. Çanakkale.
167. Saraç, E., & Doğru, M. (2021). Sınıf Öğretmeni Adaylarının STEM Eğitimi Tasarlama ve Uygulama Deneyimlerinin İncelenmesi. (Cilt: 9, Sayı: 1, s. 1-37).
168. Sarı, U., & Karaşahin, A. (2020). Fen Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme: Bir Öğretim Etkinliğinin Değerlendirilmesi. Turkish Journal of Primary Education (TUJPED), 5 (2), 194-218.
169. Sarıcan, G., & Akgündüz, D. (2018). Fen Eğitiminde Bütünleşik STEM Eğitiminin Akademik Başarıya, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerine ve Öğrenmede Kalıcılığa Etkisi. Cypriot Journal of Educational Sciences Volume 13, Issue 1, 94-113.
170. Sarıkoç, Z., & Ersoy, H. (2022). Tasarım Odaklı Düşünme Yaklaşımıyla STEM Uygulamaları: SPAM eTwinning Projesi Örneği . Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 5(2),98-122. .
171. Savran Gencer, A. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması:Fırıldak etkinliği. Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED), 5(1), 1-19.
172. Seçkin Kapucu, M. (2019). Bilim Uygulamaları Dersinde Öğrencilerin Tasarım Tabanlı Araştırma Deneyimleri: Tasarım ve Geliştirme Araştırması. International Journal of Progressive Education, Volume 15 Number 5,.
173. Sevim, K. (2021). ortaokul öğrencilerinin stem tutum becerileri ile mühendislik bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi uşak ili ve ilçeleri örneği. Uşak.

174. Sungur Gül, K., & Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi.
175. Şahiner, E. (2020). Mühendislik Tasarım Süreci Etkinliklerinin Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Teknoloji Mühendislik Matematik (FeTeMM) Farkındalıklarına ve Mühendis Algılarına Etkisi.
176. Şapkan, Ö. (2019). 6.sınıf öğrencilerinin Madde ve Isı Ünitesi'nde uygulanan Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) eğitimi sürecinde incelenmesi. Van.
177. Şevki Ayvaci, H., & Yamaçlı, S. (2023). Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknoloji Tasarım Dersindeki Problemi Belirleme Süreçlerinin Değerlendirilmesi. BAŞKENT UNIVERSITY JOURNAL OF EDUCATION, 10(1), 63-77 .
178. Taşkın, G., & Aksoy, G. (2019). Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili Çalışmaların İncelenmesi ve Programa Yansımaları.
179. Tekin, S. (2020). mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve mesleki tercihine etkisi. Erzincan.
180. Unat, O. (2021). “Fizik Öğretmeni Adaylarının Tasarım Problemi Çözme Süreçlerinin Vahşi Doğada İncelenmesi: Palanga Sistemleri Örneği. İstanbul.
181. Uyanık, S. (2021). Ortaokul öğrencilerine sosyobilimsel konu temelli çevrimiçi stem eğitimine yönelik örnek bir tasarım geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. İstanbul.
182. Uyguç, H. O. (2022). Tasarım yoluyla anlama modelinin 6.sınıf fen bilimleri dersindeki akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. Gaziantep.
183. Uzel, L., & Canbazoğlu Bilici, S. (2022). Mühendislik Tasarımı Temelli Etkinlikler: Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme ve Tasarım

- Becerilerinin İncelenmesi. Journal of Turkish Science Education, 19(1), 163-179.
184. Ültay, E., & Comardoğlu, Ç. (2019). Fen Bilimleri dersi kapsamında teknoloji uygulamaları ve tasarımına yönelik yapılmış çalışmaların betimsel içerik analizi. The Journal of International Social Research ,Cilt: 14 Sayı: 77 .
185. Wells, J. (2016). Teknolojik/Mühendislik Tasarım Yaklaşımının Etkinliği: Tasarıma Dayalı Biyoteknoloji Öğretiminde Uygulanan Bilişsel Talepler. Journal of Technology Education,Vol. 27 No. 2.
186. Yalçın , V. (2021). Erken çocukluk eğitiminde tasarım düşüncesi modeli.
187. Yalçın, V. (2020). tasarım odaklı düşünme modeline göre hazırlanan okul öncesi STEM etkinliklerinin çocukların yaratıcılık ve problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi.
188. Yavuz, Ü. (2019). ilkokul fen bilimleri dersinin fen,teknoloji,mühendislik ve matematik (fetemm) etkinlikleri ile incelenmesi. Afyonkarahisar.
189. Yıldırım, B., & Türk, C. (2018). Stem uygulamalarının kız öğrencilerin stem tutum ve mühendislik algılarına etkisi. ADIYAMAN ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ DERGİSİ,Yıl : 10 Sayı : 30 .
190. Yüzbaşıoğlu, M., Doğanay, K., & Avan, Ç. (2020). Bilim, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları:Işık Kirliliğini Azaltmaya Yönelik Aydınlatma Aracı ve Öğrenci Görüşleri. Online Science Education Journal 5(2): 60 - 72.

EK 2. UZMAN GÖRÜŞ FORMLARI

UZMAN GÖRÜŞ FORMU

Merhaba ben Kıymet DEVRİM. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi öğretmenliği yüksek lisans öğrencisiyim. Tez konum olan ülkemizde tasarım temelli fen eğitimiyle ilgili çalışmaların doküman analizi yöntemiyle incelenmesi üzerine araştırma yapıyorum. Tez çalışmam kapsamında, ilgili çalışmaları sistematik bir şekilde incelemek ve analiz etmek üzere alt problemlerine uygun olarak sınıflama formu oluşturulmuştur. Elde edilen veriler kategorize edilerek çalışmanın adı, çalışmanın yazarı, çalışmanın türü, çalışmanın konusu, çalışmanın anahtar kelimeleri, çalışmanın yılı, çalışmanın yöntemi, çalışmanın araştırma türü, çalışmanın modeli, çalışma grubu/örnekleme, çalışmanın veri türü, çalışmanın veri toplama araçları kodlanmış sınıflama formu oluşturulmuştur. Bu forma 1 doktora tezi, 1 yüksek lisans tezi, 3 makaleyi tamamen okunarak sınıflama formuna işlenmiştir. Formun görünüş ve kapsam geçerliğinin sağlanabilmesi için alt problemlere ve ulaşılan çalışmalar uygunluğu açısından uzman görüşüne ihtiyacım var. Sınıflama formunu ve forma işlenen çalışmaları size gönderdim.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin bana sormak istediğiniz sorular varsa belirtmenizi isterim.

varsa belirtmenizi isterim.

Değerlendiren uzmanın			
Adı Soyadı: Ayşe Büber	Uzmanlık alanı: DR	Alandaki deneyim süresi: 10 yıl	
Uzman Görüşleri			
Çalışma Adı: -Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı tasarım temelli fen eğitimi			
Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneri/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	X		
yazarı doğru kodlanmış mı?	X		
türü doğru kodlanmış mı?	x		
konusu doğru kodlanmış mı?	X		
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	X		
yılı doğru kodlanmış mı?	X		
yöntemi doğru kodlanmış mı?	X		
araştırma türü doğru kodlanmış mı?		X	Araştırma türünden neyi kastettiğini açıkça ifade etmek gerektiğini düşünüyorum. Deneyisel Araştırma olmalı. Çünkü müdahale sonucu belirli becerilerin gelişip gelişmediği değerlendiriliyor
modeli doğru kodlanmış mı?	x		

çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	X		
veri türü doğru kodlanmış mı?	x		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?	x		

Çalışma Adı: 4.sınıflarda tasarım temelli fen eğitimi uygulamaları			
Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneri/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	X		
yazarı doğru kodlanmış mı?	X		
türü doğru kodlanmış mı?	X		
konusu doğru kodlanmış mı?	x		
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	x		
yılı doğru kodlanmış mı?	x		
yöntemi doğru kodlanmış mı?	x		
araştırma türü doğru kodlanmış mı?		x	Deneysel Araştırma olmalı. Çünkü müdahale sonucu belirli becerilerin gelişip gelişmediği değerlendiriliyor
modeli doğru kodlanmış mı?	X		
çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	x		
veri türü doğru kodlanmış mı?	x		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?	x		

Çalışma Adı: Fen bilimleri öğretmen adaylarının tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının mühendislik eğitimi ve mühendis algılarına etkisi			
Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneri/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	X		
yazarı doğru kodlanmış mı?	X		
türü doğru kodlanmış mı?	x		
konusu doğru kodlanmış mı?	x		Konu yerine amaçlar yazılmış ya bu başlığı amaç olarak mı değiştirirsen? Sanki daha doğru ifade edilmiş olacak.
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	X		
yılı doğru kodlanmış mı?	X		
yöntemi doğru kodlanmış mı?	X		
araştırma türü doğru kodlanmış mı?		X	Deneysel araştırma olduğunu düşünüyorum.

			İlişkisel araştırmalarda herhangi bir müdahale olmaz iki farklı beceri, tutum vs gibi bağımlı değişken arasında ilişki olup olmadığına bakılır.
modeli doğru kodlanmış mı?	X		
çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	X		Alanları da fen bilgisi olarak ifade edilebilir.
veri türü doğru kodlanmış mı?	X		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?	X		

Çalışma Adı: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitime İlişkin Görüşleri: Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi			
Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneriX/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	X		
yazarı doğru kodlanmış mı?	X		
türü doğru kodlanmış mı?	X		
konusu doğru kodlanmış mı?	X		
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	X		
yılı doğru kodlanmış mı?	X		
yöntemi doğru kodlanmış mı?	X		
araştırma türü doğru kodlanmış mı?		X	Eylem araştırmasının aynı zamanda türü olduğunu düşünüyorum. Değilse bile bu araştırmanın türü betimsel araştırma değil çünkü yine bir deneysel çalışma yapılmış
modeli doğru kodlanmış mı?	X		
çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	X		
veri türü doğru kodlanmış mı?	X		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?	X		

Çalışma Adı: Fen lisesi öğrencilerinin mühendislik tasarım süreçlerinin incelenmesi			
Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneri/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	X		
yazarı doğru kodlanmış mı?	X		
türü doğru kodlanmış mı?	X		

konusu doğru kodlanmış mı?	x		
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	X		
yılı doğru kodlanmış mı?	X		
yöntemi doğru kodlanmış mı?		X	Araştırmacı hiçbir yerde karma dememiş. Nicel ve nitel veriyi birlikte topluyor diye Karma diyemeyiz. Durum çalışması kitaplarda nitel yöntem altında yer alıyor. O yüzden bence nitel
araştırma türü doğru kodlanmış mı?		?	Aynı zamanda betimsel gibi de. Sınırlarını iyi çizmek gerekiyor. Neye göre betimsel neye göre keşfedici diyoruz
modeli doğru kodlanmış mı?	X		
çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	X		
veri türü doğru kodlanmış mı?	X		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?	X		

Değerlendiren uzmanın			
Adı Soyadı: Betül Erçelik	Uzmanlık Bilimleri alanı: Fen Yüksek Lisans	Alandaki deneyim süresi: 2yıl	
Uzman Görüşleri			
Çalışma Adı: Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı Tasarım Temelli Fen Eğitimi			
Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneri/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	+		
yazarı doğru kodlanmış mı?	+		
türü doğru kodlanmış mı?	+		
konusu doğru kodlanmış mı?	+		
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	+		
yılı doğru kodlanmış mı?	+		
yöntemi doğru kodlanmış mı?	+		
araştırma türü doğru kodlanmış mı?	+		
modeli doğru kodlanmış mı?	+		
çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	+		
veri türü doğru kodlanmış mı?	+		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?	+		

Çalışma Adı: 4.Sınıflarfa Tasarım Temelli Fen Eğitimi Uygulamaları			
Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneri/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	+		
yazarı doğru kodlanmış mı?	+		
türü doğru kodlanmış mı?	+		
konusu doğru kodlanmış mı?	+		
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	+		
yılı doğru kodlanmış mı?	+		
yöntemi doğru kodlanmış mı?	+		
araştırma türü doğru kodlanmış mı?	+		
modeli doğru kodlanmış mı?	+		
çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	+		
veri türü doğru kodlanmış mı?	+		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?		+	Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği

Çalışma Adı: Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Tasarım Temelli Fen Eğitimi Uygulamalarının Mühendislik eğitimi ve Mühendis Algılarına Etkisi			
Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneri/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	+		
yazarı doğru kodlanmış mı?	+		
türü doğru kodlanmış mı?	+		
konusu doğru kodlanmış mı?	+		
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	+		
yılı doğru kodlanmış mı?	+		
yöntemi doğru kodlanmış mı?	+		
araştırma türü doğru kodlanmış mı?	+		
modeli doğru kodlanmış mı?	+		
çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	+		
veri türü doğru kodlanmış mı?	+		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?	+		

Çalışma Adı: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının STEM Eğitime İlişkin Görüşleri Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi

Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneri/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	+		
yazarı doğru kodlanmış mı?	+		
türü doğru kodlanmış mı?	+		
konusu doğru kodlanmış mı?	+		
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	+		
yılı doğru kodlanmış mı?	+		
yöntemi doğru kodlanmış mı?	+		
araştırma türü doğru kodlanmış mı?	+		
modeli doğru kodlanmış mı?	+		
çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	+		
veri türü doğru kodlanmış mı?	+		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?	+		

Çalışma Adı: Fen Lisesi Öğrencilerinin Mühendislik Tasarım Süreçlerinin İncelenmesi			
Oluşturulan sınıflama formuna, ilgili çalışmanın...	Doğru kodlanmış	Yanlış kodlanmış	Görüş/öneri/Düzeltilme
adı doğru kodlanmış mı?	+		
yazarı doğru kodlanmış mı?	+		
türü doğru kodlanmış mı?	+		
konusu doğru kodlanmış mı?	+		
anahtar kelimeleri doğru kodlanmış mı?	+		
yılı doğru kodlanmış mı?	+		
yöntemi doğru kodlanmış mı?	+		
araştırma türü doğru kodlanmış mı?	+		
modeli doğru kodlanmış mı?	+		
çalışma grubu/örnekleme doğru kodlanmış mı?	+		
veri türü doğru kodlanmış mı?	+		
veri toplama araçları doğru kodlanmış mı?		+	Mühendislik tasarım süreci nasıl gerçekleşiyor? Öğrenci formu

EK 3. İNCELEME FORMU

Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı	Makale ☐ yüksek lisans tezi ☐ doktora tezi ☐
Çalışmaların Konularına Göre Dağılımı	mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ☐ mühendislik-STEM ☐ mühendislik-FeTeMM ☐
Çalışmaların Anahtar Kelimelerinin Dağılımı	Mühendislik tasarım temelli fen eğitimi, ☐ Mühendislik – STEM ☐ mühendislik fen eğitimi ☐ Mühendislik -FeTeMM ☐ mühendislik-algısı ☐ tasarım temelli fen öğretimi ☐
Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı	2013 ☐ 2014 ☐ 2015 ☐ 2016 ☐ 2017 ☐ 2018 ☐ 2019 ☐ 2020 ☐ 2021 ☐ 2022 ☐ 2023 ☐
Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı	karma yöntem ☐ nicel yöntem ☐ nitel yöntem ☐
Çalışmaların Araştırma Türüne Göre Dağılımı	deneysel araştırma ☐ ilişkisel araştırma ☐ betimsel araştırma ☐ keşfedici araştırma ☐
Çalışmaların Desenlerine Göre Dağılımı	açıklayıcı bütüncül tek durum yarı deneysel deneysel durum çalışması eylem araştırması fenomenoloji deseni gömülü bütünleşik gömülü 3 iç içe

	iç içe gömülü müdahale deseni olgu bilim kontrol gruplu deneme özel durum çalışması paralel desen yakınsayan paralel zayıf deneysel desen
Çalışma Gruplarına Göre Dağılım	ortaokul öğrencileri fen bilimleri öğretmen adayları fen bilimleri öğretmenleri ilkokul öğrencileri sınıf öğretmenliği adaylarıyla ortaokul branş öğretmenleriyle lise öğrencileri okul öncesi öğrencileri okul öncesi öğretmenleri lise öğrencileri sınıf öğretmenleriyle mühendislik öğrencileriyle mühendislik fakültesi öğretim üyeleri
Çalışmaların Veri Türüne Göre Dağılımı	nitel nicel nitel – nicel
Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı	başarı testi beceri testi anket görüşme gözlem doküman tutum davranış ve farkındalık ölçeği ders planları tasarlanan etkinlikler rubrik

EK 4. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Kıymet Devrim		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı			
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi	İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı	2015
Tez Başlığı	Ülkemizde Tasarım Temelli Fen Eğitimi İle İlgili Yapılan Çalışmaların Doküman Analizi Yöntemiyle İncelenmesi		
Tez Danışmanı	PROF. DR. GÜL ÜNAL ÇOBAN		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

