

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN
BİLİM İNSANI, MUCİT ve MÜHENDİS
HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

MERVE YAR

BOLU - 2017

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİM İNSANI, MUCİT ve
MÜHENDİS HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan

Merve YAR

Danışman

Doç. Dr. Fatih AYDIN

BOLU, EYLÜL - 2017

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Merve YAR tarafından hazırlanan “Ortaokul Öğrencilerinin Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis Hakkındaki Görüşleri” başlıklı çalışma jüri tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.
22/09/2017

Jüri Üyeleri

Akademik Unvan, Adı ve SOYADI

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Doç. Dr. Fatih AYDIN

.....

Üye : Doç. Dr. Fatime BALKAN KIYICI

.....

Üye : Yrd. Doç. Dr. Eralp BAHCIVAN

.....

Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı

Prof. Dr. Türkan ARGON

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum, “Ortaokul Öğrencilerinin Bilim İnsanı, Mucit Ve Mühendis Hakkındaki Görüşleri” başlıklı çalışmanın yazılmasında bilimsel ve etik kurallara uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunduğumu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

22/09/2017



Merve YAR



Hayatımın her anına değer katan aileme..

TEŞEKKÜR

Her türlü düşünceye değer veren, objektif eleştirilerde bulunan ve bunları hoşgörü ortamında yapan, çalışma disiplini ve azmiyle daima örnek olan danışman hocam sayın Doç. Dr. Fatih AYDIN'a tezimin her aşmasındaki katkılarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi ve minnetlerimi sunarım.

Bu çalışmanın uygulanmasında ve yürütülmesinde bana okulun tüm imkânlarını sunan Çileme Ortaokulu müdürlerine, müdür yardımcısına, uygulama hakkında görüşlerini aldığım öğretmenlere ve çalışmama katılan beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine teşekkür ederim. Araştırma sürecinde görüş ve katkılarıyla her zaman beni destekleyen kıymetli arkadaşım Leyla AVCI' ya teşekkürlerimi sunarım.

Sonsuz fedakârlık ve çabayla beni bu günlere getiren, hayatımın her aşamasında bana güvenen, karanlıkta olduğumu hissettiğimde aydınlığım olan, çocukları olmaktan gurur duyduğum canım annem Habibe TAŞYAPI ve değerli babam Recep TAŞYAPI' ya, çalışmamın her aşamasında manevi desteğini esirgemeyen ve sıkıntılı günlerimde bana büyük bir moral kaynağı olan eşim Mehmet YAR' a da sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Merve YAR

Bolu, 2017

İÇİNDEKİLER

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN	i
İTHAF	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	xi
I. BÖLÜM	1
1. Giriş	1
1.1. Amaç.....	3
1.1.1.Problem cümlesi.....	4
1.1.2.Alt problemler.....	4
1.2.Araştırmanın Önemi	4
1.3.Sayıtlar	6
1.4.Sınırlılıklar	6
1.5.Tanımlar	6
II. BÖLÜM	7
2. Kuramsal Çerçeve ve ilgili Araştırmalar.....	7
2.1.Kuramsal Çerçeve.....	7
2.1.1. Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis	7
2.1.2. Milli Eğitim Programlarında Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Yeri.....	12
2.1.3. Milli Eğitim Ders Kitaplarında Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Yeri.....	15

2.1.4. Bilim, Mühendislik ve Teknoloji Okuryazarlığında	
Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Yeri.....	17
2.1.5.FeteMM Eğitiminde ve Meslek Seçiminde	
Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Yeri.....	18
2.2.Yurt Dışı Araştırmaları.....	20
2.3.Yurt İçi Araştırmaları.....	23
III. BÖLÜM	26
3. Yöntem	26
3.1. Araştırmanın Modeli.....	26
3.2. Katılımcılar	26
3.3. Verilerin Toplanması	28
3.3.1. Veri toplama aracı	28
3.3.2. Verilerin toplanması.....	29
3.4. Verilerin Analizi	30
IV. BÖLÜM	32
4. Bulgular	32
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	32
4.1.1.KİT Bulguları.....	32
4.1.2.Metaforik Bulgular.....	40
4.1.3. Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin	
Özellikleriyle İlgili Görüşler.....	53
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	55
4.2.1. Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin	
Ne İş Yaptıklarıyla ilgili Görüşler.....	55
4.2.2. Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin	
Çalışma Alanlarıyla ilgili Öğrenci Görüşleri.....	57
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	58
4.3.1.Öğrencilerin Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin	
Çalışma Ortamları ile ilgili Görüşleri.....	58
4.3.2.Öğrencilerin Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin	

Çalışma Malzemeleri ile ilgili Görüşleri.....	60
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	62
V. BÖLÜM	64
5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler	64
5.1. Tartışma.....	64
5.2. Sonuç ve Öneriler	69
5.2.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	69
5.2.1.1. KİT ile ilgili Sonuçlar.....	69
5.2.1.2. Metaforik Yapı ile İlgili Sonuçlar.....	71
5.2.1.2.1. Bilim İnsanı İçin Üretilen Metaforlar.....	71
5.2.1.2.2. Mucit İçin Üretilen Metaforlar.....	72
5.2.1.2.3. Mühendis İçin Üretilen Metaforlar.....	73
5.2.1.3. Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Özelliklerine İlişkin Görüşler.....	75
5.2.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	76
5.2.2.1. Bilim İnsanı, mucit ve mühendisin ne iş yaptıklarıyla ilgili öğrenci görüşleri.....	76
5.2.2.2. Bilim İnsanı, mucit ve mühendisin çalışma alanlarıyla ilgili öğrenci görüşleri.....	77
5.2.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	78
5.2.3.1. Bilim İnsanı, mucit ve mühendisin çalışma ortamları ile ilgili öğrenci görüşleri.....	78
5.2.3.2. Bilim İnsanı, mucit ve mühendisin çalışma malzemeleri ile ilgili öğrenci görüşleri.....	79
5.2.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	80
KAYNAKÇA	84
EKLER	96

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.2. Öğrencilerin sınıf dağılımına yönelik bilgileri.....	27
Tablo 4.1. 5.sınıfların KİT ile ilgili bulguları	32
Tablo 4.2. 6.sınıfların KİT ile ilgili bulguları	34
Tablo 4.3. 7.sınıfların KİT ile ilgili bulguları.....	36
Tablo 4.4. 8.sınıfların KİT ile ilgili bulguları	38
Tablo 4.5. 5.sınıfların bilim insanı ile ilgili görüşleri	40
Tablo 4.6. 5.sınıfların mucit ile ilgili görüşleri	41
Tablo 4.7. 5.sınıfların mühendis ile ilgili görüşleri	42
Tablo 4.8. 6.sınıfların bilim insanı ile ilgili görüşleri	43
Tablo 4.9. 6.sınıfların mucit ile ilgili görüşleri	45
Tablo 4.10. 6.sınıfların mühendis ile ilgili görüşleri	46
Tablo 4.11. 7.sınıfların bilim insanı ile ilgili görüşleri	47
Tablo 4.12. 7.sınıfların mucit ile ilgili görüşleri	48
Tablo 4.13. 7.sınıfların mühendis ile ilgili görüşleri	49
Tablo 4.14. 8.sınıfların bilim insanı ile ilgili görüşleri	50
Tablo 4.15. 8.sınıfların mucit ile ilgili görüşleri	51
Tablo 4.16. 8.sınıfların mühendis ile ilgili görüşleri	52
Tablo 4.17. Bilim insanı, mucit ve mühendisin özelliklerinin görüşleri	53
Tablo 4.18. Bilim insanı, mucit ve mühendisin ne iş yaptıklarıyla ilgili öğrenci görüşü bulguları.....	55
Tablo 4.19. Bilim insanı, mucit ve mühendisin çalışma alanlarıyla ilgili öğrenci görüşü bulguları	57
Tablo 4.20. Bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma ortamları ile ilgili öğrenci görüşü bulguları	59
Tablo 4.21. Bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma malzemeleri ile ilgili öğrenci görüşü bulguları.....	60
Tablo 4.22. Bilim insanı, mucit, mühendis ile ilgili tanınmış isimlere ilişkin öğrenci görüşü bulguları.....	62

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. 5.sınıf öğrencilerinin bilim insanı, mucit, mühendis hakkında kelime ilişkilendirme kavram ağı.....	33
Şekil 4.2. 6.sınıf öğrencilerinin bilim insanı, mucit, mühendis hakkında kelime ilişkilendirme kavram ağı	35
Şekil 4.3. 7.sınıf öğrencilerinin bilim insanı, mucit, mühendis hakkında kelime ilişkilendirme kavram ağı	37
Şekil 4.4. 8.sınıf öğrencilerinin bilim insanı, mucit, mühendis hakkında kelime ilişkilendirme kavram ağı	39

KISALTMALAR

BİMMA	: Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis Anketi
Bkz.	: Bakınız
DAET	: Drawn_A_Engineer Test
DAST	: Drawn_A_Scientist Test
FETEMM	: Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
ITEA	: International Techonogy Education Association (Uluslar arası Teknoloji Eğitim Derneği)
KİGEM	: Kişisel Gelişim Merkezi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NAE	: National Academy of Engineering (Ulusal Mühendislik Akademisi)
NAS	: National Academy of Sciences (Ulusal Bilimler Akademisi)
NSB	: National Science Board (Ulusal Bilim Kurulu)
NSF	: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)
STEM	: Science, Technology, Engineering and Mathhematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)
s.	: Sayfa
f	: Frekans

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİM İNSANI, MUCİT VE MÜHENDİS HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Yar, Merve
Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatih AYDIN
Eylül-2017, 120 Sayfa

Bu çalışma ortaokul öğrencilerinin nasıl bir bilim insanı, mucit ve mühendis görüşüne sahip olduklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma 2016-2017 eğitim öğretim yılında İzmir ili Menderes ilçesindeki Çileme Ortaokulu 5,6,7 ve 8. sınıf öğrencileriyle (N=80) ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacının konu alanında uzman kişi ile birlikte geliştirdiği “Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis Anketi (BİMMA)” kullanılmıştır. Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis Anketi (BİMMA) içeriğinde kelime ilişkilendirme soruları, metaforik algı soruları ve açık uçlu sorular bulundurmaktadır.

Uygulamanın ilk aşamasında pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis Anketi’nin (BİMMA) öğrencilere (n=10) uygulanarak anlaşılabilirliği test edilmiş, eksiklikler giderilmiş ve uygulama süresi belirlenmiştir. Asıl uygulamada İzmir ili Menderes ilçesindeki Çileme Ortaokulu 5,6,7 ve 8. sınıf öğrencilerinin (N=80) Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis Anketi’ni (BİMMA) tamamlamasıyla elde edilen veriler, nitel veri çözümleme teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgularda bilim insanı deyince öğrencilerin aklına en çok deney, bilim(fen), beyaz önlük, zekâ, ampul gibi kavramlar geldiği, bilim insanının sessiz ve sakin, kapalı laboratuvar ortamında çalıştığı, deney tüpü, beherglas, mikroskop kullandığı gibi görüşler ortaya çıkmıştır. Ayrıca bulgularda öğrencilerin mucidi bazen bilim insanı ile bazen de mühendis ile aynı özellikte betimlediği dikkat çekmektedir. Mühendis ile ilgili elde edilen bulgularda; öğrencilerin inşaat, ev, bilgisayar ve makine gibi kavramlar belirttiği; mühendisin makine, çizim ve inşaat işiyle uğraştığı; kâğıt, kalem, beton, çimento, taş gibi inşaat malzemeleri kullandığı gibi sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Burada ortaokul öğrencilerinin bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili görüşlerini belirtirken kalıplaşmış cevaplar verdikleri görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis görüşlerinin zenginleştirilmesi ve öğrencilere bu konuda geniş bir bakış açısı kazandırılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Ortaokul öğrencileri, bilim insanı, mucit, mühendis

ABSTRACT

SECONDARY SCHOOL STUDENT'S VIEWS ON SCIENTIST, INVENTOR AND ENGINEER

Yar, Merve

M. Sc. Thesis

Institute of Education

Supervisor: Doç. Dr. Fatih AYDIN

September-2017, 120 Pages

This study was conducted in order to determine what sort of scientists, inventors and engineers have in secondary school students. For this purpose qualitative research method has been determined in the study. The study was carried out in the 2016-2017 education year with the Çileme Secondary School 5, 6, 7 and 8th grade students (N= 80) in the Menderes district of İzmir. Scientist, Inventor and Engineer Survey (BİMMA)" developed by the researcher and field expert was used as data collection tool. Scientist, Inventor and Engineer Survey (BİMMA) contains word association questions, metaphorical perception questions and open ended questions.

Pilot work was done in the first phase of the application. In the pilot study, intelligibility was tested by applying Scientist, Inventor and Engineer Survey (BİMMA) to students (N= 10), deficiencies were eliminated and duration of application was determined. In the main application, the data obtained by completing the students' Scientist, Inventor and Engineer Survey (BİMMA) were analyzed using qualitative data analysis techniques.

According to the findings, when the word “scientist” is mentioned, the words such as mostly experiment, science white laboratory coat, intelligence, lightbulb come to the students’ minds. There have been such stereotype ideas as a scientist works in a quiet and dark laboratory environment and they use experiment tube, beherglasses, graded cylinder and microscope. Besides, to the findings, the students sometimes describe an inventor as a scientist, sometimes an engineer. At the findings about engineer, students state such words as construction, house, computer and machine; they states that an engineer deals in machine, drawing and construction. They state that an engineer works in a room with a computer or constructions and that she/he uses such construction things as sand , brick, stone, cement, concrete, pencil and papers. It has been deduced that the students give stereotype answers when they state their ideas

about a scientist, inventor and engineer. As a result, the ideas of the students about a scientist, inventor and engineer should be improved and a wide perspective should be given to the students.

Key words: Secondary school student, scientist, inventor, engineer



I.BÖLÜM

1. Giriş

Günümüzde katlanarak artan bilgi birikimi ve bununla birlikte modern hayatın her alanına yayılan teknoloji, toplumlardaki değişimi kaçınılmaz kılmaktadır. Toplumlardaki değişimler yalnızca yetişkin bireyleri değil çocukları ve onların geleceklerini de etkilemektedir. Çocukların bu değişime erken yaşlarda uyum sağlamaya başlaması ve yaşamları boyunca nelerle karşılaşabileceklerine yönelik farkındalıklarının artması gelecek yıllar için iyi bir adım olacaktır. Bu nedenle günümüzde çocukların erken yaşlarda sahip olduğu ilgi ve yeteneklerinin keşfedilmesi ve gelecekte sahip olabileceği mesleğe yönelik bilgi edinme faaliyetleri yapılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda MEB'in Fen Bilimleri dersi öğretim programının amaçları arasında "Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek" olduğu dikkat çekmektedir. Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan FTTÇ öğrenme alanlarından biri de "fen ve kariyer bilinci"dir. Öğretim programlarındaki içerikler incelendiğinde, "günümüzde önemli ve gerekli meslekleri tanıma", "gelecekteki koşullara göre yeni mesleklerin neler olabileceğini tahmin etme", "Fen Bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma" ve "meslek gruplarını tanımak" gibi ifadelerle rastlanmaktadır (MEB, 2005; MEB, 2009a; MEB, 2009b; MEB, 2013).

Öğrenciler Fen Bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma aşamasında özellikle bilimi ve teknolojiyi geliştiren bilim insanı, mucit ve mühendis kavramları hakkında yeterli ve doğru bilgiye sahipler mi? Bu sorunun cevabını aramak için özellikle öğrencilerin bilim insanı görüşleri hakkında yurtiçi ve yurtdışında birçok araştırma yapılmıştır. Yurtdışında yapılan araştırmalar farklı öğretim düzeylerinde, farklı bölgelerde ve sosyoekonomik düzeyde uygulanmış olsalar bile, çalışmalar sonucunda öğrencilerin genel olarak bilim insanını beyaz saçlı, sakallı, gözlüklü, beyaz önlük giyen, kitap ve laboratuvar malzemeleri kullanan, kapalı alanda yalnız çalışan

kişiler olarak belirttikleri dikkat çekmektedir. (Mead ve Metraux, 1957; Chambers , 1983; Schibeci ve Sorensen, 1983; Newton ve Newton, 1992; Rosenthal, 1993; She, 1995; Finson, 2002; Ruiz-Mallen ve Escalas, 2012; Nath and Thomas, 2013) Yine bilim insanını beyaz saçlı, gözlüklü, beyaz önlük giyen kapalı alanda yalnız çalışan kişiler olduğu konusunda benzer sonuçlar yurtiçi araştırmalarında da görülmektedir.(Toğrol, 2000; Buldu, 2006; Muşlu ve Macaroğlu-Akgül, 2006; Öçal, 2007; Kaya, Doğan ve Öçal, 2008; Türkmen, 2008; Demirbaş, 2009; Erkorkmaz, 2009; Oğuz-Ünver, 2010; Nuhoglu ve Afacan, 2011; Akçay, 2011; Uçar, 2012; Özgelen, 2012; Özel, 2012; Camcı-Erdoğan, 2013; Yontar-Toğrol, 2013; Özel ve Doğan, 2013; Kara ve Akarsu, 2013)

Öğrencilerin mühendis hakkındaki görüşlerinin tespitinde yapılan çalışmalarda yine bilim insanında olduğu gibi basmakalıp görüşler ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmalar farklı öğretim seviyesinde olsa dahi öğrencilerin mühendisi araba onaran, kablo ve makine tamiri yapan, bina inşa eden kişi olarak gördükleri ortaya çıkmıştır. (Knight ve Cunningham, 2004; Cunningham, Lachapelle ve Lindgren-Streicher, 2005; Fralick, Kearn, Thompson ve Lyons, 2009; Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011)

Araştırmalarda da görüldüğü gibi öğrencilerin bilim insanı ve mühendis gibi bilim ve teknoloji için son derece önemli meslekler hakkında dar ve kalıplaşmış görüşlere sahip olduğu ve bu meslekler hakkında kavramsal anlama düzeylerinin düşük olduğu ortaya çıkmaktadır. Kavramsal anlama; kavramlar arasında ilişkilerin kurulabildiği, bunların başka ortamlara aktarılabilirdiği, kavramların benzerliklerinin ve farklılıklarının ayırt edilebildiği derinlemesine öğrenmedir (Sinan, 2007). Öğrenciler bazı kavramları kendilerine özgü bir şekilde yorumlar ve gerçeğe uygun olamayan bir şekilde anlamlandırabilir. Tam anlamıyla gerçeği yansıtmayan bu fikirler sonraki öğrenmeler için engel teşkil edebilmektedir (Atav ve ark., 2004). Bu nedenle Fen Bilimleri alanında bilim insanı, mucit ve mühendis gibi önemli mesleklerin öğrencide ne ifade ettiğinin belirlenmesi ya da tespit edilmesi, öğrencinin nasıl bir tutum ve bakış açısı geliştireceği ve buna bağlı olarak gelecekteki meslek seçimini nasıl etkileyeceği konusunda önem teşkil etmektedir.

Bilim insanı, mucit ve mühendis meslekleri geçmişten günümüze önemli bir yere sahiptir. Giderek gelişen bilim ve teknoloji sayesinde bu kavramların önemi de artmaktadır. Toplumlara etkileyen bilimsel ve teknolojik gelişmeler bu kavramların eğitim alanında da önem kazandığını göstermektedir. Günümüzde bilimin doğası ve teknolojinin doğası ile ilgili çalışmalar hala devam etmekte ve buna bağlı olarak programlar geliştirilmektedir. Ayrıca dünyadaki eğitim yönelimlerinden biri olan FeTeMM (STEM) uygulamalarının fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasındaki etkileşimi sağladığı söylenebilir (Güneş & Karaşah, 2016). FeTeMM (STEM) ile Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarında model geliştirilmesi ve kullanılması inovasyon yeteneğine sahip bireyler yetiştirmek açısından oldukça önemlidir. (Çorlu, vd., 2012). Ülkemizde üzerinde durulmaya başlanmış olan FeTeMM (STEM) uygulamalarının geliştirilme sürecine ve öğrencilerin Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirme sürecine katkı sağlamak için öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis görüşleri üzerine yapılacak olan çalışmaların önemi artmaktadır.

Bu çalışmada mesleki açıdan Fen Bilimleri programlarında önem kazanan, FTTÇ kazanımlarında, ders kitaplarında, teknoloji okuryazarlığı standartlarında ve FeTeMM (STEM) eğitiminde karşımıza çıkan bilim insanı, mucit ve mühendis kavramları hakkında öğrenci görüşlerinin tespit edilmesi ve literatüre kazandırılması amaçlanmıştır (bkz. 2.1.2 - 2.1.5).

1.1. Amaç

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin;

1. Bilim insanı, mucit ve mühendis tanımlamalarına yönelik görüşlerini belirlemek,
2. Bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma alanları ve yaptıkları işle ilgili görüşlerini belirlemek,
3. Bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma ortamları ve malzemeleri ile ilgili görüşlerini belirlemek,

4. Bilim insanı, mucit, mühendis ile ilgili tanınmış isimlere ilişkin görüşlerini belirlemektir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki problem cümlesi ve alt problemler oluşturulmuştur.

1.1.1.Problem cümlesi:

Ortaokul öğrencilerinin bilim insanı, mucit ve mühendis hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.1.2.Alt problemler

Ortaokul öğrencilerinin;

- Bilim insanı, mucit, mühendis tanımlamalarına yönelik görüşleri nelerdir?
- Bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma alanları ve yaptıkları işle ilgili görüşleri nelerdir?
- Bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma ortamları ve çalışma malzemeleri ile ilgili görüşleri nelerdir?
- Bilim insanı, mucit, mühendis ile ilgili tanınmış isimlere ilişkin görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Önemi

Günümüzde hızla gelişen teknoloji ile birlikte insanların yaşam standartları da değiştirmektedir. Yetişkinlerin yanı sıra çocukların bu değişime erken yaşlarda donanımlı bireyler olarak uyum sağlayabilmeleri gerekli bir durum haline gelmiştir. Bu gereklilik eğitim programlarının amaçları arasına da girmiştir. Fen Bilimleri dersi öğretim programının amaçları arasında “Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek” olduğu karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca FTTÇ öğrenme alanı “Fen ve Kariyer Bilinci” kapsamında kazanımlarda Fen Bilimleri alanındaki meslekler geçmektedir (bkz. 2.1.2). Programın amaçlarına, FTTÇ öğrenme alanına ve

kazanımlarına bakıldığında öğrencilerin bilim ve teknoloji alanının temelinde var olan bilim insanı, mucit ve mühendis gibi meslekler hakkındaki bilgilerin doğru, anlamlı ve yeterli bir şekilde kavrayabilmeleri oldukça önemlidir.

MEB'in yayınladığı yeni 2017 Fen Bilimleri öğretim programında her sınıf düzeyinin son ünitesi olarak "Uygulamalı Bilim/Fen ve Mühendislik Uygulamaları" 12 ders saati kapsamında ele alınacak olması ve kazanımlarının bilim insanı, mucit ve mühendis kavramlarını yakından ilgilendirmesi, öğrencilerin bu kavramlar hakkında yeterli ve doğru bilgiye sahip olmalarının önemini arttırmaktadır (bkz. 2.1.2).

FeTeMM eğitiminin temel amaçları; *"Üniversite düzeyinde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ile ilgili meslek seçecek öğrenci sayısını arttırmak"* ve *"Öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki temel bilgi düzeylerini arttırarak FeTeMM okuryazarlığını arttırmak"* olarak söylenebilir (Thomasian, 2011). Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışmalara bakılırsa (bkz. 2.1.5) FeTeMM ile ilgili mesleklere yönlendirme konusu üzerinde durulmaya başlandığı görülmektedir.

ITEA'nın teknoloji okuryazarı standartları (bkz. 2.1.4) içerisinde bilim insanı, mucit ve mühendis kavramlarının geçtiği görülmektedir. Ayrıca 5, 6, 7 ve 8.sınıf ders kitapları incelendiğinde (bkz. 2.1.3) ortaokul düzeyinde bilim insanı, mucit ve mühendis kavramları üzerine durulmaya başlandığı görülmektedir.

Mesleki açıdan Fen Bilimleri programlarında önem kazanan, FTTÇ kazanımlarında, FeTeMM eğitiminde, teknoloji okuryazarlığı standartlarında ve ders kitaplarında karşımıza çıkan bilim insanı, mucit ve mühendis kavramlarının artarak önem kazandığı söylenebilir. Bu nedenle bu araştırma ülkemizde bu alanda yapılacak olan benzer çalışmalara kaynak teşkil etmesi açısından önemlidir. Ayrıca öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili gerçekçi görüşlere sahip olmalarına yönelik programların hazırlanması açısından da önem teşkil etmektedir.

1.3.Sayıtlılar

- 1.Anket görüşlerinde araştırmacı ve konu alanında uzman görüşünün objektif olduğu,
- 2.Öğrencilerin veri toplama aracını samimi, objektif ve istekli bir şekilde doldurdukları varsayılmaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu çalışma 2016-2017 eğitim öğretim yılında İzmir ili Menderes ilçesindeki Çileme Ortaokulu 5,6,7 ve 8.sınıfta öğrenim gören 80 öğrenci ile sınırlıdır. Bölüm 3.2’de açıklandığı gibi katılımcılar araştırmacının görev yaptığı okuldaki öğrencilerle sınırlı kalmıştır. Çalışma genişletilmek istenmiştir ancak başka bir gönüllü okul bulunamamıştır.

1.5. Tanımlar

Bilim İnsanı: Türk Dil Kurumu’nda bilim insanı “*Bilimsel çalışmalarla uğraşan kimse, bilgin, âlim*” olarak tanımlanmaktadır.

Mucit: Türk Dil Kurumu’nda mucit “*Yeni bir buluş ortaya koyan, icat eden kimse*” olarak tanımlanmıştır.

Mühendis: Türk Dil Kurumu’nda mühendis “*İnsanların her türlü ihtiyacını karşılamaya dayalı yol, köprü, bina gibi bayındırlık; tarım, beslenme gibi gıda; fizik, kimya, biyoloji, elektrik, elektronik gibi fen; uçak, otomobil, motor, iş makineleri gibi teknik ve sosyal alanlarda uzmanlaşmış, belli bir eğitim görmüş kimse*” olarak tanımlanmaktadır.

II. BÖLÜM

2. Kuramsal Çerçeve ve ilgili Araştırmalar

2.1.Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Bilim insanı, mucit ve mühendis

“Bilimsel Araştırmanın Mantığı” adlı kitabın yazarı Karl R. Popper kitabına başlarken bilim insanı için; “*Ancak deneyim, gözlem, içgüdü ve sezgiyle hareket eden bir araştırmacı, önyargılardan ve dogmalardan arınmış olarak evreni sorgulayabilecektir.*” demiştir. Bir bilim insanı için içgüdü ve sezgi önemlidir. Çünkü ancak içgüdü ve sezgi sayesinde merak duygusu büyür ve bu duygu sayesinde bilim insanı doğal dünyanın nasıl oluştuğuna ve çalıştığına dair bir açıklama yapma isteği duyar. Olayları merak edip gözlemleyerek, sorular sorarak, hipotezleri deneyler yoluyla test ederek, sezgilerine güvenerek ve sonuçları mantık çerçevesinde değerlendirerek çalışan kişilere bilim insanı diyebiliriz. Bilim insanları evreni, doğayı, canlıları ve maddeyi derinlemesine araştırmak ve anlamak üzerine yoğunlaşırlar. (NRC, 1996)

Çok eski zamanlarda; mağaralarda yaşadıkları dönemlerde insanlar yaşamlarını sürdürebilmek, ihtiyaçlardan kaynaklanan problemlerini çözebilmek ve pratiklik kazanmak adına taşı araç olarak kullanmışlardır. Daha sonra balta, mızrak gibi birçok araç geliştirmişler ve yaşamlarına kolaylık sağlamışlardır. Buradan yola çıkarak mucitlerin bir bilim insanı gibi çevrelerini gözlemlemekte ve gördüğü probleme çözüm arayan kişiler olduğunu söyleyebiliriz. Ancak mucitlerin önceliği bilim insanından farklı olarak problemleri çözüm arayışlarının sistematik ve bilimsel olmasından çok pratik ve uygulanabilir olmasıdır (Uykucu,1983).

Mucidi tanımlayabilmek için icat ve keşif kavramlarını ele almak yararlı olabilir. İcat ilk kez geliştirilen ve geliştirilme amacına göre kolaylık sağlayan bir araç veya süreçtir. Keşif ise var olan bir şeyin daha iyi anlaşılmasını sağlayan çalışmadır. Buradan yola çıkarak mucit icat yapar, bilim insanı keşif yapar diyebiliriz. Mucidin amacı, daha önce mevcut olmayan bir cihaz, yöntem, ürün, işlem veya teknik oluşturmaktır (Uykucu,1983). Bir bilim insanı herhangi bir patent almadan kariyerinin tamamında çalışabilir, ancak günümüzde yasal olarak mucit kabul edilebilmek için en az bir patente sahip olmak gerekir.

Tarihsel sürece bakılırsa hem bilim insanı hem mucit olan birçok insanın hayat hikâyesine erişilebilir. Örneğin Isaac Newton hem bilim insanı hem de Newton Teleskopu 'nu icat eden bir mucittir. Newton gibi Galileo hem dünyanın doğası hakkında devrimci teoriler üreten bilim insanı hem de teleskobu icat eden ve pusula geliştiren bir mucittir. Alessandro Volta bir fizikçi olmasının yanında ilk elektrokimyasal pili icat eden mucittir. Bir bilim insanı olan Michael Faraday elektrolizin temel ilkelerini belirleyen, klor gazını sıvılaştırmayı başaran ilk kişidir ve elektrik motorunu icat eden bir mucittir. İlk pratik telefonu icat etmesi ile ünlü bir mucit olan Alexander Graham Bell aynı zamanda optik telekomünikasyon ve havacılık ile ilgili çalışmalar yapan bir bilim insanıdır (Kaiser, 1969). Mucit olmak için bilim insanı olmak şart değildir. Örneğin; NTV'nin sitesinde 31 ağustos 2012'de yayınladığı "*Kaza Eseri Bulunan İcatlar*" yazısına bakılırsa Will Keith Kellogg ekmek hamuru yapmak için kaydattığı pişmiş buğdayı hamura koymayı unutup geceleyin açık havada bırakınca ertesi gün buğdayın ktır ktır olup parçalanıp gevrek haline geldiğini gördü. Bu rastlantıyla herhangi bilimsel bir çalışma yapmadan buğday gevreğini icat etmiş oldu. Will Keith Kellogg gibi herhangi bilimsel bir çalışmada bulunmayan Şef George Crum memnuniyetsiz müşterisinin patates kızartmasını beğenmeyip sürekli geri göndermesinden usanıp patatesi olabildiğince ince dilimleyip kızmış yağa atarak patates cipsini bulmuştur (NTV, 2017).

Mucitlerin yaşam öykülerine bakıldığında erkek mucitlerin yanı sıra kadın mucitlerin de oldukça fazla olduğu görülmektedir. Örneğin; Sabah gazetesinin sitesinde

25 Kasım 2014 tarihinde yayınladığı “*Kadın Mucitler*” yazısına bakılırsa Mary Anderson yağmurda araba kullanırken zorlandığı için araba sileceğini tasarlayıp patentini almıştır. Josephine Cochran ilk pratik bulaşık makinesini icat etmiştir. Bilgisayarın anası olarak tanınan Grace Murray Hopper yazıyı bilgisayar kodlarına dönüştüren programını geliştirdi. Medikal şırınga Letitia Geer tarafından, bebek bezleri Marion Donovan tarafından, gözlük camı Marga Faultsch isimli bir kimyager tarafından icat edilmiştir (Sabah, 2017). Yine posta gazetesinin internet sitesinde 09 Kasım 2016’ da yayınlanan habere bakılırsa; Türk kadın mucidimiz Canan Dağdeviren Medikal Yenilik Alanında , “Giyilebilir kalp pili” buluşuyla Dünya 1.si seçilmiş ve ödüle layık görülmüştür. Canan Dağdeviren aynı zamanda başarılı bir bilim insanıdır (Posta, 2017).

Mucitlerde olduğu gibi bilim insanları arasında da kadın bilim insanları bulunmaktadır. Örneğin; KİGEM’in “*Bilim Dünyasının Başarılı Kadınları*” yazısına bakırsa Türk kadın bilim insanlarından Safiye Ali bilim insanı olmasının yanın sıra ilk Türk kadın hekim olarak tarihe geçmiştir. Türkiye’de sağlık bilimlerinin gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Yine çok tanınmış bir bilim insanı olan Marie Curie radyoaktivite üzerine yaptığı çalışmalarla Nobel Fizik ödülü ve Nobel Kimya ödülü kazanmıştır. Uranyumla yaptığı deneyler sonucu radyoaktiviteyi keşfetmiştir. Radyoloji biliminin kurucusu olmasının yanı sıra Nobel Ödülü’nü alan ilk kadın, bu ödülü iki kere alan ise ilk bilim insanı olmuştur (KİGEM, 2017).

Günümüzde kullanılan ve hayatımızı kolaylaştıran icatların sahipleri olan mucitlerin bazılarının aynı zamanda mühendis olmaları da dikkat çekmektedir. Örneğin mühendis olan Rudolf Diesel benzinden daha fazla verim sağlayan bir motor olan dizel ile çalışan ilk motoru icat eden bir mucittir. Elektrik mühendisi olan John Logie Baird sağlık durumları nedeniyle erken yaşta emekli olmak zorunda kalınca kendi yaptığı çalışmalarla televizyonu ve ilk kayıt cihazını icat etmiştir. Ünlü fizikçi Nikola Tesla elektrik mühendisi olmasının yanı sıra floresan aydınlatması, Tesla bobini, indüksiyon motoru gibi birçok icadı ile tanınan bir mucittir. (Uykucu,1983). Nikola Tesla bize bir insanın hem bilim insanı, hem mucit hem de mühendis olabileceğini kanıtlamaktadır.

Ünlü mucit ve mühendislerin yaşam öykülerine bakıldığında mucit ve mühendisin birbiriyle oldukça yakın kavramlar olduğunu düşünebiliriz. Peki, bir mühendisi mucitten ayırt etmek mümkün müdür? Mühendisler, bilimsel araştırmalara dayanarak, insanlar için yararlı ürünler ve hizmetler sunarlar. Bu bağlamda bilimsel bilginin, matematiğin ve yaratıcılığın mühendisler için vazgeçilmez olduğunu söyleyebiliriz. Mühendislik Türk Dil Kurumu'nun tanımında (bkz. 1.5.) belirttiği gibi çok geniş bir yelpazeye sahiptir. Örneğin Uzay Roket mühendisliği, Ziraat mühendisliği, Genetik mühendisliği, Seramik mühendisliği, Kimya mühendisliği, İnşaat mühendisliği, Bilgisayar mühendisliği, Elektrik mühendisliği, Çevre mühendisliği, Endüstri mühendisliği, İmalat mühendisliği, Makine mühendisliği, Metalürji mühendisliği, Mineral ve maden mühendisliği, Nükleer enerji mühendisliği, Denizcilik mühendisliği, Ulaşım mühendisliği gibi çeşitli mühendislik alanları mevcuttur. Bu nedenle mühendislere alanında uzmanlaşmış kişilerdir diyebiliriz. Bir mühendis genellikle özel bir alanda eğitilmiş bir profesyoneldir. Buna karşın yeni, kullanışlı ve farklı bir şey yapabilen herkes mucit olabilir. Bir mucit olmak eğitim ve derece gerekmez. Bu nedenle tüm mucitler mühendistir diyemeyiz ancak bazı mühendislere mucit diyebiliriz. Örneğin; Nikola Tesla hem mühendis hem de bir mucitken, dış fırçasını bulan William Addis, arabaların ön cam sileceğini bulan Mary Anderson ve su yatağını bulan Neil Arnott mühendis olmayan bazı mucitlerdir (Uykucu,1983).

İnsanlar arasında genellikle erkeklerin mühendis olduğu gibi bir düşünce vardır (Özaydıklık, 2014). Ancak birçok başarılı kadın mühendisin olduğu bir gerçektir. Örneğin; Radikal gazetesinin sitesinde 11 ağustos 2015'te yayınladığı "*Dünyayı Gözü Kapalı Emanet Edebileceğimiz 10 Kadın*" yazısına bakılırsa Google'ın ilk mühendislerinden olan Jen Fitzpatrick aynı zamanda Google Map'in geliştiricilerindendir. Diğer bir kadın mühendis Facebook ve Google'un stajyeri Tracy Chou, Pinterest'in de kurucularındandır. Marissa Mayer ise Yahoo'nun CEO'su olmakla birlikte Tumblr'nın da başındaki isimlerden birisidir. İş hayatına NASA'da başlayan, Meredith Perry ise uBeam'ın da CEO'sudur (<http://www.radikal.com.tr/radikalist/dunyayi-gozu-kapali-emanet-edebilecegimiz-10-kadin-1411263/>, 11 Ağustos 2017'de erişildi). Türkiye'nin ilk kadın mühendisi Sabiha Gürayman aynı zamanda ilk

kadın voleybolcumuzdur. İnşaat mühendisi olan Sabiha Gürayman Anıtkabir inşaatının başmühendisi olarak uzunca bir süre görev almıştır (Döloğlu 2015, <http://dergi.ituieee.com/kulturel/ilk-kadin-muhendisimiz-sabiha-gurayman>, 11 Ağustos 2017’de erişildi).

Nikola Tesla’ nın hem bir mühendis hem bir mucit hem de bir bilim insanı olduğundan, mucit ile bilim insanı, mucit ile mühendis arasındaki ayrımlardan yukarıda bahsedilmiştir. Peki, bilim insanı ve mühendis arasında bir fark var mıdır? Mühendis belirli ihtiyaçların karşılanması için bilimsel ve matematiksel bilgiler ile kullandığımız teknoloji arasında bir bağ kurup bilim ve teknoloji ile bütünleşir. (Asunda, 2012). Günümüzde mühendislik ile bilim iç içe geçmiş durumdadır. Mühendisler bilim insanlarının bilimsel bilgilerini kullanarak hareket etmektedirler. Örneğin; Kimya mühendisleri kimya bilimini, petrol mühendisleri jeoloji bilimini, biyomühendisler moleküler biyoloji bilimini özümsemelilerdir. Aynı şekilde bilim insanları da mühendislerin ürünlerinden faydalanmaktadır. Örneğin; bilimsel çalışmalarda gen dizilimi modellemeleri için bilgisayar programlarından uzaydaki teleskopa kadar her şeyde mühendislerin ürünleri kullanılmaktadır (NAE ve NRC, 2009; akt Ceylan, 2014). Hem bilim insanı hem de mühendis için matematik alanı büyük bir önem taşır. Mühendisi bilim insanından ayıran özelliklerden biri mühendisin problemin çözümünde, çözümün kendisine değil çözüme yönelik tasarımlar üzerine odaklanmasıdır. (Kelly, 2010; Lantz, 2009; Lawanto vd., 2013; NAE ve NRC, 2009 ; akt Ceylan, 2014). Mühendis, çalışmalarının maddi etkilerini göz önüne almak zorundadır, ancak bilim insanı için bu durum bir zorunluluk değildir. Bilim insanı doğayı anlamak için teori geliştirip araştırma ve sonuçlarla ilgilenirken mühendis bu bilgiyi yaşamdaki problemleri çözmek için uygular ve tasarım üzerine odaklanır. (Courtney, 2016)

2.1.2. Milli eğitim programlarında bilim insanı, mucit ve mühendisin yeri

Fen Bilimleri Dersi öğretim programının amaçları arasında “*Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek*” , “*Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek*” , “*Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek*” vardır. Bu amaçlar doğrultusunda öğretim programlarındaki içeriklerde, “günümüzde önemli ve gerekli meslekleri tanıma”, “gelecekteki koşullara göre yeni mesleklerin neler olabileceğini tahmin etme”, “Fen Bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma” ve “meslek gruplarını tanımak” gibi ifadeler bulunmaktadır (MEB, 2005; MEB, 2009a; MEB, 2009b; MEB, 2013). Bu aşamada özellikle günümüzde hızla gelişen bilim ve teknolojinin merkezinde yer alan bilim insanı, mucit ve mühendis hakkındaki öğrencilerin yeterli ve doğru bilgiye sahip olmaları önem kazanmaktadır. Bu noktada öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki mesleklere karşı sahip oldukları tutum, motivasyon ve değerler göz önüne alınarak FTTÇ öğrenme alanlarına “Fen ve Kariyer Bilinci” eklenmiştir.

“Fen ve Kariyer Bilinci” öğrenme alanının amacının “*Fen Bilimleri alanındaki mesleklerin farkında olma ve bu mesleklerin bilimsel bilginin gelişimine yaptığı katkıya ilişkin bilinç geliştirme*” olduğunu söyleyebiliriz (MEB, 2013). Bu amaç doğrultusunda: FTTÇ eğitimi ile öğrenciler fen ve teknolojiyle alakalı çeşitli meslekler hakkında bilgilendirmelidir. FTTÇ eğitiminin akademik hazırlık aşamasında profesyonel olarak fen ve teknoloji ile ilgili bir alanda çalışmak isteyen öğrencilerin ihtiyaçları olan akademik bilgiye sahip olmaları sağlanmalıdır. Ayrıca tutum ve davranış geliştirme aşamasında: FTTÇ eğitimi ile öğrencilerin bilim, teknoloji alanlarına karşı olumlu tutum geliştirmeleri ve ilgi duymalarını sağlamalıdır (Yalaki, 2014). Tüm bu hedefler doğrultusundaki FTTÇ kazanımları aşağıda verilmiştir.(MEB, 2005)

- FTTÇ-9. Teknoloji ürünleri geliştirmede; hayal gücü, yaratıcı düşünme, kültür ve gelenekler, matematiksel bilgi, doğanın işleyişi hakkında fen yoluyla elde

edilen bilgiler ile insanların fark edebilme ve kaynağı ne olursa olsun başlangıçta tamamen ilişkisiz görünebilen bilgi, olgu ve malzemeleri bir teknolojik ürün yapmak amacıyla bir araya getirebilme yeteneği gibi birçok kaynaktan yararlanıldığını anlar.

- FTTÇ-11. Bilim ile uğraşanların tek tip insanlar olmadığını anlar.
- FTTÇ-13. Bilimsel iş görmenin unsurlarını (bazen yalnız ve bazen birlikte çalışmak, meslektaşlarla sürekli iletişim içinde bulunmak) anlar.
- FTTÇ-14. Farklı tarihsel ve kültürel geçmişleri olan insan toplumlarının bilimsel düşüncelerin gelişimine yaptıkları katkıları örneklerle açıklar.
- FTTÇ-15. Kendi alanlarında dünya çapında üne sahip Türk bilim insanlarına ve bilime katkılarına örnekler verir.
- FTTÇ-17. Bilimdeki gelişmelerin; teknolojinin gelişmesine, teknolojide yeni icatlara ve uygulamalara yol açtığına örnekler verir.
- FTTÇ-34. Fen ve teknolojiye dayalı mesleklere ve bu mesleklerde çalışan kişilere (kadın ve erkek), olabildiğince kendi yakınları veya tanıdıkları arasından örnek verir.
- FTTÇ-35. Farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin fen ve teknolojiye geçmişte ve günümüzde katkıda bulunduğunu ve bulunmaya devam edeceğini fark eder.

Programın amaçlarına, FTTÇ öğrenme alanına ve kazanımlarına bakıldığında öğrencilerin bilim ve teknoloji alanının temelinde var olan bilim insanı, mucit ve mühendis gibi meslekler hakkındaki bilgilerin doğru ve yeterli bir şekilde kavrayabilmeleri istenmektedir. Ayrıca MEB'in yayınladığı yeni 2017 Fen Bilimleri öğretim programında her sınıf düzeyinin son ünitesi olarak “Uygulamalı Bilim/Fen ve

Mühendislik Uygulamaları” 12 ders saati kapsamında ele alınacak olması ve kazanımlarının bilim insanı, mucit ve mühendis kavramlarını yakından ilgilendirmesi, öğrencilerin bu kavramlar hakkında yeterli ve doğru bilgiye sahip olmalarının önemini arttırmaktadır.

2017 Fen Bilimleri öğretim programında yer alan Uygulamalı Bilim/Fen ve Mühendislik Uygulamalarının kazanımları aşağıda verilmiştir.

1. Günlük hayattan bir problemi tanımlar.
 - a. Problemin günlük hayatta kullanılan veya karşılaşılan araç, nesne veya sistemleri geliştirmeye yönelik olması istenir.
 - b. Bu aşamada problemin malzeme, zaman ve maliyet kriterleri kapsamında ele alınması beklenir.
 - c. Problemlerin, eğitim öğretim yılının başından itibaren farklı dersler kapsamında yer alan konularla ilişkili olması tercih edilebilir.
2. Problem için muhtemel çözümler üretir ve bunları karşılaştırarak kriterler kapsamında uygun olanı seçer.
3. Ürünü tasarlar ve sunar.
 - a. Ürün tasarımı ve yapımı okul ortamında yapılır.
 - b. Öğrencilerden, ürün geliştirme aşamasında deneme yapmaları, bu denemeler sonucunda elde ettikleri nitel ve nicel verileri, gözlemleri kaydetmeleri ve grafik okuma veya oluşturma becerileriyle değerlendirmeleri beklenmektedir.
4. Ürünü pazarlamak için stratejiler geliştirir ve ürünü tanıtır.
 - a. Örneğin ürüne isim bulur, ürün tanıtımı için gazete, İnternet veya televizyon reklamı tasarlar.
 - b. Türk Patent ve Marka Kurumunun yaptığı çalışmalara değinilir.

Bilim/Fen ve Mühendislik Uygulamalarının kazanımları dikkatle incelendiğinde bu uygulama sırasında öğrencilerden tıpkı bir bilim insanı, mucit ve mühendis gibi davranmaları istenmektedir.

2.1.3. Milli eğitim ders kitaplarında bilim insanı, mucit ve mühendisin yeri

Ortaokul düzeyinde 5,6,7 ve 8. sınıfların kitaplarına bakıldığında (Fen Bilimleri MEB Ders Kitabı 2016-2017, Fen Bilimleri FenBil Yayınları Ders Kitabı 2016-2017, Fen Bilimleri Sonuç Yayınları Ders Kitabı 2016-2017, Fen Bilimleri Tutku Yayınları Ders Kitabı 2016-2017 ve Fen Bilimleri Semih Ofset Yayınları Ders Kitabı 2016-2017) bilim insanı, mucit ve mühendise ait bilgi, resim ve yaşam öykülerinin bulunduğu görülmüştür. Aşağıda her sınıf düzeyine ait ders kitaplarındaki bilim insanı, mucit ve mühendisten nasıl bahsedildiğine dair örnekler verilmiştir.

5.sınıfların ders kitabında;

- Konu içinde ampulü icat eden bilim insanının Thomas Edison olduğu verilmiştir.
- “Bunları Biliyor Musunuz?” köşesinde Alexander Graham Bell den telefonu icat eden mucit olarak bahsedilmiştir.
- Ünite kazanımlarıyla paralel olarak ziraat mühendisliğinin, orman mühendisliğinin, botanikçiliğin, çiçekçiliğin ve seracılığın bitkilerle ilgili meslekler olduğu söylenmiştir.

6.sınıfların ders kitabında;

- Konu içinde mikroskobu geliştiren bilim insanının Antonie Van Leeuwenhoek ve Robert Hooke olduğu verilmiştir.
- Konu içinde bilim insanı olan Theodar Schwann ve Matthias Schleiden ’in ayrı ayrı çalışmaları sayesinde hücre teorisinin ortaya çıkmasından bahsedilmiştir.
- Konu içinde Newton’dan bilim insanı olarak bahsedilmiştir.
- Konu içinde Steven Garrett isimli bir bilim insanının ses dalgalarıyla çalışan bir termoakustik buzdolabı geliştirmiş olduğundan bahsedilmiştir.

- “Bir Bilim İnsanı Tanıyalım” kısmında Nikola Tesla’nın yaşam öyküsü verilmiştir. Hayatından bahsederken eğitim görerek mühendis olduğu da vurgulanmıştır.
- Konu içinde ohm biriminden bahsederken bu birimin isminin, birimi bulan bilim insanı George Simon Ohm’dan geldiği belirtilmiştir.
- “Araştıralım Paylaşalım” bölümünde ampulünü icat ederek karanlıkları aydınlıklara kavuşturan bilim insanı Thomas Alva Edison’un hayatı araştırılması istenmiştir.
- “İlgili Meslekleri Tanıyalım” kısmında doğa ve bitkilerle bağdaştırılarak ziraat ve orman mühendisliğinin araştırması istenmiştir.

7.sınıfların ders kitabında;

- “*Dinamometre ile ölçüm yapan bilim insanı*” resmindeki bilim insanının bayan olması dikkat çekmektedir.
- Atom modeli fikirleriyle ünlü olan bilim insanlarından (John Dalton, John Joseph Thomson, Ernest Rutherford, Niels Bohr) bahsedilmiştir.
- Konu içinde beyaz ışığın tüm renklerin karışımından oluştuğunu İngiliz bilim insanı Isaac Newton’un 1670 yılında yaptığı bir deneyle keşfettiği verilmiştir.

8.sınıfların ders kitabında;

- Konu içinde periyodik sistemi geliştiren bilim insanları Julius Lothar Mayer ve Dimitri Mendeleev’ den bahsedilmiştir.
- Konu içinde kimya endüstrisi alanında çalışan maden mühendisliği, petrol mühendisliği, kimya mühendisliği, gıda mühendisliği ve ziraat mühendisliği gibi yükseköğrenim gerektiren mesleklerden bahsedilmiştir.
- Biyoteknoloji konusunda gıda, ziraat ve genetik mühendisliğine değinilmiştir.
- Konu içinde genetik mühendisliğinin çalışma alanları hakkında geniş bilgi verilmiştir.

5, 6, 7 ve 8.sınıf ders kitapları incelendiğinde ortaokul düzeyinde bilim insanı, mucit ve mühendis kavramları üzerine durulmaya başlandığı görülmektedir.

2.1.4. Bilim, mühendislik ve teknoloji okuryazarlığında bilim insanı, mucit ve mühendisin yeri

Bilim okuryazarlığı, bilimsel süreçleri anlama, yorumlama, değerlendirme ve bilimin temel kavramlarını günlük hayatta uygulayabilme becerisidir (Norris & Phillips, 2003).

Teknoloji okuryazarlığı, Uluslararası Teknoloji Eğitimi Derneği (ITEA) (2000, 2002, 2007, p. 242) tarafından “teknolojiyi kullanma, yönetme, değerlendirme ve anlama yeteneği” şeklinde tanımlanmıştır.

Mühendislik okuryazarlığı, farklı tartışmalara rağmen teknoloji okuryazarlığı ile farklılaştırılmasının zor olduğu zamandan bu yana teknoloji okuryazarlığı ile aynı anlama gelmektedir (Asunda, 2012).

Bilimin ve teknolojinin, toplumu oluşturan bireyler tarafından en iyi şekilde anlaşılmasının önemi büyüktür. Bilim ve teknoloji okuryazarı olan bir birey, bu iki kavramı ve toplumla olan ilişkilerini iyi anlayan bireydir. (Bacanak, Karamustafaoğlu & Köse, 2003). Bilim ve teknolojinin toplumla olan ilişkisinin anlaşılabilmesi ve iki kavramın kendi içinde iyi anlaşılması bu alanın temelinde bulunan bilim insanı, mucit ve mühendis kavramlarının da iyi anlaşılmasını gerektirir. Bu bağlamda Uluslararası Teknoloji Eğitim Kurulu olan ITEA tarafından yayınlanan “*Teknoloji Okuryazarlığı İçin Standartlar: Teknolojik Çalışmalar İçin İçerik*” ve “*Tüm Amerikalılar İçin Teknoloji Projesi*” isimli çalışmalar incelendiğinde içeriğinde bilim insanı, mucit ve mühendis kavramlarının geçmekte olduğu görülmektedir. ITEA’ya göre;

- Teknoloji çalışan öğrenciler mucitlerin, mühendisin ve diğer yenilikçilerin yarattığı teknolojik dünyayı anlarlar.

- Bilim ve teknolojinin aralarındaki temel fark, bilimin zaten var olan bir evreni anlamaya çalıştığı, teknolojinin ise yalnızca mucitlerin zihninde var olan bir evren yarattığı yönündedir.
- Teknolojik fikirler bazen patentlenme süreci ile korunur. Patent sayesinde mucitlerin icatları ve fikirlerinin korunduğunu söylenebilir.
- Öğrenciler mucitlerin yanı sıra farklı geçmişe sahip birçok insan teknolojiyi geliştirmek için birlikte çalıştığını anlamalıdır.
- Öğrenciler problem çözmede önemli bir süreç olarak teknolojinin geliştirilmesinde, uygulanmasında ve kullanılmasında eleştirel tasarım faktörlerini ve süreçlerini açıklayabilmelidir.
- Öğrenciler, mucitlerin ve buluşlarının, aynı sorunu çözen birçok buluşun ve tasarımın toplumlara nasıl etkilediğini açıklar.
- Teknoloji okuryazarı bireylerin düşünce, yaratıcılık ve üretkenlik açısından mühendislerin karakteristik özellikleriyle özümsemeleri gerektiğini belirtmiştir.
- Öğrenciler tarihsel süreci bilmeli ve mucidin bu tarihsel süreçteki yerini bilmelidir.

2.1.5.FeTeMM eğitiminde ve meslek seçiminde bilim insanı, mucit ve mühendisin yeri

FeTeMM (STEM) eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri arasındaki etkileşimi sağlayan uygulamalar olarak söylenebilir (Güneş & Karaşah, 2016). FeTeMM eğitimi sayesinde öğrenciler bir mucit gibi karşılaştıkları problemleri çözen, yeniliklere açık olan, mantıklı düşünen teknoloji okuryazarı olarak yetişmektedir (Morrison, 2006).

FeTeMM eğitiminin temel amaçları; “Üniversite düzeyinde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ile ilgili meslek seçecek öğrenci sayısını arttırmak” ve “Öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki

temel bilgi düzeylerini arttırarak FeTeMM okuryazarlığını arttırmak” olarak söylenebilir (Thomasian, 2011).

FeTeMM eğitiminin amacı doğrultusunda öğrencilerin ortaokuldayken ileride olacakları meslekle ilgili kararları almaya başladığını gösteren araştırmalar olsa dahi ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinleri ile ilgili meslekler hakkında yeterli ve anlamlı bilgi sahibi olamamaları onların doğru meslek seçimleri yapmalarına engel olabilir (Tai, Liu, Maltese ve Fan, 2006). Örneğin; Singapur’da yapılan bir araştırmada 5. ve 6. sınıf öğrencilerinden oluşan 580 öğrencinin %33’ünün fen ile ilgili meslek seçimi konusunda kararsız olduğu ortaya çıkmıştır (Caleon and Subramaniam, 2008).

Bodzin and Gehringer (2001), beşinci sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada öğrencileri bilim insanı ile buluşturmadan önce bir bilim insanını resmetmeleri istenmişlerdir. Daha sonra bir fizikçiyi öğrencilerle buluşturarak fizik ile ilgili ve bilim insanların aslında ne yaptıklarıyla ilgili sohbet etmelerini sağlamışlardır. Buluşmadan dört hafta sonra yine öğrencilerden bir bilim insanını resmetmeleri istenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgularda öğrencilerin bilim insanlarıyla ilgili basmakalıp figürlerin kullanımında bir düşüş olduğu görülmüştür. Bu çalışma, öğrencilerin basmakalıp görüşlerini düzelterek onları FeTeMM ile ilgili mesleklere yönlendirme konusunda geleceğe ışık tutmaktadır (Ceylan, 2014).

Wyss vd. (2012) FeTeMM ile ilgili meslek sahipleriyle yapılan röportajların videolarının sınıfta gösterimi bu alanda öğrenci ilgisini arttırıp attırmayacağını belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmanın ilk aşamasında FeTeMM meslekleri ile ilgili röportajlar yapılmıştır. Sonraki aşamada ise bu röportaj videoları ortaokul öğrencilerinin deney grubuna sekiz hafta boyunca izletilmiştir. Kontrol grubuna hiçbir şey izletilmemiştir. Öğrencilere videolar izletilmeden önce, videoların yarısı izletildikten sonra ve videoların tamamı izletildikten sonra uygulanan üç anketle öğrencilerin FeTeMM mesleklerine olan ilgileri tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine olan ilgilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre farklılık gösterdiği ve bu mesleklere olan ilgide cinsiyetin bir

etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. FeTeMM okuryazarlığından uzak olan öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik ile ilgili disiplinlere ve mesleklere yönelemediği görülmektedir (Merrill ve Daugherty, 2010).

Ülkemizde yapılan FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmalar diğer ülkeler ile karşılaştırıldığında oldukça az sayıda olması, bu alana ilişkin yapılacak olan çalışmalara ihtiyaç duyulduğunun altını çizmektedir. FeTeMM eğitiminde ülkemizin koşullarına uyarlanan mesleki gelişim materyallerinin hazırlanması, test edilmesi ve sonuçların paylaşılması gerekmektedir (Çorlu, 2014).

2.2.Yurt Dışı Araştırmaları

Uluslararası literatüre derinlemesine bakıldığında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin iç içe olduğu ve hızla geliştiği günümüzde bu disiplinlerle ilgili birçok çalışma olduğu görülmektedir. Eğitim alanında bilim insanı ile ilgili çalışmalar 1957’lerde başlamışken mühendis ile ilgili çalışmaların 2004’li yıllarda başlamış olması dikkat çekmektedir. Çocukların bilim ve bilim insanı algısına yönelik bilinen ilk çalışma Mead ve Metraux (1957) çalışmasıdır. Araştırmacılar çalışmasını otuz beş bin lise öğrencisine açık uçlu sorular sorarak gerçekleştirmiştir. Sorular 25 olumlu 25 olumsuz durumdan oluşturulmuş olup öğrencilere bu durumlara katılıp katılmadığı sorulmuştur. Çalışma sonucunda öğrencilerin sahip oldukları algılar şu cümlelerle özetlenmiştir: *“Bilim insanı beyaz önlük giyen ve laboratuvarda çalışan birisidir. Çoğunlukla erkektir. Orta yaşlı ya da yaşlıdır, gözlük takar. Bazen kısa ve tombul, bazen da ince ve zayıftır. Bıyığı olabilir, tıraş olmamış ya da dağınık saçlı olabilir. Kamburu çıkmış ve yorgun olabilir. Etrafı deney tüpleri, bünzen ocakları, cam balonlar ve şişeler, çengelli cam tüpler ve kadranları ile garip makineler... v.b. araç-gereçle çevrelenmiş olabilir. Günlerini deney yaparak geçirir. Kimyasalları bir deney tüpünden diğerine boşaltır. Mikroskoba dikkatle bakar. Hayvanlarla ve bitkilerle onları keserek ya da onlara serum enjekte ederek deney yapar”* (s.s. 386-387).

Mead ve Metraux'ın (1957) “Bir Bilim İnsanı Tanımlama Çalışması” ndan yararlanan Chambers (1983) “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi”ni (Drawn_A_Scientist Test DAST) geliştirmiştir. Bu testi 5-11 yaş grubu arasında bulunan 4807 öğrenciye uygulamıştır. Bu araştırmada da öğrenciler; laboratuvar önlüğü giyen ve gözlük takan, sakal ve dağınık saç stilleri, bilgisayarlar, mikroskop gibi materyaller, bilim adamlarına özgü sözler, bilim insanına yönelik yapılan erkek, yaşlı veya çok yaşlı tanımlamaları, çalışma mekânı olarak gösterilen laboratuvar ve ya iç mekânlar, tehlikeyi simgeleyen işaretlerle bilim insanını betimlemişlerdir. (Chambers, 1983; akt Mays, 2001).

Rennie(1986) tarafından yapılan bir başka çalışmada hizmet öncesi öğretmenlerin bilim insanı imajını tespit etmeye yönelik olmuştur. Çalışma sonucunda öğretmenlerin Chambers'in (1983) ortaya koymuş olduğu basmakalıp bilim insanı imajına sahip oldukları ortaya konulmuştur.

Ortaokul öğrencileriyle yapılan diğer bir çalışmada Fort & Varney (1989) ‘in sonuçlarında da beyaz önlüklü, gözlüklü, dağınık uzun saçlı gibi kalıplaşmış bilim insanı figürleri yer almıştır.

Newton&Newton (1992) tarafından 4-11 yaş grubu arasındaki 1143 çocukla yapılan araştırmada “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi”nden yararlanılmış olup çocuklara resimlerdeki belirsiz yerlerin açıklamaları için sorular sorulmuştur. Bu araştırmada da Chambers'in (1983) çalışma sonucuyla benzer sonuçlara ulaşılmış olup çocukların kalıplaşmış bir bilim insanı imajına sahip oldukları ortaya konulmuştur.

Gonsoulin (2001) 7. ve 8.sınıf düzeyindeki 353 öğrencinin bilim insanı imajını cinsiyet ve sosyoekonomik düzey açısından değerlendirmiştir. Çalışmanın sonucunda erkek öğrencilerin bilim insanını erkek olarak kız öğrencilerin hem erkek hem kız olarak çizdiğini, sosyoekonomik düzeyi yüksek olanların, düşük olanlara göre daha detaylı bir betimleme yaptıklarını ortaya koymuştur.

Bilim insanı ile ilgili farklı ülkelerde ve farklı öğretim düzeylerinde yapılan birçok çalışma (Fung, 2002; Finson, 2002; Monhardt, 2003; Farland, 2003; Brown,

Grimbeek, Parkinson ve Swindell, 2004; Scherz ve Oren, 2006; Rodari, 2007; Koren ve Bar, 2009; Christidou, 2010; Medina-Jerez, Middleton ve Orihuela-Rabaza, 2011; Song, Darling, Dixon, Koonce, McReynolds, Meier ve Stafsholt, 2011; Ruiz-Mallen ve Escalas, 2012; Nath and Thomas, 2013) sonucunda bireylerin, bilim insanına yönelik Mead ve Metraux (1957) ve Chambers'in (1983) tarafından ortaya konulan kalıp imgelere sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin mühendis ve mühendislik hakkındaki düşünceleriyle ilgili bilinen ilk çalışma Knight ve Cunningham (2004) çalışmasıdır. Knight ve Cunningham (2004) “Bir Bilim İnsanı Çiz”(DAST) testini referans alarak “Bir Mühendis Çiz”(DAET) testini geliştirmişlerdir. Yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin mühendis ve mühendisliğe karşı önyargılı oldukları görülmüştür. Birçok öğrencinin mühendisleri bir şeyler inşa eden, makine, motor ve arabaları tamir eden insanlar olarak gördüğü ve mühendisleri genelde erkek olarak gördükleri ortaya konulmuştur.

Cunningham, Lachapelle ve Lindgren-Streicher (2005) çalışmalarında “Bir Mühendis Çiz”(DAET) testinden yararlanarak hazırlanan anket 504 öğrenciye uygulanmıştır. Veri sonuçlarına bakıldığında öğrencilerin teknolojiyi televizyon, cep telefonu, elektrik hatları, metro ve fabrika olarak, mühendisi ise araba onaran, kablo ve makine tamiri yapan, bina inşa eden kişi olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Fralick, Kearn, Thompson ve Lyons (2009) araştırmalarında Güney Amerika'daki 1600 ortaokul öğrencisinden bir bilim insanı ve mühendis çizimleri ve bu çizimleri kısaca açıklamaları istenmiştir. Çizimlerin analizi sonucunda öğrencilerin bilim insanını kapalı alanda çalışarak deney yapan kişi, mühendisleri ise açık alanda mesleğini yapan kişi olarak algıladıkları ortaya konulmuştur.

Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller (2011) araştırmalarında ilköğretim öğrencilerinin mühendislik hakkında görüşlerini ortaya koymaktır. 1.sınıf düzeyinden 5.sınıf düzeyine kadar olan 396 öğrenciye “Bir Mühendis Çiz”(DAET) testi uygulanmıştır. Sonuç olarak Öğrencilerin mühendisi mekanikçi, teknisyen, araç

motorlarını tamir eden, inşaat yapan kişi olarak algıladıkları, bir mühendisin erkek olabileceği ve aletler kullandığı yönünde çoğunluk görüşü hâkimdir.

2.3.Yurt İçi Araştırmaları

Bilim insanı imajına yönelik ülkemizde yapılan ilk çalışmalardan biri olan Yontar Toğrol (2000) çeşitli yaşlardaki öğrencilerin betimlemelerini cinsiyet ve sınıflara göre belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmasında “Bir Bilim insanı Çiz Testi” ni kullanmıştır. Sonucunda ise öğrencilerin bilim insanını sıkıcı işlerle uğraşan, zevksiz, kötü görünümlü ve cinsiyeti erkek olarak betimlediklerini ortaya koymaktadır. Ayrıca yaş arttıkça bilim insanı imajına yönelik kalıplaşmış ifadelerin arttığı da belirtilmiştir.

Buldu (2006) 5 ile 8 yaşlarındaki öğrencilerle yaptığı çalışmada cinsiyetin ve sosyoekonomik düzeyin bilim insanı imajını nasıl etkilediğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak erkek öğrencilerin tümünün bilim insanını erkek, kız öğrencilerin tümünün bilim insanını kadın olarak çizdiklerini ve sosyoekonomik düzeyi düşük olan öğrencilerin yüksek olanlara göre daha genel ve basmakalıp çizimler yaptığını gözlemlemiştir. Ayrıca bilim insanını yalnız çalışan, gözlük takan, önlük giyen kitap, bilgisayar ve deney malzemeleri kullanan kişi olarak çizdiklerini ortaya koymuştur.

Güler & Berrin (2006) 6 yaş grubunda 330 çocuk “Bilim” nedir?” “Bilim İnsanı Kimdir?” “Bilim insanı ne iş yapar?” soruları sorularak cevapları kaydedilmiştir. Bu veriler “Bir Bilim insanı Çiz Testi” içerisinde yer alan kategoriler dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada bilimle ilgilenmek için gerekli imkânlarla sahip çocukların bilime daha istekli olduklarını belirtilmiştir. Ayrıca çocukların bilim insanını gözlüklü, önlüklü, dağınık saçlı gibi kalıplaşmış ifadelerinden yola çıkarak bilim insanı imajının küçük yaşlarda oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır.

Nuhoğlu & Afacan(2011) nın çalışmalarında “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” genişletilip açık uçlu sorularla anket hazırlanmış ve tarama modeli kullanılmıştır. 4,5 ve 6.sınıflardan 184 öğrenciyle yapılan çalışma sonucunda bilim insanının diğer

araştırmalarda olduğu gibi gözlüklü, önlüklü düzgün bir görüntüye sahip olarak çizildiği görülmüştür. Ayrıca birçok araştırmada olduğu gibi bilim insanının çoğunlukla erkek çizildiği görülmüştür.

Bağ ve Küçük (2011) araştırmalarında 4. ve 5.sınıfa giden 120 öğrenciden “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi” ile veri toplamışlardır. Bu verileri Song ve Kim (1999) tarafından geliştirilen ölçek ile değerlendirilmiştir. Sonucunda diğer çalışmalarda olduğu gibi kalıplaşmış bir bilim insanı imajının ortaya çıktığı belirtilmektedir. Ayrıca bu çalışmada erken yaşta bilim insanı imajı algısının geliştiği ve zamanla değişmediği vurgulanmıştır.

Kaya, Afacan, Polat & Urtekin (2013) araştırmalarında “Bilim İnsanı” ve “Bilimsel Bilgi” konuları ile ilgili 9 tane açık uçlu soru hazırlanmış ve içerik analizi yöntemi ile 6,7 ve 8, sınıfa giden 60 öğrencinin görüşleri alınmıştır. Sonucunda öğrenciler bilim insanını insanlığa faydalı olmak için bilimle uğraşan, buluş-icat yapan, çalışkan kişi olarak tanımlamışlardır. Ayrıca öğrencilerin yarısı bilimsel bilginin değişebileceğini belirtmiştir.

Özsoy ve Ahi (2014) 5.sınıf düzeyinde 65 öğrenci ile üniversite son sınıf öğretmen adayı 48 kişinin bilim insanı algısını karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada açık uçlu sorulardan oluşan form kullanmışlardır. Bunun yanında öğrenci ve adaylardan boş bir kâğıda bilim insanı çizimleri istenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının bilim insanı algılarının beşinci sınıf öğrencisine göre daha çok kalıplaşmış yargılar içerdiği belirlenmiştir.

Okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite düzeylerinde bilim insanı imajına yönelik yapılan birçok araştırma bulunmaktadır (Muşlu ve Macaroğlu-Akgül, 2006; Öçal, 2007; Kaya, Doğan ve Öçal, 2008; Türkmen, 2008; Demirbaş, 2009; Erkorkmaz, 2009; Oğuz-Ünver, 2010; Akçay, 2011; Uçar, 2012; Özgelen, 2012; Ağgöl-Yalçın, 2012; Özel, 2012; Bilen, Özel ve Bal, 2012; Camcı-Erdoğan, 2013;Yontar-Toğrol, 2013;Özel ve Doğan, 2013; Kara ve Akarsu, 2013). Bu araştırmalar farklı öğretim düzeylerinde uygulanmış olsalar da araştırmaların

sonucunda öğrencilerin bilim insanını genel olarak sakallı, kel ya da dağınık saç stilleri olan, gözlük takan, laboratuvar önlüğü giyen ve kapalı alanda yalnız çalışan bir erkek olarak gördükleri ortaya konulmuştur.

Mucitlerle ilgili literatür taraması yapıldığında “Genç Mucitler Geleceği Tasarlıyor.” “Genç Mucitler Robot Geliştiriyor.” “Legolardan Kendi Robotlarını Yapan Genç Mucitler” gibi ifadelerle karşılaşılmaktadır (Baran, Canbazoglu-Bilici, Mesutoğlu, 2015 ; Corlu, 2014 ; Özçelik, 2012). Peki, FeTeMM ile birlikte yeni yeni karşımıza çıkan bu ifadelerde geçen mucit kavramı hakkında öğrenciler ne düşünüyor? Bu araştırmada bu sorunun cevabı hakkında literatüre katkı sağlanması beklenmektedir.

Ulusal literatüre bakıldığında mühendis ile ilgili araştırmalar eğitim alanından ziyade çoğunlukla mimarlık, sosyoloji, endüstri, işletme kamu yönetimi ve ekonomi alanlarında karşımıza çıkmaktadır. Örneğin; Turgut (2014) yüksek lisans tezinde algılanan sosyal destek ve duygusal zekâ düzeyinin iş tatminine etkisinin devlette çalışan mühendis, doktor ve öğretmen meslek gruplarında karşılaştırılmasını amaçlamıştır. Araştırma Ankara ve İstanbul illeri içerisindeki devlette çalışan mühendis, doktor ve öğretmen grubuna her bir meslek grubu için 30 tane olmak üzere toplam 90 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda; öğretmenlerin algıladıkları sosyal destek ve duygusal zekâ düzeyleri düşük olduğundan iş tatmin düzeylerinin de düşük olduğu, doktorların ve mühendislerin ise algıladıkları sosyal destek düzeyi yüksek olduğundan iş tatmin düzeylerinin yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

III. BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli, katılımcılar, çalışmada veri toplamak için kullanılan araç ve veri analizi ile ilgili bilgiler ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada tarama (survey) modeli tercih edilmiştir. Tarama modeli, bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır. Araştırmanın konusu içinde bulunduğu koşullardan sapmaksızın olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 1995).

Araştırma aynı zamanda 5,6,7 ve 8. sınıflardaki değişimi ortaya çıkarması yönünden bir anlık kesitsel çalışma niteliğindedir. Kesitsel çalışmalarda araştırma grubunun zaman içindeki değişimini belirleyebilmek için araştırma grubu üzerinde bir başlangıç noktasından itibaren sürekli ya da belli aralıklarla takip edilmesidir (Karasar, 1995). Bir grubun 5.sınıftan 8.sınıfa kadar takibi zaman alacağından 5,6,7 ve 8.sınıfların karşılaştırılması yapılmıştır.

3.2. Katılımcılar

Bu çalışmanın katılımcıları 2016-2017 eğitim-öğretim yılında İzmir ili Menderes ilçesindeki Çileme Ortaokulu öğrencilerinden (N=80) oluşmaktadır. Öğrencilerin kız-erkek sayısına ve sınıf dağılımına yönelik bilgiler aşağıda tabloda yer almaktadır.

Tablo 3.2. Öğrencilerin sınıf dağılımına yönelik bilgileri

Sınıflar	Kızlar (f)	Erkekler (f)	Toplam (f)
5.sınıf	9	10	19
6.sınıf	14	11	25
7.sınıf	10	9	19
8.sınıf	10	7	17
Genel Toplam (f)	43	37	80

Katılımcılar amaca uygun olarak rehberlik ve motivasyon sağlanabilmesi, katılımcı görüşlerinin verimli değerlendirilebilmesi açısından kolay ulaşılabilir olarak seçilmiştir. Çalışmanın katılan öğrenciler araştırmacının öğrencileri olup daha iyi motive edilmeleri, öğrencilerin daha samimi ve objektif cevaplar verebilmeleri açısından avantaj sağlamaktadır. Araştırmacı tarafından öğrencilere bu çalışma hakkında detaylı olarak bilgi verilmiştir ve tüm öğrenciler çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmişlerdir. Özel eğitim gerektiren öğrenciler (n=2) dışında ortaokuldaki tüm öğrencilere (n=84) çalışma uygulanmıştır. Daha önce pilot uygulamaya katılmış olan 6 öğrenci 8.sınıf öğrencisi olduğundan dolayı mezun olup gitmişlerdir. Pilot uygulamaya katılmış olan 4 öğrenci ise 7.sınıf öğrencisi olduğundan dolayı asıl uygulamaya da katıldıkları için bu 4 öğrencinin anket kâğıtları araştırmadan çıkarılmıştır. Bu nedenle araştırma toplamda 80 öğrenci ile yapılmıştır.

Çalışmaya katılan 5,6,7 ve 8.sınıf öğrencileri 2013 öğretim programına göre yetişmiş öğrenciler olup 5. ve 6.sınıf öğrencileri Teknoloji Tasarım dersi almamış 7. ve 8.sınıf öğrencileri Teknoloji Tasarım dersi almıştır. Ayrıca öğrenciler bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili bir eğitim almayıp bu konuda herhangi bir araştırma ve

ödev yapmamışlardır. Öğrencilerin daha önce bu çalışmanın konusuyla ilgili benzer bir çalışmaya ya da etkinliğe katılmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca 6.sınıf öğrencilerinin diğer sınıflardan farklı olarak ilkokul düzeyinde bilim çocuk dergisi üyesi oldukları ve bu dergilerin sınıf öğretmenleri tarafından öğrencilere düzenli olarak okutulduğu belirlenmiştir. Tüm bunlara ek olarak çalışmaya katılan öğrencilerin hepsinin benzer bir sosyoekonomik yapıya sahip oldukları belirlenmiştir.

Çalışmanın yapıldığı okulda tüm derslerin kendine ait derslikleri bulunmaktadır. Ayrıca her derslikte akıllı tahta ve internet erişimi vardır. Fen dersliğinde laboratuvar malzemeleri mevcuttur. Deney ve gözlemler için gerektiğinde okul bahçesi kullanılmaktadır. Öğrenciler araştırma yapabilme açısından okulun bilgisayar laboratuvarından ve bilim kitaplığından istedikleri şekilde faydalanabilmektedir.

3.3. Verilerin Toplanması

3.3.1. Veri toplama aracı

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilim insanı, mucit ve mühendis görüşleri hakkında veri toplamak amacıyla konu alanında uzman kişi ve araştırmacı tarafından geliştirilen Bilim İnsanı, Mucit, Mühendis Anketi (BİMMA) kullanılmıştır. Veri toplama amacıyla kullanılan anketin tamamı Ek 1’de sunulmuştur.

Bilim İnsanı, Mucit, Mühendis Anketi (BİMMA), Mead ve Metraux’ın (1975) “Bir Bilim İnsanı Tanımlama Çalışması”, Chambers(1983) “Bir Bilim İnsanı Çiz Testi”ni (DAST) ve Knight ve Cunningham (2004) “Bir Mühendis Çiz Testi”(DAET)’inden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Bilim İnsanı, Mucit, Mühendis Anketi (BİMMA), araştırma sorularına cevap verebilecek şekilde dört bölümden oluşmaktadır;

1. İlk bölümde 1.alt probleme yönelik öğrencilerin bilim insanı, mucit, mühendis tanımlamaları ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla;
 - Kelime İlişkilendirme Soruları (1,2,ve 3.sorular) : Kelime ilişkilendirme testleri (KİT), öğrencilerin zihninde var olan bilgi ağını ortaya çıkarmak, zihindeki kavramların anlamsal yakınlığını ve bu kavramlar arası ilişkilerin nasıl olduğunu belirlemek için kullanılan alternatif ölçme değerlendirme tekniklerindendir. (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999).
 - Metaforik sorular (4,5 ve 6. Sorular) : Metafor bireylerin bir kavramı ya da olguyu zihninde var olan haliyle açıklayabilmesi için benzer özelliklerinden dolayı başka kavramları kullanmasıdır. (Aydın, 2010)
 - Bilim insanı, mucit ve mühendis özellikleri ile ilgili olan 12.soru yer almaktadır.
2. İkinci bölümde 2.alt probleme yönelik öğrencilerin bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma alanları ve yaptıkları işle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla 8. 10. ve 13.sorular sorulmuştur.
3. Üçüncü bölümde 3.alt probleme yönelik öğrencilerin bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma ortamları ve çalışma malzemeleri ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla 7. ve 9.sorular yer almaktadır.
4. Son bölümde 4.alt probleme yönelik öğrencilerin bilim insanı, mucit, mühendis ile ilgili tanınmış isimlere ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla 11.soru sorulmuştur.

Tüm bölümlerde sorular öğrenci yanıtlarını etkilememek için ankete sırasıyla değil karışık olarak dağıtılmıştır.

3.3.2. Verilerin toplanması

Araştırmada veriler nitel yollarla toplanmıştır. Veri toplama aracı hazırlandıktan sonra anlaşılabilirliğini görmek amacıyla 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar dönemi

sonunda 5. ve 6.sınıftan gönüllü öğrenci olmamasından dolayı 7.sınıftan 4 öğrenci, 8.sınıftan 6 öğrenci olmak üzere toplam 10 gönüllü öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmaya katılan öğrenciler bir sınıfa toplanıp araştırmacının rehberliğinde, serbest zaman verilerek anketi eksiksiz bir şekilde doldurmuşlardır. Çalışmada öğrencilerin maksimum 50 dakikada soruları tamamen cevapladıkları gözlenmiştir. Pilot uygulama sonunda araştırmacı ve konu alanında uzman kişi ile yapılan değerlendirmede soruların anlaşılır olduğu, öğrencilerin sorulara anlamlı cevaplar verdiği ve soruları cevaplandırma süresi olarak 50 dakikanın yeterli bir süre olduğuna karar verilmiştir. Pilot uygulamaya katılan 8.sınıf öğrencileri asıl uygulamanın yapıldığı dönemde mezun olmuşlardır, pilot uygulamaya katılan 7.sınıf öğrencileri ise asıl uygulamadan çıkarılmıştır.

Asıl uygulama Fen Bilimleri öğrenmeni olan araştırmacı tarafından öğrencilerin birbirleriyle etkileşime girmemesi için aynı gün içerisinde her sınıf düzeyine peş peşe uygulanmıştır. Uygulama Fen Bilimleri dersliğinde, 50 dakika süre verilerek yapılmış olup öncesinde katılımcılara araştırmanın konusu, amacı ve veri toplama aracının içeriği hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilere bu uygulamayla ilgili dönütler verileceği söylenmiş olup güdülenmeleri arttırılmıştır. Katılımcılara bu çalışmada toplanan verilerin hiçbir gerekçe ile araştırma amacı dışında kullanılmayacağı ve başka bir kişi veya kurumla paylaşılmayacağı belirtilmiştir. Ayrıca öğrenciler uygulamaya gönüllü olarak katılmış olup araştırmacının rehberliğinde anket formunu sorunsuz bir şekilde doldurmuşlardır.

3.4. Verilerin Analizi

Ortaokul öğrencilerinin; Bilim insanı, mucit ve mühendis hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla toplanan veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu yöntemde veriler önceden belirlenmiş temalara göre sınıflandırılır ve yorumlanır. Bulgular arasında neden-sonuç ilişkisi kurulur. Gerekli durumlarda olgular arasında karşılaştırmalar yapılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 224).

Veri analizi süreci araştırmacı ve konu alanında uzman kişinin bir araya gelmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada her bir soru kendi içinde değerlendirilmiştir. Ayrıca sınıf düzeylerine ve öğrencilerin anket kâğıtlarına sırasıyla kodlama yapılmıştır. Kodlamada öğrenci “ö” harfi ile belirtilmiş olup hemen yanına sınıf düzeyi (5,6,7 veya 8.sınıf) yazılarak kaçınıcı öğrenciyse numara ile belirtilmiştir. Örneğin; 5.sınıftaki 1.öğrenci (ö5-1) şeklinde, 6.sınıftaki 8.öğrenci (ö6-8) şeklinde kodlanmıştır. Oluşturulan kodlamadaki temel amaç, toplanan verileri verimli bir şekilde açıklayabilmek için kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu sayede daha kaliteli ve anlaşılır yorumlamalar yapılması amaçlanmıştır.

Kelime ilişkilendirme sorularının analizinde çözümleme tablosu oluşturulmuştur. Bu tabloda frekanslar belirlenmiştir. Kesme noktaları her sınıf düzeyi için uygun frekansta belirlenmiş olup bu kesme noktalarından yola çıkarak kavram ağı oluşturulmuştur. Metafor sorularının analizinde yine çözümleme tablosu oluşturulmuştur. Çözümleme tablosuna metafor nedeni ile birlikte frekanslar halinde belirlenmiştir. Açık uçlu soruların analizinde ise doğrudan öğrenci görüşleri frekanslar halinde çözümleme tablosunda belirlendi. Analizde betimsel bir şekilde ortaya konuldu. Tüm soruların analizinde bir öğrencinin cevabında bilim insanı, mucit veya mühendis ile ilgili birden fazla özellik olsa dahi hepsi değerlendirmeye alındı.

IV. BÖLÜM

4. Bulgular

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin bilim insanı, mucit, mühendis tanımlamaları ile ilgili bulgular 1-6. ve 12. anket sorularının veri analizi sonucunda araştırmanın amacına uygun olarak tabloya dönüştürülmüştür.

4.1.1 KİT Bulguları

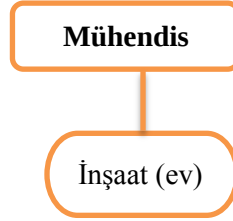
Aşağıda 5.sınıf düzeyindeki öğrencilere (n=19) sorulan kelime ilişkilendirme sorularının bulguları yer almaktadır.

Tablo 4.1. 5.sınıfların KİT ile ilgili bulguları (1,2 ve 3. Soru)

	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)
İnşaat(ev)	1	-	9
İcat	2	7	-
Ampul	1	7	-
Telefon	1	5	3
Deney	4	1	-
Elektrik	-	4	-
Çizim	-	-	4
Yapı	-	-	4
Televizyon	1	3	3
Zekâ(akıl)	3	3	-
Bilgisayar	1	3	1

Tablo 4.1.deki frekanslardan yola çıkarak hazırlanan kavram ağı aşağıda verilmiştir.

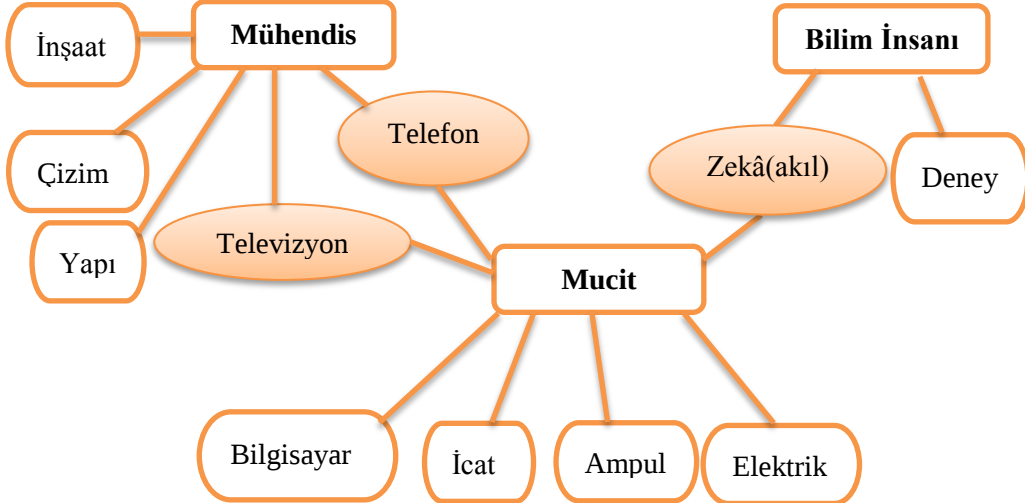
KN > 9 ve üzeri



KN > 8-6 arası



KN > 5-3 arası



Şekil 4.1. 5.sınıf öğrencilerinin bilim insanı, mucit, mühendis hakkında kelime ilişkilendirme kavram ağı

Kavram ağı incelendiğinde bilim insanı ve mucit “zekâ (akıl)” kelimesiyle ortak olarak ilişkilendirilmiştir. Mucit ve mühendis ise ortak olarak “telefon” ve “televizyon”

kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Bilim insanı ve mühendis 5.sınıflar tarafından ortak bir kelime ile ilişkilendirilmemiştir. Buradan 5.sınıf öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis arasında kavramsal bir bağlantı oluşturmadıklarına ulaşılmaktadır.

5.sınıf öğrencilerinin özellikle mühendisi diğerlerinden farklı olarak “inşaat” “yapı” ve “çizim” ile ilişkilendirdikleri, bilim insanını en çok “deney” kelimesi ile ilişkilendirdikleri, mucidi ise farklı olarak “icat” ve “ampul” ile ilişkilendirdikleri görülmektedir.

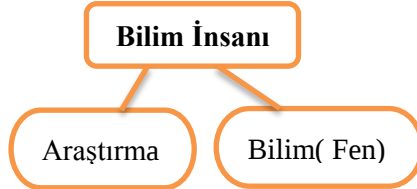
Aşağıda 6.sınıf düzeyindeki öğrencilere (N=25) sorulan kelime ilişkilendirme sorularının bulguları yer almaktadır.

Tablo 4.2. 6.sınıfların KİT ile ilgili bulguları (1,2 ve 3. Soru)

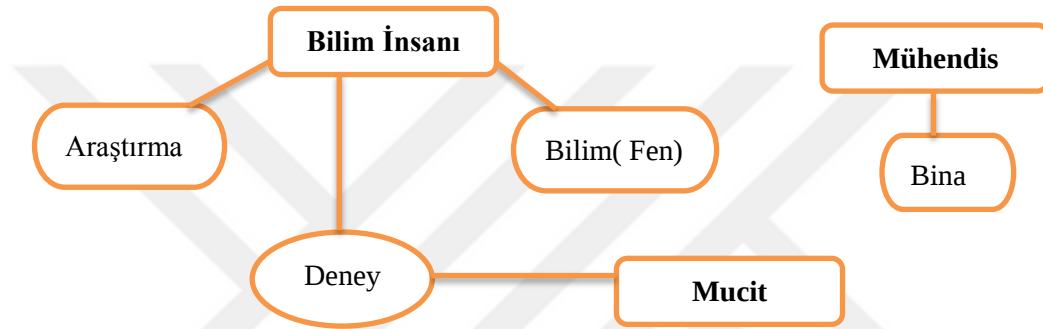
	Bilim insanı (f)	Mucit (f)	Mühendis(f)		Bilim insanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)
Bilim(Fen)	10	1	-	Düşünen	1	3	2
Araştırma	9	1	-	Laboratuvar	3	2	-
Farklı	8	7	-	Yeni Şeyler	1	3	-
Deney							
İnşaat	-	-	8	Çizim	-	1	3
Çalışkan	4	2	5	Bilgisayar	-	1	3
İcat	3	4	-	Kitap	3	1	-
Akıllı	2	4	2	Üretim	1	3	-
Tasarım	-	2	4	Malzeme	-	3	-
Makine	1	2	3	Buluş	-	3	-

Tablo 4.2.deki frekanslardan yola çıkarak hazırlanan kavram ağı aşağıda verilmiştir.

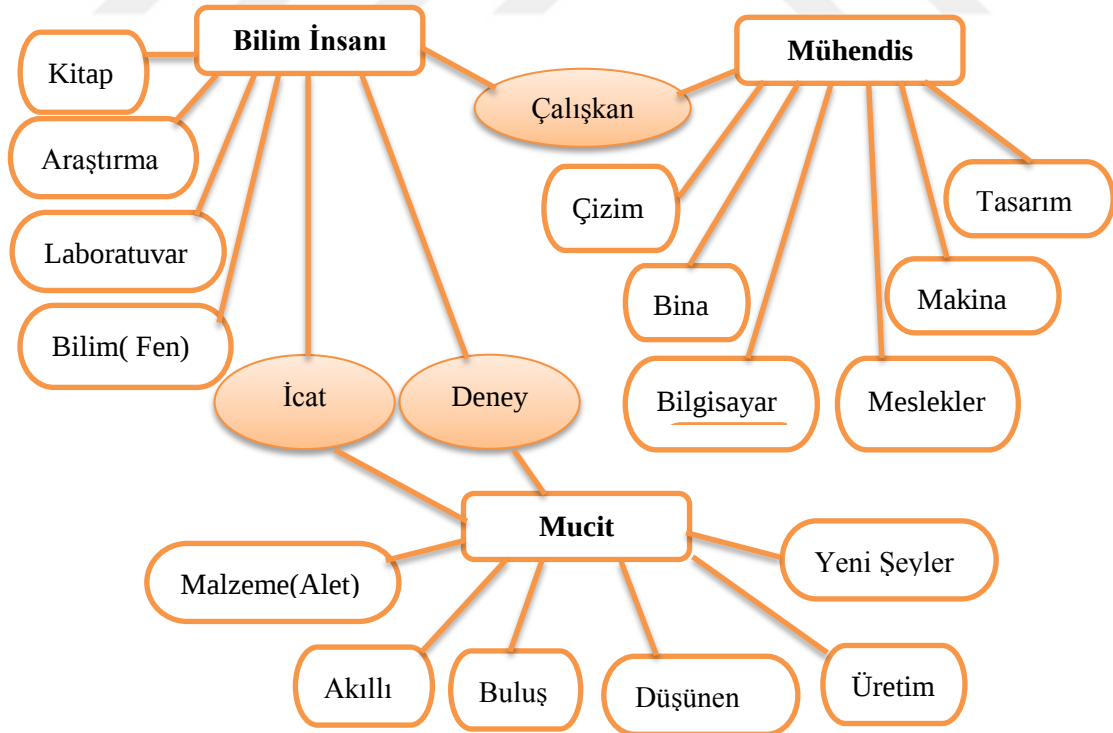
KN > 9 ve üzeri



KN > 8-6 arası



KN > 5-3 arası



Şekil 4.2. 6.sınıf öğrencilerinin bilim insanı, mucit, mühendis hakkında kelime ilişkilendirme kavram ağı

Kavram ağı incelendiğinde bilim insanı ve mucit “icat” ve “deney” kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Bilim insanı ve mühendis ise “çalışkan” kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Mucit ve mühendis kavramları 6.sınıflar tarafından ortak bir kelime ile ilişkilendirilmemiştir. Buradan 6.sınıf öğrencilerinin mucit ve mühendisi arasında kavramsal bir bağlantı oluşturmadıklarına ulaşılmaktadır.

6.sınıf öğrencilerinin özellikle bilim insanını “bilim(fen)” ve “araştırma” kelimeleriyle, mühendisi ise 5.sınıflarda da olduğu gibi “inşaat” kelimesiyle ilişkilendirdiği görülmektedir. 6.sınıfların 5.sınıflara göre oldukça fazla ve farklı kelimeler üretmesi de dikkat çeken başka bir husustur.

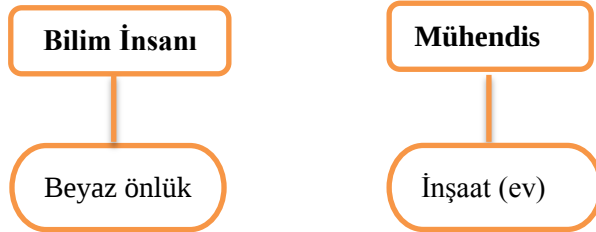
Aşağıda 7.sınıf düzeyindeki öğrencilere (N=19) sorulan kelime ilişkilendirme sorularının bulguları yer almaktadır.

Tablo 4.3.7.sınıfların KİT ile ilgili bulguları (1,2 ve 3. Soru)

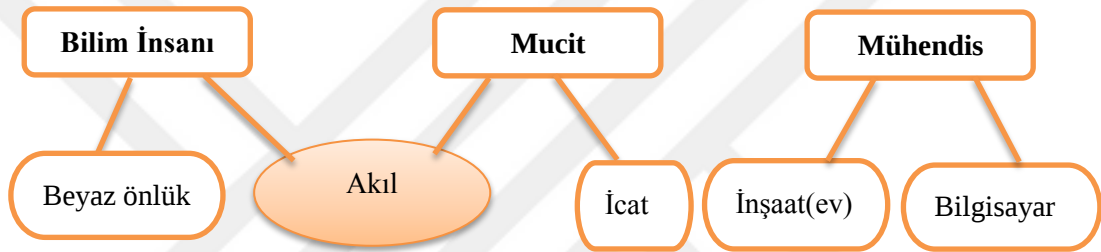
	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)		Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)
Beyaz Önlük	8	1	-	Elektronik Araç	1	-	3
İnşaat, ev	-	-	8	Elektrik	-	-	3
Akıl, zekâ	7	5	-	Tasarım	1	2	2
İcat	1	5	-	Mucit	2	1	-
Bilgisayar	-	-	5	İşçi	-	-	2
Gözlük	4	1	-	Teknoloji	-	-	2
Beyaz Sakal	4	-	-	Kalem	-	-	2
Deney	1	3	-	Kâğıt	-	-	2
Çizmek	-	1	3	Yetenekli	1	1	-

Tablo 4.3.deki frekanslardan yola çıkarak hazırlanan kavram ağı aşağıda verilmiştir.

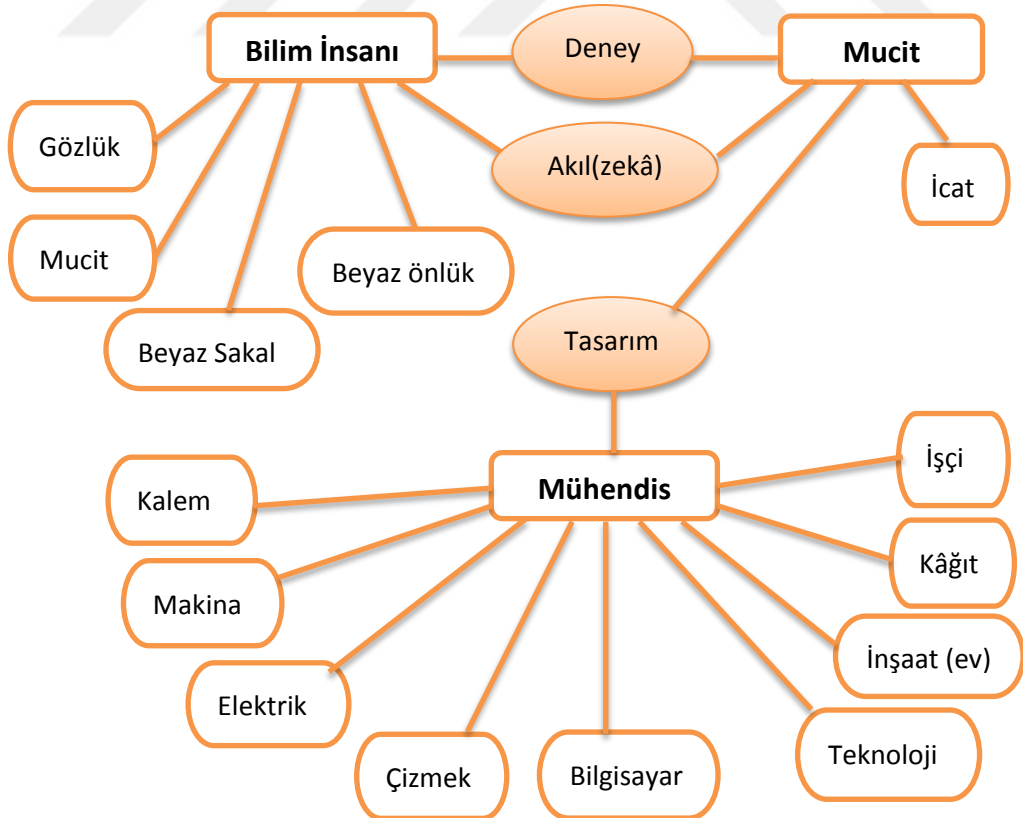
KN > 8 ve üzeri



KN > 7-5 arası



KN> 4-2 arası



Şekil 4.3. 7.sınıf öğrencilerinin bilim insanı, mucit, mühendis hakkında kelime ilişkilendirme kavram ağı

Frekans dağılımları ile oluşturulan kavram ağı bakıldığında 7.sınıf öğrencilerinin bilim insanıyla ilişkilendirdiği kelimeler “beyaz önlük” “gözlük” “beyaz sakal” “mucit” “deney” ve “akıl (zekâ)” dır. Öğrencilerin bilim insanını mucit ile ilişkilendirmiş olması, bilim insanı ve mucit arasında kavramsal bir bağlantı oluşturduklarını göstermektedir. Yine kavram ağına bakıldığında öğrencilerin mucidi en çok “icat” “tasarım” “deney” ve “akıl (zekâ)” kelimeleriyle ilişkilendirmiştir. Burada “deney” ve “akıl (zekâ)” hem bilim insanı için hem de mucit için ortak kullanılmıştır. Öğrencilerin mucitte diğerlerinden farklı olarak kullandığı tek kelime “icat” kelimesi olmuştur. “Tasarım” kelimesi öğrenciler tarafından hem mucit hem de mühendis için kullanılmıştır.

Kavram ağında bilim insanı ile mühendis arasında hiçbir ortak kelime olmadığı görülmektedir. Buradan 7.sınıf öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis arasında kavramsal bir bağlantı oluşturmadıklarına ulaşılmaktadır.

Aşağıda 8.sınıf düzeyindeki öğrencilere (N=17) sorulan kelime ilişkilendirme sorularının bulguları yer almaktadır.

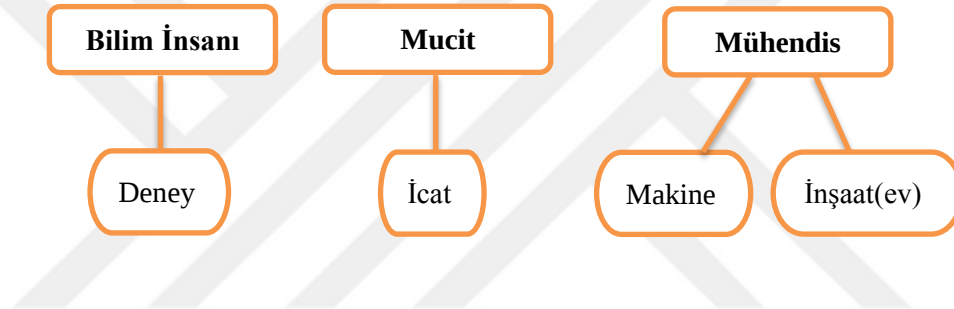
Tablo 4.4.8.sınıfların KİT ile ilgili bulguları (1,2 ve 3. Soru)

	Bilim İnsanı (f)				Bilim İnsanı (f)		
	Mucit (f)	Mühendis (f)			Mucit (f)	Mühendis (f)	
İcat	3	7	-	Tablet	1	3	-
Makine	2	-	7	Gözlük	3	-	-
İnşaat (ev)	-	-	6	Kablo	-	2	2
Deney	6	-	-	Einstein	2	1	-
Ampul	2	5	-	Dahi	2	1	-
Bilgisayar	1	-	5	Bilgi	2	-	-
Telefon	1	5	-	Yenilik	-	2	-
Elektrik	1	4	3	Newton	2	-	-

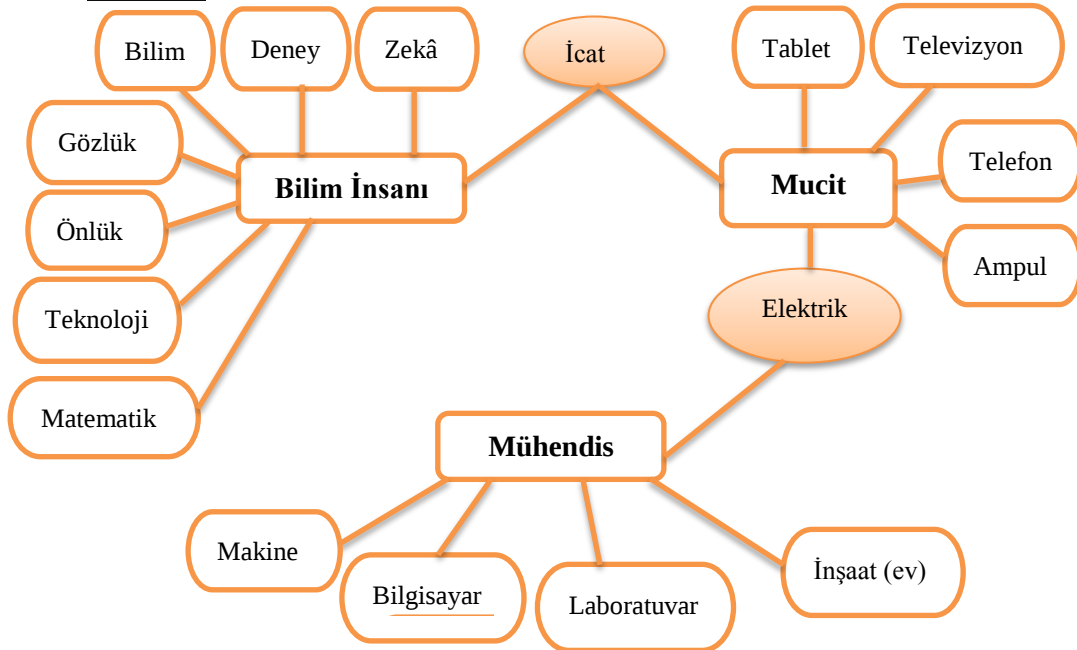
Televizyon	-	4	-	Deney malzemeleri	2	-	-
Önlük	3	2	-	Plan (proje)	-	-	2
Teknoloji	3	1	1	Laboratuvar	2	-	-
Zekâ (akıl)	3	1	1	Akıllı tahta	2	-	-
Bilim (Fen)	3	1	-	Ziraat	-	-	2
Matematik (Sayı)	3	-	1				

Tablo 4.4.deki frekanslardan yola çıkarak hazırlanan kavram ağı aşağıda verilmiştir.

KN >6 ve üzeri



KN > 5-3 arası



Şekil 4.4. 8.sınıf öğrencilerinin bilim insanı, mucit, mühendis hakkında kelime ilişkilendirme kavram ağı

8.sınıf öğrencileri “icat” kelimesini bilim insanı ve mucit ile ortak olarak ilişkilendirmiştir. Mucit ve mühendis için ise “elektrik” kelimesinin ortak kullanıldığı görülmüştür. Yine kavram ağına bakıldığında bilim insanı ve mühendis hiçbir ortak kelime ile ilişkilendirilmemiştir. Buradan 8.sınıf öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis arasında kavramsal bir bağlantı oluşturmadıklarına ulaşılmaktadır.

Tüm sınıf düzeylerinde genele bakılırsa 5.sınıflardan 8.sınıflara kadar ilişkilendirmelerde yüksek oranda benzerlik olduğu görülmektedir. Bu benzerlik bize 5.sınıflardan 8.sınıflara gelene kadar büyük bir değişimin olmadığını da göstermektedir.

4.1.2. Metaforik Bulgular

Aşağıda 5.sınıfların bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili metaforik algıları yer almaktadır.

Tablo 4.5.5.sınıfların bilim insanı ile ilgili algıları (4.soru)

Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Yıldız	2	*Aydınlatması	3
*Ampul	1	*Her şeyi bilmesi	2
*Teknoloji	1	*Bilgi kazandırması	2
*Kitap	1	*Hayatımıza doğması	1
*Dünya	1	*Çalışması	1
*Ay	1	*Fizik ve biyolojiden yararlanması	1
*Işık	1	*Uzaya gidebilmesi	1
*Fizik ve biyoloji	1	*İşe yaraması	1
*İnsan	1	* Olmazsa olmaz olması	1
*Uzaylı	1		
*Gül	1		
*Yerçekimi	1		
Toplam(f)	13	Toplam(f)	13

Not: Uygulamaya katılan 5.sınıflardan (N=19) 6 kişi bu soruyu boş bırakmıştır.

Bu kısmı cevaplandıran 5.sınıf öğrencilerinin “ampul” ve “yıldız” kavramlarını yazma nedeni “Aydınlatması” olarak verilmiştir. Örneğin ; “(ö5-6) *Bilim insanı yıldız gibidir. Çünkü dünyamızı aydınlatır.*(ö5-17) *Bilim insanı bir yıldız gibidir. Çünkü karanlıkta bize aydınlatır* (ö5-1) *Bilim insanı Edison’un ampulü yaratması gibidir. Çünkü ampul olmasa aydınlanamayız.*”

“Kitap” kavramını yazarken öğrenciler bilim insanının ” her şeyi bilmesi” ve “bilgi kazandırması” gibi gerekçeler sunmuştur. (ö5-11) *Bilim insanı kitap gibidir. Çünkü her şeyi bilip bize bilgi kazandırır.* Bir başka öğrenci bilim insanını “Dünya” kavramına benzetirken “her şeyi bilmesi” sebebini öne sürmüştür.(ö5-12) *Bilim insanı dünya gibidir. Çünkü her şeyi bilir.* Burada iki öğrenci de bilim insanının her şeyi bildiği görüşünü ortaya koymuştur.

“(ö5-2) *Bilim insanı uzaylı gibidir. Çünkü onlar hep uzaya gider, diğer insanlardan farklı giyinirler.*” diyerek aslında bilim insanını astronota benzettiğini ifade etmeye çalışmıştır.

Tablo 4.6.5.sınıfların mucit ile ilgili algıları (5.soru)

Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Ay	2	*Katkı sağlaması	1
*Zekâ(akıl)	2	*Çok Çalışması	1
*Güneş	1	*Uzaya çıkabilmesi	1
*Bilim	1	*Aydınlatması	1
*Uzay aracı	1	*Bilgi vermesi	1
*İcat	1	*Her şeyi planlayıp uygulaması	1
*Yaratıcı	1	*Yeni şeyler yapması	1
*Her şeyi bilen	1	*Araba yapması	1
*Uzay	1	*Işık saçması	1
*Toprak	1	*Bir şeyleri bulmuş kişiler	1
Toplam (f)	12	Toplam (f)	10

Not: Uygulamaya katılan 5.sınıflardan (N=19) 7 kişi bu soruyu boş bırakmıştır. 2 kişi nedenini belirtmemiştir.

Yukarıda mucidi “ay” a benzeten öğrenciler gerekçe olarak “ışık saçması” ve” bir şeyleri bulmuş kişiler” cevabını vermişlerdir. Örneğin; “(ö5-19) *Mucit ay gibidir. Çünkü ışık saçar.*” Mucidi “zekâ (akıl)” a benzeten öğrenciler ise “aydınlatması” ve “bilgi vermesi” ni gerekçe olarak göstermişlerdir. Örneğin; “(ö5-17) *Mucit aynı bir akıl gibidir. Çünkü zekâsını kullanıp bize bilgiler verir.*”

Bir öğrenci mucidi “toprak” a benzeterek “çok çalışması” ve “katkı sağlaması” olarak iki farklı gerekçeyle kendini ifade etmiştir. “(ö5-3) *Mucit “bir toprak gibidir. Çünkü hem çok çalışır hem de bize yeni katkı sağlar.*”

Tablo 4.7.5. sınıfların mühendis ile ilgili algıları (6.soru)

Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Ressam	2	*Çizim yapar	3
*Ayna	1	*Ev yapar	3
*Bilim adamı	1	*Çok çalışır	1
*Mucit	1	*Tamir yapar	1
*Telefon	1	*matematiği iyidir	1
*Işık	1	*İletişimi sağlar	1
*Matematik	1	*Güneş gibi doğar	1
*Tuğla	1	*Geleceğimizi aydınlatır	1
*Güneş	1		
*Ev	1		
*Yıldız	1		
*Yaşatmak	1		
Toplam (f)	13	Toplam (f)	12

Not: Uygulamaya katılan 5.sınıflardan (N=19) 6 kişi bu soruyu boş bırakmıştır. 1 kişi nedenini belirtmemiştir.

Tablo 4.7. ye bakıldığında yalnızca iki öğrenci ortak bir benzetmede bulunup Mühendisi “Ressam” a benzetmiştir. Öğrenciler mühendisi “Ressam” a benzettiklerinde çizim yaptıklarını vurgulamışlardır. Örneğin “(ö5-2) *Ben mühendisi ressama benzetirim. Çünkü onlar bence hep bir yerlerin resmini çizerler.*” “(ö5-7) *Mühendisi ressam gibidir. Çünkü çok iyi resim çizerler.*” Bir başka öğrenci ise mühendisi “ayna” ya benzeterek yine “çizim yapar” gerekçesini sunmuştur. “(ö5-12) *Mühendis ayna gibidir. Çünkü her şeyi çizer.*”

“Ev yapar” gerekçesini sunan üç öğrenci ise mühendisi “yaşatmak” “tuğla” ve “ışık” kavramlarına benzetmiştir. “(ö5-11) *Mühendis ı ışık gibidir. Çünkü geleceğimizi aydınlatır ve ev yapar.*” “(ö5-6) *Mühendis yaşatmak gibidir. Çünkü ev yapar.*” (ö5-16) *Mühendis tuğla gibidir. Çünkü ev yapar.*”

Bu kısımda dikkat çeken bir nokta öğrencilerden birinin Mühendisi “Bilim adamı” na diğerinin ise Mühendisi “Mucit” e benzetmesi oldu. “(ö5-9) *Mühendis bilim adamı gibidir. Çünkü çok çalışır.*” Burada öğrencinin mühendisi “bilim adamı ”na benzetmesinin sebebi ikisinin de “çok çalışması” dır. Diğer öğrenci “(ö5-13) *Mühendis ayın mucit gibidir. Çünkü mühendislerde bir şeyleri icat ve tamir eder.*” cevabını vermiştir. Öğrenci burada mühendis ve mucidin ortak yönünün “icat ve tamir yapması” olduğunu belirtmiştir.

5.sınıfların metafor bulguları KİT bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Bütüncül olarak bakıldığında bu bölümlerin birbirini desteklediği de görülmektedir.

Aşağıda 6.sınıfların bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili metaforik algıları yer almaktadır.

Tablo 4.8.6.sınıfların bilim insanı ile ilgili algıları (4.soru)

Metaforlar	(f)	Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Işık/Ay	5	*Makine	1	*Aydınlatması	6
*Bilgisayar	2	*Elektrik	1	(Yardımcı olması)	
*Öğretmen	2	*Lamba	1	*Bilgilendirmesi	6
*Kitap	2	*Çiçek	1	*Çok çalışması	6
*Mucit	1	*Kuş	1	*Bilim üretmesi	4
*Karınca	1	*Kalp	1	*Bilgili olması	2
*Teknoloji	1	*Dünya	1	*Deney yapması	1
*Eşya	1			*Çözüm üretmesi	1
Toplam (f)		22		Toplam (f)	26

Not: Uygulamaya katılan 6.sınıflardan (N=25) 3 kişi bu soruyu boş bırakmıştır. 4 kişi birden fazla neden belirtmiştir.

Öğrenciler bilim insanını en çok “ışık” ve “ay” a benzetirken nedenini “Bizleri aydınlatır/yardımcı olur” diyerek açıklamışlardır. Örneğin; “(ö6-24) *Bilim insanı ay gibidir. Çünkü hep yolumuzu aydınlatır.*” “(ö6-13) *Bilim insanı ı ışık gibidir. Çünkü bizleri aydınlatır.*” “(ö6-5) *Bilim insanı aynı bir ay gibidir. Çünkü gündüz bilgi araştırır gece bize ışık gibi yayar.*”

Bilim insanını kalbe benzeten bir öğrenci onun her gün hiç durmadan çalışmasına benzetmiştir (ö6-17). Bir başka öğrenci bilim insanını öğretmene benzetirken bir şeyler için sürekli çalışmasını sebep göstermiştir (ö6-27). Diğer öğrencilerden bilim insanını “makine” ve “bilgisayar” a benzetenler olmuş ve bunun sebebini de yine çok çalışması olarak göstermişlerdir. (ö6-14, ö6-20) Verilen örneklerden de anlaşılacağı gibi öğrencilerin bir kısmı bilim insanının çok çalıştığı ve bilgilendirdiği ve aydınlattığı yönünde ortak bir görüşe sahipler.

Öğrencilerin bir kısmı bilim insanını “bilgisayar”, “kitap” ve “öğretmen” e benzetererek insanları bilgilendirdiğini ifade etmişlerdir. Örneğin; “(ö6-16) *Bilim insanı öğretmen gibidir. Çünkü bize bilgi verir.*” “(ö6-6) *Bilim insanı bilgisayar gibidir. Çünkü bize bilgi sayar.*” “(ö6-12) *Bilim insanı kitap gibidir. Çünkü bilgilendirir.*” gibi ifadeler kullanarak bilim insanlarının bilgilendiren kişiler olduğu konusunda genel bir görüş hâkimdir.

6.sınıf öğrencileri 5.sınıf öğrencilerinden farklı olarak bilim insanının bilgi vermesinin yanında çok çalıştığını da vurgulamışlardır.

Tablo 4.9.6.sınıfların mucit ile ilgili algıları (5.soru)

Metaforlar	(f)	Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Robot	4	*Ay	1	*Üretken olması	7
*Makine	2	*Deney	1	*Faydalı olması	2
*Eşya	1	*Formül	1	(Yardımcı olması)	
*Fuar	1	*Meyve	1	*Araştırma yapması	2
*Güneş	1	*Toprak	1	*Araçlar yapması	2
*Işık	1	*Akıl Küpü	1	*Çalışkan olması	2
*Mimar	1	*Deney Tüpü	1	*Değiştirici olması	1
*Bilgisayar	1	*Hediye	1	*Akıllı-zeki olması	1
*Bilim İnsanı	1	*Müze	1	*Eğlenceli olması	1
Toplam(f)		22	Toplam(f)		18

Not: Uygulamaya katılan 6.sınıflardan (N=25) 3 kişi bu soruyu boş bırakmıştır. 4 kişi nedenini belirtmemiştir.

Öğrenciler mucidi en çok “Robot” ve “Makine” ye benzetmişlerdir. Nedenlerini ise “ Faydalı olması, değiştirici olması, üretken olması, çalışkan olması” cevaplarını vererek belirtmişlerdir. Örneğin; “(ö6-17) Mucit bir makine gibidir. Çünkü yeni şeyler üretir.” “(ö6-18) Mucit bir robot gibidir. Çünkü bir şeyleri başka bir şey haline getirir.” “(ö6-21) Mucit bir robot gibidir. Çünkü robot gibi çalışır.”

6.sınıf öğrencileri mucidin en çok üretken olması yönünde ortak görüş bildirmişlerdir. Örneğin bir öğrenci mucidi “hediye” ye benzeterek her gün bize yeni şeyler ürettiğini belirtmiştir (ö6-15). Bir öğrenci de mucidi “makine” ye benzeterek yeni şeyler ürettiğini belirtmiştir (ö6-17). Başka bir öğrenci ise mucidi “ toprak” a benzeterek sürekli bir şeyler ürettiğini belirtmiştir (ö6-14).

6.sınıf öğrencileri 5.sınıf öğrencilerinden farklı olarak mucidin araştırma yaptığını, üretken ve faydalı olduğunu vurgulamışlardır.

Tablo 4.10.6.sınıfların mühendis ile ilgili algıları (6.soru)

Metaforlar	(f)	Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Kalem	3	*Terim	1	*Çizim yapar	4
*Makine	2	*Üretim	1	*Yuva(ev) yapar	3
*Ev	2	*Bilgisayar	1	*Üreticidir	2
*Müdür	1	*Çiçek	1	*Gelişimcidir	2
*Ay	1	*Alet	1	*İş alanları üretir	1
*Araştırmacı	1	*Anne	1	*İnşa eder	1
*Kağıt	1	*Yapraklar	1	*Çalışkandır	1
*Kuş	1	*Ağrıyan kafa	1	*Tasarım yapar	1
*Tokacı	1			*İş verendir	1
				*Belirli bir alanda çalışır	1
				*Faydalıdır	1
Toplam(f)		21	Toplam(f)		18

Not: Uygulamaya katılan 6.sınıflardan (N=25) 4 kişi bu soruyu boş bırakmıştır. 3 kişi nedenini belirtmemiştir.

Yukarıdaki verilere bakıldığında öğrenciler mühendisi “kalem” ve “kâğıt” a benzeterек bolca çizim yaptıklarını vurgulamışlardır. Örneğin bir öğrenci “(ö6-11) *Mühendis kalem gibidir. Çünkü durmadan çizer.*” demiştir. Bir başka öğrenci “(ö6-14) *Mühendis kalem gibidir. Çünkü sürekli çizim yapar.*” demiştir. Mühendisi “makine” ye benzetmelerinin nedenini ise “çok çalışması” ve “tasarım yapması” olarak açıklamışlardır. Örneğin; “(ö6-19) *Mühendis makine gibidir. Çünkü o çok çalışıyor.*” “(ö6-20) *Mühendis makine gibidir. Çünkü her şeyi tasarlar.*” Öğrenciler mühendisi “ev” e benzetirken sebebini “yuva (ev) yapması” olarak belirtmişlerdir. Örneğin; “(ö6-03) *Mühendis ev gibidir. Çünkü bize ev yapar ev yapmazsa evimiz olmaz.*”

6.sınıf öğrencileri 5.sınıf öğrencilerinden farklı olarak mühendisin üretici ve gelişimci olmasını vurgulamışlardır.

Aşağıda 7.sınıfların bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili metaforik algıları yer almaktadır.

Tablo 4.11.7.sınıfların bilim insanı ile ilgili algıları (4.soru)

Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Işık/Fener	3	*Aydınlatması	3
*Bilgisayar	2	*Her şeyi bilmesi	2
*Öğretmen	2	*Çok çalışması	2
*Yapay zeka	1	*Öğretir	1
*Beyin	1	*Tasarım yapması	1
*Kitap	1	*Fikir vermesi	1
*Doktor	1	*Araştırması	1
*Merak	1	*Denemesi	1
*Tasarımcı	1	*Akıllı olması	1
*Saat	1	*Hastalıklara çare olması	1
*Akıl küpü	1	*Her şeyi çözmesi	1
Toplam (f)	15	Toplam (f)	15

Not: Uygulamaya katılan 7.sınıflardan (N=19) 4 kişi bu soruyu boş bırakmıştır.

7.sınıf öğrencileri bilim insanını en çok “ışık/fener” e benzetmişlerdir. Bu benzetmenin nedenini ise “aydınlatması” olarak belirtmişlerdir. Örneğin; “(ö7-18) *Bilim insanı ışık gibidir. Çünkü bizlere yeni şeyler yapıp aydınlatır.*” “(ö7- 9) *Bilim insanı ışık gibidir. Çünkü bizi aydınlatır.*” “(ö7-7) *Bilim insanı fener gibidir. Çünkü bizi aydınlatır.*”

Öğrencilerin bilim insanını “bilgisayar” a benzetme sebebi “araştırması” olarak gösterilmiştir. Örneğin bir öğrenci ; “(ö7-3) *Bilim insanı bilgisayar gibidir. Çünkü bilim insanları her şeyi araştırır.*” görüşünü belirtmiştir. Bazı öğrencilerse bilim insanını öğretmene benzetmiştir. Örneğin; “(ö7-4) *Bilim insanı öğretmen gibidir. Çünkü bize bütün bilgileri öğretir.*” “(ö7-14) *Bilim insanı her şeyi bilen bir öğretmen gibidir. Çünkü bize akıl verir.*”

7.sınıf öğrencileri 5. ve 6.sınıf öğrencilerinden farklı olarak bilim insanının araştırma ve deneme yapmasını vurgulamışlardır.

Tablo 4.12.7.sınıfların mucit ile ilgili algıları (5.soru)

Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Makine	3	*Yeni şeyler yapması	3
*Güneş/Işık	3	*Her şeyi denemesi	2
*İcat	1	*İşimizi kolaylaştırması	2
*Deney küpü	1	*Fikir üretmesi	1
*Hayal	1	*Yol göstermesi	1
*Yarış arabası	1	*İnsanları aydınlatması	1
*Kuş	1	*Alet tasarlaması	1
*Deney malzemesi	1	*Çok çalışması	1
*Her şeyin birleşimi	1		
Toplam (f)	13	Toplam (f)	12

Not: Uygulamaya katılan 7.sınıflardan (N=19) 6 kişi bu soruyu boş bırakmıştır. 1 kişi nedenini belirtmemiştir.

Öğrenciler mucidi en çok “makine” ve “güneş/ışık” benzetmişlerdir. Mucidi “makine” ye benzeten öğrencileri bu benzetmenin nedenlerini “yeni şeyler yapması” “alet tasarlaması” ve “çok çalışması” olarak belirtmişlerdir. Örneğin; “(ö7-4) Mucit makine gibidir. Çünkü onun gibi sabah akşam çalışır.”(ö7-5) Mucit makine gibidir. Çünkü mucit bir sürü alet tasarlar”(ö7-9) Mucit makine gibidir. Çünkü yeni şeyler üretir ve onları halka sunar.” Mucidi “güneş/ışık” e benzeten öğrenciler ise bu benzetmenin nedenlerini “yol göstermesi” “yeni şeyler yapması” ve “fikir üretmesi” olarak ifade etmişlerdir. Örneğin; “(ö7-10) Mucit ışık gibidir. Çünkü mucit bize yol gösterir.” “(ö7-16) Mucit bir güneş gibidir. Çünkü bir sürü yeni şeyler yapar.” “(ö7-18) Mucit güneş gibidir. Çünkü bize yeni fikirler sunar.”

7.sınıf öğrencileri 5. ve 6.sınıf öğrencilerinden farklı olarak mucidin her şeyi denediğini, işimizi kolaylaştırdığını ve fikir ürettiğini vurgulamışlardır.

Tablo 4.13.7.sınıfların mühendis ile ilgili algıları (6.soru)

Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Ev	2	*Ev(inşaat) yapması	8
*Tuğla, çimento	2	*Çizim, plan yapması	2
*Bilgisayar	1	*Tamir yapması	2
*Elektrik	1	*Elektrik üretmesi	2
*Teknoloji	1	*Yeni şeyler yapması	1
*Üretici	1	*Üretim yapması	1
*Kalem	1	*İnsanlar için önemli olması	1
*Akıl	1		
*Ayna	1		
*Resim	1		
*İcat	1		
*Alet çantası	1		
*Makina	1		
*Işık	1		
*Kahraman	1		
*Bozuk araba	1		
*Taş	1		
Toplam (f)	19	Toplam (f)	17

Not: Uygulamaya katılan 7.sınıflardan (N=19) 2 kişi yanıtının nedenini belirtmemiştir.

7.sınıf öğrencileri mühendisi betimlemek için birbirinden çok farklı kelimeler kullanmışlardır. Yalnızca “Ev” ve “Tuğla, çimento” kelimelerini iki kişi ortak kullanmıştır bu kişiler de nedenlerini “Ev (inşaat) yapması” olarak belirtmiştir. Mühendislerin “Ev (inşaat) yapması” konusunda ortak bir fikre sahip olan öğrenciler bu nedenden dolayı mühendisleri “Ev” “Tuğla, çimento” nun yanında “Taş” “Makine” “Bilgisayar” “Elektrik” ve “Kahraman” a benzetmişlerdir. Örneğin; “(ö7-4) Mühendis tuğla, çimento gibidir. Çünkü inşaat sektöründe çalışır.” “(ö7-13) Mühendis kahraman gibidir. Çünkü evimiz olmadığında bize ev yapar.” “(ö7-17) Mühendis taş gibidir. Çünkü evlerin başlangıcı olurlar.”

5,6 ve 7.sınıflarda mühendisin çizim ve ev yaptığına dair ortak bir görüş hâkimdir. Aynı zamanda 5. ve 7.sınıflarda mühendisin tamir yaptığı görüşü, 6. ve 7.sınıflarda mühendisin üretici olduğu görüşü ortaktır.

Aşağıda 8.sınıfların bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili metaforik algıları yer almaktadır.

Tablo 4.14.8.sınıfların bilim insanı ile ilgili algıları (4.soru)

Metaforlar (f)	Metaforlar (f)	Nedenleri	(f)
*Güneş 3	*Aydınlık 1	*Aydınlatması	6
*El feneri 2	*Hayat 1	*Her şeyi bilmesi	2
*Deney 1	*Ateş 1	*Isı vermesi	2
*Teleskop 1	*Bulut 1	*Olmazsa olmaz olması	2
*Su 1	*Uzay 1	*Ayrıntılı incelemesi	1
*Gelecek 1	*Soba 1	*Beyni ışıkla doldurması	1
*Bilgisayar 1	*Ampul 1		
Toplam (f)		17	14

Not: Uygulamaya katılan 8.sınıflardan (N=17) 3 kişi yanıtının nedenini belirtmemiştir.

8.sınıf öğrencileri bilim insanını en çok “güneş” ve “el feneri” ne benzetmişlerdir. Bu iki benzetmenin sebebini ise “aydınlatması” olarak belirtmişlerdir. Örneğin “ (ö9-19) Bilim insanı güneş gibidir. Çünkü bizi aydınlatır.” “(ö8-6) Bilim insanı el feneri gibidir. Çünkü bizi aydınlatır.”

Bilim insanını “gelecek” e benzeten bir öğrenci sebebini “olmazsa olmaz” şeklinde ifade etmiştir (ö8-8). Bir başka öğrenci bilim insanını “su” ya benzetmiştir. Yine burada öğrencinin bilim insanını suya benzetmesinin sebebi “olmazsa olmaz” olmasıdır (ö8-5). Bu öğrenciler bilim insanını su kadar gelecek kadar önemli görmektedir.

5.sınıftan 8.sınıfa doğru gidildikçe; 5.sınıflar bilim insanının bilmesi ve bilgilendirmesi, 6.sınıflar bilim insanının bilmesi ve bilgilendirmesinin yanında çok çalışması, 7.sınıflar bilim insanının bilmesi, bilgilendirmesi, çok çalışmasının yanında araştırma ve deneme yapması, 8.sınıfların bilim insanının bilmesi ve bilgilendirmesinin yanında olmazsa olmaz olmasına değinmişlerdir.

Tablo 4.15. 8.sınıfların mucit ile ilgili algıları (5.soru)

Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Işık	4	*Aydınlatması	6
*Ay	3	*Farklı şeyler bulması	1
*Güneş	1	*Hayatı kolaylaştırması	1
*Yıldız	1	*Dünyamızı kurtarması	1
*Yardımcı	1	*Temiz hava üretmesi	1
*Bilim İnsanı	1	*Yeni şeyler göstermesi	1
*Ağaç	1	*Bizi geliştirmesi	1
*Kahraman	1	*Isıtması	1
*Bilim İnsanı	1	*Yeni ve değerli şeyler bulması	1
*Dünya	1		
*Soba	1		
*Altın bulan alet	1		
Toplam (f)	17	Toplam (f)	14

Not: Uygulamaya katılan 8.sınıflardan (N=17) 3 kişi yanıtının nedenini belirtmemiştir.

Tablodaki frekanslar incelendiğinde öğrenciler en çok mucidi “ışık” ve “ay” a benzetmişlerdir. Bu benzetmenin nedenini ise “aydınlatması” “bizi geliştirmesi” ve “yeni şeyler göstermesi” olarak belirtmişlerdir. Örneğin; “(ö8-7) Mucit ışık gibidir. Çünkü bize yeni şeyler gösterir.” “(ö8-20) Mucit ışık gibidir. Çünkü bizi geliştirir.” “(ö8-16) Mucit ışık gibidir. Çünkü bizi aydınlatır.” “(ö8-12) Mucit ay gibidir. Çünkü aydınlatır.”

Mucidi “Bilim insanı” na benzeten bir öğrenci ikisi arasında pekte bir fark olmadığını belirtmiştir. “(ö8-8) Mucit bence bilim insanı gibidir. Çünkü arasındaki fark çok yoktur.” diyen bu öğrenci için bilim insanı da mucitte aynı anlamı ifade etmektedir. Mucidi “Altın bulan alet” e benzeten öğrenci mucidin “Yeni ve değerli şeyler ” bulunduğunu ifade etmektedir.

8.sınıfların mucitle ilgili bulgularında 5,6 ve 7.sınıflardan farklı bir nokta bulunmamıştır.

Tablo 4.16.8.sınıfların mühendis ile ilgili algıları (6.soru)

Metaforlar	(f)	Nedenleri	(f)
*Ev	3	*Ev ile ilgili işlemler yapması	3
*Robot	2	*Her işi yapması	2
*Para	1	*Yardımcı olması	2
*Tamirci	1	*Eşyaları tamir etmesi	1
*Cetvel	1	*Okuyup meslek edinmesi	1
*Mimar	1	*İşlem yapması	1
*Okuyan kişi	1	*Bilgi öğrenmek istemesi	1
*Matematik kitabı	1	*Hata payı olmaması	1
*Mutluluk	1	*İnşaat bölümü olması	1
*Umut	1		
*Çanta	1		
*Çocuk	1		
Toplam (f)	15	Toplam (f)	13

Not: Uygulamaya katılan 8.sınıflardan (N=17) 2 kişi bu soruyu boş bırakmıştır. 2 kişi nedenini belirtmemiştir.

8.sınıf öğrencileri mühendisi en çok “ev” ve “robot” a benzetmişlerdir. Mühendisi “robot” a benzetmelerinin sebebini “hata payı olmaması” ve “her işi yapması” olarak göstermişlerdir. Örneğin; “(ö8-2) Mühendis robot gibidir. Çünkü hatası olmaz, hata payı olmaz, yoksa altından kalkamazlar.” “(ö8-3) Mühendis robot gibidir. Çünkü her işi yapar.” Burada öğrencilerden biri mühendislerin her türlü işi yaptığını düşünürken diğer öğrenci mühendislerin hata şansının olmadığını, hata yapmamaları gerektiği vurgulamıştır. Bazı öğrencilerin mühendisi “ev” e benzetmelerinin sebebini “ev ile ilgili işlemler yapması” olarak belirtmişlerdir. Öğrenciler mühendisi inşaat ve ev ile ilgili alanlarda çalıştığını düşünmektedir. Örneğin; “(ö8-3) Mühendis ev gibidir. Çünkü evimizi güzelleştirir.” yine bir öğrenci mühendisi “mimar” a benzetmiş olup sebebini “inşaatla ilgili bölümünün olması” olarak belirtmiştir; “(ö8-3) Mühendis mimar gibidir. Çünkü inşaat ile ilgili bölümü vardır.”

5,6,7. ve 8.sınıflarda mühendisin ev yaptığına dair ortak bir görüş hâkimdir. Aynı zamanda 5,7 ve 8.sınıflarda mühendisin tamir yaptığı görüşü ortaktır. 8.sınıflar diğer sınıflardan farklı olarak mühendisin her işi yaptığını, hata payının olmadığını, işlem yaptığını ve en önemlisi okuyup meslek edindiğini belirtmişlerdir. Örneğin; “(ö8-3) Mühendis okuyup bilen kişi gibidir. Çünkü okuyup bir meslek edinmiştir.”

4.1.3. Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Özellikleriyle İlgili Görüşler

Uygulamaya katılan 5, 6, 7 ve 8. öğrencilerinin “Bilim insanı, mucit ya da mühendis olmak isteyen insanların ne gibi özelliklere sahip olması gerekir?” sorusuna verdikleri cevap frekansları tabloda verilmiştir.

Tablo 4.17. Bilim insanı, mucit ve mühendisin özelliklerine ilişkin bulgular (12.soru)

	Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)		Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)
Zeki ve çalışkan olmalı	5	8	7	6	Bilgisayarı iyi kullanmalı	5	-	-	1
	6	12	10	8		6	-	-	3
	7	11	5	4					
	8	14	12	5					
Araştırmalı ve sorgulamalı	6	6	3	2	Sakin ve Sabırlı olmalı	5	1	1	1
	8	2	2	-		6	-	2	-
Hayal gücü yüksek olmalı	5	1	1	-	Becerikli ve yetenekli olmalı	6	-	2	-
	6	2	6	1		7	1	2	-
	8	-	2	-		8	-	3	1
Çizebilme yeteneği olmalı	5	-	-	5	Matematiği iyi bilmeli	5	-	2	1
	6	-	-	5		6	-	-	2
	7	-	-	3		8	2	2	2
	8	-	-	5					
Kendine güvenmeli	6	1	3	-	Tasarım yapabilmeli	6	-	-	2
	8	2	1	1		7	-	1	1

Meraklı olmalı	8	4	3	-	Keşfedici olmalı	6	-	2	-
						7	-	1	-
İyi niyetli olmalı	6	2	-	1	Kitap okumayı sevmeli	5	1	1	1
						6	1	1	1
Bilinmeyen denemeli	5	-	1	-		5	2	1	-
	6	-	1	2	Bilgili olmalı	7	2	-	2
Sorumluluk sahibi olmalı	6	2	1	1	Düzenli ve planlı olmalı	7	-	1	1
						8	-	-	2
Dürüst olmalı	8	1	3	-	Gözlem yapmalı	8	2	-	-
Düşünmeli	5	-	1	-	Yeniliklere açık olmalı	8	2	1	2
	7	1	1	-					
	8	-	3	-					
Mantıklı olmalı	8	2	1	-	Dikkatli olmalı	5	1	-	-
						7	-	-	1

Not: Tüm sınıflarda her öğrenci bir veya birden fazla “özellik” yazmıştır.

Tablo incelendiğinde tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin en çok üzerinde durduğu özellik bilim insanı, mucit ve mühendisin çalışkan ve zeki olması gerektiğidir. Ancak tüm sınıflarda bilim insanı ve mucidin çalışkan olması gerektiğini belirten öğrenci sayısı mühendise göre daha fazla çıkmıştır. Öğrenciler özellikle bilim insanı ve mucidin zeki ve çalışkan olması gerektiği üzerine durmuşlardır.

6.sınıflar bilim insanının araştırması ve sorgulaması gerektiği, mucidin ise hayal gücünün yüksek olması gerektiği üzerinde dururken diğer sınıf düzeylerinde bu özelliklerin üzerinde durulmamıştır. Yalnızca 8.sınıflar bilim insanının meraklı olması gerektiğine değinmiştir. Yine 8.sınıflar mucidin dürüst olması gerektiği üzerine durmuşlardır. 6, 7 ve 8. Sınıflar mucidin becerikli ve yetenekli olması gerektiği üzerine durmuşlardır. 6. ve 7. Sınıflar mucidin keşfedici olması gerektiğini vurgulamışlardır.

5.sınıflar daha çok bilişsel özellikler (bilgili olmalı, dikkatli olmalı, matematiği iyi bilmeli gibi.) belirtirken 6.sınıflarda tutum(kendine güvenmeli, iyi niyetli olmalı, sorumluluk sahibi olmalı, sakin ve sabırlı olmalı gibi.) ön plana çıkmaktadır. Ayrıca

tüm sınıflarda mühendiste daha çok psikomotor (çizebilme yeteneği olmalı, bilgisayarı iyi kullanmalı, tasarım yapabilmeli gibi.) beceriler üzerine durulmuştur.

Tüm sınıf düzeyindeki öğrenciler yalnızca mühendisin çizebilme yeteneğinin olması gerektiğini belirtmişlerdir. KİT ve metafor bulgularında olduğu gibi çizim yine burada karşımıza çıkmaktadır. Bu bulgulara da öğrenciler çizimi inşaat(ev) yapma ile bağdaştırmaktadır.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:

Bu kısımda öğrencilerin Bilim İnsanı, Mucit, Mühendisin çalışma alanları ve yaptıkları işle ilgili görüşlerinin bulgularına yer verilmiştir. (8. 10. ve 13.sorular)

4.2.1. Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Ne İş Yaptıklarıyla İlgili Görüşler

Bu bulgulara 8. ve 10. soruların cevapları tek tabloda toplanmıştır. Çünkü bu iki soru aynı cevaba farklı yönlerden ulaşılması gereken sorular olup geçerli görüş elde etmek için sorulmuştur.

Tablo 4.18. Bilim insanı, mucit ve mühendisin ne iş yaptıklarına ilişkin bulgular

	Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)		Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)
İnşaat (ev)	5	-	1	18	İlaç	5	2	-	-
	6	-	-	16		6	5	-	1
	7	-	-	22		7	5	-	-
	8	-	-	15		8	3	-	1
Telefon,tv,ü tü,ampul, araba, uçak	5	12	15	4	Proje çizim	5	-	-	4
	6	5	13	6					
	7	4	4	1		6	-	-	3

gibi .	8	6	14	-					
İcat	5	3	9	-	Elektrik	5	1	2	-
	6	3	6	1		6	2	-	-
	7	-	5	-		7	-	1	3
	8	4	12	-		8	-	4	3
Deney yapar	5	6	1	-	Araştırma	5	3	1	1
	7	5	1	-		8	3	-	-
	8	6	-	-					
Makina	7	1	1	-	Bir şeyler üretir	5	1	3	1
	8	1	-	12					
Bilim (bilgi) üretir	6	11	2	-	Yeni şeylerle uğraşır	6	3	-	-
	7	3	-	-					
	8	3	-	-					
Bilgisayar	5	3	4	2	Robot	7	3	1	1
	6	-	-	5					
	7	3	2	5					
	8	1	3	2					

Not: Tüm sınıflarda her öğrenci bir veya birden fazla “iş” yazmıştır.

Tabloda her sınıf düzeyinde öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun mühendisin ev (inşaat) yaptığı görüşü hâkimdir. Bu bulgu KİT ve metafor bulgularıyla örtüşmektedir. 8.sınıfların büyük bir çoğunluğu yalnızca mühendisin makine yaptığı konusundaki görüş belirtmişlerdir. Bu bulgu 8.sınıfların metaforlarında tamir yapmayla ilişkilendirilebilir. 5. ve 6. sınıflarda yalnızca mühendisin proje çizim yaptığı görüşü hâkimdir. Bu bulgu 5. ve 6. Sınıfların KİT ve metafor bulgularını destekler niteliktedir. Öğrenci metaforlarında mühendisin çizim yapma nedeni, ev(inşaat) yapması olarak belirtilmiştir.

6. ve 8.sınıflar telefon, televizyon, ütü, ampul, araba, uçak, robot gibi teknolojik araçları mucidin yaptığı görüşüne, 5.sınıflar ise bu tür teknolojik araçları hem mucit hem de bilim insanının yaptığı görüşüne sahiplerdir. Tüm sınıf düzeylerinde öğrenciler çoğunlukla icadı mucidin yaptığı görüşüne sahiplerdir. 5, 7 ve 8.sınıflar çoğunlukla bilim insanının deney yaptığı görüşüne sahiplerdir.

Çoğunluk 6.sınıflar olmak üzere 7. ve 8.sınıflar da bilim insanının bilim (bilgi) ürettiği konusunda ortak görüşe sahiplerdir. Bu bulgu KİT metafor bulgularıyla

örtüşmektedir. Bilim insanının ilaç yaptığı görüşüne sahip öğrenciler her sınıfta hemen hemen mevcuttur.

4.2.2. Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Çalışma Alanlarıyla ilgili Öğrenci Görüşleri

Bu kısımda öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis' in çalışma alanlarıyla ilgili görüşleri yer almaktadır.

Tablo 4.19. Bilim insanı, mucit ve mühendisin çalışma alanlarına ilişkin bulgular (13.soru)

	Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)		Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)
Matematik	5	4	11	11	Sağlık	6	-	-	1
	6	1	8	11					
	7	4	6	11					
	8	1	1	1					
Fen (Bilim)	5	8	7	2	Jeoloji	6	-	-	1
	6	14	7	4					
	7	10	4	3					
	8	2	1	-					
Astronomi	5	6	3	4	Tarih	6	-	1	-
	6	6	5	1					
	7	6	5	-					
	8	2	1	-					
Tıp	5	4	4	4	Kimya	6	1	-	-
	6	10	2	1					
	7	8	4	1		7	-	1	-
	8	2	1	-					
Resim (Görsel)	5	-	-	1	Fizik	6	1	-	-
	6	-	1	7		7	1	-	-
	7	-	-	3					
Biyoloji	6	3	2	-	İnşaat	5	-	-	1
	7	-	1	-		6	-	-	-
	8	1	-	-		7	-	-	-
Bilgisayar	5	1	-	-	Her alanda	7	-	1	-
	6	-	-	3		8	-	1	-
	8	-	-	1					

Teknoloji	7	-	-	2	Felsefe	-	1
					6		1

Not: Tüm sınıflarda her öğrenci bir veya birden fazla “çalışma alan” yazmıştır.

5,6 ve 7.sınıf düzeyinde öğrenciler ağırlıklı olarak mucit ve mühendisin matematik alanıyla uğraştığını belirtirken 8.sınıflarda bu çoğunluk gözlenmemiştir. 6.sınıflar özellikle mühendisin resim (görsel) alanla ilgilendiği fikrine sahipler. 5,6 ve 7.sınıf düzeyinde öğrenciler çoğunlukla bilim insanının fen alanıyla uğraştığını belirtirken 8.sınıflarda bu çoğunluk gözlenmemiştir. 6. ve 7. sınıflar bilim insanının tıp alanıyla uğraştığı konusunda ortak fikre sahipler. 7. ve 8. sınıflardan birer öğrenci mucidin her alanda çalıştığını belirterek birkaç alanla sınırlandırmamışlardır.

5,6, 7. ve 8.sınıflara kesitsel olarak bakıldığında 6.sınıfların bilim insanı, mucit ve mühendisin çalışma alanları konusunda daha anlamlı ve geniş kapsamlı cevaplar verdiği görülmektedir.

4.3. Üçüncü Alt Problem:

Bu kısımda öğrencilerin bilim insanı, mucit, mühendis’ in çalışma ortamları ve çalışma malzemeleri ile ilgili görüşlerinin bulguları yer almaktadır.

4.3.1. Öğrencilerin Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Çalışma Ortamları ile ilgili Görüşleri

Aşağıda öğrencilerin ankette cevapladığı 7.sorunun yanıtları ile bilim insanı, mucit, mühendis’ in çalışma ortamları hakkında görüş tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 4.20. Bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma ortamlarına ilişkin bulgular
(7.soru)

	Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)		Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)
Laboratuvar	5	4	-	-	Şirket (iş yeri)	5	-	-	1
	6	7	4	1		6	-	-	3
	7	9	4	-		7	-	-	4
	8	16	5	1		8	-	1	3
Sessiz, sakin ortam	5	8	8	5	Atölye	6	-	3	1
	6	8	3	1					
	7	-	-	-					
	8	4	3	2					
İnşaatlarda	5	-	-	7	Işıklı ortamda	5	-	2	1
	6	-	-	5					
	7	-	-	4					
	8	-	-	2					
Kapalı alanda	5	2	2	-	Fabrikada	7	-	2	-
	6	5	5	2		8	-	1	2
	7	1	-	-					
	8	3	5	2					
Kendine özel yerlerde	5	2	3	3	Çizimlerin bulunduğu yerde	5	-	1	1
	6	-	2	1		7	-	-	1
	7	-	3	1		8	-	2	1
	8	1	1	3					
Açık alanda	5	-	-	3	Hijyenik (steril) ortamda	6	2	2	1
	6	-	1	3		8	2	-	-
Geniş bir alan	5	1	2	1	Her yerde	7	-	-	1
	6	1	2	1		8	2	1	2
	7	1	-	-					
Bilgisayarlı ortamda	6	-	-	3	Yeterli malzemenin olduğu yerde	8	-	3	-
	8	-	-	3					
Evde	5	-	1	-	Doğada	8	1	2	-
	8	-	2	-					
Yalnız ortamda	8	2	1	1	Kütüphanede	6	2	1	-

Not: Tüm sınıflarda her öğrenci bir veya birden fazla “çalışma ortamları” yazmıştır.

5,6 ve 8.sınıflar ağırlıklı olarak bilim insanı olmak üzere mucidin de sessiz ve sakin ortamda çalışması gerektiği görüşünü belirtmişken 7.sınıflar bu konuda bir görüş

belirtmemişlerdir. Özellikle 8.sınıflar olmak üzere tüm sınıflarda bilim insanının laboratuvar ortamında çalıştığı konusunda ortak bir görüş hâkimdir. Bu bulgu diğer bulgularla örtüşmektedir. Örneğin önceki bulgulara öğrenciler bilim insanının bilimle uğraştığı, aydınlattığı ve bilgi verdiği ile ilgili görüş belirtirken bunları çoğunlukla laboratuvar ortamında yaptığı görüşünü ortaya koymuşlardır. 5. ve 8.sınıflarda az sayıda da olsa mucidin evde çalıştığı görüşü ortaktır. Yalnızca 8.sınıflar mucit için yeterli malzemenin olduğu yerlerde çalıştığı görüşünü belirtmiştir.

Tüm sınıf düzeyleri mühendisin inşaatlarda çalıştığı konusunda ortak görüşe sahiptir. Bu bulgu önceki bulguları destekler niteliktedir. Ancak burada dikkat çeken husus sınıf düzeyleri arttıkça mühendisin inşaatlarda çalıştığı görüşünü belirten öğrenci sayısının azalmasıdır. 5. ve 6.sınıflar mühendislerin açık alanda çalıştığı görüşüne sahiptir. 6. ve 8.sınıflar mühendislerin bilgisayarlı ortamda çalıştığı görüşüne sahiptir. Hemen hemen her sınıf düzeyinde mühendisin şirkette(iş yeri) çalıştığı görüşü ortaktır.

4.3.2. Öğrencilerin Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendisin Çalışma Malzemeleri ile ilgili Görüşleri

Aşağıda öğrencilerin ankette cevapladığı 9.sorunun yanıtları ile bilim insanı, mucit, mühendis' in çalışma malzemeleri hakkında görüş tablosu oluşturulmuştur.

Tablo 4.21. Bilim insanı, mucit, mühendisin çalışma malzemelerine ilişkin bulgular (9.soru)

	Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)		Sınıflar	Bilim İnsanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)
Beton,	5	-	-	17	Çivi	5	1	1	1
Çimento,	6	-	-	5		6	-	4	1
Taş, Tuğla,	7	-	-	7		7	-	-	2
Kum	8	-	-	4					

Kâğıt	5	1	-	6	Mikroskop	6	3	1	-
	6	2	3	9		7	3	-	-
	7	-	-	5		8	4	-	-
	8	-	2	3					
Kalem	5	2	-	6	Büyüteç	6	4	1	-
	6	1	3	8					
	7	-	-	5					
	8	1	2	2					
Deney tüpü	5	4	-	-	Erlen	6	-	4	1
	6	10	1	-					
	7	3	-	-					
Beherglas	6	7	-	-	Teleskop	8	4	-	-
	8	6	1	-					
Deney malzemeleri	6	6	3	-	Kitap	6	2	2	-
	7	3	1	-		8	1	2	2
Dereceli silindir	5	1	2	1	Makine	6	-	1	2
	6	6	1	-		7	1	1	1
	7	1	-	-		8	1	-	3
	8	5	-	-					
Demir	5	3	2	2	Cam	5	1	2	1
	6	-	2	2					
	7	2	5	2		8	-	2	-
	8	-	5	1					
Kablo	5	-	3	-	Plastik	5	1	2	-
	6	-	4	2					
	7	-	1	2		7	-	2	1
	8	-	6	5					
Elektronik alet	5	2	2	-	Elektrik	5	1	2	-
	6	1	-	6		8	-	2	-
	8	2	-	2					
Tahta	5	-	2	1	Ampul	5	1	2	1
	6	-	5	1					
	7	-	4	2					
Takım aletleri	5	-	2	-	İspirto	8	2	1	-
	6	-	4	2					
	7	-	3	2					

Not: Tüm sınıflarda her öğrenci bir veya birden fazla “çalışma malzemeleri” yazmıştır.

Tabloda tüm sınıf düzeylerinde yalnızca mühendisin beton, çimento, taş, tuğla, kum gibi inşaat malzemeleri kullandığı görüşü hâkimdir. Bu bulgu daha önceki bulgularla örtüşmektedir. Yine tüm sınıf düzeyleri mühendisin çalışmalarında kâğıt kullandığı konusunda ortak görüşe sahiplerdir. 5,6 ve 7. sınıf düzeylerinde ağırlıklı olarak mühendisin kalem kullandığı yönünde ortak görüşler vardır. Öğrencilerin mühendisin kalem ve kâğıt kullandığına ilişkin görüşü daha önceki bulgularla bağdaştırılırsa öğrencilere göre mühendisin çizim yapmak için kalem ve kâğıt kullandığı söylenebilir.

5,6 ve 7.sınıf düzeylerinde bilim insanının deney tüpü kullandığı görüşü hâkimdir. Bunun yanında 6. ve 8. Sınıflar bilim insanının beherglas ve dereceli silindir kullandığı yönünde ortak görüşe sahiptir. 6,7 ve 8.sınıf düzeylerinde bilim insanının mikroskop kullandığını belirten görüşler ortaktır. Yalnızca 8.sınıflar bilim insanının teleskop kullandığı görüşünü belirtmişlerdir. 5,6 ve 7.sınıf düzeylerinde ağırlıklı olarak mucidin tahta ve takım aletleri kullandığı yönünde ortak görüşler vardır.

Genele bakılacak olursa öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis hakkında çalışma ortamı görüşleri ile çalışma malzemeleri görüşleri birbirini desteklemektedir. Bu görüşler yine kesitsel anlamda değişmemektedir.

4.4.Dördüncü Alt Problem:

Bu kısımda öğrencilerin anketteki 11.soruya verdikleri cevapla bilim insanı, mucit, mühendis ile ilgili tanınmış, ünlü isimlere ilişkin tablo oluşturulmuştur.

Tablo 4.22. Bilim insanı, mucit, mühendis ile ilgili tanınmış isimlere ilişkin bulgular (11.soru)

	Sınıflar	Bilim insanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)		Sınıflar	Bilim insanı (f)	Mucit (f)	Mühendis (f)
Thomas Edison	5 6 7 8	6 6 4 2	7 3 3 9	- 1 - -	J.W.Döbereiner	8	2	-	-
Hezarfen Ahmed Çelebi	5 6 7	- - -	1 5 2	- - -	İbn_i Sina	6	1	-	-
Albert Einstein	5 6 8	3 3 7	3 1 1	3 - -	Nikola Tesla	8	1	-	-
Mimar Sinan	5 6 7	- - -	- - -	3 5 2	Louis Pasteur	6	-	1	-

	8	-	1	3					
Graham Bell	5	-	3	2	Pascal	7	-	1	-
	6	2	1	-					
Isaac Newton	8	2	3	3	Leonardo Da Vinci	7	1	-	-
Galileo	5	2	-	-	Aziz Sancar	7	-	1	-
Galilei	6	-	2	-		8	-	1	-
	8	1	-	-					
Cahit Arf	5	2	-	-	Arşimet	6	1	-	-

Thomas Edison'un bilim insanı veya mucit olduğu konusunda her sınıf düzeyinde ağırlıklı frekans görülmektedir. 5,6 ve 7.sınıflar Hezarfen Ahmed Çelebi'nin mucit olduğu hakkında ortak görüşe sahiptir.

Tüm sınıf düzeylerindeki öğrenciler Mimar Sinan'ın mühendis olduğu konusundaki görüşleri ortaktır. Bu bulgu ile önceki bulgular göz önüne alınırsa Mimar Sinan'ın çizim yaptığı ve yapılar inşa ettiği için öğrenciler Mimar Sinan'ı mühendis ile bağdaştırmış olabilirler.

5 ve 6.sınıfların ders kitaplarında Thomas Edison ampülü icat eden bilim insanı olarak geçmektedir. Öğrencilerin bu bilgiden etkilenmesi mümkün olsa dahi "icat" kelimesinden dolayı mucit olarak belirtenler de olmuş olabilir. Graham Bell 5.sınıfların kitabında telefonu icat eden mucit olarak geçmektedir. Ancak mühendis diyen öğrencilerin çıkması dikkat çekmektedir. Nikola Tesla 6.sınıfların ders kitabında, Isaac Newton ise 7.sınıfların ders kitabında geçmesine rağmen bu iki ünlü isimden bahseden öğrencilerin hepsinin 8.sınıf öğrencisi olması dikkat çekmektedir. Kitapların öğrenciler üzerinde yeteri kadar etki bırakıp bırakmadığı tartışılması gereken bir konudur.

Öğrencilerin tanınmış bilim insanı, mucit ve mühendise verdiği örneklerin tümünün erkek olduğu, kadın bilim insanı, mucit veya mühendis örneği verilmemesi de dikkat çekici bir noktadır.

Yapılan araştırmada katılımcı cinsiyetinin hiçbir şekilde istatistiksel olarak farklılığa neden olmadığı tespit edilmiştir.

V.BÖLÜM

5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

5.1. Tartışma

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin; bilim insanı, mucit ve mühendisin; çalışma alanları ve yaptıkları işle ilgili görüşlerini, çalışma ortamları ve çalışma malzemeleri ile ilgili görüşlerini, bilim insanı, mucit, mühendis ile ilgili tanınmış isimlere ilişkin görüşlerini, bilim insanı, mucit ve mühendis tanımlamalarına yönelik görüşlerini belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda var olan literatür taranarak ve konu alanında uzman görüşü alınarak EK-2'deki Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis Görüş Anketi oluşturulmuştur. İçinde KİT, metafor ve açık uçlu soruların bulunduğu 13 maddelik anket ile öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis hakkındaki görüşleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Elde edilen bulgulara bilim insanı ile ilgili; bilim insanı deyince öğrencilerin aklına en çok deney, bilim (fen), beyaz önlük, zekâ, ampul gibi kelimeler geldiği, bilim insanının sessiz ve sakin, kapalı laboratuvar ortamında çalıştığı, deney tüpü, beherglas, dereceli silindir, mikroskop kullandığı gibi basmakalıp görüşler ortaya çıkmıştır. Ayrıca bulgular arasında öğrencilerin tanınmış bilim insanına verdiği örneklerin tümünün erkek olduğu, kadın bilim insanı örneği verilmediği dikkat çekmektedir. Bu bulgular literatürde yer alan diğer çalışmalarda da karşımıza çıkmaktadır. Örneğin; Mead ve Metraux (1957) çalışmasında lise öğrencilerine sorulan açık uçlu sorular sonucunda öğrencilerin bilim insanını beyaz önlük giyen ve laboratuvarında çalışan, etrafı deney tüpleri, bünzen ocakları, cam balonlar ve şişeler gibi araç-gereçle çevrelenmiş olan mikroskoba dikkatle bakan erkek olarak tanımladıklarını belirtmiştir. Chambers'ın (1983) 5-11 yaş grubu aralığındaki öğrencilere uyguladığı "Bir Bilim İnsanı Çiz Testi"nin (DAST) sonuçlarında da öğrenciler; laboratuvar önlüğü giyen ve gözlük takan, sakal ve dağınık saç stilleri, bilgisayarlar, mikroskop gibi materyaller, çalışma mekânı olarak gösterilen laboratuvar ve ya iç mekânlarla bilim insanını

betimlemişlerdir. Buldu (2006) 5 ile 8 yaşlarındaki öğrencilerle yaptığı çalışmada bilim insanını yalnız çalışan, gözlük takan, önlük giyen kitap, bilgisayar ve deney malzemeleri kullanan erkek olarak çizdiklerini ortaya koymuştur. Okul öncesi, ilkököl, ortaokul ve lise düzeylerinde bilim insanı imajına yönelik yapılan birçok araştırmada verilen örnek araştırmalardaki gibi kalıplaşmış bir bilim insanı imajının ortaya çıktığı görülmektedir. (Akçay, 2011; Kaya, Doğan ve Öcal, 2008; Türkmen, 2008; Camcı, 2008; Buldu, 2006; Fung, 2002; Gonsoulin 2001; Yontar-Toğrol, 2000; Song ve Kim, 1999; Flick, 1990; Sy-mington ve Spurling, 1990 ; Chambers, 1983; Mead ve Metraux, 1957). Bahsi geçen araştırmalarda ağırlıklı olarak bilim insanının çalışma ortamının laboratuvar olarak söylenmesinin nedeni çocukların bilimle yalnızca fen derslerinde ve laboratuvarlarda karşılaşılıyor olmalarından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kendi yaşantılarından elde ettikleri deneyimler, televizyon, dergi ve kitaplarda gördükleri bilim insanı figürlerinden de etkilenmiş olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada ve bundan önceki benzer araştırmalarda da görüldüğü gibi öğrencilerin bilim insanı ile ilgili yüzeysel cevaplar verdikleri görülmüştür. Bu bağlamda öğrencilerdeki kalıplaşmış bilim insanı algısının değiştirilmesi ve öğrencilere daha geniş bir bakış açısı kazandırılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Mühendis ile ilgili elde edilen bulgulara; mühendis deyince öğrencilerin aklına inşaat, ev, bilgisayar ve makine gibi kelimeler geldiği; mühendisin makine, çizim ve inşaat işiyle uğraştığı; şirkette, bilgisayarlı odada ya da inşaatlarda çalıştığı; kâğıt, kalem, beton, çimento, taş, tuğla, kum gibi inşaat malzemeleri kullandığı gibi sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bulgulara öğrencilerin tanınmış mühendise verdiği örneklerin tümünün erkek olduğu, kadın mühendis örneği verilmediği görülmüştür. Bu bulgular literatürde yer alan diğer çalışmalarda da karşımıza çıkmaktadır. Örneğin; Knight ve Cunningham (2004) “Bir Mühendis Çiz”(DAET) testini uyguladıkları öğrencilerin mühendisleri bir şeyler inşa eden, makine, motor ve arabaları tamir eden insanlar olarak gördüğü ve mühendisleri genelde erkek olarak gördükleri ortaya konulmuştur. Cunningham, Lachapelle ve Lindgren-Streicher (2005) çalışmalarında “Bir Mühendis Çiz”(DAET) testinden yararlanarak hazırlanan anketi uyguladıkları öğrencilerin mühendisi araba onaran, kablo ve makine tamiri yapan, bina inşa eden kişi

olarak algıladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller (2011) araştırmalarında ilköğretim öğrencilerinin mühendisi mekanikçi, teknisyen, araç motorlarını tamir eden, inşaat yapan kişi olarak algıladıklarını ortaya koymuştur. Araştırmalarda öğrencilerin mühendisi genellikle erkek olarak düşündükleri ortaya çıkmıştır. (Knight ve Cunningham, 2004; Capobianco, Diefes-Dux, Mena ve Weller, 2011). Benzer çalışmalarda da olduğu gibi öğrenciler çevresel, kültürel ve bir takım yaşantıları sebebiyle mühendisliği çizim, inşaat ve makine alanıyla bağdaştırdıkları ortaya çıkmıştır. Mühendisliğin inşaat gibi alanlarda olduğu genel görüşü kızların bu mesleği daha az seçmesinin sebebi olabilir. Mühendisliğin imajı; kızlar için güç gerektiren, ev dışı, zorlayıcı bir alandır. Kadınların mühendislik seçmesinde bu imaj ve değerler önemli engellerdendir (Hodge, Siegel & Rossi, 1964: 94, 96, 97). Ülkemizde genelde kadınlar için öğretmenlik, doktorluk, terzi gibi meslekler uygun görülürken, mühendis, fırıncı, çiftçi, polis, ressam, kaptan gibi meslekler erkekler için uygun görülmektedir. (akt Özaydınlık 2014).

Mucit ile ilgili elde edilen bulgulara; mucit deyince öğrencilerin aklına icat, ampul, telefon, zekâ(akıl),yeni şeyler, elektrik, televizyon, robot, makine gibi kelimeler geldiği, demir, kablo, tahta, takım aletleri, çivi, cam, plastik, ampul, elektrik gibi malzemelerle çalıştığı, laboratuvarında, sessiz sakin ortamda, kapalı alanda, kendine özel yerlerde, evde, atölyede, yeterli malzemenin olduğu yerlerde çalıştığı ve telefon, televizyon, ütü, ampul, araba, uçak, icat, bilgisayar, elektrik gibi şeyler ürettiği görüşü ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrenciler mucitte olması gereken özelliklere; araştırmalı ve sorgulamalı, zeki ve çalışkan olmalı, hayal gücü yüksek olmalı, becerikli ve yetenekli olmalı, meraklı olmalı, kendine güvenmeli yanıtını vermişlerdir. Ek olarak bulgulara öğrencilerin tanınmış mucide verdiği örneklerin tümünün erkek olduğu, kadın mucit örneği verilmediği görülmüştür. Mucitlerin yaşam öykülerine bakıldığında erkek mucitlerin yanı sıra kadın mucitlerinde oldukça fazla olduğu görülmektedir. (Uykucu,1983).

Öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendisin sahip olması gereken özelliklere ilişkin bulgulara; tüm sınıf düzeylerinde bilim insanı, mucit ve mühendisin zeki ve

çalışkan olması gerektiği üzerine durulmuştur (bkz Tablo 4.17). Ayrıca 6.sınıflarda bilim insanının araştırma ve sorgulama yapması gerektiği üzerine durulurken sadece 8.sınıflarda bilim insanının meraklı olması gerektiği açıkça belirtilmiştir. 6.sınıflar mucidin zeki ve çalışkan olmasının yanında hayal gücünün de yüksek olması gerektiği üzerine durmuşlardır. Burada 6.sınıfların ilkokuldayken öğretmenleri gözetiminde düzenli olarak bilim dergileri okudukları ve iyi bir temellerinin olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Tüm sınıflarda mühendisin çizebilme yeteneği olması gerektiği üzerine durulmuştur. Buradan da anlaşılabileceği gibi öğrenciler mühendislerin yalnızca çizim yapan kişiler olduğunu düşünmektedir. Bu durum ITEA tarafından yayınlanan teknoloji okuryazarlığı standartlarıyla örtüşmemektedir. ITEA, teknoloji okuryazarı bireylerin düşünce, yaratıcılık ve üretkenlik açısından mühendislerin karakteristik özellikleriyle özümsemeleri gerektiğini belirtmiştir.

Öğrenciler bilim insanı, mucit ve mühendisin özelliklerini belirlerken öğrenciler belli bir kalıp içinde kalmış ve sınırlı görüş sunmuşlardır. Oysaki Fen Bilimleri Dersi öğretim programının amaçları doğrultusunda hazırlanan FTTÇ kazanımlarından FTTÇ-9'a bakıldığında (bkz. 2.1.2) öğrencilerin teknoloji ürünleri geliştirmede; hayal gücü, yaratıcı düşünme, kültür ve gelenekler, matematiksel bilgi, bilgi, olgu ve malzemeleri bir teknolojik ürün yapmak amacıyla bir araya getirebilme yeteneğinin önemini kavraması beklenmektedir.

Öğrencilerin tanınmış bilim insanı, mucit ve mühendise verdiği örneklerle bakıldığında (bkz. Tablo 4.22) tümünün erkek olduğu, kadın bilim insanı, mucit veya mühendis örneği verilmemesi dikkat çekici bir noktadır. Hâlbuki FTTÇ-35' e bakılırsa öğrencilerin farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin fen ve teknolojiye geçmişte ve günümüzde katkıda bulunduğunu ve bulunmaya devam edeceğini fark etmesi beklenmektedir.

8.sınıflar diğer sınıflardan farklı olarak mühendisin her işi yaptığını, hata payının olmadığını, işlem yaptığını ve en önemlisi okuyup meslek edindiğini belirtmişlerdir. Örneğin; “(ö8-3) *Mühendis okuyup bilen kişi gibidir. Çünkü okuyup bir meslek edinmiştir.*” 8.sınıfların ders kitabına bakıldığında;

- Konu içinde kimya endüstrisi alanında çalışan maden mühendisliği, petrol mühendisliği, kimya mühendisliği, gıda mühendisliği ve ziraat mühendisliği gibi yükseköğrenim gerektiren mesleklerden bahsedilmiştir.
- Biyoteknoloji konusunda gıda, ziraat ve genetik mühendisliğine değinilmiştir.
- Konu içinde genetik mühendisliğinin çalışma alanları hakkında geniş bilgi verilmiştir.

Mühendisliğin yükseköğrenim gerektiren meslek olduğu görüşünün yalnızca 8.sınıflarda görülme sebebi kitaplarda ya da kazanımlarda yer alan mesleki bilgilendirmeler olabilir.

Tüm sınıf düzeylerinde genele bakılırsa 5.sınıflardan 8.sınıflara kadar ilişkilendirmelerde yüksek oranda benzerlik olduğu görülmektedir. Bu benzerlik bize 5.sınıflardan 8.sınıflara gelene kadar büyük bir değişimin olmadığını da göstermektedir (bkz. 4.1.1). Ayrıca genel anlamda bakıldığında öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili kalıplaşmış sınırlı görüşlere sahip olmaları FeTeMM eğitiminin temel amacıyla örtüşmemektedir. FeTeMM eğitiminin temel amaçlarından biri; “*Öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerindeki temel bilgi düzeylerini arttırarak FeTeMM okuryazarlığını arttırmak*” olarak söylenebilir (Thomasian, 2011). FeTeMM okuryazarlığından uzak olan öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik ile ilgili disiplinlere ve mesleklere yönelemediği görülmektedir (Merrill ve Daugherty, 2010).

5.2.Sonuç ve Öneriler

5.2.1.Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

5.2.1.1.KİT ile ilgili Sonuçlar

5.sınıfların KİT ile ilgili bulgularına bakıldığında (bkz Tablo 4.1.) mühendis için en çok “inşaat(ev)” mucit için en çok “icat” ve “ampul” bilim insanı için ise “deney” kelimeleri ön plana çıkmıştır. Ayrıca bilim insanı ve mucit “Zekâ (akıl)” mucit ve mühendis ise “Telefon ve Televizyon” kelimeleri ile ortak olarak betimlenirken bilim insanı ve mühendis hiçbir ortak kelime ile tanımlanmamıştır. Bu sonuçtan yola çıkarak 5.sınıf öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis kavramları arasında kavramsal bir bağlantı oluşturmadıklarına ulaşılmaktadır.

6.sınıfların KİT ile ilgili bulguları incelendiğinde (bkz Tablo 4.2.) bilim insanını tanımlamak için en çok “bilim(fen)” “araştırma” ve “deney” kelimeleri, mucit için “deney” kelimesi, mühendis için ise “bina(inşaat)” kelimesi kullanılmıştır. Burada dikkat çeken bir nokta bilim insanı ve mucit için “icat” ve “deney” kelimelerinin ortak kullanılması olmuştur. 6.sınıf öğrencileri bilim insanı ve mucidin birbiriyle etkileşim halinde olan kavramlar olduğu görüşündedir. Dikkat çeken diğer bir sonuç ise mucit ve mühendisin öğrenciler tarafından ortak bir kelime ile tanımlanmadığıdır. Buradan 6.sınıf öğrencilerinin mucit ve mühendis arasında kavramsal bir bağlantı oluşturmadıklarına ulaşılmaktadır.

6.sınıfların 5.sınıflara göre oldukça fazla ve farklı kelimeler üretmesi dikkat çeken başka bir husustur. Bu durum 6. Sınıfların temelini iyi olmasından kaynaklanabilir. 6.sınıf öğrencilerinin ilkokul seviyesindeyken sınıf öğretmenlerinin gözetimi altında devamlı olarak bilim dergileri okudukları, araştırma ve deneylere önem verdikleri bilinmektedir.

7.sınıfların KİT ile ilgili bulgularına bakıldığında (bkz Tablo 4.3.)bilim insanını tanımlamak için en çok “beyaz önlük” ve “akıl, zekâ” kelimeleri, mucit için “icat” ve “akıl, zekâ” kelimeleri, mühendis için ise “inşaat (ev)” ve “bilgisayar” kelimeleri kullanılmıştır. “deney” ve “akıl (zekâ)” hem bilim insanı için hem de mucit için ortak kullanılmıştır. Öğrencilerin mucitte diğerlerinden farklı olarak kullandığı tek kelime “icat” kelimesi olmuştur. Bu noktada öğrencilerin “mucit icat yapandır” yargısına sahip oldukları görülmüştür. “tasarım” kelimesi öğrenciler tarafından hem mucidi hem de mühendisi betimlemek için kullanılmıştır. Modelde bilim insanı ile mühendis arasında hiçbir ortak kelime olmadığı dikkat çekmektedir. Bu hususta 7.sınıf öğrencilerinin bilim insanı ve mühendis kavramları arasında kavramsal bir bağlantı oluşturmadıklarına ulaşılmaktadır.

8.sınıfların KİT ile ilgili bulguları incelendiğinde (bkz Tablo 4.4.) öğrenciler, bilim insanını en çok “deney”, mucidi en çok “icat (buluş)” mühendisi en çok “makine” ve “inşaat (ev)” kelimeleri ile betimlemişlerdir. Yine burada da diğer sınıflarda olduğu gibi kalıplaşmış görüşler olduğu sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca öğrencilerin “Ampul” “Önlük” ve “İcat (buluş)” u bilim insanı ve mucitte ortak olarak kullanmaları, bilim insanı ve mucidin ortak yönlerinin olduğunu düşündüklerini gösterir. Modele bakıldığında mucit ve mühendis için “Kablo” ve “Elektrik” kavramlarının ortak kullanıldığı, mühendis ve bilim insanı için ise “Makine” kavramının ortak kullanıldığı görülmektedir.

Tüm sınıfların KİT ile ilgili bulguları incelendiğinde her sınıf düzeyinde mühendis “inşaat” “ev” “bina” kelimeleriyle tanımlanmıştır. Mühendisliğin inşaat gibi alanlarda olduğu genel görüşü kızların bu mesleği daha az seçmesinin sebebi olabilir. Mühendisliğin imajı; kızlar için güç gerektiren, ev dışı, zorlayıcı bir alandır. Kızların mühendislik seçmesinde bu imaj ve değerler önemli engellerdendir (Hodge, Siegel & Rossi, 1964: 94, 96, 97). Her ne kadar bu araştırmada katılımcı cinsiyeti hiçbir şekilde

istatistiksel olarak farklılığa neden olmasa da literatürdeki diğer çalışmalarda kızların mühendislik seçmemesinin sebepleri araştırılmıştır.

5.2.1.2. Metaforik yapı ile ilgili sonuçlar

Araştırmada öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis hakkında birçok metafor ürettikleri görülmüştür.

5.2.1.2.1. Bilim insanı için üretilen metaforlar

5.sınıf öğrencilerinin bilim insanı ile ilgili ürettikleri metaforlar; yıldız, ampul, teknoloji, kitap, dünya, ay, ışık ve biyoloji, insan, uzaylı, gül, yerçekimi olarak bulunmuştur. 6.sınıf öğrencilerinin bilim insanı ile ilgili ürettikleri metaforlar; ışık/ay, makine, bilgisayar, elektrik, öğretmen, lamba, kitap, çiçek, mucit, kuş, karınca, kalp, teknoloji, dünya, eşya olarak bulunmuştur. 7.sınıf öğrencilerinin bilim insanı ile ilgili ürettikleri metaforlar; ışık/fener, bilgisayar, öğretmen, yapay zekâ, beyin, kitap, doktor, merak, tasarımcı, saat, akıl küpü olarak bulunmuştur. 8.sınıf öğrencilerinin bilim insanı ile ilgili ürettikleri metaforlar; güneş, aydınlık, el feneri, hayat, deney, ateş, teleskop, bulut, su, kuş, gelecek, ışık, bilgisayar, uzay, ampul, soba olarak bulunmuştur. Burada tüm sınıf düzeylerinde ortak görüş olarak öğrencilerin bilim insanını ampul, fener, ay, ışık, lamba, ateş gibi aydınlatan bir şeye benzetmesi dikkat çekmektedir. Sınıf düzeyleri ne olursa olsun öğrenciler bahsi geçen metaforların nedenini bilim insanının insanlığı aydınlatması olarak belirtmişlerdir. Örneğin; “(ö5-6) *Bilim insanı yıldız gibidir. Çünkü dünyamızı aydınlatır.*” “(ö6-24) *Bilim insanı ay gibidir. Çünkü hep yolumuzu aydınlatır.*” “(ö7-7) *Bilim insanı fener gibidir. Çünkü bizi aydınlatır.*” “(ö8-19) *Bilim insanı güneş gibidir. Çünkü bizi aydınlatır.*” Öğrencilerin bilim insanı ile ilgili metaforları incelendiğinde genellikle olumlu yönde olduğu görülmektedir.

6.sınıf öğrencileri 5.sınıf öğrencilerinden farklı olarak bilim insanının bilgi vermesinin yanında çok çalıştığını da vurgulamışlardır.

7.sınıf öğrencileri 5. ve 6.sınıf öğrencilerinden farklı olarak bilim insanının araştırma ve deneme yapmasını vurgulamışlardır.

5.sınıftan 8.sınıfa doğru gidildikçe; 5.sınıflar bilim insanının bilmesi ve bilgilendirmesi, 6.sınıflar bilim insanının bilmesi ve bilgilendirmesinin yanında çok çalışması, 7.sınıflar bilim insanının bilmesi, bilgilendirmesi, çok çalışmasının yanında araştırma ve deneme yapması, 8.sınıfların bilim insanının bilmesi ve bilgilendirmesinin yanında olmazsa olmaz olmasına değinmişlerdir.

5.2.1.2.2.Mucit için üretilen metaforlar

5.sınıf öğrencilerinin mucit ile ilgili ürettikleri metaforlar; ay, zekâ(akıl), güneş, bilim, uzay aracı, icat, yaratıcı, her şeyi bilen, uzay, toprak olarak bulunmuştur. 6.sınıf öğrencilerinin mucit ile ilgili ürettikleri metaforlar; robot, ay, makine, deney, eşya, formül, fuar, meyve güneş, toprak, ışık, akıl küpü, mimar, deney tüpü, bilgisayar, hediye, bilim insanı, müze olarak bulunmuştur.7.sınıf öğrencilerinin mucit ile ilgili ürettikleri metaforlar; makine, güneş/ışık, icat, deney küpü, hayal, yarış arabası, kuş, deney malzemesi, her şeyin birleşimi olarak bulunmuştur. 8.sınıf öğrencilerinin mucit ile ilgili ürettikleri metaforlar; ışık, ay, güneş, yıldız, yardımcı, bilim insanı, ağaç, kahraman, bilim insanı, sarı renk, dünya, soba, altın bulan alet olarak bulunmuştur. Burada tüm sınıf düzeylerinde ortak görüş olarak öğrenciler mucidi faydalı şeylere benzetmişlerdir. Örneğin 5. Sınıflardan bir öğrenci mucidi “Toprak” a benzeterek “Çok çalışması” ve “Katkı sağlaması” olarak iki farklı gerekçeyle kendini ifade etmiştir. “(ö5-3) *Mucit “bir toprak gibidir. Çünkü hem çok çalışır hem de bize yeni katkı sağlar.”* 6.sınıflardan bir öğrenci de mucidi “makine” ye benzeterek durmadan ürettiğini belirtmiştir (ö6-17). Bunların yanı sıra 8.sınıflardan bir öğrenci mucidi “Bilim insanı” na benzeterek ikisi arasında pekte bir fark olmadığını belirtmiştir. “(ö8-8)

Mucit bence bilim insanı gibidir. Çünkü arasındaki fark çok yoktur.” diyen bu öğrenci için bilim insanı da mucitte aynı anlamı ifade etmektedir. Tüm bunlar dikkate alındığında öğrencilerin mucit ile ilgili metaforları genellikle olumlu yönde olduğu söylenebilir.

6.sınıf öğrencileri 5.sınıf öğrencilerinden farklı olarak mucidin araştırma yaptığını, üretken ve faydalı olduğunu vurgulamışlardır.

7.sınıf öğrencileri 5. ve 6.sınıf öğrencilerinden farklı olarak mucidin her şeyi denediğini, işimizi kolaylaştırdığını ve fikir ürettiğini vurgulamışlardır. 8.sınıfların bulgularında diğer sınıfların bulgularından farklı olarak dikkat çeken bir unsur yoktur.

5.2.1.2.3.Mühendis için üretilen metaforlar

5.sınıf öğrencilerinin mühendis ile ilgili ürettikleri metaforlar; ressam, ayna, bilim adamı, mucit, telefon, ışık, matematik, tuğla, güneş, ev, yıldız, yaşatmak olarak bulunmuştur. 6.sınıf öğrencilerinin mühendis ile ilgili ürettikleri metaforlar; kalem, terim, makine, üretim, ev, bilgisayar, müdür, çiçek, ay, alet, araştırmacı, anne, kâğıt, ağaç yaprakları, kuş, ağrıyan kafa, tokacı olarak bulunmuştur. 7.sınıf öğrencilerinin mühendis ile ilgili ürettikleri metaforlar; ev, tuğla, çimento, bilgisayar, elektrik, teknoloji, üretici, kalem, akıl, ayna, resim, icat, alet çantası, makine, ışık, kahraman, bozuk araba olarak bulunmuştur. 8.sınıf öğrencilerinin mühendis ile ilgili ürettikleri metaforlar; ev, robot, para, tamirci, cetvel, mimar, okuyan kişi, matematik kitabı, mutluluk, umut, çanta, çocuk olarak bulunmuştur. Burada tüm sınıf düzeylerinde ortak görüş olarak öğrencilerin mühendisi kalem, kâğıt, ev, tuğla gibi terimlere benzetmesi dikkat çekmektedir. Sınıf düzeyleri ne olursa olsun öğrenciler bahsi geçen metaforların nedenini mühendisin çizim ve ev yapması olarak belirtmişlerdir. Örneğin; “(ö5-7) *Mühendis ressam gibidir. Çünkü çok iyi resim çizerler.*” “(ö5-16) *Mühendis tuğla gibidir. Çünkü ev yapar.*” “(ö6-14) *Mühendis kalem gibidir. Çünkü sürekli çizim*

yapar.” Bunların yanı sıra 8.sınıflardan bir öğrenci mühendisi “Mimar” a benzetmiş olup sebebini “İnşaatla ilgili bölümünün olması” olması olarak belirtmiştir. Ayrıca 5.sınıflarda dikkat çeken bir nokta öğrencilerden birinin Mühendisi “Bilim adamı” na diğerinin ise Mühendisi “Mucit” e benzetmesi oldu. “(ö5-9) *Mühendis bilim adamı gibidir. Çünkü çok çalışır.*” Burada öğrencinin mühendisi “bilim adamı ”na benzetmesinin sebebi ikisinin de “çok çalışması” dır. Diğer öğrenci “(ö5-13) *Mühendis ayın mucit gibidir. Çünkü mühendislerde bir şeyleri icat ve tamir eder.*” Cevabını vermiştir. Öğrenci burada mühendis ve mucidin ortak yönünün “İcat ve tamir yapması” olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin mühendis ile ilgili metaforları incelendiğinde genellikle olumlu yönde olduğu görülmektedir.

6.sınıf öğrencileri 5.sınıf öğrencilerinden farklı olarak mühendisin üretici ve gelişimci olmasını vurgulamışlardır.

5,6 ve 7.sınıflarda mühendisin çizim ve ev yaptığına dair ortak bir görüş hâkimdir. Aynı zamanda 5. ve 7.sınıflarda mühendisin tamir yaptığı görüşü, 6. ve 7.sınıflarda mühendisin üretici olduğu görüşü ortaktır.

5,6,7. ve 8.sınıflarda mühendisin ev yaptığına dair ortak bir görüş hâkimdir. Aynı zamanda 5,7 ve 8.sınıflarda mühendisin tamir yaptığı görüşü ortaktır. 8.sınıflar diğer sınıflardan farklı olarak mühendisin her işi yaptığını, hata payının olmadığını, işlem yaptığını ve en önemlisi okuyup meslek edindiğini belirtmişlerdir.

Genel anlamda metafor bulguları KİT bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Bütüncül olarak bakıldığında bu bölümlerin birbirini desteklediği de görülmektedir.

Öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bilim insanı, mucit ve mühendis metafor özellikleri incelendiğinde olumsuz düşüncelerin yok denecek kadar az olduğu dikkat çekmektedir. Bu hususta metaforların bu denli olumlu olmasına yol açan unsurların daha detaylı incelendiği çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

5.2.1.3.Bilim İnsanı, mucit ve mühendisin özelliklerine ilişkin görüşler

5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin “Bilim insanı, mucit ya da mühendis olmak isteyen insanların ne gibi özelliklere sahip olması gerekir?” sorusuna verdikleri cevaplardan dikkat çeken nokta tüm sınıf düzeylerinde bilim insanının zeki ve çalışkan olması gerektiği üzerine durulmuş olmasıdır (bkz Tablo 4.17.) . Yalnızca 6.sınıflarda bilim insanının araştırma ve sorgulama yapması gerektiği üzerine durulmuş olup sadece 8.sınıflarda bilim insanının meraklı olması gerektiği açıkça belirtilmiştir. Bu noktada öğrencilerin bilim insanının özellikleri görüşlerine bakıldığında geniş kapsamlı olmadığı görülmektedir.

Tüm sınıf düzeylerindeki öğrenciler bilim insanında olduğu gibi mucidin de zeki ve çalışkan olması gerektiği üzerinde durmuşlardır (bkz Tablo 4.17.). 6.sınıflar mucidin zeki ve çalışkan olmasının yanında hayal gücünün de yüksek olması gerektiği üzerine dururken diğer sınıf düzeylerinde çoğunluğun sağladığı özelliklere rastlanmamıştır. Buradan da anlaşılabileceği gibi öğrencilerin mucidin özellikleri hakkında görüşleri de tıpkı bilim insanında olduğu gibi kısıtlı kalmıştır.

5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler bilim insanı ve mucitte olduğu gibi frekansı onlara göre az olsa da mühendisin de zeki ve çalışkan olması gerektiği üzerinde durmuşlardır (bkz Tablo 4.17.). Ayrıca tüm sınıflarda mühendisin çizebilme yeteneği olması gerektiği üzerine de durulmuştur. Buradan da anlaşılabileceği gibi öğrenciler mühendislerin sürekli çizim yapan kişiler olduğunu düşünmektedir. Bilim insanı, mucit ve mühendisin özelliklerini belirlerken öğrenciler belli bir kalıp içinde kalmış ve sınırlı görüş sunmuşlardır.

5.sınıflar daha çok bilişsel özellikler (bilgili olmalı, dikkatli olmalı, matematiği iyi bilmeli gibi.) belirtirken 6.sınıflarda duyuşsal (kendine güvenmeli, iyi niyetli olmalı, sorumluluk sahibi olmalı, sakın ve sabırlı olmalı gibi.) ön plana çıkmaktadır. Ayrıca

tüm sınıflarda mühendiste daha çok psikomotor (çizebilme yeteneği olmalı, bilgisayarı iyi kullanmalı, tasarım yapabilmeli gibi.) beceriler üzerine durulmuştur.

Tüm sınıf düzeyindeki öğrenciler yalnızca mühendisin çizebilme yeteneğinin olması gerektiğini belirtmişlerdir. KİT ve metafor bulgularında olduğu gibi çizim burada da karşımıza çıkmaktadır. Bu bulgulara öğrenciler çizimi inşaat yapma ile bağdaştırmaktadır.

5.2.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

5.2.2.1.Bilim İnsanı, mucit ve mühendisin ne iş yaptıklarıyla ilgili öğrenci görüşleri

5, 7 ve 8.sınıflar bilim insanının deney yaptığı görüşüne sahiplerdir. 6.sınıflar ise bilim insanının bilim (bilgi) ürettiği konusunda belirli bir görüşe sahiptir. Bunun yanı sıra 6. ve 8.sınıflar telefon, televizyon, ütü, ampul, araba, uçak, robot gibi teknolojik araçları mucidin yaptığını, 5.sınıflar ise bu tür teknolojik araçları hem mucit hem de bilim insanının yaptığını belirtmektedir. Buradan 5. Sınıfların bilim insanı ve mucidin aynı ürünleri ortaya koyabildikleri görüşüne sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca tüm sınıf düzeylerinde öğrenciler çoğunlukla icadı mucidin yaptığı görüşüne sahiplerdir.

Bilim insanı, mucit ve mühendisin ne iş yaptıklarıyla ilgili görüşlerde en çok dikkat çeken nokta tüm sınıf düzeylerinde mühendisin inşaat(ev) yaptıkları üzerine durulmuş olmasıdır (bkz Tablo 4.18.). Bu sonuçlarda da KİT sonuçlarında da anlaşıldığı gibi öğrencilerde mühendislerin inşaat alanında çalışan kişiler olduğunu düşüncesi hâkimdir. Ayrıca 8.sınıflarda mühendislerin inşaat yaptığı görüşünün yanında makine yaptığı konusundaki görüşleri de dikkat çekmektedir. 5. ve 6. Sınıflarda ise mühendislerin hem inşaat hem de proje çizimi yaptığı görüşü hâkimdir. Tüm bu sonuçlardan yola çıkarsak KİT bulgularında olduğu gibi mühendislerin

makine, çizim ve inşaat alanında çalıştığı düşüncesi kızların bu mesleği daha az seçmesinin sebebi olabilir. (bkz. 5.2.1.1)

Bu bulguların metafor bulguları ve KİT bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Bütüncül olarak bakıldığında bu bölümlerin birbirini desteklediği de görülmektedir.

5.2.2.2. Bilim İnsanı, mucit ve mühendisin çalışma alanlarıyla ilgili öğrenci görüşleri:

5,6 ve 7.sınıf düzeyinde öğrenciler çoğunlukla bilim insanının fen alanıyla uğraştığını belirtirken 8.sınıflarda bu çoğunluk gözlenmemiştir. Buna ek olarak 6. ve 7. Sınıflar bilim insanının tıp alanıyla uğraştığı konusunda ortak fikre sahipler.

Mucidin matematik alanında çalıştığı görüşü en fazla 5.sınıflarda en az 8.sınıflarda görülmüş olup sınıf düzeyi arttıkça mucidin matematik alanında çalıştığı görüşü azalmıştır (bkz Tablo 4.19.). Ayrıca 7. ve 8. Sınıflardan birer öğrenci mucidin her alanda çalıştığını belirtmesi dikkat çekmektedir. Bu iki öğrencinin mucidin çalışma alanının çok geniş olabileceğini, imkân bulunan ve ilgi duyulan her alanda mucidin çalışabileceği görüşünde olması olumlu bir olgudur.

Bilim insanı, mucit ve mühendisin çalışma alanlarıyla ilgili görüşlerde en çok dikkat çeken nokta 8.sınıflar haricinde tüm sınıf düzeylerinde çoğunluk mühendisin matematik alanında çalıştığı görüşünü belirtmiştir. Ayrıca 6.sınıflar özellikle mühendisin resim(görsel) alanla ilgilendiği fikrine sahipler. Genel olarak bakıldığında mühendisin çalışma alanı olarak matematik ve resim (görsel) ön plana çıkmıştır. Bilim insanı, mucit ve mühendisin ne iş yaptıklarıyla ilgili bulgulara dayanarak öğrencilerin

matematik ve resim (görsel) gibi çalışma alanlarını makine, çizim ve inşaat işleriyle bağdaştırdığını söyleyebiliriz.

5,6, 7. ve 8.sınıflara boylamsal olarak bakıldığında 6.sınıfların bilim insanı, mucit ve mühendisin çalışma alanları konusunda daha anlamlı ve geniş kapsamlı cevaplar verdiği görülmektedir.

5.2.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

5.2.3.1.Bilim İnsanı, mucit ve mühendisin çalışma ortamları ile ilgili öğrenci görüşleri

Bilim insanı, mucit ve mühendisin çalışma ortamları ile ilgili görüşlerde özellikle 8.sınıflar olmak üzere tüm sınıflarda bilim insanının laboratuvar ortamında çalıştığına dair ortak bir görüş hâkimdir (bkz Tablo 4.20). Ayrıca 5,6 ve 8.sınıflar ağırlıklı olarak bilim insanı olmak üzere mucidin de sessiz ve sakin ortamda çalışması gerektiği görüşünü belirtmişken 7.sınıfların bu konuda bir görüş belirtmemiştir. 7.sınıflar da diğer sınıflar gibi bilim insanının laboratuvarında çalışması gerektiğini belirtmiş ancak bu ortamın sessiz sakin bir ortam olması gerektiğine değinmemişlerdir. Dikkat çeken başka bir nokta yalnızca 8.sınıfların; mucidin yeterli malzemenin olduğu yerlerde çalıştığı görüşünü belirtmiş olmaları, diğer sınıf düzeylerinde böyle bir geniş bakış açısının bulunmadığıdır.

Tüm sınıf düzeyleri mühendisin inşaatlarda çalıştığı konusunda ortak görüşe sahiptir. Diğer bulgu ve sonuçlarda da görüldüğü gibi burada da öğrencilerin mühendisliği inşaat alanıyla bağdaştırdıkları ortaya çıkmıştır. Ancak burada dikkat çeken başka bir husus sınıf düzeyleri arttıkça mühendisin inşaatlarda çalıştığı görüşünü belirten öğrenci sayısının azalmasıdır. Sınıf düzeyi arttıkça mühendisin inşaat dışında birçok ortamda çalışabileceği düşüncesi gelişiyor denilebilir. Ayrıca hemen hemen her

sınıf düzeyinde mühendisin şirkette(iş yeri) çalıştığı görüşü ortaktır.5. ve 6.sınıflar mühendislerin açık alanda çalıştığı görüşüne sahiptir. Bunun yanı sıra 6. ve 8.sınıflar mühendislerin bilgisayarlı ortamda çalıştığı görüşüne sahipler. Burada 6.sınıfların mühendisler için hem kapalı bilgisayarlı ortamı hem de açık alanı çalışma ortamı olarak belirttiklerini görebiliyoruz. Buradan 6.sınıfların mühendislerin çalışma ortamlarını daha geniş bir bakış açısıyla tanımladıklarını söyleyebiliriz.

5.2.3.2.Bilim İnsanı, mucit ve mühendisin çalışma malzemeleri ile ilgili öğrenci görüşleri

5,6 ve7.sınıf düzeylerinde bilim insanının deney tüpü kullandığı görüşü hâkimdir. Bunun yanında 6. ve 8. Sınıflar bilim insanının beherglas ve dereceli silindir kullandığı yönünde ortak görüşe sahiptir. 6,7 ve8.sınıf düzeylerinde bilim insanının mikroskop kullandığını belirten görüşler ortaktır. Yalnızca 8.sınıfların bilim insanının teleskop kullandığı görüşünü sunması dikkat çekmektedir. Buradan da anlaşılabileceği gibi öğrenciler bilim insanının çalışma malzemelerini tanımlarken kalıplaşmış kelimeler kullanmışlardır. Bu durum literatürde yer alan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla da benzerlik göstermektedir (Akcay, 2011; Kaya, Doğan ve Öcal, 2008; Türkmen, 2008; Camcı, 2008; Buldu, 2006; Fung, 2002; Gonsoulin 2001; Yontar-Toğrol, 2000; Song ve Kim, 1999; Flick, 1990; Sy-mington ve Spurling, 1990; Chambers, 1983; Mead ve Metraux, 1957).

Tüm sınıf düzeyindeki öğrencilerin yalnızca mühendisin beton, çimento, taş, tuğla, kum gibi inşaat malzemeleri kullandığı görüşü dikkat çekmektedir (bkz Tablo 4.21.). Yine tüm sınıf düzeyleri mühendisin çalışmalarında kâğıt kullandığı konusunda ortak görüşe sahiplerdir. Ayrıca 5,6 ve7.sınıf düzeylerinde ağırlıklı olarak mühendisin kalem kullandığı yönünde ortak görüşler vardır. Bu sonuç mühendisle ilgili olan tüm bulgu ve sonuçlarla örtüşmektedir. Öğrenciler, burada da mühendislerin sürekli kâğıt, kalem kullanarak çizim yapan ya da inşaatla uğraşan kişiler olduğu düşüncesini ortaya

koymuşlardır. Buna öğrencilerin metafor örnekleri de verilebilir; “(ö5-16) *Mühendis tuğla gibidir. Çünkü ev yapar.*” “(ö6-14) *Mühendis kalem gibidir. Çünkü sürekli çizim yapar.*”

Genel olarak bakılacak olursa öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis hakkında çalışma ortamı görüşleri ile çalışma malzemeleri görüşleri birbirini desteklemektedir. Bu görüşler yine boylamsal anlamda değişmemektedir.

5.2.4.Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Bu alt problemde öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili tanınmış isimlere ilişkin görüşleri yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre öğrenciler Thomas Edison’un bilim insanı veya mucit olduğunu düşünmektedir. (bkz Tablo 4.22.). 5,6 ve 7.sınıflar Hezarfen Ahmed Çelebi’nin mucit olduğu hakkında ortak görüşe sahipken 8.sınıflarda en çok Thomas Edison’un mucit olduğu fikri ortaya çıkmıştır. 8.sınıf öğrencileri Albert Einstein’ın bilim insanı olduğu yönünde bir görüşe sahiplerdir. Tüm sınıf düzeylerindeki öğrenciler Mimar Sinan’ın mühendis olduğu konusundaki görüşleri ortaktır.

5 ve 6.sınıfların ders kitaplarında Thomas Edison ampülü icat eden bilim insanı olarak geçmektedir. Öğrenciler in bu bilgiden etkilenmesi mümkün olsa dahi “icat” kelimesinden dolayı mucit olarak belirtenler de olmuş olabilir. Graham Bell 5.sınıfların kitabında telefonu icat eden mucit olarak geçmektedir. Ancak mühendis diyen öğrencilerin çıkması dikkat çekmektedir. Nikola Tesla 6.sınıfların ders kitabında, Isaac Newton ise 7.sınıfların ders kitabında geçmesine rağmen bu iki ünlü isimden bahseden öğrencilerin hepsinin 8.sınıf öğrencisi olması dikkat çekmektedir. Kitapların öğrenciler üzerinde yeteri kadar etki bırakıp bırakmadığı tartışılması gereken bir konudur.

Bulgularda genel olarak tabloya bakıldığında Mimar Sinan, Hezarfen Ahmed Çelebi, Aziz Sancar, İbn_i Sina ve Cahit Arf, Thomas Edison, Albert Einstein, Graham Bell, Isaac Newton, Galileo Galilei, J.D.Watson – F.Crick, J.W.Döbereiner, , Nikola Tesla, Newton, Pascal, Leonardo Da Vinci, , Louis Pasteur, Arşimet gibi örnekler görülmektedir (bkz. Tablo 4.22). Öğrencilerin tanınmış bilim insanı, mucit ve mühendise verdiği örneklerin tümünün erkek olduğu, kadın bilim insanı, mucit veya mühendis örneği verilmediği görülmektedir.

Yapılan araştırmada katılımcı cinsiyetinin hiçbir şekilde istatistiksel olarak farklılığa neden olmadığı da tespit edilmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunulabilir;

1. Fen-teknoloji-mühendislik ve matematik alanlarındaki tüm bilgi ve becerilerin birleştirilmesini gerektiren FeTeMM eğitiminin verimliliği için öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri de oldukça önemlidir (Yamak, Bulut ve Dünder, 2014). Bu nedenle öncelikle öğrencilerdeki kalıplaşmış bilim insanı, mucit, mühendis yargıları kırılabilirse, bu alanların birbiriyle iç içe geçmiş birbirini tamamlayan ve destekleyen alanlar olduğu farkındalığı yaratılabilirse FeteMM eğitimindeki amaçlara ulaşmanın daha kolay olacağı öngörülmektedir.
2. Farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin bilim insanı mucit ve mühendis kavramlarına ilişkin ürettikleri metaforların dağılımlarının birbirinden farklılaştığı görülmektedir. Bu farklılıkların ve olası nedenlerinin anlaşılabilmesi için daha derinlemesine ve STEMM'e yönelik çalışmaların da birer boyut olarak alındığı araştırmaların yapılması önerilebilir.
3. Çocukların gerek bilim insanı ve mucit için gerekse mühendis için elde ettikleri bilgileri ebeveynler, öğretmenler, ders kitapları, televizyon gibi az sayıda kaynakla sınırlandırılırsa bu kavramlarla ilgili görüşlerinin yeterli düzeyde

olması beklenemez. Dolayısıyla bu aşamada çocukların deneyimlerini çeşitlendirmek gerekmektedir. Bunun için üniversitelerle ya da çeşitli kurumlarla işbirliği yapılabilir. Bilim ve teknoloji şenlikleri, konferanslar ve çeşitli etkinliklerle çocuklar bilim insanları ve mühendislerle tanıştırılabilir, onlarla aynı ortamı paylaşmalarını sağlanabilir.

4. Okullarda öğretmenler sınıf dışı etkinlikler ve geziler düzenleyerek öğrencilerle birlikte bilim merkezlerini, müzeleri, mühendislerin çalıştığı fabrikaları ya da şirketleri ziyaret edebilirler. Böylece öğrenciler onları çalıştıkları ortamda gözlemlene fırsatı bulabilirler ve bu yöndeki görüşlerini çeşitlendirerek geliştirebilirler.
5. Öğrenci seviyelerine uygun olacak şekilde derslerde ve kitaplarda bilim insanlarının ve mucitlerin yaşantılarından örnekler verilmesi önerilebilir.
6. İlkokul ve ortaokul çağındaki öğrenciler birçok konuda öğretmenlerini örnek alırlar. Bu nedenle öğrencilerin kavramsal algılarının doğru yapılabilmesi için öğretmenlerinin bu konudaki yeterlilikleri oldukça önemlidir. Bu hususta öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının da bilim insanı, mucit ve mühendis hakkındaki görüşleri üzerine araştırmalar ve çalışmalar yapılabilir.
7. Bu araştırmadaki çalışma grubu her ne kadarda sayıca sınırlı olsa da tüm evreni temsil etme yeteneği sınırlı olsa da ortaokul öğrencilerinin bilim insanı, mucit ve mühendis hakkındaki görüşlerinden bir kesit sunduğu için elde edilen bulgular önemlidir. Bu çalışmaya benzer çalışmaların farklı yaş gruplarıyla da tekrarlanması önerilebilir.
8. Bilim insanı, mucit ve mühendisin kalıplaşmış imgelere sahip olmasında internet ve medya kaynaklarının etkisi göz önünde bulundurulması gereken bir husustur. Basmakalıp imgelerin kırılabilmesi için internet ve medya kaynaklarının öğrencilerin bilim insanı, mucit ve mühendis algılarına nasıl etki ettiği daha derinlemesine araştırılmalı ve çözüm yollarına gidilmelidir.

9. Üniversitelerde öğretmen adaylarının bilim insanı, mucit ve mühendis görüşlerini zenginleştirmek anlamında formal ya da informal anlamda çalışmalar yapılabilir.
10. Einstein, Edison, Graham Bell ,Leonardo Da Vinci, Mimar Sinan, Aziz Sancar gibi bilinen erkek bilim insanı, mucit ve mühendislerin yanında kadın bilim insanı, mucit ve mühendislerin de kitaplar ve diğer kaynaklarda yer verilmesi önerilebilir.



KAYNAKÇA

- Ağgöl Yalçın, F. (2012). Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı İmajlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi, *İlköğretim Oline*, 11(3), 611-628.
- Akçay, B. (2011). “Turkish elementary and secondary students’ views about science and scientist”, *Asia- Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1), 1-11.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33).
- Aktamış, H. ve Dönmez, G. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine, Bilime, Fen Bilimleri Öğretmenine ve Bilim İnsanına Yönelik Metaforik Algıları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 7-30.
- American Association for the Advancement of Sciences. (1989). *Science for all Americans: A Project 2061 report on literacy goals in science, mathematics and technology*. 27 Temmuz 2017 tarihinde <http://www.project2061.org/publications/sfaa/online/sfaatoc.htm> sitesinden alınmıştır.
- American Association for the Advancement of Sciences. (1990). *Science for All Americans*. Oxford University Press. New York.
- Asunda, P.A. (2012). Standards for Technological Literacy and STEM Education Delivery Through Career and Technical Education Programs. *Journal of Technology Education*. 23 (2), 44-60.
- Atav, E. Erdem, E., Yılmaz, A. ve Gücüm, B. (2004). Enzimler Konusunun Anlamlı Öğrenilmesinde Analogiler Oluşturmanın Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 27,21–29.

- Aydın, F. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin coğrafya kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(3), 1293-1322.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 14(14), 191-196.
- Bahar, M., Johnstone, A. H., and Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Barman, S., Buckley, M. R., and DeVaughn, W. L. A. (1997). Pedagogical concerns in business education: the case of management science. *SAM Advanced Management Journal*, 62(1), 28.
- Berat, A. H. I., ve Özsoy, S. (2014). Çocukların gözüyle bilim insanı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1).
- Bıyıklı, Ç., Başbay, M., ve Başbay, A. (2014). Ortaokul ve lise öğrencilerinin bilim kavramına ilişkin metaforları. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1)
- Bilen, K., Özel, M. ve Bal, M. S. (2012, Haziran). Üniversite öğrencilerinin bilim adamı algıları. X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.

- Bodzin, A., and Gehringer, M. (2001). Breaking science stereotypes. *Science and Children*, 38(4), 36.
- Bora, N., Arslan, O., & Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31).
- Brown, K., Grimbeek, P., Parkinson, P., and Swindell, R. (2004). *Assessing the scientific literacy of younger students: moving on from the stereotypes of the draw-a-scientist-test*. Paper presented at Educating: weaving research into practice conference.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F.(2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, 8.
- Caleon, I.S. and Subramaniam, R. (2008). Attitudes towards science of intellectually gifted and main-stream upper primary students in Singapore. *Journal of Research in Science Teaching* 45 (8), 940-954.
- Camcı Erdoğan, S. (2013). Gifted and Talented Students' Images og Scientist, *Turkish Journal of Giftedness and Education*, 3(1), 13-37.
- Capobianco, B. M., Diefes-Dux, H. A., Mena, I., and Weller, J. (2011). What is an engineer? Implications of elementary school student conceptions for engineering education. *Journal of Engineering Education*, 100(2), 304.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The Draw-a-Scientist Test. *Science education*, 67(2), 255-265.

- Christidou, V. (2010). Greek students' images of scientific researchers, *Journal of Science Communication*, 9(3), 1-12.
- Courtney,R. (2016) Scientist versus Engineer: What's the difference? 07 Mayıs 2017 tarihinde <http://www.stemjobs.com/whats-the-difference-between-a-scientist-engineer/> sitesinden alınmıştır.
- Cunningham, C. M., Lachapelle, C., and Lindgren-Streicher, A. (2005). Assessing elementary school students' conceptions of engineering and technology. *American Society of Engineering Education, Portland, OR*
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*,, 3(1).
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., ve Özel, S. (2012). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde*.
- Demirbaş, M. (2009). The relationships between the scientist perception and scientific attitudes of science teacher candidates in Turkey: A case study. *Scientific Research and Essay*, 4 (6), 565-576.
- Döloğlu, P. (2015). İlk kadın mühendisimiz Sabiha Gürayman. 11 ağustos 2017 tarihinde <http://dergi.ituieee.com/kulturel/ilk-kadin-muhendisimiz-sabiha-gurayman> sitesinden alınmıştır.
- Erkorkmaz, Z. (2009). *İlköğretim I. Kademe Öğrencilerinin bilim insanına ilişkin görüşlerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

- Farland, D. (2003). *Modified draw-a-scientist test*. Unpublished doctoral dissertation, University of Massachusetts, Lowell.
- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What do we do and do not know after fifty years of drawings. *School Science and Mathematics*, 102, 335-345.
- Fralick, B., Kearn, J., Thompson, S., & Lyons, J. (2009). How middle schoolers draw engineers and scientists. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 60-73.
- Fung, Y. Y. H. (2002). A Comparative Study of Primary and Secondary School Students' Images of Scientists. *Research in Science & Technological Education*, 20(2), 199-213, DOI: 10.1080/0263514022000030453
- Güler, T., ve Akman, B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31).
- Gümüšoğlu, F. (2008). Ders kitaplarında toplumsal cinsiyet. *Toplum ve Demokrasi*, 4 (2), 39-50.
- Güneş, M. H., OMÜ, E. F., Karaşah, Ş., OMÜ, E. B. E., ve Samsun, İ. E. A. Geçmişten Günümüze Fen Eğitiminin Önemi ve Fen Eğitiminde Son Yıllarda Yapılan Çalışmalar. (2016)
- Hodge, R. W., Siegel, P. M., ve Rossi, P. H. (1964). Occupational prestige in the United States, 1925-63. *American journal of Sociology*, 70(3), 286-302.
- International Technology Education Association (ITEA) (2000/2002/2007). *Standards for technological literacy: Content for the study of technology*. Reston, VA: Author.

- International Techonogy Education Association. (2009). *The overlooked STEM imperatives: Technology and Engineering K-12 Education*. Reston, VA: Author.
- Kahle, J. B. (1989). Images of Scientists: Gender Issues in Science Classrooms. What Research Says to the Science and Mathematics Teacher. Number 4.
- Kaiser. B. (1969). *Keşifler icatlar ansiklopedisi*.(1) İstanbul: Doğan Kardeş Yayınları
- Kara, B. ve Akarsu, B. (2013). Ortaokul Öğrencilerinin Bilim İnsanına Yönelik Tutum ve İmajlarının Belirlenmesi. *Journal of European Education*, 3(1), 8-15.
- Karasar, N. (1995). *Bilimsel araştırma yöntemi* (7. bs.). Ankara: 3A Eğitim Araştırma Danışmanlık Ltd.
- Kaya, V. H., Afacan, Ö., Polat, D., ve Urtekin, A. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilim İnsanı ve Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşleri (Kırşehir İli Örneği). *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 14(1).
- Kaya, O. N., Doğan, A. ve Öçal, E. (2008). Turkish Elementary School Students' Images of Scientists. *Eurasian Journal of Educational Research*, 32, 83-100.
- KİGEM. Bilim Dünyasının Başarılı Kadınları. 11 ağustos 2017 tarihinde <http://www.kigem.com/bilim-dunyasinin-basarili-kadinlari.html> sitesinden alınmıştır.
- Knight, M., and Cunningham, C. (2004, June). Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering. In *ASEE Annual Conference and Exposition* (Vol. 2004).

- Koren, P. and Bar, V. (2009). Science and it's Images – Promise and Threat: From Classic Literature to Contemporary Students' Images of Science and "The Scientist". *Interchange*, 40/2, 141–163. DOI: 10.1007/s10780-009-9088-1.
- Korkmaz, H., ve Kavak, G. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilime ve bilim insanına yönelik imajları. *İlköğretim Online*, 9(3).
- Küçük, M., ve Hasan, B. (2016). 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarının karşılaştırılması. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 125-138.
- Medina-Jerez, W., Middleton, K. V. and Orihuela-Rabaza, W. (2011). Using The DAST-C to Explore Colombian And Bolivian Students' Images of Scientists. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(3), 657-690. DOI: 10.1007/s10763-010-9218-3
- Merrill, C. and Daugherty, J. (2010). STEM Education and Leadership: A Mathematics and Science Partnership Approach. *Journal of Technology Education*. 21 (2), 21-34.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2009a). *MEB 2010-2014 Stratejik Planı*. Ankara, Millî Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2009b). *MEB 2010-2014 Stratejik Planı*. Ankara, Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2011). *MEB 21. Yüzyıl Öğrenci Profili*. Ankara, Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED).
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013a). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen*

Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2013b). *Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği*. 6 Mart 2014 tarihinde <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/09/20130907-4.htm> sitesinden alınmıştır.

Monhardt, R. M. (2003). The image of the scientist through the eyes of Navajo children. *Journal of American Indian Education*, 42(3), 25–39.

Morrison, G. R., Ross, S. M., Kemp, J. E. (2007). *Designing Effective Instruction*. (5th edition). John Wiley and Sons, USA, 978-0-470-07426-8.

Muşlu G. ve Macaroğlu Akgül, E., 2006. İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilim ve Bilimsel Süreç Kavramlarına İlişkin Algıları: Nitel Bir Araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6 (1), 203-229.

Nath, S. ve Thomas, S. (2013). Students' Image About a Scientist at Work: A Phenomenographic Study of Drawings. *International Journal of Educational Science and Research (IJESR)*, 3(1), 41-54. Rodari, P. (2007). Science and scientists in the drawings of European children , *JCom*, 6(3), 1-12.

National Research Council (NRC).(1996). *National Science Education Standards*. National Academy Press. Washington D.C.

Newton, D. P., and Newton, L. D. (1992). Young children's perceptions of science and the scientist. *International Journal of Science Education*, 14(3), 331-348.

Norris, S. P., and Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science education*, 87(2), 224-240.

NTV. (2012). Kaza eseri bulunan icatlar. 10 ağustos 2017 tarihinde <http://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/kaza-eseri-bulunan-icatlar,qHEuSHarWky1xL80ApF32g> sitesinden alınmıştır.

Nuhoğlu, H. ve Afacan, Ö. (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3).

Oğuz Ünver, A. (2010). Perceptions of scientists: a comparative study of fifth graders and fourth year student teachers. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 11-28.

Öçal, E. (2007). *İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilim İnsanı Hakkındaki İmaj ve Görüşleri*. Yayınlanmamış Y. Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.

Özaydınlık, K. (2014). Toplumsal cinsiyet temelinde Türkiye’de kadın ve eğitim. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, (33).

Özçelik, E. (2012). Eğitimde Bir Başarı Örneği: Legolardan Kendi Robotlarını Yapan Genç Mucitler.

Özel, M. (2012). Children’s Images of Scientists: Does Grade Level Make a Difference?. *Educational Sciences:Theory&Practice*, Special Issue, Autumn, 3187-3198.

Özel, M. ve Doğan, A. (2013). Gifted Students’ Percepitons of Scientists, *The New Educaitonal Review*, 31(1), 217-228.

Özgelen, S. (2012). Turkish Young Children’s Views on Science and Scientist. *Educational Sciences:Theory&Practice*, Special Issue, Autumn, 3211-3225.

Posta (2016). Türk bilim insanı Canan Dağdeviren'e dünya birinciliği ödülü. 11 ağustos 2017 tarihinde <http://www.posta.com.tr/turk-bilim-insani-canan-dagdeviren-e-dunya-birinciligi-odulu-haberi-1240959> sitesinden alınmıştır.

Ruiz-Mallen, I. and Escalas, M. T. (2012). Scientists Seen by Children: A Case Study in Catalonia, Spain. *Science Communication*, 34(4), 520–545. DOI: 10.1177/1075547011429199

Sabah. (2014). Kadın mucitler. 11 ağustos 2017 tarihinde <http://www.sabah.com.tr/galeri/dunya/kadin-mucitler> sitesinden alınmıştır.

Scherz, Z. ve Oren, M. (2006). How to Change Students' Images of Science and Technology. *Science Education*, 90(6), 965-985. DOI:10.1002/sce.20159

Simsek, H. ve Yıldırım, A. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Sinan, O. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının enzimlerle ilgili kavramsal anlama düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 1(1), 1-22.

Song, Y., Darling, M. F., Dixon, J. W., Koonce, S. L., McReynolds, M. L., Meier, J. C. and Stafsholt, E. M. (2011). Pre-service teachers as researchers: 3rd grade students' views of scientists. *Teaching Science*, 1(2), 1-13.

Tai, R., Liu, C., Maltese, A. and Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312 (5777), 1143-1144.

Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering and math education agenda. *National Governors Association*, US.

- Toğrol, A. Y. (2000). Öğrencilerin bilim insanı ile ilgili imgeleri. *Eğitim ve Bilim*, 25(118).
- Türkmen, H. (2008). Turkish primary students' perceptions about scientist and what factors affecting the image of the scientists. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education (EJMSTE)*, 4(1), 55-61.
- Uçar, S. (2012). How do pre-service science teachers' views on science, scientists, and science teaching change over time in a science teacher training program?. *J. Sci. Educ. Technol.*, 21, 255–266, DOI 10.1007/s10956-011-9311-6.
- Unver, A. O. (2010). Perceptions of scientists: a comparative study of fifth graders and fourth year student teachers. *Necat Fac Educ Elect J Sci Math Educ*, 4(1), 11-28.
- Uslu, N., Kocakulah, A. ve Gür, H. Ortaokul öğrencilerinin bilim, bilim insanı ve öğretmen kavramlarına ilişkin metafor algılarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(1): 354-364.
- Uykucu. E. (1983). *Keşifler, kâşifler, icatlar, mucitler ansiklopedisi*. (1) İstanbul: Serhat Yayınevi
- Wyss, V.L., Heulskamp, D. and Siebert, C.J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7 (4), 501-522.
- Yalaki, Y. (2014). Türkiye’de fen, teknoloji, toplum, çevre (FTTÇ) eğitimi ne durumda? *Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama*, 26, 27-36.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Nitel araştırma yöntemleri* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık

Yıldırım, K. (2010). Nitel araştırmalarda niteliği artırma. *İlköğretim Online*, 9 (1), 79-92.

Yontar-Toğrol Y. A. (2013). Turkish Students' Images of Scientists. *Journal of Baltic Science Education*,12(3), 289-298.



EKLER

Ek-1: Bilim İnsanı, Mucit, Mühendis Anketi

Ek-2 Milli Eğitim İzin Yazısı

Ek-3 Etik Kurul İzin yazısı



EK-1

BİLİM İNSANI, MUCİT, MÜHENDİS ANKETİ

Aşağıda sizlere bilim insanı, mucit ve mühendis ile ilgili bazı sorular sorulmaktadır. Soruları dikkatlice okuyarak cevaplayınız.

1. Bilim insanı deyince aklınıza ilk gelen 3 şey nedir?

2. Mucit deyince aklınıza ilk gelen 3 şey nedir?

3. Mühendis deyince aklınıza ilk gelen 3 şey nedir?

4. Bilim İnsanıgibidir.

Çünkü.....

5. Mucit.....gibidir.

Çünkü.....

6. Mühendis.....gibidir.

Çünkü.....

7. Bilim insanı, mucit ve mühendis nasıl ortamlarda çalışır?
Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim İnsanı:

Mucit:

Mühendis:

8. Bilim insanı, mucit ve mühendis ne iş yapar? Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim İnsanı:

Mucit:

Mühendis:

9. Bilim insanı, mucit ve mühendis çalışmalarında hangi malzemeleri kullanır? Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim İnsanı:

Mucit:

Mühendis:

10. Bilim insanı, mucit ve mühendis çalışmaları ile neler üretirler? Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim İnsanı:

Mucit:

Mühendis:

11. Ünlü (tanınmış) bir bilim insanı, mucit ya da mühendis isimleri verebilir misiniz? Aşağıya yazınız.

Ünlü bir bilim insanının adı:

Ünlü bir mühendisin adı:

Ünlü bir mucidin adı:

12. Bilim insanı, mucit ya da mühendis olmak isteyen insanların ne gibi özelliklere sahip olması gerekir? Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim İnsanı özellikleri:

Mucidin özellikleri:

Mühendisin özellikleri:

13. Sizce bilim insanı, mucit ve mühendisler hangi alanlarda çalışırlar? Nedenleriyle aşağıya yazınız? (Fen, Matematik, Tıp, Astronomi vb.)

Bilim İnsanı:

Mucit:

Mühendis:

EK-2

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Merve YAR
Kurumu / Üniversitesi	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlk Öğretim Anabilim Dalı
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Menderes Çileme Ortaokulu
Araştırmanın konusu	Ortaokul Öğrencileri Gözüyle; Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis.
Üniversite / Kurum onayı	---
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Ortaokul Öğrencileri Gözüyle; Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis.
Veri toplama araçları	Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis Görüş Anketi
Görüş istenilecek Birim/Birimler	----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın 07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı Araştırma, yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2012/13 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2016-2017 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumları yöneticilerinin uygun gördüğü şekli ile yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı: ----	Gerekçesi; -----

KOMİSYON

27/12/2016

Komisyon Başkanı
M. Fatih VARGELOĞLU
Müdür Yardımcısı

Üye
Dr. Resul YAVUZ
Öğretmen

Üye
Nefise VARGELOĞLU
Öğretmen

Üye
Nurdan MARAL
Öğretmen



**T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 12018877-604.01.02-E.19149

02/01/2017

Konu : Merve YAR'ın
Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) Menderes İlçe Milli Eğitim Müdürlüğünün 14/12/2016 tarihli ve 14109162 sayılı yazısı.

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans programı öğrencisi Merve YAR'ın " Ortaokul Öğrencilerinin Gözüyle ; Bilim İnsanı , Mucit ve Mühendis" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Menderes İlçesine bağlı Çileme Ortaokulunda uygulama isteği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen ilçenin okulunda 2016-2017 Eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Mehmet Fatih VARGELOĞLU
Millî Eğitim Müdür V.

Ek:
Araştırma Değerlendirme Formu,
Anket Formları (4 sayfa)

OLUR
02/01/2017
Adem KARAHASANOĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

Fevzi Paşa Mh. 452 Sk.No:15 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR
Tel: (0 232) 2803631

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 760c-7fce-33fc-9791-c15a kodu ile teyit edilebilir.



**T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 12018877-604.01.02E.33283
Konu: Merve YAR Araştırma İzni

02.01.2017

MENDERES İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13).
b) 14/12/2016 tarihli ve 14109162 sayılı yazınız.
c) 02/01/2017 tarihli ve 19149 sayılı Valilik Onayı.

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans programı öğrencisi Merve YAR'ın " Ortaokul Öğrencilerinin Gözüyle ; Bilim İnsanı , Mucit ve Mühendis" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, İlçenize bağlı Çileme Ortaokulunda uygulama isteği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen okulda, 2016-2017 eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak, eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde ve araştırma yapılmadan önce araştırmanın yapılacağı okullar tarafından "Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Her Tür Okul ve Kurumlarda Yapılmasına İzin Verilen Araştırma Uygulamasında, Olabilecek Zararları Karşılama Taahhüdü" adlı ekin araştırmacı tarafından doldurulması gerekmektedir.

Araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi için adı geçen araştırmacıya gerekli bilginin verilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Mehmet Fatih VARGELOĞLU
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

Ek:

- 1- Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu,
Anket Formları (4 Sayfa)
- 3- Taahhüt Formu ve Teslim Tutanağı (2 sayfa)

Fevzi Paşa Mh. 452 Sk. No:15 Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR
Tel: (0 232)280 36 31



T.C.
MENDERES KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 65224311-604.01.01-E.59980
Konu: Merve YAR Araştırma İzni

03.01.2017

ÇİLEME ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

- İlgi : a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13).
b) 14/12/2016 tarihli ve 14109162 sayılı yazınız.
c) 02/01/2017 tarihli ve 19149 sayılı Valilik Onayı.
d) İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 02.01.2016 tarih ve 33283 sayılı yazısı

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans programı öğrencisi Merve YAR'ın " Ortaokul Öğrencilerinin Gözüyle ; Bilim İnsanı , Mucit ve Mühendis" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, okulunuzda uygulama isteği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, okulunuzda, 2016-2017 eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak, eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde ve araştırma yapılmadan önce araştırmanın yapılacağı okulunuz tarafından "Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Her Tür Okul ve Kurumlarda Yapılmasına İzin Verilen Araştırma Uygulamasında, Olabilecek Zararları Karşılama Taahhüdü" adlı ekin araştırmacı tarafından doldurulması gerekmektedir.

Araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi için adı geçen araştırmacıya gerekli bilginin verilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Zikri DEMİRCİ
Müdür a.
Şube Müdürü

Ek:

- 1- Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu,
Anket Formları (4 Sayfa)
- 3- Taahhüt Formu ve Teslim Tutanağı (2 sayfa)

Kasımpaşa Mahallesi Atatürk Caddesi No 115/1 Kat 3 35470 Menderes / İZMİR
Elektronik Ağ: www.menderes.meb.gov.tr
e-posta: menderes35@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Kadir Taşkın Şef
Tel: (0 232) 782 14 77 /129
Faks: (0 232) 782 13 05

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7bc7-c7cd-3a9b-af2e-fd5e kodu ile teyit edilebilir.

Evrak Tarih ve Sayısı: 30/11/2016-14474
Evrak Tarih ve Sayısı: 29/11/2016-56016

BİLİM İNSANI, MUCİT, MÜHENDİS ANKETİ

Aşağıda sizlere bilgin insanı, mucit ve mühendis ile ilgili bazı sorular sorulmaktadır. Soruları dikkatlice okuyarak cevaplayınız.

1. Bilim insanı deyince aklınıza ilk gelen 3 şey nedir?

2. Mucit deyince aklınıza ilk gelen 3 şey nedir?

3. Mühendis deyince aklınıza ilk gelen 3 şey nedir?

4. Bilim insanı gibidir.
Çünkü.....

5. Mucit gibidir.
Çünkü.....

6. Mühendis gibidir.
Çünkü.....

7. Bilim insanı, mucit ve mühendis nasıl ortamlarda çalışır?
Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim insanı:

Mucit:

Mühendis:

8. Bilim insanı, mucit ve mühendis ne iş yapar? Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim insanı:

Mucit:

Mühendis:

MERVE YAR



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Tarih ve Sayısı: 30/11/2016-14474

Evrak Tarih ve Sayısı: 29/11/2016-56016



9. Bilim insanı, mucit ve mühendis çalışmalarında hangi malzemeleri kullanır? Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim insanı:

Mucit:

Mühendis:

10. Bilim insanı, mucit ve mühendis çalışmaları ile neler üretirler? Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim insanı:

Mucit:

Mühendis:

11. Onüç (on üç) bir bilim insanı, mucit ya da mühendis isimleri verebilir misiniz? Aşağıya yazınız.

Onüç bir bilim insanının adı:

Onüç bir mühendisin adı:

Onüç bir mucidin adı:

12. Bilim insanı, mucit ya da mühendis olmak isteyen insanların ne gibi özelliklere sahip olması gerekir? Nedenleriyle aşağıya yazınız.

Bilim insanı özellikleri:

Mucitlik özellikleri:

Mühendislik özellikleri:

13. Sizce bilim insanı, mucit ve mühendisler hangi alanlarda çalışırlar? Nedenleriyle aşağıya yazınız? (Fen, Matematik, Tıp, Astronomi vb.)

Bilim insanı:

Mucit:

Mühendis:

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-3



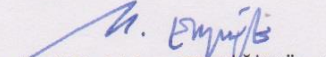
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

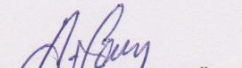
Merve YAR
 Abant İzzet Baysal Üniversitesi
 Eğitim Bilimleri Enstitüsü
 Fen Bilimleri Öğretmenliği A. B. D.

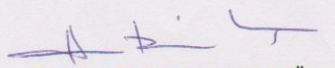
Sayın Merve YAR,

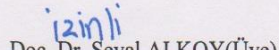
“Ortaokul Öğrencilerinin Gözüyle; Bilim İnsanı, Mucit ve Mühendis” konulu araştırmanız ile ilgili olarak Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz başvuru (Protokol NO. 2016/145) Kurulumuzun 14.11.2016 tarihli ve 2016/06 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.

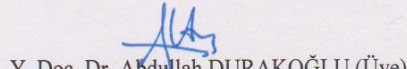

 Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)

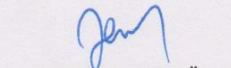

 Prof. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)


 Doç. Dr. Altay Eren (Üye)


 Doç. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)


 Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)


 Y. Doç. Dr. Abdullah DURAKOĞLU (Üye)


 Av. Zuhale Demirci (Üye)