T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

STEM TUTUMU VE KARİYERİNİ ETKİLEYEN DEĞİŞKENLERİN VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ İLE BELİRLENMESİ, STEM ALANLARINA AİT FENOMENLERİN GÖMÜLÜ TEORİ DESENİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Ülke Balcı Yeşilkaya
0000-0001-8332-1050

BURSA – 2024

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

STEM TUTUMU VE KARİYERİNİ ETKİLEYEN DEĞİŞKENLERİN VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMLERİ İLE BELİRLENMESİ, STEM ALANLARINA AİT FENOMENLERİN GÖMÜLÜ TEORİ DESENİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

DOKTORA TEZİ

Ülke Balcı Yeşilkaya
0000-0001-8332-1050

Danışman:
Prof. Dr. Salih ÇEPNİ
Eş Danışman
Dr. Salih TUTUN
(Washington University in St. Louis)

BURSA – 2024

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Ülke BALCI YEŞİLKAYA

Tarih: 27/05/2024.

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

"STEM Tutumu ve Kariyerini Etkileyen Değişkenlerin Veri Madenciliği Yöntemleri ile Belirlenmesi, STEM Alanlarına ait Fenomenlerin Gömülü Teori Deseni ile Değerlendirilmesi" adlı Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan	Danışman
Ülke BALCI YEŞİLKAYA	Prof. Dr. Salih ÇEPNİ

Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA BENZERLİK YAZILIM RAPORU

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 27/05/2024

Tez Başlığı / Konusu: STEM Tutumu ve Kariyerini Etkileyen Değişkenlerin Veri Madenciliği Yöntemleri ile Belirlenmesi, STEM Alanlarına ait Fenomenlerin Gömülü Teori Deseni ile Değerlendirilmesi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 240 sayfalık kısmına ilişkin, 27/05/2024 tarihinde şahsım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %11'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1- Kaynakça hariç
2- 2- Alıntılar dahil
3- 10 kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve bu Uygulama Esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir benzerlik içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı : Ülke BALCI YEŞİLKAYA
Öğrenci No : 811751011
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Eğitimi
Programı : Fen Bilgisi Eğitimi
Statüsü : Doktora
Danışman : Prof. Dr. Salih ÇEPNİ
Tarih :27/05/2024

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda 811751011 Numara ile kayıtlı Ülke BALCI YEŞİLKAYA'nın hazırladığı "STEM Tutumu ve Kariyerini Etkileyen Değişkenlerin Veri Madenciliği Yöntemleri ile Belirlenmesi, STEM Alanlarına ait Fenomenlerin Gömülü Teori Deseni ile Değerlendirilmesi" konulu doktora çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 26/06/2024 günü 14:00-16:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin başarılı olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Sınav Komisyonu Başkanı
Prof. Dr. Salih ÇEPNİ
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Sabri KOCAKÜLAH
Balıkesir Üniversitesi

Üye
Dr. Salih TUTUN
Washington University in St. Louis

Üye
Doç. Dr. Ümmühan ORMANCI
Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Salih BİRİŞÇİ
Bursa Uludağ Üniversitesi

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya ve ötesinde kariyer yolculuğuma önemli ölçüde katkısı bulunan, tez sürecinin il gününden itibaren tecrübesi ve bilgisi ile yol gösteren danışmanım, değerli hocam, sayın Prof. Dr. Salih Çepni'ye teşekkürlerimi özellikle sunarım. Ayrıca ayrı ülkelerde olsak bile çalışmanın başından sonuna kadar desteklerini esirgemeyen eş danışmanım Dr. Salih Tutun' katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım. Çalışmanın sürecinde tik komitemde bulunan değerli hocalarımız çeşitli bölümlerine katkıda bulunan Prof. Dr. Nermin Bulunuz, Doç. Dr. Ümmühan Ormancıya yapıcı eleştirilerinden dolayı teşekkür ederim.

Her şeyden öte bu tezin oluşturulmasında ve analizlerinde yer alan, her aşamasında emeği bulunan, uzun tartışmalarımız sonucunda ufkumu açan değerli eşim İlker YEŞİLKAYA' ya çok teşekkür ederim

Bu çalışmayı ve çalışmadan faydalanacağını umduğum tüm araştırmacıların güzel duygularını, bu tez döneminde dünyaya gelen kızım Nil Victoria Yeşilkaya'ya armağan ediyorum.

Ayrıca "Çoğu insan zekaya inanır, ben inanmıyorum. Bizi birbirimizden ayıran emektir. Ben çalışmaya inanıyorum." sözü ile çalışmamıza ilham veren değerli hocamız Prof. Dr. Aziz Sancar'a hürmetlerimi sunarım.

Ülke BALCI YEŞİLKAYA
27/05/2024

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı	Ülke Balcı Yeşilkaya
Üniversite	Bursa Uludağ Üniversitesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Eğitimi
Bilim Dalı	Fen Bilgisi Eğitimi
Tezin Niteliği	Doktora
Sayfa Sayısı	XIX+240
Mezuniyet Tarihi	27/05/2024
Tez Danışmanları	Prof. Dr. Salih Çepni, Dr. Salih Tutun

STEM Tutumu ve Kariyerini Etkileyen Değişkenlerin Veri Madenciliği Yöntemleri ile Belirlenmesi, STEM Alanlarına ait Fenomenlerin Gömülü Teori Deseni ile Değerlendirilmesi

Öğrencileri STEM kariyerine yönlendirmek küresel refahı geliştirmede kritik önem arz etmekte, bu durum STEM kariyerini etkileyen faktörlerin bilinmesini gerekli kılmaktadır. Karma yöntem araştırması olan bu çalışmanın nicel bölümünde STEM tutumu ve kariyerine etkileyen değişkenler sosyal ağ analizi gibi veri madenciliği yöntemleri ile zenginleştirilmiş ve yeni değişkenlerin diziliminde ortaya çıkan fenomenler belirlenmiştir. Bu fenomenleri barındıran öğrenciler nitel analiz amacı ile seçilmiş, yapılan bir gömülü teori çalışması sonucunda fenomenlerin altında yatan kök sebepler belirlenmiştir. Ortaokul 5,6,7 ve 8.sınıflarından 535 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilen bu araştırmada Holland teorisine dayanan Kısa Küre Envanteri ve STEM'e Karşı Tutum envanterinin yanı sıra, öğrencilerin deneme sınavı puanları ile O*Net veri tabanı STEM meslekleri endeksi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma nicel analiz boyutunda geniş örneklemlerde sosyal fenomenlerin belirlenmesine yönelik olarak denetimli öğrenme temelli olasılıksal Bayesyan bir ağ modelinin oluşturulabileceğini göstermenin yanı sıra, fenomene bağlı seçilen örneklemde yürütülen bir gömülü teori çalışmasında bu fenomenleri açıklayabilmiştir. Araştırma sonucunda STEM kariyer kararına etki eden değişkenler kariyer algısı, öz düzenleme, çevresel etki ve STEM meslekleri hakkında bilgi olmak üzere dört tema şeklinde ortaya çıkmıştır. Araştırmamızın bulguları özellikle 'öz yeterlik' ve 'öz düzenleme' faktörleri ve 'çevresel etki' bağlamında Holland tipolojisine göre mesleki eğilimleri Bandura'nın sosyal öğrenme kuramına dayanan sosyal bilişsel kariyer teorisine bağlayarak bir köprü oluşturmaktadır. Araştırma sonunda ortaya konulan "STEM Kariyer Karar Modeli" ile STEM meslekleri açısından yaşanan iş gücü sorunun çözümünde bir karar destek sistemi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: STEM Kariyeri, Eğitimde Veri Madenciliği, Holland Tipolojisi, Sosyal Ağ Analizi, Öz Düzenleme Stratejileri

ABSTRACT

Author	Ülke Balcı Yeşilkaya
University	Bursa Uludağ Üniversitesi
Field	Mathematics and Science Education
Branch	Matematik ve Fen Eğitimi
Degree Awarded	PhD
Page Number	XIX+240
Degree Date	27/05/2024
Supervisors	Prof. Dr. Salih Çepni, Dr. Salih Tutun

Determining Variables Affecting STEM Attitude And Career By Data Mining Methods, Evaluation Of STEM Field Phenomenes By Grounded Theory Pattern

Guiding students towards STEM careers is critical in improving global prosperity, which makes it necessary to know the factors affecting STEM careers. In the quantitative part of this study, which is a mixed method research, the variables affecting STEM attitudes and careers were enriched with data mining methods such as social network analysis and phenomena emerging in the sequence of new variables were identified. The students who harbor these phenomena were selected for qualitative analysis, and the root causes underlying the phenomena were determined as a result of a grounded theory study. In this study, which was conducted with the participation of 535 students from the 5th, 6th, 7th and 8th grades of middle school, the Short Sphere Inventory and Attitude Towards STEM inventory based on Holland theory, as well as the students' mock exam scores and the O*Net database STEM professions index were used as data collection tools. In addition to showing that a supervised learning-based probabilistic Bayesian network model can be created to identify social phenomena in large samples in the quantitative analysis dimension, the research was able to explain these phenomena in a grounded theory study conducted in the selected sample depending on the phenomenon. As a result of the research, four themes emerged: career perception, self-regulation, environmental impact and knowledge about STEM professions. The findings of our research, especially in the context of 'self-efficacy' and 'self-regulation' factors and 'environmental impact', form a bridge by linking vocational tendencies according to Holland typology to social cognitive career theory based on Bandura's social learning theory. The ‘STEM Career Decision Model’ proposed at the end of the research can be used as a decision-support system to solve the workforce problem in STEM professions.

Anahtar Sözcükler: STEM Careers, Educational Data Mining, Holland Typology, Social Network Analysis, Self-Regulation Strategies

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK ..... **i**
TEZ YAZIM KILAVUZUNA UYGUNLUK ONAYI ii
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ iii
DOKTORA BENZERLİK YAZILIM RAPORU iii
TEŞEKKÜR v
ÖZET vi
ABSTRACT viii
İÇİNDEKİLER x
ÇİZELGELER DİZİNİ xviii
ŞEKİLLER DİZİNİ xx
KISALTMALAR LİSTESİ xxi

1. BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu 4
1.2. Araştırma Soruları 7
1.2.1. Nicel Araştırma Soruları: 7
1.2.2. Nitel Araştırma Soruları: 7
1.3. Araştırmanın Amacı 7
1.4. Araştırmanın Önemi 7
1.5. Varsayımlar 8
1.6. Sınırlılıklar 9
1.7. Tanımlar 9

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Holland Kuramı ve RIASEC Tipolojisi 10
2.2. Holland'ın Kuramına Yapılan Katkılar 13
2.3. RIASEC Tipolojisine Ait Kodlar ve Mesleki Bilgi Ağı 13
2.4. Eğitimde Veri Madenciliği ve Öğrenme Analitikleri 14
2.5. STEM Tutumu ve Kariyeri 15
2.6. Bibliyometrik Analiz 16
2.6.1. Bibliyometrik Örneklem: 16
2.6.1.1. EVM ve ÖA Bibliyometrik Verisi: 17
2.6.1.2. STEM Tutumu ve Kariyeri Bibliyometrik Verisi: 17
2.6.2. EVM ve ÖA Alanlarında Yıllara Göre Dağılımları: 17
2.6.3. STEM Tutumu ve Kariyeri Alanlarında Yıllara Göre Dağılımlar: 20
2.6.4. EVM ve ÖA Alan Performans Metrikleri: 22
2.6.4.1. Ülkeler: 22
2.6.4.2. Üniversiteler: 23
2.6.4.3. Yayınlar: 24
2.6.4.4. Yazarlar: 27
2.6.5. STEM Tutum ve Kariyeri Alan Performans Metrikleri: 29
2.6.5.1. Ülkeler: 29
2.6.5.2. Üniversiteler: 29
2.6.5.3. Yayınlar: 30
2.6.5.4. Yazarlar: 32
2.7. Bilimsel Haritalandırma ve Sosyal Ağ Analizi 32
2.7.1. EVM ve ÖA Sosyal Ağı: 34
2.7.1.1. Kelime İş Birlikleri: 34
2.7.1.2. Yayın İş Birliklerinde Yıllara Göre Değişimler: 39
2.7.1.3. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Ülkeler: 41
2.7.1.4. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Üniversiteler: 43

2.7.1.5. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Yazarlar: 46
2.7.1.6. İş Birliklerinin Yorumlanması: 48
2.7.2. STEM Tutumu ve Kariyeri Sosyal Ağı: 51
2.7.2.1. Kelime İş Birlikleri: 51
2.7.2.2. Yayın İş Birliklerinde Yıllara Göre Değişimler: 55
2.7.2.3. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Ülkeler: 58
2.7.2.4. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Üniversiteler: 59
2.7.2.5. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Yazarlar: 60
2.7.2.6. İş Birliklerinin Yorumlanması: 61
2.8. Ortak Literatürün Sentezi 62
2.8.1. STEM Tutumu ve Kariyer ile Veri Madenciliği Ortak Literatür: 63
2.8.2. STEM Tutumu ve Kariyeri – Veri Madenciliği Ortak Literatür Sentezi: 79
2.8.3. STEM Tutumu ve Kariyeri ile Holland Kuramı Ortak Literatür 82
2.8.4. STEM Tutumu ve Kariyeri – Holland Kuramı Ortak Literatür Sentezi: 90

3. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni ve İşlem Yolu 93
3.1.1. Nicel Boyut: 94
3.1.2. Nitel Boyut: 94
3.1.3. Araştırmanın İşlem Yolu: 96
3.2. Örneklem 97
3.3. Veri Toplama Araçları 101
3.3.1. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği: 101
3.3.2. Kısa Küre Envanteri (KKE): 101
3.3.3. Akademik Başarı Puanları: 103
3.3.4. O*Net STEM Meslekleri Endeksi: 103
3.3.5. Röportaj Kılavuzu ve Görüşme Soruları: 104

3.4. Veri Ön İşleme 106
3.4.1. Yanıltma Analizi: 107
3.4.2. Ölçeklerde Geçerlik ve Güvenirlik: 108
3.4.3. Ranj Genişletme: 111
3.4.4. Kümeleme ve Ayrıklaştırma: 111
3.5. Veri Ön İşleme Sürecinde Veri Analizi Sonuçları 112
3.5.1. Yanıltma Analizi Sonuçları: 112
3.5.1.1. Kısa Küre Envanteri: 112
3.5.1.2. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği: 113
3.5.2. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Analizine Ait Bulgular: 115
3.5.2.1. Yapı Geçerliği: 115
3.5.2.2. Model Güvenirliği: 116
3.5.3. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği Ayrıklaştırma Analizi Bulguları: 117
3.5.4. Kısa Küre Envanteri Geçerlik ve Güvenirlik Analizine Ait Bulgular: 119
3.5.4.1. Yapı Geçerliği: 120
3.5.4.2. Model Güvenirliği 123
3.5.5. Kısa Küre Envanteri Ranj Genişlemesine Ait Bulgular 124
3.6. Sosyal Ağın Modellenmesi 125
3.6.1. Modelin Oluşturulması: 126
3.6.2. Meta-Model Ağının İşlem Şeması: 128
3.6.3. Öğrenci Davranış Ağının İşlem Şeması: 131
3.6.4. Fenomen Örüntülerinin Tespiti: 132
3.6.5. Merkeziyetçilik Metriklerinin Hesaplanması: 132
3.6.5.1. Derece Merkeziyetçiliği: 133
3.6.6. Modülarite ve Davranışlar Toplulukların Oluşturulması: 133
3.7. Araştırma Fenomenlerinin Sosyal Ağdan Edinilmesi 133
3.8. Nitel Araştırma Veri Toplama Süreci 134
3.9. Görüşme Sorularının Yapılandırılması 135

3.9.1. Hazırlık Aşaması: 135
3.9.2. Röportaj Kılavuzu Hazırlama: 135
3.10. Nitel Araştırma Verilerini Kodlama Süreci 136
3.10.1. Kodlama: 136
3.10.2. Açık Kodlama: 136
3.10.2.1. Açık Kodlama Örneği: 136
3.10.3. Odak Kodlama: 137
3.10.3.1. Odak Kodlama Örneği: 138
3.10.4. Eksenel Kodlama: 138
3.10.4.1. Eksenel Kodlama Örneği: 139
3.10.5. Teorik Kodlama: 139
3.10.6. Memo Hazırlama: 140
3.11. Nitel Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirlik Süreci 140
3.11.1. İnandırıcılık (İç Geçerlik): 141
3.11.1.1. Uzun Süreli Etkileşim: 141
3.11.1.2. Katılımcı Teyidi: 141
3.11.1.3. Uzman İncelemesi Teyidi: 141
3.11.1.4. Araştırmacının Duruşu: 142
3.11.1.5. Üçgenleme: 142
3.11.1.5.1. Üçgenleme Örneği: 142
3.11.2. Aktarılabilirlik (Dış Geçerlik): 143
3.11.3. Tutarlık (İç Güvenirlik): 144
3.11.4. Teyit Edilebilirlik (Dış Güvenirlik): 144
3.12. Araştırmada Alınan Etik Önlemler 144

4. BÖLÜM

BULGULAR ve YORUM

4.1. Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e Karşı Tutum ve Akademik Performanslarında, Mesleki Kişilik Eğilimlerine (Hoşlanma ve Yapabilme) Ait Örüntülere Ait Bulgular 146
4.1.1. Öğrencilerin Mesleki Eğilimlerini Belirleyen Sosyal Ağın Yapısı, Meta-Model:146
4.1.2. Sosyal Ağ içindeki Davranışların Gözlemlenen Fenomenolojik Örüntüler: 148
4.1.3. Öğrenci Davranış İş Birliği Ağları:..... 149
4.1.4. Fenomen Toplulukları:..... 151
4.1.5. Nitel Analiz Örneklemi Kapsamındaki Öğrenciler..... 153
4.1.5.1. Birinci Tur Örneklem Seçimi:..... 153
4.1.5.2. İkinci Tur Örneklem Seçimi:..... 154
4.2. Nitel Analiz Kodlamalarına Sonucunda Elde Edilen Teori, Temalar, Kategoriler ve Alt Kategoriler..... 156
4.2.1. Kariyer Algısı: 158
4.2.1.1. Akademik Başarı Düşüncesi: 159
4.2.1.1.1. Ailenin Ekonomik Durumu:..... 159
4.2.1.1.2. Öz Yeterlik İnancı: 162
4.2.1.2. Mesleki Seçim Kriterleri: 163
4.2.1.2.1. Mesleğin Ekonomik Getirisi: 163
4.2.1.2.2. Mesleğin Sağladığı Statü:..... 164
4.2.1.2.3. Manevi Tatmin: 165
4.2.1.2.4. Çalışma Koşulları:..... 166
4.2.2. STEM Meslekleri Hakkında Bilgi: 167
4.2.3. Öz Düzenleme:..... 168
4.2.3.1. Erken Hazırlık: 168
4.2.3.2. Planlı Çalışma: 169
4.2.3.3. Strateji Geliştirme: 170
4.2.3.4. Hedef Belirleme: 171

4.2.4. Çevresel Etki: 172
4.2.4.1. Destek: 173
4.2.4.1.1. Akademik Destek: 173
4.2.4.1.2. Ortam Desteği: 174
4.2.4.1.3. Rehberlik: 175
4.2.4.2. Rol Model: 176
4.2.4.2.1. Ailede Örnek: 177
4.2.4.2.2. Yakın Çevre: 177
4.2.4.2.3. Sosyal Medya: 177
4.2.4.3. Motivasyonel İnançlar: 178
4.2.4.3.1. Ebeveyn Tutumları: 178
4.2.4.3.2. Öğretmen Tutumları: 179

5. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

5.1. Örüntüler Üzerine Tartışmalar 180
5.1.1. Sosyal Ağın Yapısı Üzerine Tartışmalar: 180
5.1.2. Davranışsal Örüntüler Üzerine Tartışmalar: 181
5.1.3. Fenomenleri Temsil Eden Öğrenciler Üzerine Tartışmalar: 181
5.2. STEM Kariyeri Kararını Açıklayan Teori Üzerine Tartışmalar 181
5.2.1. Kariyer Algısı Üzerine Tartışmalar: 182
5.2.1.1. Akademik Başarı Düşüncesi: 182
5.2.1.1.1. Ailenin Ekonomik İmkanları: 182
5.2.1.1.2. Öz Yeterlilik: 183
5.2.1.2. Meslek Seçme Kriterleri: 185
5.2.1.2.1. Mesleğin Ekonomik Getirisi: 186
5.2.1.2.2. Mesleğin Sağladığı Statü: 186
5.2.1.2.3. Manevi Tatmin: 186

5.2.1.2.4. Çalışma Koşulları: 187
5.2.2. STEM Meslekleri Hakkında Bilgi Üzerine Tartışmalar : 187
5.2.3. Öz Düzenleme Üzerine Tartışmalar: 188
5.2.3.1. Erken Hazırlık: 189
5.2.3.2. Planlı Çalışma: 189
5.2.3.3. Strateji Geliştirme: 190
5.2.3.4. Hedef Belirleme: 190
5.2.4. Çevresel Etki Üzerine Tartışmalar: 190
5.2.4.1. Destek: 190
5.2.4.1.1. Akademik Destek: 191
5.2.4.1.2. Ortam Desteği: 191
5.2.4.1.3. Rehberlik: 191
5.2.4.2. Rol Model: 193
5.2.4.2.1. Aile-Çevre ve Sosyal Medya: 194
5.2.4.3. Motivasyonel İnançlar: 194
5.3. Sonuç 195
5.4. Öneriler 199
5.4.1. Politika Yapıcılara Öneriler: 199
5.4.2. Okul Psikolojik Danışmanlara Öneriler: 199
5.4.3. Araştırmacılara Öneriler: 200
KAYNAKÇA 201
EK 1: Görüşme Formu 237
EK 2: STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği 239
EK 3: Kısa Küre Envanteri 241
EK 4: Etik Kurul İzni 242
EK 5: Özgeçmiş 243

ÇİZELGELER DİZİNİ

Tablo *Sayfa*

Tablo 1. Holland'ın kişilik kuramı ve RIASEC modeli 11
Tablo 2. EVM alanındaki ilk 10 ülkenin yayın, atıf, ortalama atıf sayısı ve yüzdelik dilimi . 22
Tablo 3. ÖA alanındaki ilk 10 ülkenin yayın, atıf, ortalama atıf sayısı ve yüzdelik dilimi 23
Tablo 4. EVM alanında önde gelen 5 üniversite 24
Tablo 5. ÖA alanında önde gelen 5 üniversite 24
Tablo 6. EVM alanından en çok atıf almış 10 Makale 25
Tablo 7. ÖA alanından en çok atıf almış 10 Makale 26
Tablo 8. EVM alanında önde gelen 10 yazar 28
Tablo 9. ÖA alanından önde gelen 10 yazar 28
Tablo 10. STEM Tutumu ve Kariyeri alanında önde gelen 5 ülke 29
Tablo 11. STEM Tutumu ve Kariyeri alanından en verimli 5 üniversite 30
Tablo 12. STEM Tutumu ve Kariyeri alanından en çok atıf almış 10 Makale 30
Tablo 13. STEM Tutumu ve Kariyeri alanında önde gelen 10 yazar 32
Tablo 14. Kelime iş birlikleri topluklarına ait ağ değerleri 35
Tablo 15. LA Kümesindeki en güçlü 10 kelime ve bu kelimelere ait en önemli yayınlar 36
Tablo 16. EDM Kümesindeki en güçlü 10 kelime ve bu kelimelere ait en önemli yayınlar .. 37
Tablo 17. Yayın iş birlikleri değerlerinin yıllara göre dağılımı. 39
Tablo 18. EVM Alanında iş birliği bakımından öne çıkan ülkelere ait değerler 42
Tablo 19. ÖA Alanında iş birliği bakımından öne çıkan ülkeler 43
Tablo 20. EVM alanında iş birliği bakımından öne çıkan üniversitelere ait değerler 44
Tablo 21. ÖA alanında iş birliği bakımından öne çıkan üniversitelere ait değerler 45
Tablo 22. EVM alanlarında iş birliği bakımından öne çıkan yazarlara ait değerler 47
Tablo 23. ÖA alanlarında iş birliği bakımından öne çıkan yazarlara ait değerler 48
Tablo 24. STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki kavramsal iş birliklerine ait anahtar metrikler 52
Tablo 25. STEM anahtar kelimesinin temsil ettiği kümede en güçlü 10 kelime 53
Tablo 26. Science anahtar kelimesinin temsil ettiği topluluk içindeki en güçlü 10 anahtar kelime 54
Tablo 27. Yayın iş birlikleri değerlerinin yıllara göre dağılımı 56
Tablo 28. İş birliği bakımından öne çıkan ülkelere ait değerler 58
Tablo 29. İş birliği bakımından öne çıkan üniversitelere ait değerler 59
Tablo 30. İş birliği bakımından öne çıkan yazarlara ait değerler 60
Tablo 31. STEM Tutumu ve Kariyeri ile Veri Madenciliği Ortak Literatürü 63
Tablo 32. STEM Tutumu ve Kariyeri ile Holland Kuramı ortak literatürü 82
Tablo 33. Araştırma örneklemine dair değerler 100
Tablo 34. Kısa Küre Envanteri yanıltma analizi bulguları 112
Tablo 35. STEM'e Yönelik Tutum ölçeği yanıltma analizi bulguları 113
Tablo 36. STEM'e Yönelik Tutum ölçeği yapı geçerliği bulguları 115
Tablo 37. STEM'e Yönelik Tutum ölçeği model güvenirliği bulguları 116
Tablo 38. STEM'e Yönelik Tutum ölçeği dağılım bilgileri 118
Tablo 39. Küme merkez değerleri ve kesme noktaları 119
Tablo 40. Kısa Küre Envanteri hoşlanırım boyutu yapı geçerliği bulguları 120
Tablo 41. Kısa Küre Envanteri yapabilirim boyutu yapı geçerliği bulguları 121
Tablo 42. Kısa Küre Envanteri model güvenirliği bulguları 123
Tablo 43. Sekizinci sınıftan küçük öğrencilere ait LASSO Modeli Sonuçları 124
Tablo 44. Açık kodlama uygulamasına örnekler 137
Tablo 45. Odak kodlama uygulamasına örnekler 138

Tablo 46. Eksenel kodlama uygulamasına örnekler 139
Tablo 47. O*Net Veri Tabanı Eşleşen Bazı Meslekler 142
Tablo 48. Meta-Model Ağı düğüm merkeziyetçilik dereceleri 147
Tablo 49. Tespit edilen fenomenler ve tanımları 148
Tablo 50. Fenomen davranışlarını temsil eden topluluklar 151
Tablo 51. Birinci tur örneklem küme ve ağ metrikleri 153
Tablo 52. İkinci tur örneklem küme ve ağ metrikleri 154

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil *Sayfa*
Şekil 1. EVM alanındaki yayın sayılarının, yayın tipi kategorisinde yıllara göre dağılımı 18
Şekil 2. ÖA alanındaki yayın sayılarının, yayın tipi kategorisinde yıllara göre dağılımı 18
Şekil 3. EVM alanındaki atıf sayılarının, yayın tipi kategorisinde yıllara göre dağılımı 19
Şekil 4. ÖA alanındaki atıf sayılarının, yayın tipi kategorisinde yıllara göre dağılımı..... 20
Şekil 5. STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki yayın sayılarının, yayın tipleri kategorilerinde yıllara göre dağılımı 21
Şekil 6 STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki atıf sayılarının, yayın tipleri kategorilerinde yıllara göre dağılımı 21
Şekil 7. EVM ve ÖA alanlarında kavramsal iş birlikleri 35
Şekil 8. Yazarlar arası iş birlikleri ve yazar sayıları..... 40
Şekil 9. Üniversiteler arası iş birlikleri ve üniversite sayıları 40
Şekil 10. Ülkeler arası iş birlikleri ve ülke sayıları 41
Şekil 11. EVM alanında iş birliği yapan ülkeler 41
Şekil 12. ÖA alanında iş birliği yapan ülkeler 42
Şekil 13. EVM alanında iş birliği yapan üniversiteler 44
Şekil 14. ÖA alanında iş birliği yapan üniversiteler 45
Şekil 15. EVM alanında iş birliği yapan yazarlar 46
Şekil 16. ÖA alanında iş birliği yapan yazarlar..... 47
Şekil 17. Kavramsal iş birliklerindeki topluluk yapısı ve öne çıkan kelimeler..... 51
Şekil 18. Yazarlar arası iş birlikleri ve yazar sayıları..... 57
Şekil 19. Üniversiteler arası iş birlikleri ve yazar sayıları 57
Şekil 20. Ülkeler arası iş birlikleri ve yazar sayıları 57
Şekil 21. Ülkelere ait iş birliği toplulukları. 58
Şekil 22. Üniversitelere ait iş birliği toplulukları 59
Şekil 23. İş birliği bakımından öne çıkan yazarlar. 60
Şekil 24. Açımlayıcı sıralı desen prosedürü 94
Şekil 25. Nicel analiz basamaklarını gösteren işlem yolu 96
Şekil 26. Nitel analiz basamaklarını gösterene işlem yolu..... 97
Şekil 27. Kısa Küre Envanteri katılımcılar geneli kesme noktasına göre dağılım..... 113
Şekil 28. STEM'e Yönelik Tutum ölçeği katılımcılar geneli kesme noktasına göre dağılım 114
Şekil 29. 14 Tekrarlı iterasyon analizine ait küme ayrışımlarını gösterene dirsek grafiği.... 118
Şekil 30. Kmeans algoritması küme ayrışımları 118
Şekil 31. STEM mesleklerine ilgiyi boyutsal olarak hesaplayan işlem yolu 127
Şekil 32. Meta-Model algoritması işlem yolu bölüm-1. 129
Şekil 33. Meta-Model algoritması işlem yolu bölüm-2. 130
Şekil 34. Meta-Model algoritması işlem yolu bölüm-3. 130
Şekil 35. Öğrenci Davranış Ağı işlem şeması..... 132
Şekil 36. Meta-Model Ağı..... 147
Şekil 37. Öğrenci davranışları iş birliği ağı..... 150
Şekil 38. Teorik Model ve Temalar 157
Şekil 39. Kariyer Algısı teması ve alt bileşenleri 158
Şekil 40. Öz Düzenleme Algısı teması ve alt bileşenleri 168
Şekil 41. Çevresel Etki şeması ve alt bileşenleri..... 172

KISALTMALAR LİSTESİ

EVM	Eğitimde Veri Madenciliği
ÖA	Öğrenme Analitikleri
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
ADM	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziliği

1. BÖLÜM
GİRİŞ

Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının etkili bir şekilde bütünleştirilmesiyle (Agung ve diğerleri, 2022) oluşan STEM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) eğitimi çocukları bilimle tanıştırmanın yanı sıra (Koç, 2020) küresel rekabeti ve refahı geliştirmede kritik önem arz eden (Chen ve diğerleri, 2024) dünyaca ünlü bir öğrenme yaklaşımıdır (Widiawati ve diğerleri, 2022). Uluslararası anlamda 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye yönelik çabalardan biri olarak önerilen STEM (Prawiti ve diğerleri, 2024) eğitiminde ilerleme ihtiyacı, sosyal ve ekonomik zorlukların üstesinden gelmek (Silva-Hormazábal ve Alsina, 2023) ve bilim, matematik ve teknoloji alanlarında okuryazar bireyler yetiştirmek için hayati bir durum olarak kabul edilmektedir (Lane ve diğerleri, 2022).

STEM yaklaşımının öneminin artmasıyla birlikte STEM alanlarındaki mesleklerde çalışabilecek bireylere talep artmıştır (Fayer ve diğerleri, 2017). STEM kariyerinin desteklenmesi ülkeler için ekonomik büyümeyi sağlamanın şartları arasında görülmektedir (İbrahim ve Kamsani, 2022). Yüksek kapasiteli STEM işgücünün ve STEM endüstrilerinin hızlı büyümesinin, bir ulusun geleceğini garanti edeceğine inanılmaktadır (Tey ve diğerleri, 2024). Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Araştırma Konseyi (NRC), büyüyen STEM iş gücünün taleplerini karşılamak için K-12 STEM eğitiminde iyileştirmeler yapılması çağrısında bulunmuş (Lampley ve diğerleri, 2022) Yeni Nesil Bilim Standartları (NGSS, 2013) çerçevesinde okul öncesinden liseye kadar mühendislik tasarımı ve disiplinler arası çalışmalar başlatmıştır (Akpinar ve Akgunduz 2022). Bunun bir sonucu olarak STEM mezunlarının sayısını ve kalitesini artırmak için ilk, orta ve yükseköğretim seviyelerinde etkili STEM eğitimi verilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır (Babaroviç ve diğerleri, 2019; Honey ve diğerleri, 2014; Marginson ve diğerleri, 2013).

İnsanların eğitim yolculuğuna çıkmalarında en önemli faktörlerden biri kariyerdir (Murcia ve diğerleri, 2020). Bireylerin meslek seçiminde doğru karar verebilmeleri için, kendi kişisel özelliklerini ve becerilerini bilip ona göre seçim yapmaları, kişiliklerine en uygun mesleği seçmeleri gerekmektedir (Çepni ve Ormancı, 2017; Özgüven, 1999; 2000).

Çocukluk dönemi, çocukların kariyer ilgi alanlarını öğrenmeye başlamaları (Brown-Huston ve Wilkerson, 2014; Cahil ve Furey, 2017b; Super, 1954) ve bilim kariyerine olan ilgilerinin geliştirilmesi açısından önemli bir aşamadır (García-Morís ve Alfonso-Cendón 2022). Bu dönemde kariyer gelişimi üzerine çalışmalar planlanması ve yürütülmesi gerektiği açıktır. Bununla birlikte çocuklar bilimle ilgili kariyer yapmaya hayatlarının ne kadar erken döneminde karar verirler sorusu akla gelmektedir (Tai ve diğerleri, 2006).

Literatürde dördüncü sınıftan üniversite birinci sınıfa kadar geçen sürenin STEM kariyer ilgisini sürdürmede kritik zaman dilimini kapsadığı belirtilmiştir (Knezek ve diğerleri, 2014). Bunun ötesine geçerek erken çocukluk döneminde STEM eğitimi (EC-STEM) dünya çapında giderek artan bir biçimde ilgi görmektedir (Wu ve Huang 2023; 2016). Çocukların STEM'e yönelik tutumlarını etkileyip olumlu STEM kimlikleri oluşturmalarını sağlamanın (Feierabend ve diğerleri, 2024) onların gelecekte bu alanlara katılmalarını teşvik edeceği ve başarıları için zemin hazırlayacağı düşünülmektedir (Hapgood ve diğerleri, 2020; Stephenson ve diğerleri, 2022; Wu ve Huang 2023). Bunun yanında öğrencilerin ortaokulda edindikleri STEM becerileri, STEM de başarılı bir kariyerin temelini oluşturur (Knezek ve diğerleri, 2013; Woolley ve diğerleri, 2010). Buna ek olarak derslere yönelik tutumları da gelecekteki kariyer seçiminde güçlü bir belirleyicidir (Osborne ve diğerleri, 2003).

STEM kariyer yolunu seçmek, ortaokul öğrencilerinin eğitimlerinin ilk aşamalarında nihai olarak istedikleri mesleğin gerekliliklerini karşılayan bir dizi dersi seçme niyetiyle başlar (Iroaganachi ve diğerleri, 2021). Literatürde kariyer hedeflerinin önemli belirleyicileri arasında öğrenme deneyimleri, mesleki ilgiler, özgüven, cinsiyet, motivasyonel inançlar, ebeveynlerin eğitim düzeyleri ya da ebeveyn meslekleri gibi bir dizi faktör tanımlanmıştır (Ketenci ve diğerleri, 2020; Khorasani ve diğerleri, 2023; Mau ve diğerleri, 2020; Modi ve diğerleri, 2012; Rosenzweig ve Chen, 2023; Tyler-Wood ve diğerleri, 2018; Wang ve Degol, 2017). Ayrıca birçok çalışma, STEM konularına yönelik tutumun (Lent ve diğerleri, 2000) ve bireysel özelliklerin, öğrencilerin STEM alanlarındaki kariyer ilgisinin güçlü belirleyicileri olduğunu göstermiştir (Sellami ve diğerleri, 2023). Bununla birlikte ülkemizde geleceğin mesleklerine yönelik kapsamlı ve büyük bir çalışmaya rastlanmadığı (Çepni ve Ormancı, 2017) görülmüştür.

STEM kariyer ilgisi, bireyin mesleki açıdan STEM alanlarından birine yönelmesi olarak tanımlanabilir (Koyunlu-Ünlü ve diğerleri, 2016). Birçok çalışmada kişinin kariyer ilgisini şekillendirmede akademik tutumların önemi vurgulanmaktadır, ancak araştırmalarda hala boşluklar mevcuttur (Xu ve Lastrapes, 2022). Tutumlar günlük kararlarımızda hayati bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte, tutumların çeşitli boyutlarının seçim sürecini nasıl etkilediği, örneğin insanların alternatifler arasında dikkatlerinin nasıl dağıldığı belirsizdir (Gwinn ve Krajbich, 2020). STEM'e yönelik tutumların belirlenmesi, ülkelerin gelecekte ihtiyaç duyacağı işgücü potansiyeline cevap verilmesi ve işgücünün artırılması için gerekli düzenlemelerin yapılmasına katkı sağlayacaktır (Kennedy ve diğerleri, 2016; Miller ve diğerleri, 2018; Özcan ve Koca, 2019).

Son yıllarda, eğitim de dahil olmak üzere farklı alanlarda başarıyla kullanılan veri analizi yaklaşımlarından biri de veri madenciliğidir (Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız,

2023). Zengin veri kaynaklarının mevcudiyeti, öğrenme analitiği ve eğitimde veri madenciliği araçlarının gelişimini hızlandırmıştır (Yeung ve Yeung, 2019). Eğitimde veri madenciliği (EVM), öğrencilerle ilgili büyük veri setlerinden gerekli bilgilerin çıkarılmasıyla ilgilenir (Suh, 2019). Bunun yanında öğrenci başarısını artırmaya yardımcı olan değerli bilgileri edinmek için öğrencilerin öğrenme süreçlerini analiz etmek üzere eğitim verileri üzerinde veri madenciliği tekniklerini kullanarak eğitim sistemlerinin iyileştirilmesini sağlar (Özyurt ve diğerleri, 2023). EVM'de kullanılan veri madenciliği teknikleri arasında sınıflandırma, regresyon gibi tahmin yöntemleri ile kümeleme ve faktör analizi gibi yapı bulma yöntemleri ve sosyal ağ analizi (SAA) gibi ağ merkezli analiz teknikleri (Aggarwal, 2015) en yaygın olarak kullanılanlardır (Aleem ve Gore, 2020). Veri madenciliği teknikleri kullanılarak yapılacak kapsamlı çalışmalar sonucunda öğrencilerin STEM alanını seçip seçmeyeceği bulunabilir (Yeung ve Yeung, 2019).

Diğer yandan STEM eğitimi uygulamalarının veri madenciliği ve analitik yaklaşımlarla analiz edilmesi araştırma bulgularının daha verimli ve etkili olmasına imkân vermesine rağmen veri madenciliği ve analitik metodolojilere yeterli ilgi gösterilmemektedir (Bozkurt ve diğerleri, 2019). Halen veri madenciliği ile STEM yaklaşımı çeşitli yönlerden inceleyen sınırlı araştırma olması (Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız, 2023) bu çalışmada STEM'e karşı tutum ve STEM kariyerini etkileyen değişkenlerin veri madenciliği yöntemleri ile incelenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Veri madenciliği, geleneksel istatistiksel çalışmalarla yapılan araştırmalardan farklı yöntemler kullanarak verilerin daha eksiksiz bir şekilde anlaşılması için modeller oluşturur. Böylece bireylerin daha doğru kararlar almasını ve gelecekteki olayları daha kolay yorumlamasını sağlar (Nisbet ve diğerleri, 2009). Ayrıca performans sonuçlarını ortaya çıkarmak ve kalıpları keşfetmek için tanımlayıcı ve keşifsel analitiği kullanır. Bunun yanı sıra bu keşif sonucunda ortaya konulan değişkenler arasından kolaylıkla ölçülemeyen ya da susturulmuş sesleri duyma ihtiyacından dolayı araştırmada nitel bölüm de tasarlanmıştır. Veri madenciliği ile belirlenen fenomenlerin değerlendirilebilmesine yönelik olarak alandaki araştırma sayısının çok düşük olması nedeniyle gömülü teori yaklaşımı tercih edilmiştir. Gömülü teori bir süreci açıklama veya anlamaya yönelik herhangi bir kuram bulunmadığında veya mevcut kuramların açıklamada yetersiz kaldığı durumlarda (Evans, 2013; Stray ve Dyba, 2016) kullanılabilen iyi bir desendir (Creswell, 2016).

Sonuç olarak öğrencilerin STEM'e karşı ilgi ve tutumlarını arttırmak ve onları STEM alanlarına yönlendirmek büyük önem taşımaktadır (Hiğde ve diğerleri, 2020). Bu durum STEM tutumlarını etkileyen faktörlerin bilinmesini gerekli kılmaktadır (Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız, 2023).

Bu çalışmanın öğrencilerin STEM kariyer hedeflerini etkileyen faktörlerin (Christensen ve Knezek, 2017) ve STEM'e yönelik tutumlarının belirlenmesi sonucunda ülkelerin gelecekte ihtiyaç duyacakları STEM işgücünün arttırılması için gerekli düzenlemelerin yapılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Kennedy ve diğerleri, 2016).

1.1. Problem Durumu

Günümüzde toplumlar, acil dünya sorunlarına çözüm bulmak için bilgi, teknoloji ve çözümler sağlayan bilime giderek daha fazla bağımlı hale gelmiştir (Palmer ve diğerleri, 2017). Dördüncü sanayi devrimi (Hirschi, 2018; Schwab, 2017), bilime ve STEM konusunda yetenekli kişilerin yetiştirilmesine olan ihtiyacı arttırmıştır (Kaleva ve diğerleri, 2023). Buna paralel olarak şirketler, STEM alanında nitelikli bir işgücüne yönelik artan bir ihtiyaç olduğunu beyan etmeye devam etmektedir (Avrupa Mesleki Eğitimi Geliştirme Merkezi [CEDEFOP], 2016; Lampley ve diğerleri, 2022). STEM mesleklerindeki fırsatların 2014 ile 2024 arasında %8,9 oranında artacağı öngörülmektedir (Tyler-Wood ve diğerleri, 2018). Öğrencilerin STEM alanlarında kariyer yapmalarını teşvik etmek ve desteklemek STEM eğitiminin amaçları arasında yer almaktadır (Bybee, 2013; National Research Council [NRC], 2011). Buna rağmen STEM alanlarında artan çalışma olanaklarına, çok sayıda eğitim reformuna ve önemli kaynaklara erişebilen öğrencilerin yeterince temsil edilmeyen gruplar da dahil olmak üzere (Ketenci ve diğerleri, 2020) bilime ve STEM kariyerine ilgileri azalmaktadır (Clarke ve diğerleri, 2019; İktisadi İş birliği Geliştirme Teşilkatı [OECD], 2015a; 2019; Palmer ve diğerleri., 2017; Salmela-Aro, 2020). Son yıllarda STEM alanlarına yüksek öğretimde öğrenci kayıt oranlarının düşük olması büyük bir zorluk olarak kabul edilmektedir (Kayan-Fadlelmula ve diğerleri, 2022; Sahin ve diğerleri, 2020; Sithole ve diğerleri, 2017; Vooren ve diğerleri, 2022). Ülkeler ilk ve orta okullarda da STEM eğitimini teşvik etme çabalarını hızlandırırken, öğrencilerin STEM ile ilgili kariyerlere yönelik istekler geliştirdiklerine dair hiçbir kanıt yoktur (Chen ve diğerleri, 2024). Sonuç olarak, AB üye ülkelerinin çoğunluğu son yıllarda STEM vasıflı işgücüne nitelikli adaylar bulmakta zorluklar yaşamaktadır (Caprile ve diğerleri, 2015).

Bu durum, işgücü piyasasının taleplerini karşılamaya yönelik olarak gelecekte yaşanması muhtemel olan STEM iş gücü açığına ilişkin önemli endişeler yaratmaktadır (Jackson ve diğerleri, 2017; Kaleva ve diğerleri, 2023). Farklı bilim alanlarının sağladığı sınırsız olanaklara rağmen, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) gibi farklı alanlarda doğru becerilere sahip insanların azlığı modern dünyanın karşı karşıya olduğu gerçek bir problemdir (Sellami ve diğerleri, 2023; Tey ve diğerleri, 2024). Bunun sonucunda öğrencilerin STEM kariyerine olan ilgilerinin ne zaman ve nasıl yapılandırıldığı ve şekillendirildiği soruları gündeme gelmektedir (Babarović ve Burušić, 2019).

STEM ekonomik sektörü yüzlerce potansiyel kariyer seçeneğini içerir ve üniversite sırasında birçok öğrenci STEM içindeki kariyer planlarını değiştirir (Rosenzweig ve diğerleri, 2021a). Örneğin, öğrenciler başlangıçta mühendis olmayı isterken daha sonra bilgisayar bilimcisi olmayı isteyebilirler (Rosenzweig ve diğerleri, 2024). Çocukların STEM ilgilerinin oluşumundaki kilit dönem ise erken ergenlik başka bir ifadeyle ortaokul döneminin başlangıcıdır (Babarović, 2021; Knezek ve diğerleri, 2013). Birçok çalışmada çocukluk dönemindeki STEM'e ilginin desteklenmediğinde giderek azaldığı vurgulanmış (Thomas ve Watters, 2015) bu durum 'sızdıran boru hattı' metaforu ile ifade edilmiştir (Babaroviç ve diğerleri, 2019; Blickenstaff, 2005). Daha açık bir ifadeyle çocukların başlangıçta STEM'e yüksek düzeyde ilgi duydukları ancak eğitim sistemi boyunca zaman ilerledikçe ilgilerini yitirdikleri belirtilmiştir (Blickenstaff, 2005; Riegle-Crumb ve diğerleri, 2011). Literatürde öğrencilerin STEM tercihlerindeki değişimlerin öğrencilerin yakın çevreleri, medyaya maruz kalmaları ve tutumlarından kaynaklandığını öne sürülmüştür (Tey ve diğerleri, 2024).

Kariyer seçimi ergenlik döneminde alınan en önemli kararlardan biridir (Jemini-Gashi, ve Bërxulli, 2017). Mesleki ilgilerin geliştirilmesi konusunda bir mutabakat vardır ve çocukluğun başlangıcında belirginleşir ve yavaş yavaş şekillenip dengelenir (Brown-Huston ve Wilkerson, 2014; Hansen, 2021; Tracey, 2001, 2002a).

Diğer yandan kariyer keşfi ve mesleki yönelimlere ilişkin literatürün çoğu lise öğrencilerine odaklanmaktadır (Pike, 2006) öğrenciler kariyer çalışmalarına yeterince maruz kalmamaktadır (Mohtar ve diğerleri, 2019). Mevcut çalışmaların ve uygulamaların çoğu yetişkinlerin ve ergenlerin ilgi alanlarıyla ilgilidir (Sodano ve Tracey, 2007; Tracey, 2001).

Bununla birlikte, bir kişi çocukluğundan beri kariyer ilgileri ve bilgileri hakkında iyi bir anlayışa sahip olmadığında, gelecekteki kariyer seçimlerinde birçok sorunla karşılaşabilir (Ayriza ve diğerleri, 2020).

Kariyer seçimine yönelik olarak ilgi envanterleri yaygın olarak kullanılmakla birlikte (Bacanlı, 1996) bu envanterlerin ranjının ortaokul 8. sınıftan başladığı ve lise son sınıfa kadar uygulandığı görülmektedir (Koç, 2006). Halbuki bireylerin kariyer gelişimi "doğduğu andan itibaren başlayan ve hayat boyu süren bir süreç" olarak değerlendirilmektedir (Ergün, 2021; Karahan ve diğerleri., 2021; Kuzgun, 2000; Sullivan ve Bers, 2018; Super, 1980). Dolayısıyla, planlı müdahalelerinin çocukların bu konudaki düşüncelerini etkilemede önemli olabileceği varsayılmaktadır (Hof ve diğerleri.,2021; Pässler ve Hell, 2020).

Mesleki ilgi ve kişilik envanterlerinin ortaokul 5, 6 ve 7. sınıflara da uygulanmasının özellikle bu sınıflardaki öğrencilerin mesleki olgunlukları, akademik motivasyonları ve akademik yeteneği yüksek olanların eğitsel planlamalar yapmak isteyecekleri ve erken

yaşlardaki çocukların, düşünceleri düzenlenerek ilgi alanlarının değiştirilebildiği (Brown-Huston ve Wilkerson, 2014; Herr ve diğerleri, 2004; Karahan ve diğerleri, 2021; Turok, 2004; WEF, 2020) göz önüne alındığında faydalı olacağı düşünülmektedir (Koç, 2006). Kariyer gelişimi, insan gelişiminin bir alt kümesi ve hayat boyu devam eden bir süreç olmasına rağmen çocuklukta kariyer gelişimini desteklemeye yönelik çalışmaların yetersiz olduğu görülmektedir (Peila- Shuster, 2018). Öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumlarının ortaokul seviyesinden itibaren incelenmesi, kariyer seçimleri ve gelecek planlamaları açısından önemlidir. Bunun yanı sıra öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını hangi değişkenlerin etkilediğinin de araştırılmasına ihtiyaç vardır (Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız 2023).

Bu bağlamda veri madenciliği teknikleri ile eğitim verilerinden keşfedilen gizli örüntü, ilişki ve anomali tespiti sonucunda, eğitim sistemlerinde karar alma süreçleri iyileştirilebilir (Delavari ve diğerleri, 2004) öğrencileri ve onların öğrenme ortamlarını daha iyi anlamak için yöntemler geliştirilebilir (Jiang, 2022). Bunun sonucunda sonraki araştırmalarda öğrencilerin eğilimlerini tahmin etmek için model oluşturulabilir (Guleria ve Sood, 2023). Bir STEM tahmincisi, öğretmenlerin potansiyel STEM adaylarını belirlemelerine yardımcı olabilir, böylece öğretmenler STEM yeteneklerini güçlendirmek için STEM ile ilgili etkinlikler düzenleyebilirler (Yeung ve Yeung, 2019).

Sonuç olarak STEM eğitimine ortaokul düzeyinde gereken önemin verilmesi, öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgisini, tutumunu ve gelecek hedeflerini geliştirebilir. Ancak literatürde öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumlarını veri madenciliği ile analiz eden bir çalışmaya rastlanmadığı (Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız, 2023) belirtilmekte bu durum araştırma alanına yönelik büyük bir açığı ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda STEM' e erken ilginin daha sonraki kariyer seçimlerinin anahtarı olduğu göz önüne alındığında (Miller ve diğerleri, 2018) bütünleşmiş bir STEM müfredatı ve eğitimi, ilköğretim öğrencilerinin gelecekteki STEM kariyerleri için gerekli içerik edinmelerini benzersiz bir şekilde sağlayacağı düşünülmektedir (Playton ve diğerleri, 2024).

Tüm bu bilgilerin doğrultusunda STEM mesleklerine yönelik iş gücünün arzında oluşacak olan açığın giderilmesi amacı ile yapılan çalışmalarda ortaokul döneminden başlayan STEM kariyeri çalışmalarının azlığı ile bu çalışmalarda veri madenciliği ve öğrenme analitiği tekniklerinin kullanılmasındaki sınırlıklar ile veri madenciliği ile zenginleştirilmiş eğitim verisinin sağlayacağı yeni bakış açılarına dayalı nitel modellemelerin yokluğu bu araştırmanın ana problemini oluşturmaktadır.

1.2. Araştırma Soruları

1.2.1. Nicel Araştırma Soruları: Nicel boyuta ait araştırma soruları aşağıda belirtilmiştir.

- Ortaokul öğrencilerinin STEM'e karşı tutum ve akademik performanslarında, mesleki kişilik eğilimleri (hoşlanma ve yapabilme) bakımından ne gibi örüntüler bulunmaktadır?
    - Mesleki kişilik eğilimleri ve bu eğilimlerdeki ortak meslekler üzerinden öğrenciler nasıl bir sosyal ağ yapısına sahiptir?
    - Bu ağda öğrenciler STEM mesleklerine karşı hoşlanma ve yapabilme tutumları bakımında nasıl davranışlar göstermektedir? Bu davranışlar, ne gibi fenomenler barındırmaktadır?
    - Bu fenomen davranışları kapsamında öğrenciler nasıl iş birlikleri kurmaktadır
    - Bu İş birlikleri nasıl topluluklar oluşturmaktadır?
    - Bu fenomenlerin altında yatan kavramları anlamaya yönelik tasarlanacak nitel çalışma örneklemi hangi öğrencilerden oluşturulmalıdır?

1.2.2. Nitel Araştırma Soruları: Nitel boyuta ait araştırma soruları aşağıda belirtilmiştir.

- Nicel çalışma sonunda belirlenen fenomenlerin, STEM tutumları ve STEM mesleklerine karşı eğilim sürecini açıklayan bir teori var mıdır? Bu eğilim süreci nasıl açıklanır?
    - Bu Teori hangi temaları, kategori ve alt kategorileri barındırmaktadır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada STEM tutumu ve kariyerini etkileyen değişkenlerin veri madenciliği yöntemleri ile zenginleştirilmesi, yeni değişkenlerin diziliminde ortaya çıkan fenomenlerin belirlenmesi, örneklem içerisinden bu fenomenleri barındıran öğrencilerin nitel analiz amacı ile seçilmesi, seçilen bu öğrenciler ile yapılacak bir gömülü teori çalışması ile fenomenlerin altında yatan kök sebeplerin belirlenip değerlendirilmesi, bu değerlendirme sonucunda problem durumunda ifade edilen temel sorunların çözümüne yol gösteri betimlemeler yapılması amaçlanmıştır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Araştırma hem ülke ekonomisini hem de bireyin refahını ilgilendiren bireylerin mesleki ilgilerinin doğrultusunda uygun mesleğe yönlendirilmeleri gibi önemli bir konuyu veri madenciliği ve gömülü teori gibi özgün yöntemler kullanarak lise başlangıç düzeyinden ortaokul başlangıç düzeyine çekmektedir. STEM alanlarındaki çalışmalar yeniliği teşvik eder ve rekabet gücü, ekonomik büyüme ve genel yaşam standardı üzerinde büyük bir etkiye

sahiptir. STEM mesleklerinde beklenen istihdam açığının oluşmasını engellemek için ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına ve mesleklerine olan ilgisinin arttırılması gerekmektedir. Bu konu kapsamındaki yönetsel süreçlerin daha yüksek bir başarı oranı ile sağlanması ise öğrenciler arasındaki eğilimin erken yaşlarda anlaşılarak ihtiyaç duyulan planlamanın bu doğrultuda başlatılması ile mümkündür. Araştırma, bu bağlamda STEM mesleklerinde beklenen istihdam açığı ile mücadele etmek ve bireylerin kariyer tercihlerinde doğru tercihler yapması ve toplumun refahının tesisinde bir araç olarak kendini konumlandırmaktadır.

Araştırmada aykırı öğrencilerin tespitinde ve örneklem seçiminde kullandığı yöntem açısından da özgün bir yaklaşım sergilemektedir. Aykırı durumların belirlenmesi ve yanıltıcı cevapların ayıklanmasında veri madenciliği teknikleri kullanılmıştır. Benzer şekilde çalışmada nitel araştırmanın örneklemi de veri madenciliği yöntemi ile belirlenerek fenomenler seçilmiştir. “Fenomen” kavramı yunanca akıl ile kavranan her şey anlamına gelen "numenin" (noumenon) kavramının karşıtı olarak ifade edilmektedir. Duyular ile algılanan her şey anlamına gelen “phainomenon” kavramının dilimize geçmiş hali olup olay ve görüngü, bazen de de görünüş kelimelerinin yerine kullanılmaktadır (Dinçer ve diğerleri, 2023). Bu araştırmada ise “Fenomen” kavramı beklenen dışı davranışların olgusal karşılığı olarak kullanılmış olup akıl ile bir çırpıda kavranılmayan ancak varlığı gözlemlenen olgulara karşılık gelmektedir.

Araştırma sonucunda Holland Kariyer Kuramı ile Bandura’ nın Sosyal Bilişsel Teorisine (SCT) dayanan Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisini (SBKT) birbirine bağlayarak bir köprü oluşturmuştur. Ayrıca araştırmanın öğrencilerin STEM kariyerine yöneltilmeleri konusunda geliştirilen “STEM Kariyer Karar Modeli” (SKKM) ile STEM meslekleri ile ilgili yaşanan problemlerin çözümü konusunda alana büyük bir katkı yaptığı düşünülmektedir. Ortaya konulan STEM Kariyer Karar Modelindeki temalara ve kategorilere yönelik olarak okullarda gerçekleştirilecek çalışmaların öğrencilerin STEM mesleklerini seçmeleri konusunda destek sağlayacağı ön görülmektedir.

1.5. Varsayımlar

1. Katılımcıların araştırmada kullanılan ölçme araçlarını gerçekçi ve yansız bir biçimde cevapladıkları varsayılmıştır.
2. Katılımcıların ölçek maddelerindeki faaliyetler hakkında yeteri kadar bilgi sahibi oldukları varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma nicel boyutta 2021-2022 eğitim öğretim döneminde ortaokulda öğrenim gören 535 katılımcıdan gözlem, görüşme ve doküman analizinden elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Kariyer: Kariyer, bir kişinin yaşamı boyunca oynadığı rollerin kombinasyonu ve sıralaması (Super, 1980), bireyin tüm iş yaşamı boyunca kat ettiği gelişmeler (Baruch, 2006:126) olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle kariyer, çalışanların iş yaşamları süresince yaptıkları işleri, meslekleri, iş yaşamındaki gelişme ve ilerlemeleri içeren (Bingöl, 2004: 245) deneyim ve beceri kazanma sürecidir (Bayraktaroğlu, 2006: 137). Yaşam boyu süren planlama ve iş hazırlığının bir yansımasıdır (Drier, 2000).

STEM: Gerçek hayat problemlerinin çözülmesinde önemli bir disiplin Johnston vd., 2019 olmakla beraber ekonomik alanda rekabet yeteneğinin gelişimini sağlayan öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği uygulayarak öğrenmenin sağlandığı (Tsupros, ve diğerleri, 2009) Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kullanarak ortaya çıkmış bir kısaltmadır (Bender, 2017).

STEM'e Yönelik Tutum: Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğe ilişkin duygu, düşünce ve davranışları yansıtan eğilimdir (Demirel, 2001).

2. BÖLÜM
KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Holland Kuramı ve RIASEC Tipolojisi

Bu bölümde araştırmanın kuramsal temelini oluşturan Holland kuramı ve RIASEC tipolojisi açıklanmıştır.

Minnesota ampirik geleneği olan "Eğer bir şey hareket ediyorsa, onu ölçün. Eğer iki şey hareket ediyorsa, onları ilişkilendirin." anlayışı içinde yetişen John Holland 1959 yılında, kuramını ilk olarak “Journal of Counseling Psychology” dergisinde yayınlamıştır (Lofquist ve England, 2005). Daha sonra gelen eleştiri ve araştırmalar neticesinde 1966 yılında kuramı yeniden düzenleyerek “The Psychology of Vocational Choice: A Theory of Personality Types and Model Environments” adlı kitabını, 1973 yılında ise, altıgen modelin düzenlenmesi ile daha sistematik hale getirdiği kurama ait “Making Vocational Choices: A Theory of Careers” adlı kitabı yayınlamıştır. Holland’ın, bireylerin kariyer ve işle ilgili yaşam kararlarını neden ve nasıl verdiklerini açıklamak üzere geliştirdiği kuramı yarattığı profesyonel takipçi kitlesi ve modelin ve araçların pratikliği, teorinin geniş kamuoyu ve profesyonel desteğini sağlamıştır (Lofquist ve England, 2005). Mesleki kişilik, bireyin kariyeriyle ilgili yetenekleri, ihtiyaçları, değerleri ve ilgileri olarak tanımlanırken, kişilik eğilimleri, özellikle de iş rolleriyle ilgili oldukları için, Holland'ın (1997) taksonomisi tarafından iyi bir şekilde açıklanmıştır (Savickas, 2005). Holland’ın kuramının son düzenlemesi olan “Making Vocational Choices; A Theory of Vocational Personalities and Work Environments” ise, kariyer danışmanlığı alanında en çok alıntı yapılan kitabıdır (Savickas ve Gottfredson, 1999). Holland (1997) kariyer seçimlerinin kişiliğin bir yansıması olarak görülebileceği sonucuna varmıştır. Ona göre, bireyler kişiliklerini tam olarak ifade edebildiği için kişilik tipini içeren bir kariyer seçimi başarılıdır (Allison ve Cossette 2007). Holland'ın RIASEC tipolojileri, bireylerin ve ortamların mesleki değerlendirmelerini yapmak için son derece faydalı karşılaştırmalı boyutlar sağlar (Savickas, 2005). Holland, öncelikle; Gerçekçi (Realistic), Araştırmacı (Investigator), Sanatsal (Artistic), Sosyal (Social), Girişimci (Enterprising) ve Geleneksel (Conventional) (RIASEC) olmak üzere insanları altı kişilik tipinden birine benzediği ölçüde sınıflandırılabildiğini belirtmiştir. Genellikle altı büyük ilgi alanı olarak bilinen (Larson ve diğerleri, 2002) RIASEC boyutunun belirli çalışma faaliyetlerine ilişkin belirli inançları, değerleri ve ilgi alanlarını kapsadığı varsayılmaktadır. Bu kişilik tipleri, bireyin yetenek ve yeterlilikleriyle ilgili faaliyetlerine göre farklılık göstermektedir. İnsanlar tiplerden birine yüksek oranda benzerlik gösterirken, o tiple ilgili kişilik özelliklerini ve davranışlarını sergileme olasılıkları yüksektir. Örneğin, araştırmacı kişilik tipleri, yeni bilgilerin belgelenmesini ve ortak sorunların çözümlerinin anlaşılmasını

amaçlayan analitik veya entelektüel faaliyetlerle ilişkili (Smart ve diğerleri, 2000) iken gerçekçi kişilik tipleri pratik, üretken ve somut değerlere sahiptir ve bu durum makine, alet ve malzeme kullanımında yeterliliklere yol açar. Sanatsal kişilik tipi ise, dil, sanat ve müzik gibi yenilikçi ve yaratıcı yeterliliklerin kazanılmasıyla ilişkilidir. Bir bireyin RIASEC tiopolojisindeki tiplerinin her birine benzerlik derecesi belirlendikten sonra, ortaya çıkan üç harfli kod, o bireyin kişilik organizasyonunu ve işle ilgili özelliklerini karakterize eder (Savickas, 2005). Diğer yandan insanların yaşadıkları ve çalıştıkları çevreler yine altı çevre modelinden (Gerçekçi, Araştırmacı, Yaratıcı, Sosyal, Girişimci, Düzenli) benzediği modele göre tanımlanabilir. Holland'ın teorisini benimseyen araştırmalar kişilik tipleri ile kariyer seçimi arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (McPherson ve Mench, 2007; Momberg, 2004; Onoyase ve Onoyase, 2009).

Tablo 1 de Holland'ın (1997), kişilik tiplerine ait özellikler ve bu tiplerle ilişkili eğitim alanı örnekleri (Reardon ve Bertoch, 2011) tanımlanmıştır.

Tablo 1.
Holland'ın kişilik kuramı ve RIASEC modeli

Kişilik Tipi	Örnek Alanlar	Özellikler
Gerçekçi Tip (REALISTIC)	Bilgisayar mühendisliği, ormancılık, ecza teknisyenliği, mobilya tasarımları	Uyumlu, sıradan- yargılamadan kabul edici, inatçı, dürüst patik, duygulardan etkilenmeden iş yapan, gerçekçi, esnek olmayan, çekingen, maddeci, güçlü, doğal, içgörü düzeyi düşük, kendi halinde
Araştırmacı Tip (INVESTIGATOR)	Biyoloji, kimya, fizik, bilgisayar bilimleri.	Dikkat çekmekten uzak, analitik, kötümser, tedbirli- içe bakış sahibi, karmaşık ayrıntılara dikkat eden, eleştirel, radikal, meraklı- mantıklı- bağımsız- duygularını gizleyen- entelektüel, gösterişsiz, gözlem yapmayı seven

Yaratıcı Tip (ARTISTIC)	Müzik, dans, felsefe, resim, endüstriyel tasarım, gazetecilik ve mimarlık	Karmaşık, içinden geldiği gibi davranan, düzensiz, bağımsız-duygusal, içe bakış sahibi, duygularını dışa vuran, sezgi sahibi, idealist, aykırı düşünceli, hayal gücü yüksek, açık, pratik olmayan, orijinal, duyarlı
Sosyal Tip (SOCIAL)	Sosyal bilimler, psikolojik danışma ve rehberlik, hemşirelik, özel eğitim, konuşma terapisi, aile sağlığı, beslenme ve diyetetik.	Uzlaşmacı, sabırlı, iş birliğine yatkın, ikna edici, empatik, sorumluluk sahibi, arkadaş canlısı, ince düşünceli, cömert, anlayışlı, yardımsever, sosyal, idealist, sıcak, nazik
Girişimci Tip (ENTERPRISING)	Pazarlama, hastane yönetimi, şehir planlama, reklamcılık, sigortacılık, kamu yönetimi, hukuk, eğitim yönetimi ve siyaset bilimi	Açık göz (parasal konularda), gösteriş düşkünü, maceraperest, dışa dönük, hırslı, etkileyici, kendine güvenen, iddialı, iyimser, hükmedici, becerikli, enerjik, kendine güvenen, gayretli, sosyal olmaktan hoşlanan, heyecan arayan
Düzenli Tip (CONVENTIONAL)	Muhasebe, ofis ve büro yönetimi, tıbbi laboratuvar	Dikkatli, uysal, yumuşak başlı, uyumlu, düzenli, özenli, ısrarcı, yargılamadan kabul edici, pratik, yeterli, titiz, esnek olmayan, katı, tutumlu,

	hizmetleri, iş iletişimi	çekingen, hayal gücünden yoksun, metotlu

2.2. Holland'ın Kuramına Yapılan Katkılar

Holland'ın kuramı (1973, 1985, 1997), alanyazında üzerinde birçok çalışma yapılmış en kapsamlı mesleki ilgi kuramıdır (Tracey ve Gupta, 2008). Holland kuramı, geliştirilmeye başladığı ilk zamanlardan itibaren uygulamaya dönük olması nedeniyle alınan dönütler doğrultusunda defalarca yeniden düzenlenmiş, bu durum kurama büyük avantaj sağlamıştır (Gottfredson, 1999).

Holland'ın kişilik kuramına en önemli katkıyı yapan araştırmacılar arasında Prediger ve Hogan, yer almaktadır. Prediger (1981), Holland'ın (1997) RIASEC modeline Veriler – Fikirler (Girişimci, Düzenli – Araştırmacı, Yaratıcı tipler karşıtlığı) ve İnsanlar – Nesneler (Sosyal – Realistik tipler karşıtlığı) boyutlarını eklemiştir. Hogan (1983) ise Sosyallik (Sosyal, Girişimci – Realistik, Araştırmacı tipler karşıtlığı) ve Uyum (Düzenli – Yaratıcı karşıtlığı) yorumlarını ilave etmiştir (Armstrong ve Anthoney, 2009; Rounds ve Tracey, 1993). Tracey ve Rounds (1996), ise geliştirdikleri "Küresel İlgi" modelinde bir diğer boyut olarak "prestij" boyutunu ilgilere eklemişlerdir. Araştırmacılar her bir kişilik tipindeki bireylerin değişik oranlarda saygınlığı göz önünde bulundurarak etkinlik tercihleri yaptıklarını belirtmişlerdir (Armstrong ve diğerleri, 2008).

2.3. RIASEC Tipolojisine Ait Kodlar ve Mesleki Bilgi Ağı

ABD Çalışma Bakanlığı'nın (DOL) sponsorluğunda geliştirilen Mesleki Bilgi Ağı (O*NET), Amerika Birleşik Devletleri'ndeki mesleklere yönelik işçi nitelikleri ve iş özelliklerini içeren kapsamlı bir çevrimiçi veri tabanıdır (Rounds ve diğerleri, 1999). Bir kaynak olarak içerik doğrulaması ve maliyetsiz yapısı da dahil olmak üzere birçok güçlü yanı olan (Heneman ve diğerleri, 2015) O*NET'in, mesleki ilgi profillerini oluşturmak için veri tabanı olarak kullanılması en yaygın yöntemdir (Hartman ve diğerleri, 2022; Klorasani ve diğerleri, 2023). Başlangıcından bu yana O*NET veri tabanı çeşitli bilim adamları tarafından hem iç hem de dış geçerlilik açısından incelenmiştir (Heneman ve diğerleri, 2015; Peterson ve diğerleri, 1995; 2001; Rounds ve diğerleri, 1999; 2013).

Ayrıca O*NET veri tabanında STEM meslekleri listesi bulunmaktadır (Babarović ve diğerleri, 2019; Shatkin, 2011). Araştırmada öğrencilerin kişilikleri üzerinden STEM mesleklerine olan yatkınlıklarını belirlemek için O*NET veri tabanından elde edilen bu

mesleklere uygun RIASEC sınıflandırması kullanılmıştır. Bu sayede geniş bir meslek veri tabanı Holland'ın tipolojisi ve uzamları ile ilişkilendirilebilmektedir.

2.4. Eğitimde Veri Madenciliği ve Öğrenme Analitikleri

Günümüzün dijital dünyasında, her gün muazzam miktarda veri ve bilgi üretilmektedir. Bu kadar geniş veri kümelerinden değerli içgörüler çıkarmak, bilinmeyen kalıpları keşfetmek ve gelecek için tahminlerde bulunmak kritik bir önem arz etmektedir. Veri madenciliği, verileri yararlı bir şekilde işleyerek optimize etme sürecidir. Eğitim sektöründe, eğitim verilerinin zenginliği (Waheed ve diğerleri, 2018) ve karmaşıklığı (Aldowah ve diğerleri, 2019) nedeniyle veri madenciliği teknikleri giderek daha önemli hale gelmiştir. Eğitimde Veri Madenciliği (EVM), araştırmacıların eğitim verilerine veri madenciliği teknikleri uygulayarak büyük veri kümelerini analiz etmelerini sağlayan özel bir alandır (Barnes ve diğerleri, 2009). EVM'nin nihai amacı, eğitim ortamlarındaki verilerden anlamlı ve örtük kalıplar çıkarmaktır (Baker ve Siemens, 2014). Bu bilgiler veya kalıplar; tahmin, sınıflandırma, makine öğrenimi ve kümeleme gibi çeşitli yöntemlerle elde edilir. Araştırmacılar bu teknikleri kullanarak, verilerden ilginç, yorumlanabilir ve faydalı yeni bilgiler ortaya çıkarabilir (Marcu ve Danubianu, 2019), bu da eğitim ortamını daha iyi anlamaya ve öğrencilerin öğrenme çıktılarını iyileştirmeye yardımcı olabilir (Fayyad ve diğerleri, 1996).

1995 yılında Sanjeev ve Zytkow, eğitimde veri madenciliğinin uygulanmasına ilişkin en eski makalelerden birini yazmıştır. Makale, veri madenciliği tekniklerini uygulayarak üniversitenin öğrenci kayıt veri tabanından önemli bilgiler elde etmeyi ve onu geliştirmenin yollarını bulmayı amaçlamıştır. Ek olarak, K. Michalski ve R. Michalski (2005), "ED-MEDIA 2004" (Dünya Eğitimde Multimedya, Hipermedya ve Telekomünikasyon Konferansı) kapsamında EVM üzerine bir bildiri sunmuştur. " Educational Data Mining: Analyzing Science Project Courses In Order To Improve Educational Processes " Başlıklı makale, veri madenciliğinin eğitim bilgi ve süreçlerini çeşitli açılardan analiz etme ve anlamadaki rolünü vurgulamıştır.

Diğer yandan Öğrenme Analitiği (ÖA), eğitim ortamlarından ortaya çıkan benzersiz veri türlerini ortaya çıkarmak için yöntemler geliştirmeyi (Baker ve Yacef, 2009) amaçlar. Amaç, öğrenme sürecini ve gerçekleştiği ortamları anlamak ve optimize etmek için öğrenenler ve çevreleri hakkında veri toplamak ve ölçmektir (Siemens ve Baker, 2012). Süreç, öğrenciler ve öğrenme süreçleri hakkında içgörü elde etmek için verilerin analiz edilmesini ve raporlanmasını içerir (Siemens ve Baker, 2012). ÖA'nın en sık alıntılanan tanımlarından biri 2011'deki LAK konferansında yapılmıştır. Bu noktada ÖA ve EVM yakından ilişkili olduğunu ve benzer hedefleri paylaştığını belirtmek önemlidir. Bununla birlikte, ÖA daha çok öğrenme

sürecini anlamaya odaklanırken, EVM daha çok verileri analiz etmeye odaklanır (Baker ve Inventado, 2014). Her iki alan arasında örtüşme olmasına rağmen, EVM araştırmacılarının teknik konulara ve metodolojiye daha fazla odaklanma eğiliminde oldukları, ÖA araştırmacılarının ise araştırmalarının eğitim ortamındaki pratik uygulamalarıyla daha fazla ilgilendikleri söylenebilir (Liñán ve Pérez, 2015). Kısacası, her iki topluluğun hedefleri ve çıkarları benzer olmakla birlikte, farklı teknolojik, ideolojik ve metodolojik yönelimlere sahiptirler (Siemens ve Baker, 2012). Bu nedenle, EVM ve ÖA'yı karşılaştırmak için çalışmalara açık bir ihtiyaç vardır (Baek ve Doleck, 2023). Organik olarak büyüme eğiliminde oldukları için bu iki topluluk arasında katı sınırlar olmadığı unutulmamalıdır (Siemens ve Baker, 2012).

2.5. STEM Tutumu ve Kariyeri

STEM alanlarındaki çalışmalar yeniliği teşvik eder ve rekabet gücü, ekonomik büyüme ve genel yaşam standardı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (ABD Ekonomi ve İstatistik İdaresi [BEA], 2017). Öğrencilerin STEM alanlarına yönelik olumlu tutumları, kariyerlerini bu alanlarda planlamaya istekli olmalarını sağlayacaktır (Christensen ve diğerleri, 2015). Dewey (1916), düşünen bireyler yetiştirmek için öğrencilerin bilimsel düşünme ve tutumlarının geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bilim eğitiminde uzun zamandır önemli bir konu olan tutum, bireyin meslek seçimi üzerindeki etkisi nedeniyle günümüzde de aynı önemini korumaktadır (Osborne ve diğerleri, 2003). Tutum, bir nesne, olay ya da konu hakkındaki inançlar bütünüdür ve olumlu ya da olumsuz olabilir (Crisp ve Turner, 2007; Kind ve diğerleri, 2007). STEM disiplinlerine yönelik tutum, öğrencilerin STEM alanlarına yönelimini ve bu alanlardaki başarısını etkilemektedir (Berger ve diğerleri, 2020). Erken müdahale öğrencilerin kariyer farkındalığını arttırmakta bunun sonucunda öğrenciler STEM alanında kariyere yönlenebilmektedir (Moore ve Richards, 2012). Araştırmalar, öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik tutumlarının yanı sıra STEM kariyer ilgilerinin de STEM iş gücünün artırılmasında önemli olduğunu göstermektedir (Unfried ve diğerleri, 2015). Başka bir ifadeyle öğrencilerin STEM'e yönelik tutumları ve kariyer ilgileri bu alandaki mesleklere yönelmelerinde kilit rol oynamaktadır (Unfried ve diğerleri, 2015).

Kariyer kararı verme ergenliğin en önemli süreçlerinden biridir (Jemini-Gashi ve Bërxulli, 2017). Mesleki ilgiler, mesleki seçimlerde, önemli bir rol oynamaktadır (Khorasani ve diğerleri, 2023). Kariyer keşfi ve mesleki yönelimlere ilişkin literatürün çoğu lise öğrencilerine odaklanmaktadır (Pike, 2006). Ortaokul dönemi, özellikle STEM kariyerleri olmak üzere kariyer gelişimine odaklanmak için önemli bir zamandır (Wiebe ve diğerleri, 2018). Bu süreçte öğrencilerin STEM mesleklerine ilişkin doğru bir algıya sahip olmaları

gelecekte bu meslekleri seçmelerini etkilemektedir (Osborne ve Collins, 2001). Bu bağlamda STEM alanlarına yönelik ilginin oluşturulması ve geliştirilmesi, öğrencilerin gelecekte bu alanlardaki iş gücüne katılabilmeleri için büyük önem taşımaktadır (Knezek ve diğerleri, 2013). Bu nedenle öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelik ilgi ve tutumları artırılmalı ve öğrenciler bu alanlara yönlendirilmelidir (Hiğde ve diğerleri, 2020).

2.6. Bibliyometrik Analiz

Bu bölümde araştırmanın kuramsal temelinin iki uzamı olan "EVM" ve "ÖA" alanları ile "STEM Tutumu" ve "STEM Kariyeri" alanlarında yapılan bibliyometrik araştırmaya yer verilmiştir.

Belirli bir konunun zaman dilimindeki araştırmaların dağılımına ve performansına dair durumu anlamak (Yang ve diğerleri, 2012), akademik çalışmaların yayınlanması ve kullanılması esnasında oluşan örüntüleri ortaya çıkarmak, akademik sahada yer alan aktörler (yazarlar, dergiler, anahtar kelimeler, üniversite ve ülkeler gibi) arasındaki iş birliği modellerini incelemek (Donthu ve diğerleri, 2021b) ve mevcut literatürdeki gelişmeleri keşfetmek için matematiksel ve istatistiksel analizler gerçekleştirmek gerekmektedir (Diodato,1994).

Araştırma kapsamında, "Eğitimde Veri Madenciliği", "Öğrenme Analitikleri", "STEM Kariyeri" ve "STEM'e karşı tutum" alanlarını yakından tanımak, alanda trend olan kavramları anlamak, alanda yapılan çalışmalar, araştırmacı kurumlar ve ülkelerin alana yaptıkları katkıları gözlemlemek için bir bibliyometrik analiz çalışması gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bu bibliyometrik araştırmada alanları genel bir perspektifte değerlendirebilmek için performans dağılımları incelenmiştir. Ayrıca, performans analizleri kapsamında, alanlarda yayın tiplerine göre atıf ve yayın sayılarının yıl bazında dağılımları, yazar, üniversite, ülke sayılarının yıllara göre durumları, önde gelen aktörlerin atıf ve yayın sayılarına göre performansları gösterilmiştir.

2.6.1. Bibliyometrik Örneklem: Bibliyometrik analiz verilerini oluşturan makaleler "Web of Science" kaynaklarından edinilmiş ve her iki alanı tanımlayan ilgili anahtar kelimeler kullanılmıştır. Bu kelimelere ait yayınları "Clarivate" kaynağından AveHCI, BKCI-SSH, BKCI-S, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI, SCI-EXPANDED ve SSCI yayınları ".xlsx" formatında edinilmiştir

Tekilleştirilen veriler içindeki kolonlar "anahtar kelimeler, yazar isimleri, ülke isimleri gibi" virgülle metinleştirilmiş veriler içermektedir. Analiz virgülle birleştirilmiş verileri ayrıştırarak dizi haline getiren ve dizideki her bir yeni veriyi içinde bulunduğu makalenin bilgileri ile ilişkilendiren bir veri ön işleme sürecine tabi tutulmuştur. Bu sayede performans

analizi ve sosyal ağ analizlerinde ihtiyaç duyulan matrisler başlangıçtaki tablo tipindeki veri setinden elde edilmiştir.

Verilerin ön işlenmesi sürecinde, Excel ve C# Visual Stüdyo yazılım dili kullanılmıştır. Verilerin ön işlenmesi, gruplanması, performans analizleri için uygun betikler oluşturulmuştur. Elde edilen çıktılardan, performans sonuçları Excel ile yorumlanıp görselleştirilmiştir. Alanlardaki tarama miktarları ve her alan için analize konu makale sayıları aşağıda alana ait bibliyometrik örneklemin edinimi maddeleri kapsamında tanımlanmıştır.

2.6.1.1. EVM ve ÖA Bibliyometrik Verisi: EVM ve ÖA alanları için ilk taramada filtresiz olarak "Learning Analytics" ve "Educational Data Mining" kelimeleri kullanılmıştır ve 2011-2024 yılları arasında olacak şekilde taranmıştır. Toplamda 8064 makale bulunmuştur. Bu sorgu sonuçlarına "Eğitim ve Eğitim Araştırmaları" kategorisinde filtre uygulanarak 4501 makaleye erişilmiştir. Son olarak sadece İngilizce yayınları seçildiğinde 4403 makaleye ulaşılmıştır. Bu sorgunun sonuçlarında 4403 makale bulunsa da kendini tekrar eden verilerin olması sebebi ile her kaydın içerisinde bulunan "UT (Unique WOS ID)" değerini kullanarak tekrar eden makaleleri tek kalacak şekilde temizlenmiştir. Bu hali ile veri setinde 4074 tekil makale bulunmaktadır.

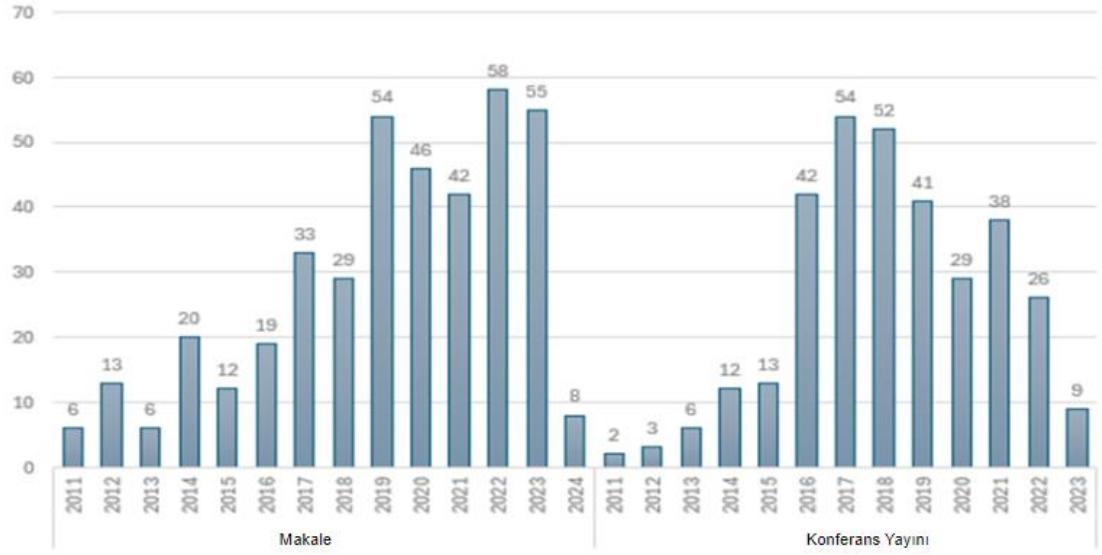
2.6.1.2. STEM Tutumu ve Kariyeri Bibliyometrik Verisi: STEM Tutumu ve Kariyeri için ilk taramada "STEM Job", "STEM Occupation", "STEM Vocation", "STEM Attitude" kelimeleri kullanılarak 1992-2024 filtresiz olarak 8920 makale bulunmuştur. "Education ve Educational Research" kategorisinde filtreleyerek 6390 makaleye erişilmiştir. Son olarak sadece İngilizce yayınları seçildiğinde 6371 makaleye ulaşılmıştır. Tüm Sorguların sonuçlarını birleştirildiğinde 6371 makale kalsa da kendini tekrar eden verilerin olması sebebi ile her kaydın içerisinde bulunan "UT (Unique WOS ID)" değeri kullanılarak tekrar eden makaleler tek kalacak şekilde temizlenmiştir. Veri setimizde bu hali ile 4342 tekil makale bulunmaktadır.

2.6.2. EVM ve ÖA Alanlarında Yıllara Göre Dağılımları: Araştırma kapsamında, EVM ve ÖA alanlarına ait yayın ve atıf sayılarının yıllara göre dağılımlarının elde edilmesi için bir analiz çalışmasına yapılmıştır. EVM ve ÖA alanlarında yapılmış çalışmaların sayısı, "Konferans Yayını" ve "Makale" olacak şekilde 2 eksende yıllara göre gruplanmıştır. Sonuçların daha iyi anlaşılabilmesi için 2011-2024 yılları arasındaki dağılımlar EVM ve ÖA sonuçlarının ayrı ayrı gözlemlenebileceği histogramlar şeklinde sunulmuştur.

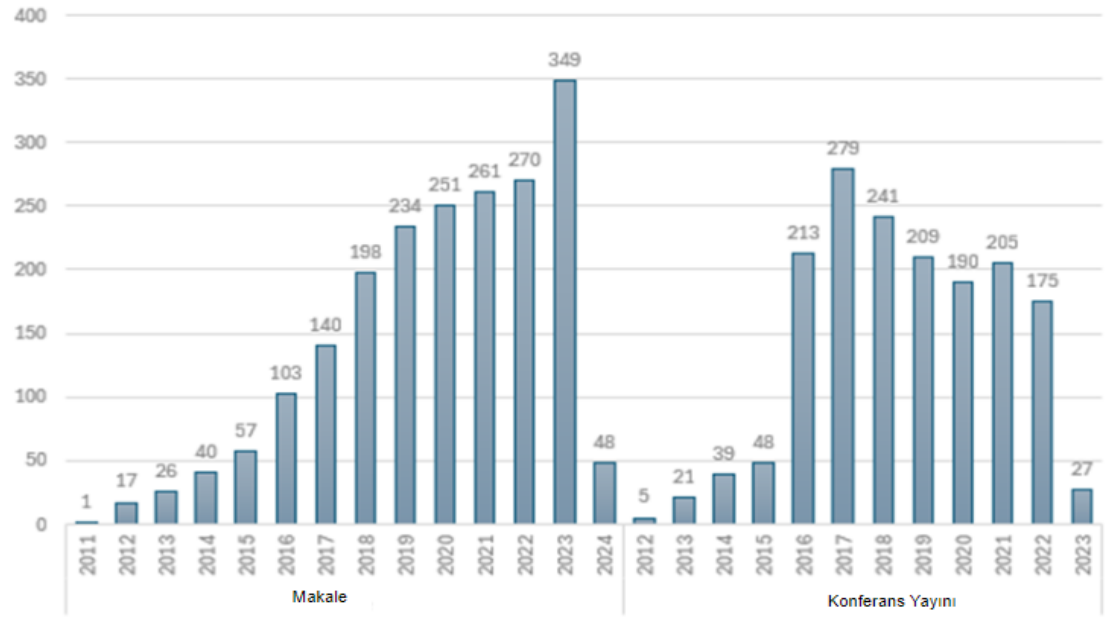
Şekil 1 de EVM alanındaki yayınlar, Şekil 2 de ise ÖA alanındaki yayınlar gösterilmiştir. Buna göre araştırmalar toplamda 4074 adet makaleden oluşup bunun 1851 tane

konferans makalesi, 2223 adedi ise bilimsel dergilerde yayınlamış makale ve kitap bölümüdür. 2223 makalenin 401 adedi EVM alanında indekslenmiştir, ÖA alanında 1995 makale bulunduğu görülmüştür, 173 makale ise yayıncılar tarafından iki alanda da indekslenmiştir. Bununla birlikte konferans makalesi olarak EVM alanında 327 adet yayın, ÖA anında ise 1652 adet yayın bulunmaktadır. İki alanda da indekslenen konferans yayını sayısı ise 128 olarak belirlenmiştir.

Şekil 1.
EVM alanındaki yayın sayılarının, yayın tipi kategorisinde yıllara göre dağılımı



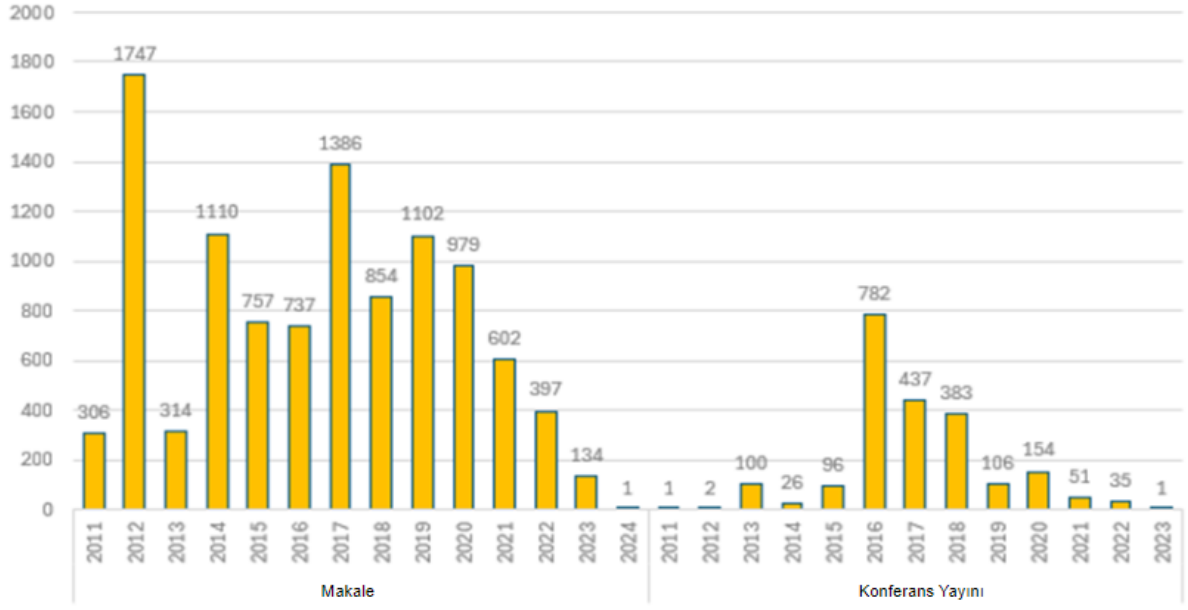
Şekil 2.
ÖA alanındaki yayın sayılarının, yayın tipi kategorisinde yıllara göre dağılımı



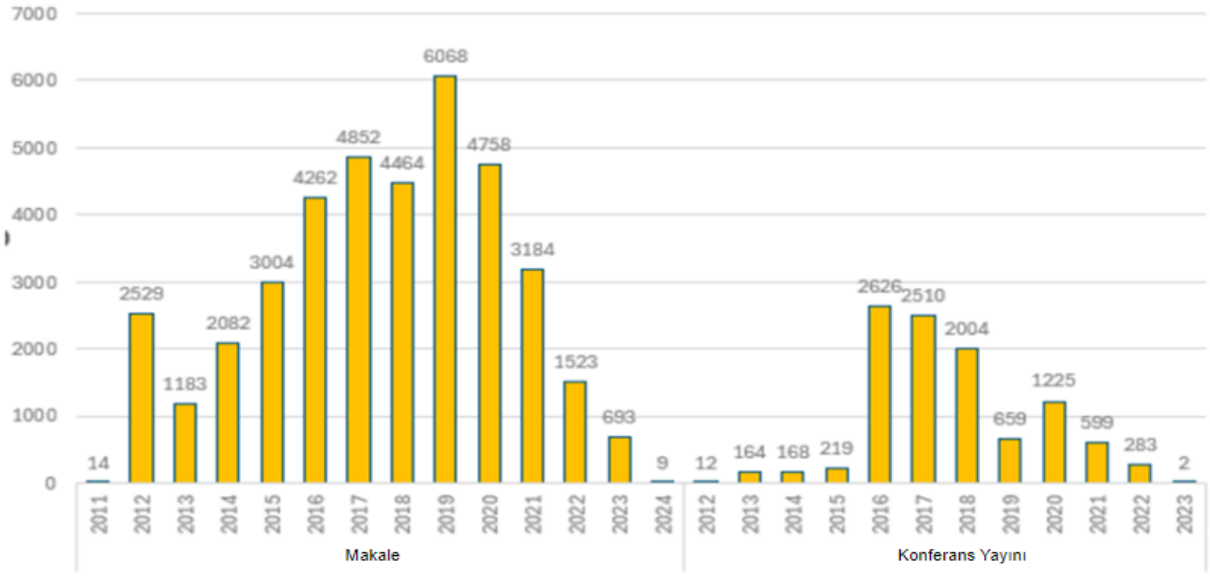
Toplam olarak bakıldığında en az akademik yayın 2011 yılındadır. 2011 yılında yapılan 9 yayının 8 tanesi EVM ve 1 Yayın ÖA alanlarında indekslenmiştir. Her iki alanda tüm yayın kategorilerinde en fazla akademik çıktının üretildiği sene ise 2021 yılı olarak gözlemlenmiştir. Toplamda 512 adet yayının 466 ü ÖA alanında 80'i ise EVM alanındadır. Bunların içinden 34 makale iki alanda da indekslenmiştir. Histogramlar incelendiğinde, iki alan içinde konferans yayınlarının sayısının 2017 yılından sonra azalma trendine girdiği gözlemlenmiştir. Makalelerde ise EVM alanı dalgalı bir grafik çizse de ÖA alanı ile artış trendinde olduğu söylenebilir. Burada içinde bulunduğumuz 2024 yılına ait verilerin önceki yıllara ait verilere göre azlığı, bu araştırma yapıldığında yılın henüz tamamlanmamasından dolayı göz ardı edilmektedir.

Araştırmada ayrıca 2011-2024 yılları arasındaki EVM ve ÖA alanlarında yapılmış çalışmaların "Konferans Yayını" ve "Makale" eksenlerindeki atıf performanslarını incelemiştir ve sonuçları alan bazında ayrı histogramlar olarak sunulmuştur. Şekil 3 EVM alanındaki atıf sayılarını makale ve konferans kategorilerinde gösterirken, Şekil 4'teki histogram ise ÖA alanındaki atıf sayılarını makale ve konferans kategorilerinde göstermektedir. EVM ve ÖA alanlarındaki akademik çıktıların toplam atıf sayısı 54550 olup bu sayının 41950'i sadece ÖA alanında indekslenen çalışmalara ait iken 5454'i sadece EVM alanın indekslenen çalışmalardan oluşmaktadır. İki alanda da indekslenen çalışmaların atıf değeri ise 7146 olarak tespit edilmiştir. Bu noktada ÖA ya ait atıf sayısının EVM ye ait atıf sayısının iki katına ulaştığı görülmektedir. Atıfları yayın türüne göre biraz daha detaylı incelendiğinde, bilimsel makaleler 43176 atıf üretmiş olup sadece EVM alanı toplam atıf sayısı 4551 ve sadece ÖA alanı toplam atıf sayısı 32750 olmakla birlikte, iki alanda da indekslenen yayınlar 5875 atıf aldığı görülmektedir. Konferans makaleleri toplamda 11374 adet atıf üretmiştir. Sadece EVM 903 atıf almışken sadece ÖA alanında bu sayı 9200 dür. 1271 atıf iki alanda da indekslenen yayınlara aittir. Konferans makalelerinde ÖA alanındaki atıf sayısı EVM alanının 4,82 katı iken makalelerde ÖA alanındaki atıf sayısı EVM alanındakinin 3.90 katıdır. EVM alanında en yüksek atıf alan bilimsel yayınlar 2017 yılında 1823 atıf ile yapılmışken ÖA alanında 2017 yılında yapılmış yayınlar 7362 atıf elde etmişlerdir. Konferanslar bakımından 2016 yılı ÖA alanında altın yıl olarak değerlendirilebilir. 2016 yılında yayınlanmış çalışmalar bir önceki seneye göre 12 kat (% 1200) artarak 2626 atıf kazanmışlardır.

Şekil 3.
EVM alanındaki atıf sayılarının, yayın tipi kategorisinde yıllara göre dağılımı



Şekil 4.
ÖA alanındaki atıf sayılarının, yayın tipi kategorisinde yıllara göre dağılımı

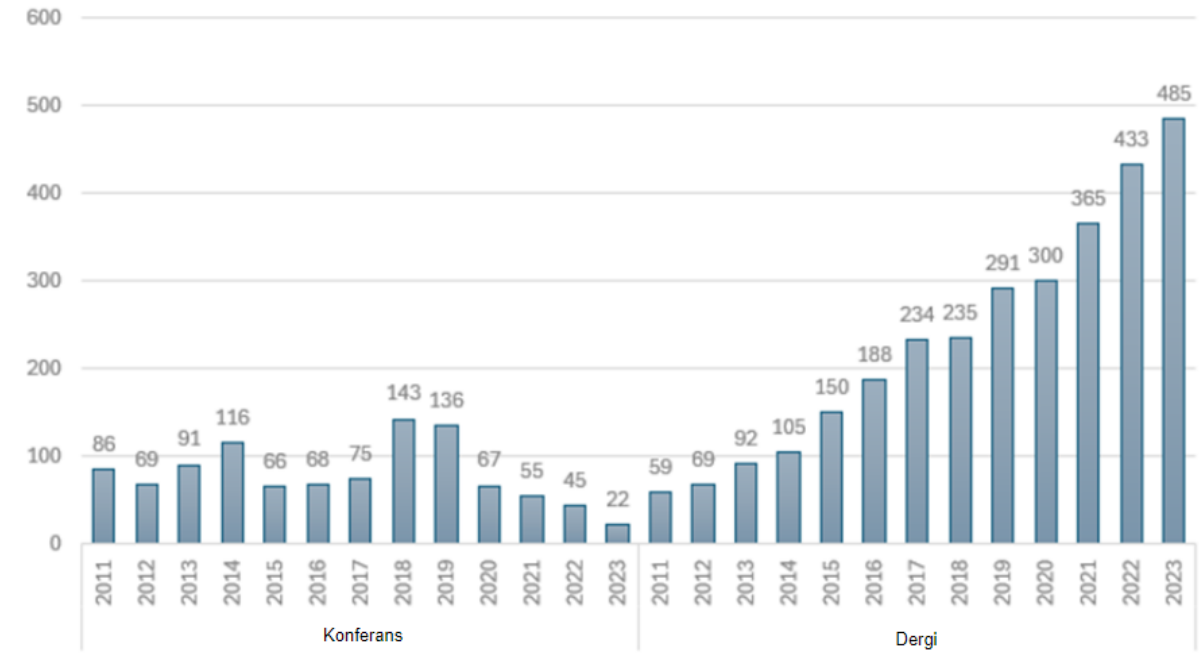


2.6.3. STEM Tutumu ve Kariyeri Alanlarında Yıllara Göre Dağılımlar: STEM Tutumu ve Kariyeri alanlarına ait dağılımlarının ve performanslarının elde edilmesi için yapılan analiz çalışmasına ait sonuçlar, STEM Tutumu ve Kariyeri alanlarında yapılmış çalışmaların sayısı, "Konferans Yayını" ve "Makale" olacak şekilde 2 eksende yıllara göre gruplanmıştır.

Sonuçların daha iyi anlaşılabilmesi için 2011-2024 yılları arasındaki dağılımlar, STEM Tutumu ve Kariyeri sonuçlarının gözlemlenebileceği bir histogram şeklinde sunulmuş ve Şekil 5 ile gösterilmiştir. Buna göre 2011-2024 yılları arasındaki araştırma sayıları toplamda 4044 adet makale olup bunun 1039 tane konferans makalesi, 3005 adedi ise bilimsel dergilerde

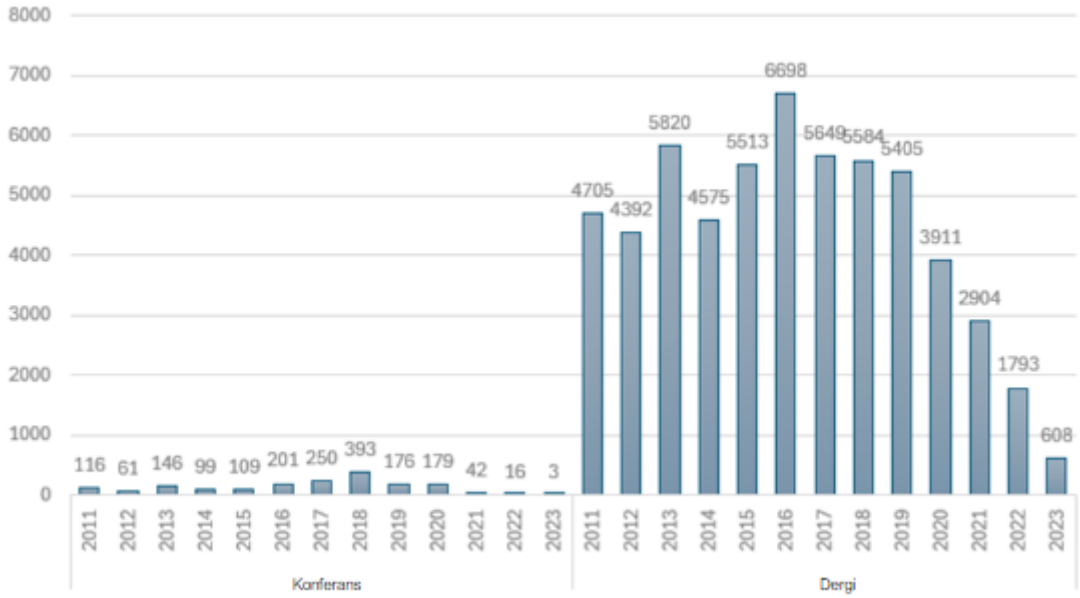
yayınlamış makale ve kitap bölümüdür. Toplam olarak bakıldığında en az akademik yayın toplamda 138 yayın ile 2012 yılındadır. Her iki alanda tüm yayın kategorilerinde en fazla akademik çıktının üretildiği sene ise 2023 yılı olarak gözlemlenmiştir. Histogramlar incelendiğinde, iki alan içinde konferans yayınlarının sayısının 2018 yılından sonra azalma trendine girdiği gözlemlenmiştir. Makalelerin ise artış trendinde olduğu söylenebilir. Burada içinde bulunduğumuz 2024 yılına ait verilerin önceki yıllara ait verilere göre azlığı, bu araştırma yapıldığında yılın henüz tamamlanmamasından dolayı göz ardı edilmektedir.

Şekil 5.
STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki yayın sayılarının, yayın tipleri kategorilerinde yıllara göre dağılımı



Bununla birlikte, 2011-2024 yılları arasındaki STEM Tutumu ve Kariyeri alanlarında yapılmış çalışmaların "Konferans Yayını" ve "Makale" eksenlerindeki atıf performanslarını incelemiştir ve sonuçları histogramlar olarak sunulmuştur. Şekil 6'daki histogram STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki atıf sayılarını makale ve konferans kategorilerinde göstermektedir. Bununla birlikte EVM ve ÖA alanlarındaki akademik çıktıların toplam atıf sayısı 59348 olarak tespit edilmiştir. Atıfları yayın türüne göre biraz daha detaylı inceleyecek olursak, bilimsel makaleler 57557 atıf üretmiş olup konferans makaleleri toplamda 1791 adet atıf üretmiştir. Alanda en yüksek atıf alan bilimsel yayınlar 2016 yılında toplamda 6899 atıf ile yapılmışken konferanslar bakımından 2018 yılı 393 atıf almıştır.

Şekil 6
STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki atıf sayılarının, yayın tipleri kategorilerinde yıllara göre dağılımı



2.6.4. EVM ve ÖA Alan Performans Metrikleri:

2.6.4.1. Ülkeler: EVM ve ÖA alanlarında bilimsel faaliyette bulunan ülkelerin performansları incelenmiştir ve sonuçları iki alan için ayrı ayrı tablolarda sunulmuştur. Tablo 2 de EVM alanındaki ülkelerin faaliyetlerine ait dağılımlar Tablo 3 de ise ÖA alanındaki ülkelerin faaliyetlerine dayalı dağılımları gösterilmiştir. Bu tablolardaki "Ty" kolonu, o ülkeye ait toplam yayın sayısıdır, "Ta" kolonu o ülkeye ait atıf sayısını "Ao" yayın başına ortalama atıf sayısını %Ta ise o ülkenin atıf sayısının genel toplamdaki yüzdesini göstermektedir.

Tablo 2 ve Tablo 3 göre ABD iki alanda da en önde gelen ülkedir. ÖA alanında onu Avustralya, EVM alanında ise İspanya takip etmektedir. İki alanda önde gelen ülkelerden ABD, İspanya, Avustralya, İngiltere Almanya, Hollanda, İskoçya, Kanada iki alanda da önde gelen ülkeler arasında iken, ilke beşe girmese de Türkiye (8) ve Finlandiya (9) sadece EVM alanında, Çin (6) ve Tayvan (7) ise sadece ÖA alanında önde gelen ülkeler klasmanında bulunmaktadır.

Tablo 2.
EVM alanındaki ilk 10 ülkenin yayın, atıf, ortalama atıf sayısı ve yüzdelik dilimi

Ülke	Ty	Ta	Ao	%Ta
ABD	177	4163	23,52	33,97
İspanya	62	1449	23,37	11,82
Avustralya	34	1318	38,76	10,75
İngiltere	19	916	48,21	7,47
Almanya	32	916	28,63	7,47

Not. * Bir yayın, aynı ülkeden 2 yazar tarafından yapılmışsa, o yayına ait metrikler, o ülkenin hanesine bir defa eklenir.

Tablo 3.
ÖA alanındaki ilk 10 ülkenin yayın, atıf, ortalama atıf sayısı ve yüzdelik dilimi

Ülke	Ty	Ta	Ao	%Ta
ABD	904	1426 3	15,74	26,87
Avustralya	464	9561	20,61	18,01
İngiltere	295	6026	20,43	11,35
İskoçya	112	4215	37,63	7,94
İspanya	378	4126	10,92	7,77

Not. * Bir yayın, aynı ülkeden 2 yazar tarafından yapılmışsa, o yayına ait metrikler, o ülkenin hanesine bir defa eklenir.

2.6.4.2. Üniversiteler: EVM ve ÖA alanlarında faaliyet gösteren, kurumların yayınları incelenmiş bu alanda önde gelen ilk 5 üniversite alan bazında ayrı ayrı olacak şekilde sunulmuştur. Tablo 4 EVM alanındaki öne çıkan üniversiteleri, Tablo 5 ise ÖA alanında öne çıkan üniversiteleri göstermektedir. "Ty" kolonu, toplam yayın sayıdır, "Ta" kolonu toplam atıf sayısını "Ao" yayın başına ortalama atıf sayısını %Ta ise o enstitünün atıf sayısının genel toplamdaki yüzdesini göstermektedir.

Verileri incelediğimizde EVM alanında ilk sırayı Open University Netherlands ve onu takip eden üniversitenin ise İngiltere merkezli Open University olduğu görülmüştür. İki üniversitenin açık öğretim olması ve uzaktan eğitim faaliyetlerinde geniş bir tabana eğitim veriyor olmasının online faaliyetlerdeki veriyi inceleme iştahı ile alakalı olabileceğini akla getirmektedir. Bununla beraber ÖA alanına baktığımızda da bu üniversitelerin önde geldiği İngiltere merkezli Open University' nin yine ikinciliğini koruduğu gözlemlenmektedir. ÖA tablosunda birinci Gelen University of Edinburgh, EVM alanında 3. Üniversite olarak öne çıkmıştır.

Tablo 4.
EVM alanında önde gelen 5 üniversite

Üniversite	Ülke	Ty	Ta	Ao	%Ta
Open University of Netherlands	Hollanda	6	738	123	14,19
Open University	İngiltere	6	737	122,83	14,17
University of Edinburgh	İskoçya	5	691	138,2	13,28
Columbia University	ABD	6	479	79,8	9,21
University of South Australia	Avustralya	1	472	472	9,07

Not: Eğer bir yayın aynı üniversiteden iki yazar tarafından yapılmış ise, o yayına ait değerler o üniversitenin hanesine bir defa yazılır

Tablo 5.
ÖA alanında önde gelen 5 üniversite

Üniversite	Ülke	Ty	Ta	Oa	%Ta
University of Edinburgh	İskoçya	88	3550	40,80	18,13
Open University	İngiltere	111	3175	28,86	16,22
Monash University	Avustralya	147	2501	17,13	12,77
University of South Australia	Avustralya	76	2271	29,88	11,60
University of Sydney	Avustralya	39	1684	43,17	8,60

Not: Eğer bir yayın aynı üniversiteden iki yazar tarafından yapılmış ise, o yayına ait değerler o üniversitenin hanesine bir defa yazılır

2.6.4.3. Yayınlar: Bir makalenin alıntı sayısı, onun öneminin önemli bir göstergesidir (Chen ve diğerleri, 2022). Araştırma kapsamında, en çok atıf alan yayınlar incelenmiştir ve bunlar alan bazında en yüksek atıf alan 10 makale olarak tablo haline getirilmiştir. EVM alanındaki makaleler Tablo 6 de, ÖA alanındaki makaleler Tablo 7 ile gösterilmiştir. Tablolar kapsamında C kolonu o yayına ait atıf sayısını göstermektedir, bu yayına ait yayıncı bilgisi, yayının baş yazarı, hangi yılda yayınlanmış olduğu ve yıl başına atıf (C/Y) ortalaması kolonlar ile belirtilmiştir.

EVM alanındaki birinci gelen Rebecca Ferguson'un "Learning Analytics: Drivers, Developments and Challenges" (2012) adlı yayını ÖA alanında da ilk sırada yer almıştır. Bu alanda ikinci Rene F. Kızılcec'in yayınladığı "Self-regulated learning strategies predict learner

behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses" (2017) isimli makaledir. "Computers ve Education" dergisinde yayınlanan bu makale 2017 yılında yayınlanmış olup yıl başına 74,29 ortalama ile, 520 atıf değerine sahiptir. "Computers ve Education" Dergisinin ilk 10 içerisindeki tek yayınıdır. EVM alanında ise Dragan Gasevic 2015 yılında yayınladığı "Let's not forget: Learning analytics are about learning" makalesi ile ikinci sırada yer almaktadır.

İncelemeler sonucunda önemle üzerinde durulması gereken konulardan biri EVM ve ÖA alanında ilk 10 makaleden 5'inin ortak olmasıdır. Bu durum bize aslında her iki alanın ne kadar iç içe bir yapıda olduğunu göstermektedir. ÖA veriye dayalı bir yaklaşımdır. ÖA ve EVM alanlarının analiz yapıları, verileri, süreç ve hedefleri oldukça benzerdir. Her iki alan da eğitim alanına odaklanır, eğitim ortamlarından gelen verilerle çalışır ve öğrenme sürecini iyileştirmek amacıyla bu verileri ilgili bilgilere dönüştürür. EVM daha teknolojik bir odağa sahiptir. Temel olarak veri madenciliği tekniklerinin eğitim alanında geliştirilmesini ve uygulanmasını amaçlamaktadır. Öte yandan ÖA alanının odağı ise pedagojik yani öğretme ve öğrenme ortamını iyileştirmektir (Chatti ve diğerleri, 2012).

Tablo 6.
EVM alanından en çok atıf almış 10 Makale

Makalenin Başlığı	Yayıncı Dergi (ISO Kısaltması)	Baş Yazar	C	Yıl	C/Y
Learning analytics: drivers, developments, and challenges	Int. J. Technol. Enhanc. Learn.	Ferguson, Rebecca	669	2012	55,75
Let's not forget: Learning analytics are about learning	TechTrends	Gasevic, Dragan	472	2015	52,44
Translating Learning into Numbers: A Generic Framework for Learning Analytics	Educ. Technol. Soc	Greller, Wolfgang	452	2012	37,67
Learning Analytics and Educational Data Mining in Practice: A Systematic Literature Review of Empirical Evidence	Educ. Technol. Soc.	Papamitsiou, Zacharoula	370	2014	37,00

A reference model for learning Analytics	Int. J. Technol. Enhanc. Learn.	Chatti, Mohamed Amine	315	2012	26,25
Perceiving Learning at a Glance: A Systematic Literature Review of Learning Dashboard Research	IEEE Trans. Learn. Technol.	Schwendimann, Beat A.	260	2017	37,14
Analyzing undergraduate students' performance using educational data mining	Comput. Educ.	Asif, Raheela	245	2017	35,00
Students' LMS interaction patterns and their relationship with achievement: A case study in higher education	Comput. Educ.	Cerezo, Rebeca	191	2016	23,88
Learning Analytics Methods, Benefits, and Challenges in Higher Education: A Systematic Literature Review	Online Learn.	Avella, John T.	180	2016	22,50
Educational Data Mining and Learning Analytics in Programming: Literature Review and Case Studies	Assoc Computing Machinery	Ihantola, Petri	178	2016	22,25

Tablo 7.
ÖA alanından en çok atıf almış 10 Makale

Makalenin Başlığı	Yayıncı Dergi (ISO Kısaltması)	Baş Yazar	C	Yıl	C/Y
Learning analytics: drivers, developments and challenges	Int. J. Technol. Enhanc. Learn.	Ferguson, Rebecca	669	2012	55,75
Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses	Comput. Educ.	Kizilcec, Rene F.	520	2017	74,29

Let's not forget: Learning analytics are about learning	TechTrends	Gasevic, Dragan	472	2015	52,44
Translating Learning into Numbers: A Generic Framework for Learning Analytics	Educ. Technol. Soc.	Greller, Wolfgang	452	2012	37,67
Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators?	Int. J. Educ. Technol. High. Educ.	Zawacki-Richter, Olaf	419	2019	83,80
Learning analytics should not promote one size fits all: The effects of instructional conditions in predicting academic success	Internet High. Educ.	Gasevic, Dragan	381	2016	47,63
Learning Analytics and Educational Data Mining in Practice: A Systematic Literature Review of Empirical Evidence	Educ. Technol. Soc.	Papamitsiou, Zacharoula	370	2014	37,00
A reference model for learning analytics	Int. J. Technol. Enhanc. Learn.	Chatti, Mohamed Amine	315	2012	26,25
Social Learning Analytics	Educ. Technol. Soc.	Shum, Simon Buckingham	307	2012	25,58
Entrustment Decision Making in Clinical Training	Int. J. Technol. Enhanc. Learn.	Ten Cate, Olle	294	2016	36,75

2.6.4.4. Yazarlar: EVM ve ÖA alanlarında faaliyet gösteren, yazarların yayınlarını incelediğimizde bu alanda öne gelen ilk 10 yazar alan bazında ayrı ayrı olacak şekilde sunulmuştur. Tablo 8 EVM alanındaki öne çıkan yazarları, Tablo 9 de ise ÖA alanında öne çıkan yazarları göstermektedir. “Ty” kolonu o yazara ait toplam yayın sayısı, “Ta” toplam atıf sayısı ve “Ao” ise yayın başına atıf sayısıdır. “%Ta” değeri ise o yazarın atıf sayısının genel içindeki yüzdelik dilimini ifade etmektedir.

Tablo 8.
EVM alanında önde gelen 10 yazar

Yazar	Ülke	Ty	Ta	Ao	%Ta
Gasevic, Dragan	Avustralya	6	726	121,00	13,97
Ferguson, Rebecca	İngiltere	1	669	669,00	12,88
Greller, Wolfgang	Hollanda	2	592	296,00	11,40
Drachsler, Hendrik	Hollanda	2	592	296,00	11,40
Baker, Ryan S.	ABD	10	512	51,20	9,86
Dawson, Shane	Avustralya	1	472	472,00	9,09
Siemens, George	ABD	1	472	472,00	9,09
Papamitsiou, Zacharoula	Yunanistan	3	396	132,00	7,62
Economides, Anastasios A.	Yunanistan	2	373	186,50	7,18
Ihantola, Petri	Finlandiya	6	391	65,17	7,53

Tablo 9.
ÖA alanından önde gelen 10 yazar

Yazar	Ülke	Ty	Ta	Ao	%Ta
Gasevic, Dragan	Avustralya	140	4260	30,43	25,78
Dawson, Shane	Avustralya	33	2359	71,48	14,28
Pardo, Abelardo	Avustralya	54	2124	39,33	12,85
Drachsler, Hendrik	Hollanda	40	1478	36,95	8,95
Ferguson, Rebecca	İngiltere	16	1387	86,69	8,39
Jovanovic, Jelena	Sırbistan	23	1105	48,04	6,69
Siemens, George	ABD	18	1103	61,28	6,68
Rienties, Bart	İngiltere	42	967	23,02	5,85
Shum, Simon Buckingham	İngiltere	37	953	25,76	5,77
Perez-Sanagustin, Mar	Şili	19	787	41,42	4,76

2.6.5. STEM Tutum ve Kariyeri Alan Performans Metrikleri:

2.6.5.1. Ülkeler: STEM Tutumu ve Kariyeri alanlarında bilimsel faaliyette bulunan ülkelerin performansları incelenmiştir ve sonuçları Tablo 10 da sunulmuştur. Bu tabloda STEM Tutumu ve Kariyeri alanında ülkelerin faaliyetlerine ait dağılımlar gösterilmiştir. Bu Tablolardaki "Ty" kolonu, o ülkeye ait toplam yayın sayısıdır, "Ta" kolonu o ülkeye ait atıf sayısını "Ao" yayın başına ortalama atıf sayısını %Ta ise o ülkenin atıf sayısının genel toplamdaki yüzdesini göstermektedir.

Tablo 10 göre ABD uzak ara en önde gelen ülkedir. Onu İngiltere ve Avustralya takip etmektedir. Bu noktada Türkiye' nin de ilk 5 te yer almaktadır.

Tablo 10.
STEM Tutumu ve Kariyeri alanında önde gelen 5 ülke

Ülke	Ty	Ta	Ao	%Ta
ABD	2752	50709	18	87,85
İngiltere	164	2535	15	4,4
Avustralya	147	1853	13	3,2
Kanada	109	1354	12	2,3
Türkiye	87	1277	15	2,2

Not: Eğer bir yayın aynı ülkeden iki yazar tarafından yapılmış ise, o yayına ait değerler o ülkenin hanesine bir defa yazılır.

2.6.5.2. Üniversiteler: STEM Tutumu ve Kariyeri alanlarında faaliyet gösteren, kurumların yayınları incelenmiş bu alanda önde gelen ilk 10 üniversite Tablo 11 kapsamında sunulmuştur. Tablo 11 STEM Tutumu ve Kariyeri alanlarında öne çıkan üniversiteleri göstermektedir. "Ty" kolonu, toplam yayın sayıdır, "Ta" kolonu toplam atıf sayısını "Ao" yayın başına ortalama atıf sayısını %Ta ise o enstitünün atıf sayısının genel toplamdaki yüzdesini göstermektedir. Verileri incelediğimizde STEM Tutumu ve Kariyeri alanında ilk sırayı "Purdue University" ve onu takip eden üniversitenin ise yine ABD merkezli "University Of Wisconsin" olduğu görülmüştür. Bu İki üniversite ile birlikte ilk 5 üniversitenin tamamı ABD üniversitelerinden olması bu ülkenin STEM kariyeri çalışmalarına verdiği önemi göstermektedir.

Tablo 11.
STEM Tutumu ve Kariyeri alanından en verimli 5 üniversite

Üniversite	Ülke	Ty	Ta	Oa	%Ta
Purdue University	ABD	136	3264	24	26,05
University of Wisconsin	ABD	58	2694	46,45	21,5
University of Virginia	ABD	45	2614	58,1	20,86
University of Colorado	ABD	87	2222	25,5	17,8
Florida Int. University	ABD	77	1732	22,5	13,8

Not: Eğer bir yayın aynı üniversiteden iki yazar tarafından yapılmış ise, o yayına ait değerler o üniversitenin hanesine bir defa yazılır.

2.6.5.3. Yayınlar: Araştırma kapsamında, en çok atıf alan yayınları incelenmiştir ve bunları alan bazında en yüksek atıf alan 10 makale olarak tablo haline getirilmiştir. STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki makaleler Tablo 12 de gösterilmiştir. Tablolar kapsamında C kolonu o yayına ait atıf sayısını göstermektedir, bu yayına ait yayıncı bilgisi, yayının baş yazarı, hangi yılda yayınlanmış olduğu ve yıl başına atıf (C/Y) ortalaması kolonlar ile belirtilmiştir.

STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki Blickenstaff'a ait "Women and science careers: leaky pipeline or gender filter?" adlı yayını ilk sırada yer almıştır. Bu alanda ikinci Maltese, AV'in yayınladığı "Pipeline Persistence: Examining the Association of Educational Experiences With Earned Degrees in STEM Among US Students" isimli makaledir. SCI EDUC. Dergisinde yayınlanan bu makale 2011 yılında yayınlanmış olup yıl başına 61,76 ortalama ile, 830 atıf değerine sahiptir.

Tablo 12.
STEM Tutumu ve Kariyeri alanından en çok atıf almış 10 Makale

Makalenin Başlığı	Yayıncı Dergi (ISO Kısaltması)	Baş Yazar	C	Yıl	C/Y
Women and science careers: leaky pipeline or gender filter?	Gend. Educ.	Blickenstaff, JC	1300	2005	68,57
Pipeline Persistence: Examining the Association of Educational Experiences With Earned Degrees in	SCI EDUC	Maltese, AV	803	2011	61,76

STEM Among US Students					
Why Students Choose STEM Majors: Motivation, High School Learning, and Postsecondary Context of Support	AM EDUC RES J	Wang, XL	752	2012	68,36
Student Characteristics, Pre-College, College, and Environmental Factors as Predictors of Majoring in and Earning a STEM Degree: An Analysis of Students Attending a Hispanic Serving Institution	AM EDUC RES J	Crisp, G	523	2013	34,86
How to analyze Likert and other rating scale data Currents in Pharmacy Teaching ve Learning	CURR PHARM TEACH LEA	Harpe, SE	519	2009	57,66
Stability and Volatility of STEM Career Interest in High School: A Gender Study	SCI EDUC	Sadler, PM	518	2015	43,16
A Comparative Study of the Self-Efficacy Beliefs of Successful Men and Women in Mathematics, Science, and Technology Careers	J RES SCI TEACH	Zeldin, AL	451	2012	28,18
Active Learning and Student-centered Pedagogy Improve Student Attitudes and Performance in Introductory Biology	CBE-LIFE SCI EDUC	Armbruster, P;	440	2008	29,33
Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Pathways: High School	J EDUC STUDENTS PLAC	Tyson, W.	416	2009	24,47

Science and Math Coursework and Postsecondary Degree Attainment					
Diversifying Science: Underrepresented Student Experiences in Structured Research Programs	RES HIGH EDUC	Hurtado, S	415	2007	27,66

2.6.5.4. Yazarlar: STEM Tutumu ve Kariyeri alanlarında faaliyet gösteren, yazarların yayınlarını incelediğimizde bu alanda öne gelen ilk 10 yazar tablo şeklinde sunulmuştur. Tablo 13 alanındaki öne çıkan yazarları göstermektedir. "Ty" kolonu o yazara ait toplam yayın sayısı, "Ta" toplam atıf sayısı ve "Ao" ise yayın başına atıf sayısıdır. "%Ta" değeri ise o yazarın atıf sayısının genel içindeki yüzdelik dilimini ifade etmektedir.

Tablo 13.
STEM Tutumu ve Kariyeri alanında önde gelen 10 yazar

Yazar	Ülke	Ty	Ta	Ao	%Ta
Hazari, Zahra	Avustralya	34	1920	121,00	15,95
Sonnert, Gerhard	İngiltere	29	1485	669,00	12,02
Blickenstaff, JC	Hollanda	1	1303	296,00	10,55
Sadler, Philip M.	Hollanda	19	1219	296,00	9,87
Tai, Robert H.	ABD	10	1182	51,20	9,5
Wang, Xueli	Avustralya	8	1051	472,00	8,5
Maktese, Adam V.	ABD	5	1012	472,00	8,2
Potvin, Geoff	Yunanistan	31	907	132,00	7,3
Riegle-Crumb, Cathrine	Yunanistan	8	811	186,50	6,5
Archer, Louise	Finlandiya	6	774	65,17	6,2

2.7. Bilimsel Haritalandırma ve Sosyal Ağ Analizi

Bilimsel toplulukların zaman içindeki değişimini incelemek (Rosvall ve Bergstrom, 2010), o toplulukta barınan aktörlerin birbirleriyle ilişkilerinde var olan örüntüleri ortaya çıkarmak (Yeşilkaya ve diğerleri, 2023) bu gelişimi çözümlemek ve görselleştirmek önemli bir

konudur (Ji ve diğerleri, 2022). Bir bilimsel toplulukta yer alan akademisyenlerin performansının değerlendirilmesine ortak yazarlık ağındaki akademik çalışmaların incelenmesi, üretken araştırmacıların belirlenmesi ve kümelenmesi yardımcı olur (Xu ve Chang, 2020). Diğer yandan bir bibliyometrik analiz çalışması sonucunda ise araştırma alanlarının gelişimini ve mevcut eğilimleri analiz edebilir (Small, 1999) alanların yapısını ve ilişkilerini görselleştirerek (Chen, 2006) araştırma trendlerini bilimsel iş birliği ve disiplinler arası çalışmaların teşvik edilmesine yönelik fırsatları ortaya koyarak (Börner, 2010) mevcut literatür hakkındaki anlayış genişletilebilir.

Sosyal ağ analizi (SAA), ağların ve grafik teorisinin kullanılması yoluyla sosyal yapıların araştırılmasına yönelik bir stratejidir (Otte ve Rousseau, 2002). Sosyal ağların önemli bir sınıfı olan bilimsel ortak yazarlık ağları, araştırmacılardan ve onların ortak bilimsel üretimlerinden oluşur (Oliveira ve diğerleri, 2017). İncelenen alana yönelik farklı istatistiksel özellikleri (Newman, 2001) ve bilimsel iş birliklerinin davranış kalıplarını (Liu ve diğerleri, 2005) keşfetmek için hem ağ düzeyinde hem de bireysel düğüm düzeyinde kapsamlı bir şekilde analiz edilmesine imkân verir. Temel olarak, iki araştırmacının en az bir yayın ürettiklerinde bağlantı kurdukları veya ortak yazarlık bağını paylaştıkları söylenir. Bu bağlantılar ortak yazarlık ağlarının yapı taşlarıdır (Moody, 2004). Sosyal ağlarda en önemli kavram aktörler arasındaki ilişkidir (Kenis ve Oerlemans, 2008) başka bir ifadeyle düğümler arasındaki bağdır.

Araştırma kapsamında sosyal ağları oluşturulurken, iki düğüm arasındaki bağın hesaplanmasında düğümleri ortak oldukları yayının tüm veri tabanlarındaki atıf sayısı bir çarpan (Ağırlıklı derecesi) olarak kullanılmıştır. Ağırlıklı derece merkeziyetçiliği (ADM), olarak adlandırılan bu metrik sosyal ağdaki her bir düğümün komşusu ile kurduğu bağlantı sayısını o komşu ile düğüm arasındaki bağlantının ağırlığı ile çarpımıdır (Abbasi, 2013). Bu sebeple bir düğümün ağdaki etkisi kurduğu etkileşimin gücü ile ilişkilendirilmiştir (Opshl ve diğerleri, 2010). Yüksek ağırlıklı derece merkeziliği, düşük bağları olanlara (örneğin, birçok farklı akademisyenle tek ortak yazarlık) göre daha iyi bir araştırma performansı göstermektedir (Abbasi ve Altmann, 2011). Örneğin iki yazar ortak bir yayında bulunmuşlar ise ve bu yayın 30 atıf değer kazanmışsa bu iki yazar arasındaki ilişki 30 birim olarak hesaplanacaktır. Bu işlem yazarlar arasındaki ortak her makale için tekrarlanmaktadır. Anahtar kelimeler için de aynı yöntem kullanılmaktadır. Ortak kelime analizi yöntemi belgelerin terimlere ve terim gruplarına göre ilişkisel analizine imkân veren ve bilgi görselleştirme amacıyla kullanılan ilişkisel bibliyometrik yöntemdir (Lee ve Su, 2010). Eğer iki anahtar kelime aynı yayında kullanılmışsa aralarındaki etkileşimi o yayının atıf sayısı ile çarpılmaktadır. Böylece anahtar kelimelerin arasındaki etkileşim bu etkileşimin akademik kullanım oranı ile zenginleştirilmiştir. Anahtar

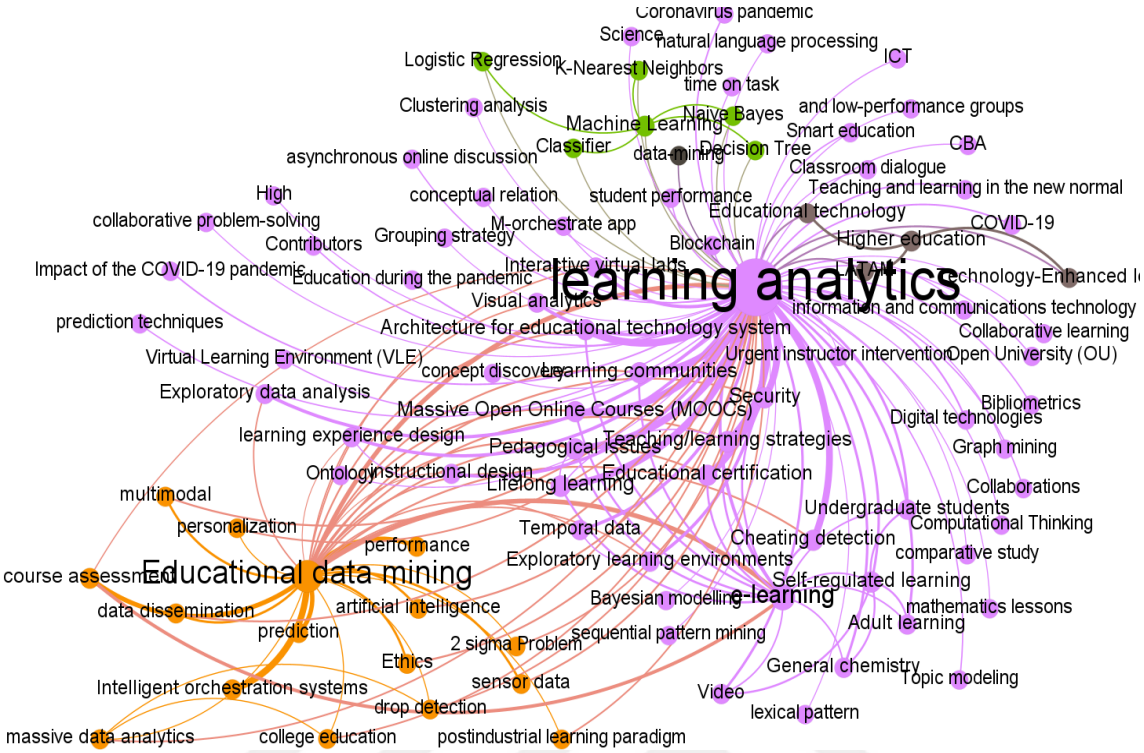
kelimeler "Web Of Science" veri tabanının tanımladığı "Author Keywords" ve "Keyword Plus" kolonu altındaki anahtar kelimelerden elde edilmiştir.

Anahtar kelimelerin etkileşim ağını oluştururken dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta aralarındaki yazım farklılıklarıdır. Yazarların aynı kavramı ifade eden anahtar kelimeleri yazarken yazım farklılıklarına sahip oldukları gözlemlenmiştir. Örneğin "Educational Data Mining" kelimesi başka bir yazar tarafından "Educational Data-Mining" olarak kullanılmaktadır. Araştırma kapsamında belgeler arasındaki kosinüs açısını kümeleyerek ve hesaplayarak kelimelerdeki benzerlikler tespit edilmiştir (Usino ve diğerleri, 2019) ve benzeşiklerin tamamı onları temsil eden ortak bir kelime ile değerlendirilmiştir. Ayrıca sosyal ağ analizinde gerek duyulan toplulukların belirlenmesi de Gephi yazılımını kullanarak Louvain Algoritması ile hesaplanmıştır. En iyi performans gösteren topluluk algılama algoritmalarından biri olarak kabul edilen Louvain Algoritması (Blondel ve diğerleri, 2008; Blondel ve diğerleri, 2022) basit, hızlı, doğru ve verimli olası ve çok seviyeli optimizasyon modülerliğine dayanması nedeniyle (Strozzi ve diğerleri, 2019) araştırmacılar tarafından çoğunlukla tercih edilen bir algoritmadır (Ghosh ve diğerleri, 2018; Sattar ve Arifuzzaman, 2022).

2.7.1. EVM ve ÖA Sosyal Ağı: Bu Bölümde, EVM ve ÖA veri setinde listelenmiş yayınlarda kullanılan anahtar kelimeler arasındaki ortak kullanım bakımından iş birlikleri, yazarlar, üniversiteler ve ülkelere ait ortak çalışma gerçekleştirebilme bakımından iş birlikleri incelenmiştir.

2.7.1.1. Kelime İş Birlikleri: Bu ağ içerisinden kelimelerin yaptığı iş birliği ve bu iş birliği kapsamında öbekleşmeler incelenmiş Şekil 7 ile gösterilen kavramların 4 ana topluluk oluşturdukları belirlenmiştir.

Şekil 7.
EVM ve ÖA alanlarında kavramsal iş birlikleri



Bu topluluklardan en büyüğü tüm sosyal ağın %64.36'ünü içine alan ve Şekil 7'te magenta renkler ile gösterilen 1 kod numaralı kümedir ve burada merkezde bulunan kavram "Learning Analytics" kelimesidir. İkinci topluluk ise sosyal ağın %15,84'ünü kapsamaktadır ve bu kümede "Educational Data Mining" kelimesi başı çekmektedir. 3 numara ise sosyal ağın %6'sını kapsayan ve genel olarak alandaki yöntemlere ait kelimelerin ağırlıklı olarak bulunduğu kümedir ve bu kümede "Machine Learning" anahtar kelimesinin ön planda geldiği gözlemlenmiştir. Son olarak diğer kümelere nazaran daha az kelime ile 4 numaralı küme sosyal ağın %3,96'sını barından "Higher Education" kavramının başı çektiği küme olarak belirlenmiştir. Bu toplulukları ayrı ayrı incelenebilmesi için tablo 14 kapsamında yoğunluk ve düğüm renklerinin belirtildiği şekli ile sunulmuştur.

Tablo 14.
Kelime iş birlikleri topluklarına ait ağ değerleri

Topluluk Numarası	Yoğunluk %	Düğüm Rengi	Merkezi Kelime
1	64,36	Magenta	Learning Analytics
2	15,84	Turuncu	Educational Data Mining

3	6,93	Yeşil	Machine Learning
4	3,69	Gri	Higher Education

Kavramsal iş birliğine dayalı sosyal ağ analizinin bulguları ışığında 'Learning Analytics' kelimesinin en güçlü kelime olduğu 1 numaralı topluluk ve 'Educational Data Mining' kelimesinin en güçlü kelime olduğu 2 numaralı topluluk, öne çıkan 2 topluluk olarak araştırmada devam edilecek odak gruplar olarak belirlenmiştir. Bu kelime bundan böyle "EDM" olarak anılacaktır. Tablo 14 de verdiğimiz kelimeler bu küme içerisinde gözlemlenen en yüksek ADM değerine sahip ilk 9 kelimeyi gösterirken 4. Kümede en yüksek ADM değerli "Higher Education" kelimesi bu gruba eklenmiştir. Bu Tabloyu, 10 kelimenin ADM değerleri, o kelimenin kullanıldığı en yüksek atıf değerine sahip makale, o makalenin baş yazarı, yazarın bağlı olduğu enstitü ve ülke bilgisini gösterir şekilde tasarlanmıştır. Bu topluluk içerisindeki en yüksek ADM değerine sahip kelime "Learning Analytics" olduğundan bundan sonra bu kümeyi LA kümesi olarak anılacaktır.

Tablo 15 de LA kümesi içerisinde gözlemlenene en yüksek ağırlıklı derece değerine sahip 10 kelimeyi göstermektedir. Bu topluluğu incelediğimizde teknik ve metodolojik kavramlar öne çıkmaktadır.

Tablo 15.
LA Kümesindeki en güçlü 10 kelime ve bu kelimelere ait en önemli yayınlar

Anahtar Kelime	En Yüksek Atıflı Yayın ve Bilgileri	ADM
Learning Analytics	Learning analytics: drivers, developments and challenges. Rebecca Ferguson, Open University- İngiltere Atıf Sayısı: 690	449263
E-Learning	Combining University Student Self-Regulated Learning Indicators and Engagement with Online Learning Events to Predict Academic Performance. Abelardo Pardo, University South Australia- Avusturalya Atıf Sayısı: 110	83145
Lifelong Learning	Managing lifelong learning records through blockchain. Patrick Ocheja, Kyoto University- Japonya Atıf Sayısı: 64	29242
Pedagogical Issues	Detecting and preventing multiple-account cheating in massive open online courses G. Curtis Northcutt, MIT- ABD Atıf Sayısı: 57	26427
Teaching/Learning Strategies	Supporting teachers in guiding collaborating students: Effects of learning analytics in CSCL Anouschka Van Leeuwen, University of Utrecht- Hollanda	26427

	Atıf Sayısı: 83	
Self-Regulated Learning	Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses. Rene F. Kizilcec, Stanford University- ABD Atıf Sayısı: 520	26205
Massive Open Online Courses (MOOCs)	Self-regulated learning strategies predict learner behavior and goal attainment in Massive Open Online Courses. Rene F. Kizilcec, Stanford University- ABD Atıf Sayısı: 520	23612
Higher Education	Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? Olaf Richter Zawacki, Carl Von Ossietzky University- Almanya Atıf Sayısı: 520	20031
Adult Learning	An overview and comparison of supervised data mining techniques for student exam performance prediction Nikola Tomasevic, University of Belgrade- Sırbistan Atıf Sayısı: 139	13257
Adaptive learning	Learning Analytics and Educational Data Mining in Practice: A Systematic Literature Review of Empirical Evidence. Zacharoula Papamitsiou, Norwegian University SCI ve Technol NTNU- Norveç Atıf Sayısı: 370	8500

Bununla birlikte 2. Topluluk olan Educational Data Mining kümesi içerisinde gözlemlenen en yüksek ADM değerine sahip ilk 9 kelimeyi ve 3. Küme olan "Machine Learning" kümesinin de en yüksek ağırlık derecesine sahip ilk kelimesini alarak bu kavramları içeren en yüksek atıf değerine sahip makaleler tablo 16 da gösterilmiştir. Bu tablo da 10 kelimenin ADM değerleri, o kelimenin kullanıldığı en yüksek atıf değerine sahip makale, o makalenin baş yazarı, yazarın bağlı olduğu enstitü ve ülke bilgisini gösterir şekilde tasarlanmıştır.

Tablo 16.
EDM Kümesindeki en güçlü 10 kelime ve bu kelimelere ait en önemli yayınlar

Anahtar Kelime	En Yüksek Atıflı Yayın ve Bilgileri	ADM
Educational Data Mining	Learning analytics: drivers, developments and challenges. Rebecca Ferguson, Open University- İngiltere Atıf Sayısı: 690	157211
Ethics	Translating Learning into Numbers: A Generic Framework for Learning Analytics. Wolfgang Greller, Open University Netherlands- Hollanda	19510

	Atıf Sayısı: 452	
Intelligent Tutoring Systems	Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? Olaf Richter Zawacki, Carl Von Ossietzky University- Almanya Atıf Sayısı: 520	14204
Performance Prediction	Analyzing undergraduate students' performance using educational data mining Asıf Raheela, NED University Engn ve Technol- Pakistan Atıf Sayısı: 245	9756
Personalization	Dropout Prediction in MOOCs: Using Deep Learning for Personalized Intervention Xing Wanli, Texas Tech University- ABD Atıf Sayısı: 132	9756
Blended Learning	A multivariate approach to predicting student outcomes in web-enabled blended learning courses. Nick Z. Zacharis, Technol Education Institutes Piraeus - Yunanistan Atıf Sayısı: 179	10772
Artificial Intelligence	Using supervised machine learning on large-scale online forums to classify course-related Facebook messages in predicting learning achievement within the personal learning environment. Wu Jiun Yu, Nat Chiao Tung University- Tayvan Atıf Sayısı: 45	90 06
Programing	Educational Data Mining and Learning Analytics in Programming: Literature Review and Case Studies Ihantola Petri, Tempere University- Finlandiya Atıf Sayısı: 178	9006
Multimodal	Supervised machine learning in multimodal learning analytics for estimating success in project-based learning Daniel Spikol ,Malmo University- İsveç Atıf Sayısı: 82	9006
Machine Learning	Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? Olaf Richter Zawacki, Carl Von Ossietzky University- Almanya Atıf Sayısı: 520	21239

"Educational Data Mining" kelimesi birinci kelime olarak görülmektedir. Bu topluluk içindeki kavramlar incelendiğinde doğrudan bir problemin çözümüne dayalı işlevsel

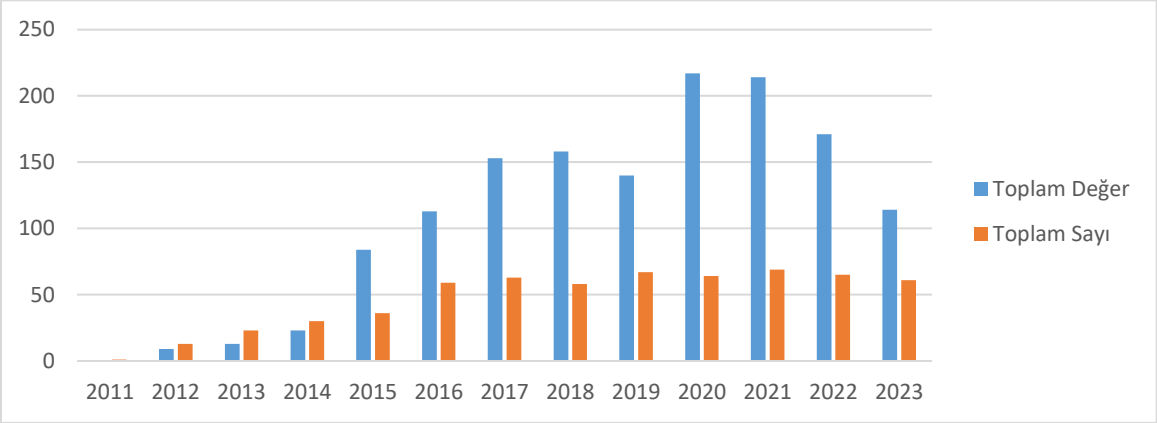
argümanlar ya da kesin yöntemler yerine, daha geniş kapsamlı analiz tekniklerinin eğitim sorunlarına uygulanma durumu ya da daha biçimsel argümanları içerdiği görülmektedir.

2.7.1.2. Yayın İş Birliklerinde Yıllara Göre Değişimler: Yazarların, kurumların ve ülkelerin iş birliğinin gösteren metrikler aşağıda verilmiştir. Tablo 17'deki verilerde yıllara göre yazar kurum veya ülke gibi kuruluşların sayıları, toplam iş birliği ve bu varlık ağlarının yoğunluk değerleri gösterilmektedir. Devamındaki şekillerde belirtilen histogram ile bu yoğunluklar arasındaki değişimler incelenebilir. Bu bağlamda şekil 8 yazarlar ağına ait iş birliği ve yazar sayılarını, şekil 9 üniversiteler (enstitüler) ağına ait İş birliği ve üniversite sayılarını, şekil 10 ülkeler ağına ait iş birliği ve ülke saylarını göstermektedir.

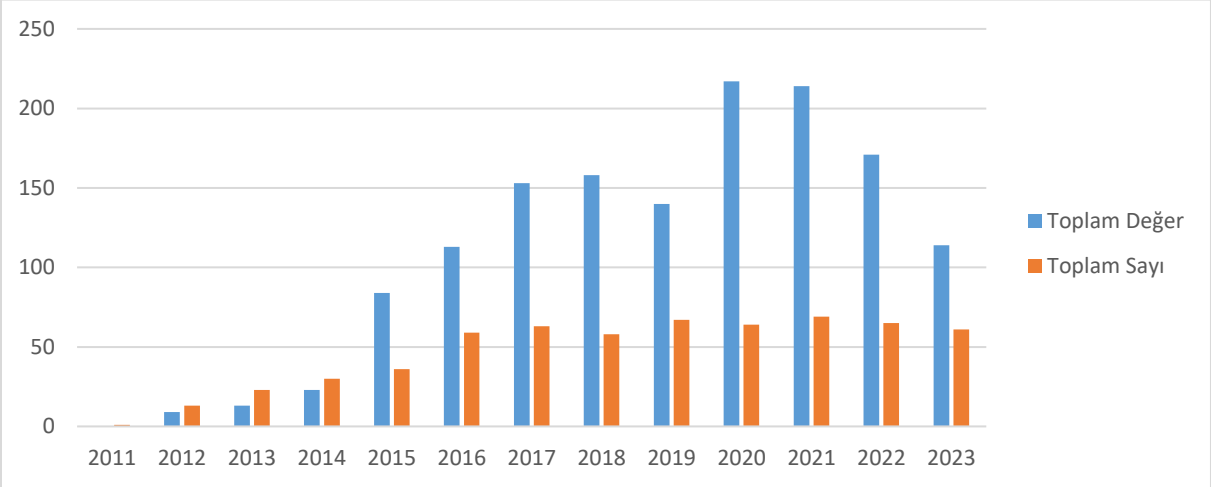
Tablo 17.
Yayın iş birlikleri değerlerinin yıllara göre dağılımı.

Yıl	Yazarlar Arası Toplam İş Birliği	Yazar Sayısı	Enstitüler Arası Toplam İş Birliği	Enstitü Sayısı	Ülkeler Arası Toplam İş Birliği	Ülke Sayısı
2023	1986	1797	558	733	46	71
2022	8767	1527	4536	670	69	62
2021	3140	1700	820	571	72	61
2020	2892	1460	739	514	91	61
2019	2643	1272	809	572	53	63
2018	2941	1009	16350	633	133	56
2017	2508	872	628	400	66	48
2016	1836	667	388	324	38	40
2015	906	655	206	252	14	39
2014	4584	416	2872	324	16	36
2013	962	428	267	228	13	36
2012	483	183	154	167	8	17
2011	496	88	125	163	8	22
2010	296	73	77	90	10	13
2009	174	59	41	46	8	10
2008	55	55	13	27	0	5
2007	34	42	9	26	2	7
2006	29	14	2	14	0	2
2005	17	11	11	16	2	9

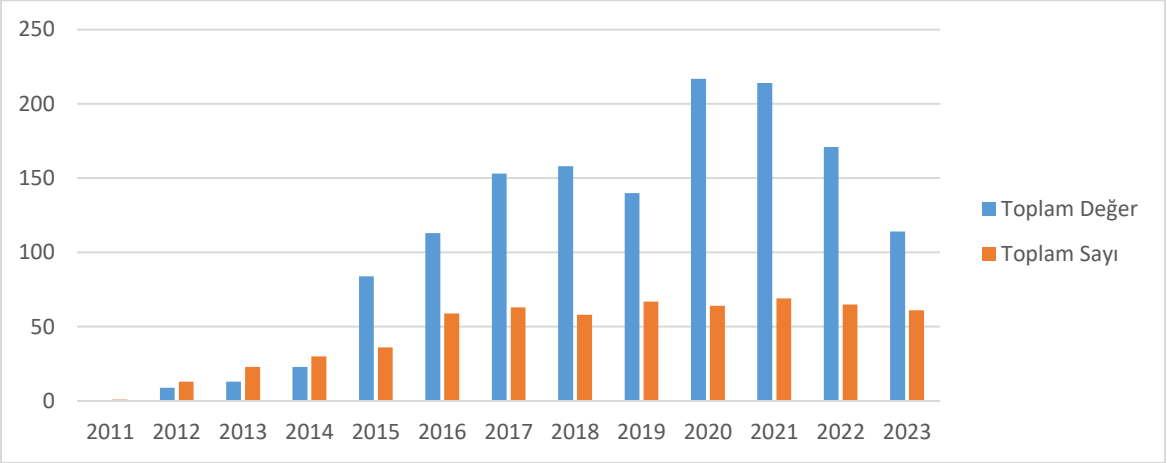
Şekil 8.
Yazarlar arası iş birlikleri ve yazar sayıları



Şekil 9.
Üniversiteler arası iş birlikleri ve üniversite sayıları

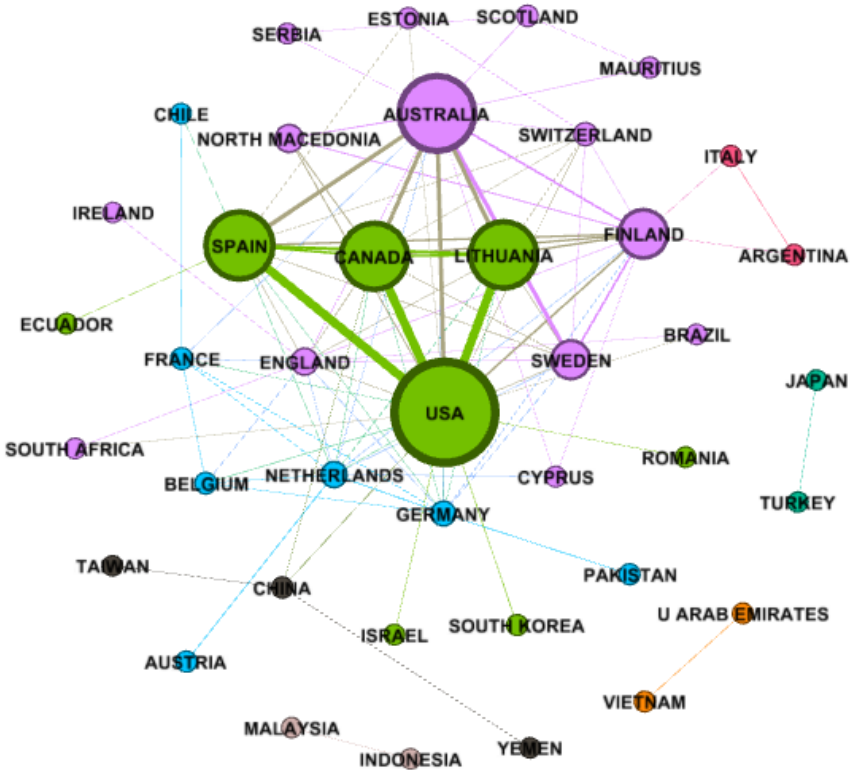


Şekil 10.
Ülkeler arası iş birlikleri ve ülke sayıları



2.7.1.3. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Ülkeler: EVM ve ÖA alanlarında iş birliği yapan ülkelere ait değerleri ayrı olarak iki tablo ve bu iş birliklerini gösteren ağ diyagramları işi şekil olarak sunulmuştur. Şekil 11 EVM alanlarındaki iş birliği gösterene ağ diyagramı ve Tablo 18 EVM kapsamında öne çıkan ilk 10 ülkenin sahip oldukları iş birliği değerleridir. Şekil 12 ÖA alanlarındaki iş birliğini gösteren diyagramdır. Bu diyagramda yer alan ülkelerin iş birliği değerleri Tablo 19 ile gösterilmiştir.

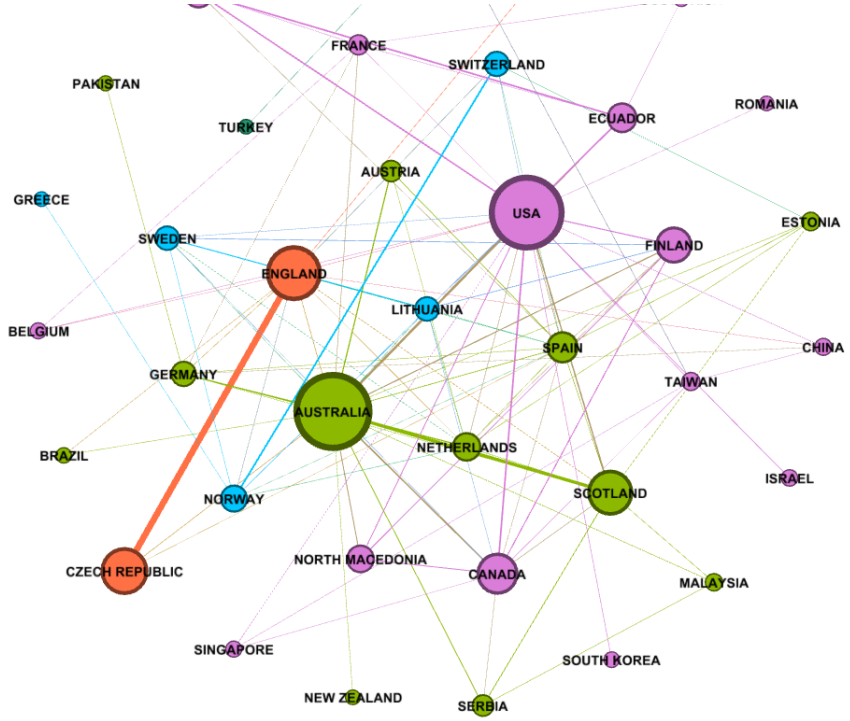
Şekil 11.
EVM alanında iş birliği yapan ülkeler



Tablo 18.
EVM Alanında iş birliği bakımından öne çıkan ülkelere ait değerler

Ülke Adı	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziyetçiliği	Arasındalık Derece Merkeziyetçiliği
ABD	24108	187,48
Avusturalya	16402	105,24
İspanya	14049	58,83
Litvanya	13834	0.85
Kanada	13783	34,77
Finlandiya	8435	73,34
İsveç	5504	0,85
Kuzey Makedonya	2240	0
İngiltere	1995	56,83
Hollanda	1708	44,48

Şekil 12.
ÖA alanında iş birliği yapan ülkeler

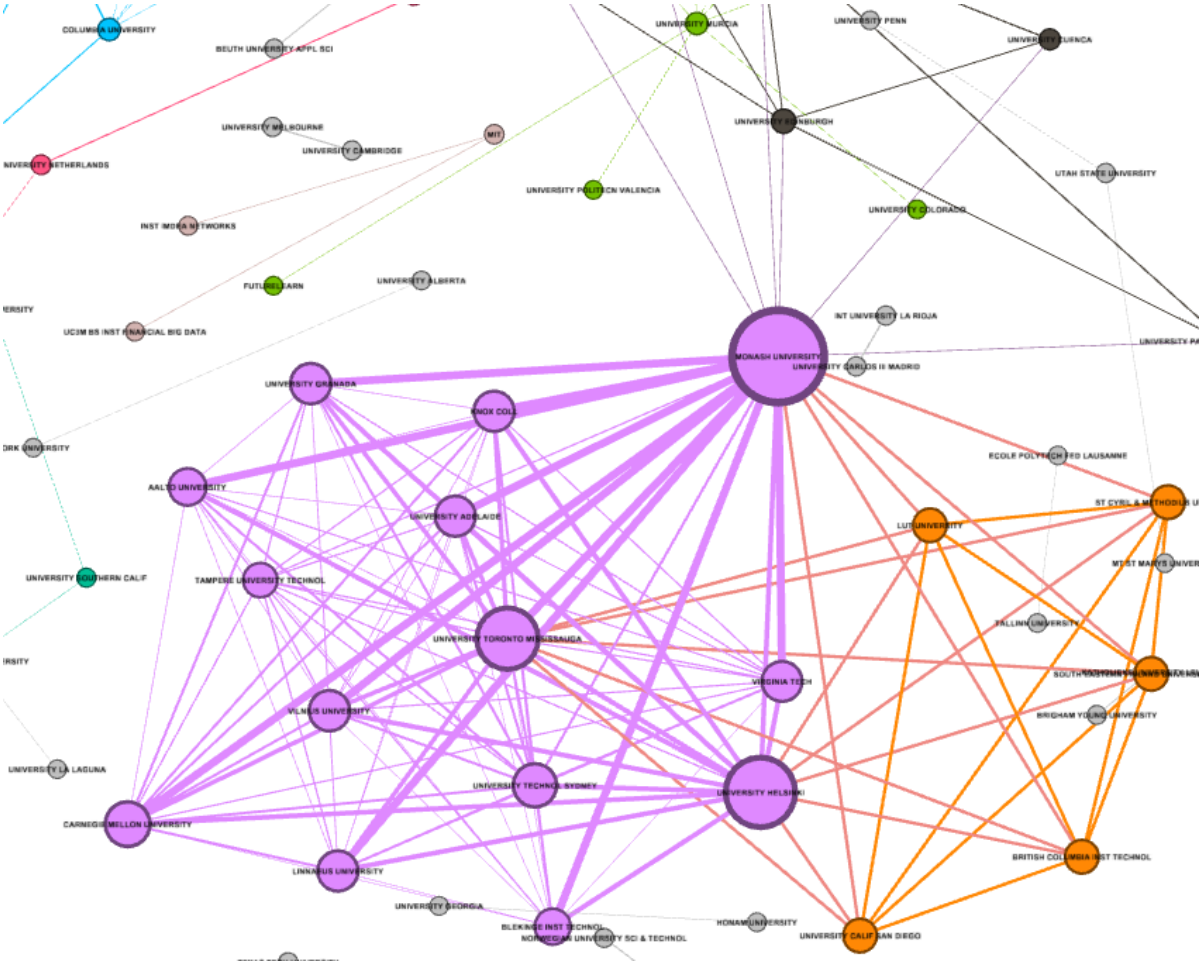


Tablo 19.
ÖA Alanında iş birliği bakımından öne çıkan ülkeler

Ülke Adı	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziyetçiliği	Arasındalık Derece Merkeziyetçiliği
Avustralya	15791	145,35
ABD	14985	258,69
İngiltere	10096	74,50
Çek Cumhuriyeti	8112	0
İskoçya	7648	23,45
Kanada	6667	42,27
Finlandiya	5460	1,22
İspanya	4251	52,80
Şili	3946	9,93
Hollanda	3557	20,150

2.7.1.4. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Üniversiteler: EVM ve ÖA alanlarında iş birliği yapan üniversitelere ait değerleri ayrı olarak iki tablo ve bu iş birliklerini gösteren ağ diyagramları işi şekil olarak sunulmuştur. Şekil 13 EVM alanlarındaki iş birliği gösterene ağ diyagramı ve Tablo 20 EVM kapsamında öne çıkan ilk 10 ülkenin sahip oldukları iş birliği değerleridir. Şekil 14 ÖA alanlarındaki iş birliğini gösteren diyagramdır. Bu diyagramda yer alan ülkelerin iş birliği değerleri Tablo 21 ile gösterilmiştir.

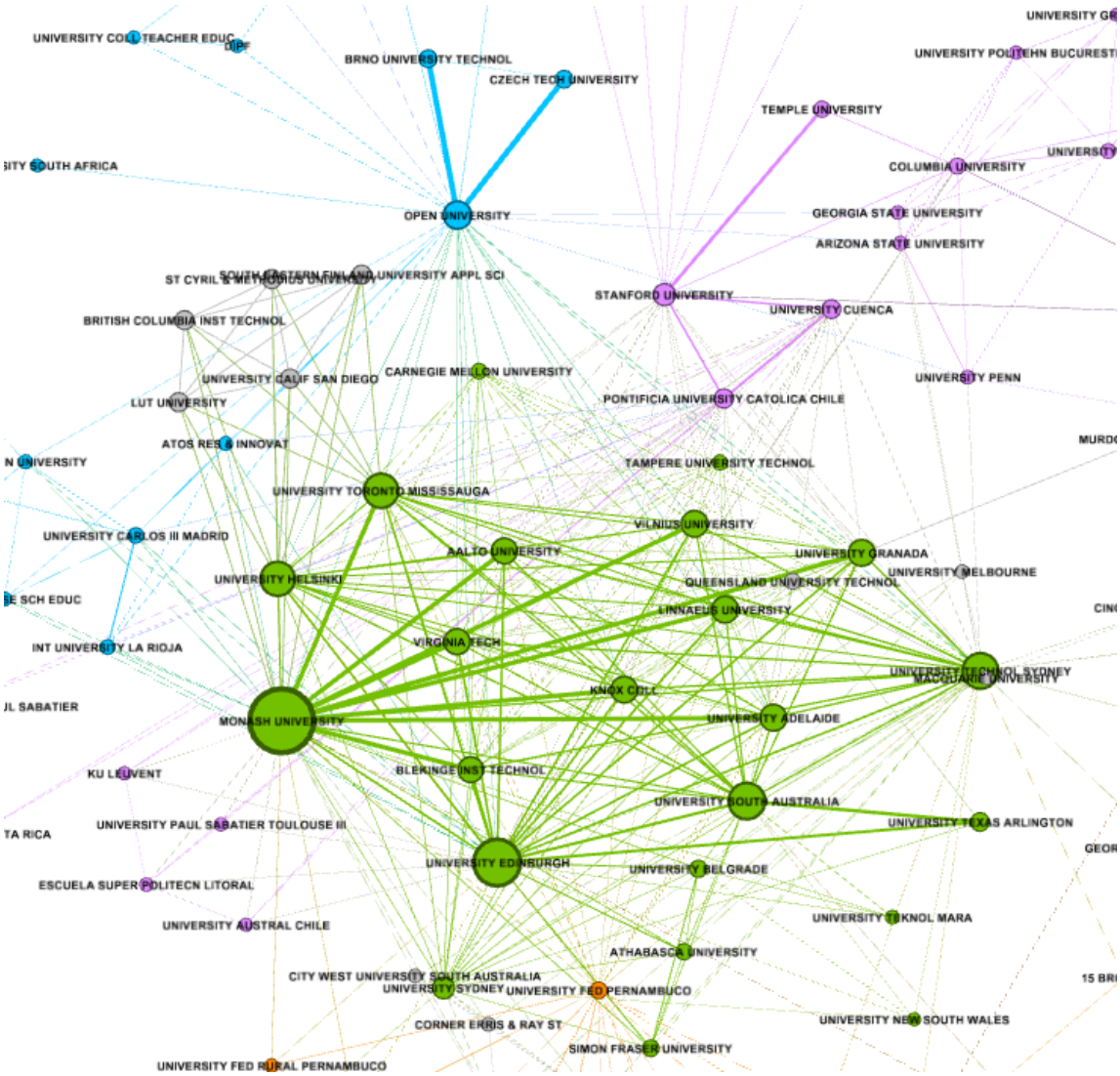
Şekil 13.
EVM alanında iş birliği yapan üniversiteler



Tablo 20.
EVM alanında iş birliği bakımından öne çıkan üniversitelere ait değerler.

Kurum Adı	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziyetçiliği	Arasındalık Derece Merkeziyetçiliği
Monash University	18417	130
University of Helsinki	12833	18,33
University of Toronto	10797	18,33
Carnegie Mellon University	6652	0
University of Technology Sydney	6315	0
Vilnius University	5646	0
University of Granada	5616	0
University of Adelaide	5576	0
Linnaeus University	5576	0
Virginia Tech	5508	0

Şekil 14.
ÖA alanında iş birliği yapan üniversiteler



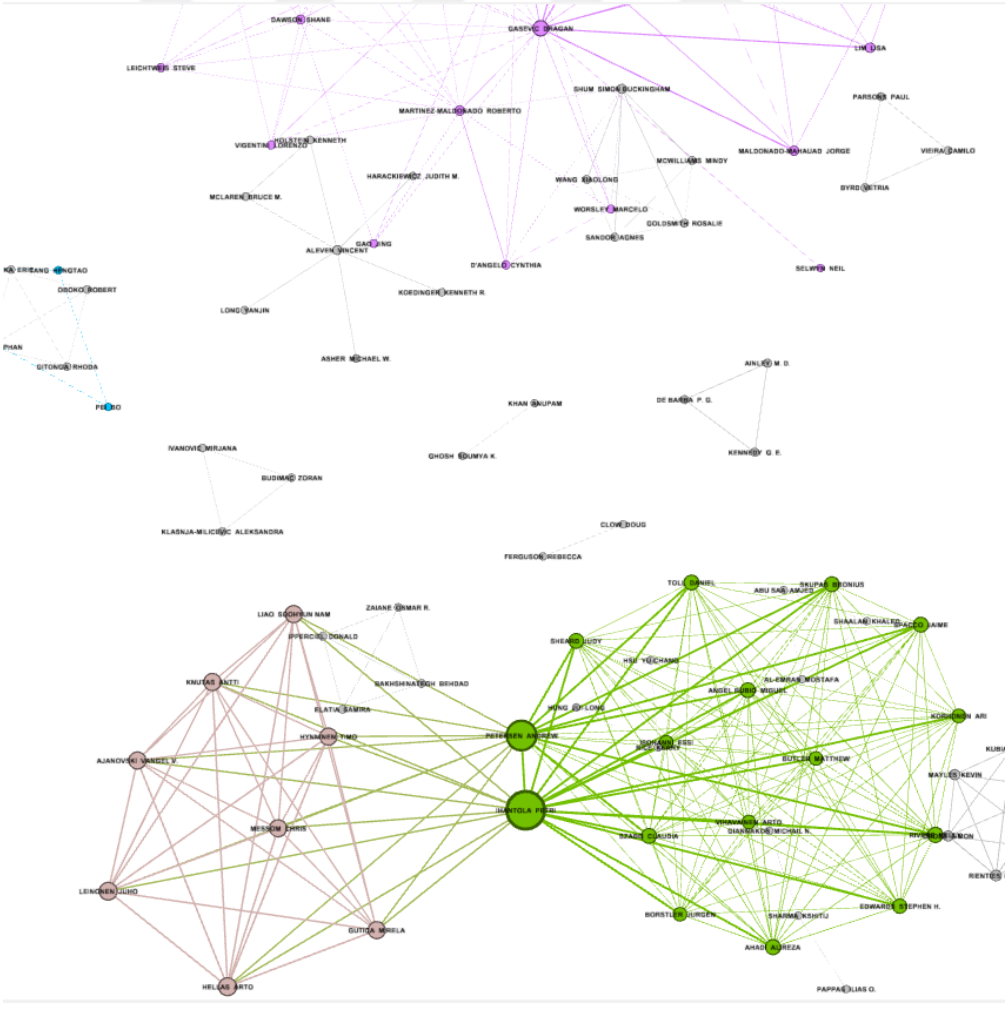
Tablo 21.
ÖA alanında iş birliği bakımından öne çıkan üniversitelere ait değerler

Kurum Adı	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziyetçiliği	Arasındalık Derece Merkeziyetçiliği
Monash University	48578	2630,10
University of Edinburgh	32194	993,34
University of South Australia	22494	316,78
University of Technology Sydney	21704	3031,74
University of Toronto	20500	259

University of Helsinki	20345	259
Open University	14216.0	2404
University Adelaide	13088.0	81,51
Linnaeus University	13088.0	81,51
University of Granada	12958	81,51

2.7.1.5. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Yazarlar: EVM ve ÖA alanlarında iş birliği yapan yazarlara ait değerleri ayrı olarak iki tablo ve bu iş birliklerini gösteren ağ diyagramları işi şekil olarak sunulmuştur. Şekil 15 EVM alanlarındaki iş birliği gösterene ağ diyagramı ve Tablo 22 EVM kapsamında öne çıkan ilk 10 yazarın sahip oldukları iş birliği değerleridir. Şekil 16 ÖA alanlarındaki iş birliğini gösteren diyagramdır. Bu diyagramda yer alan yazarların iş birliği değerleri ise Tablo 23 ile gösterilmiştir.

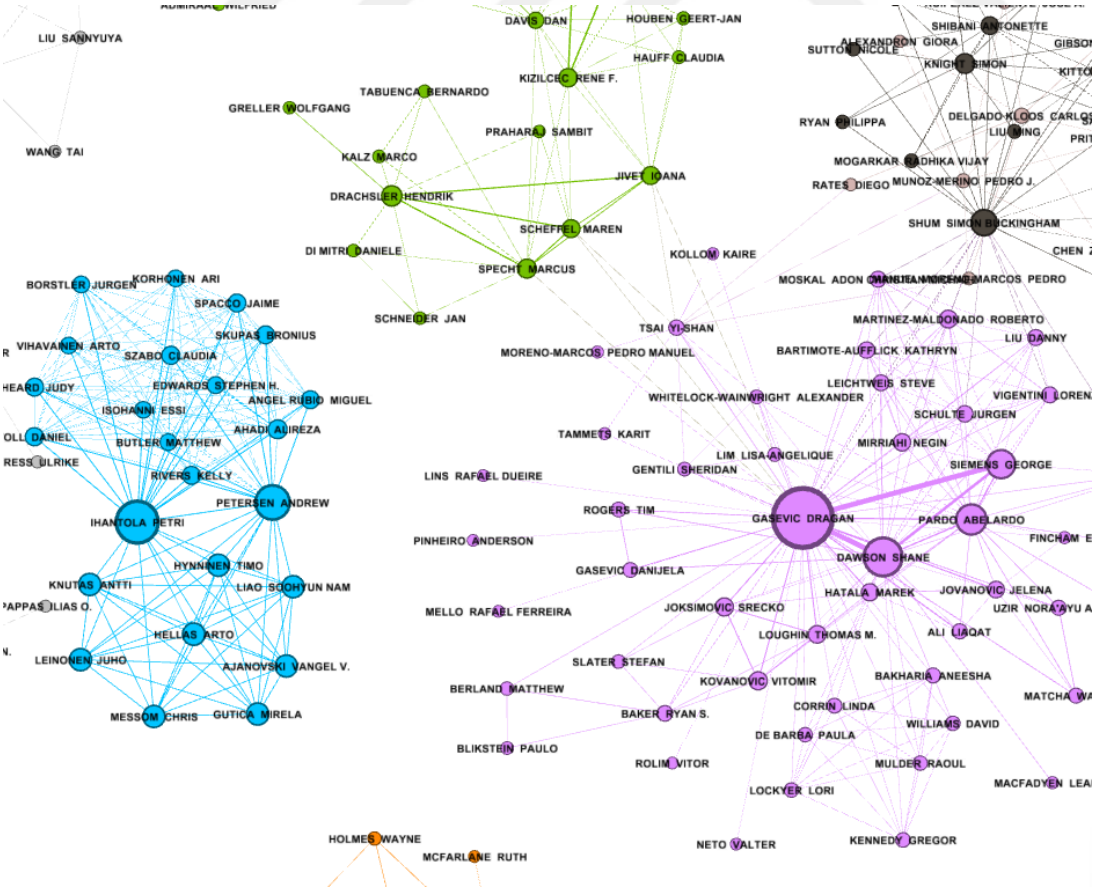
Şekil 15.
EVM alanında iş birliği yapan yazarlar



Tablo 22.
EVM alanlarında iş birliği bakımından öne çıkan yazarlara ait değerler

Yazar İsmi	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziyetçiliği	Arasındalık Derece Merkeziyetçiliği
Ihantola Petri	16516.0	56
Petersen Andrew	12052.0	56
Hellas Arto	5642.0	0
Leınonen Juho	5576.0	0
Pardo Abelardo	5465.0	359
Ajanovski Vangel V.	5231.0	0
Gutica Mirela	5231.0	0
Hynninen Timo	5231.0	0
Knutas Antti	5231.0	0
Gasevic Dragan	4293.0	99

Şekil 16.
ÖA alanında iş birliği yapan yazarlar



Tablo 23.
ÖA alanlarında iş birliği bakımından öne çıkan yazarlara ait değerler

Yazar İsmi	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziyetçiliği	Arasındalık Derece Merkeziyetçiliği
Gasevic Dragan	34513.0	168,916667
Ihantola Petri	22073.0	2852,25
Dawson Shane	19361.0	45
Petersen Andrew	16516.0	1032,933333
Pardo Abelardo	13520.0	3,25
Siemens George	12129.0	0
Shum Simon Buckingham	10321.0	249,866667
Hellas Arto	7755.0	185,2
Leinonen Juho	7665.0	255
Ajanovskı Vangel V	7590.0	0,25

2.7.1.6. İş Birliklerinin Yorumlanması: Bilimsel haritalama kapsamında sosyal networkleri incelemek, temel performans analizine dayalı bilgiyi yorumlamaktan farklı yaklaşımlar gerektirir. Sosyal networkler, tek başına çıktı değerine değil aynı zamanda o çıktıyı üreten aktörün (düğüm) diğer aktörler ile olan etkileşimini de hesaba katar. Bu nedenle klasik listelemelerde yüksek sıralarda gelen isimler networkte kolay fark edilir bir konumda olmayabilir. Araştırma kapsamında bu durumu şöyle bir tanım ile daha anlaşılabilmektedir; "Klasik performans listeleri bize geçmişi anlatırken, sosyal networkler dikkatli incelendiği takdirde geleceği anlatabilir". Örneğin bir alan içerisinde yeni bir yazarın yeni yayınladığı bir makale klasik performans değerlendirmesinde kolaylıkla fark edilmeyecek iken bu yazarın kuvvetli topluluklar ile kurduğu ilişkiler hesaba katıldığında, daha önde bir görünürlük elde edecektir ve bu kurduğu kuvvetli ilişkiler onu gelecek için ümit vadeder kılacaktır. Eğer ki sosyal network zamansal aralıklar içeriyor ya da yönlü bir aktarım anlatıyor ise alan içerisinde gelecek kestirimleri yapmak daha kolay olacaktır. Bu bağlamda LA ve EDM kelimelerinin etrafında toplanan kavramlarda yayın üreten yazarların iş birlikleri, yazarların bağlı bulunduğu enstitüler ve ülkelerin dolaylı iş birliklerine ait bulguları inceleyip, bu bulguları performans metrikleri ile kıyaslayıp alan hakkında iç görü sahibi olmaya çalışılmıştır.

"Learning Analytics" içerisinde kümelenen kavramlarda ilk 10 kelime için, sıra bakımından "Learning Analytics" kelimesinden sonra gelen anahtar kelimelerin tamamı, Öğrenme kavramının kendisi ile ilgili yani "Machine Learning", "Deep Learning" gibi analitik

kavramları içermemektedir. Öğrenme kavramını içeren 4 alanın öne çıktığını gözlemlenmiştir. Bunlar "Self-Regulated Learning","Lifelong Learning", "Adaptive Learning" ve "Adult Learning" dir. Ayrıca "Cheteing Detection", "Pedogogical Issues" gibi kelimeler kavramsal boyutta ilk onda yer almıştır. Bu kümedeki yer alan kelimelerin daha çok sahada uygulamaya yönelik kavramlar olduğu görülmektedir.

Araştırmada ayrıca "Learning Analytics" kavramı yazarlar ağındaki topluluklarda dikkat çekici durumları incelenmiştir. Mavi renkli düğümler ile gösterilen toplulukta "Ihantola Petri" ve "Peterson Andrew" isimli yazarlar iki büyük alt kümeye (mavi küme tarafından kapsanan) aracılık ettikleri gözlemlenmiştir. Bu yazarlar iki farklı alanda başarılı yayınlar yapan iki grubun ortak yazarlarıdır. Bu yazarlar ileri dönemde arasındalık rollerine yeni bir küme yada topluluk ekleyerek etki alanlarını genişletebilir ya da komşu kümelerden önemli aktörler ile iş birlikleri kurarak ağ içerisinde daha bilgi aktarır bir konuma oturabilirler. Bu duruma benzer bir durum "Shum Simon Buckingham" isimli yazar tarafından sağlanmaktadır. Bu yazar klasik performans değerlendirmede en üstte çıkan yazarlardan biri olan "Rebecca Fergusson" ile önemli ortak yayını olan bir yazardır. Aynı zamanda iki farklı topluluğun da kesişimindedir. Dikkatli incelendiğinde ağ içerisinde bu şekilde davranmaya meyilli diğer yazarlar da tespit edilecektir ve bu davranış yazarların gelecek profillerine bir iç görü sağlamaktadır. Bunun yanı sıra hem yazarlar ağında hem de performans listelerinde üst sıralarda olan yazarların kendi gruplarını domine ettiği gözlemlenmektedir. Bu kategorideki yazarların topluluk içerisindeki çoğunluk ile ortak ilişki kurduğu gözlemlenmektedir.

Bu alandaki üniversitelerin dolaylı iş birliklerine ait sosyal ağ incelendiğinde, yazarların davranışlarına benzer davranışlar gözlemlenmektedir. Özellikle ABD üniversitelerini barındıran siyah düğümler ile ifade edilmiş küme içerisinde bu durum görülmektedir. "University of Maryland" çoğunluğu ABD üniversitesi olan iki büyük grup içerisinde ara buluculuk yapmaktadır. Bu gruplardan "University of Wisconsin", magenta düğüm ile gösterilmiş küme ile siyah düğümlü kümeyi bir birbirine bağlamaktadır. "University of Minnesota", yeşil düğümler ile gösterilen kümeyi siyah kümeye bağlamaktadır. Bununla beraber yeşil düğümler ile gösterilen küme, genel network içerisinde en yoğun ilişkilerin oluştuğu ve alt kümelenme olmadan tüm üniversitelerin birbiriyle iş birliği yaptığı bir kümedir. Bu da dolaylı iş birliklerinde iki aktörün iş birliği güçlendikçe ara bulucu başka bir aktör olmadan yeni iş birliklerinin daha kolay kurulduğu izlenimi vermektedir.

LA alandaki ülkeler ağı incelendiğinde, performans listesinde en önde gelen ülke olan ABD'nin Avustralya'dan az bir farkla geride kaldığını gözlemlenmektedir. Bunun yanında turuncu düğümler ile gösterilen toplulukta iki aktörün İngiltere ve Çek Cumhuriyeti ADM

değeri ile çok sıkı iş birliği bağına sahip olduklarını görülmüştür. Güney Afrika ile 3 ülkeden oluşan bu topluluktaki iki aktör (İngiltere ve Çek Cumhuriyeti) iş birliğinde süreklilik sağladıkları için ağın genelinde ağırlık sahibi olmuşlardır. Yani düzenli olarak birbirleri ile yüksek atıf üreten bilimsel çıktılar üretmektedirler. Bunların dışındaki iki farklı topluluğun lideri olarak nitelendirilebilecek olan ABD ve Avusturalya arasında da kuvvetli iş birliği olduğu gözlemlenmiştir.

Aynı küme içinde olan Avusturalya ve İskoçya arasındaki yoğun iş birliği de dikkatlerden kaçmamaktadır. Bu ilişki İngiltere ve Çek Cumhuriyeti ilişkisinden farklı olarak İspanya, Hollanda, Sırbistan gibi diğer ülkeleri de kendi etrafında toplamıştır. Bu dolaylı örüntünün, ağırlıklı olarak "Monash University" ve "University of Edinburgh" üzerinden örgütlendiği söylenebilir. Avusturalya ve ABD arasındaki iş birliğinde de "Texas Arlington" Üniversitesi dikkat çekmektedir.

"Educational Data Mining" (Eğitimde Veri Madenciliği) kelimesi etrafındaki öbekleşen kavramlar "Learning Analytics" (Öğrenme Analitikleri) etrafındaki öbekleşmelerden görece daha azdır. Kelimeler içinde "Educational Data Mining" (Eğitimde Veri Madenciliği) dışında öne çıkan kelime "Ethics" (Etik) olarak gözlemlenmiştir. Veriden veri çıkartma olarak tanımlanabilecek olan bir kavramın domine ettiği bir kümede Etik anlamına gelen bir kelimenin ortaya çıkması, kişisel veri hakları, bilginin işlenmesi saklanması gibi konuları gibi alanda önemli tartışma konularının varlığını göstermektedir. Dünya genelinde son yıllarda atılan Genel Veri Koruma Yönetmeliği (GDPR) gibi sosyal-politik adımlarda bu kavramın güçlülüğünün bir işareti olarak kabul edilebilir. Bir sonraki kelime "Intelligent Tutoring Systems" (Akıllı Ders Sistemleri) kelimesi olduğu gözlemlenmiştir. Onu takip eden kelime ise, "Performance Prediction" (Performans Kestirimleri) kelimesi olduğu görülmektedir. " Performans Kestirimleri anlamına gelen kelimenin öne çıkması ise gelecek tahminlemede öğrencinin ve/veya eğitimin performansının belirlenmesinde ya da eğitim faaliyetlerinin performansa dayalı sonuçlarının kestirilmesinin alanda önemli bir tema olduğu kanaatine varılmıştır. Bu kelimeleri takip eden "Personalization" (Kişiselleştirme) kelimesi ise dijitalleşen dünyada eğitim ortamlarında "one siz fits all" (Bir Beden Herkese Uymaz) olarak karşımaza çıkan, genelleme yaklaşımının yerini eğitimin kişiselleştirilmesi yaklaşımının almaya başladığını düşündürmektedir. Özellikle bir sonraki kelime olan "Blended Learning" (Harmanlanmış Öğrenme) kelimesi ile bağdaştırıldığında eğitim ortamlarının dönüştürülmesi ve bu dönüşüm ile kişiye özel eğitimin kurgulanması paralellik göstermektedir. Son 3 kelimeden ikisi olan "Multi-modal" (Çoklu Model) ve "Artificial Intelligence" (Yapay Zekâ) kavramları ise EVM'nin gibi bir alanda son derece beklendik kavramlardır. Diğer bir kelime olan

“Programing” (Program Geliştirme) ise, doğrudan eğitimin iyileştirilmesi ile ilgili olmasının sebebi EVM’nin eğitim misyonu ile örtüşmesinin bir sonu sonucu olarak yorumlanmaktadır.

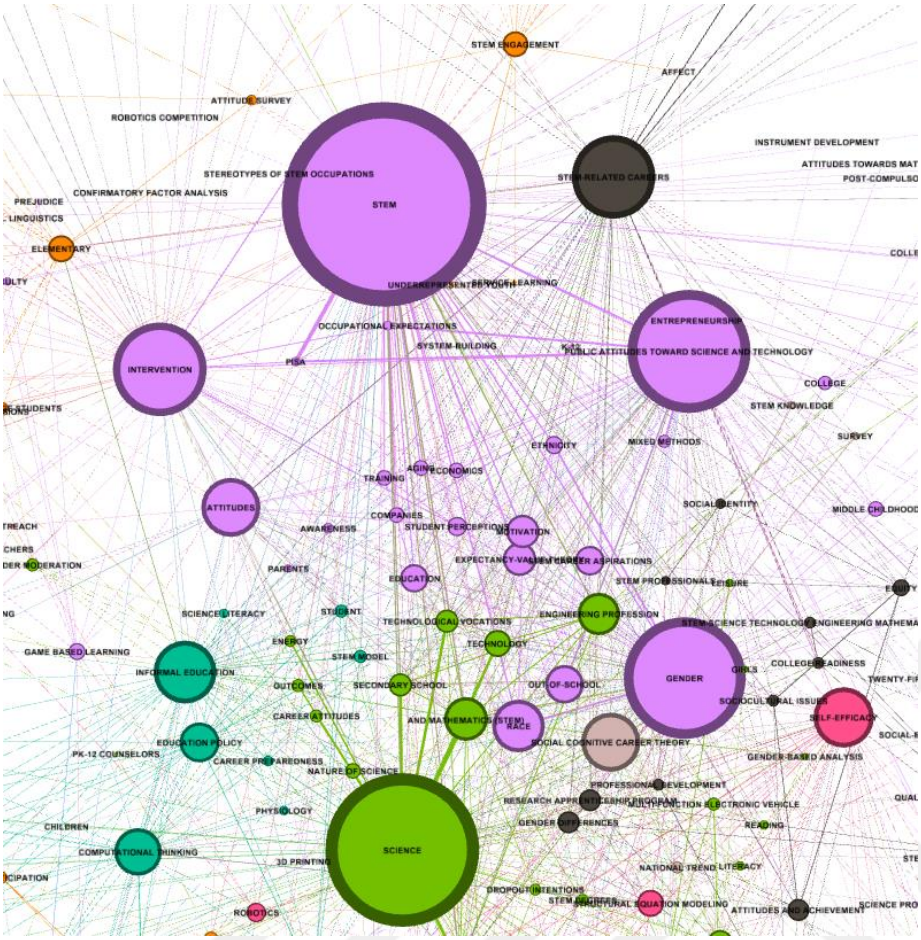
Bu ve diğer kelimelerde kurulan akademik iş birliklerine incelendiğinde, yazarlar arasında tıpkı LA ağında olduğu gibi, örüntülerin olduğu fark edilmektedir. "Ihantola Petri" ve "Petersen Andrew" burada da iki kümenin arasındaki ara bulucu olarak faaliyet göstermektedir. Bu yazarlar, birbiri ile çalışması bulunmayan geniş kitleler arasında iş birliği kuran arabulucu yazarlardandır. Bunun sebebi yayınladıkları makalelerin LA alanındaki kavramlar ve EDM alanındaki kavramlarda bulunan anahtar kelimeleri içeriyor olmasıdır. Bu son derece normaldir çünkü EDM, LA alanını besleyen bir alt çalışma alanı gibi davranmaktadır. Benzer şekilde kavramlar da bu şekilde bir formasyona sahiptir. Üniversiteler ağı gözlemlendiğinde, LA kelimesi için aynı toplulukta sıkı bağ kuran "Monash" ve "University of Edinburgh" un burada ayrı kümelerde örgütlendiği görülmektedir. Kapalı bir topluluk olarak gözlemlenen mavi düğümler ABD üniversitelerini içeren kümedir. Ülkelere ait iş birliklerinde ise durum LA dan farklıdır. Burada ABD içinde bulunduğu ülkeler ile en büyük topluluğu ele almıştır. Bu toplulukta İspanya, Kanada gibi aktörler de öne çıkan ülkeler olarak o topluluğu güçlendirmektedirler. Diğer bir topluluk ise Avustralya’nın başı çektiği topluluk olduğu görülmektedir.

2.7.2. STEM Tutumu ve Kariyeri Sosyal Ağı: Bu Bölümde, STEM Tutumu ve Kariyeri veri setindeki yayınlarda kullanılan anahtar kelimeler arasındaki ortak kullanım bakımından iş birlikleri, yazarlar, üniversiteler ve ülkelere ait ortak çalışma gerçekleştirebilme bakımından iş birlikleri incelenmiştir.

2.7.2.1. Kelime İş Birlikleri: Bu ağ içerisinden kelimelerin yaptığı iş birliği ve bu iş birliği kapsamında öbekleşmeler incelenmiş ve Şekil 17 da gösterilmiştir.

Bu kavramlar 4 ana topluluk oluşturmaktadır. Bu topluluklardan en büyüğü tüm sosyal ağın %21.14’ünü içine alan ve Şekil 17 magenta renkler ile gösterilen 1 kod numaralı kümedir ve bu kümede merkezde bulunan kavram “STEM” kelimesidir. İkinci topluluk ise sosyal ağın %15,14 kapsanmaktadır ve bu kümede “Science” kelimesi merkezdedir. 3 numara ise sosyal ağın %13,43’sını kapsar ve bu kümede “STEM Related Careers” anahtar kelimesinin ön planda gelmektedir. Ve son olarak diğer kümelere nazaran daha az kelime ile 4 numaralı küme networkün %3,96’sını barından “Self-Efficacy” kavramının başı çektiği küme olarak karşımıza çıkmaktadır.

Şekil 17.
Kavramsal iş birliklerindeki topluluk yapısı ve öne çıkan kelimeler



Bu topluluklar ayrı ayrı anlaşılabilmesi için Tablo 24'i ayrıştırılmış şekilde, yoğunluk ve düğüm renklerini içerecek şekilde oluşturulmuştur.

Tablo 24.
STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki kavramsal iş birliklerine ait anahtar metrikler

Topluluk Numarası	Yoğunluk %	Düğüm Rengi	Merkezi Kelime
1	21,14	Magenta	STEM
2	15,14	Yeşil	Science
3	13,43	Koyu Gri	STEM Related Careers
4	11,71	Koyu Pembe	Self- Efficacy

Kavramsal iş birliğine dayalı sosyal ağ analizinin bulguları ışığında 'STEM' kelimesinin en güçlü kelime olduğu 1 numaralı topluluk ile 'Science' kelimesinin en güçlü kelime olduğu 2 numaralı topluluk öne çıkmakla birlikte araştırmanın devamında incelenen odak kavram gruplarıdır. Tablo 24 de verilen kelimeler bu topluluk içerisinde gözlemlenen en yüksek ADM değerine sahip ilk 9 kelimeyi gösterirken 3. toplulukta en yüksek ADM değerli

“STEM Related Careers” kelimesi de eklenmiştir. Bu tablo, 10 kelimenin ADM değerleri, o kelimenin kullanıldığı en yüksek atıf değerine sahip makale, o makalenin baş yazarı, yazarın bağlı olduğu enstitü ve ülke bilgisini gösterir şekilde biçimlendirilmiştir.

Tablo 25 de verdiğimiz kelimeler bu küme içerisinde gözlemlenen en yüksek ADM değerine sahip 10 kelimeyi göstermektedir.

Tablo 25.
STEM anahtar kelimesinin temsil ettiği kümede en güçlü 10 kelime

Anahtar Kelime	En Yüksek Atıflı Yayın ve Bilgileri	ADM
STEM	The Contribution of HBCUS to the Preparation of African American Women for Stem Careers: A Case Study Perna, Laura, University Penn, ABD Atıf Sayısı: 373	449263
Public Attitudes Toward Science And Technology	What motivates high-school students to pursue STEM careers? The influence of public attitudes towards science and technology in comparative perspective Han, Seong Won, State University Of Newyork, Buffalo, ABD Atıf Sayısı: 8	83145
Gender	Women Engineering Students and Self-Efficacy: A Multi-Year, Multi-Institution Study of Women Engineering Student Self-Efficacy Marra, Rose M., University Of Missouri, ABD Atıf Sayısı: 375	29242
Intervention	The effect of an informal science intervention on middle school girls' science affinities Todd, Brandy L., University of Oregon, ABD Atıf Sayısı: 24	26427
Race	The state of research on historically Black colleges and universities Gasman, Marybeth, University of Penn, ABD Atıf Sayısı: 46	26427
Attitudes	Obscuring power structures in the physics classroom: Linking teacher positioning, student engagement, and physics identity development Hazarı, Zahra, Florida International University, ABD Atıf Sayısı: 88	26205
Education	A study of the correlation between STEM career knowledge, mathematics self-efficacy, career interests, and career activities on the likelihood of pursuing a STEM career among middle school students Blotniky, Karen A., Mt St Vıncent Unıversıty-, Kanada Atıf Sayısı: 149	23612

Motivation	Supporting girls' and boys' engagement in math and science learning: A mixed methods study Frederick, Jennifer A., Union Collage, ABD Atıf Sayısı: 111	20031
Pisa	Science teaching and students' attitudes and aspirations: The importance of conveying the applications and relevance of science Sheldrake, Richard, UCL, İngiltere Atıf Sayısı: 46	13257
Out of School	The impact of an out-of-school STEM education program on students' attitudes toward STEM and STEM careers Baran, Evrim, Iowa State University, ABD Atıf Sayısı: 45	8500

Bu defa da 2. Topluluk olan “Science” kümesi içerisinde gözlemlenen en yüksek ADM değerine sahip ilk 9 kelimeyi ve 4. Küme olan “SELF-Efficacy” kümesinin de en yüksek ağırlık derecesine sahip ilk kelimesini alarak bu kavramları içeren en yüksek atıf değerine sahip makaleler tablosu oluşturulmuştur ve Tablo 26 ile gösterilmiştir. Bu Tabloyu da 10 kelimenin ADM değerleri, o kelimenin kullanıldığı en yüksek atıf değerine sahip makale, o makalenin baş yazarı, yazarın bağlı olduğu enstitü ve ülke bilgisini gösterir şekilde biçimlendirilmiştir.

Tablo 26.
Science anahtar kelimesinin temsil ettiği topluluk içindeki en güçlü 10 anahtar kelime

Anahtar Kelime	En Yüksek Atıflı Yayın ve Bilgileri	ADM
Science	Science Aspirations, Capital, and Family Habitus: How Families Shape Children's Engagement and Identification With Science. Archer, Louıse, King’s Coll London, İngiltere Atıf Sayısı: 403	157211
Mathematics	Challenges of STEM Vocations in Secondary Education Alba Ayusa, University of Valladolid, İspanya Atıf Sayısı: 2	19510
Engineering Profession	Gender Gap in STEM: A Cross-Sectional Study of Primary School Students' Self-Perception and Test Anxiety in Mathematics? Ayuso, Natalia, University Zaragoza, İspanya Atıf Sayısı: 17	14204
Secondary Teachers	Using Precision in STEM Language: A Qualitative Look Capraro, Mary M., Texas A & M University, ABD Atıf Sayısı: 245	9756

Technological Vocations	Analysis of barriers, supports and gender gap in the choice of STEM studies in secondary education Merayo, Noemi, University Valladolid, İspanya Atıf Sayısı: 3	9756
Technology	Teacher STEM Perception and Preparation: Inquiry-Based STEM Professional Development for Elementary Teachers Nadelson, Louis S., Boise State University, ABD Atıf Sayısı: 268	10772
Scondary School	A Multidimensional Scaling Analysis of Students' Attitudes about Science Careers. MASNICK, AMY M., HOFSTRA UNIVERSITY, ABD Atıf Sayısı: 67	90 06
Life Long Learning	Free choice science learning and STEM career choice Jones, M. Gail, NC State University, ABD Atıf Sayısı: 9	9006
Career Choice	Identity, Critical Agency, and Engineering: An Affective Model for Predicting Engineering as a Career Choice Godwin, Allison, Purdue University , ABD Atıf Sayısı: 272	9006
Learning Attitude	Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment Tseng, Kuo-Hung, Meiho University, Tayvan Atıf Sayısı: 240	21239

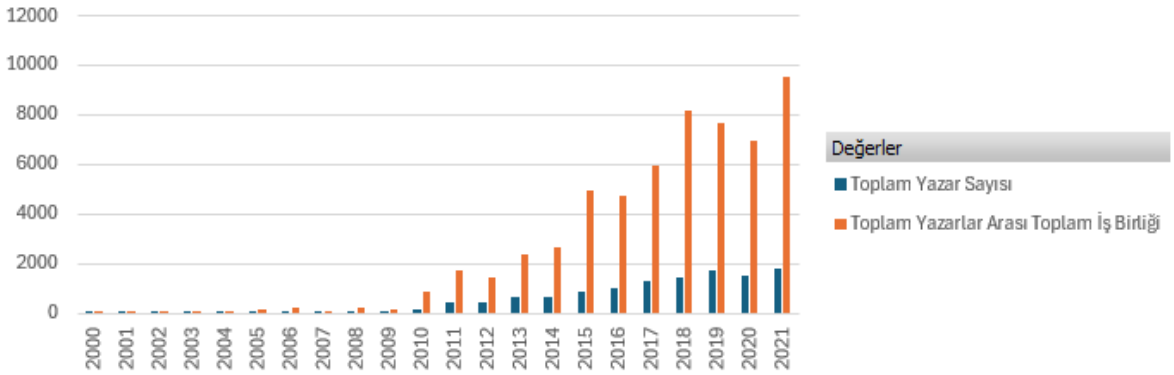
2.7.2.2. Yayın İş Birliklerinde Yıllara Göre Değişimler: Yazarların, kurumların ve ülkelerin iş birliğinin gösteren metrikler aşağıda verilmiştir. Tablo 27'teki veriler yıllara göre yazar kurum veya ülke gibi kuruluşların sayıları, toplam iş birliği değerlerini göstermektedir. Devamındaki şekillerde belirtilen histogram ile bu veriler arasındaki değişimler incelenebilir. Bu bağlamda Şekil 18 yazarlar ağına ait iş birliği ve yazar sayılarını, Şekil 19 üniversiteler (enstitüler) ağına ait iş birliği ve üniversite sayılarını, Şekil 20 ülkeler ağına ait iş birliği ve ülke saylarını göstermektedir.

Tablo 27.
Yayın iş birlikleri değerlerinin yıllara göre dağılımı

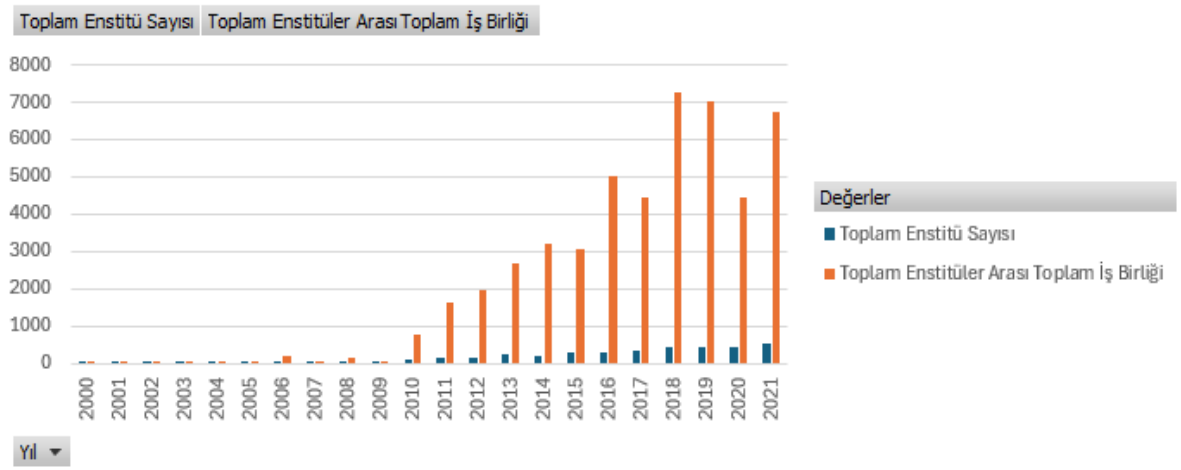
Yıl	Yazarlar Arası Toplam İş Birliği	Yazar Sayısı	Enstitüler Arası Toplam İş Birliği	Enstitü Sayısı	Ülkeler Arası Toplam İş Birliği	Ülke Sayısı
2022	10400	2234	8498	694	1200	61
2021	9528	1797	6747	533	726	46
2020	6922	1527	4452	444	519	52
2019	7640	1700	7040	419	383	44
2018	8148	1460	7259	412	386	39
2017	5971	1272	4456	349	261	31
2016	4713	1009	5028	305	224	34
2015	4974	872	3074	288	120	24
2014	2669	667	3188	219	132	20
2013	2383	655	2660	243	90	17
2012	1444	416	1981	148	20	10
2011	1710	428	1651	163	71	13
2010	882	183	758	83	5	4
2009	171	88	68	40	33	12
2008	227	73	133	37	6	5
2007	109	59	31	18	1	2
2006	190	55	206	33	1	2
2005	137	42	57	31	1	3
2004	22	14	10	10	1	2
2003	17	15	6	5	2	6
2002	1	2	1	2	1	1
2001	13	10	31	17	1	2
2000	10	6	1	2	1	2
1999	7	8	6	6	1	2
1998	8	10	49	18	1	2
1997	15	9	3	3	1	2
1996	8	18	2	4	0	2
1995	3	4	1	2	0	1

1994	5	5	1	3	0	2
1993	10	13	1	5	0	2
1992	12	16	1	4	1	3

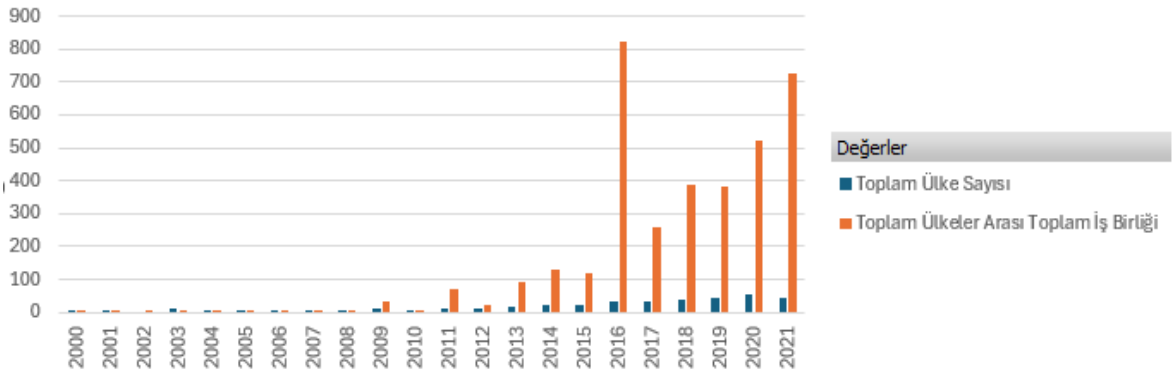
Şekil 18.
Yazarlar arası iş birlikleri ve yazar sayıları



Şekil 19.
Üniversiteler arası iş birlikleri ve yazar sayıları

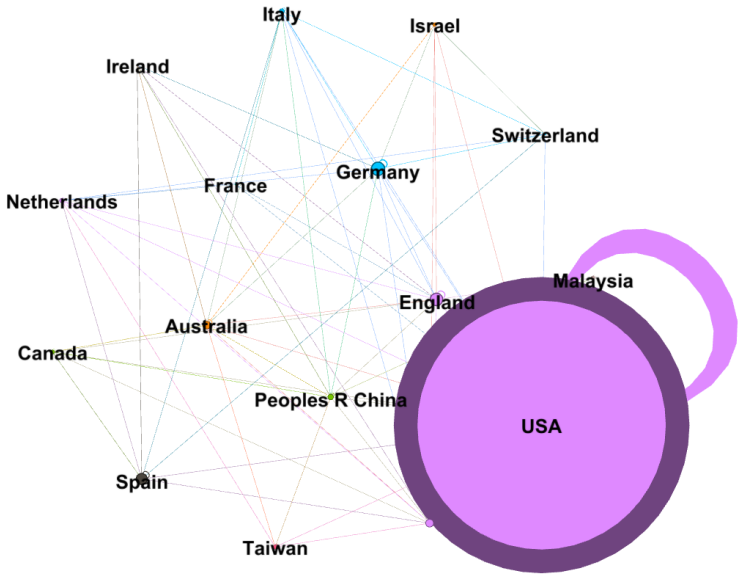


Şekil 20.
Ülkeler arası iş birlikleri ve yazar sayıları



2.7.2.3. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Ülkeler: Tablo 28, kapsamında öne çıkan ilk 10 ülkenin yıllara göre oluşturdukları iş birliği verilmektedir. Şekil 21 ile bu ülkelerin yakınındaki ülkeler ile kurdukları ilişki diyagramı gösterilmiştir

Şekil 21.
Ülkelere ait iş birliği toplulukları.

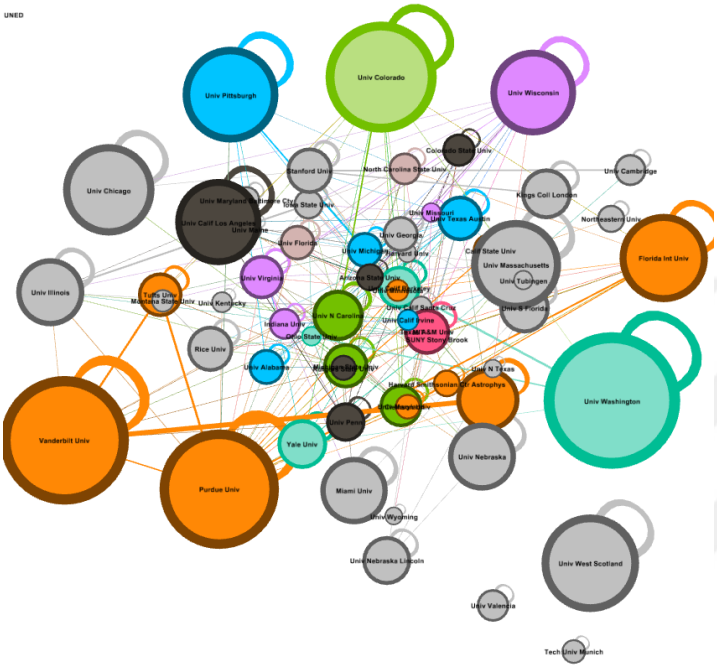


Tablo 28.
İş birliği bakımından öne çıkan ülkelere ait değerler

Ülke Adı	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziyetçiliği	Arasındalık Derece Merkeziyetçiliği
ABD	7986	2,02
İngiltere	7519	42
Avusturalya	6978	287,73
Kanada	6491	55,77
Almanya	5700	0
Fransa	5596	18,66
İsviçre	5339	0,69
İskoçya	5257	7,41
Hollanda	5156	57,05
İtalya	5006	16,83

2.7.2.4. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Üniversiteler: Tablo 29, tüm modüller arasında ağırlıklı derece, arasındalık ve yakınsaklık merkeziliği açısından öne çıkan ilk 10 üniversiteyi göstermektedir. Bu üniversitelere ve onlara yakın diğer üniversitelerin arsındaki iş birliği gösteren ağ diyagramı Şekil 22 te gösterilmiştir.

Şekil 22.
Üniversitelere ait iş birliği toplulukları

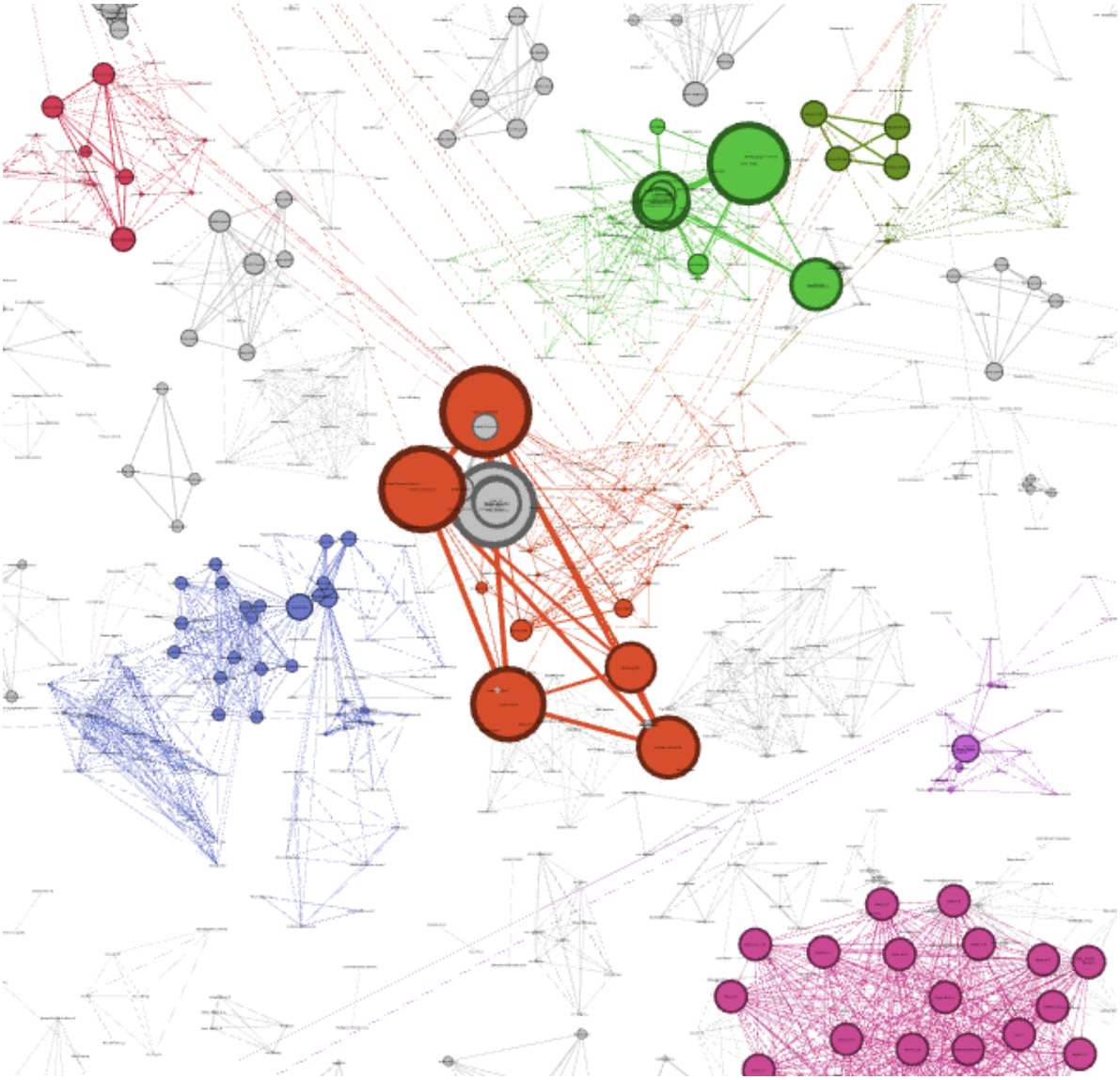


Tablo 29.
İş birliği bakımından öne çıkan üniversitelere ait değerler

Üniversite İsmi	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziyetçiliği	Arasındalık Derece Merkeziyetçiliği
University of Washington	7986	2,02
Vanderbilt University	7519	42
Purdue Universtity	6978	287,73
University of Colorado	6491	55,77
University of West Scotland	5700	0
University of Pittsburg	5596	18,66
University of Chicago	5339	0,69
University of Massachusetts	5257	7,41
Florida Int. University	5156	57,05
University of California Los Angeles	5006	16,83

2.7.2.5. İş Birliği Bakımından Öne Çıkan Yazarlar: Tablo 30, tüm modüller arasında ağırlıklı derece ve arasındalık açısından öne çıkan ilk 10 yazarı göstermektedir. Bu yazarlara ait ağ diyagramı şekil 23'te gözlemlenebilir.

Şekil 23.
İş birliği bakımından öne çıkan yazarlar.



Tablo 30.
İş birliği bakımından öne çıkan yazarlara ait değerler

Yazar İsmi	Ağırlıklandırılmış Derece Merkeziyetçiliği	Arasındalık Derece Merkeziyetçiliği
Brown Elizabeth R.	20754	168,916667
Diekman Amanda B.	19659	2852,25

Cheryan Sapna	19409	45
Hazari Zahra	18707	1032,933333
Clark Emily K.	17000	3,25
Johnston Amanda M,	14304	0
Sonnert Gerhard	13128	249,866667
Sadler Philip	12188	185,2
Tai Robert	11972	255
Steinberg Mia	11547	0,25

2.7.2.6. İş Birliklerinin Yorumlanması: Araştırmalar, bilimsel iş birliklerinin ortak yazarlara daha fazla araştırma üretkenliği (Katz ve Martin, 1997, Lee ve Bozeman, 2005) ve araştırma etkisi (Gazni ve Didegah, 2011, Morel ve diğerleri, 2009) getirebileceğini göstermiştir. Araştırma sonucunda elde edilen değerlerinin yıllara göre dağılım sonuçları, STEM meslekleri ve kariyerleri alanında yapılan çalışmalarda yazarlar, üniversiteler ve ülkeler bazında akademik iş birliği sayısının arttığını göstermektedir. Analizler sonucunda iş birliği yoğunluğunda önceki yıllara göre bir düşüş gözlemlenmiştir. Bunun nedeni, bir yandan alana yeni araştırmacıların girmesi, araştırmacı sayısı ve iş birliği olasılığının artmasına neden olurken, diğer yandan iş birliği ağlarının aynı hızda gelişememesi nedeniyle düşük bir yoğunluk ortaya çıkarmasıdır. Bu bulgu alana yeni giren araştırmacıların, büyük atıf değerleri üretecek iş birlikleri kurmak için yeterli akademik çevrelerinin olmadığı ya da henüz gelişmediği anlamına gelebilir. Bu çalışmada, 1992 yılında başlayan STEM kariyeri çalışmalarının 2022 yılına kadar farklı dönemlerde alanın farklı ivmelerle geliştiği gözlemlenmektedir. Özellikle 2002 yılından sonra ivmelenen hareket büyümüştür ve 2022 yılı sonunda yıllık 10.000 iş birliğini aşmıştır. Ancak bu ivmelenmenin öncüsü olan kurum ve ülkelere baktığımızda ABD'nin başı çektiği görülmektedir.

Bunun yanında iş birliği kurmada en verimli ilk 10 ülke incelendiğinde tamamının Amerika Birleşik Devletlerine ait üniversiteler olduğu gözlemlenmektedir. STEM meslekleri alanında akademik iş birliğinin öncüsü olan ülkelerin diğer faaliyetlerinin de sistematik olarak incelenmesinin ve birbirleriyle karşılaştırılmasının bu çalışmanın devamında tamamlayıcı etkisi olacağı düşünülmektedir. İş birliği, bilim insanlarının bilgi, uzmanlık ve tekniklerini paylaşmalarına olanak sağlamakta, araştırma sürecini hızlandırmakta ve görünürlüğü arttırmaktadır (Katz ve Martin, 1997; Sonnenwald, 2007). Akademik iş birliği ağının organizasyonu kapsamında oluşan topluluklar incelendiğinde, öne çıkan toplulukların ağın %10'undan fazlasına hâkim olduğu ve en başarılı yazar ve yayınları içerdiği görülmektedir. Bu

bulgular ışığında, akademik iş birliğinin kaliteli bilimsel çıktıların üretilmesinde ve araştırmaların sürdürülmesinde avantajlar sağladığı açıktır. Ancak öne çıkan topluluklar arasında iş birliği topluluklarının kendi içlerindeki iş birliklerine kıyasla zayıf kaldığı ya da gerçekleşmediği görülmüştür. Özellikle 221 numaralı topluluğun kapalı bir ağ olduğu ve çok yazarlı başarılı bir yayında sağlanan iş birliğinin topluluğu ve dolayısıyla yazarları öne çıkardığı gözlemlenmiştir. Aynı alanda çalışan bu iş birliği kümeleri arasındaki ilişkilerin derinlemesine incelenmesi bu araştırmanın devamında gerçekleştirilecek bir çalışmanın konusu olarak ele alınabilir. Bu durumun anlaşılabilmesine yönelik stratejiler geliştirilmesi alanın ilerlemesine büyük katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Topluluklar arasında öne çıkan yazarlar incelendiğinde, 612 numaralı topluluktaki yazarların en yüksek ağırlıklı merkezilik derecesine ve arasındalık merkeziliğine sahip olduğu görülmektedir. Bu yazarlar, çalışmaları ve iş birliklerinin yanı sıra birçok farklı yazar grubu arasında ortaklıklar kurma potansiyelleri nedeniyle de oldukça değerlidir. Geniş komitelere erişebilen ve yüksek kaliteli ürünler ve iş birlikleri üreten yazarların yakınlık merkeziliğinin, kapalı gruplarda kaliteli ürünler üreten yazarlardan daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum, iş birliği ağındaki bir toplulukta aktif olan bir yazarın yerel etkinliğinin küresel etkinliğinden bağımsız olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, STEM meslekleri alanındaki araştırmalar ve iş birlikleri artış eğiliminde olmasına rağmen bu gruplar kendi içlerinde iş birliği yapmanın yanı sıra diğer topluluklarla da iş birliği yapma eğiliminde olmalıdır. Akademik çalışmaları dışında iş birliği faaliyetlerini arttıran üniversitelerin ve ülkelerin faaliyetleri incelenerek alana kullanıcı geri bildirimi sağlanabilir ve daha verimli küresel iş birlikleri kurulabilir. Küresel iş birliklerinin kurulmasında, mevcut ağ içerisindeki toplulukların temsilci üyeleri seçilerek ve çalışma alanları derinlemesine incelenerek yeni araştırmalar yapılabilir ve gelişen bu araştırma alanı her iki toplumun refahı için daha faydalı olabilir. Çeşitli akademik çıktılar üretilmesi sağlanabilir. Sonuç olarak iş birliklerinin bilimin ilerlemesi için önemli ve faydalı olduğu varsayımı altında, bilimsel iş birliği politika yapıcılar tarafından teşvik edilmekte ve iş birliği süreci birçok akademik çalışmaya konu olmaktadır (Bordons ve diğerleri, 2015).

2.8. Ortak Literatürün Sentezi

Bu bölümde araştırmanın iki ana teması olan EVM- ÖA ve STEM Kariyeri, Holland Kuramı ile birleştirilerek elde edilen ortak literatür “STEM Kariyer ve Veri Madenciliği” ile “STEM Kariyeri ve Holland Kuramı” başlıkları altında incelemiş ve sentezlemiştir.

2.8.1. STEM Tutumu ve Kariyer ile Veri Madenciliği Ortak Literatür: ‘STEM Career’, “STEM Attitude”, ‘Educational Data Mining” ve “Learning Analytics” anahtar kelimeleri ile web of Science ve Scopus veri tabanlarında yapılan tarama sonucunda elde edilen makalelerin, amaç, araştırma yöntemi, örneklem, veri toplama araçları, sonuçlar ve yazarlar şeklinde detaylandırılarak incelemesi Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31.
STEM Tutumu ve Kariyeri ile Veri Madenciliği Ortak Literatürü

Makalenin Adı	Bilgiler	
A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020	Amaç	Araştırmanın amacı yapay zeka okuryazarlığı eğitimine araştırma temeli sağlamak için son yirmi yılda öğretme ve öğrenme araştırmalarının nasıl yürütüldüğünü anlamak literatürden elde edilen ampirik bulguları özetlemek için, , 2000'den 2020'ye kadar 49 yayının bir sistematik literatür taraması ile tematik ve içerik analizi yapılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Literatür taraması, tematik ve içerik analizi
	Örneklem	2000'den 2020'ye kadar 49 yayın
	Veri toplama araçları	Web of Science ve Scopus veri tabanı
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda 2021'den önce yapay zekâ öğretimi, yaşa uygun öğretim araçlarının eksikliği nedeniyle K-12 sınıflarında popüler hale gelmediği o dönemde üniversite düzeyinde bilgisayar bilimleri eğitimine daha fazla odaklanıldığı belirtilmiştir. Eğitimcilerin, yazılım geliştirme, problem çözme, robotlarla uğraşma ve oyun öğelerini kullanma gibi etkinlikleri içeren iş birliğine dayalı proje tabanlı öğrenme yaklaşımlarını benimsediği bununla birlikte, etkinliklerin çoğunun programlama önkoşulları gerektirdiği ve öğrencilerin yapay zekâ anlayışlarını arttırmaya hazır olmadığı çalışmanın bulguları arasındadır.
	Yazarlar	Davy Tsz Kit Ng1 · Min Lee2 · Roy Jun Yi Tan2 · Xiao Hu1 · J. Stephen Downie3 · Samuel Kai Wah Chu1 (2023)

Analysis of Click-Stream Data to Predict STEM Careers from Student Usage of an Intelligent Tutoring System	Amaç	Öğrencilerin STEM ile ilgili alanlarda kariyer yapıp yapmayacaklarını tahmin etmek için (Assistment) Akıllı Özel Ders Sistemi platformundan toplanan veriler sonucunda "Probleme dayalı yaklaşım" ve "beceriye dayalı yaklaşım" olarak adlandırılan farklı analiz türleri ile değerlendirilmesi ve ayrıca öğrencilerin özelliklerini akranları (okul) arkadaşlarının özellikleriyle karşılaştırmanın hem beceri tabanlı hem de problem tabanlı yaklaşımlardaki tahmin modellerini geliştirip geliştiremeyeceğinin araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Makine öğrenmesi
	Örneklem	591 öğrenci
	Veri toplama araçları	ASSISTments ekibi tarafından sağlanan büyük miktarda veri (ASSISTments, Worcester Poly- technic Institute tarafından ücretsiz olarak sağlanan web tabanlı bir akıllı özel ders sistemidir. Öğretmenlerin önceden tanımlanmış bir içerik setini kullanabildikleri ya da kendi içeriklerini oluşturabildikleri ortaokul matematiği için kullanılan bir platformdur.) .
	Sonuçlar	Deneysel sonuçlar, okul toplamalı beceri tabanlı yaklaşımın, Alıcı İşletim Karakteristik Eğrisi Altındaki Alan (AUC) ve Ortalama Karesel Hatanın Kökü (RMSE) olmak üzere iki ölçütün birleşimi açısından en iyi sonuçları elde ettiğini göstermiştir.
	Yazarlar	Jihed Makhlouf, Tsunenori Mine (2020)
ASSISTments Longitudinal Data Mining Competition Special Issue: A Preface	Amaç	ASSISTments Veri Madenciliği Yarışması 2017'nin önde gelen yarışmacılarından bazılarının makalelerinin yanı sıra, aynı veri setini kullanan yarışmacı olmayanların bazı araştırmalarını da içeren özel bir sayıdır. Bu yarışmada katılımcılar, öğrencilerin bir STEM alanında kariyer seçip seçmeyeceklerini tahmin etmeye çalışmış ve bu tahmini, çevrimiçi bir özel ders platformu olan ASSISTments'ta matematik ödevleri üzerinde çalışan ortaokul öğrencilerinden alınan bir tıklama akışı veri kümesini kullanarak yapmışlardır.
	Araştırma yöntemi	Makine öğrenmesi teknikleri

	Örneklem	1709 öğrenci
	Veri toplama araçları	ASSISTments öğrenme platformundan toplanan bir tıklama akışı veri kümesidir. Bu veri kümesi, ortaokul öğrencilerinin matematik ödevleri üzerinde çalışırken gerçekleştirdikleri eylemleri içermektedir.
	Sonuçlar	Çalışma sonucunda kazanan üç ekip, 16 Şubat 2018 tarihinde MIT'de düzenlenen toplantı sonrasında açıklanmış, birinciliği, çalıştaya katılan Hong Kong Bilim ve Teknoloji Üniversitesi'nden Chun Kit Yeung, Kai Yang ve Dit- yan Yeung almıştır. Çalışmalarının bir özeti bu özel sayıdan önce International Journal on Artificial Intelligence and Education'da yayımlanmıştır (Yeung ve Yeung, 2018). İkincilik ödülünün sahibi, makalesi bu sayıda yer alan Japonya'nın Kyushu Üniversitesi'nden Makhlouf Jihed ve üçüncülük ödülü, bu gibi veri yarışmalarında düzenli olarak yarışan bir grup olan Michigan Üniversitesi Veri Bilimi Ekibine verilmiştir.
	Yazarlar	Thanaporn Patikorn, Ryan S. Baker, Neil T. Heffernan (2020)
Comparative analysis of algorithms with data mining methods for examining attitudes towards STEM fields	Amaç	Ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarının veri madenciliği algoritmaları ile sınıflandırma analizi kullanılarak tahmin edilmesi amaçlanmıştır.
	Araştırma yöntemi	Veri madenciliği yöntemleri
	Örneklem	600 ortaokul öğrencisi
	Veri toplama araçları	STEM Tutum Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu'dur.
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda K-Star algoritması ve Random Tree algoritması verileri sınıflandırmada en iyi sonuçları verdiği belirtilmiştir. Karar ağacı tekniğine göre, ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik tutumlarını etkileyen baskın faktörün sınıf düzeyleri olduğu, bulunmuştur. Ayrıca, K-Star algoritmasının sınıflandırmada sınıf düzeyi değişkeninden sonra önemli bulduğu faktörler anne mesleği ve akademik başarı düzeyi olarak tespit edilmiştir.

	Yazarlar	Seda Göktepe Körpeoğlu, Sevda Göktepe Yıldız 2023
Effects of LEGO robotic on freshmen students' computational thinking and programming learning attitudes in Taiwan	Amaç	LEGO robotik kitlerini proje tabanlı bir öğrenme dersine entegre ederek problem çözme becerilerinde (PÇB) ve programlama öğrenme tutumunda bilişimsel düşünme gelişimini incelemeyi amaçlamaktadır.
	Araştırma yöntemi	Ön-son test Karma yöntem
	Örneklem	32 üniversite birinci sınıf öğrencisi
	Veri toplama araçları	Nicel ve nitel veriler sırasıyla ön-son testler ve sınıf içi tartışmaların kaydedilmesi yoluyla toplanmıştır.
	Sonuçlar	Çalışmanın sonucunda Robotik kitlerin üniversite öğrencilerinde bilişimsel düşünmeyi geliştirmek için kullanılabileceği bulunmuştur. Yapay zeka daha yaygın hale geldiğinden, gelişmiş robotik kitlerle müfredat tasarlamaya ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.
	Yazarlar	Cathy Weng and Isaac Manyonge Matere, Chih-Hsien Hsia, Mei-Yen Wang, Apollo Weng (2022)
Entrepreneurship, STEM attitude, and career interest development through 6E learning byDeSIGNTM model based STEM education	Amaç	6E öğrenme DeSIGNTM modeli kullanılarak tasarlanan STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerini, STEM tutumlarını ve kariyer ilgilerini geliştirme açısından etkisini ortaya koymayı amaçlanmıştır. 6E modeli, STEM'in Teknoloji (T) ve Mühendislik (E) boyutlarını kasıtlı ve amaçlı olarak kullanan öğrenci merkezli bir çerçeve sunar. Öğrencilere, mühendislik aşamasında kavramların uygulanması yoluyla temel problemi daha derinlemesine anlamaları için fırsatlar verilir. Öğrenciler, problem çözmede tasarım kararları vermek için sorgulama yapar ve sorgulamayı mühendislik kavramlarıyla bütünleştirir.

	Araştırma yöntemi	Karma yöntem
	Örneklem	50 (26 kız, 24 erkek) öğrenci
	Veri toplama araçları	STEM Tutum Ölçeği, STEM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği ve Girişimcilik Ölçeği
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda öğrencilerin STEM'e yönelik tutum ve ilgilerinin arttığı, girişimcilik becerilerinin geliştiği ve bu olumlu gelişmelerde 6E öğretim stratejisinin etkisinin büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
	Yazarlar	Yasin Yaşar Yazıcı· Yasemin Hacıoğlu· Uğur Sarı (2023)
Exploring the impact of 3D printing integration on STEM attitudes in elementary schools	Amaç	Bu araştırmanın amacı Birleşik Arap Emirlikleri (BAE) ilkokullarında 3B baskı teknolojisinin öğretim ve öğrenime disiplinler arası entegrasyonunun öğrenciler ve öğretmenler tarafından nasıl algılandığını ve bunun öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik tutumlarıyla ilişkisinin araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Karma yöntem
	Örneklem	148 ilkokul öğrencisi
	Veri toplama araçları	Öğrenci anketi, öğretmen görüşmeleri ve öğrenci odak grup görüşmeleri
	Sonuçlar	Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin ve öğretmenlerin 3B baskı teknolojisinin öğretme ve öğrenmeye disiplinler arası entegrasyonuna ilişkin olumlu algılarını vurgulayan mevcut literatürün bulguları doğrulanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin algısı, öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik tutumları ile olumlu yönde ilişkilendirilmiştir.
	Yazarlar	Othman Abu Khurma , Nagla Ali , Myint Swe Khine (2023)
Exploring young students' attitude towards coding and its relationship with	Amaç	Öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları ve STEM kariyerlerine ilgisiyle ilişkisinin araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Karma yöntem
	Örneklem	7- 9. Sınıflardan 50 öğrenci

STEM career interest	Veri toplama araçları	Kodlama tutum anketi ve STEM Kariyer İlgi anketi, odak görüşmesi
	Sonuçlar	Çalışmanın sonucunda öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu görülmüştür. Öğrencilerde kodlamaya yönelik olumlu bir tutumu teşvik etmenin ve öz yeterliliklerini artırmanın STEM öğrenimini pekiştirebileceği ve öğrencilerin STEM mesleklerine olan ilgisini artırabileceği savunulmaktadır.
	Yazarlar	Ayodele Abosede Ogegbo, Adebunmi Yetunde Aina (2023)
Factors Influencing Student STEM Learning: Self-Efficacy and Outcome Expectancy, 21st Century Skills, and Career Awareness	Amaç	Beklenti-değer teorisine dayanan çalışmada, bütünleşmiş STEM öğrenimi bağlamında çoklu faktörlerin öğrencileri nasıl etkilediğinin araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Karma yöntem
	Örneklem	978 öğrenci
	Veri toplama araçları	Öğrencilerin STEM tutumları (öz yeterlilik ve beklenti-değer inançları), 21. yüzyıl becerileri, STEM kariyer farkındalığı ve STEM başarısı, bilgi testi
	Sonuçlar	Araştırmanın sonucunda, öğretmen öz yeterliliğinin ve sonuç beklentisinin öğrencilerin STEM bilgisi başarıları üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri olduğunu ortaya koyulmuştur. Öğrencilerin STEM tutumları (öz yeterlik ve beklenti-değer inançları), 21. yüzyıl becerileri ve STEM kariyer farkındalığı da STEM başarısını doğrudan veya dolaylı olarak önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir.
	Yazarlar	Jung Han ve Todd Kelleyve J. Geoff Knowles (2021)
From single attitudes to belief systems: Examining the centrality of STEM attitudes using belief network analysis	Amaç	Tekil tutumlar yerine inanç sistemlerini incelemenin, bireylerin tutumlarını nasıl etkilediğinin ortaya konulması ve bu yöntemi kullanarak STEM'deki eğitim çıktılarıyla ilişkili olarak en etkili tutumların incelenmesidir.
	Araştırma yöntemi	Sosyal network analizi
	Örneklem	13.283 (9. sınıf öğrencisi)

	Veri toplama araçları	Anket
	Sonuçlar	Araştırma sonuçları, kimlik inançlarının, eğitim beklentilerinin ve yetenekle ilgili inançların bireylerin inanç sistemlerinde merkezi rol oynadığını göstermiştir.
	Yazarlar	Rafael Quintana (2023)
Gaming the SySTEM: The Relationship Between Video Games and the Digital and STEM Divides	Amaç	Sosyal bilişsel teoriyi kullanarak video oyunlarının azınlık öğrencilerinin bilgi ve iletişim teknolojileri konusundaki olumlu STEM tutumlarını artırma potansiyelini araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Nicel araştırma
	Örneklem	1135 (4 ve 5. Sınıf öğrencisi)
	Veri toplama araçları	Anket
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda video oyun deneyimlerinin (eğlence amaçlı oyunlar da dahil) bilgisayar öz yeterliliği ve duygusal maliyetlerin aracılık rolü yoluyla STEM tutumlarını etkileyebileceği görülmüştür.
	Yazarlar	Christopher Ball , Kuo-Ting Huang, Shelia R. Cotten and R. V. Rikard (2020)
Gender Differences in Early Career Performance Reviews: a Text Mining Study	Amaç	Kariyerin erken dönemindeki performans değerlendirmelerinde cinsiyet farklılıklarının araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Metin madenciliği
	Örneklem	6000 üniversite öğrencisi
	Veri toplama araçları	Yorum formları
	Sonuçlar	Araştırmanın sonucunda erkek öğrenciler daha hevesli, verimli ve bağımsız olarak tanımlanırken, kız öğrencilerin daha titiz ve işbirlikçi olarak algılandığı belirtilmiştir. Ayrıca erkek ve kadınların kariyerlerinin başlangıcından itibaren STEM işyerinde farklı algılandıkları ortaya konulmuştur.

	Yazarlar	Shivangi Chopra, Lukasz Golab (2022)
How to Shape Attitudes Toward STEM Careers: The Search for the Most Impactful Extracurricular Clubs	Amaç	K-12 okulları için belirli kulüplerin STEM ana dallarına yönelik tutumları değiştirmede daha etkili olup olmadığının araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Karma yöntem
	Örneklem	1167 öğrenci
	Veri toplama araçları	STEM tutum ölçeği, anket
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda müfredat dışı STEM kulüplerine katılımın STEM algısına yönelik tutumu önemli ölçüde etkilediği gösterilmiştir.
	Yazarlar	Fethiye Ozis, Ali Osman Pektas, Mustafa Akca (2018)
Impact of STEM Sense of Belonging on Career Interest: The Role of STEM Attitudes	Amaç	STEM aidiyet duygusunun, kariyer ilgisi ve STEM tutumlarına etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır.
	Araştırma yöntemi	Nicel analiz
	Örneklem	103 öğrenci
	Veri toplama araçları	STEM tutum ölçeği, kariyer ilgisi ölçeği, aidiyet duygusu ölçeği
	Sonuçlar	Araştırma sonuçları, kız öğrencilerin STEM aidiyet duygusunun STEM tutumları ile korelasyonu yoluyla kariyer ilgileri üzerinde dolaylı bir etkiye sahip olduğun, erkek öğrencilerin ise STEM aidiyet duygusunun kariyer ilgileri üzerindeki etkisinin hem doğrudan hem de dolaylı olduğunu ortaya koymuştur.
	Yazarlar	Chao Xu, and Rene´e E. Lastrapes (2022)
Long-Term Prediction from Topic-Level Knowledge and Engagement in	Amaç	Ortaokul döneminde, öğrencilerin öğrenme deneyimleri, üniversiteye kayıt ve kariyer seçimi ile ilgili gelecekteki kararlarını etkilediği göz önüne alınarak bazı matematik konularının kariyer seçimine etkisini araştırılmasıdır.

Mathematics Learning	Araştırma yöntemi	Makine öğrenmesi
	Örneklem	1709 ortaokul öğrencisi
	Veri toplama araçları	Dijital matematik öğrenme platformundan elde edilen veriler (ASSIST- ments)
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda fonksiyonlar konusunda uzmanlaşmanın hem üniversite kaydının hem de STEM kariyer seçiminin en önemli belirleyicisi olduğu, diğer konu alanlarını bilmenin öneminin ise iki sonuç arasında değiştiğini göstermektedir. Ayrıca, konu bilgisi genel üniversite kaydı için en uygun yordayıcı olma eğilimindeyken, duygusal durumlar, özellikle kafa karışıklığı ve konsantrasyon, STEM kariyer seçimini tahmin etmek için önemli olduğu ortaya konulmuştur.
	Yazarlar	Andres Felipe Zambrano, Ryan S. Baker (2024)
Low Socioeconomic Status Students' STEM Career Interest in Relation to Gender, Grade Level, and STEM Attitude*	Amaç	Düşük sosyoekonomik düzeydeki ortaokul öğrencilerinin STEM kariyer ilgilerinin (fizik, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında) cinsiyet ve sınıf düzeyi gibi demografik değişkenlerle ve STEM alanlarına (fen, matematik, mühendislik ve 21. yüzyıl becerileri) yönelik tutumlarıyla ilişkili olarak incelenmesidir.
	Araştırma yöntemi	Nicel analiz
	Örneklem	263 altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi
	Veri toplama araçları	
	Sonuçlar	Araştırmanın sonucunda öğrencilerin STEM kariyerine sahip olma konusunda olumlu duygulara sahip olduğu ve bu algıların cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından farklılık göstermediği görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin STEM kariyerine yönelik ilgileri hem erkek hem de kız öğrenciler için yüksek olduğu bulunmuştur.
	Yazarlar	Sündüs Yerdelen , Nurcan Kahraman, Yasemin Taş (2016)

Machine Learning and Data Visualization to Evaluate a Robotics and Programming Project Targeted for Women	Amaç	2018-2020 yılları arasında STEM veya Robotik bağlamında kız öğrencilerin veya kadın öğretmenlerin / profesyonellerin katılımını amaçlayan projelerin geliştirilmesini içeren yayınlanmış ilgili çalışmaların incelenmesidir.
	Araştırma yöntemi	Karma yöntem Denetimsiz makine öğrenmesi, vaka çalışması)
	Örneklem	STEM kapsamında finanse edilen 85 proje
	Veri toplama araçları	Projeler ve görüşme soruları
	Sonuçlar	Araştırma sonuçları STEM'e ilgi duyan ancak robotik konusunda çok az bilgisi olan gençlerden, özellikle de kızlardan oluşan gruplarda bu projenin fen bilimleri, bilgisayar ve mühendislik alanında önemli bir sosyal ve teşvik edici rol geliştirdiğini göstermiştir.
	Yazarlar”	DanielliA.Lima, MariaEugeˆniaA.Ferreira, AlineFernandaF.Silva (2021)
Predicting Student Participation in STEM Careers: The Role of Affect and Engagement during Middle School	Amaç	Öğrencilerin ortaokul sırasında çevrimiçi bir özel ders sistemindeki etkileşimlerinden ölçülen öğrenme, etki ve katılım göstergelerinin, üniversiteye gitme ve bir STEM bölümüne kaydolma konusundaki nihai seçimlerini güçlü bir şekilde öngördüğünü belirtilerek bu dedektörler tarafından ölçülen yapıların üniversiteden sonra bir STEM kariyerine katılma kararıyla nasıl ilişkili olduğunu inceleyerek önceki çalışmanın genişletilmesi amaçlanmıştır.
	Araştırma yöntemi	Makine öğrenmesi
	Örneklem	647 öğrenci
	Veri toplama araçları	Assistment sistemden elde edilen veriler
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda ortaokuldaki STEM deneyimlerinin öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelmelerini desteklemedeki hayati rolünü ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca öğrenci öğrenme, etki ve davranış faktörlerinin bir STEM kariyer kolejine katılma tercihiyle ilişkili olduğunu ortaya koyulmuş ve STEM kariyer yollarının kapsamlı olarak incelemesi sunulmuştur.

	Yazarlar	Victoria Almeda, Ryan S. Baker (2020)
		,
Pressurizing the STEM Pipeline: an Expectancy-Value Theory Analysis of Youths' STEM Attitudes	Amaç	Genç öğrencilerin STEM tutumlarını doğrudan incelemek için öğrencilerin akademik başarı beklentileri ve öznel görev değerlerinin STEM tutumlarındaki artışla ilişkisinin belirlenmesidir.
	Araştırma yöntemi	Nicel analiz
	Örneklem	1115 öğrenci (4 ve 5. Sınıf)
	Veri toplama araçları	STEM Tutum Ölçeği
	Sonuçlar	Hem içsel değerlerin hem de fayda değerlerinin öğrencilerin STEM tutumlarını yordadığını, ancak STEM'in çeşitli boyutlarıyla ilgili tutumları farklı şekilde etkilediklerini göstermektedir.
	Yazarlar	Christopher Ball[1] ve Kuo-Ting Huang[1] ve Shelia R. Cotten[1] ve R.V. Rikard (2017)
Problem-Based Learning (PBL) and Student Interest in STEM Careers: The Roles of Motivation and Ability Beliefs	Amaç	Stem kariyerini tercih eden öğrenci sayısını arttırmaya yönelik olarak proje ve probleme dayalı öğrenmenin nasıl kullanılabileceğinin araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Nicel, Çok değişkenli regresyon
	Örneklem	3852 lise öğrencisi
	Veri toplama araçları	Anket, matematik yetenek inançları ölçeği, içsel motivasyon ölçeği, STEM kariyer ilgisi ölçeği
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda probleme dayalı öğrenmeye ilişkin öğrenci değerlendirmelerinin STEM'de kariyer yapmaya yönelik ilginin yanı sıra fen bilimleri için içsel motivasyon ve öğrencilerin hem fen hem de matematik için yetenek inançlarıyla ilişkili olduğu bulunmuştur.
	Yazarlar	Melanie LaForce, Elizabeth Noble, Courtney Blackwell (2017)

Reliability and Validity of a Chinese Version of the STEM Attitude Scale for Primary and Secondary School Students	Amaç	İlk ve ortaokullar için STEM tutum ölçeğinin Çince versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliğinin hesaplanmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Nicel
	Örneklem	566 ilk ve ortaokul öğrencisi
	Veri toplama araçları	Stem tutum ölçeği
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda Keşifsel faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi ve güvenilirlik ve geçerlilik testinden sonra ölçekte 48 madde kaldığı belirtilmiştir. Ölçeğin, iyi bir güvenilirlik ve geçerliliğe sahip varsayımsal beş faktörlü bir modeli desteklediği ve Çin'deki ilk ve ortaokullarda STEM tutumlarını değerlendirmek için kullanılabileceği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin STEM ilgileri ve STEM kariyer ilgilerinin farklı cinsiyetler, sınıflar ve ebeveyn eğitim düzeyleri arasında belirgin farklılıklar gösterdiği ortaya koyulmuştur.
	Yazarlar	Yanjun Zhang, Qianqian Xu, Jinghua Lao, Yan Shen (2021)
Service-Learning as a Lever to Support STEM Engagement for Underrepresented Youth	Amaç	Yeterince temsil edilemeyen gençlerin STEM katılımını desteklemek için bir hizmet-öğrenme deneyiminin potansiyelinin araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Nicel yöntem
	Örneklem	39 öğrenci
	Veri toplama araçları	Bilim Değerleri Anketi Ölçeği, STEM Kariyer Yakınlık Anketi Ölçeği.
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda öğrencilerin hizmet-öğrenme faaliyetlerine yüksek oranda katılım gösterdiği ve programa katıldıktan sonra bilim hayranlığı, bilim değerleri ve STEM kariyer ilgisinde iyileşme gösterdikleri belirtilmiştir.

	Yazarlar	Melissa A. Collins, Joanna Totino, Ardice Hartry, Valeria F. Romero, Rosio Pedroso, Rosalinda Nava (2020)
Studying Affect Dynamics and Chronometry Using Sensor-Free Detectors	Amaç	Yalnızca bilgisayar tabanlı bir öğrenme platformuyla öğrenci etkileşimlerinden elde edilen verileri kullanan, öğrenci duygulanımının sensörsüz algılayıcılarındaki son gelişmeler, duygulanım dinamiklerini ve kronometriyi anlık düzeyde inceleme fırsatı sunduğu belirtilerek duyuşsal araştırmalarda öne çıkan bu iki sorunu incelemek için sensörsüz dedektörler uygulayan yeni yaklaşımın incelenmesidir.
	Araştırma yöntemi	Makiene öğrenmesi
	Örneklem	838 öğrenci ortaokul
	Veri toplama araçları	Assistment öğrenme platformu
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda hem içerik hem de ortam arasındaki farkların ASSISTments sistemini kullanan matematik içeriği üzerinde çalışan ortaokul öğrencilerin sergiledikleri duygu durumları ve her bir duygu durumunda kalma süreleri üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğu ortaya koyulmuştur.
	Yazarlar	Anthony F. Botelho , Ryan S. Baker , Jaclyn Ocumpaugh , Neil T. Heffernan (2018)
Studying Factors Influencing the Prediction of Student STEM and Non-STEM Career Choice	Amaç	ASSISTments çevrimiçi öğrenme platformu tarafından toplanan çeşitli özelliklerin, öğrenci kariyer alanlarını tahmin etmede makine öğrenimi algoritmalarının performansı üzerindeki etkisinin analiz edilmesidir.
	Araştırma yöntemi	Makine öğrenmesi
	Örneklem	1709 öğrenci
	Veri toplama araçları	Assistment platformu
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda duygu durumu karışıklığının STEM dışı tahminleri desteklemede önemli bir rol oynadığı bulunmuştur. Oyun oynamama davranışı da

		bu sınıfın doğru tahminini desteklediği belirtilmiştir. Tahminlerin çoğu bilgi durumlarına ve tıklama akışı kayıtlarına bağlı olduğundan, etkilenme durumlarının derin öğrenme algoritması üzerindeki etkisi önemsiz göründüğü, sistemle oyun oynamanın STEM kariyer tahmini ve genel tahminler üzerinde olumsuz etkisi olduğu belirtilmiştir.
	Yazarlar	Varun Mandalapu, Jiaqi Gong (2019)
Supervised Machine Learning for Modelling STEM Career and Education Interest in Irish School Children	Amaç	9-13 yaşlarındaki İrlandalı okul çocuklarına yönelik olarak gerçekleştirilen bu pilot çalışmada amaç STEM alanlarında eğitim ve kariyer yapma konusundaki ilginin denetimli makine öğrenimi teknikleri uygulanarak modellenmesidir.
	Araştırma yöntemi	Makine öğrenmesi
	Örneklem	309 öğrenci (9- 13 yaş arası)
	Veri toplama araçları	Çevrimiçi anket
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda makine öğrenimi tekniklerinin daha karmaşık ilişkiler türeten modeller sağlayarak gençlerin STEM kariyerlerine ve eğitimine olan ilgilerini anlamada önemli bir araç olabileceği belirtilmiştir.
	Yazarlar	Annika Lindh , Keith Quille, Aidan Mooney, Kevin Marshall, Katriona O'Sullivan (2022)
Test anxiety's influence on attitudes, confidence and efficacy in STEM courses: a pilot study	Amaç	Bu pilot çalışmada STEM dersleri kapsamında sınav kaygısının yaygınlığını ve tutumlar, güven, yeterlik, akademik performans ve sosyo-demografik faktörlerle etkileşiminin incelemmesi amaçlanmıştır.
	Araştırma yöntemi	Nicel yöntem
	Örneklem	549 (6. Sınıf öğrencisi)
	Veri toplama araçları	STEM'e Yönelik tutum ölçeği(S- STEM) ve sınav kaygısı anketi
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda Kosova'daki altıncı sınıf öğrencilerinin %70'inden fazlası orta veya şiddetli düzeyde sınav kaygısı yaşadığı, öğrencilerin yaşının STEM'deki akademik performansla ters ilişkili olduğu

		bulunmuştur. Babanın çalışması olumlu STEM tutumları, güven, yeterlilik ve akademik performans ile ayrıca kişisel bir çalışma ortamına sahip olmak olumlu STEM tutumları, güven ve STEM yeterliliği ile ilişkiliyken, teknolojiye erişim olumlu akademik performans ile ilişkilendirilmiştir.
	Yazarlar	Zamira Hyseni Duraku, Linda Hoxha, Jon Konjufca, Art€e Blakaj, Blerin€e Bytyqi, Erona Mjekiqi ve Shkurt€e Bajgora (2023)
The effect of authentic project-based learning on attitudes and career aspirations in STEM	Amaç	Proje tabanlı öğrenme kurslarının öğrenci tutumları, ana dal seçimi ve STEM'deki kariyer hedefleri üzerindeki etkinliğinin araştırılmasıdır.
	Araştırma yöntemi	Nicel Yöntem, Yarı deneysel
	Örneklem	5482
	Veri toplama araçları	Çevrimiçi anket
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda ilk dört dönem boyunca en az bir proje tabanlı derse katılmanın öğrencilerin STEM becerilerine ilişkin algılarını, STEM derslerine katılmanın fayda değerine ilişkin algılarını ve STEM kariyer hedeflerini etkilediğini belirtmişlerdir.
	Yazarlar	Margaret E. Beier, Michelle H. Kim, Ann Saterbak, Veronica Leautaud, Sandra Bishnoi, Jaqueline M. Gilberto (2019)
The emotional costs of computers: an expectancy- value theory analysis of predominantly low-socioeconomic status minority students' STEM attitudes	Amaç	Düşük sosyoekonomik statüdeki azınlık ilkokul öğrencilerinin STEM tutumlarının bir bilgisayar müdahalesi sırasında beklenti -değer teorisi bağlamında incelenmesidir.
	Araştırma yöntemi	Anket
	Örneklem	1045 (4ve 5. Sınıf)
	Veri toplama araçları	Nicel yöntem

	Sonuçlar	Araştırma sonucunda başarıya yönelik olumlu beklentilerin ve öznel görev değerlerinin öğrencilerin olumlu STEM tutumlarını yordadığı, teknolojiye yönelik duygusal maliyetlerin ise olumsuz STEM tutumlarını öngördüğü ortaya konulmuştur.
	Yazarlar	Christopher Ball, Kuo-Ting Huang, R. V. Rikard and Shelia R. Cotten (2019)
Using artificial intelligence to predict students' STEM attitudes: an adaptive neural-network-based fuzzy logic model	Amaç	Öğrencilerin STEM tutumlarını tahmin etmek için bulanık mantık ve yapay sinir ağlarını birleştiren Uyarlanabilir Sinir Ağı tabanlı Bulanık Mantık (ANFIS) modeli kullanılarak yürütülen araştırmada girdileri sınıf düzeyleri ve akademik başarı puanları, çıktısı ise STEM tutumları olarak belirlenerek girdi değişkenlerinin çıktı değişkeni üzerindeki etkilerinin istatistiksel tekniklerle incelenmesi amaçlanmıştır.
	Araştırma yöntemi	Uyarlanabilir Sinir Ağı tabanlı Bulanık Mantık
	Örneklem	600 ortaokul öğencisi
	Veri toplama araçları	Kişisel Bilgi Formu ve STEM Tutum Ölçeği
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda Uyarlanabilir Sinir Ağı tabanlı Bulanık Mantık aracılığıyla elde edilen sonuçların öğrencilerin STEM tutum puanlarını doğru bir şekilde tahmin ettiği bulunmuştur. Sınıf düzeyi ve akademik başarı değişkenleri STEM tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir. Çalışmanın yapay zeka kullanarak öğrencilerin bazı özelliklerinin bilinmesinin mümkün olduğunu göstermesi açısından somut bir örnek olduğu belirtilmiştir.
	Yazarlar	Seda Göktepe Körpeoğlu ve Sevda Göktepe Yıldız (2023)

2.8.2. STEM Tutumu ve Kariyeri – Veri Madenciliği Ortak Literatür Sentezi: Tablo 31 de görüldüğü gibi incelediğimiz 23 makalenin yıl bazında dağılımına baktığımızda, ilk çalışmanın 2016 yılında (Yerdelen ve diğerleri, 2016) gerçekleştirildiği gözlemlenmiş özellikle 2020 yılı itibariyle makale sayısının 5' e ulaştığı (Almeda ve Baker (2020); Ball ve diğerleri, 2020; Makhlouf ve Tsunenori, 2020; Patikorn ve diğerleri, 2020; Zamira ve diğerleri, 2020;) görülmüştür. 2023 yılında ise bu alanda yapılan çalışmaların yoğunlaşarak (Ayodele Abosede Ogegbo, Adebunmi Yetunde Aina (2023); Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız, 2023; Khurma ve diğerleri., 2023; Ng ve diğerleri., 2023; Quintana, 2023; Yazıcı ve diğerleri, 2023; Zamira ve diğerleri, 2023) 8 makaleye ulaştığı belirlenmiştir. Son olarak 2024 yılında bir makaleye (Zambrano ve Baker, 2024) rastlanılmıştır, alan taramasının 2024 yılının ilk aylarında gerçekleştiği göz önüne alındığında bu durumun doğal bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

İlgili literatürdeki araştırmalar örneklem açısından incelendiğinde ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmaların (Makhlouf ve Mine, 2020); Patikorn ve diğerleri, 2020; Göktepe Körpeoğlu, Göktepe Yıldız, 2023; Andres Felipe Zambrano, Ryan S. Baker (2024); Yerdelen ve diğerleri, 2016; Almeda ve Baker, 2020); Botelho ve diğerleri, 2018; Mandalapu ve Gong, 2019; Lindh ve diğerleri, 2022; Duraku ve diğerleri, 2023; Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız, 2023) çoğunlukta olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra örneklem seçimlerindeki dağılımların; üniversite öğrencisi (Weng ve diğerleri, 2022; Chopra ve Golab (2022), ilkokul öğrencisi (Khurma ve diğerleri, 2023; Ball ve diğerleri, 2020; Ball ve diğerleri, 2017; Ball ve diğerleri, 2019), öğretmen ve öğrenciler (Han ve diğerleri, 2021) , lise öğrencisi (Quintana, 2023; Öziş ve diğerleri, 2018; LaForce ve diğerleri, 2017; Melissa ve diğerleri, 2020), ilk ve ortaokul öğrencisi (Zhang ve diğerleri, 2021) şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Alanyazındaki araştırmalar veri toplama araçları açısından incelendiğinde genel olarak likert tipi ölçeklerden (Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız, 2023; Oziş ve diğerleri, 2018; Ball ve diğerleri, 2017; Zang ve diğerleri, 2021;Ball ve diğerleri, 2019; Yazıcı ve diğerleri, 2023; Ogegbo ve Aina, 2023; Han ve diğerleri, 2021; Xu ve Lastrapes, 2022) yararlanıldığı bunun yanı sıra Assistment öğrenme platformundan sağlanan verilerden (Makhlouf ve Mine, 2020; Patikorn ve diğerleri, 2020; Zambrano ve Baker, 2024; Almeda ve Baker, 2020; Mandalapu ve Gong, 2019), çevrimiçi anketlerden (Lindh ve diğerleri, 2022; Beier ve diğerleri,

2019), görüşme sorularından (Khurma ve diğerleri, 2023; Ogegbo ve Aina, 2023) yararlanıldığı görülmüştür. Özellikle Stem tutum ölçeğinin ve Assistment platformundan sağlanan verilerin alandaki araştırmalarda yaygın olarak kullanıldığı dikkat çekmiştir.

İlgili literatürdeki araştırmalar yöntem bakımından incelendiğinde; makine öğrenmesi yöntemlerinin (Makhlouf ve Mine, 2020; Patikorn ve diğerleri, 2020; Göktepe Körpeoğlu, Göktepe Yıldız, 2023; Chopra ve Golab, 2022; Zambrano ve Baker, 2024; Botelho ve diğerleri, 2018; Mandalapu ve Gong, 2019; Lindh ve diğerleri, 2022) sıklıkla kullanıldığı göze çarparken bazı araştırmalarda karma desen (Weng ve diğerleri, 2022; Yazıcı ve diğerleri, 2023; Ogegbo ve Aina, 2023; Han ve diğerleri, 2021, Oziş ve diğerleri, 2018; Lima ve diğerleri, 2021) kullanıldığı diğer yandan bazı çalışmalarda ise sadece nicel analiz (Ball ve diğerleri, 2020; Xu ve Lastrapes, 2022; Yerdelen ve diğerleri, 2016; Ball ve diğerleri, 2017; LaForce ve diğerleri, 2027; Zhang ve diğerleri, 2021; Melissa ve diğerleri, 2020; Duraku ve diğerleri, 2023; Beier ve diğerleri, 2019; Ball ve diğerleri, 2019) gerçekleştirildiği görülmüştür.

Alanyazında yapılan çalışmalar sonuçları bakımından incelendiğinde, STEM alanlarına yönelik tutumlarını etkileyen baskın faktörün sınıf düzeyleri olduğu (Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız, 2023), STEM'in Teknoloji (T) ve Mühendislik (E) boyutlarını kasıtlı ve amaçlı olarak kullanan 6E öğrenme modeli kullanılarak tasarlanan STEM etkinliklerinin STEM'e yönelik tutum ve ilgilerini arttırdığı (Yazıcı ve diğerleri, 2023), 3 B baskı teknolojisine karşı olumlu algının öğrencilerin STEM kariyerlerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği (Khurma ve diğerleri, 2023), öğrencilerde kodlamaya yönelik olumlu bir tutumu teşvik etmenin ve öz yeterliliklerini artırmanın STEM öğrenimini pekiştirebileceği ve öğrencilerin STEM mesleklerine olan ilgisini artırabileceği (Ogegbo ve Aine, 2023), , öğretmen öz yeterliliğinin ve sonuç beklentisinin öğrencilerin STEM bilgisi başarıları üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri olduğunu ortaya koyulmuştur (Han ve diğerleri, 2021). Benzer şekilde araştırma video oyun deneyimlerinin (eğlence amaçlı oyunlar da dahil) bilgisayar öz yeterliliği ve duygusal maliyetlerin aracılık rolü yoluyla STEM tutumlarını etkileyebileceği (Ball ve diğerleri, 2020), müfredat dışı STEM kulüplerine katılımın STEM algısına yönelik tutumu önemli ölçüde etkilediği (Oziş ve diğerleri, 2018), kız öğrencilerin STEM aidiyet duygusunun STEM tutumları ile korelasyonu yoluyla kariyer ilgileri üzerinde dolaylı bir etkiye sahip olduğunu, erkek öğrencilerin ise STEM aidiyet duygusunun kariyer ilgileri üzerindeki etkisinin hem doğrudan hem de dolaylı olduğunu (Xu ve Lastrapes, , 2022), ortaokuldaki STEM deneyimlerinin öğrencilerin STEM disiplinlerine yönelmelerini desteklemedeki hayati rolünü (Almeda ve Baker, 2020) ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur. Hem içsel değerlerin hem de

fayda değerlerinin öğrencilerin STEM tutumlarını yordadığını, ancak STEM'in çeşitli boyutlarıyla ilgili tutumları farklı şekilde etkilediklerini (Ball ve diğerleri, 2017), probleme dayalı öğrenmeye ilişkin öğrenci değerlendirmelerinin STEM'de kariyer yapmaya yönelik ilginin yanı sıra fen bilimleri için içsel motivasyon ve öğrencilerin hem fen hem de matematik için yetenek inançlarıyla ilişkili olduğunu (Laforce ve diğerleri, 2017), öğrencilerin STEM ilgileri ve STEM kariyer ilgilerinin farklı cinsiyetler, sınıflar ve ebeveyn eğitim düzeyleri arasında belirgin farklılıklar gösterdiği (Zhang ve diğerleri, 2021), öğrencilerin hizmet-öğrenme faaliyetlerine yüksek oranda katılım gösterdiği ve bu faaliyetlere katıldıktan sonra bilim hayranlığı, bilim değerleri ve STEM kariyer ilgisinde iyileşme gösterdikleri (Melissa ve diğerleri, 2020), Kosova'daki altıncı sınıf öğrencilerinin %70'inden fazlası orta ila şiddetli düzeyde sınav kaygısı yaşadığı, öğrencilerin yaşının STEM'deki akademik performansla ters ilişkili olduğu bulunmuştur. Babanın çalışması, güven, yeterlilik ve akademik performans, kişisel bir çalışma ortamına sahip olmak olumlu STEM tutumları, güven ve STEM yeterliliği ile teknolojiye erişim ise olumlu akademik performans ile ilişkili olduğu (Duraku ve diğerleri, 2023) belirtilmiştir. Yine alanda yapılan çalışma sonuçlarında; en az bir proje tabanlı derse katılmanın öğrencilerin STEM becerilerine ilişkin algılarını, STEM derslerine katılmanın fayda değerine ilişkin algılarını ve STEM kariyer hedeflerini etkilediğini (Beier ve diğerleri, 2019), başarıya yönelik olumlu beklentilerin ve öznel görev değerlerinin öğrencilerin olumlu STEM tutumlarını yordadığı, teknolojiye yönelik duygusal maliyetlerin ise olumsuz STEM tutumlarını öngördüğünü (Ball ve diğerleri, 2019) belirleyen çalışmalar olduğu görülmektedir.

Literatür incelemesinde ortaya konulan önemli bulgulardan bazılarının da Uyarlanabilir Sinir Ağı tabanlı Bulanık Mantık aracılığıyla elde edilen sonuçların öğrencilerin STEM tutum puanlarını doğru bir şekilde tahmin ettiği, sınıf düzeyi ve akademik başarı değişkenleri STEM tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği, yapay zeka kullanarak öğrencilerin bazı özelliklerinin bilinmesinin mümkün olduğunu (Göktepe Körpeoğlu ve Göktepe Yıldız, 2023) ayrıca makine öğrenimi tekniklerinin daha karmaşık ilişkiler türeten modeller sağlayarak gençlerin STEM kariyerlerine ve eğitimine olan ilgilerini anlamada önemli bir araç olabileceği belirtilmiştir (Lindh ve diğerleri, 2022).

Sonuç olarak alan yazın incelemesinde elde edilen bulgular sonucunda son yıllarda STEM tutum ve kariyerini inceleyen araştırmalarda makine öğrenmesi ve veri madenciliği tekniklerinin de kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Bu bağlamda kullanılan yöntemler bakımından geleneksel analiz yöntemlerinin ötesine geçilmesiyle birlikte yapılan veri analizleri araştırmalarda incelenen durum hakkındaki kök sebeplerin ortaya çıkarılabilmesine, gelecekle ilgili tahminlerde bulunulmasına ve öneri getirilmesine imkân sağlayabilmektedir.

2.8.3. STEM Tutumu ve Kariyeri ile Holland Kuramı Ortak Literatür ‘STEM career’ ve ‘Holland Theory’ anahtar kelimeleri ile web of science ve Scopus veri tabanlarında yapılan tarama sonucunda elde edilen makalelerin, amaç, araştırma yöntemi, örneklem, veri toplama araçları, sonuçlar ve yazarlar şeklinde detaylandırılarak incelemesi tablo 32 de verilmiştir.

Tablo 32.
STEM Tutumu ve Kariyeri ile Holland Kuramı ortak literatürü

Makalenin Adı		Bilgiler
Fitting the STEM interests of middle school children into the RIASEC structural space	Amaç	Holland'ın mesleki ilgi modeli bağlamında ortaokul çocuklarının (STEM) e karşı ilgilerinin araştırılması amaçlanmıştır.
	Araştırma yöntemi	Nicel yöntem
	Örneklem	627 ortaokul öğrencisi (13 yaş)
	Veri toplama araçları	Resimli-Betimsel İlgi Envanteri, Mesleki İlgi Anketi, Kişisel Küre Envanteri, O*NET meslek veri tabanı, Çocuklar için STEM ilgi alanları envanteri
	Sonuçlar	Sonuçlar, erkeklerin kızlardan daha güçlü STEM ilgileri olduğunu ve en belirgin farklılıkların mühendislik ve teknolojide olduğunu göstermiştir. Kariyer danışmanlarının farklı STEM ilgi alanlarını bireysel olarak değerlendirmelerini ve cinsiyete duyarlı kariyer rehberliği sağlayarak kızları STEM alanlarında tutmak için çaba harcamaları gerektiği önerilmiştir.
	Yazarlar	Toni Babarovic´, Ivan Devic´, Josip Burusˇic
Impact of Out-of-School STEM Activities on STEM Career Choices of Female Students	Amaç	Araştırmada, okul dışı STEM etkinliklerine katılan farklı bilişsel stillere sahip kız öğrencilerin STEM kariyer tercihlerindeki değişimi incelenmesi amaçlanmıştır.
	Araştırma yöntemi	Karma yöntem
	Örneklem	20 ortaokul öğrencisi
	Veri toplama araçları	Holland meslek envanterinden, görüşme formları
	Sonuçlar	Okul dışı STEM etkinliklerinin uygulanmasının STEM kariyer ilgisinin artmasına katkıda bulunduğunu göstermiştir. STEM ile ilgili etkinliklerden sonra katılımcıların %60'ı

		mesleki tercihlerini STEM alanlarına doğru değiştirmiştir. STEM rol modellerinin, öğrencilerin kariyerleri hakkında düşünmelerini ve hedef geliştirmelerini desteklediği görülmüştür.
	Yazarlar	İsmail Dönmez
Does Personality Matter? Applying Holland's Typology to Analyze Students' Self-Selection into Science, Technology, Engineering, and Mathematics Majors	Amaç	John Holland'ın kişilik tipolojisi ve Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisi (SCCT) kullanılarak öğrencilerin STEM bölümüne kaydolma kararında kişiliğin rolünün araştırılmasıdır Bu çalışmada John Holland'ın kişilik tipolojisi ve Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisi (SCCT) kullanılarak öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarına yönelmelerini etkileyebilecek faktörler incelenmiştir.
	Araştırma yöntemi	Nicel analiz
	Örneklem	2745 lise birinci sınıf öğrencisi
	Veri toplama araçları	Kişilik tipleri anketi, demografik veriler anketi
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda cinsiyet, ırk/etnik köken, lise başarısı ve kişilik tipinin, bir öğrencinin STEM bölümüne kaydolma olasılığını artıran veya azaltan istatistiksel olarak anlamlı faktörler olduğu belirtilmiştir. Özellikle, güçlü bir araştırmacı kişiliğe sahip öğrencilerin STEM bölümlerine kaydolma olasılığı daha yüksekken, güçlü bir sanatsal kişiliğe veya girişimci kişiliğe sahip olanların STEM bölümlerini seçme olasılığının daha düşük olduğu bulunmuştur. Güçlü bir sosyal kişiliğe sahip erkekler de STEM bölümlerini seçmeme eğilimindeyken, sosyal kişilik kadınların STEM bölümlerini seçip seçmemeleri üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.
	Yazarlar	P. Daniel Chen ve Patricia A. Simpson
Men and Things, Women and People: A Meta-Analysis of Sex Differences in Interests	Amaç	Mesleki ilgilerdeki cinsiyet farklılıklarının büyüklüğü ve değişkenliği, Holland'ın mesleki kişilik kategorileri Prediger'in Nesneler-İnsanlar ve Veri-Fikirler boyutları ve STEM ilgi alanları için meta-analiz yapılarak incelenmesidir.
	Araştırma yöntemi	Nicel yöntem
	Örneklem	503188 katılımcı

	Veri toplama araçları	Mesleki ilgi envanteri
	Sonuçlar	Sonuçlar, erkeklerin nesnelerle, kadınların ise insanlarla çalışmayı tercih ettiğini göstermiştir. Erkekler daha güçlü Gerçekçi (d = 0.84) ve Araştırmacı (d = 0.26) ilgi alanları gösterirken, kadınlar daha güçlü Sanatsal (d =-0.35), Sosyal (d =-0.68) ve Geleneksel (d =-0.33) ilgi alanları göstermiştir. Daha spesifik mühendislik (d = 1.11), fen (d = 0.36) ve matematik (d = 0.34) ilgi alanları ölçümlerinde de erkeklerin lehine cinsiyet farklılıkları bulunmuştur.
	Yazarlar	Rong Su, James Rounds, Patrick Ian Armstrong (2009)
Expanding Women's Participation in STEM: Insights From Parallel Measures of Self-Efficacy and Interests	Amaç	STEM bölümlerini düşünen kız ve erkek öğrencilerin bütünleştirici kariyer değerlendirme profillerini incelemeyi amaçlamıştır.
	Araştırma yöntemi	Nicel
	Örneklem	448 lisans öğrencisi
	Veri toplama araçları	Kariyer kesif kursuna kayıtlı öğrencilerden elde edilen veriler
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda cinsiyetin gerçekçi eşik için bir moderatör olduğunu ve kadınların erkeklere kıyasla bir STEM ana dalını düşünme ve bunu beyan etme konusunda daha düşük bir eşiğe sahip olduğu belirtilmiştir. STEM ile ilgili meslekler Holland'ın (1997) Gerçekçi ve Araştırmacı ilgi alanlarıyla uyumludur.
	Yazarlar	Nikki A. Falk , Patrick J. Rottinghaus , Tracy N. Casanova , Fred H. Borgen , ve Nancy E. Betz (2017)
How Do Academic Achievement and Gender Affect the Earnings of STEM Majors?	Amaç	Bu çalışmanın amacı, STEM ve STEM dışı ana dallar arasındaki kazanç farkını hem cinsiyete hem de başarı testi puanlarının dağılımına göre tahmin etmektir.
	Araştırma yöntemi	Nicel

A Propensity Score Matching Approach	Örneklem	93229 üniversite mezunu
	Veri toplama araçları	Mezun sonuç anketi
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda STEM ana dal seçiminin kazanç faydasının hem akademik başarıya hem de cinsiyete bağlı olarak %5 ile 28 arasında değiştiğini ve yüksek başarılı öğrencilerin STEM ana dal seçiminden daha fazla fayda sağladığı belirtilirken, başarısı yüksek olan erkeklerin, başarısı yüksek olan kadınlara kıyasla STEM bölümlerinden daha fazla fayda sağladığı ifade edilmiştir.
	Yazarlar	Neal H. Olitsky
Leaving the Ivory Tower: Vocational Application Orientation of Early Career Academics	Amaç	Uygulamalı alanlarda çalışan üniversite mezunları için ortak olan belirli ilkeler, değerler ve faaliyetlere yönelik ilgiye ilişkin mesleki bir yönelim olarak tanımlanabilecek yeni bir uygulama yönelimi yapısının geliştirilmesi ve doğrulanması amaçlanmıştır.
	Araştırma yöntemi	Karma yöntem
	Örneklem	200 üniversite öğrencisi
	Veri toplama araçları	Çevrimiçi anket
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda (STEM alanlarında ve STEM dışı alanlarda) çalışan profesyonellerle yapılan çalışmada, uygulama yöneliminin çoğunlukla beklendiği gibi Holland' ın RIASEC boyutlarıyla ilişkili olduğu belirtilmiştir.
	Yazarlar	André D. S. Lerche, Christian L. Burk, Bettina S. Wiese (2023)
Study choice and career development in STEM fields: an overview and	Amaç	Genç yetişkinler tarafından yapılan çalışma seçimi ve kariyer kararlarının köklerinin çocukluğun erken dönemlerine dayandığını gösteren farklı araştırma perspektiflerinden literatürün genel olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

integration of the research	Araştırma yöntemi	Literatür taraması
	Örneklem	160 makale
	Veri toplama araçları	Psychinfo and Web of Science veri tabanı
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda, incelenen literatür 8-16 yaş arası çocukların çalışma seçimi ve kariyer gelişiminde önemli olan üç faktörün; duygusal değer, yetenek inançları ve öz yeterlilik inşası olduğu belirtilmiştir. Bu incelemeye dayanarak, STEM alanı ve STEM faaliyetlerinde benlik bilgisi ile ebeveynlerin ve öğretmenlerin 8-16 yaş arası çocukların erken dönem döngüsel süreçleri hakkındaki bilgilerinin genişletilmesi gerektiği önerilmiştir.
	Yazarlar	Cathy van Tuijl, Juliette H. Walma van der Molen (2016)
The Big Six interests of STEM and non-STEM students inside and outside of teacher education	Amaç	Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğini hedeflemeyen öğrencilere kıyasla Holland tipolojisine göre ne kadar farklı mesleki ilgi gösterdiğinin araştırılması amaçlanmıştır. Mesleki ilgiler, öğretmen olma kararında önemli bir faktördür. Holland'ın (1997) RIASEC modeline ve geniş ölçekli verilere dayanan bu çalışma, öğretmen adaylarının (n 1⁄4 2977) öğretmenlik mesleğini hedeflemeyen öğrencilere (n 1⁄4 4766) kıyasla ne kadar farklı mesleki ilgiler gösterdiğini incelemektedir.
	Araştırma yöntemi	Nicel analiz
	Örneklem	6743 üniversite öğrencisi
	Veri toplama araçları	Holland mesleki ilgi envanteri, O*NET meslek veri tabanı
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda öğretmen adayları, öğretmen olmayan öğrencilere göre daha yüksek Sosyal ve Girişimci ilgi alanları gösterdiği bulunmuştur.
	Yazarlar	Florian G. Hartmann, Divan Mouton, Bernhard Ertl (2022)

Impact of Interest Congruence on Study Outcomes	Amaç	Öğrencilerin lisans programlarını başarıyla bitirip bitirmediklerine, başarısız olup olmadıklarına veya eğitimlerini farklı bir durumda bırakıp bırakmadıklarına odaklanılarak ilgi alanı uyumunun çalışma sonuçları üzerindeki etkisinin analiz edilmesidir.
	Araştırma yöntemi	Nicel analiz
	Örneklem	10226 üniversite öğrencisi
	Veri toplama araçları	Holland mesleki ilgi anketi, O*NET meslek veri tabanı
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda sosyal ve amaçsal uyum arasındaki kavramsal farklılıkların yanı sıra cinsiyet ve çalışma alanı için de spesifik etkilerin olduğu ortaya konulmuştur. Sosyal uyum öğrencilerin devamlılığı için daha önemli iken, amaçsal uyumun öğrencilerin performansı için daha önemli olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, gençlerin STEM'e katılımını artırmaya yönelik girişimler, halihazırda düşük bir uyuma işaret eden profiller gösteren öğrencilerden ziyade, STEM ile uyumlu ilgi profilleri geliştirme şansı yüksek olan öğrencilere odaklanmalıdır.
	Yazarlar	Bernhard Ertl, Florian G. Hartmann, Anja Wunderlich1 2022
It Takes Two: Expectancy-Value Constructs and Vocational Interests Jointly Predict STEM Major Choices	Amaç	Öğrencilerin neden daha fazla STEM kariyerlerini seçmediği sorusuna Eccles ve diğerlerinin beklenti-değer teorisi ve Holland'ın mesleki ilgi alanları teorisi bağlamında cevap aranması amaçlanmıştır.
	Araştırma yöntemi	Karma yöntem regresyon analizi (doğrusal ve lojistik)
	Örneklem	4.984 lise öğrencisi ve 2.145 üniversite öğrencisi
	Veri toplama araçları	Beklenti değer ölçeği, mesleki ilgiler ölçeği, matematik başarısı, demografik anket, Almanya federal istatistik ofisinin resmi sınıflandırma sistemi
	Sonuçlar	Araştırma sonunda, her iki yapı grubu da her iki sonucun önemli yordayıcıları olmakla birlikte, mesleki ilgiler STEM ana dal seçiminin beklenti değer yapılarından daha iyi yordadığı, beklenti değer yapılarının da matematik başarısını

		mesleki ilgilerden daha iyi yordayıcı olduğu bulunmuştur. Buna ek olarak, birleştirilmiş analizler, mesleki değer yapıları ve mesleki ilgiler birlikte kullanıldığında matematik başarısı ve STEM ana dal seçimi için en iyi tahminlerin elde edildiğini ortaya koymuştur.
	Yazarlar	Eike Willea, Gundula Stolla,Thomas Gfrörera, Jenna Cambriab, Benjamin Nagengasta, Ulrich Trautwein (2020)
IT Career Counseling: Are Occupational Congruence and the Job Characteristics Model Effective at Predicting IT Job Satisfaction?	Amaç	72 bilgisayar teknolojisi uzmanının, Holland tipolojisi kapsamında iş ilgi alanlarına ve mevcut işlerinin önemli özelliklerine ilişkin algılarının incelenmesidir.
	Araştırma yöntemi	Karma yöntem
	Örneklem	72 bilgisayar teknoloji uzmanı
	Veri toplama araçları	Holland mesleki ilgi ölçeği, görev kimliği, beceri çeşitliliği, özerklik ve geribildirime ilişkin algı anketi
	Sonuçlar	Sonuçlar, görev çeşitliliği, görev kimliği ve görev özerkliğini içeren iş özellikleri modeli yapılarının bir alt kümesinin, olumlu iş sonuçlarını öngörmede her iki uyum modelinden de üstün olduğunu göstermektedir.
	Yazarlar	Darrell Carpenter, Diana K. Young, Alexander McLeod, Michele Maasberg (2018)
SCCT Research in the International Context: Empirical Evidence, Future Directions, and Practical Implications	Amaç	Sosyo-bilişsel kariyer teorisinin (SCCT) ilgi, seçim, performans ve memnuniyet modellerinin bazı yönlerini inceleyen Amerika Birleşik Devletleri dışında yürütülen ampirik araştırmaların incelenmesi amaçlanmıştır.
	Araştırma yöntemi	Derleme
	Örneklem	37 çalışma
	Veri toplama araçları	Psy- cINFO and ScienceDirect
	Sonuçlar	Araştırma sonucunda bağlamsal faktörlerin ilgilenilen sonuçlar, seçim hedefleri veya hedef ilerlemesi ve akademik veya iş tatmini ile ilişkilerinde öz yeterliliğin aracı rolü için

sağlam kanıtlar sunduğu, sonuç beklentileri için ise daha az tutarlı olduğu belirtilmiştir. Ayrıca yeterlilik inançlarının iki temel kaynağı olarak ustalık deneyimi ve fizyolojik durum ile kişilik özelliklerinin, örneğin, olumlu etki ve duygusal istikrar gibi akademik veya iş tatmini üzerindeki etkilerine ilişkin olarak da ön kanıtlar ortaya koyduğu ifade edilmiştir.

Yazarlar Hung-Bin Sheu ve Jennifer J. Bordon

2.8.4. STEM Tutumu ve Kariyeri – Holland Kuramı Ortak Literatür Sentezi: Tablo 32'de "STEM kariyeri" ve "STEM'e yönelik tutum" açısından alanyazında listelenen makaleler amaç kategorisi açısından incelendiğinde Holland'ın mesleki ilgi modeli bağlamında ortaokul çocuklarının (STEM) e karşı ilgilerini araştıran (Babarović ve diğerleri,2019), okul dışı STEM etkinliklerine katılan farklı bilişsel stillere sahip kız öğrencilerin STEM kariyer tercihlerindeki değişimi inceleyen (Donmez, 2021), John Holland'ın kişilik tipolojisi ve Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisi (SCCT) kullanılarak öğrencilerin STEM bölümüne kaydolma kararında kişiliğin rolünü araştıran (Chen ve Simpson, 2015), mesleki ilgilerdeki cinsiyet farklılıklarının büyüklüğü ve değişkenliği, Holland'ın mesleki kişilik kategorileri Prediger'in Nesneler-İnsanlar ve Veri-Fikirler boyutları ve STEM ilgi alanları için meta-analiz yapılarak inceleyen (Rong ve diğerleri, 2009), STEM bölümlerini düşünen kız ve erkek öğrencilerin kariyer değerlendirme profillerini inceleyen (Falk ve diğerleri, 2017), STEM alanları ve STEM dışı ana dallar arasındaki kazanç farkını hem cinsiyete hem de başarı testi puanlarının dağılımına göre tahmin etmeyi amaçlayan (Olitsky, 2014), uygulamalı alanlarda çalışan üniversite mezunları için ortak olan belirli ilkeler, değerler ve faaliyetlere yönelik ilgiye ilişkin mesleki bir yönelim olarak tanımlanabilecek yeni bir uygulama yönelimi yapısının geliştirilmesi ve doğrulanmasını inceleyen (Lerche ve diğerleri, 2023), genç yetişkinler tarafından yapılan çalışma seçimi ve kariyer kararlarının köklerinin çocukluğun erken dönemlerine dayandığını gösteren farklı araştırma perspektiflerinden literatürün genel olarak inceleyen (Tuijl ve Molen, 2016), öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğini hedeflemeyen öğrencilere kıyasla Holland tipolojisine göre ne kadar farklı mesleki ilgi gösterdiğini inceleyen (Hartmann ve diğerleri, 2022), öğrencilerin lisans programlarını başarıyla bitirip bitirmediklerine, başarısız olup olmadıklarına veya eğitimlerini farklı bir durumda bırakıp bırakmadıklarına odaklanılarak ilgi alanı uyumunun çalışma sonuçları üzerindeki etkisini analiz eden (Ertl ve diğerleri, 2022), öğrencilerin neden daha fazla STEM kariyerlerini seçmediği sorusuna Eccles ve diğerlerinin beklenti-değer teorisi ve Holland'ın mesleki ilgi alanları teorisi bağlamında cevap arayan (Wille ve diğerleri, 2020), bilgisayar teknolojisi uzmanının iş ilgi alanlarına ve mevcut işlerinin önemli özelliklerine ilişkin algılarının inceleyen (Carpenter ve diğerleri, 2018), sosyal bilişsel kariyer teorisinin (SCCT) ilgi, seçim, performans ve memnuniyet modellerinin bazı yönlerini inceleyen (Sheu ve Bordon, 2017) çalışmalar olduğu görülmüştür.

Alanyazında yürütülen araştırmalarda tercih edilen örneklem veya çalışma gruplarının farklı eğitim düzeyleri ve eğitim alanlarından seçildiği görülmektedir. Araştırmalarda en fazla tercih edilen örneklem grubunun lisans öğrenleri (Falk ve diğerleri, 2017; Olitsky, 2014; Lerche ve diğerleri, 2023; Hartmann ve diğerleri, 2022; Ertl ve diğerleri, 2022)olduğu görülmekle

birlikte , ortaokul öğrencileri (Babarović ve diğerleri, 2019; Donmez, 2021), lise birinci sınıf öğrencileri (Chen ve Simpson, 2015), lise ve lisans öğrencileri (Wille ve diğerleri, 2020) ve uzmanlarla (Carpenter ve diğerleri, 2018) yapıldığı görülmektedir.

Literatürdeki araştırmalar yöntem bakımından ele alındığında nicel araştırmalar (Babarović ve diğerleri, 2019; Chen ve Simpson, 2015; Rong ve diğerleri, 2009; Falk ve diğerleri, 2017; Olitsky, 2014; Hartmann ve diğerleri, 2022; Ertl ve diğerleri, 2022), karma yöntem (Donmez, 2021; Lerche ve diğerleri, 2023; Wille ve diğerleri, 2020; Carpenter ve diğerleri, 2018), alan taraması (Tuijl ve diğerleri, 2016), derleme araştırması (Sheu ve Bordon, 2017) çalışmaları olduğu tespit edilmiştir.

Alanyazındaki araştırmalar veri toplama araçları açısından incelendiğinde resimli-betimsel İlgi Envanteri, Mesleki İlgi Anketi, Kişisel Küre Envanteri, O*NET meslek veri tabanı, Çocuklar için STEM ilgi alanları envanteri (Babarović ve diğerleri, 2019), Holland meslek envanteri, görüşme formları (Donmez, 2021), kişilik tipleri anketi, demografik veriler anketi (Chen ve Simpson, 2015), mesleki ilgi envanteri (Rong ve diğerleri, 2009), kariyer keşif kursuna kayıtlı öğrencilerden elde edilen veriler (Falk ve diğerleri, 2017), mezun sonuçarı anketi (Olitsky, 2014), lisans öğrencilerine yönelik çevrimiçi anket (Lerche ve diğerleri, 2023), Psychinfo and Web of Science veri tabanı (Tuijl ve diğerleri, 2016), Holland mesleki ilgi envanteri, O*NET meslek veri tabanı (Hartmann ve diğerleri, 2022), Holland mesleki ilgi anketi, , O*NET meslek veri tabanı (Ertl ve diğerleri, 2022), beklenti değer ölçeği, mesleki ilgiler ölçeği, matematik başarısı, demografik anket, Almanya federal istatistik ofisinin resmi sınıflandırma sistemi verileri (Wille ve diğerleri, 2020), Holland mesleki ilgi ölçeği, görev kimliği, beceri çeşitliliği, özerklik ve geribildirime ilişkin algı anketi (Carpenter ve diğerleri, 2018), Psy- cINFO and ScienceDirect veri tabanının (Sheu ve Bordon, 2017) kullanıldığı görülmektedir.

Alanyazında yapılan çalışmalar sonuçları bakımından incelendiğinde okul dışı STEM etkinliklerinin uygulanmasının STEM kariyer ilgisinin artmasına katkıda bulunduğunu, STEM rol modellerinin, öğrencilerin kariyerleri hakkında düşünmelerini ve hedef geliştirmelerini desteklediğini (Donmez, 2021), erkeklerin kızlardan daha güçlü STEM ilgileri olduğunu ve en belirgin farklılıkların mühendislik ve teknolojide olduğunu, ariyer danışmanlarının farklı STEM ilgi alanlarını bireysel olarak değerlendirmelerini ve cinsiyete duyarlı kariyer rehberliği sağlayarak kızları STEM alanlarında tutmak için çaba harcanması gerektiğini (Babarović ve diğerleri, 2019), lise öğrencilerinin cinsiyet, ırk/etnik köken, lise başarısı ve kişilik tipinin, bir öğrencinin STEM bölümüne kaydolma olasılığını artıran veya azaltan istatistiksel olarak anlamlı faktörler olduğunu, özellikle, Holland tipolojisi açısından güçlü bir araştırmacı kişiliğe

sahip öğrencilerin STEM bölümlerine kaydolma olasılığı daha yüksekken, güçlü bir sanatsal kişiliğe veya girişimci kişiliğe sahip olanların STEM bölümlerini seçme olasılığının daha düşük olduğunu (Chen ve Simpson, 2015), mesleki ilgiler ve kişilik kategorileri açısından erkeklerin nesnelerle, kadınların ise insanlarla çalışmayı tercih ettiğini (Rong ve diğerleri, 2009); lisans öğrencilerinde cinsiyetin Gerçekçi eşik için bir moderatör olduğunu ve kadınların erkeklere kıyasla bir STEM ana dalını düşünme ve bunu beyan etme konusunda daha düşük bir eşiğe sahip olduğunu (Falk ve diğerleri, 2017); STEM ana dal seçiminin kazanç faydasının hem akademik başarıya hem de cinsiyete bağlı olarak %5 ila 28 arasında değiştiğini ve yüksek başarılı öğrencilerin STEM ana dal seçiminden daha fazla fayda sağladığını ve diğer yandan cinsiyet açısından başarısı yüksek olan erkeklerin, başarısı yüksek olan kadınlara kıyasla STEM bölümlerinden daha fazla fayda sağladığını (Olitsky, 2014), (STEM alanlarında ve STEM dışı alanlarda) çalışan profesyonellerle yapılan çalışmada, uygulama yöneliminin çoğunlukla beklendiği gibi Holland'ın RIASEC boyutlarıyla ilişkili olduğunu (Lerche ve diğerleri, 2023), yapıaln literatür taramasında 8-16 yaş arası çocukların çalışma seçimi ve kariyer gelişiminde önemli olan üç faktörün; duygusal değer, yetenek inançları ve öz yeterlilik inşası olduğunu bunun sonucunda öğretmenlerin çocukların erken döngüsel süreçleri hakkındaki bilgilerinin arttırılması gerektiğini (Tuijl ve diğerleri, 2016), öğretmen adayları, öğretmen olmayan öğrencilere göre daha yüksek sosyal ve girişimci ilgi alanları gösterdiğini (Hartmann ve diğerleri, 2022), lisans öğrencilerinin sosyal ve amaçsal uyum arasındaki kavramsal farklılıkların yanı sıra cinsiyet ve çalışma alanı için de spesifik etkilerin olduğu ortaya konulurken, sosyal uyumun öğrencilerin devamlılığı için daha önemli iken, amaçsal uyumun öğrencilerin performansı için daha önemli olduğunu,bu farklılıkları, çalışma arkadaşlarıyla yüksek bir uyum hisseden öğrencilerin çalışmalarında devam etmeye daha meyilli oldukları, daha sonraki iş hedefleriyle daha fazla özdeşleşen öğrencilerin ise daha fazla performans gösterdiklerini (Ertl ve diğerleri, 2022), lise ve lisans öğrencilerinin, mesleki ilgilerin STEM ana dal seçiminin beklenti değer yapılarından daha iyi yordadığını, beklenti değer yapılarının da matematik başarısını mesleki ilgilerden daha iyi yordayıcı olduğunu (Wille ve diğerleri, 2020), bilgisatar teknolojisi uzmanlarının görev çeşitliliği, görev kimliği ve görev özerkliğini içeren iş özellikleri modeli yapılarının bir alt kümesinin, olumlu iş sonuçlarını öngörmede üstün olduğununu (Carpenter ve diğerleri, 2018), Sosyol bilişsel kariyer teorisinin (SCCT) açısından bağlamsal faktörlerin ilgilenilen sonuçlar, seçim hedefleri veya hedef ilerlemesi ve akademik veya iş tatmini ile ilişkilerinde öz yeterliliğin aracı rolü için sağlam kanıtlar sunduğu, sonuç beklentileri için ise daha az tutarlı olduğunu (Sheu ve Bordon, 2017) belirten araştırmalara rastlanmıştır.

3. BÖLÜM
YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Deseni ve İşlem Yolu

Bu araştırma karma yöntem araştırmasıdır. Karma yöntem, nicel ve nitel yaklaşımların kombinasyonudur (Tashakkori ve diğerleri, 1998). Nicel araştırmalar, bulguların genellemesine imkân tanır. Nitel araştırmalar ise katılımcıların bakış açılarını derinlemesine inceleyebilmemizi sağlar. Nicel ve nitel verilerinin bütünleştirildiği (Maxwell, 2016) karma yöntem araştırmaları, bir yaklaşımın zayıf yönünün diğer yaklaşımla tamamlanmasını sağlamaktadır (Rossman ve Wilson, 1985). Başka bir ifadeyle araştırma probleminin daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak toplanan nicel ve nitel verilerin birleştirilmesinden yararlanılarak sonuçların çıkarıldığı bir yaklaşım olması karma yöntem araştırmalarına avantaj sağlamaktadır (Creswell, 2016).

Araştırma desenleri, veri toplama, analiz etme, yorumlama ve raporlamaya yönelik yollardır (Creswell, 2016). Karma yöntem deseni için öncelikle üçgenleme (çeşitleme), bütünleyicilik, geliştirme, başlatma ve genişletme olmak üzere gerekçelerin tanımlanması (Greene ve diğerleri, 1989) önemli bir ilkedir (Creswell, 2016).

Bu araştırmada karma yöntem desenlerinden "Açımlayıcı Sıralı Desen" (Açıklayıcı Desen) yöntemi kullanılmıştır.

Bu desen, nicel verinin içindeki ilişkileri (Creswell ve diğerleri, 2013) aykırı durumları veya olağan sonuçları (Curry ve diğerleri, 2009) nitel çalışma ile açıklamak, nicel verinin içindeki grupları bulmak, hem bu grupların özelliklerine uygun örneklemeyi belirlemek, hem de detaylı incelemek (Tashakkori ve diğerleri, 1998) amacı ile kullanılmaktadır (Creswell, 2016).

Açımlayıcı sıralı desende önce nicel veriler toplanır ve çözümlenir, ardından nicel aşamanın sonuçlarının daha derin açıklanmasına (Morgan, 2007) yönelik nitel çalışma yapılır (Creswell, 2016). Bu araştırmada uygulanan açımlayıcı sıralı desen prosedürü aşağıdaki gibidir.

Şekil 24.
Açımlayıcı sıralı desen prosedürü



3.1.1. Nicel Boyut: Araştırmanın nicel boyutunda, veri madenciliği kapsamında makine ögrenmesi yöntemlerinden sınıflandırma ve kümeleme algoritmaları ile sosyal ağ analizi algoritmaları kullanılmıştır. Veri madenciliği yöntemleri kullanılarak verideki örüntülerin keşfedilmesi ya da veriyi kullanarak kestirimler yapılması mümkün olmaktadır (Akçapınar ve Coşgun 2019). Bu bağlamda toplanan veriler, veri madenciliği süreçlerine tabi tutulmuş, edinilen niceleyici bilgi nitel araştırmaya aktarılmıştır. Nicel desende kullanılan araçlara dair bilgiler 3.4 ve 3.5 maddelerinde detaylı şekilde belirtilmiştir.

3.1.2. Nitel Boyut: Araştırmanın nitel boyutunda ise "Gömülü Teori Deseni" kullanılmıştır. Gömülü teori verilerin sistematik olarak bir araya getirilmesi ve elde edilen verilerin eş zamanlı olarak karşılaştırmalı metotlar kullanılarak tümevarımsal yaklaşımla esnek bir analiz yönerge setinden (Charmaz, 2014) yeni olguların ve olguyu açıklayacak kuramın keşfedilmesi yöntemidir (Glaser ve Strauss, 2017). Gömülü teori yaklaşımı diğer nitel araştırma desenlerinden verilerin içinde gömülü olan yeni kavram veya teoriyi ortaya çıkarmaya (Strauss ve Corbin, 1997) odaklanması açısından farklılık gösterir (Merriam ve Grenier, 2019). Bir bakıma gömülü teori metotları nitel araştırma için bir rehber çerçeve oluşturmaktadır (Babchuk, 2010).

Gömülü teori, var olan bir kuramı doğrulatmak ya da bir hipotezi test etmekten ziyade doğrudan doğruya verilerdeki bilgilerden yola çıkarak ilerleyen ve sürekli tekrarlanan analizler sonucunda teoriler, üst kavramlar, hipotezler keşfeden bir yöntembilimdir. Gömülü teorinin tüm değişkenleri veri toplamak, organize etmek ve analizler yapmak için stratejiler önerirken

(Charmaz, 2014), ilkeleri ise araştırma sürecindeki basamakları açıklayarak sürece rehberlik etmektedir (Mello ve Flint, 2009). Gömülü teoride, araştırma problemi seçilen metoda şekil vermektedir, araştırma sorusu ise bir veri toplama metoduna işaret etse de araştırma ilerledikçe yeni bir veri toplama metodu gerekebilmektedir (Charmaz, 2014). Bu tip çalışmalarda araştırmacının mekânlarda öğrendiği her şey veri olarak değerlendirilmektedir (Glaser ve A. L. Strauss, 2017).

Gömülü teori çalışmalarında kuram, verilerden tümeşvarımsal olarak geliştirilebileceği gibi pragmatist mantıktaki (abdüktif) akıl yürütme ile de ulaşılabilir (Charmaz ve diğerleri, 2018; Peirce, 1879). Abdüktif akıl yürütmeyi kullanan bir araştırmacı, yeni ve önceki verilerin yanı sıra gelişen bilgi veya teoriler arasında sürekli olarak ileri geri hareket eder ve örüntüleri ve mümkün olan en iyi teorik açıklamaları ararken karşılaştırmalar ve yorumlar yapar (Thornberg, 2012). Araştırmacı önceden hiçbir kuramla işe başlamamakta, öncesinde hipotezler oluşturmamaktadır. Kuram geliştirme amaçlanarak araştırmaya başlanmakta ve verilerden kuram üretilmektedir (Priya,2016). Strauss ve Corbin (1990-1998)'in daha sistematik ve analitik yönteminde teori oluşturma sürecinde ise farklı yaklaşımlar mevcuttur. Araştırmacılar sistemli olarak süreci, olayları veya konu üzerindeki etkileşimi açıklayan bir teori araştırırlarken sistematik ve analitik bir yaklaşım sergileyebildikleri gibi Strauss ve Corbin (1998) yapılandırmacı bir perspektifle olay, gözlem ve çoklu ilişkilerin vurgulandığı ve araştırmacıların gözlemlerine dayanan zengin bilgi toplama yöntemlerinin kullanıldığı esnek ve dinamik bir yaklaşım sergilenebilir (Charmaz (2006). Veri toplama, analiz ve teori oluşturma aşamaları birbirleri ile ilişkilidirler (Strauss ve Corbin, 1998). Araştırma sonucunda ortaya çıkarılacak olan teori ya da kavram verilerin sistematik olarak toplanması ve analizinden sonra yine verilerin içinden çıkarılarak bulunur.

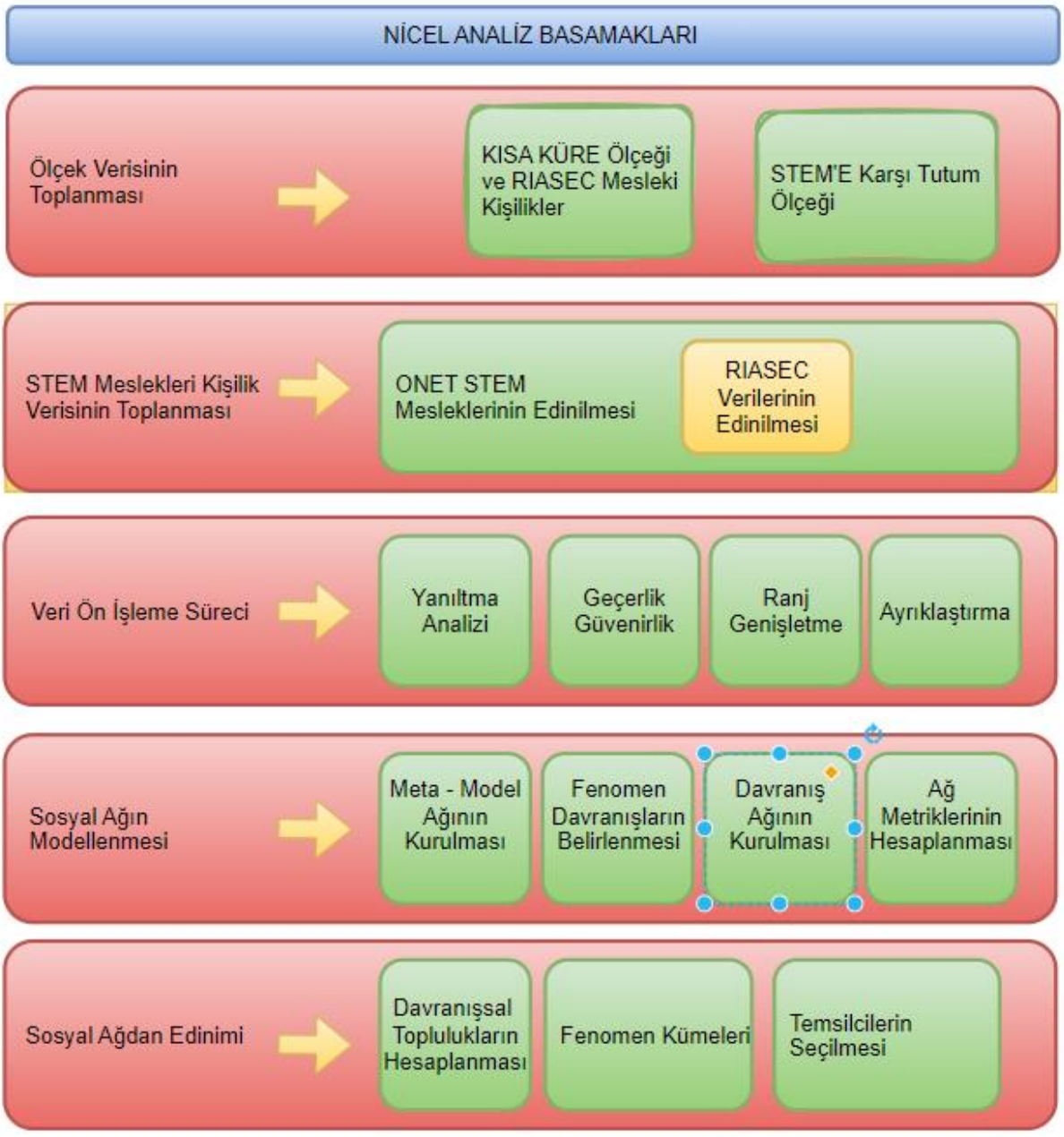
Araştırmada nicel bulgulara dayalı fenomenlere ait değişkenleri detaylı bir şekilde açıklamak amacı ile gömülü teori araştırma desenine uygun bir nitel araştırma stratejisi geliştirilmiştir.

Nitel araştırmada gömülü teori yönteminin benimsenmesinin nedeni, gömülü teorinin veriler arasında karşılaştırmalar yapan ve soyutlamalar oluşturan ve aynı zamanda soyutlamaları verilere bağlayan yaklaşımı sayesinde nicel analiz sonuçlarının içindeki görünmeyeni keşfedebilmek ve yaratıcı yorumlara ulaşabilmektir.

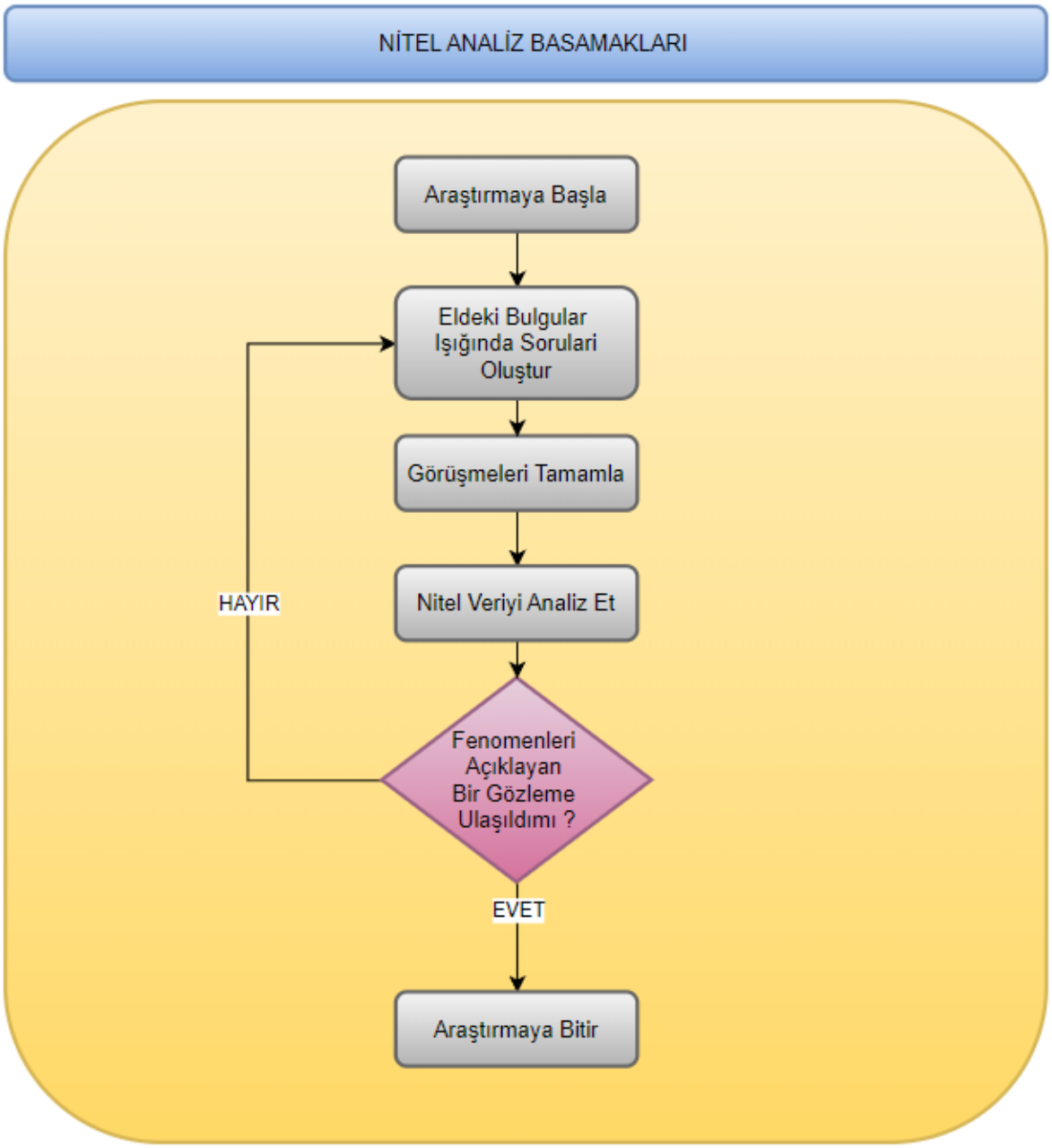
3.1.3. Araştırmanın İşlem Yolu: Araştırma sürecini düzgün doğrusal hizalanmış iş paketleri ve uygulanan yöntemler bazında incelenebileceği ve araştırma desen boyutun ayrılmış işlem yollarına ait şekiller aşağıda belirtilmiştir. Buna göre Şekil 25 araştırmanın nicel analiz işlem yolunu, Şekil 26 ise araştırmanın nitel analiz işlem yolunu göstermektedir.

Şekil 25.

Nicel analiz basamaklarını gösteren işlem yolu



Şekil 26.
Nitel analiz basamaklarını gösterene işlem yolu



3.2. Örneklem

Literatürde genel olarak karma yöntem araştırmalarında, araştırmanın nicel boyutuna ilişkin örneklem seçiminde olasılıklı örnekleme yaklaşımı seçilirken nitel boyutta olasılıklı olmayan örnekleme yaklaşımının seçildiği görülmektedir. Bu düşüncenin altında yatan sebep; nicel araştırma yöntemlerinin tümdengelimsel akıl yürütmeyle ilişkilendirilirken nitel araştırma yöntemlerinin tümevarımsal akıl yürütmeyle ilişkili olduğu (Gay ve Airasian, 2003: 4) düşüncesidir (Tahsakkori ve Teddlie, 2003). Ancak bu durum nicel ve nitel araştırma paradigmalarının doğasına ilişkin aşırı bir basitleştirmeyi temsil etmektedir (Onwuegbuzie ve

Leech ,2005, s. 6). Bir araştırmada örneklem seçimi sırasında olasılıklı veya olasılıksız örneklemeden hangisinin uygun olduğunun ve hangisinin tercih edileceğinin araştırma problemine, evrenin niteliğine ve olanaklara bağlıdır (Erkuş, 2005). Aslında, paradigma farklılıkları nicel araştırmacıların nitel araştırmalarla ilişkilendirilen prosedürleri kullanmasını engellemediği gibi bunun tam tersi de mümkündür başka bir ifadeyle nitel araştırmacılar da nicel araştırma prosedürlerini tercih edebilirler (Onwuegbuzie, 2003; Onwuegbuzie ve Teddlie, 2003). Başka bir ifadeyle genel olarak olasılıklı örneklem yaklaşımı nicel araştırmalara ve olasılıklı olmayan örnekleme yaklaşımı ise nitel araştırmalara ait olarak tanımlansa da bu ikilemin yanlış olduğunu, nicel ve nitel araştırmalarda hem olasılıklı hem de olasılıklı olmayan örnekleme yaklaşımının kullanılabileceğini belirtmek gereklidir (Onwuegbuzie ve Leech ,2005, s. 6, Creswell, 2014). Yöntem bölümünde, araştırma desenin türüne göre işlemler yapılırken evrenin ve örnekleme türünün özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir.

Bu araştırmanın nicel ve nitel boyutlarında olasılıklı olmayan amaçlı örnekleme yaklaşımı tercih edilmiştir. Olasılığa dayanmayan amaçlı örneklem belirleme yöntemindeki temel düşünce, araştırmanın daha derinlemesine bir analiz yapılabilmesi için veri açısından çeşitli ve zengin durumların seçilmesidir (Cochran, 2007). Nicel araştırmanın hedefi olan araştırmacı tarafından toplanan verilerden fenomenlerin tespiti ise keşifseldir. Nicel çalışmalarda araştırma hedefi, keşifselden doğrulayıcıya doğru bir süreklilik içinde sınıflandırılabilir. Bu noktada araştırmada tercih edilen örnekleme seçimini biraz daha detaylandırmak gereklidir. Miles ve Huberman (1994) tarafından 16 amaçlı örnekleme tasarımı tanımlamıştır. Araştırmanın nicel boyutunda örneklem belirlenirken amaçlı örnekleme yaklaşımı stratejilerinden "tipik durum örneklemesi" tercih edilmiştir. Tipik durumlar, evreni temsil yeteneği olan ve temel özellikleri bakımından evrenden farklılaşmayan, sıra dışı olmayan ve toplum içinde ortalama olarak kabul gören (Marshall ve Rossman, 2014) genel olarak incelenen olay veya olguyu açıklayabilecek düzeyde bilgi içeren durumlardır (Patton, 2005). Tipik durum örneklemesi, okullar üzerine yapılacak bir araştırmada, şehir merkezinde görece geneli yansıtabilecek birkaç okulun seçimi ile sınırlı tutulabilir (Strauss ve Corbin, 2014). Araştırmada tipik durum örneklemesi ile başlatılan nicel analiz sonucunda STEM tutum ve kariyerini etkileyen değişkenler incelendikten sonra bu değişkenlerden oluşan örüntülerin fenomenleri ortaya çıkarılmıştır. Nitel kısımdaki örnekleme ise nicel bulguların sonuçlarından yola çıkılarak belirlendiği durumlarda nitel örnekleme nicel örneklemenin bir alt kümesi durumundadır. Nitel analiz çalışmasında ise "gömülü teori yaklaşımı" benimsenmesi bu aşamadaki örneklem seçim yaklaşımını da belirlemiştir. Gömülü teori araştırmalarında teorik

örnekleme kullanılmaktadır. Teorik Örnekleme, geliştirilen teorideki kategorileri, detaylandırmak ve düzeltmek için uygun verileri arama ve toplama, kodlama ile analiz sürecinin birlikte yürütüldüğü, çalışmanın sonraki aşamalarının ise hangi verilerin nereden, ne kadar, nasıl toplanacağına karar verildiği (Glaser ve Strauss 1967: 45; Glaser 1978: 36) stratejik, spesifik, sistematik ve gömülü teoriyi diğer nitel araştırma yöntemlerinden ayıran çok önemli bir yaklaşımdır (Charmaz, 2005). Teorik örneklemeyi anlamak ve kullanmak için, örnekleme kavramına yönelik ön yargılardan kurtulmak gerekir. Gömülü teori çalışmalarında kriter oluşturma ve verilere nasıl ulaşılacağını planlamaya dayanan başlangıç örneklemi araştırmanın başlamasını sağlar ve analizlerin, teorik ve kavramsal gelişimin şekillendiği teorik örneklem ise nereye gideceğini söyler, memo yazma da teorik örneklemi desteklemektedir (Charmaz, 2017). Teori temelli örneklemede bireyler, gruplar veya ortamlar, nitel araştırmacının bir teori geliştirmesine yardımcı oldukları için seçilir. Bu örnekleme şeması aynı zamanda bir teoriyi genişletmek için de kullanılır (Onwuegbuzie ve Leech, 2007). Gömülü teori araştırmalarında çalışmanın nasıl yürütüldüğü, örneklemin nasıl elde edildiği, katılımcıların nasıl ve neden dahil edildiği, veri toplama yöntemlerinin nasıl kullandığını açık ve belirgin şekilde açıklanır ve bu seçimin nedenleri belirtilir (Charmaz ve Thornberg, 2021). Bu noktada tekrar ifade etmek gerekirse gömülü teori yaklaşımında analize başlangıç örneklemesiyle başlanır ve teorik örnekleme ile devam edilir. Başlangıç örneklemesinde için insanlar, olaylar, durumlar için araştırmacı tarafından kriterler belirlenir (Charmaz, 2017).

Oysaki bu araştırmada gömülü teori analizine başlarken sahadan toplanan ilk veriler doğrultusunda oluşturulan başlangıç örneklemesi nicel analizin içinden veri madenciliği teknikleri ile belirlenmiştir. Araştırmada örneklemin veri madenciliği teknikleri ile belirleme yönteminin, örneklem seçimi konusuna özgün bir bakış açısı sunduğu ve literatüre yeni bir yaklaşım kazandırdığı düşünülmektedir. Veri madenciliği sonucu ortaya çıkan fenomenlerin seçimine yönelik olarak başlangıç örneklemesi esnasında yine amaçlı örnekleme yaklaşımının ‘maksimum çeşitlilik örneklemesi’ stratejisi kullanılmıştır. Maksimum çeşitlilik örneklemesi yapılırken incelenen olgu hakkında daha fazla bilgi edinebilmeye yönelik etkenler belirlenirken (Neuman ve Robson, 2014 öncelikle farklılar ve farklılıklar içindeki benzer veya ortak yönlerin bir listesini oluşturmalıdır (Morgan ve Morgan, 2008). Örneklem benzeşik, değişken ve farklı durumlardan oluşacak şekilde seçilirken (Grix, 2010), maksimum farklılığı sağlamak için incelenen olguya ilişkin belirlenen bir veya daha fazla ölçüt kullanılarak bir matris oluşturulur ve maksimum örneklem çeşitliliğine bu matris ile ulaşabilir (McNabb, 2015), tematik örüntüler (Liamputtong, 2013) incelenen olay veya olguyla ilişkili çok sayıda farklılığı kapsayan ana temaları keşfetmeyi ve tanımlayabilmeyi sağlar (Neuman, 2014). Sonuç olarak araştırmada

gömülü teori çalışmasında başlangıç örneklemesi, veri madenciliğiyle ‘maksimum çeşitlilik örneklemesi’ ile oluşturulmuş veri analizi ilerlediğinde teorik örneklem ile devam edilmiştir. Araştırma örneklemi Balıkesir İlinde bulunan bir özel okul ve bir devlet okulundan oluşmaktadır. Devlet okulu aynı zamanda STEM okulu etiketine sahiptir. STEM okulları, STEM eğitimi stratejisine sahip okullardır. Teknolojiye erişimi olan bu okullar STEM eğitimi konularına ve becerilerine odaklanırlar ve uygun öğretim materyallerine sahiptirler. Aynı zamanda idarecileri ve öğretmenleri de STEM eğitimi almıştır. Okul öğrencilerinin sosyo ekonomik düzeyi orta seviyededir. Örneklemde özel okul ve devlet okulu öğrencilerinin toplam sayısı 535’ tir.

Bu bağlamda araştırma örneklemine ait değerler tablo 33 da gösterilmiştir.

Tablo 33.
Araştırma örneklemine dair değerler

	5.Sınıf	6.Sınıf	7.Sınıf	8.Sınıf	Genel Toplam
Kız Öğrenci Sayısı	61	59	93	41	254
Erkek Öğrenci Sayısı	65	60	109	47	281
Toplam	126	119	202	88	535

3.3. Veri Toplama Araçları

3.3.1. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği: Ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Friday Eğitimde Yenilikçilik Enstitüsü (2012) tarafından geliştirilen Özcan ve Koca, (2019) tarafından Türkçeye uyarlanan "STEM'e yönelik tutum ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek 5'li likert tipinde geliştirilmiş, ve maddeler "Kesinlikle Katılıyorum (5)" ile "Kesinlikle Katılmıyorum (1)" arasında derecelendirilmiştir. 37 maddeden oluşan ölçek, Matematik (8 madde), Fen (9 madde), Mühendislik ve Teknoloji (9 madde) ile 21. yüzyıl becerileri (11 madde) olmak üzere 4 farklı alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek en fazla 185, en az 37 puan alınabilir bir yapıya sahiptir. Uyarlanan ölçekte yer alan faktörler için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı matematik faktörü için .86, fen faktörü için .87, mühendislik ve teknoloji faktörü için .86, 21. Yüzyıl becerileri faktörü için .88 olarak hesaplanmıştır. Ek-2 kapsamında maddeleri belirtildiği şekli ile uyarlanan ölçekten elde edilen verilerin, orijinal ölçeğin dört faktörlü yapısına uygunluğunun incelenmiştir. Bu doğrultuda ölçek, Doğrulayıcı Faktör Analizi'ne (DFA) tabi tutulmuştur. DFA sonucu orijinal faktör yapısının korunduğu gözlemlenmiştir. Ölçeğin güvenirliği, ölçeğin tamamı ve faktörleri için iç tutarlılık katsayısı ile kontrol edilmiştir. Ölçeğin bütünü için hesaplanan Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .91 olarak bulunmuştur. Analiz sonuçları, STEM' e Yönelik Tutum Ölçeği' nin Türkçeye uyarlanmış, formunun ortaokul öğrencilerinin STEM'e yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç, olduğunu göstermektedir (Özcan ve Koca, 2019).

3.3.2. Kısa Küre Envanteri (KKE): İlgi kavramı belirli bir çevresel uyarana veya bu uyaran hakkındaki düşüncelere tepki verme ile belirginleşen durum (Savickas, 1999) ya da bir kimsenin bir kişiye, nesneye veya faaliyete karşı gösterdiği hoşlanma, hoşlanmama şeklindeki tepkisi olarak (Strong, 1968) tanımlanmaktadır. İlgi çeşitleri envanter ve ölçekler yoluyla saptanır (Kuzgun, 2000). Bireylerin hoşlandıkları veya hoşlanmadıkları faaliyet, meslek türlerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanan ilgi envanterlerindeki temel varsayım, bir meslekte başarılı olan kişilerin o mesleğe olan ilgilerinin yüksek olduğudur (Holland, 1997).

Literatürde ilgi envanterlerine yönelik çalışmaların ve uygulamaların çoğu yetişkinlerin ve ergenlerin ilgi alanlarıyla ilgilidir (Sodano ve Tracey, 2007; Tracey, 2001 veya lise öğrencilerine odaklanmaktadır (Pike, 2006). Benzer şekilde ülkemizde de ilgi envanterleri (KDE, Kuzgun, 1988; ABKÖ, Kuzgun, 1996) yaygın olarak kullanılmakla birlikte, ilköğretim sekizinci sınıftan ortaöğretim son sınıfa kadar uygulanmaktadır. Oysaki mesleki gelişim erken

yaşlarda başlayıp yaşam boyu süren bir süreçtir (Kuzgun, 2000). O kadar ki, mesleki ilgilerin gelişimi, çocukların yetişkinlerin davranışlarını fark etmeye ve taklit etmeye başladığı üç yaş gibi erken bir dönemde bile gözlenebilmektedir (Howard ve diğerleri, 2015; Howard ve Walsh, 2010; Watson ve diğerleri, 2015). Diğer yandan bir kişi çocukluğundan beri kariyer ilgileri ve bilgileri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığında ise kariyer seçimi konusunda yanlış kararlar alabilmektedir (Ayriza ve diğerleri, 2020). Bu bağlamda kariyer seçiminin ergenlik döneminde alınan en önemli kararlardan biri olduğu söylenebilir (Jemini-Gashi ve Bërxulli 2017). Bu nedenle ilgi envanterini, daha geniş bir yaş aralığında başka bir ifadeyle daha küçük ve daha büyük yaş gruplarını da barındıracak şekilde uygulamak faydalı olacağı, ilk ve orta okullarda görev yapan psikolojik danışmanların daha geniş yaş ranjındaki ölçme araçlarına ihtiyaçları olduğu ön görülmektedir (Koç, 2006).

Bu bağlamda araştırmada her yaştaki öğrencinin ilgi ve yeteneklerine uygun meslek ve alan seçmelerinde ilgi ve yeteneklerinin ölçümü ve buna göre yönlendirilmesi büyük önem taşıdığı (Koç, 2006) göz önüne alınarak ölçek ranjı genişletilmiştir. Lise ve lisans düzeyinde uygulanan kısa küre envanteri ortaokul 5-6-7-8. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır.

Literatürde (Koç, 2006) gerçekleştirdiği araştırmada Akademik Benlik Kavramı Ölçeği (ABKÖ) (Kuzgun, 1996) uygulanan örneklemin yaş ranjının genişletilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Mesleki ilgi envanterlerinin 6. ve 7. Sınıflara ayrıca 12. Sınıftan mezun olmuş bireylere de uygulanması gerekçesiyle çalışmasında elde ettiği verilerde veriler üzerinde geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapmıştır. Araştırmasının sonunda ABKÖ' nün yaş ranjını 12-20 yaş arasındaki öğrencileri kapsayacak şekilde genişletmiştir.

Meslek seçimi öğrencilerin ilgi örüntülerinden etkilenmektedir ve üzerinde en fazla çalışılmış kuramlardan birisi olan John Holland'ın mesleki tercih kuramı (Gökdeniz ve Merdan,2011), bireylerin altı kişilik tipinden birisine yöneldikleri ve mesleki tercihlerini bu eğilimlere göre yaptıklarını, mesleki seçiminde kişiliğin bir yansıması olduğunu belirtmektedir (Ivancevich ve Konopaske, 2013). Holland tipolojisine (1997) uygun kişilik tiplerinin seçtikleri akademik programın yordayıcısı olduğu ortaya konulmuştur (Miller, 2010).

Ek-3 kapsamında maddeleri belirtildiği şekli ile Kişisel Küre Envanteri (KKE) bir mesleki ilgi envanteridir. Tracey ve Rounds (2002) tarafından geliştirilmiş ve Vardarlı (2014) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Envanterin kullanımını kolaylaştırmak amacıyla 40 madde ilgi ve yetenekler olmak üzere toplam 80 maddeden oluşan kısa form (KKE-KF) oluşturulmuştur (Peterson, 2001; Tracey, 2010). Ölçek 7'li likert tipindedir. Bireylerin temel ilgi yapılarını, yetkinlik beklentisini ve mesleki tercihlerini ölçmeye yönelik olarak üç boyutlu bir ilgi envanteridir. KKE-KF şu alt ölçeklerden oluşmaktadır: Sosyal kolaylaştırma, yönetim,

iş ayrıntıları, veri işleme, mekanik, doğa-açık alan, sanat ve yardım. Bunun dışında yüksek ve düşük saygınlık olmak üzere iki ölçek daha vardır.

Envanterin kısa versiyonunun geçerliğinin, iç tutarlılığının ve test-tekrar test güvenirliği yüksek bulunmuştur, uzun formunda Cronbach alfa güvenirlik katsayısı ,90 iken, kısa formda güvenirlik katsayısı .89' dur Tracey, 2010). Envanterin Vardarlı (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlama çalışmasında KKE-KF, orijinal ölçek (PGI: Personal Globe Inventory) maddeleri Türkçeye çevrilmiş, Türkiye örneklemine uygunluğunu incelemek için yapılan randomizasyon testi sonucunda elde edilen CI ve p değerleri, envanterin karmaşık dairesel model ile iyi uyum gösterdiği şeklinde yorumlanmıştır.

Bununla birlikte, Envanter Sosyal Kolaylaştırma, Yönetim, İş Ayrıntıları, Veri İşleme, Mekanik, Doğal/Açık Alan, Sanat, Yardım, Yüksek Saygınlık ve Düşük Saygınlık Faktörlerini Puanlamakta olup, Bu Faktörlerin RIASEC puanlarına dönüştürme formülleri testin kitapçığında verilmiştir (Tracey, 2010).

3.3.3. Akademik Başarı Puanları: Öğrencilerin okullarında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan merkezi o yıla ait bütün deneme sınavlarından elde ettikleri puanlarının ortalamaları kullanılacaktır.

3.3.4. O*Net STEM Meslekleri Endeksi: O*Net, meslek sözlüğünün yerine geçmek için tasarlanan bir veritabanıdır (Birleşik Devletler Çalışma Bakanlığı [DOT], 1991). O*Net (Occupational Information Network) Amerika Birleşik Devletleri Çalışma Bakanlığı tarafından, ulusal ekonomiler için önemli olan 950 mesleğe ait karakteristiklerin ve beceri gereksinimleri hakkında sürekli güncel tutulan bir veri tabanı sağlamak amacı ile geliştirilmiştir (Peterson ve diğerleri, 2001). Orijinal versiyonu 1998 yılında yayınlanan O*Net (https://www.onetonline.org//) adresinde "Creative Commons Attribution 4.0 International License (Atıf 4.0 Uluslararası)" kapsamında veri paylaşmaktadır. Bu lisansa ait detaylı inceleme aşağıda belirtilen linkten yapılabilir (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.tr). O*Net çalışanlara, öğrencilere, işverenlere, rehberlik danışmanlarına ve iş arayanlara eğitim, hazırlanma ve iş hakkında bilgilendirmeler yapar (Crouter ve diğerleri, 2006). O*Net meslekleri bilgi, beceri, kabiliyet, iş aktiviteleri ve işin bağlamı kategorilerinde incelemekte ve işe ait karakteristikleri 0 ile 100 arasında puanlayarak kişilik ve meslekler arasında karşılaştırma yapmayı kolaylaştırmaktadır (Crouter ve diğerleri, 2006).

O*NET STEM Meslekleri Endeksi, bu çalışmada STEM meslekleri sınıflandırması kapsamındaki mesleklerin Holland Tipolojisine göre normlarını elde etmek için bir veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. O*Net endeksleri ile bir mesleğe uygun kişiliğin Holland Tipolojisindeki karşılıkları bulunabilmektedir.

3.3.5. Röportaj Kılavuzu ve Görüşme Soruları: Çalışmada verilerin nasıl toplanması konusunda yol gösterici bir rehber olması amacıyla öğrenciler ile yapılacak görüşmelerde sorulacak soruların oluşturulmasına yönelik esnek bir "Röportaj kılavuzu" oluşturulmuştur. Röportaj kılavuzu, araştırmanın amaçlarına uygun, ön yargıdan uzak ve zorlanmamış sorular oluşturulmasını ve sonraki röportajların nitelikli olmasını sağlayarak daha az çatışmacı bir ortam oluştururken (Charmaz, 2016) araştırmacının da çalıştığı alan ile ilgili kendine ait ön düşüncelerini ve tüm bakış açılarını fark ettirir (Strauss ve Corbin, 1997).

Verilerin araştırma sürecinde sistematik olarak toplanması ve eş zamanlı analiz edilmesi göz önüne alındığında röportaj kılavuzunun araştırmacıya daha verimli bir araştırma yürütebilmesi için katkı sağladığı düşünülmektedir.

Ayrıntılı röportaj, nitel araştırmalarda veri oluşturma yollarından biridir. Katılımcıların araştırma konusuna yönelik kişisel deneyimlerine paralel bakış açılarını araştırmak için kullanılır, kontrolü ve esnekliği bir araya getirirken ortaya atılan fikirler için etkileşimsel bir alan açılmasını sağlar (Charmaz, 2017).

Bu araştırmada katılımcılar ile gerçekleştirilecek olan görüşme soruları aşağıdaki özellikleri kapsayacak şekilde hazırlanmıştır

- Nicel çalışmanın sonucunda elde edilen meslektaşlık sosyal ağı içinden seçilecek fenomenlerin (katılımcıların) belirlenmesi
- Katılımcıların deneyimlerinin ayrıntılı olarak araştırılması
- Açık uçlu soruların hazırlanması
- Katılımcıların konuşmalarındaki derin manaların ve bakış, açılarının anlaşılmaya çalışılması

Araştırmada öğrencilerle 4 defa görüşülmüştür. İlk görüşme sırasında öğrencilerin meslek seçimine yönelik görüşlerini ifade ederken sıklıkla "lise giriş sınavından" bahsettikleri görülmüştür. İlk görüşme için aşağıdaki sorular oluşturulmuştur;

1.Görüşme Soruları

- Meslek seçimine yönelik düşüncelerinden bahseder misin? Seçmeyi düşündüğün bir meslek var mı?

- Bu mesleği seçme yolunda neler yapıyorsun?
- Peki başka neler yapıyorsun, biraz daha anlatır mısın?
- Peki sence seçtiğin meslek bir STEM mesleği mi?
- Bu kanıya nasıl vardın?

İlk görüşmelerin ardından 2. Görüşme soruları oluşturulmuş bu sorularda sınava yönelik görüşleri alınmıştır. 2. Görüşmeler esnasında sınav sürecine yönelik öğrencilerin planlarına yönelik düşünceleri araştırılmıştır. 2. Görüşme soruları aşağıdaki gibidir;

2.Görüşme Soruları

- Önümüzdeki yıl sınava gireceksin. Bununla ilgili nelerden bahsetmek istersin?
- Planların var mı?
- Bu konuyla ilgili neler hissediyorsun?

İkinci görüşmeler esnasında ise öğrencilerin sınava yönelik planlarını ifade ederken sınava hazırlanmaya başladıklarını ifade etmeleri üzerine 3. Tur görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu aşamada öğrencilerin hazırlık sürecinde neler yaptıkları nelere ihtiyaç duydukları araştırılmıştır. Ayrıca 2. Tur görüşmelerde öğrencilerin aileleriyle ilgili ifadeleri dikkat çektiği için bu turda ailelerinin sınav sürecinde öğrenciler üzerindeki etkileri de araştırılmıştır. 3. Görüşme soruları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;

3.Görüşme Soruları

- Sınav süreciyle ilgili konuşmuştuk. Sınava hazırlık yapmanın en önemli yollarının neler olduğunu düşünüyorsun?
- Bu yolları nasıl keşfettin ya da oluşturdun?
- Sınava hazırlık sürecinde nelere ihtiyaç duyuyorsun? (İmkanlar, materyaller, ilişkiler olabilir…)
- Sınav sürecinde ailen ile ilgili konuşmuştuk. Ailen sınav sürecini nasıl etkiliyor?
- Biraz daha anlatır mısın?

3. Görüşmeler esnasında ise öğrencilerin ev ortamına yönelik ifadelerine ve hazırlık süreciyle ilgili okuldaki ortamla ilgili ifadelerine rastlanıldığı için bu iki faktörün etkisinin daha

detaylı anlaşılmasına yönelik olarak son görüşme soruları tasarlanmıştır. 4. Görüşme soruları aşağıdaki gibidir;

4.Görüşme Soruları

- Bana evde bir haftanın nasıl geçtiğinden bahseder misin? Genel olarak neler yaparsın?
- Bana okulda bir haftan nasıl geçiyor? Genel olarak neler yapıyorsun?

3.4. Veri Ön İşleme

Araştırmada EVM kapsamında, sahadan ve diğer kaynaklardan toplanan veriler bir veri ön işleme sürecinden geçirilmiştir. Veri madenciliği çalışmalarında "ön işleme süreci" son derece önemlidir (Akçapınar ve Coşgun, 2019) ve düşük hata oranına sahip modellerin geliştirilmesi ile doğrudan ilişkilidir (Hariharakrishnan vd, 2017; Gulati ve Raheja, 2021). "Veri Ön İşleme" kavramı, bazı kaynaklarda veri setinin güvenilir bir şekil alması ya da analiz başarısının geliştirilmesi amacı ile veriye ait değişkenlerin elenmesi ya da manipüle edilmesi olarak belirtilmektedir (Sutha ve Tamilsevi, 2015). Veri ön işleme "Veri Temizleme", "Entegre Etme", "Dönüştürme", "Ayrıştırma", "Bir Araya Getirme" ve "İndirgeme" gibi çeşitli teknikleri barındırır (Alasadi ve Bhaya, 2017). Veri ön işleme, açımlamalı bir analizde başlangıçta düşünülecek bir süreç değil, bilgiyi açıklayan en yüksek performanslı model elde edilene kadar tekrar etmesi gereken bir süreçtir (Sutha ve Tamilselvi, 2015). Ham veri, tamamlanmamış, kayıtlar, cızırtılı, tutarsız ve aykırı veriler, içerebilir (Alasadi ve Bhaya, 2017). Veri temizleme verinin ön işlenmesinde birinci adım olup, kayıp değerleri tamamlamak, cızırtılı veriyi tıraşlama, aykırıları tanımlama ve tutarsızlıkları düzeltmek olarak düşünülmelidir (Maingi, 2015). Araştırma kapsamında, veri ön işleme yöntemlerinden ayrıklaştırma ve bir araya getirme işlemlerinin yanında ölçek verilerindeki tutarsız gözlemlerin temizlenmesi için yanıltma analizi yapılmıştır.

Verinin ayrıklaştırılması (Discretization), özniteliklere ait verilerin, kavramsal veya aralıklı yeni veriler ile yer değiştirerek daha iyi ayrıştırmasının sağlanmasıdır (Alasadi ve Bhaya, 2017). Verinin ayrıştırılmasının veri madenciliğinde ve bilgi keşifçiliğinde önemli bir yeri vardır (Liu ve diğerleri, 2002).

Parçalama ve birleştirme olarak gruplanan bu işlem (Liu ve diğerleri, 2002) verileri gruplama (Data Binning), entropy- temelli ayrıştırma (Holzinger ve diğerleri, 2014; Okafor, 2005) ve kümeleme (Rajarman ve Ulman 2011) gibi teknikler ile uygulanmaktadır. Bunun

yanında “bir araya getirme” (aggregation) işlemi ise veri setlerinin belirli bölümlerine ortalama alma, varyans hesaplama gibi istatistiksel metriklerin uygulanması olarak tanımlanabilir (Alasadi ve Bhaya, 2017). Burada amaç mevcut veriden elde edilen yeni metriklerin veri madenciliği süreçlerinde kullanılmasıdır.

Sahadan toplanan verilerde, katılımcılar ölçeklere yanıltıcı cevaplar verebilirler, araştırmada veri toplama araçlarında tanımlı her bir ölçeğe ait veri seti, cızırtılılık, tutarsızlık ve aykırılıkların tespiti için istatistiksel yöntemler ile mesafe bazlı (distance based) yöntemler (Gulati, 2021) kullanılmıştır.

3.4.1. Yanıltma Analizi: Araştırmada, örneklem içerisinde ölçek sorularını samimi şekilde cevaplamayan katılımcıların, araştırma ölçümlerine etki etmemeleri için bir yanıltma analizi kapsamında belirlenerek analizden çıkarılma ihtiyacı duyulmuştur. Bu bağlamda mesafe bazlı bir yöntem olan ise “Minimum Covariance Determinant” (MCD) (Rousseeuw ve Driessen, 1999), kullanılarak aykırılık tespiti yapan analiz modeli oluşturulmuştur. Araştırmadaki gözlemlere ait değişkenlerin sayısı 2 den fazla olduğu durumlarda, aykırılık analizlerinde aykırıların tespiti, gözle yapılan denetimler ile yapılamaz hale gelmesi sebebi ile son derece zor bir hal alır. Dolandırıcılık ve iflas tahminlemesi (Cho ve diğerleri, 2010; Pozollove diğerleri, 2014; Stöckl ve Hanke, 2014; Carminati ve diğerleri, 2015; Vukovic, 2015), çok değişkenli modellerde kestirim (Jaffel ve diğerleri, 2015; Pompella ve Dicanio, 2017; Qiu ve diğerleri, 2017), hata- arıza kestirimi (Carrato, 2018; Shang ve diğerleri, 2018) gibi alanlarda kullanılan Mahalanobis ölçütü ortalaması ile tek bir aykırının tespit edilmesi kolaylaşsa bile, çoklu aykırı gözlemlerin tespitinde maskeleme etkisi sebebi ile geçerliliğini yitirir (Rousseeuw ve Driessen, 1999). Çok değişkenli veri setlerinde aykırı değerlerin varlığı ana kütle parametre kestiriminin zorlaştığı hallerde, daha hızlı bir yöntem olarak Rousseeuw ve Van Driessen tarafından önerilen “Hızlı Minimum Kovaryans Determinant” yönteminin çok değişkenli veri setlerinde aykırılığın tespiti amacı ile uygulanabilecek geçerli bir veri madenciliği yöntemidir (Esen ve Timor, 2019).

Araştırma her veri gurubu (Ölçek ve/veya anketler) ayrı olarak yanıltma analizine tabi tutulmuştur. İlgili test yönteminin belirlediği güven aralıkları dışında kalan tüm öğrenciler örneklem dışına atılmıştır.

Kısa Küre envanteri, 10 Faktörü her faktörü 4 madde ile puanlayacak şekilde 2 klasmanda (Hoşlanırım ve Yapabilirim) şeklinde değerlendiren bir ölçektir. Ölçek katılımcılardan her madde için 1-7 arasında bir puan vermesini ister. STEM tutumu ölçeği ise aynı mantıkta ancak tek klasmanda 4 faktörlü (Matematik, Fen, 21.YY Becerileri, Mühendislik ve Teknoloji) yapıdadır. Her faktörde 1 ile 5 arasında puan veren farklı sayıda maddeden

oluşmaktadır. Katılımcılardan faktörlere verilecek puanlamalarda tutarlı davranmaları beklenir. Örneğin KKE için A faktörüne puan veren Q1, Q11, Q21 ve Q31 maddelerine sırası ile 1-7-1-7 ya da STEM Tutumunda Matematik tutumunu ölçen 9 madde için 1- 5 -1 -5 -1- 5- 5-1-5 gibi bir cevaplar vermeleri anormal bir tutum olabilir. Burada ölçekler bize bu gibi tutarsızlıkları ayırmamız için bir kesme noktası veya anormal cevap örüntüsü vermemektedir. Her bir katılımcının her bir faktör için verdiği puanlama örüntüsünü, tüm gözlemlerdeki diğer katılımcıların örüntüleri ile kıyaslamaya ve katılımcıyı davranışsal örüntüsündeki tutarlılık bakımından puanlamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırma kapsamında tercih ettiğimiz Fast MCD algoritması bu gereksinimi karşılamaktadır. Bu bağlamda her bir katılımcı ölçek bazında ayrı olacak şekilde her bir faktöre verdiği puanlama paternlerine ait varyans değeri bir veri ön işleme süreci olana agregasyon şeklinde hesaplanmıştır. Böylece katılımcının her faktör için soru cevaplama örüntüsü tek bir numerik değere indirgenmiştir. Daha sonra her katılımcının KKE ölçeğindeki 10 faktöre ait 10 varyans değeri ve STEM tutumları ölçeğindeki 4 faktöre ait dört kovaryans değeri Fast MCD Algoritmasının veri seti olur. Fast MCD algoritması bize iki ölçek içinde ihtiyaç duyduğumuz kovaryans kesme noktalarını yani örüntü güven aralıklarını verir. İki ölçek içinde bu güven aralıkları dışında kalan katılımcılar örneklem dışına atılır.

3.4.2. Ölçeklerde Geçerlik ve Güvenirlik: Bir ölçme aracının bireylerin davranışlarını tahmin etmedeki başarısı büyük ölçüde ölçme aracının geçerli ve güvenilir olmasına bağlıdır (Büyüköztürk, 2005). Geçerlik, bir ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı özelliği, başka herhangi bir özellikle karıştırmadan, doğru ölçebilme derecesidir (Tekin, 1977). Geçerlik bir maddenin ölçmek ya da tanımlamak istediği özelliği ne derece doğru ölçtüğüyle ilgili bir kavramdır (Topkaya ve Yalın, 2005). Aslında bir ölçeğin geçerliği, vardır ya da yoktur ifadelerinin aksine derecelendirilerek düşük, orta ve yüksek şeklinde ifade edilir (Gay, 1985).

Bir ölçeğin geçerliği; kullanış amacına, uygulandığı gruba, uygulama ve puanlama biçimine de bağlıdır (Öncü, 1994). Örneğin yeni geliştirilen bir ölçek dış geçerlilik kapsamında diğer örneklere ve durumlara genellenebilirliğini göstermek zorunda iken mevcut bir ölçeğin, başka bir örneklemde kullanılması durumunda araştırmacı yapı geçerliliği kapsamında değerlendirerek yapısal bulgularının önceki araştırma ile ne derece uyum sağlandığını incelemek ister. Yapı geçerliğinde birbirleri ile ilgili olduğu düşünülen belli öğelerin ya da öğeler arasındaki ilişkilerin oluşturduğu örüntü aranır (Tekin, 1977). Bir ölçme aracının yapı geçerliliğine sahip olup olmadığının anlaşılması; maddelerin tamamıyla aynı yapıyı ölçmesine ve araca verilen cevapların birbirleriyle ilişkili olmasına bağlıdır (Baştürk ve diğerleri, 2013). Ölçekte yapısal geçerlik, ölçme aracının bir kavramı ne derece ölçebildiğinin göstergesidir (Baştürk ve diğerleri, 2013). Bu süreç, bir araştırma süreci olarak testin ölçtüğü faktörleri

incelemek veya geçerliği araştırılan testin diğer test ve ölçülerle olan ilişkisini araştırarak yapılmaktadır (Tavşancıl, 2002; Özgüven, 1999; Öner,1994).

Pearson Korelasyon Kaysayıları gibi iç tutarlılığın gösterilmesi yada ölçekteki maddelerin ölçme olayına olan etkisinin incelenebildiği "Principle Component Analizi" gibi yapı geçerliği analiz teknikleri bulunmaktadır. Günümüzde yapı geçerliliğinin incelenmesi sürecinde faktör analizi, rutin olarak uygulanan en yaygın yöntemdir (Osborne ve Costello, 2009). Faktör analizi, "birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkeni bir araya getirerek az sayıda kavramsal olarak anlamlı yeni değişkenler (faktörler, boyutlar) bulmayı, keşfetmeyi amaçlayan çok değişkenli bir istatistik" olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, 2002). Değişken seçimi faktör analizinde önemli bir konudur. Diğer yandan araştırmacılar sosyal ve davranış bilimlerinde analizin amacına uygun anket maddelerini seçmek için çok zaman harcamaktadır (Kano ve Ihara, 1994) bununla faktör analizi verilere genelleşme kabiliyetini ölçmek ve aşırı uyum (Overfitting) ya da seçim yanlılığı (Selection Bias) problemlerine cevap verememektedir.

Thibshirani (1996) tarafından önerilen LASSO (least absolute shrinkage and selection operator) regresyon modeli, genellikle değişkenleri eş zamanlı olarak seçebilen ve parametreleri tahmin edebilen genelleştirilmiş doğrusal modellerle birlikte kullanılan popüler bir istatistiksel araçtır. LASSO eş zamanlı olarak açıklayıcı değişkenlerin bir alt kümesini seçer ve bunların yanıt üzerindeki etkilerini tahmin eder (Jiang ve diğerleri, 2016). Başka deyişle LASSO bir ölçekte faktör olarak belirlenen bağımlı değişkeni etkileyen bağımsız değişkenleri etki dereceleri ile seçer. Etkisiz değişkenleri atarak ölçek içerisinde boyut indirgeme görevini üstlenen denetimli bir makine öğrenmesi algoritmasıdır (Thibshirani, 1996).

Bu bağlamda araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan ölçekler ile ölçümlenen örnekleme ait verinin yapısal geçerliliğin belirlenmesinde öğrencilerin ilgili ölçeğe verdikleri cevapların ayrı kümelerde analiz edileceği, faktör sonuçlarından, o sonuçlara etkiyen soruların katsayısı ile birlikte çıkartılacağı, elde edilen yapısal bulguların ise sağlama geçerliliği kapsamında mevcut ölçeklerin yapısal verileri örtüşmelerinin incelenmesine olanak veren LASSO regresyon modeli bu araştırmada geçerlik ve güvenirliği sağlayan eğitici algoritma olarak tercih edilmiştir. LASSO algoritması böylesi bir ölçekte faktör değerine etki eden bağımsız değişkenleri edinebilmemizi sağlayan bir algoritmadır (Yeşilkaya, vd 2023). Araştırmada yapı geçerliliğine ek olarak, Cronbach Alfa İç Tutarlık Katsayısı değerini ölçeklerin mevcut değerleri ile karılaştıracaktır.

Bununla birlikte, tüm makina ögrenme işlem yolunun bir parçası olarak performans metrikleri, bize modelin nihai başarısını veren ve model hakkında hüküm vermemizi sağlayan metriklerdir (Uddin, 2019; Kleiman ve Page, 2019). Modelimizin performansını ya da

bulgularının güvenilirliğini nasıl ölçeceğiz sorusuna tipik bir cevap, eğitim verisi ile eğittiğimiz veriyi, test verisi ile deneyip yanlış tahminler ile doğru tahminleri kıyaslayarak modelin performansını bulmaktır (Raschka, 2022). Güvenirlik yöntemlerinden Testi yarılama yöntemine benzetilebilecek bu yöntem ile denetimli öğrenme modellerinin başarısı ölçülmüştür. İki boyutlu confusion matrix, kredi değerlendirmesi, biyoistatistik gibi gerçek pozitif, gerçek negatif, hatalı pozitif ve hatalı negatif den meydana gelen pek çok diğer alanda doğruluğun ölçülmesi için kullanılır (Hong ve Oh, 2021). Bu matrisin üretilmesinde kategorik bağımlı değişkenler için McNemar's Testi (McNemar, 1947), numerik bağımlı değişkenlerde (Dietterich, 1998) Kök Ortalama Kare Hata, Yüzde Kare Hata, Ortalama Mutlak Hata, Yüzde Mutlak Hata, gibi hata fonksiyonlar kullanılarak de modelin başarısı ölçülebilir. Bir kestirim probleminde model, cevapları bilinen bir veri kümesi ile eğitilir ve cevapları bilinmeyen bir veri kümesi ile sınanır (Galkin ve diğerleri, 2021). Bu sınamanın amacı eğitilen modelin yeni verilere genelleşme kabiliyetini ölçmek ve aşırı uyum (Overfitting) ya da seçim yanlılığı (Selection Bias) problemlerini tespit etmektir (Cawley ve Talbot, 2010). Döndürme Tahminleme (Rotation Estimation) olarak da adlandırılan (Carriere ve diğerleri, 2021) kestirimsel analizlerde Çapraz doğrulama (Cross Validation) (Stone, 1974) bir analizin bağımsız veri setinde nasıl bir sonuç elde edeceğini sınayan bir model doğrulama tekniğidir (Kohavi, 2001). Bir çıkarım sisteminde, pratikte hangi doğrulukta çalışacağını kestirmek için kullanılır.

Wisconsin-Madison Üniversitesinde Sebastian Raschka, (2018) tarihli makalesinde, Modelin, incelenmesi, doğru modelin seçilmesi ve doğru algoritma(lar) 'ın tercihi konusunda kullanılması gereken yöntemler ve bu sonuçların geçerlilik ve güvenirlik yöntemlerini detaylandırmıştır

Bu bağlamda araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan ölçekler ayrı ayrı olmak üzere kendi içerisinde %80'i modelin eğitilmesi %20'si ise modelin test etmek için kullanılacak şekilde ayrıştırılır. Örnek olarak KKE envanteri içerisindeki 10 faktör bulunmaktadır. Bu 10 faktör için 10 adet model oluşturulmuş ve her bir modelde ölçek maddeleri bağımsız değişken olacak şekilde ilgili faktör LASSO algoritması ile kestirilmeye çalışılmıştır. Bu işlem STEM'e Yönelik Tutum Envanterinde 4 faktör için 4 model olacak şekilde tekrarlanacaktır. Modellerin eğitimi fazında LASSO algoritması her faktörün kestirimi yaparken tüm maddelerden hesaplamada kullandığı maddeleri (KKE envanterdeki toplam kırk madde ve STEM'e karşı tutum envanterinde 37 madde içinden) katsayı değerleri ile verir. Bu işlem bir denetimli makine öğrenmesi algoritması olan LASSO'nun ölçeğin hesaplama fonksiyonunu çıkarması anlamında gelmektedir. Klasik Açımlamalı İstatistiksel bir yöntem olan Faktör Analizinden sorulara

verilen cevaplardan faktörler belirlenmeye çalışılırken, LASSO algoritması tersine bir işlem ile faktörler içerisinden Soruları belirlemeye çalışır. %80'lik eğitim verisi ile belirlenen sorular kullanılarak hali hazırda sonuçları bilinen %20'lik test verisinin kestirim sonuçları karşılaştırılır. Modelin geçerliği kapsamında uygulanan bu süreçte Kestirilen değerlere ait bir performans metriğine ihtiyaç duyulmaktadır. Kestirilen sonuçlar nümerik olduğu için, bu değerlerin olması gereken değerden sapması Ortalama Kare Hatası Yöntemi Kullanılarak hesaplanır.

Araştırmanın deseni bölümündeki, veri madenciliği teknikleri ile nicel analizi alt başlığında anlatıldığı gibi modelin güvenirliği kapsamında aşırı uyum ve seçim yanlılığı hatalarına düşmemek için 10-fold çapraz doğrulama ve 0.01 Lambda değeri verilmiştir.

3.4.3. Ranj Genişletme: KKE envanterinde Ranjın genişlediğini kabul edilmesinin koşulu olarak her grup (8. Sınıflar ve diğerleri) ve her gruptaki modellerin için kabul edilebilir ortalama başarı dereceği %85 ve üstü olmasıdır. Geçerlilik ve güvenilirlik kapsamında oluşturulmuş modellerin geçerli olması durumunda ikinci koşul LASSO algoritmasının oluşturduğu yapısal fonksiyonun, testin orijinal yapısı ile örtüşme içerisinde olmasıdır. Yani testin orijinalinin önerdiği ilgili faktörün kestiriminde belirlenen maddelerin 5,6,7 ve 8 sınıflara ait aynı faktörün kestiriminde belirlenen maddeler ile örtüşmesidir. Her iki grup içinde faktörler kestirimindeki maddelerin örtüşmesi durumunda, Ranjın genişletildiği sonucuna varılacaktır.

3.4.4. Kümeleme ve Ayrıklaştırma: Verinin ayrıştırılması (Discretization), özniteliklere ait verilerin, kavramsal veya aralıklı yeni veriler ile yer değiştirerek ve daha iyi ayrıştırmasının sağlanmasıdır (Alasadi ve Bhaya, 2017).

Verinin ayrıştırılmasının veri madenciliğinde ve bilgi keşifciliğinde önemli bir yeri vardır. (Liu ve diğerleri, 2002). Parçalama ve birleştirme olarak gruplanan bu işlem (Liu ve diğerleri, 2002) Verileri Gruplama (Data Binning), Entropy-Temelli Ayrıştırma (Holzinger ve Dehmer; Jurisica, 2014; Okafor, 2005) ve Kümeleme (Rajarman ve Ulman 2011) gibi teknikler ile uygulanmaktadır (Alasadi ve Bhaya, 2017).

Araştırma kapsamında her bir ölçek tipindeki veri toplama aracına ait faktörler ve sorular ayrı ayrı veri ön işleme sürecine tabi tutmuştur. Her ölçeğe ait faktörler kümeleme algoritmaları ile kümelenmiş, kavramsal aralıkları bulunmuştur (discretization). Araştırmada K- means algoritması, faktör değerlerinin kümelenerek ayrıklaştırılması için kullanılmıştır. K-Means, 1975 yılında Hartigan tarafından detaylandırılmış bir kümeleme algoritmasıdır (J. A. Hartigan, 1975). Amacı N kadar boyut içerisinde bulunan m kadar noktayı K kadar kümeye

ayırmaktır. Son derece popüler bir algoritma olmasına rağmen K küme sayısının analiz öncesinde bilinmesi gerekmektedir (Nguyen, ve diğerleri, 2016). Bu değerin analiz öncesi tespit edilmesi için komşu kümelerin uzaklıklarının belirlenmesi ve bu uzaklıklar içerisinde en en uygun değeri veren K değerin kullanılmıştır (Nguyen, ve diğerleri, 2016).

Araştırma, STEM'e Yönelik Tutum ölçeği faktör puanlarını, K Means algoritması kullanarak ayrıştırmış ve ölçek sonuçlarını 3 kümede değerlendirmesini sağlayan kesme noktalarını edinmiştir.

3.5. Veri Ön İşleme Sürecinde Veri Analizi Sonuçları

3.5.1. Yanıltma Analizi Sonuçları: Araştırma kapsamında Kısa Küre Envanteri ve STEM Tutumları ölçeğinde katılımcıların yanıltmaya yönelik davranışlarını tespit etmek ve yanıltıcı unsurları örneklemden çıkarmak amacı ile yanıltma analizi uygulanmıştır. Bu bağlamda katılımcı ilgili ölçeğe verdiği yanıtlardaki varyans değerleri R programına ait detMCD paketi kullanılarak hesaplanmış, tek bir katılımcı için ilgili faktöre ait maddelere verdiği yanıtlardaki varyansın maksimum değeri katılımcı güvenirlik kesme noktası olarak belirlenmiştir. Bu kesme noktası üzerindeki varyans değerine sahip olan öğrencilerin aykırı tutum sergiledikleri düşünülmüştür.

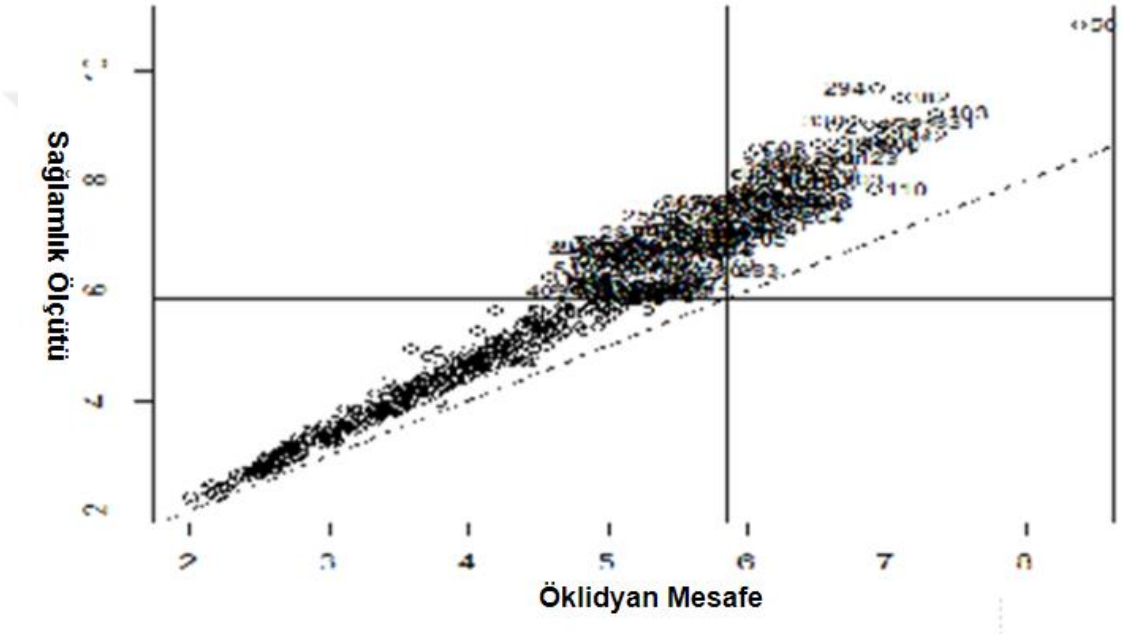
3.5.1.1. Kısa Küre Envanteri: Kısa Küre Envanterine ait yanıltma analizine ait metrikler Tablo 34 de ifade edilmiştir. MCD algoritmasının verdiği 5,84 kesme noktasına değerine göre öğrencilerden 136'sının sorulara tutarsız ve rastgele cevap verdiği anlaşılmıştır. Bu gözlemlerin elenmesiyle bu ölçek için tutarlı davranan 386 kişilik grup elde edilmiştir.

Tablo 34.
Kısa Küre Envanteri yanıltma analizi bulguları

Metrik Adı	*Değer*
Kesme Noktası	5,84
Örneklem	Deterministik
Alpha Değeri	0,5
Örneklemdeki Gözlem Sayısı (Katılımcı)	522
Aykırı Davranış Gösteren Katılımcı Sayısı	136
Geçerli Örneklem Sayısı	386

Yapılan analizde 5,84 olarak tespit edilen kesme noktalarının ve her bir katılımcının bu kesme noktalarına göre konumlarını gösteren dağılım grafiği Şekil 32 de belirtilmiştir. Grafik içerisinde her bir katılımcı siyah nokta ile gösterilmiştir. Grafiği yatay ve dikey olarak bölen çizgiler ile gösterilmiş olan kesme değeri üzerinde kalan katılımcıların testi yanılttığı anlaşılmıştır. Bu nedenle araştırmanın güvenirliği için çizgilerin altında ve solunda kalan katılımcılar güvenli örneklem olarak seçilmiştir.

Şekil 27.
Kısa Küre Envanteri katılımcılar geneli kesme noktasına göre dağılım



3.5.1.2. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği: STEM'e Yönelik Tutum ölçeğine ait yanıltma analizine ait metrikler tablo 35 de ifade edilmiştir. STEM'e Yönelik tutum ölçeğini araştırma kapsamında 533 öğrenci cevaplamıştır. MCD algoritmasının verdiği 2,176 kesme noktasına değerine göre öğrencilerden 112'inin sorulara tutarsız ve rastgele cevap verdiği anlaşılmıştır. Bu gözlemlerin elenmesiyle bu ölçek için tutarlı davranan 423 kişilik gurup elde edilmiştir.

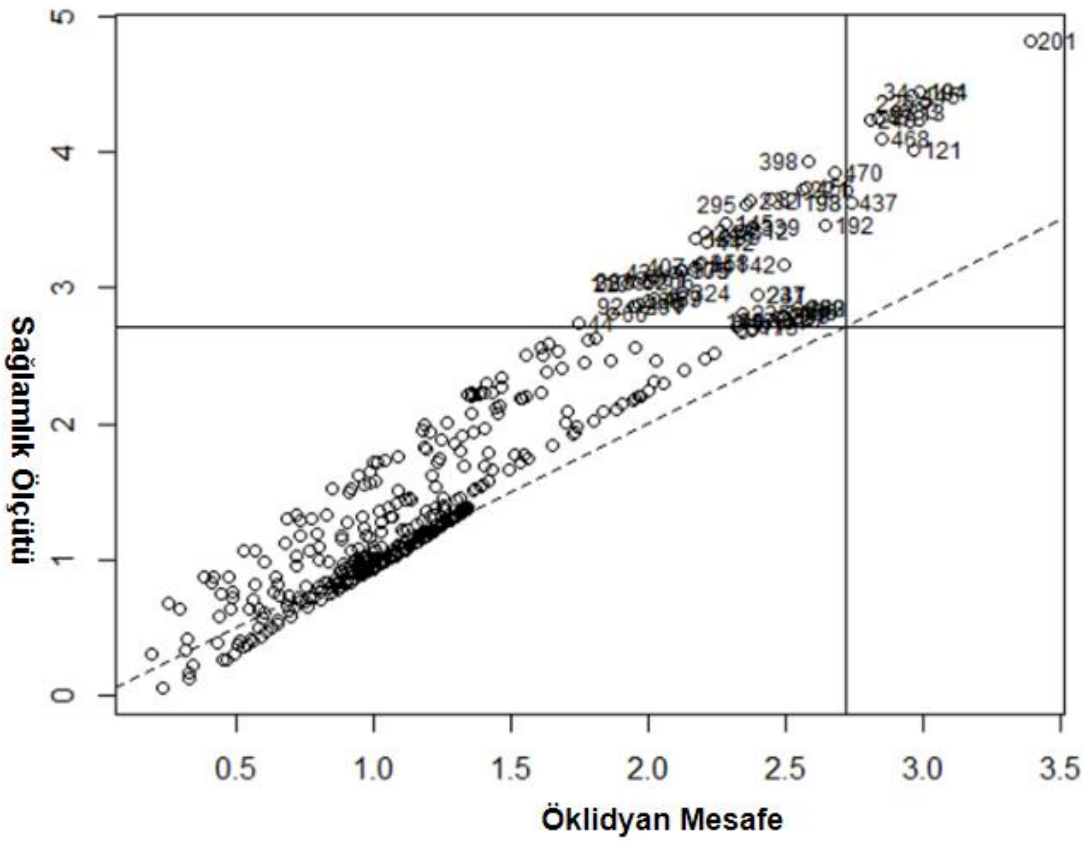
Tablo 35.
STEM'e Yönelik Tutum ölçeği yanıltma analizi bulguları

Metrik Adı	Değer
Kesme Noktası	2,716
Örneklem	Deterministik

Alpha Değeri	0,5
Örneklemdeki Gözlem Sayısı	535
Aykırı Davranış gösteren Örneklem Sayısı	112
Geçerli Örneklem Sayısı	423

Yapılan analizde 2,176 olarak tespit edilen kesme noktalarının ve her bir katılımcının bu kesme noktalarına göre konumlarını gösteren dağılım grafiği Şekil 33 de belirtilmiştir. Grafik içerisinde her bir katılımcı siyah nokta ile gösterilmiştir. Grafiği yatay ve dikey olarak bölen çizgiler ile gösterilmiş olan kesme değeri üzerinde kalan katılımcıların testi yanılttığı anlaşılmıştır. Bu nedenle araştırmanın güvenirliği için çizgilerin altında ve solunda kalan katılımcılar güvenli örneklem olarak seçilmiştir.

Şekil 28.
STEM'e Yönelik Tutum ölçeği katılımcılar geneli kesme noktasına göre dağılım



STEM'e Yönelik Tutum ölçeği katılımcılar geneli kesme noktasına göre dağılım

3.5.2. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Analizine Ait Bulgular: Araştırma kapsamında STEM Tutumları ölçeğinde R programına ait GLMNET paketi kullanılarak geçerlik ve güvenirlik analizi yapılmıştır. Bu analizlere ait bulgular aşağıdaki maddelerde açıklanmıştır.

3.5.2.1. Yapı Geçerliği: LASSO algoritması kullanılarak incelenen ölçeğin yapı geçerliliği kapsamında her bir maddenin, ilgili faktörün kestirilmesindeki derecesi belirlenmiş ve Tablo 36 kapsamında, STEM'e Yönelik Tutum ölçeğinin yapı geçerliğine ait bulguları verilmiştir. Tablo 36 de Ö kısaltması ölçülen değeri, T ise ölçeğin tavsiye ettiği değer vermektedir. Bulgular kapsamında, STEM'e Yönelik Tutum ölçeği yapı geçerliği %100 örtüşme ile sağlanmıştır.

Tablo 36.
STEM'e Yönelik Tutum ölçeği yapı geçerliği bulguları

M	Matematik		Fen		21. YY Becerileri		Mühendislik ve Teknoloji	
	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T
1	0,9	1	0	0	0	0	0	0
2	0,9	1	0	0	0	0	0	0
3	0,9	1	0	0	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0,9	1	0	0	0	0	0	0
7	0,9	1	0	0	0	0	0	0
8	0,9	1	0	0	0	0	0	0
9	0	0	1	1	0	0	0	0
10	0	0	1	1	0	0	0	0
11	0	0	0,9	1	0	0	0	0
12	0	0	0,9	1	0	0	0	0
13	0	0	0,9	1	0	0	0	0
14	0	0	0,9	1	0	0	0	0
15	0	0	0,9	1	0	0	0	0
16	0	0	0,9	1	0	0	0	0
17	0	0	0,9	1	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0,9	1
19	0	0	0	0	0	0	0,9	1

20	0	0	0	0	0	0	0,9	1
21	0	0	0	0	0	0	0,9	1
22	0	0	0	0	0	0	0,9	1
23	0	0	0	0	0	0	1	1
24	0	0	0	0	0	0	0,9	1
25	0	0	0	0	0	0	0,9	1
26	0	0	0	0	0	0	0,9	1
27	0	0	0	0	0,9	1	0	0
28	0	0	0	0	0,9	1	0	0
29	0	0	0	0	0,9	1	0	0
30	0	0	0	0	1	1	0	0
31	0	0	0	0	0,9	1	0	0
32	0	0	0	0	0,9	1	0	0
33	0	0	0	0	0,9	1	0	0
34	0	0	0	0	1	1	0	0
35	0	0	0	0	0,9	1	0	0
36	0	0	0	0	0,9	1	0	0
37	0	0	0	0	0,9	1	0	0

3.5.2.2. Model Güvenirliği: LASSO algoritması kullanılarak yapılan güvenirlik analizinde %80 ‘i kullanılarak eğitilen modelden cevapları bilinen %20 lik kısmını tahmin etmesi istenmiştir. Bu tahminleme sonunda, tahminlerde oluşan hata oranları ölçeğin araştırma örneklemindeki ölçme gücünü göstermektedir. Model, STEM’e Yönelik Tutum ölçeğinde Matematik, Fen ve Mühendislik faktörlerinde %99’luk bir başarı yakalamıştır. Bulgular Tablo 37’de incelenebilir. 21.YY becerilerinde ise %98’lik bir ölçüm başarısı yakalamıştır. Bunlar ile birlikte örneklem kapsamında ölçek. 0,91 Cronbach alfa güvenirlik katsayısına sahiptir.

Tablo 37.
STEM'e Yönelik Tutum ölçeği model güvenirliği bulguları

	MSE (Ortalama Kare Hatası)	Standart Sapma	Max	Min	Ortalama	Medyan
Matematik Faktörü	0.00357047	7.117496	40.00	8.00	27.49	28.00

Fen Faktörü	0.003575833	5.854887	45.00	11.00	31.48	32.00
21.YY Becerileri	0,0178588	6.189877	55.00	11.00	41.9	43.00
Mühendislik ve Teknoloji	0.002393943	6.416205	45.00	9.00	32.25	33.00

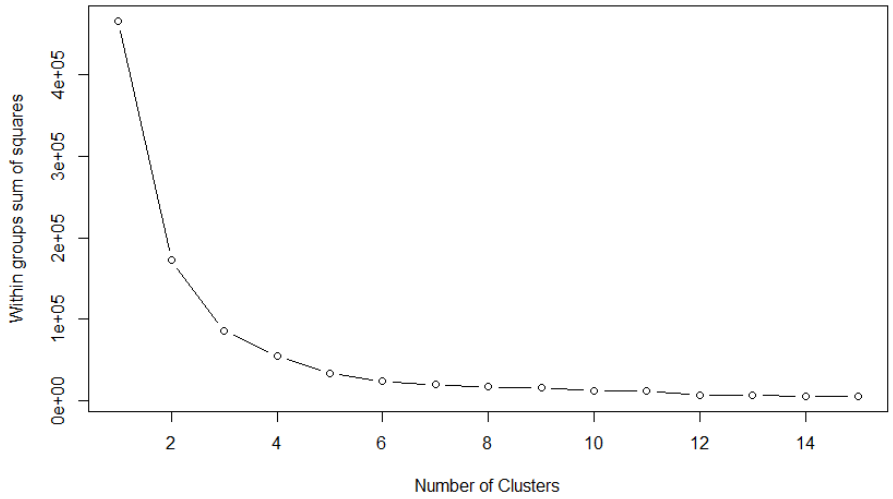
3.5.3. STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği Ayrıklaştırma Analizi Bulguları: STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği, Sonuçları bakımından araştırmacıya 0 ile 185 değeri arasında bir sonuç vermek ile belirli kesme değerlerine göre kestirim yapmaya yarayan norm değerleri vermemektedir. Örnek olarak araştırmacı 145 puan alan bir öğrencinin STEM'e karşı tutumunu ancak katılımcı kümenin içindeki durumuna göre yordayabilir. Ancak araştırma her bir öğrencinin STEM'e yönelik tutumunu kategorik bir parametre olarak sosyal ağ modellemesinde kullanmaya ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda her bir öğrencinin göreli başarısını yordama için örneklem kapsamında yapılan kümeleme analizi uygulanmıştır R programında "Cluster" paketi kullanılarak yapılan analizde örneklemin anlamlı kaç farklı kümeye ayrıştırılabileceğinin tespiti için 14 tekrar yapılan ve her tekrarda, iterasyon indeksi kadar kümeye ayrıştırılan analize ait sonuçlar incelendiğinde, örneklemin 3 kümede anlamlı çeşitlilik gösterdiği gözlemlenmektedir WSS analizine ait iterasyonlar uyarınca, Şekil 34 de belirtilen grafikteki dirsek kırılması anlamlı kümelemeyi işaret etmektedir. Örneklem Yüksek Tutum, Orta Tutum ve Düşük Tutum olmak üzere 3 seviyeye ayrıştırılmıştır. Kümeleme uygunluğunu gösteren grafik, bu kümelerin merkezlerini belirleyen "Centroid" değerleri ve alt üst kesme noktaları tespit edilmiştir. Bulgular Tablo 39 ile gösterilmiş olup, kümelerin incelenebileceği dağılım grafiği Şekil 35 de belirtilmiştir.

Bulgulara göre en yüksek tutumu olan kümenin merkez değeri 159,27 olup 3.Küme olarak dağılımda gözlemlenmektedir. Bu kümenin en yüksek değeri 184 olup en düşük değeri ile 147 olarak ölçülmüştür. Orta tutum kümenin en yüksek değeri 146, en düşük değeri 121 dir. Küme merkezi değeri ise 133,25 olarak ölçülmüştür. Düşük tutum kümesi 53 en düşük değer ve 119 en yüksek değer aralığındadır ve merkez değeri 105,29'dur. Kümeleme analizinin uygulandığı örnekleme ait değerlerin dağılımına ait bilgiler Tablo 38 kapsamında belirtilmiştir.

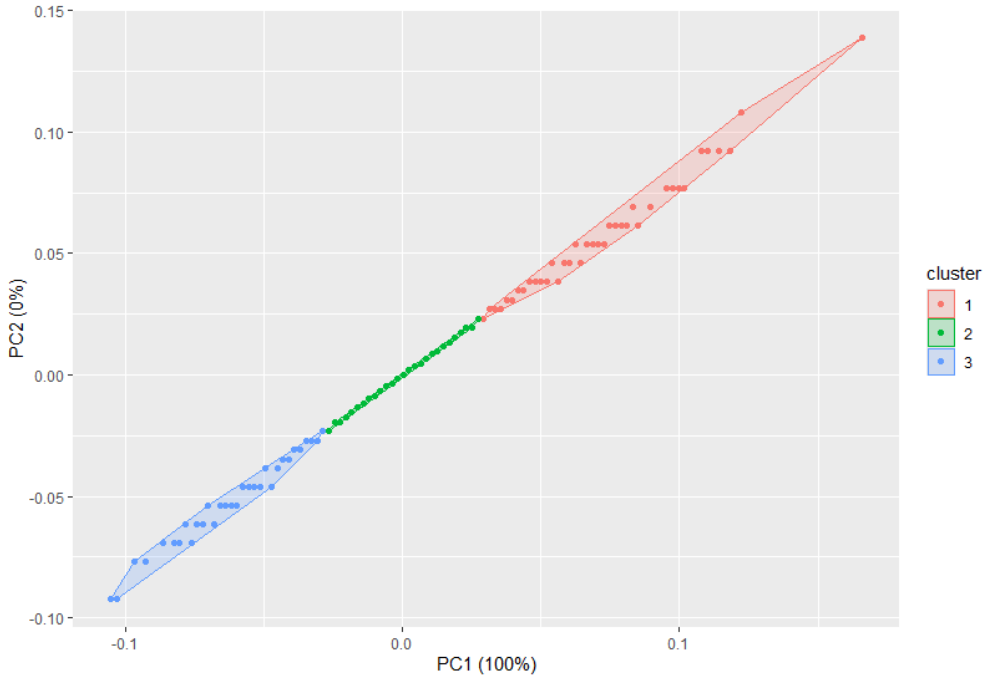
Tablo 38.
STEM'e Yönelik Tutum ölçeği dağılım bilgileri

Metrik Adı	Değişken 1	Değişken 2
Minimum	53,0	53,0
1. Çeyrek	118	118
Ortanca	134	134
Ortalama	133	133
3. Çeyrek	148	148
Maksimum	184	184

Şekil 29.
14 Tekrarlı iterasyon analizine ait küme ayrışımlarını gösterene dirsek grafiği.



Şekil 30.
Kmeans algoritması küme ayrışımları



Tablo 39.
Küme merkez değerleri ve kesme noktaları

Metrik Adı	*Merkez Değer*	*En yüksek*	*En Düşük*
1.küme	105.2913	119	53
2.küme	133.2456	146	121
3.küme	159.2687	184	149

3.5.4. Kısa Küre Envanteri Geçerlik ve Güvenirlik Analizine Ait Bulgular: Araştırma kapsamında Kısa Küre Envanteri R programına ait GLMNET paketi kullanılarak geçerlik ve güvenirlik analizi yapılmıştır. Bu analizlere ait bulgular aşağıdaki maddelerde açıklanmıştır

3.5.4.1. Yapı Geçerliği: LASSO algoritması kullanılarak incelenen ölçeğin yapı geçerliliği kapsamında her bir boyutta (Hoşlanırım ve Yapabilirim) maddenin, ilgili faktörün kestirilmesindeki derecesi belirlenmiş ve tablo 40 kapsamında, Kısa Küre Envanteri ölçeğinin hoşlanırım boyutuna ait yapı geçerliğine ait bulguları ile tablo 41 kapsamında, Kısa Küre Envanteri ölçeğinin yapabilirim boyutuna ait yapı geçerliğine ait bulguları verilmiştir. Tablolarda Ö kısaltması ölçülen değeri, T ise ölçeğin tavsiye ettiği değer vermektedir. S kısaltması, Sosyal Kolaylaştırma, Y kısaltması Yönetim, İ kısaltması iş ayrıntıları, V kısaltması Veri İşleme, M kısaltması ise Mekanik anlamına gelmektedir. D Doğa/Dış Mekân, SA Sanatsal, YA Yardım Severlik, YP Yüksek Prestij, DP ise Düşük Prestij anlamına gelmektedir. Bulgular kapsamında, STEM'e Yönelik Tutum ölçeği yapı geçerliği %100 örtüşme ile sağlanmıştır. Bulgulara ait değerler virgülden sonra iki basamak olacak şekilde aşağı yuvarlanmıştır.

Tablo 40.

Kısa Küre Envanteri hoşlanırım boyutu yapı geçerliği bulguları

	S		Y		İ	V	M		D		SA		YA		YP		DP	
M	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T
1	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0

25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo 41.
Kısa Küre Envanteri yapabilirim boyutu yapı geçerliği bulguları

	S		Y		İ	V	M		D		SA		YA		YP		DP	
M	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T	Ö	T
1	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

22	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1	0	0
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.5.4.2. Model Güvenirliği: LASSO algoritması kullanılarak yapılan güvenirlik analizinde %80 'i kullanılarak eğitilen modelden cevapları bilinen %20'lik kısmını tahmin etmesi istenmiştir. Bu tahminleme sonunda, tahminlerde oluşan hata oranları ölçeğin araştırma örneklemindeki ölçme gücünü göstermektedir. Model, Kısa küre Envanteri faktörlerinde en düşük %89, En yüksek %94 başarı ile tüm boyutlarda ortalama %90,8 ölçüm başarısını yakalamıştır. Bunlar ile örneklem kapsamında ölçek 0,88 Cronbach alfa güvenirlik katsayısına sahiptir.

Tablo 42.
Kısa Küre Envanteri model güvenirliği bulguları

Boyut	Faktör Adı	MSE	S	Min	Med	Mean	Max
Hoşlanırım		0.107					
	Sosyal		0,91	1,4	4,55	4,564	7
	Yönetim	0.093	0,89	1,75	4,2	4,384	7
	İş Detayları	0.087	0,95	1,4	3,5	3,64	7
	Veri İşleme	0,105	0,89	1,4	3,85	3,892	7
	Mekanik	0,083	0,95	1,75	3,85	3,724	7
	Doğa/Dış Mekân	0,104	0,90	1,75	4,55	4,494	7
	Sanatsal	0,061	0,99	1,4	5,6	5,264	7
	Yardım Severlik	0,101	0,96	1,4	5,25	5,068	7
	Yüksek Prestij	0,079	0,77	1,75	4,2	4,214	7
	Düşük Prestij	0,108	1,12	1,4	3,5	4,634	7
Yapabilirim		0.070					
	Sosyal		0,91	1,4	4,55	4,564	7
	Yönetim	0.085	0,89	1,75	4,2	4,384	7
	İş Detayları	0.110	0,95	1,4	3,5	3,64	7
	Veri İşleme	0,074	0,89	1,4	3,85	3,892	7

Mekanik	0,087	0,95	1,75	3,85	3,724	7
Doğa/Dış Mekân	0,106	0,90	1,75	4,55	4,494	7
Sanatsal	0,095	0,99	1,4	5,6	5,264	7
Yardım Severlik	0,072	0,96	1,4	5,25	5,068	7
Yüksek Prestij	0,119	0,77	1,75	4,2	4,214	7
Düşük Prestij	0,090	1,12	1,4	3,5	4,634	7

3.5.5. Kısa Küre Envanteri Ranj Genişlemesine Ait Bulgular Bu kriter için oluşturulan LASSO modellerinin çıktıları karşılaştırılmıştır. Modellerin çıktıları, model, segment, model performansı, soruların önem düzeyleri ve bu düzeylerin örtüşme oranları 8,7,6 ve 5. sınıf öğrencileri için tablo 43 ile gösterilmiştir. Bu bilgiler ışında ranjın genişletildiği yordanmıştır.

Tablo 43.
Sekizinci sınıftan küçük öğrencilere ait LASSO Modeli Sonuçları

8,7.,6., ve 5. Sınıf Öğrencilerine ait Model sonuçları	*Faktör Adı*	*Ortalama Kare Hatası*	*Modelin Kestirdiği Sorular*	*Testin Önerdiği Sorular*
Hoşlanırım	Sosyal	0.107	1,11,21,31	1,11,21,31
	Yönetim	0.093	2,12,22,32	2,12,22,32
	İş Detayları	0.087	3,13,23,33	3,13,23,33
	Veri İşleme	0,105	4,14,24,34	4,14,24,34
	Mekanik	0,083	5,15,25,35	5,15,25,35
	Doğa/Dış Mekân	0,104	6,16,26,36	6,16,26,36
	Sanatsal	0,061	7,17,27,37	7,17,27,37
	Yardım Severlik	0,101	8,18,28,38	8,18,28,38
	Yüksek Prestij	0,079	9,19,29,39	9,19,29,39
	Düşük Prestij	0,108	10,20,30,40	10,20,30,40
Yapabilirim	Sosyal	0.070	1,11,21,31	1,11,21,31
	Yönetim	0.085	2,12,22,32	2,12,22,32
	İş Detayları	0.110	3,13,23,33	3,13,23,33

Veri İşleme	0,074	4,14,24,34	4,14,24,34
Mekanik	0,087	5,15,25,35	5,15,25,35
Doğa/Dış Mekân	0,106	6,16,26,36	6,16,26,36
Sanatsal	0,095	7,17,27,37	7,17,27,37
Yardım Severlik	0,072	8,18,28,38	8,18,28,38
Yüksek Prestij	0,119	9,19,29,39	9,19,29,39
Düşük Prestij	0,090	10,20,30,40	10,20,30,40

3.6. Sosyal Ağın Modellenmesi

1930'lu yılların ortalarından bu yana sosyal ve davranışsal bilimlerdeki ağ araştırmalarında kullanılan sosyal ağ analizi (Wasserman ve diğerleri, 2005:1) sosyoloji, antropoloji, sosyal psikoloji, iletişim, ekonomi, matematik gibi birçok alanda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Freeman, 2004).

Disiplinler arası bir çalışma alanı olan sosyal ağ analizi ile toplulukların yapısı incelenmekte, ağ yapısı betimlenmeye çalışılmakta, topluluklar arasında kolayca gözlemlenemeyen ilişkiler görselleştirilerek var olan bağlantılar modellenmektedir. Sosyal ağ analizine dayalı yaklaşımda topluluk içindeki bağlantı ve ilişkilere odaklanılmaktadır (Freeman 2004; Scott 1988).

Sosyal ağ analizi "bütün, sadece bütünü oluşturan parçaların toplamı" değildir düşüncesi üzerine temellendirilmiştir (Duncan, 2002:26). Ağlar, düğümler ve bunlar arasındaki bağlantılardan oluşmaktadır.

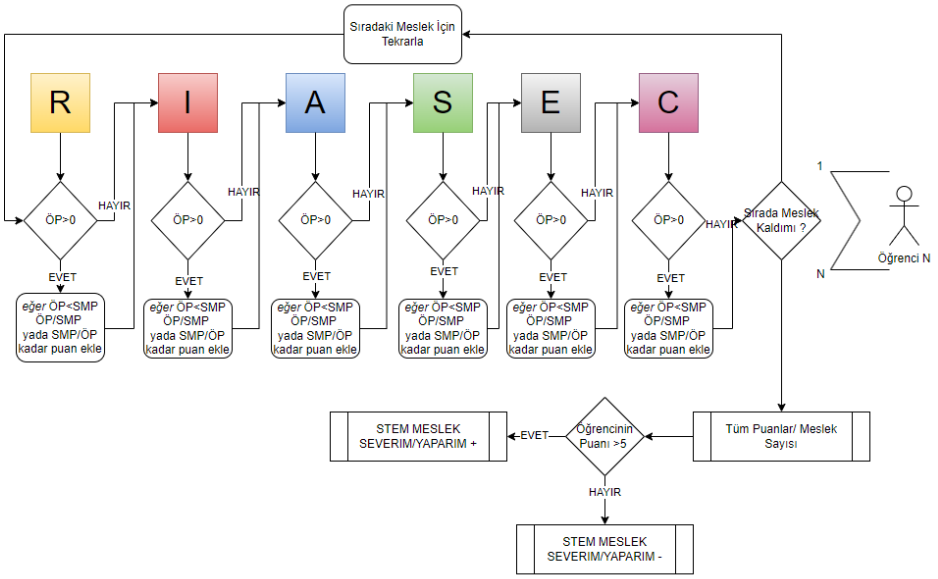
Ağı oluşturan öğeler olarak noktalarla gösterilen düğümler (node, actor, agent) insanlar, örgütler, birimler gibi pek çok nesneden oluşabilir (Ye ve Pennisi, 2022; Freeman 2004; Scott, 2000).

Araştırma kapsamında, Mesleki Kişilik Özellikleri, STEM'e tutum dereceleri ve Akademik başarı puanları bilinen katılımcılar içerisinde bu unsurlar bakımından fenomen olarak nitelendirilebilecek davranışların edinilmesi ve bu davranışlar ile örtüşen öğrencilerin seçilmesi için bu unsurlar arasındaki eğilimin incelenebileceği ve bu fenomenlere benzeme bakımında katılımcılara ait parametreler bazında topluluklara ayrıştırılma ihtiyacı oluşmuştur. Bu unsurlar arasındaki eğilimler içerisinde yanıltıcı maksatla olmayan ilgi uyandırıcı aykırı tutumlar aranacaktır. Fenomen olarak nitelendirilen bu aykırı davranışlara örnek vermek gerekirse eğer bir öğrenci mesleki kişiliklerde hoşlanma grubunda STEM meslekleri bakımından yüksek bir değere sahip ancak yapabilirim grubunda aynı klasmanda değilse ve bu

çocuğun STEM tutumu yüksek aralıkta olup Akademik başarısı belirli bir derecenin üstünde ise bu öğrenci fenomen olarak nitelenecektir. Tabi ki örneklem içerisinde bir den fazla bu tip davranış gösteren öğrenci bulunabilmektedir. Böyle bir durumda bu fenomenler kümesinde en optimal örneği edinme ihtiyacı oluşacaktır. Ayrıca Fenomenleri belirlerken tek eksenli bir sınıflandırmaya gidilmeyecek her bir örneğin (öğrencinin) elde olan tüm verileri üzerinden hesaplanacaktır. Böyle bir durumda araştırma örneklerin parametrik benzerlikleri üzerinden kurulacak bir sosyal ağ analizine ihtiyaç duymaktadır. Kurulacak bu sosyal ağlar içerisinden meta unsurlar arasındaki fenomenler seçilecek ve bu fenomenleri barındıran topluluklar ve bu toplulukların temsilci kümesi kolaylıkla belirlenebilecek. Yapılan bu seçim ile nitel analizin ihtiyaç duyduğu en verimli örneklem sağlanacaktır.

3.6.1. Modelin Oluşturulması: Araştırmada öğrencilerin araştırma parametrelerindeki ortaklıkları üzerinden kurdukları ilişkiyi betimleyen bir sosyal ağı modellemek için birinci adımında her öğrencinin sahip olduğu RIASEC puanları, O*NET STEM mesleklerinde belirlenen RIASEC puanları ile örtüştürülmüştür. Bu örtüşme sonunda her öğrencinin Kodlu STEM mesleğine Hoşlanma ve Yapabilme bakımından kapsayıp kapsamadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin bir mesleğe tam uyumunda 6 puan aldıkları için tüm mesleklere olan ilgilerinin ortalaması alındığında 5 üzeri puan alan öğrenci STEM mesleklerine ilgisi olduğu kabul edilmiştir. Bir Öğrencinin STEM mesleklerine ilgisini Hoşlanırım ve Yapabilirim Boyutlarında hesaplayan işlem yolu Şekil 27 kapsamında aşağıda tanımlanmıştır. Şekil 27 detaylı olarak incelencek olursa ilgili RIASEC öğrenci puanı (ÖP) sıfırdan büyük ise bu puan ilgili mesleğin ilgili RIASEC puanı ile karşılaştırılmaktadır bu karşılaştırma küçük sayı değerinin büyük sayı değerine bölünmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Örneğin bir öğrenci 70 R puanı aldı ise, bu puan bir STEM mesleği olan yazılımcılık mesleğinin R puanı olan 90 ile ilişkilendirilecektir. Böylece öğrencinin R etkileşimi yazılımcılık mesleği için (70/90) 0,78 olacaktır. Bir öğrencinin tüm RIASEC puanları O*NET STEm Meslekleri RIASEC normları ile karşılaştırılığ prtalaması alndığında o öğrencinin STEM mesleklerine olan yatkınlığı elde edilmektedir.

Şekil 31.
STEM mesleklerine ilgiyi boyutsal olarak hesaplayan işlem yolu



*Yukarıdaki işlem yolu kullanılarak bir öğrencinin RIASEC tipolojisi değerlerini O*NET STEM meslekleri normlarına karşılaştırılabilmekte ve öğrencinin ortalamada STEM mesleklerine yatkınlıkları incelenebilmektedir.*

Bir diğer aşama ise ilgili maddede anlatıldığı gibi normlara ayrıklaştırılan STEM'e karşı tutum puanlarına göre öğrencilerin STEM'e karşı tutumları kategorileştirilmiştir. Aynı kategori içerisinde olan öğrenciler aralarında etkileşim değeri eklenmiştir.

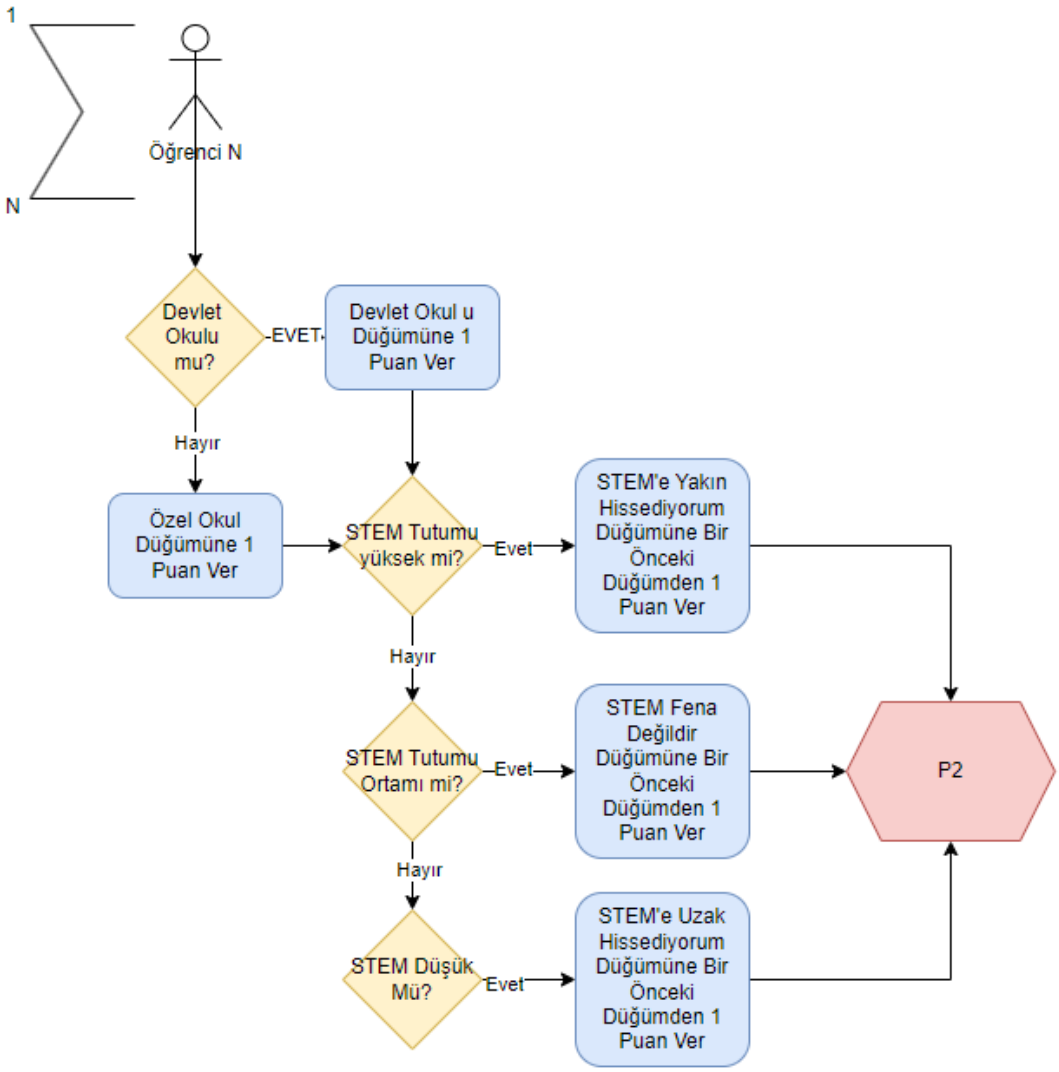
Son olarak öğrencilerin deneme sınavlarındaki akademik başarı ortalamalarını girebilecekleri en üst okula göre sınıflandırılmıştır. Örneğin bir öğrenci 360 puan almış ise, bu öğrenci minimum 400 puan alan fen lisesine giremeyecek ancak Anadolu lisesine girebilecektir.

Bu bağlamda araştırmada yukarıda tanımlandığı şekli ile faktörlere göre öğrenciler ve meta unsurlar arasındaki etkileşimi incelemek için iki adet sosyal model oluşturulması planlanmıştır. Birincisi araştırma örnekleminin ölçüldüğü temel kriterlerin (STEM'e Tutum, Akademik Sınıflandırma, STEM mesleklerine karşı ilgi ve yapabilmeye olan değişim) meta unsur model (bundan sonra araştırmada "Meta-Model" olarak anılacaktır) olarak kabul edilmiş ve aşağıdaki maddede belirtilen kurallara göre bu unsurlar arasındaki eğilimler modellenmiştir. Bu model içerisindeki fenomen olarak kabul edilecek davranışlar araştırmacı 2 uzman tarafından gözlemlenerek tespit edilmiştir. Bu tespit sürecine ait açıklamalar devam eden maddelerde detaylandırılmıştır

İkinci Sosyal ağ modelinde ise, bu davranışlarda iş birliği (aynı davranışı sergileme) bakımından her öğrenci bir diğeri ile ilişkilendirilmiştir (bu model araştırma kapsamında bundan sonra "Öğrenci Davranış Ağı" olarak adlandırılmıştır). Bu ilişkilendirme sonucunda, oluşacak topluluklar, fenomen toplulukları temsil etme bakımından sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma madde 3.5.6 kapsamındaki, "Modülarite ve Davranışsal Toplulukların Oluşturulması" başlığı altında anlatılmıştır. Fenomen davranışları temsil eden topluluklar içerisinden nitel analiz örneklemi seçilmiştir.

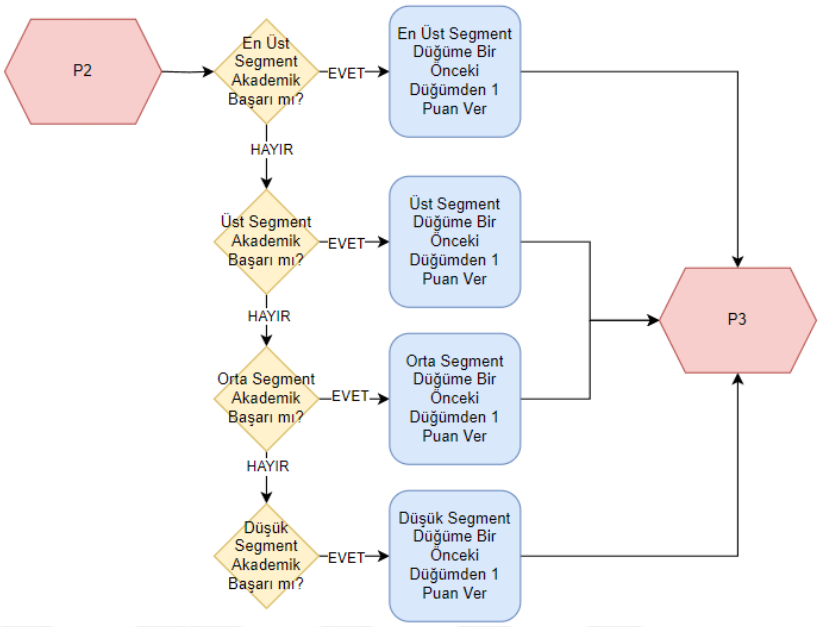
3.6.2. Meta-Model Ağının İşlem Şeması: Meta-Model ağının oluşturulmasına ait işlem yolu, Şekil 28, Şekil 29 ve Şekil 30 kapsamında 3 şekil ile anlatılmıştır. Şekil 28 her öğrenci için tekrarlanacak olan süreci başlatır. Birinci resim P2 (Süreç 2) süreç iki işleminde durmakla beraber bir sonraki şekil olan Şekil 29 de aynı noktadan Devam edip, P3'e kadar ilerler Şekil 30 (3) de ise P3 den başlayıp, P4 süreci ile bir öğrencilik döngüsünü tamamlar. Şekil 28,29 ve 30 kapsamındaki işlem yollarını betimlemek gerekirse, örneklem kapsamındaki her öğrenci için tekrar edecek bir süreç başlatılmıştır ve Öğrenci N'e ait meta unsurları (Bulunduğu Okul, STEM'e karşı tutumunun derecesi, Akademik Başarı bakamından hangi segment okul eşleşmesi, STEM mesleklerini Sevmesi ve STEM mesleklerine yapabileceğine olan inancı) karşılaştırılır. Öğrenci hangi meta unsurda ölçümlenmiş ise o onsura bir puan verilir, bu süreç tüm öğrenciler bitene kadar tekrar ederek unsurların birbiri ile olan yönlü ilişkisi hesaplanmıştır.

Şekil 32.
Meta-Model algoritması işlem yolu bölüm-1.



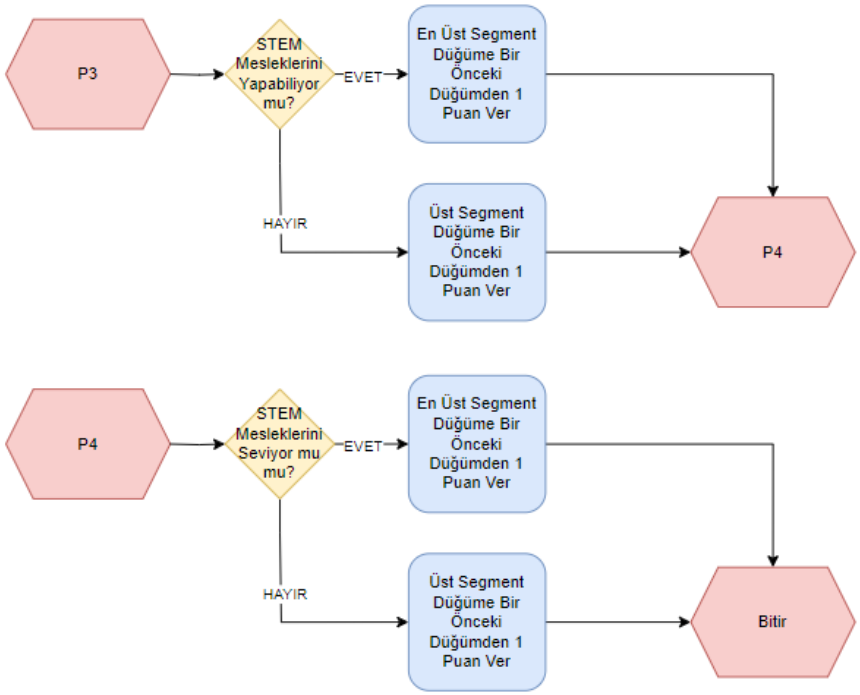
Yukarıdaki işlem yolu Meta-Model ağının oluşturulmasında izlenecek adımların birinci fazını temsil etmektedir.

Şekil 33.
Meta-Model algoritması işlem yolu bölüm-2.



Yukarıdaki işlem yolu Meta-Model ağının oluşturulmasında izlenecek adımların ikinci fazını temsil etmektedir.

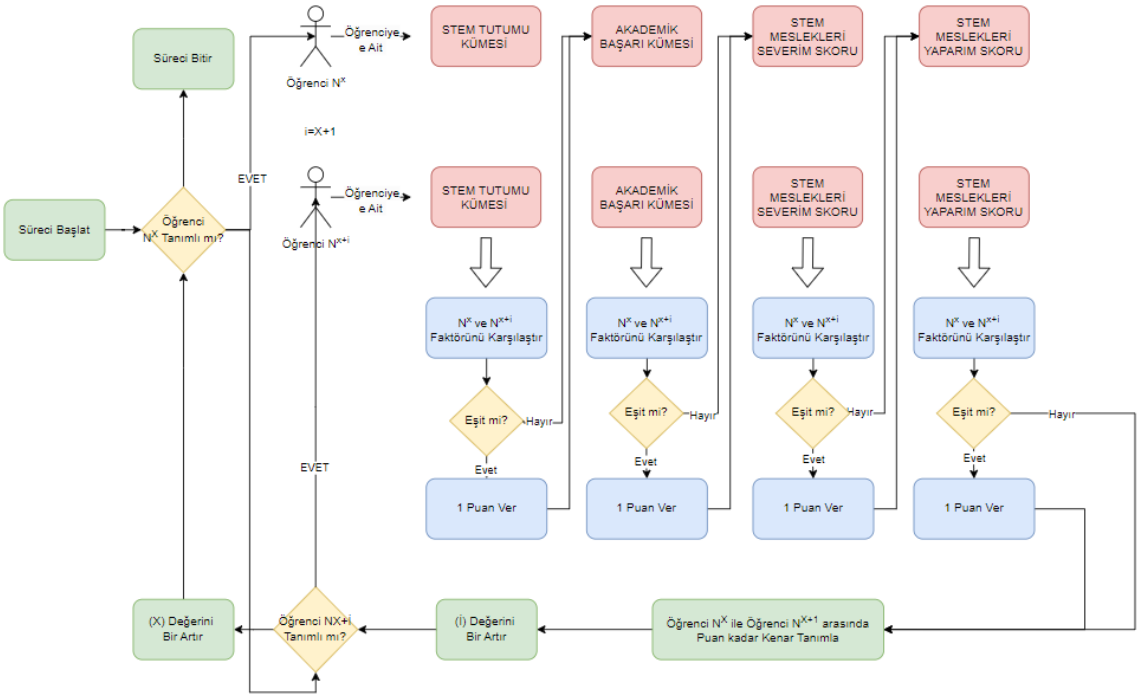
Şekil 34.
Meta-Model algoritması işlem yolu bölüm-3.



Yukarıdaki işlem yolu Meta-Model ağının oluşturulmasında izlenecek adımların üçüncü ve son fazını temsil etmektedir.

3.6.3. Öğrenci Davranış Ağının İşlem Şeması: Meta-Model ile tespit edilecek fenomen örüntülerin büyük öğrenci kütlesinden seçilmesini sağlayacak model öğrenci davranış ağıdır. Bu ağ her bir öğrenciyi Meta-Model'e ait unsurları bakımından bir diğerine ne kadar benzediği ile ilgilenir. Bu şekilde öğrencilerin kavramsal değerleri, ilişkisel olarak incelenebilecek çizgisel bir ağ modeline indirgenebilir. Bu bağlamda araştırma Şekil 31 de belirtilen algoritmaya uygun şekilde, Öğrenci Davranış Ağını Modelleyecektir. Bu bağlamda gözlem listesindeki, n. Öğrenci kendisinden sonraki tüm öğrenciler ile unsurlar (STEM Tutumu, Akademik Başarı, STEM Mesleklerini Yapabilme ve STEM Mesleklerini Sevme) bakımından karşılaştırılmış, aynı olduğu her unsur için bir puan alacak şekilde öğrenciler arasında benzerlik hesaplanmıştır. Örnek olarak öğrenci N kendisinden sonra gelen öğrencinin STEM tutumu ile aynı derecede ise aralarındaki benzerlik değerine (bu benzerlik değeri başlangıçta 0 olarak tanımlanır) 1puan eklenir bir sonraki unsur olana akademik başarı unsurunda eğer bu iki öğrenci seviyede okula gitmeye hak kazanabiliyorsa aralarındaki benzerliğe 1 puan daha eklenir, eğer aynı akademik segmen içiersinde okullara gidemiyorlar ise buradan benzerlik puanı alamazlar. Diğer unsurlar ile de aynı işlem gözetildikten sonra bir öğrencinin diğer bir öğrenciye ne kadar benzediği bulunmuş olur. Tüm öğrenciler için tüm öğrencilerde bu işlem tekrarlandığında öğrencilerin meta unsurlardaki iş birliğ sosyal ağı elde edilmiş olur.

Şekil 35.
Öğrenci Davranış Ağı işlem şeması.



Yukarıdaki işlem yolu Öğrencilerin Meta-Model unsurlarında bir birlerine benzeme bakımından aralarındaki ilişkinin hesaplanmasını temsil etmektedir.

3.6.4. Fenomen Örüntülerinin Tespiti: Araştırma örneklemindeki öğrencilerin fenomen kabul edilebilecek davranışları, Meta-Model ağı ile gözlemlenebilir hale geldikten sonra, araştırmacı tarafından tespit edilmiştir. Bu bağlamda Zıtlık ve Tamlık ilkeleri kabul edilmiştir. Kutuplaşan unsurlar içinde aykırı davranış gösteren yollar uzman tarafından seçilmiştir.

3.6.5. Merkeziyetçilik Metriklerinin Hesaplanması: Elde edilen sosyal ağ öne çıkan sosyal ağ metriklerinden merkeziyetçilik derecelerini kullanılarak incelenmiştir. Merkeziyetçilik değerleri, sosyal ağda, ağ içindeki bir düğümün veya bir kenarın göreceli önemini ifade etmekle kalmaz (Riondato ve Kornaropoulos, 2014) aynı zamanda sosyal yapıların ayrıntılı bir tanımını sunarak, ağ içindeki sosyal ilişkiler hakkında farklı fikirler de oluşturmamızı sağlar (Mika ve Gangemi, 2016). Araştırmamızda önemli merkeziyetçilik değerlerinden olan ağırlıklandırılmış derece merkeziyetçiliği her bir öğrenciyi yorumlamak için kullanılmıştır.

3.6.5.1. Derece Merkeziyetçiliği: Ağ modelinde bir düğümün kurduğu toplam etkileşim sayısı, her bir etkileşimin değerinin bir katsayı olarak kullanılıp hesaplanması ile oluşan bir ağ metriğidir. Kenarlar ile ifade edilen bu etkileşimin farklı değerler alabilmesi mümkündür. Düğümler arasında ilişkiler incelendiğinde bir düğümün ağdaki etkisinin önemi kurduğu etkileşimin gücü ile ilişkilendirilmiştir. Ve bunun içinde ağırlıklandırılmış derece merkeziyetçiliği algoritması kullanılmıştır (Opshl ve diğerleri, 2010). Bu çalışmada iki öğrencinin arasındaki etkileşimin gücünü anlamak için ve ağ modelinin daha derinlemesine yorumlayabilmek, bu etki değerini öğrencilerin arasındaki kenar değerini bir katsayı değeri olarak kullanıp ağırlıklı derece merkeziliği değerinin elde edilebildiği bir ağ oluşturulmuştur.

3.6.6. Modülarite ve Davranışlar Toplulukların Oluşturulması: Ağ modelimizde oluşan düğümler etkileşimleri bakımından, açık veya kapalı alt gruplar ve iş birliği kümeleri oluşturmaktadır. Bunu tespit etmek için sosyal ağa bütünsel yaklaşıp, yine sosyal ağ metriği kabul edilen Modülarite ve ağ yoğunluğu kavramları ile incelenmiştir. Modülarite ağ içerisinde oluşan kümelenme derecesinin ölçümüdür. Bir ağ içerisinde kapalı sistem alt kümeler bulunması, ağın modülarite değerini artırır. Modülarite alt kümelere ait olan kenar sayını tüm ağın kenar sayısına oranlar (Zervas ve diğerleri, 2014). Diğer bir metrik olan yoğunluk metriği ise bir ağ içerisindeki düğümlerin bütünselliğini verir (Zervas ve diğerleri, 2014). Araştırmada oluşturduğumuz ağ modelinin alt modüllerini oluşturan, benzer davranış gösteren toplulukları (komüniteleri) bulmak için Louvain algoritmasını kullanılmıştır. En iyi performans gösteren topluluk algılama algoritmalarından biri olarak kabul edilen Louvain Algoritması (Blondel ve diğerleri, 2008; Sattar ve Arifuzzaman, 2022) basit, hızlı, doğru ve verimli olası ve çok seviyeli optimizasyon modülerliğine dayanması nedeniyle (Strozzi, Garagiola, ve Trucco, 2019) araştırmacılar tarafından çoğunlukla tercih edilen bir algoritmadır (Ghosh ve diğerleri, 2018).

Louvain algoritması ile elde ettiğimiz toplulukların STEM metriklerine ait genel ortalamalarını edinip ağda önceden belirlenen fenomen gruplara ait ilkeler ile ne kadar uyuştuğu tespit edilip ve bu doğrultuda etiketlenmiştir.

3.7. Araştırma Fenomenlerinin Sosyal Ağdan Edinilmesi

Oluşturduğumuz Ağ modeline ait fenomen tanımları ile eşleştirilmiş komüniteler içerisinde öğrencilerden fenomen grubu başına 3 öğrenci olacak şekilde seçilmiştir. Ve bu seçimleri öğrencilerin tüm metrikleri ile nitel çalışmanın örneklemi olacak şekilde listelenmiştir.

3.8. Nitel Araştırma Veri Toplama Süreci

Nitel araştırma yöntemlerinde kullanılan derinlemesine görüşme tekniği, görüşülen kişilerin bakış açılarını, içinde bulundukları durumlara özgü duygu, düşünce ve deneyimlerini onların doğrudan ifadesiyle derinlemesine inceleme fırsatı sunmak (McCracken, 1988) üzere sıklıkla kullanılmaktadır. Ayrıntılı görüşme, katılımcıların mevcut deneyimleri hakkında belirli konuları araştırmak amacı ile kullanılmıştır. Ayrıntılı röportajlar, esnekliği ve kontrolü bir arada tutarak ortaya atılan konular ve fikirler için etkileşimsel bir alan açar ve anında takip olasılığı sunar (Charmaz, 2014).

Gömülü teori çalışmalarında birden fazla mülakat gerekebilir. Sonraki görüşmelere daha dikkatli hazırlanmış ve odaklanmış sorular eklemek gerekebilir.Araştırmada hazırlanan röportaj kılavuzu kapsamında hazırlanan görüşme soruları ilk aşamada nicel araştırma sonucunda elde edilen fenomenler arasından (Severim- yaparım, başarılı) ve (severim- yaparım, başarısız) olarak seçilen başlangıç örneklemesi olarak belirlenen 6 öğrenciye yöneltilmiştir. İlk görüşme sonucunda nicel araştırmadan elde edilen (Severim- yapamam, başarılı), (Severim- yapamam, başarısız), (Sevmem- yaparım, başarılı), (Sevmem- yaparım, başarısız) ve (Sevmem- yapamam, başarılı), (sevmem- yapamam, başarısız) fenomenlerinin de incelenmesi gerektiğine karar verilmiştir. Böylece maksimum çeşitlilik örneklemesi yapılmıştır. Öğrenci sayısı başlangıçta her grup için iki öğrenci olmak üzere belirlenmiştir. Daha sonra görüşme sorularına eklenen detaylı sorular, teorik örneklemeyi oluşturan öğrencilere uygulanmış ve öğrenci sayısı grup başına 3 olarak düzenlenmiştir. Bu bağlamda araştırma kapsamında 24 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Araştırmada derinlemesine görüşme tekniği ile sürdürülmüştür. Derinlemesine görüşme, genel olarak yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış şeklinde olan (Yıldırım ve Şimşek, 2018) araştırılan konunun tüm boyutlarını kapsayan, daha açık uçlu soruların sorulduğu ve detaylı cevapların alınmasına imkân veren, yüz yüze ve birebir görüşülerek kişinin duygu, düşünce ve deneyimlerine yönelik bilgiler hakkında fikir veren bir tekniktir (Tekin ve Tekin, 2012). Bu araştırmada 24 öğrenciyle 01.02.2022- 01.06.2022 tarihleri arasında derinlemesine görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda veri analizi başlatılmış analize paralel olarak görüşmeler devam ettirilmiştir. Bunu sonucunda gruplarla toplamda 4 görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme süreleri ortalama 30 dakika sürmüştür. Görüşmelerde kişilere bilgilendirilmiş onam imzalatılarak ses kaydı alınması noktasında izin alınmıştır.

3.9. Görüşme Sorularının Yapılandırılması

3.9.1. Hazırlık Aşaması: Gömülü Teori çalışmalarında, araştırmacılara ön yargılarından kurtulmaları adına "Konu hakkındaki araştırmaları ve teorik literatürü okumaktan kaçınmaları" tavsiye eden yaklaşımlar bulunmaktadır. Bununla birlikte kısa bir literatür taraması yapılarak çalışmaya başlanabileceği ifade edilirken seçimin araştırmacıya bırakıldığı yaklaşımlar da mevcuttur (Charmaz, 2006; 2016, 2017; Morse, 2016). Bu araştırmada çalışmaya başlamadan önce geniş bir literatür taraması yapılmasına karar verilmiştir. Bu durumun nedeni nicel analizde kullanılan veri madenciliği tekniklerine ilişkin alan yazın incelemesinde mevcut literatürdeki çalışmaların sayısının yetersiz olduğunun dikkati çekmesidir.

Gömülü teori çalışmalarının araştırma boyunca veri toplama ve analiz etme arasında gidip gelmeye yönlendiren yinelemeli mantığı hesaba katıldığında (Corbin ve Strauss, 2015; Glaser, 1978; Glaser ve Strauss, 1967; Morse ve diğerleri, 2009) zaten sınırlı olan literatürü inceleyerek başlayan bir gömülü teori çalışmasının daha verimli, olabileceğini düşündürmüştür. Benzer şekilde görüşme soruları hazırlanırken de katılımcıların "eğer varsa", kullandıkları anahtar terimlerin bazılarını önceden belirlemek, görüşme sorularının oluşturulmasına yardımcı olur (Creswell ve Poth, 2016). Çalışmada araştırmacı, nitel araştırmasını gerçekleştireceği okulda öğretmenlik yaptığı için ön hazırlık aşamasını saha gözlemlerinde elde ettiği veriler doğrultusunda tamamlamıştır.

3.9.2. Röportaj Kılavuzu Hazırlama: Sorulacak soruların niteliğine ve araştırmanın yürütülmesine yönelik esnek bir röportaj kılavuzu hazırlanmıştır. Bu kılavuz hazırlanırken, röportajın başlangıcında, ortasında ve sonunda sorulacak sorular hazırlanırken (Charmaz, 2017) önerdiği soru nitelikleri baz alınarak oluşturulmuştur. Bu sorular araştırmacının daha önceki konulara tekrar dönüp daha fazla bilgi edinmesine zemin hazırlayacak niteliktedir. Aşağıdaki sorular örnek olarak verilebilir.

Röportajın başlangıcında "Peki başka neler oldu anlatmak ister misiniz?" şeklinde oluşturulan katılımcılara soruları cevaplamaya teşvik edici nitelikte, röportajın ortasında "... Yapmanın en önemli yollarının neler olduğunu düşünüyorsunuz? Bu yolları nasıl keşfettiniz ya da oluşturdunuz?" röportajın sonunda "... Hakkında bildiklerini nelerdir, daha sonra ne oldu?" şeklindedir.

3.10. Nitel Araştırma Verilerini Kodlama Süreci

3.10.1. Kodlama: Kodlama, veri analizinin ilk aşamasıdır; verileri ayrıştırma, tanılama ve etiketleme süreci ve kavramsallaştırma işlemidir (Charmaz, 2006). İlk veri parçası toplanır toplanmaz başlar. Bu noktada analizin en baştan itibaren başlamasının nedeni bir sonraki görüşme ve gözlemleri yönlendirmek için kullanılmasıdır (Corbin ve Strauss, 1990). Gömülü teori çalışmalarında kodlar gelişendir, zaman ve mekânın ötesine geçen, genellenebilir teoriler arasındaki öncül bağlantılardır ve araştırmacılar verileri inceleyerek kodları oluşturdukça araştırmadaki görülmeyen alanları fark ederek yeni araştırma soruları geliştirebilir (Charmaz, 2017). Başlıca kodlama türleri, açık kodlama, odaklanmış kodlama, eksen kodlama ve seçici kodlamadır. Bu kodlamalar birbiriyle örtüşürler ve eşzamanlı olarak yapılırlar.

3.10.2. Açık Kodlama: Kavramsal çözümlemenin ilk aşamasını oluşturur. Fenomenleri karşılaştırmayı ve elde edilen verileri benzerliklerine ve farklılıklarına göre ayırmayı ifade etmektedir (Charmaz, 2017).

Verilerin üzerinde ilk gerçekleştirilen kodlama çeşidi olan açık kodlama (Khan, 2014; Neuman,2008), araştırmada toplanan gözlem notlarının, görüşmelerin, dokümanların detaylı olarak, satır satır veya kelime kelime incelenerek geçici kavramlar oluşturma aşamasıdır ve geçici olma durumu, veriler arasındaki boşluk ya da eksikliklerin erken dönemde keşfedilmesini sağlar (Charmaz, 2017). Verilerin parçalara ayrılması, incelenmesi, benzerliklerin ve farklılıkların karşılaştırılması, verilere yönelik sorular sorulması, kavramsallaştırılması, kategorileştirilmesi ve kategorilerin özelliklerinin ve boyutlarının belirlenmesidir. Gömülü teoride çalışmalarında veri, analitik olarak yanlış bir kategoriye yerleştirilse bile, karşılaştırma yöntemi ile süreç içinde ilgili olduğu kategoriye yerleştirilecektir (Corbin ve Strauss, 1990). İlk kodlama, araştırmacıya kuramsal örneklemesinde yardımcı olur ve ona izlemesi gereken yol için rehberlik eder (Glaser ve Strauss, 2017).

3.10.2.1. Açık Kodlama Örneği:Görüşmeler, satır satır veya kelime kelime incelenerek geçici kavramlar oluşturulmuştur. Veriler parçalara ayrılarak incelenmiş, kavramsallaştırılmıştır. Gerçekleştirilen açık kodlama işlemine ilişkin örnekler aşağıda Tablo 44 sunulmuştur.

Tablo 44.
Açık kodlama uygulamasına örnekler

Açık Kodlama (Vurgulanmış Metin)	Kod
*"Bazen **Türkçe öğretmeni bizimle bir konuşuyor**, şey bizim sınıf öğretmenimiz de aynı zamanda. Dersin başında bir konuşuyor. Diyorum ki evet yapıcam. **Motivasyonum tavan yapıyor**"*	Motivasyon, Öğretmen desteği
"Kendi odam olmasını isterdim. Abim başıma dikilip sık sık beni bölüyor. Ne yaptın, kaç soru çözdün diye. O da bu yıl sınava girecek de. Kendi çalışacağına habire beni kontrol ediyor."	Bireysel oda ihtiyacı
"Kardeşim hiç rahat bırakmıyor. Hep benim defterlerime zarar veriyor. Annem hep onunla ilgileniyor, varsa yoksa. Ben de çocuğum sonuçta. Bana hep idare et diyor, keşke biraz da benimle de ilgilense."	Anne ilgisi ihtiyacı, Bireysel oda ihtiyacı
"Özel okulda olsaydım o zaman başka olurdu. Ama özel okullar çok pahalı. Yani burada bazen matematikçi gelemiyor. O zaman ders boş geçiyor."	*Özel okula gitme isteği*

3.10.3. Odak Kodlama: En önemli kodlar odak kodlardır (Charmaz ve Thornberg, 2021). Bu aşamada ilk kodlamadaki gibi sürekli kavramsallaştırma yapma ihtiyacı duyulmaz. Önemli bulunan veya en sık karşılaşılan kodlar tespit edilmeye çalışılırken büyük miktardaki veri analiz edilir.

Araştırmayı derinleştiren, teorik yönünü geliştiren odaklanmış kodlamada (Glaser ve Strauss, 2017) amaç ana değişkeni bulmaktır. Bunun için sadece ana değişkenle ilgili olabilecek

kodlamalar yapılır. Çünkü bu ana değişken, bir sonraki aşama ve kuramsal örnekleme için rehber niteliğindedir (Charmaz, 2017). Charmaz (2014a) odaklanmış kodlama aşamasında önerdiği yardımcı sorular 'Bu kodlardan hangisi verileri en iyi şekilde açıklar? Kodlar arasında yapılan karşılaştırmalar neye işaret ediyor? Odaklı kodlar verilerdeki boşlukları ortaya koyuyor mu? Bu kodlar ne tür teorik kategorilere işaret ediyor? şeklindedir.

3.10.3.1. Odak Kodlama Örneği: Bu aşamada Başlangıç kodları incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Başlangıç kodlarının kavramsal ve yeterlilik düzeyi belirlenmiştir. Aşağıda Tablo 45 ile gösterilmiş bir odak kodlaması örneği verilmiştir.

Tablo 45.
Odak kodlama uygulamasına örnekler

Odak Kodlama	Kod
Soruyu çözmek için gayret, YouTube videoları izleme, İnteraktif soru çözüm desteği, Sorunun peşinden gitme, Öğretmen yardım alma	Strateji geliştirme

3.10.4. Eksenel Kodlama: Büyük miktardaki veriyi gruplara ayırmak, sentezlemek ve organize etmek (Creswell, 1998) alt kategorileri ana kategoriler ile ilişkilendirmek, başlangıç kodlamasında bölünen verileri, oluşan analiz ile bütünlük kazandırmak için bir araya getirmek (Charmaz, 2006) ve bir eksen etrafındaki yoğun ilişkileri ortaya koymak (Strauss ve Corbin, 1990; Corbin ve Strauss, 1990) amacıyla yapılır. Başka bir ifadeyle bu işlem, verilere gömülü olan olgunun ortaya çıkarılmasını sağlamak için gerçekleştirilir (Strauss ve Corbin, 1998).

Ortaya çıkan fikirlerin analitik gücünü genişletirken netleştirmeye yardım eder. Bu süreçte eksenel kodlamayı şekillendirmeye yardımcı sorular dan yararlanılabilir. Charmaz (2017), eksenel kodlama sorularını 'Sürecin merkezi neydi? (Çekirdek fenomen), bu fenomenin oluşmasına ne sebep olmuş veya ne etkilemiş (Nedensel koşullar), süreç sırasında hangi stratejiler kullanılmış (Strateji), nasıl bir etki oluştu (Sonuçlar) şeklinde önermiştir (Corbin ve Strauss, 1990)

3.10.4.1. Eksenel Kodlama Örneği: Bu aşamada gömülü olan olgunun ortaya çıkarılmasını sağlamak için alt kategoriler ana kategoriler ile ilişkilendirilmiştir. Bir eksen etrafındaki yoğun ilişkileri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Başlangıç, kodlamasında bölünen veriler, oluşan analiz ile bütünlük kazandırmak için bir araya getirilmiştir. Aşağıda Tablo 46 ile gösterilmiş bir eksenel kodlama örneği verilmiştir.

Tablo 46.
Eksenel kodlama uygulamasına örnekler

Eksenel Kodlama	Kod
Mesleğin ekonomik Getirisi, Mesleğin sağladığı statü, Manevi tatmin, Çalışma koşulları	Mesleği Seçme Kriterleri

3.10.5. Teorik Kodlama: Odaklı kodlama sırasında oluşturulan kodları takip eden ileri düzey, gelişmiş bir kodlamadır. Teorik kodlar hipotezlerin teoriye entegre edilmesindeki gibi, asıl kodların arasındaki ilişkiyi kavramsallaştırır (Glaser ve Strauss, 2017). Verileri birleştirme süreci eksenel kodlamaya benzer; fakat ondan daha fazla soyutlama gerektirir. Teorik kodlama verinin anlam derinliğini artırmak için oluşturulan analitik şemalardır (Stern ve Porr, 2016). Teorik kodlar, hikâyenin teorik yöne doğru ilerlemesini sağlar (Charmaz, 2006). Teorik kodlama topladığımız odaklı kodlara şekil veirr.

Yapılandırmacı yaklaşım çalışılan fenomene öncelik verir ve veriyi ve analizi katılımcılar ve diğer kaynaklar ile paylaşılan tecrübe ve etkileşimler olarak görür (Bryant ve Charmaz, 2007). Teori araştırmacının görüşüne bağlıdır ve ondan ayrı bir şekilde duramaz. Bir teori soyut kavramlar arasındaki ilişkileri belirtir veya açıklama ve anlamayı hedefler (Thornberg ve Charmaz, 2012).

Strauss ve Corbin (1990), gömülü kuram yaklaşımında ifade edilen kuram kelimesinden kastın sosyal bir olayı açıklamada veya onunla ilgili bir tahminde bulunmada kullanılan kavramların birbirleri ile ilişkilerinin detaylı olarak ortaya konulduğu bir çerçeve olduğunu belirtmişlerdir

3.10.6. Memo Hazırlama: Gömülü teoride araştırmacının soyut düşüncelerini içeren memo yazmak, kodlama sürecinin bir parçasıdır (Strauss ve Corbin, 1997; Corbin ve Strauss, 1990) . Memo yazmak, analitik işlerin hızlanmasını, verilerin erken kodlanabilmesini ve varsa aralarındaki boşlukların fark edilmesini (Glaser ve Strauss, 2017) sağlar. Ham verinin memolara girilmesi analitik fikirlere başlangıçtan itibaren kanıt sunulmasını sağlar. Veri toplama ve makale taslağı yazma arasında bulunan araştırmanın başından sonuna kadar süren önemli bir basamaktır (Charmaz, 2006). MEMO yazma yöntemleri olan Metodolojik Günlük Tutma, veriler hakkında ön yargılar oluşmasını engeller (Charmaz, 2006). Bu araştırmada araştırmacı tarafından oluşturulan memolar kullanılan maxqda programı ile veri analizinde değerlendirilmiştir.

3.11. Nitel Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirlik Süreci

Bilimsel araştırmalarda yaygın bir biçimde kullanılan geçerlilik kavramının, pozitivist veya nicel araştırma yaklaşımlarına özgü olması nedeniyle nitel araştırmacılar tarafından tartışılmakta (Denzin ve Lincoln, 1998: 21- 22; Merriam, 2009:211), nitel araştırmalarda bir paradigma olarak tek bir gerçekliğin olmadığı (Ravitch ve Carl, 2019), geçerliliği tanımlayan farklı perspektifler olduğu görülmektedir (Creswell, 2013). Bu araştırmada Lincoln ve Guba, (1985) nın; iç geçerlik kavramı yerine inandırıcılık, dış geçerlik yerine aktarılabilirlik, iç güvenirlik yerine tutarlık ve dış güvenirlik yerine teyit edilebilirlik kavramlarının kullanılabileceğini öneren yaklaşımı benimsenmiştir. Bunun yanı sıra gömülü kuram yaklaşımının da nitel araştırmanın geçerlik ve güvenirliği desteklediğine dair ifadeler bulunmaktadır (Denzin ve Lincoln, 1994; Lincoln ve Guba, 1985). Başka bir ifadeyle açıklamaların ve kuramların araştırmacının önceki kuramsal bakış açısından değil verilerden çıkarıldığı gömülü kuram, nitel araştırmalarda niteliği arttırma, geçerlik ve güvenirliği sağlama konularında araştırmaların faydalandığı önemli bir stratejidir.

Nitel araştırmalarda araştırmanın inandırıcılığı uzun süreli etkileşim (Holloway ve Wheeler, 1996) katılımcı teyidi, uzman incelemesi, araştırmacının duruşu, üçgenleme (Merriam, 2013; Creswell, 2016; Patton, 2014; Yıldırım ve Şimşek, 2013) ile sağlanabilmektedir.

3.11.1. İnandırıcılık (İç Geçerlik):

3.11.1.1. Uzun Süreli Etkileşim: Nitel bir çalışmada uzun süreli etkileşimin mümkün olduğu durumlarda sürecin geniş bir zamana yayılması inandırıcılığını artıracaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmacıların, uzun süreli etkileşim sayesinde katılımcıların yaşadıklarını daha iyi anlayabilmesi (Holloway ve Wheeler, 1996), aynı zamanda karşılıklı güvene dayalı bir ilişkinin kurulmasını, doğru ve eksiksiz yanıtlar alınmasını sağlayabilmektedir (Houser, 2015; Streubert ve Carpenter, 2011). Bu sayede araştırmacıyla ilişkili doğabilecek güven sorununu azalırken daha doğru ve doygunluğa ulaşmış veriler elde etmeye imkânı doğmaktadır (Creswell, 2016).

Bu araştırmada, araştırmacı, aynı zamanda görüşme yaptığı öğrencilerin bulunduğu okulda bilim uygulamaları derslerine girmekte olduğu için öğrencilerle uzun süreli etkileşim halinde bulunmuştur. Bu bağlamda araştırmacı etkileşimi sağlamak ve derinlik odaklı veri toplamak için Eylül 2022-Haziran 2022 tarihleri arasında, araştırma ortamında bulunarak, uzun süre gözlem yapmış ve detaylı görüşmeler gerçekleştirmiştir.

3.11.1.2. Katılımcı Teyidi: Nitel araştırmalarda verilerin doğruluğuna ilişkin kontroller, veri toplama görüşmelerinin yapıldığı ortamda, süreçte ya da veri toplama evresinin sonunda yapılabilir (Guba, 1981).

Katılımcılardan tema veya kategorilerin anlamı hakkında görüş bildirmelerini istemek (Creswell, 2009), verilerin doğruluğuna ilişkin onay almak (Merriam, 2013) bulguların gerçeği temsil etmede ne derece yeterli olduğunu anlaşılmasına yardımcı olabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada araştırmacı, verileri katılımcı öğrencilerle paylaşmış ve verilerin doğruluğuna ilişkin görüşte bulunmalarını istemiştir. Öğrencilerin düzeltilmesini istedikleri noktalar varsa yeniden düzenlenmiştir.

3.11.1.3. Uzman İncelemesi Teyidi: Nitel araştırmada inandırıcılığı arttırmak için, çalışma yöntemini bilen, katılımcılarla teması az olan ve veriler hakkında yeterli yorumu yapabilecek, bağımsız bir araştırmacı ya da meslektaştan inceleme yapması istenebilir (Holloway ve Wheeler, 1996; Streubert ve Carpenter, 2011). Bu araştırmada elde edilen bulgular uzman ve teyit incelemesi için tez danışmanına sık sık sunulmuş, çalışma konusuyla ilgili çalışmaları olan iki uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Tez izleme komitelerinde veriler komitede yer alan uzmanlarla tartışılmış, görüşleri doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır.

3.11.1.4. Araştırmacının Duruşu: Araştırmacının araştırmadaki pozisyonunun anlaşılması için rolünün ayrıntılı bir şekilde verilmesi çalışmaya önemli bir katkı sağlayabilmektedir (Creswell, 2016). Bu bağlamda araştırmada araştırmacının kendisi ve araştırmadaki rolü ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

3.11.1.5. Üçgenleme: Üçgenleme, araştırmada farklı türden veriler ile görüşme, gözlem, test veya anket gibi veri toplama yöntemlerinin bir arada kullanılması sonucunda bulguların zengin olmasına katkı sağlamak amacıyla kullanılabilmekte (Lincoln ve Guba, 1985:306; Silverman, 2013:449) bunun sonucunda yöntemlerin zayıf yönlerinin güçlendirilmesi yapılabilmektedir (Mays ve Pope, 2000). Bu araştırmada araştırmacı öğrencilerin okulunda çalıştığı için öğrenciler Eylül 2022- Haziran 2022 tarihleri arasında öğrencilerle aynı ortamda bulunmuş ve uzun süreli gözlem yapma fırsatı bulmuştur. Bunun yanı sıra nitel araştırma sonucunda elde edilen veriler nicel bulgular ile karşılaştırılarak kontrolleri sağlanmıştır. Nicel araştırma sonucunda öğrencilerin RIASEC tipolojisi ve O*NET meslekleri ile ilişkilendirilmiş kendilerine uygun olan meslekler belirlenmiştir. Araştırmanın nitel bölümünde öğrencilerle görüşmeler sonucunda elde edilen cevaplar ile bu meslekler kıyaslanarak benzerlikler incelenmiş doğrulama yapılmıştır.

3.11.1.5.1. Üçgenleme Örneği: Araştırma kapsamında, öğrencilerin nitel görüşme sorularına verdikleri cevaplardan elde edilen meslekler ile öğrencilerin O*net veri tabanında eşleştikleri meslekler arasındaki uyumu gösteren bulgular Tablo 47 de verilmiştir.

Tablo 47.
*O*Net Veri Tabanı Eşleşen Bazı Meslekler*

Öğrenci Cevapları	O*Net Veri Tabanı Eşleşen Bazı Meslekler
Matematik öğretmenliği (Ö1)	Mathematical Science Teachers, Postsecondary, Biostatisticians, Data Scientists
Bilgisayar Mühendisliği (Ö3)	Computer Network Architects, Computer Programmers, Database Administrators

Hemşire (Ö7)	Acupuncturists, Anesthesiologists, Healthcare Practitioners and Technical Workers, All Other
Avukat (Ö19)	Climate Change Policy Analysts,
Futbolcu (Ö22)	Sales Representatives, Wholesale and Manufacturing, Technical and Scientific Products

3.11.2. Aktarılabilirlik (Dış Geçerlik): Nicel araştırmalardaki genellenebilirlik kavramının yerini nitel araştırmalarda aktarılabilirlik kavramı almaktadır (Lincoln ve Guba, 1986). Bulguların aktarılabilir olup olmadığının belirlenmesi, örneklem seçiminde izlenen yöntemlerin eksiksiz bir şekilde betimlenmesiyle mümkündür (Leininger, 1994).

Nitel araştırmalarda ise amaçlı örneklem üzerinde çalışılması ve ayrıntılı betimleme yapılması önem arz eder (Şimşek ve Yıldırım, 2013). Araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamak için ayrıntılı betimlemeler yapma, doğrudan alıntılar verme ve anlaşılır bir dil kullanmak gerekmektedir (Lincoln ve Guba,1985). Bu araştırmada araştırmacının rolü, katılımcıların özellikleri araştırma konusuyla ilişkisi, örnekleme yöntemi, veri toplama ve veri analiz süreci ve bulgular detaylı bir şekilde açıklanmış, gözlem ve görüşme ve elde edilen bulgular ayrıntılı bir şekilde betimlenmiş ve doğrudan alıntılara sık sık yer verilmiş ve bulgular görsel unsurlarla ortaya konmuştur.

3.11.3. Tutarlık (İç Güvenirlik): Nicel araştırmalarda iç güvenirlik boyutu olay ve olguların ortama ve zamana göre tekrar edilebilirliği ile sağlanmaktadır. Nitel araştırma yaklaşımında ise iç güvenirlik ölçütü tutarlık ile sağlanmaktadır. Bu durum gözlem ya da görüşmenin doğruluğunu ortaya koymak amacıyla detaylı alan kayıtları, araştırmacının doğru ve kapsamlı veri toplaması, toplanan alan notlarının katılımcılar tarafından incelenmesi, ses ve görüntü kayıtlarının toplanması ve alıntıların eklenme yapılmadan olduğu gibi sunulması (Büyüköztürk ve diğerleri, 2012), toplanan verilerin analizinde başka araştırmacı ve uzmanlardan analiz desteği alınması (Creswell, 2002; Merriam ve Grenier, 2019) ile sağlanabilmektedir. Bu araştırmada bu boyutu sağlamak için araştırmanın her bir aşaması ve izlenen yol detaylı olarak ifade edilmiştir. Denetleme yolunun sağlanabilmesi amacıyla görüşme ve gözlem süreçlerine ilişkin veriler ses kayıtları ile toplanmıştır. Bu araştırma kapsamında verilerin nasıl toplandığı, verilerin kodlanma süreci ve verilerden sonuçlara nasıl ulaşıldığı ayrıntılı bir şekilde yazılmış, araştırma sürecinde elde edilen sonuçlar birbirleriyle sürekli karşılaştırılarak ve yorumlanarak araştırma süreç ve sonuçlarında derinlik sağlanmaya çalışılmıştır. Kodlama aşaması eş zamanlı olarak İlker Yeşilkaya tarafından da gerçekleştirilmiş her iki kodlama sonuçları arasında karşılaştırmalar yapılmış, farklı kodların ortaya çıkması durumunda tartışılarak hem fikir olunan ortak kodlar oluşturulmuştur. Böylece kodlama uyumu sağlanmıştır.

3.11.4. Teyit Edilebilirlik (Dış Güvenirlik): Bir araştırmanın gerçeği yansıtabilmesi için araştırmacının öznel yargılardan ve varsayımlardan uzak durması (Şimşek ve Yıldırım, 2013) bulguların araştırmada üzerinde durulan konunun ürünü olması (Lincoln ve Guba, 1985:324) elde edilen verilerin dış denetime açık olması (Creswell, 2016) gerekmektedir.

Bu bağlamda araştırmacı bu süreçleri öznel yargılardan ve varsayımlardan uzak bir şekilde yönetmeye ve sunmaya gayret etmiştir. Bunun yanı sıra araştırmanın tüm aşamaları; veri toplama araçları, veri analizleri, ses kayıtları ve dokümanlar araştırmacı tarafından saklanacaktır.

3.12. Araştırmada Alınan Etik Önlemler

Bilimsel bir araştırmanın planlanma ve yürütülmesi sürecinde uyulması gereken ahlaki ve bilimsel ilkeler olarak tanımlanabilecek etik önlemler kapsamında; verilerin toplanmasından önce katılımcılara araştırma ve etik konularla ilgili açıklamalar yapılmıştır. Bu amaçla araştırmacı tarafından hazırlanan bir gönüllü katılım formu (EK 1) kullanılmış ve araştırmanın amacı, içeriği, gizlilikle ilgili konularda katılımcılar bilgilendirilerek yazılı onayları alınmıştır.

Araştırmanın katılımcılarına ait kimlik bilgileri gizli tutularak raporlaştırma sürecinde katılımcılara kodlar verilmiştir (1Ö, 2Ö… vb.).

4. BÖLÜM
BULGULAR VE YORUM

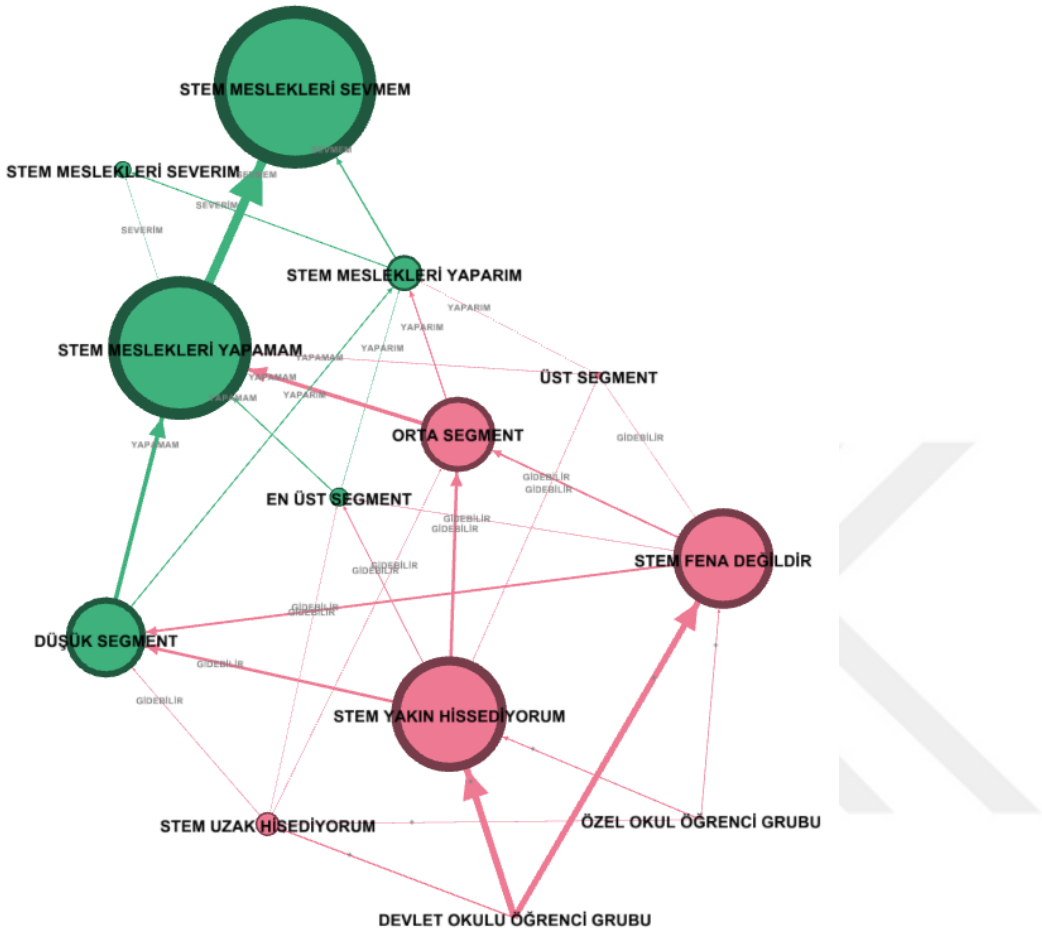
4.1. Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e Karşı Tutum ve Akademik Performanslarında, Mesleki Kişilik Eğilimlerine (Hoşlanma ve Yapabilme) Ait Örüntülere Ait Bulgular

Bu maddenin alt başlıkları ile araştırma sorularından, "Ortaokul Öğrencilerinin STEM'e Karşı tutum ve Akademik Performansları ile Mesleki Kişiliklerine ait Örüntüler" maddesinin al madde soruları cevaplanmıştır.

4.1.1. Öğrencilerin Mesleki Eğilimlerini Belirleyen Sosyal Ağın Yapısı, Meta-Model: Araştırma kapsamında Yöntem bölümünde tanımlanan algoritma doğrultusunda, model içi örüntülerin tespit edilmesi için bir META-MODEL ağı oluşturulmuştur. Ağın oluşturulmasında c# dili ve Visual Stüdyo yazılımı kullanılmıştır. Modelin görselleştirilmesi ise GEPHİ programı ile yapılmıştır. "STEM MESLEKLERİNE YAPABİLME" ve "SEVME", "DEVLET OKULU ÖĞRENCİ GRUBU", "ÖZEL OKUL ÖĞRENCİ GRUBU", "STEME UZAK HİSSEDİYORUM", "STEME YAKIN HİSSEDİYORUM", "STEM FENA DEĞİLDİR", "YÜKSEK ÜST SEGMENT OKUL", "ÜST SEGMENT OKUL", "ORTA SEGMENT OKUL", "DÜŞÜK SEGMENT OKUL" şeklindeki metalar içerisindeki öğrencilerin davranışları gözlemlenmiştir.

Bu gözlemlere dayalı fenomen olarak adlandırılabilecek ve altında yatan kök sebeplerin nitel bir çalışma ile incelenebileceği davranışlar edinilmiştir. Şekil 36 ile gösterilen modele ait çıktıda meta düğümler arasındaki yönlü kenarların kalınlıkları o düğümden, diğer düğüme olan eğilim ile doğru orantılıdır. Meta düğümler arasındaki eğilimler Tablo 48 de gösterilmiştir. Ağırlıklı Giren Adı ilgili düğüme olan toplam eğilimi göstermektedir. Ağırlık Çıkan Adı ise ilgili düğümden diğer düğümlere olan eğilimi vermektedir. Bu bilgiler ışığında araştırma "Gözlemlenen Fenomenolojik Örüntüler" maddesinde, fenomen olarak nitelendirilen örüntülerin detayları verilmiştir.

Şekil 36.
Meta-Model Ağı



Düğümlerin büyüklükleri diğer faktörlerden aktarılan toplam öğrenci sayısını vermektedir.
Kenarlar ise iki faktör arasındaki aktarılan toplam öğrenci sayısını vermektedir

Tablo 48.
Meta-Model Ağı düğüm merkeziyetçilik dereceleri

Meta Düğüm Adı	Ağırlıklı Giren Derece	Ağırlıklı Çıkan Derece
En Üst Segment	18.0	18.0
Üst Segment	6.0	6.0
Orta Segment	74.0	74.0
Düşük Segment	79.0	79.0
STEM Meslekleri Severim	16.0	0.0
STEM Meslekleri Sevmem	161.0	0.0

STEM Meslekleri Yaparım	35.0	35.0
STEM Meslekleri Yapamam	142.0	142.0
STEM Yakın Hissediyorum	114.0	101.0
STEM Fena Değildir	99.0	65.0
STEM Uzak Hissediyorum	23.0	11.0
Özel Okul Öğrenci Grubu	0.0	26.0
Devlet Okulu Öğrenci Grubu	0.0	210.0

4.1.2. Sosyal Ağ içindeki Davranışların Gözlemlenen Fenomenolojik Örüntüler: Meta düğümler arasındaki ilişkiyi gösteren 1. Ağ Modeli içerisinden gözlemlenen fenomen davranışlara ait Tablo 49 kapsamında belirtilmiştir. Fenomen statüsündeki örüntü içerisindeki STEM'e yönelik tutum sabit bırakılmıştır. Yani nitel analize konu edilecek örneklem için daima pozitif olması istenmektedir. Bunun dışında STEM mesleklerini yapabilme ve sevebilmede pozitif olup, akademik başarıda yüksek üst segment, üst segment ve orta-düşük segment durumları ayrı ayrı birer fenomen davranış olarak kabul edilmiştir. STEM mesleklerini Sevme ancak Yapabilmeye dair ilginin oluşmaması durumu yani STEM Meslekleri severim pozitif, yapabilirim negatif durumu için her bir akademik segment (Yüksek üst, üst, orta-düşük) ayrı ayrı birer fenomen olarak kabul edilmiştir. Son grup ise STEM meslekleri severim Negatif, STEM Meslekleri yaparım negatif tercihlerinin her bir akademik segment için çaprazlanması ile oluşan davranışlardır.

Yukarıda tanımlanan fenomen davranışlara uyum gösteren öğrencilerin kestirileceği ikinci ağ modeline ait bulgular bir sonraki madde içerisinde açıklanmıştır.

Tablo 49.
Tespit edilen fenomenler ve tanımları

Meta Düğüm Adı	*Ağırlıklı Giren Derece*
Severim-Yaparım-Başarılı	STEM mesleklerini sevmesi, onları yapacağına dair inancı ve yüksek akademik segmentte olması bu öğrenciyi araştırmada davranışı bakımından ideal öğrenci yapmaktadır. Tamlık ilkesi gereği bu davranışın altında yatan sebeplerin incelenmesi gereken bir fenomendir.
Severim-Yaparım-Başarısız	STEM mesleklerini sevmesi, onları yapacağına dair inancı ve düşük akademik segmentte olması bu öğrenciyi bu araştırmada

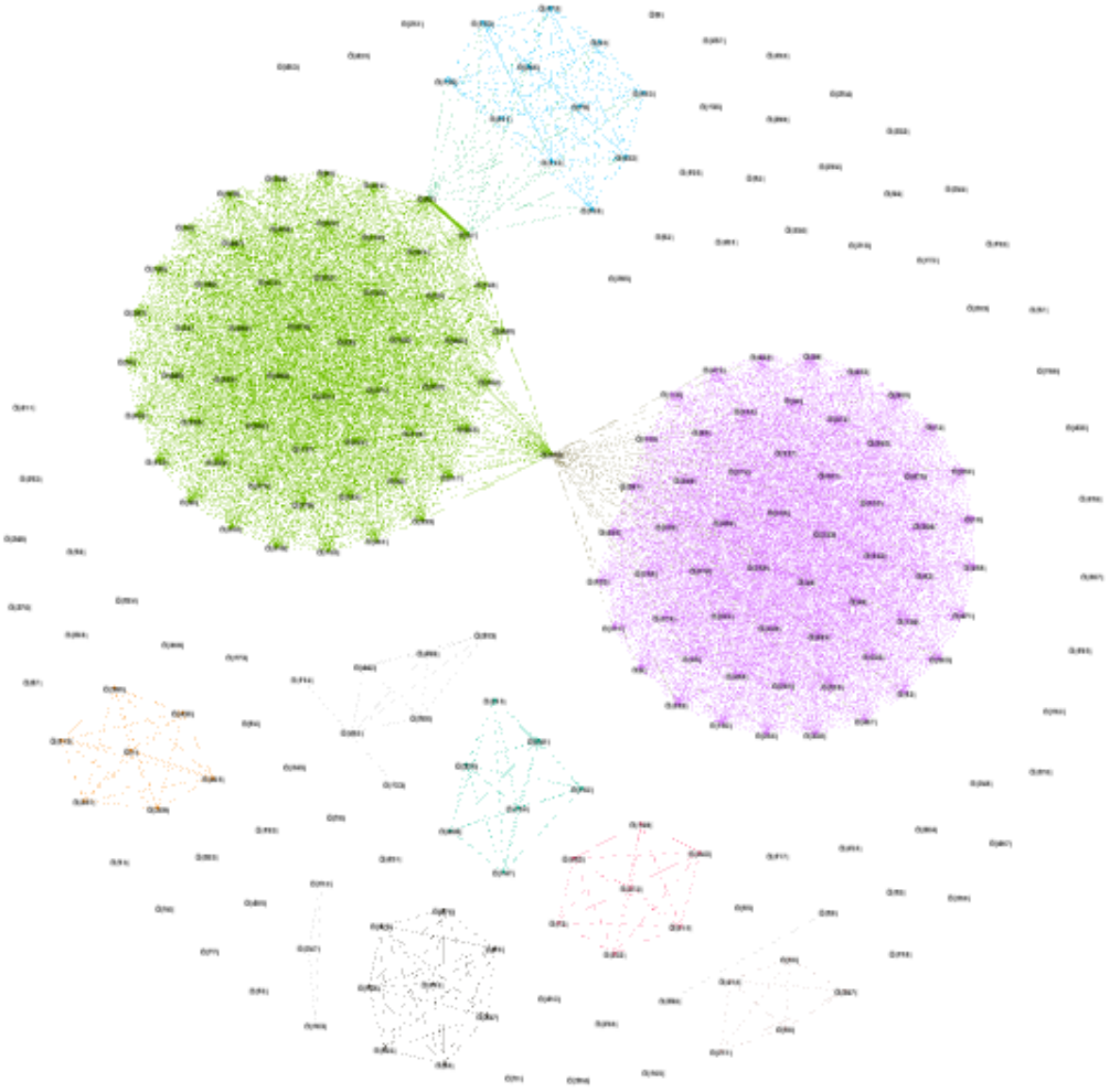
	davranışı bakımından aykırı öğrenci yapmaktadır. Zıtlık ilkesi gereği bu davranışın altında yatan sebeplerin incelenmesi gereken bir fenomendir.
Severim-Yapamam-Başarılı	STEM mesleklerini sevmesi, fakat onları yapacağına dair inancının olmaması ile ve yüksek akademik segmentte olması bu öğrenciyi bu araştırmada davranışı bakımından aykırı öğrenci yapmaktadır. Zıtlık ilkesi gereği bu davranışın altında yatan sebeplerin incelenmesi gereken bir fenomendir.
Severim-Yapamam-Başarısız	STEM mesleklerini sevmesi, fakat onları yapacağına dair inancının olmaması ile ve düşük akademik segmentte olması bu öğrenciyi bu araştırmada davranışı bakımından aykırı öğrenci yapmaktadır. Zıtlık ilkesi gereği bu davranışın altında yatan sebeplerin incelenmesi gereken bir fenomendir.
Sevmem-Yaparım-Başarılı	STEM mesleklerini sevmemesi, fakat onları yapacağına dair özgüveni ile ve yüksek akademik segmentte olan bir davranış aykırıdır ve zıtlık ilkesi gereği bu davranışın altında yatan sebeplerin incelenmesi gereken bir fenomendir
Sevmem-Yaparım-Başarısız	STEM mesleklerini sevmemesi, fakat onları yapacağına dair özgüveni ile ve düşük akademik segmentte olan bir davranış aykırıdır ve zıtlık ilkesi gereği bu davranışın altında yatan sebeplerin incelenmesi gereken bir fenomendir
Sevmem-Yapamam-Başarılı	STEM mesleklerini sevmemesi ve onları yapamayacağını düşünmesi ile ve yüksek akademik segmentte olan bir davranış aykırıdır ve zıtlık ilkesi gereği bu davranışın altında yatan sebeplerin incelenmesi gereken bir fenomendir
Sevmem-Yapamam-Başarısız	STEM mesleklerini sevmemesi ve onları yapamayacağını düşünmesi ile ve düşük akademik segmentte olan bir davranış aykırıdır ve tamlık ilkesi gereği bu davranışın altında yatan sebeplerin incelenmesi gereken bir fenomendir

4.1.3. Öğrenci Davranış İş Birliği Ağları: Araştırma ilgili maddesinde belirtilen algoritmaya uygun şekilde öğrencilerin ilgili fenomenlerde oluşturdukları kümelenmelerin tespit edilmesi için bir STEM-İş birliği Ağı Modellenmiştir. Bu Modellenme uyarınca, her öğrenci STEM'e tutum, akademik başarı sınıfı ve STEM mesleklerinde ilgi bakımından birbirlerine benzeme bakımından ilişkilendirilmiş ve bu ilişki kümelenerek, bir ağ modellinde görselleştirilmiştir. Bu bağlamda, fenomen davranışları barındıran kümeler aşağıda gösterilmiş :ekil 37 de belirtilmiştir.

Ağ modelinde gözlemlenen Mor ve Yeşil kümeler ağın büyük bölümün oluşturmaktadır. Bu kümeleri STEM' e tutumu düşük seviye kalıp, akademik sınıf bakımından

düşük -orta segmenti temsil etmektedir. Ayrıca bu topluluklardaki tüm öğrenciler STEM mesleklerini sevmemekte ve yapmaya ilgi duymamaktadır.

Şekil 37.
Öğrenci davranışları iş birliği ağı



Yukarıdaki şekil birbirine benzeyen öğrencilerin aralırındaki ilişki ölçeğinde oluştudukları davranışsal topluluklarını temsile etmektedir.

4.1.4. Fenomen Toplulukları: Tablo 46, kapsamında öğrenci davranış ağında ortaya çıkan topluklardaki davranışsal parametreler ektedir. STEM'e Yönelik Tutum (SYT) puanını simgelemektedir. Küme içindeki her bir metriğe ait ortalama, medyan, standart sapma, maksimum ve minimum değerleri verilmiştir. Tablo 50'de belirtilen veriler ağ içerisinde bulunan öğrenciler ve bu öğrencilerin belirli faktörlerde değerlerinin küme içerisindeki Genel istatistikleri hakkında bilgi vermektedir. Bu bilgiler neticesinde, fenomen davranışlar bakımından kümelenmiş topluluklar üzerinde tanımlamalar yapılabilmektedir. Örnek olarak 15 nolu küme 11 öğrenciden oluşmaktadır. Bu kümedeki öğrencilerin SYT (STEM'e Yönelik Tutum) değerlerinin Ortalama, Medyan, Standart Sapma, Maksimum ve Minimum Değerleri Verilmektedir Nu değerler incelendiğinde 15 nolu kümedeki öğrencilerin STEM'e Yönelik Tutumlarının Orta düzeyde olduğu söylenebilir. Bu ve benzeri yorumlamalar fiğer faktörler bakımından da yapıldığında gözlemlenen fenomen örüntülere uygun öğrencilerin seçilebilmesi sağlanmaktadır.

Tablo 50.
Fenomen davranışlarını temsil eden topluluklar

Küme Kodu	Öğrenci Sayısı	Faktör Adı	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Mak	Min
15	11	SYT	136,36	138	9,16	152	116
		Akademik Başarı	429	416	33,29	496,11	395,32
		Hoşlanırım	3,85	3,81	0,52	4,71	3,12
		Yapabilirim	4,04	3,9	0,55	4,97	3,23
12	8	SYT	149,75	19,8	152,5	170	106
		Akademik Başarı	274,17	28,68	270,31	341,26	247,16
		Hoşlanırım	4,51	0,29	4,62	4,81	3,99
		Yapabilirim	5,18	0,11	5,15	5,4	5,04
1	7	SYT	147,29	16,06	153	168	118
		Akademik Başarı	211,36	18,03	207,69	235,95	189,51
		Hoşlanırım	5,29	0,14	5,32	5,43	5,03
		Yapabilirim	5,57	0,4	5,55	5,99	5,03
34	7	SYT	152,43	11,18	150	167	137

		Akademik Başarı	229,83	13,42	236,02	242,22	208,29
		Hoşlanırım	4,79	0,18	4,83	4,99	4,47
		Yapabilirim	5,32	0,19	5,35	5,59	5
69	7	SYT	145	28,12	155	183	109
		Akademik Başarı	274,17	9,61	272,71	289,35	264,29
		Hoşlanırım	5,24	0,17	5,21	5,56	5,05
		Yapabilirim	5,77	0,18	5,65	6	5,62
32	5	SYT	96,2	2,59	96	100	93
		Akademik Başarı	218,73	26,53	231,35	242,5	181,5
		Hoşlanırım	3,49	0,61	3,64	3,96	2,43
		Yapabilirim	3,5	0,55	3,73	4,05	2,64
4	5	SKT	135	20,55	137	158	109
		Akademik Başarı	380,61	2,67	381,99	383,33	376,89
		Hoşlanırım	3,93	0,41	3,76	4,5	3,59
		Yapabilirim	4,1	0,51	4,17	4,86	3,57
48	3	SKT	152,33	15,37	145	170	142
		Akademik Başarı	411,08	10,68	413,66	420,23	399,34
		Hoşlanırım	4,41	0,31	4,42	4,71	4,09
		Yapabilirim	5,4	0,23	5,28	5,66	5,25
9	59	SKT	135,79	136,5	15,79	175	105
		Akademik Başarı	300,86	298,94	35,68	399,25	217,62
		Hoşlanırım	4	3,81	0,48	4,71	3,12
		Yapabilirim	4,01	4,03	0,58	4,94	2,63
53	2	SKT	103	1,41	103	104	102
		Akademik Başarı	404	13,61	404	414	395
		Hoşlanırım	3,36	3,36	0,18	3,49	3,24

		Yapabilirim	3,58	3,58	0,53	3,96	3,2
0	57	SKT Akademik Başarı	132,96	132	11,91	165	112
		Hoşlanırım	205	205,67	30,1	244	47,38
		Yapabilirim	4,08	4,13	0,5	4,96	2,43
29	2	SKT Akademik Başarı	4,04	4,13	0,59	4,92	2,36
		Hoşlanırım	87	87	4,24	90	84
		Yapabilirim	318,15	318,15	61,65	361,75	274,56
			2,69	2,96	0,78	3,82	2,41
			2,85	2,85	0,6	3,28	2,43

4.1.5. Nitel Analiz Örneklemi Kapsamındaki Öğrenciler

4.1.5.1. Birinci Tur Örneklem Seçimi: Birinci tur örneklem seçiminde, severim-yaparım- başarılı ve severim-yaparım-başarısız konfigürasyonundaki davranışa sahip öğrenciler seçilmiştir. Toplam 6 öğrenciden oluşan ilk örneklemi ikinci tur örneklem takip etmektedir. Seçilen öğrencilere ait değerler tablo 51'de belirtilmiştir.

Tablo 51.
Birinci tur örneklem küme ve ağ metrikleri

Öğrenci Kodu	*Küme Kodu*	*Konfigürasyon*	*STEM'e Karşı Tutum*	*Akademik Başarı Puanı*	*STEM Meslekleri Hoşlanırım Derecesi*	*STEM Meslekleri Yapabilirim Derecesi*
247	48	Severim Yaparım Başarılı	142	420	4,42	5,27
103	48	Severim Yaparım Başarılı	170	413	4,49	5,24
103	48	Severim Yaparım Başarılı	170	413	4,70	5,66
325	69	Severim Yaparım Başarısız	157	264	5,61	5,05

241	69	Severim Yaparım Başarısız	183	264	5,64	5,13
215	69	Severim Yaparım Başarısız	168	278	5,62	5,56

4.1.5.2. İkinci Tur Örneklem Seçimi: İkinci tur örneklem sevmem-yapamam-başarılı, sevmem-yapamam-başarısız, sevmem-yaparım-başarılı, sevmem-yaparım-başarısız, severim-yapamam-başarılı, severim-yapamam-başarısız konfigürasyonundaki davranışa sahip 18 öğrenci seçilmiştir. Seçilen öğrencilere ait değerler tablo 52'de belirtilmiştir.

Tablo 52.
İkinci tur örneklem küme ve ağ metrikleri

Öğrenci Kodu	*Küme Kodu*	*Konfigürasyon*	*STEM'e Karşı Tutum*	*Akademik Başarı Puanı*	*STEM Meslekleri Hoşlanırım Derecesi*	*STEM Meslekleri Yapabilirim Derecesi*
123	53	Sevmem Yapamam Başarılı	102	414	3,48	3,20
114	53	Sevmem Yapamam Başarılı	104	395	3,23	3,95
79	15	Sevmem Yapamam Başarılı	141	416	3,12	3,86
69	9	Sevmem Yapamam Başarısız	117	277	3,14	3,35
55	9	Sevmem Yapamam Başarısız	119	294	3,61	4,43
266	0	Sevmem Yapamam Başarısız	125	204	3,57	2,41

464	15	Severim Yapamam Başarılı	145	399	4,72	3,68
102	15	Severim Yapamam Başarılı	137	403	5,2	4,1
208	15	Severim Yapamam Başarılı	141	394	5,42	3,9
361	0	Severim Yapamam Başarısız	165	205	4,04	4,96
116	0	Severim Yapamam Başarısız	122	237	3,36	4,68
78	0	Severim Yapamam Başarısız	134	204	4,89	3,12
39	9	Sevmem Yaparım Başarılı	123	399	3,63	4,71
260	9	Sevmem Yaparım Başarılı	149	394	3,51	4,65
65	9	Sevmem Yaparım Başarılı	153	398	4,04	4,64
24	9	Sevmem Yaparım Başarısız	151	347	3,61	4,94
260	9	Sevmem Yaparım Başarısız	118	274	3,71	4,6
16	9	Sevmem Yaparım Başarısız	141	269	3,48	4,7

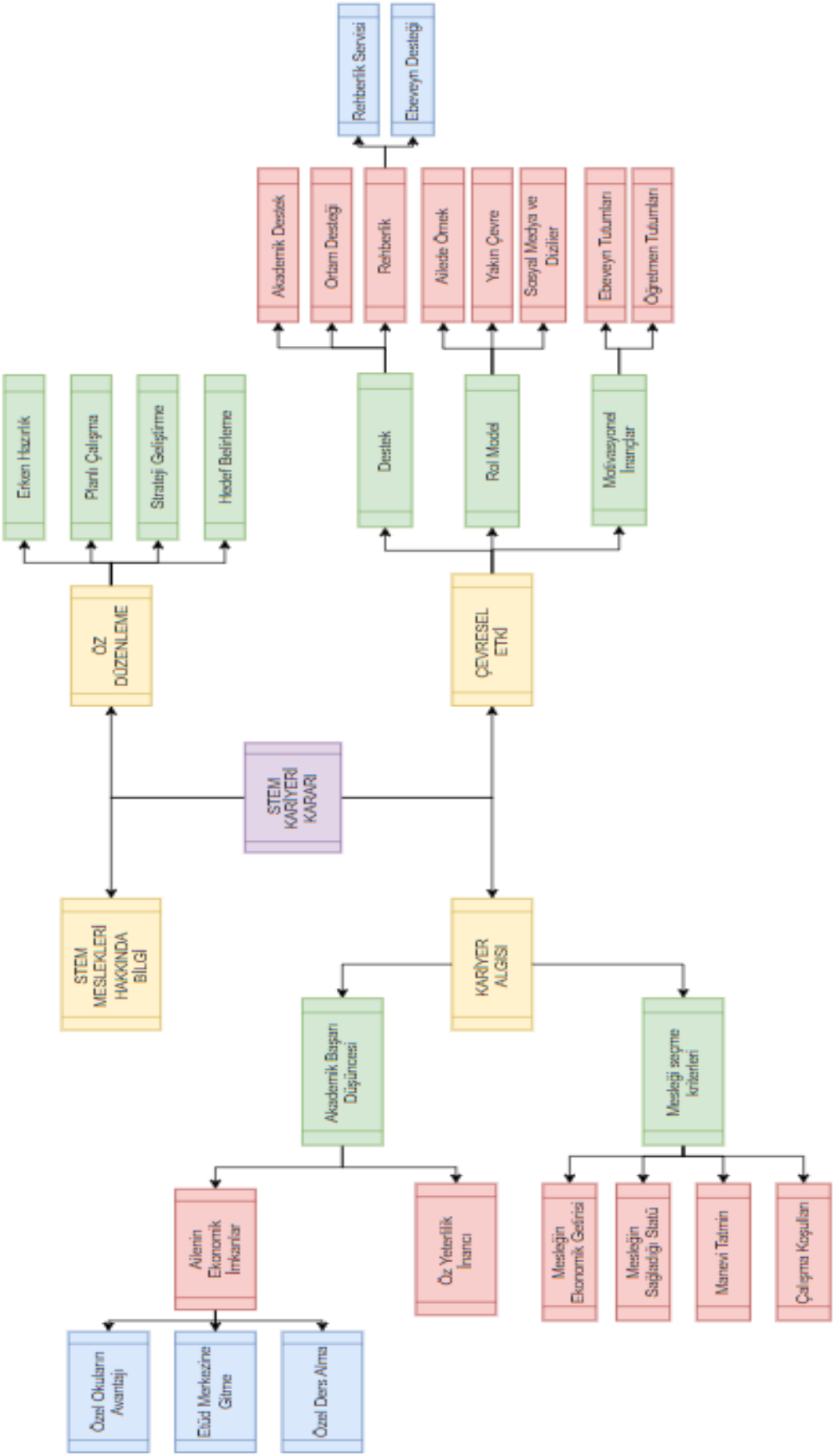
4.2. Nitel Analiz Kodlamalarına Sonucunda Elde Edilen Teori, Temalar, Kategoriler ve Alt Kategoriler

Bu bölümde yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin toplanması, MAXQDA 2020 programına aktarılması, açık kodlama, eksen kodlama ve seçici kodlama süreçlerinden geçerek analiz edilmesi ile döngüsel olarak devam eden sürecin sonucunda ortaya çıkan bulgulara yer verilmiştir. Veri toplama ve veri analizinin eş güdümlü olarak yürütüldüğü çalışma, araştırmacının tüm veriyi inceleyerek kodlar ve kategoriler halinde özetlemesi ile başlamıştır.

Bu bölümde, işlem yoluna uygun olarak sıralanmış araştırma bulguları ve ilgili tartışma ve değerlendirmeler yer almaktadır.

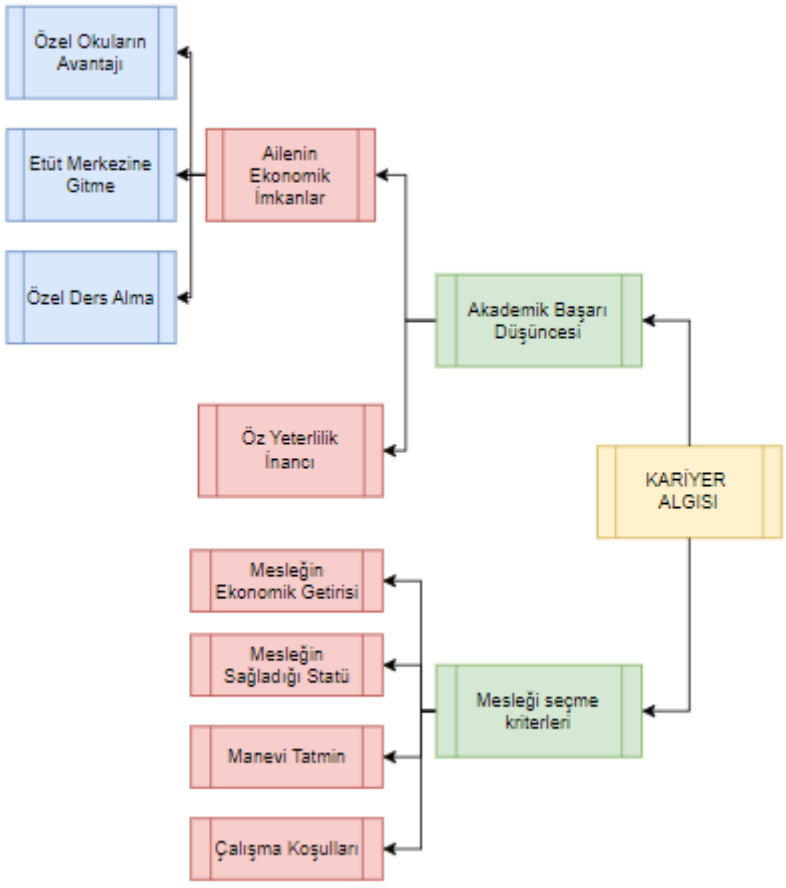
Görüşmeler sonucunda elde edilen verilere açık kodlama, odak kodlama, eksen kodlama ve teorik kodlama işlemleri uygulanmıştır. Bu bulgular aşağıda her bir aşama için ayrı ayrı sunulmuş ve yorumlanmıştır. Bu bölümde, nitel verilerin analizleri doğrultusunda, 1) Kariyer Algısı, 2) Çevresel Etki, 3) Öz Düzenleme, 4) STEM Meslekleri Hakkında Bilgi olmak üzere 4 temaya ulaşılmıştır. Bu temaların toplamda 9 kategorisi ve bu kategorilerin de 19 alt kategorisinin olduğu saptanmıştır. Bu temalara ilişkin şekilsel gösterim Şekil 38 sunulmuştur. Bu temalara ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

Şekil 38.
Teorik Model ve Temalar



4.2.1. Kariyer Algısı: Yedinci sınıf öğrencileriyle yapılan Görüşmeler analizi sonucunda ulaşılan ilk tema kariyer algısıdır. Görüşme formunda yer alan sorulara verdikleri yanıtlar başta olmak üzere, görüşmeler boyunca yedinci sınıf öğrencilerinin kariyere yönelik kullandıkları ifadeler akademik başarı düşüncesi ve meslek seçimi kriterleri etrafında toplanmıştır. Akademik başarı düşüncesi; ailenin ekonomik imkanları ve öz yeterlilik düşüncesi olmak üzere iki kategoriden oluşmaktadır. Öğrencilerin başarılı olabilme durumlarını ailelerinin ekonomik imkanlarıyla ilişkilendirdikleri görülmektedir. Ailenin ekonomik imkanlarına yönelik olarak öğrenciler; özel okula gitmenin avantajlarından, etüt merkezine gitmenin gerekliliğinden, özel ders alma ihtiyacından bahsetmişlerdir. Bu tema ve kategorilerine ilişkin ayrıntılar şekil 39'de sunulmuştur.

Şekil 39.
Kariyer Algısı teması ve alt bileşenleri



4.2.1.1. Akademik Başarı Düşüncesi: Öğrenciler STEM kariyerine yönelik düşüncelerini ifade ederken özellikle akademik başarılı olma düşüncesi ön plana çıkmaktadır. Öğrenciler STEM mesleklerine yönelebilmeleri için akademik anlamda başarılı olmaları gerektiğini düşünmektedirler. Görüşmeler esnasında akademik başarılarını ailelerinin onlara sağladığı ekonomik imkanlarla ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğrencilerin özel okula gitmenin devlet okulundan daha avantajlı olduğunu düşündükleri, etüt merkezine gitme durumunu ise neredeyse zorunluluk gibi algıladıkları görülmektedir. Öğrenciler bunun yanı sıra eğer özel ders de alabiliyorlarsa bunun fark yaratacağını belirtmektedir. Öğrencilerin ailenin ekonomik imkanları ve alt kategorilerine ilişkin ifade örnekleri aşağıda sunulmuştur;

"Seneye özel ders de alıcam. Aslında bu yıl da almak istedim ama babam ancak seneye aldırabilirim demişti. Özel ders ciddi fark yaratıyor. Ablam da almıştı. Onun çok etkisi oldu diyor." (3E)

"Ben eğer etüde gidecek olsam onun yerine özel ders almak isterdim. Özel ders kesinlikle çok etkili yani birebir. Ama çok pahalıya geliyor. Ama zaten etüt de bizim için pahalı. Evden hazırlanıyorum." (9E)

Arkadaşlardan bazıları özel ders alıyor. Maddiyat işi. Ben hayal bile edemem. Etüde gidiyorum işte o kadar. (21K)

Çocuğunu özel okula gönderme, başkaları göndersin, çocuğuna özel ders aldırma ama başka anne babalar aldırsın, sonra da sen niye fen lisesi kazanamayacaksın diyorlar. Çalış, kazan. Öyle demek kolay tabi. (19E)

4.2.1.1.1. Ailenin Ekonomik Durumu: Öğrencilerin ailenin ekonomik imkanları ve alt kategorilerine ilişkin ifade örnekleri aşağıda sunulmuştur.

- Özel Okulların Avantajı

"Tabi özel okullar farklı. O özel okulu anlatıyor. Hocalar ekstra çalıştırıyorlarmış. Şanslı tabi. Ama bizimkiler özel okula gönderemeyiz etüt olur dedi." (7E)

"Özel okulda olsaydım o zaman başka olurdu. Ama özel okullar çok pahalı. Yani burada bazen matematikçi gelemiyor. O zaman ders boş geçiyor. Özel okulda öyle olmuyor. Ders boş geçme diye bir şey yok yani. " (2K)

"Ben de özel okula gitmek isterdim ama parası çok. Bizim durumumuz yetmez. Okulda istediğin zaman öğretmenler seni çalıştırıyor. Yapamıyorum anlamadım desen yeterli. Herkes özel okula gidenler daha şanslı biliyor." (8K)

"Mesela özel okullar daha rahat. Sana kızan eden yok. Yemekleri de güzel. Öğretmenleri ilgileniyor, belki derslerim böyle olmazdı. Ben babama dedim, sen kaç para biliyor musun diye kızdı. Bizim ailenin maddi açıdan biraz yetersiz. Pek iyi sayılmaz yani." (23K)

Öğrencilerden kısa küre envanterine göre (severim- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci, özel okulların pahalı olduğunu fakat özel okula gitmenin ayrıcalık kattığını düşündüğünü ifade etmiştir. Özellikle özel okulla devlet okulunu kıyaslarken özel okulda derslerin boş geçmediğini ama bazen devlet okulunda aksaklıklar olabildiğini belirtmiştir. Böyle düşünmesine rağmen öğrenci sınav başarısı yüksek gruptadır. Özel okula gitmenin öneminden bahseden diğer iki öğrenci ise kısa küre envanterine göre (severim- yapamam, başarılı) gruptandır. Bu öğrenciler de özel okula giden öğrencilerin okul tarafından desteklendiğini ve çalıştırıldığını ifade ederken özel okulların pahalı olduğunu belirterek, başarılarını bir şekilde ailelerinin ekonomik durumlarıyla da ilişkilendirdikleri görülmektedir. Yine de bu öğrenciler de başarılı grupta yer almaktadır. Kısa küre envanterine göre (sevmem, yapamam, başarısız) grubundan başka bir öğrenci de özel okulun imkanlarından bahsederken daha rahat olduğundan ve yemeklerinin daha iyi ve öğretmenlerin daha ilgili olduğunu ileri sürerek özel okulda ders başarısının daha iyi olacağı beklentisini ifade etmiştir. Bu öğrencinin özel okulun avantajlarından bahsederken bu durumu akademik başarı açısından değil de rahatlık ve konfor açsından değerlendirdiği dikkat çekmektedir. Öğrenci diğer yandan ailesinin ekonomik durumunun yetersizliğini dile getirmiştir.

- ETÜT Merkezine Gidebilmek

"Bizimkiler bu yıl evden çalış dedi. Seneye etüde gönderebiliriz. Durumumuz pek iyi sayılmaz, orta. Babam bu yıl zorlanırız dedi." (13E)

"Bizim sınıftakilerin çoğu etüde gidiyor. Etüde gidenler soruları çözdürüyor. Ben de okulda öğretmenlere soruyorum. Onlar kadar iyi olmuyor ama hiç yoktan iyi." (15K)

"Ben evde kendi kendime hazırlanıyorum, etüt merkezine gidemiyorum. Ama YouTube da videolar var, onlardan bir de kunduzdan, kunduzu biliyor musunuz? Soru çözümüne atıyoruz." (8K)

Öğrencilerin akademik başarının gereği olarak gördükleri ve ailelerinin ekonomik imkanlarına bağladıkları bir diğer durum da etüt merkezine gitmedir. Görüşme yapılan öğrencilerden kısa küre envanterine göre (sevmem- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci ailesinin iki yıl üst üste etüt merkezine gönderemeyeceğini bu nedenle son sene etüt merkezine gidebileceğini belirtirken maddi imkansızlıklarını dile getirmiş aynı gruptan diğer öğrenci sadece evden çalışabileceğini ve okul kursundan yararlanacağını belirtmiştir. Her iki öğrencinin de başarılı grupta olması ve öz düzenleme ile ilgili stratejileri kullandıkları dikkat çekmiştir. (Severim- yapamam, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise sınava kendi kendine hazırlandığını ve etüt merkezine gidemediğini ifade ederken YouTube videolarından ve interaktif soru çözüm uygulamalarından yararlandığını belirtmiştir.

- Özel Ders Alabilmek

"Seneye özel ders de alıcam. Özel ders ciddi fark yaratıyor. Ablam da almıştı. Onun çok etkisi oldu diyor." (3E)

"Ben hem etüde gitmek hem de özel ders almak isterdim. Özel ders kesinlikle çok etkili yani birebir. Ama çok pahalıya geliyor." (9E)

"Kimisi sınıfta özel ders falan alıyor da. Ben alamam, parası çok pahalı geliyor. Ama ben de diğer imkanları kullanıyorum. Youtube dan soru çözüm videolarını izliyorum, bazı hocalar çok iyi anlatıyor takılınca soruyorum. Bir de etüdüm var işte". (1K)

Görüşme yapılan öğrencilerin akademik açıdan başarılı olmalarıyla ilişkilendirdikleri bir diğer kavram ise özel ders alabilmektir. Öğrenciler özel ders almanın hazırlık konusunda fark yarattığını düşünerek kendilerini arkadaşlarıyla kıyaslamaktadırlar. Kısa küre envanterine göre (severim -yaparım, başarı) gruptan bir öğrencinin ve (severim- yapamam, başarılı) gruptan bir öğrencinin özel dersi gerekli gördüklerine dair ifadelerine rastlanmıştır. Öğrenciler bu durumu yine ailelerinin maddi imkanları ile ilişkilendirmişlerdir. Diğer yandan (severim-yaparım, başarılı) gruptan bir diğer öğrenci yine özel ders almayı ailenin imkanlarıyla ilişkilendirirken özel ders alamama eksikliğini kendi gayretiyle nasıl çözümlediğinden (YouTube soru çözüm videoları izlemek, öğretmenlerden yardım almak gibi) bahsetmektedir. Bu noktada maddi imkanlara karşı farkındalık ve karşılaştığı sorunların çözümüne yönelik strateji geliştirmesi dikkat çekicidir

4.2.1.1.2. Öz Yeterlik İnancı: Öğrencilerin başarılı olma düşüncesinden bahsederken bu duruma yönelik öz yeterlik inançlarından sıklıkla bahsettikleri göze çarpmaktadır. Kısa küre envanterine göre (severim- yaparım, başarılı) grubundan bir öğrencinin deneme sınavı puanlarındaki değişiklikten yola çıkarak öz yeterlik konusunda kaygıya kapıldığı görülürken yine (severim- yaparım, başarılı) diğer bir öğrencinin puanlarının yüksek olduğunu belirttiği ve öz yeterlik düşüncesinden bahsederek kendine güvendiği görülmektedir. (Severim-yapamam, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise kendisini diş hekimliğinde okuyan ablasıyla kıyaslamakta ve kendini onun kadar iyi bulmamaktadır. (Severim- yapamam, başarılı) grubundan bir öğrencinin ise sınav sisteminin değişmesinden ve sınavın zorluğundan bahsettiği bu nedenden ötürü kendini şanssız hissettiği ara ara çok çalışmanın bile yeterli gelmeyeceğini düşündüğü görülmektedir.(Severim- yaparım, başarılı) gruptan bir başka öğrenci ise meslek seçimini ilkokuldan beri yapmış olduğunu, matematiği çok sevdiğini ve bu nedenle matematik öğretmeni olmak istediğini, bu derste zaten başarılı olduğunu ve öğretmenlerinden de bu konuyla ilgili onay aldığını dile getirerek kendine olan güvenini ve öz yeterlik inancını ortaya koymaktadır. (Sevmem-yaparım, başarısız) grubundan bir öğrencinin ise öz yeterlik inancının düşük olduğu görülürken öğretmenlerinin de ödev yapmadığı ve derslerde konuşarak sınıfın düzeninin bozduğu için onu eleştirdiklerini ifade etmektedir.

"Tıp fakültesi ama…Denemeler biraz moralimi bozuyor, umudumu kaybediyorum. Yani bazen puanım yüksek bazen düşüyor. O zaman diyorum yapabilir miyim? Yani çok başarılı değilsen biraz zor. Zeki olmak gerekiyor." (2K)

"Yani benim ablam fen lisesine girdi. Dersleri çok iyiydi. Sonra diş hekimliğinde okuyor. Ben onun kadar iyi değilim. Yani ben de çok çalışıyorum ama onun kadar yüksek notlar alamıyorum. Ben de dişçilik isterdim ama dediğim gibi" (8K)

"Gerçekten bilgisayar mühendisliğini çok istiyorum. Puanlarım güzel, bence yaparım. Zaten lisen iyi oldu mu mezunları hep istediği yeri kazanıyor." (3E)

"Tabi herkes bilgisayar mühendisliği ya da doktorluk ister. Ama kazanmak kolay değil. İnsanın gözünü korkutuyor. Yani işte lise sınavında da biz şanssızız. Sorular artık ne kadar zor. Öğretmenler bir şey fark etmedi diyor ama benim için moral kaybı oldu artık çok çalışmak bile yetmez. Belki daha düşük bir yer daha iyi olur. " (9E)

"Ben matematik öğretmeni olma konusunda kararlıyım. Valla ilkokuldan beri istiyorum. Matematiğim zaten hep iyidir. Sınıf öğretmenimiz de senden iyi matematikçi olur diyor." (1K)

"Zaten hocalar derslerde konuşuyorum diye kızıyor, bazen ödev yapmayabilirim, senden bir şey olmaz diyor. Ben sınavı kazanamam. Ancak mesleğe giderim. (16E)

4.2.1.2. Mesleki Seçim Kriterleri: Yedinci sınıf öğrencileriyle yapılan görüşmeler sonucunda kariyer algısını etkileyen bileşenlerden biri de meslek seçim kriterleridir. Öğrencilerin mesleki seçimlerine yönelik düşüncelerinden bahsederken bu kriterler üzerinden konuştukları fark edilmektedir. Bu kategorinin alt kategorileri; mesleğin ekonomik getirisi, sağladığı statü, manevi tatmin ve çalışma koşulları olmak üzere 4 grupta toplanmaktadır. Öğrencilerin meslek seçim kriterlerine ilişkin ifade örnekleri aşağıda sunulmuştur;

4.2.1.2.1. Mesleğin Ekonomik Getirisi: Öğrencilerin mesleğin kriterlerini belirlerken, ekonomik getiriden bahsettikleri, refaha ulaşma düşüncesinin etkili olduğu görülmektedir. Öğrenciler çevrelerindeki belirli mesleklerin 'çok para kazanması' ilgilerini çektiğine yönelik ifadeler kullanmışlardır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde (Severim – yaparım, başarısız) grubundan bir öğrencinin doktorluk mesleğini örnek vererek, kazancını dile getirirken, (Severim- yapamam, başarılı) gruptan bir diğer öğrenci de avukat olmayı düşündüğünü ama tam olarak karar veremediğini belirtirken kazancının yüksek olduğunu belirtmektedir. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise matematik öğretmenliğinin özel ders verme imkanının cazip olduğundan bahsetmiştir. (Severim- yaparım, başarısız) gruptan başka bir öğrenci doktorluk, hemşirelik ve YouTuber olmanın iyi para kazandırdığına yönelik görüşünü belirtmiştir, benzer şekilde (severim- yapamam, başarılı) gruptan bir öğrenci de hemşirelik mesleğinin kazancının yakın çevresindeki rol model üzerinden değerlendirerek iyi bulduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin mesleğin ekonomik getirisine yönelik görüşlerine örnekler aşağıdadır;

"Bir kere doktorluk insana imkanlar sağlar. Yani güzel para kazanırsın." (4K)

"Ben daha tam olarak karar veremedim. Aslında bazen avukat olmak istiyorum. Ama bilmiyorum. Bir yandan avukatlığın parası iyi. Çok kazanıyorlar. Hangi mesleğe girmek için ne yapıcaz. Bunu daha çok iyi öğrenmedik. Ben çok kararsız biriyim galiba." (19E)

"hem abim daha okuldayken özel ders vermeye başlarsın diyor. Paraya para demezsin diyor. Bence çok cazip." (1K)

"Yazılımcı ya da bilgisayar mühendisi olmayı çok istiyorum. Aylık maaşı çok yüksek bildiğim kadarıyla hep iyi durumları oluyor. Seneye belki notlarımı da yükseltirim. "(6E)

"Doktorluk, hemşirelik, YouTuberlar bunlar iyi para kazanıyor. Tabi en çok YouTuber olanlar." (11K)

"Babam hemşirelik en iyisi diyor. Hemen iş buluyorsun. Kazancı da fena değil. Bence gayet iyi. Teyzemin kızı hemşire oldu, daha yeni ama kendine istediği her şeyi alıyor." (7K)

4.2.1.2.2. Mesleğin Sağladığı Statü: Öğrencilerin mesleğin kriterleri konusunda etkileyen başka bir boyut da mesleğin sağladığı statüdür. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan doktor olmayı hedeflediğini belirten bir öğrenci doktorlara herkesin saygı gösterdiğini belirtirken, (Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci de okuldaki en önemli dersin matematik olduğunu ve yine herkesin saygı gösterdiğini dile getirmiştir. (Severim- yapamam, başarısız) gruptan bir öğrenci ise meslek seçimini daha iyi hayat yaşamak ve imkanları olmak ile ilişkilendirmiş, (Sevmem- yapamam, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise avukatlık mesleğini yasaları bildiği için saygı gördüğünü düşünmektedir. Öğrencilerin mesleki seçim kriterlerini saygınlık ve statü kazanmaya yönelik olarak dile getirdikleri ifadeler aşağıdadır;

"Herkeste doktorlara yani herkes sana doktor hanım diye konuşuyor. Saygı duyuyor. Benim çocuk doktoruma gidiyoruz. Çok havalı geliyor." (2K)

"Matematik öğretmeni yani şey gibi, okuldaki en önemli ders. Herkes bir saygı duyar." (1K)

"Daha güzel bir hayat yaşarsın yani, imkanların olur." (11K)

"Avukatlardan herkes biraz çekinir. Adam yasaları biliyor. Saygı görürsün." (19E)

4.2.1.2.3. Manevi Tatmin: Öğrencilerin meslek kriterlerini etkileyen diğer bir bileşen meslek yoluyla elde edeceği manevi tatmindir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda kısa küre envanterine göre (Severim- yapamam, başarılı) gruptan bir öğrencinin hemşireliğe yönelik olarak hastalara yardım edeceğin için mutlu olursun ifadesi, (Severim- yaparım, başarısız) gruptan başka bir öğrencinin fen öğretmenliğine yönelik çocuklara yeni şeyler öğretmeyi, deney yaptırmayı çok güzel bulduğunu belirten sözleri öğrencilerin mesleğin manevi tatmin boyutuna da önem verdiklerini ortaya koymaktadır. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci de doktorluk mesleğinin manevi boyutundan 'insanları hayata döndürüyorsun' sözleriyle bahsetmektedir. Benzer şekilde (Severim- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrencinin de yazılımcı olmayı herkesin işine yarayan uygulamalar yaparak insanların duasını alacağına dair inancının mesleğin manevi tatmin boyutuyla ilişkili olduğunu göstermektedir. Aşağıda meslek seçim kriterlerinin manevi tatmin boyutu ile ilgili öğrenci ifadelerine yer verilmiştir;

"Bize hemen yardımcı olur. Yani doktor değil ama doktor gibi, işte kıyafetleri de çok hoşuma gidiyor. Hem yani hastalara da yardım ediyorsun, mutlu olursun." (7K)

"Şey yani ben de fen öğretmeni olucam kesinlikle. Başka meslek düşünemiyorum. Laboratuvarda bir sürü malzeme var. Onlarla çalışıyorsun. Çocuklara yeni şeyler öğretiyorsun, konuşuyorsun. Çocuklara deneyler yaptırmak çok güzel değil mi?" (5K)

"Doktorluğu düşünüyorum. Hasta insanlara yardım ediyorsun. Ben kalp doktoru olmak isterim. İnsanları hayata döndürüyorsun." (2K)

"Evet, ben zaten STEM mesleği seçicem. Yazılımcı olucam. Sonuçta insanlara faydalı oluyor, bir uygulama yapıyorsun herkes işini hallediyor, Allah razı olsun diyor. Dua alıyorsun." (3E)

4.2.1.2.4. Çalışma Koşulları: Öğrencilerin meslek seçim kriterlerine ait son bileşenin çalışma koşulları olduğu, öğrencilerin meslek kararında esnek çalışma saatlerini, uzaktan çalışma imkanlarını değerlendirdikleri görülmektedir. Görüşmeler sırasında kısa küre envanterine göre (Severim- yaparım, başarılı) gruptan yazılımcı olmak istediğini söyleyen bir öğrenci bu mesleğin esnek çalışma saatlerinin olmasını ve evden çalışma imkanlarını yakın çevresindeki rol model üzerinden gözlemlemiş olduğunu ve durumu avantajlı bulduğunu dile getirmiştir. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci de matematik öğretmenliğini boş günleri olduğu için cazip bulduğunu aile bireylerinin de yönlendirmesiyle kızlar için en uygun meslek olarak nitelendirmektedir. (Severim-yaparım, başarısız) gruptan başka bir öğrenci ise yine bilgisayar mühendisliğini evden çalışma imkanına sahip bir meslek olarak tanımlamakta ve evden çalışmayı tercih ettiğini ifade etmiştir. (Sevmem-yaparım, başarılı) grubundan bir öğrenci de öğretmenliği boş günleri olduğundan dolayı tercih ettiğini, her gün çalışmak istemediğini dile getirmiştir. (Sevmem-yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci ise hemşireliği cazip bulduğunu ama akşam nöbeti olursa onu tutmak istemediğini belirtmiştir. Aşağıda meslek seçim kriterlerinden çalışma koşullarına yönelik olarak öğrenci görüşlerine yer verilmiştir;

"Ben yazılımcı olmak istiyorum. Geçen yıl robotik kodlamaya gittim. Kursta da beni çok yetenekli buldular. Yazılımcılık bana çok uygun. Yani benim dayım evden çalışıyor. İstediği zaman çalışıyor. Daha çok geceleri çalışıyor, gündüz isterse geziyor. Bence diğer mesleklerden çok avantajlı." (3E)

"Matematik öğretmeni olmak istiyorum. Bizimkiler kızlar için en güzel meslek diyorlar. Abim özellikle matematik öğretmeni ol diye tutturuyor. Tatili çok. Boş günleri de oluyor. O günlerde istediğimi yaparım." (1K)

"Komşumuz bilgisayar mühendisi, evden çalışıyor. Bana göre evden çalışmak en iyisi." (6E)

"Sonuçta öğretmenlik daha iyi. Boş günlerin var. Her gün çalışmak istemem bence çok yorucu." (14K)

"Hemşirelikte tabi duruma göre değişir. Bazılarının nöbetleri oluyor. Ben gece nöbetine kalmak istemem." (7K)

4.2.2. STEM Meslekleri Hakkında Bilgi: Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda kariyer seçimine etki eden bir başka faktör de STEM meslekleri hakkında bilgileri olup olmadığıdır. Kısa küre envanterine göre (Severim-yapamam, başarılı) gruptan bir öğrencinin, doktorluk, fen ve matematik öğretmenliğini STEM mesleklerine örnek verirken bu bilgiyi fen öğretmeninden aldığını belirtmiştir. Öğrenci kendisi de diş hekimi olmak isterken STEM mesleklerini sayısal dersler diye tanımlamaktadır. (Severim-yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise doktorluk ve eczacılık gibi meslekleri örnek verirken kendisi de matematik öğretmeni olmak istediğini bunun bir STEM mesleği olduğunu ifade etmektedir. Diğer yandan (Sevmem-yaparım, başarısız) grubundan bir öğrencinin ise STEM meslekleri hakkında hiçbir fikre sahip olmadığı dikkat çekmiştir. (Sevmem-yapamam, başarısız) grubundan bir diğer öğrenci spor lisesine gitmek istediğini belirtirken STEM meslekleri hakkında bilgisinin olmadığını söylemektedir. (Severim-yapamam, başarılı) grubundan bir öğrenci ise bilgisayar mühendisi olmak istediğini ifade ederken bunun bir STEM mesleği olduğunu belirtmektedir. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci ise yazılımcı olacağını ifade ederken bunun bir STEM mesleği olduğunu, mühendisliğin STEM in açılımında yer aldığını bildiğini ifade etmektedir.

"Doktorluk değil mi? Matematik öğretmenliği de fen öğretmenliği de bunlar bir STEM mesleği mesela, fen öğretmeni anlatmıştı. Yani sayısal dersler." (8K)

"Doktorluk, eczacılık, matematik öğretmenliği gibi meslekler oluyor. Bizim okul bir STEM okulu, fen bilgisi öğretmeni bize etkinlikler yaptırıyor da. Onun gibi yani. Deneyler falan. Benim istediğim meslek var ya, matematik öğretmenliği işte STEM oluyor." (1K)

"STEM mesleği öyle bir meslek mi var. Ben bilmiyorum." (17K)

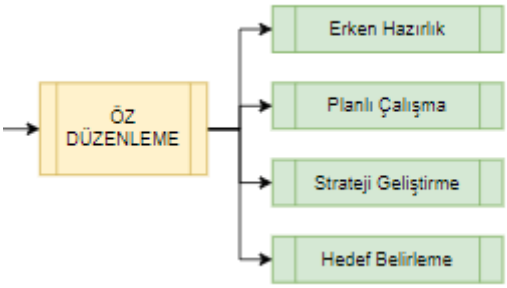
"Bilmiyorum, ben spor lisesi istiyorum ama STEM mesleği, bilmiyorum." (22E)

"Mesela mühendis olmaktır. Bilgisayar mühendisliği". (9E)

"Ben zaten bir STEM mesleği seçicem. İki yıl robotiğe gittim. Orada kursta öğretmenler çok yetenekli diyordu. Onlar hep söylüyordu işte STEM, STEM diye. Ben de yani yazılımcı olucam. STEM onun 'M' si işte mühendislik oluyor." (3E)

4.2.3. Öz Düzenleme: STEM kariyerini etkileyen bir başka temanın ise öz düzenleme olduğu görülmüştür. Öz düzenleme temasının kategorileri erken hazırlık, planlı çalışma, süreç yönetim ve hedef belirleme kategorilerinden oluştuğu görülmüştür. Öğrencilerin erken hazırlık kategorisine verdiği cevaplara örnekler aşağıdaki gibidir;

Şekil 40.
Öz Düzenleme Algısı teması ve alt bileşenleri



4.2.3.1. Erken Hazırlık: Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda meslek seçimini etkileyen faktörlerin öğrencilerin girecekleri lise giriş sınavıyla ilişkilendirdikleri ve bunun sonucunda sınav hazırlık sürecinden sık sık bahsettikleri görülmektedir. Sınav hazırlık sürecinin de öğrencilerin öz düzenleme stratejileriyle ilişkili olduğu görülmüştür. Özellikle yedinci sınıf öğrencilerinin başarılı gruplarında yer alan öğrencilerin sınava hazırlığa bu yıldan başladıkları dikkat çekmiştir.

Öğrencilerin sınava erkenden hazırlanmaya başlamanın öneminin farkında oldukları, bunu etüt merkezine giderek ya da evde sınava kendi imkanlarıyla hazırlanarak gerçekleştirdikleri görülmüştür. Kısa küre envanterine göre (Severim-yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci sınava hazırlığa başladığını çünkü öne geçmesi gerektiğini belirtirken, (Severim- yaparım, başarılı) grubundan başka bir öğrenci bu yıl etüde başladığını, sınavı garantilemek istediğini ifade etmiştir. (Sevmem-yapamam, başarılı) gruptan bir öğrenci ise zaten iki yıldır etüde gittiğini, hazırlık sürecinde olduğunu böyle de olması gerektiğini çünkü sınavın zorlaştığını belirtmiştir. (Sevmem-yapamam, başarısız) gruptan bir öğrenci ise ailesinin onu etüde yazdırdığını fakat düzenli olarak gitmediğini belirtirken isteksizliğini net bir şekilde göstermektedir. (Sevmem-yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci ise evde kendi imkanlarıyla çalışmaya başladığını, YouTube videolarından destek aldığını belirtmektedir. (Sevmem-yapamam, başarısız) gruptan bir öğrenci ise sınavla ilgili bir hedefi olmadığını söylerken bu yıl hazırlık yapmayı gereksiz bulduğunu dile getirmektedir. Aşağıda erken hazırlık kategorisine ait örmek ifadeler verilmiştir;

"Benim için sınav çok önemli. Bu yıldan öne geçmem gerek." (2K)

"Ben etütte gidiyorum. Çözemediğim soruları götürüp soruyorum. Bu yıl etüt ama seneye özel ders de alıcam. Garantilemek istiyorum." (3E)

"Her gün soru çözerim. Valla ben 6. Sınıftan beri etüde gidiyorum. Annemler yazdırdı. Konuların hepsini seneye bırakmak mantıklı değil. Sınav zaten zorlaştı." (20E)

"Bizimkiler etüde yazdırdı. Ama okuldan çıkınca çok yorgun oluyorum, uykum oluyor. Aslında pek gidemiyorum. Seneye daha düzenli giderim." (24K)

"Ben bu yıldan sınava hazırlanmaya başladım. Youtube videolardan bakarım. Konu anlatımları ve soru çözümleri oluyor. Soru bankalarım var. Onlardan her gün çözmeye çalışıyorum." (13E)

"Seneye başlarım, daha bu yıl erken. Benim zaten çok yüksek puan kasma derdim yok." (22E)

4.2.3.2. Planlı Çalışma: Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öz düzenleme temasının bir diğer kategorisinin planlı çalışma olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin sınava yönelik olarak plan oluşturdukları göze çarpmaktadır. Kısa küre envanterine göre (sevmem-yapamam, başarılı) gruptan bir öğrenci her hafta soru çözüm ödevlerini düzenli bir şekilde yapıp kontrol ettiğini belirtirken, (severim-yaparım, başarılı) gruptan bir başka öğrenci ise haftalık plan yaptığını ve ajanda tuttuğunu ifade etmektedir. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise etütte yapılan plana uyduğunu dile getirirken, (sevmem- yaparım, başarılı) gruptan sınava kendi imkanlarıyla hazırlanan başka bir öğrencinin de kendine haftalık olarak ödevler verdiği ve plan dahilinde hafta sonlarında kontrol ettiği bazen de rehber öğretmeninden yardım aldığı görülmektedir. Diğer yandan (Sevmem-yaparım, başarısız) grubundan bir öğrenci ise belirli bir düzeni olmadığını belirtmektedir. Farklı gruplardan başarılı öğrencilerin kendi hazırladıkları ya da etüt merkezi tarafından hazırlanan planlara uydukları gözlenmiştir. Öğrencilerin planlı çalışma ile ilgili ifadelerine örnekler aşağıda verilmiştir;

"Her hafta soru çözüm ödevleri oluyor. Onların hepsini yaparım. Sonra kontrol edip tik atarım." (20E)

"Annem bana bir ajanda aldı, o ajandaya renkli renkli kalemlerle yazıyorum. Haftalık planım oluyor." (2K)

"Etütten hocalar bize bir haftalık boyunca çözmemiz gereken işte matematikten atıyorum 100 soru, fenden 100 soru gibi. Bir kâğıt veriyor. Ona uymazsak ailemize haber veriyorlar." (3E)

"Bazen canım ders çalışmak istiyor. O hafta çalışıyorum ama ertesi hafta hiç çalışamayabiliyorum. Belli bir düzenim yok." (17K)

"Ben kendime ödevler veriyorum. Sonra da yapıp kontrol ediyorum. Hafta sonu pazar günleri genelde bazen de cuma günleri ne kadar çözmüşüm not alıyorum. Bazen rehber öğretmen de çağırıp kontrol ediyor, bence iyi bir şey." (15K)

4.2.3.3. Strateji Geliştirme: Öz düzenleme temasının bir diğer kategorisi ise strateji geliştirmedir. Kısa küre envanterine göre (Sevmem-yaparım, başarılı) gruptan sınava kendi imkanlarıyla destek almadan hazırlanan bir öğrencinin zorlandığı bir soruyu çözmek için gayret gösterdiği, çözemezse YouTube videolarından destek aldığı ya da soru çözümüne yönelik interaktif uygulamalardan yararlandığı görülmektedir.(Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise zorlandığı soruları çözebilmek için farklı yollara başvurduğunu, çözemediğinde YouTube dan destek aldığını o da yetmezse etütte sorduğunu ifade etmektedir.(Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci benzer şekilde zorlandığı sorularda interaktif uygulamalardan destek aldığını belirtirken kararlılığını sorunun peşini bırakmam diyerek net bir şekilde dile getirmektedir. (Sevmem- yaparım, başarılı) gruptan kendi kendine hazırlanan başka bir öğrenci zorlandığında önce biraz morali bozulsa da önce kendi uğraştığını sonra da okuldaki öğretmenlerinden yardım aldığını belirtmektedir.(Sevmem-yapamam, başarısız) gruptan bir öğrencinin ise çözdükleri yanlış çıktığında devam etmek istemediğini belirtirken kayıtsızlığı dikkat çekmektedir.(severim- yapamam, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise interaktif uygulamadan yardım aldığını ya da öğretmenlerine sorduğunu belirtmektedir.

"Başka soruyu çözemedim mi illaki uğraşırım. Ben önce YouTube videolarına bakıyorum. Konu anlatımı, ya da kunduza gönderirim." (15K)

"Bir soruyu çözemediysem mesela kafaya takarım. Onu çözeyim diye uğraşırım. Olmazsa YouTube dan falan araştırırım. O da olmazsa, ben zaten etütte gidiyorum. Orada sorarım Anlamadıklarımı tekrar anlattırıyorum." (2K)

"Mesela bazen bazı konular beni zorluyor. Yani aslında konuyu anlıyorum ama soru çözümlerine gelince zorluyor. Okulda matematik öğretmeni özellikle çok iyi anlatıyor Anlattıkları hep gözümün önüne geliyor. Bayağı iyi oluyor yani. Tabi dediğim gibi soru çözümleri başka öyle olduğunda kunduza atarım anlamaya çalışırım. Sorunun peşini bırakmam" (1K)

"Yapamadığımda moralim bozuluyor ama sonra yani uğraştım olmadı o zaman hocaların peşini bırakmam valla. Bir boşluğunu bulup sormaya çalışırım." (13E)

"Hocalar ödev veriyor ama ben yapmak için oturuyorum. Çözemiyorum ya da yanlış çıkıyor. Sonra da canım devam etmek istemiyor." (23K)

"Soruyu çözemezsem kunduzu biliyor musunuz? Kunduza atıyorum. Okuldaysam öğretmenleri bekleyip onlara soruyorum." (8K)

4.2.3.4. Hedef Belirleme: Öz düzenleme temasının son kategorisinin hedef belirleme olduğu görülmektedir. Görüşme yapılan öğrencilerin hem sınav sürecine hem de kariyer seçimine yönelik ifadeleri dikkat çekmiştir. Görüşmeler sırasında kısa küre envanterine göre (Severim- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci doktorluk mesleğini seçeceğine ilkokuldan beri karar verdiğini belirtirken, (Sevmem- yapamam, başarılı) gruptan başka bir öğrenci kendine hafta bazında hedefler koyduğunu net bir şekilde ifade etmektedir. (Severim-yaparım, başarılı) gruptan başka bir sınav skoruna yönelik hedefinden bahsederken aynı gruptan diğer bir öğrenci gideceği liseye yönelik hedefinden bahsetmektedir. (Sevmem-yaparım, başarısız) gruptaki bir öğrenci ise ne istediğini bilmediğini dile getirmiştir. Öğrencilerin hedef belirleme ile ilgili örnek ifadeleri aşağıda verilmiştir;

"Ben ilkokuldan beri doktor olmak istiyorum. Hayalim diyebilirim size" (2K)

"Kendime hedef koyarım. Bu hafta şu konuyu bitir diye." (19E)

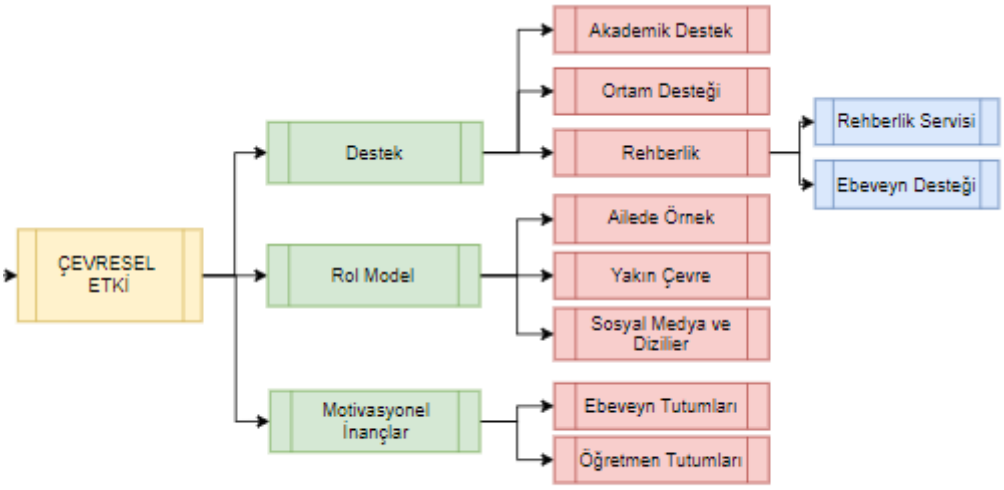
"Denemelerden ilk 5 in altına düşmemem gerekiyor. Bence en önemli yolu çok çalışmak. Haftalık soru kotam oluyor." (3E)

"Benim daha ne istediğimi bilmiyorum. Okuldan sonra biraz dinleniyorum. Bazen kızlarla buluşuyoruz. Pek bir şey yapmıyorum, sonra ödevlere bakarım." (17K)

"Fen lisesini kazanmak istiyorum. Yani kazanırsam benim için en iyisi olur." (1K)

4.2.4. Çevresel Etki: Yedinci sınıf öğrencileriyle yapılan görüşmelerin analizi sonucunda ulaşılan ikinci tema çevresel etkidir. Görüşmeler boyunca yedinci sınıf öğrencileri kariyere yönelik kullandıkları ifadelerde sık sık çevresel etkiden bahsetmişlerdir. Çevresel etki; destek, rol model, motivasyon olmak üzere üç kategoriden oluşmaktadır. Destek kategorisinin alt kategorileri; akademik destek, ortam desteği, rehberlik desteği olmak üzere üç alt kategoriden oluşurken, rol model kategorisi; ailede örnek, yakın çevrede örnek, sosyal medyadan oluşmaktadır. Rehberlik kategorisinin rehberlik servisi ve ebeveyn bilgilendirmesi olmak üzere iki alt kategorisi daha mevcuttur. Motivasyon ise ebeveyn tutumları ve öğretmen tutumları şeklinde iki alt kategori belirlenmiştir. Bu tema ve kategorilerine ilişkin ayrıntılar şekil 41'de sunulmuştur.

Şekil 41.
Çevresel Etki şeması ve alt bileşenleri



4.2.4.1. Destek: Destek teması ve alt bileşenleri bu bölümde anlatılmıştır. Toplamda 3 alt kategoriden oluşan bu temaya ait detaylar, Akademik Destek, Ortam Desteği ve Rehberlik başlıklarında açıklanmıştır.

4.2.4.1.1. Akademik Destek: Öğrencilerle yapılan görüşmeler sırasında öğrencilerin akademik desteğe yönelik olarak sıklıkla konuştukları görülmüştür.(Sevmem-yapamam, başarılı) gruptan bir öğrenci o gün etüdü yoksa annesinden ders çalışma konusunda yardım aldığını belirtirken, (Sevmem- yapamam, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise okuldaki soru çözüm saatlerinin yararından bahsetmiştir.(Severim- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci öğretmenlerin çok ilgili olduğunu ve yapamadığı sorularda onlardan destek aldığını ifade etmektedir. (Severim-yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci ablasından destek aldığını belirtirken (Sevmem- yaparım, başarılı) gruptan bir diğer öğrenci ise annesinden yazılı ve sözlüye çalışırken destek aldığını dile getirmiştir.

"Öğleden sonraları etüt yoksa eğer annemle çalışıyoruz. Bana sorular soruyor. Bence iyi oluyor." (21K)

"Okulda soru çözüm saatleri bayağı iyi oluyor. Hocalar hemen hızlı hızlı çözüyor." (20E)

"Yapamadığım soruları biriktirip soruyorum. Bence öğretmenlerimiz çok ilgili." (3E)

"Ablam takıldığım yerleri anlatır. Ona soruyorum. Çok güzel anlatır, hiç de sinirlenmez. Benim en büyük desteğimdir." (2K)

"Bazen yazılı ya da sözlü varsa ben çalıştıktan sonra defterimi anneme veriyorum. O da sorular soruyor. Bu hep işe yarıyor. " (14K)

4.2.4.1.2. Ortam Desteği: Öğrencilerin üzerinde durduğu bir başka destek çeşidi ise ortam desteğidir. Kısa küre envanterine göre (Sevmem- yapamam, başarısız) grubundan bir öğrenci kardeşinden yakınmakta, defterlerine zarar verdiğini belirtmekte, diğer yandan annesinin de yeterli desteği vermeyip hep kardeşiyle ilgilendiğini ifade etmektedir. Bu öğrencinin beklediği desteği alamadığı görülmektedir. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise bir yandan abisinin sık sık onun odasına gelip ders çalışırken onu böldüğünden ve kontrol etmesinden duyduğu rahatsızlığı dile getirirken diğer yandan da bazen bu durumun iyi olduğunu söylemektedir. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci ise etüt olmadığı zamanlar evde çalıştığını ama inşaat gürültüsünden rahatsız olduğunu anlatmaktadır. (Sevmem- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci ise kardeşiyle beraber aynı odayı paylaştıklarını bu durumdan memnun olduğunu ikisinin de ders çalıştıklarını ifade etmektedir. (Sevmem- yaparım, başarısız) gruptan bir öğrenci ise annesinin gezmeye gittiğini ve giderken onu da evde yalnız bırakmayıp yanında götürdüğü için ödevlerini yapamadığından şikayetçi olduğu görülmektedir. (Severim- yapamam, başarılı) gruptan bir öğrenci ise sessiz ortamda ders çalışmayı sevdiğini belirtirken annesinin televizyon açtığında duyduğu rahatsızlığı ifade etmektedir.

"Kardeşim hiç rahat bırakmıyor. Hep benim defterlerime falan zarar veriyor. Annem hep onunla ilgileniyor, varsa yoksa. Ben de çocuğum sonuçta desteğe ihtiyacım var. Bana hep idare et diyor, keşke biraz da benimle de ilgilense. Ya da en azından kendi odam olsaydı." (24K)

"Abim başıma dikilip sık sık beni bölüyor. Ne yaptın, kaç soru çözdün diye. O da bu yıl sınava girecek de. Kendi çalışacağına ha bire beni kontrol ediyor. Ama bazen de iyi oluyor. Gaza geliyorum" (1K)

"Eğer etüt varsa ona yetişiyorum hiç eve uğramıyorum. Etüt yoksa önce karnımı doyurur dinlenirim. Sonra odama geçer, ödevlere başlarım. Yanda inşaat var çok gürültü oluyor." (3E)

"Kardeşimle beraber aynı odadayız. Ben ders çalışırken onun da zaten ödevleri oluyor. Sessiz biridir. İyi oluyor." (13E)

"Okuldan eve gidince evde pek duramıyorum. Annemin günü falan oluyor, ya da komşuya gidiyor. Beni de evde bırakmaz. O zaman da ödevleri yetiştiremiyorum." (17K)

"Odamda çalışmayı severim. Ortam sessiz olsun isterim. Annem evdeyse televizyonu açıyor o da biraz gürültü yapıyor." (9E)

"Kendi odam olmasını isterdim. Kardeşimle aynı odayı paylaşıyoruz. Gerçekten zor oluyor. Ama evimiz iki oda olduğu için annem yapacak bir şey yok diyor" (21E)

4.2.4.1.3. Rehberlik: Öğrenciler ile yapılan görüşmeler sonucunda öne çıkan kategorilerden biri de rehberlik dir. Öğrencinin kariyer seçiminde bilgilendirme olarak ele alınacak bu kategorinin ebeveyn ve rehberlik servisi olarak iki boyutta oluştuğu gözlemlenmiştir.

Öğrenciler ebeveynlerinin desteğine ve bilgilendirmesine ihtiyaç duymaktadırlar. Kısa küre envanterine göre (Sevmem-yapamam, başarılı) grupta olan bir öğrenci babasının yeni sınav sistemini bilmediğinden bahsetmiştir. (Sevmem- yapamam, başarılı) gruptan bir öğrenci ise annesinin gideceği lise hakkında bilgisi olmadığı için öğretmenlerinle seçersin demesinden yakınarak bazı ailelerin çocuklarına yardımcı olabildiğini belirtmiştir. (Sevmem- yapamam, başarısız) grubundan bir öğrenci ise spor lisesine gitmek istediği halde babasının manav olduğu ve elemana ihtiyaç duyduğu için onu dükkânda çalıştırmak istediğinden şikayetçi olduğu beklediği desteği alamadığı görülmektedir. (Severim- yapamam, başarısız) gruptan bir öğrenci ise ailesinin öğretmenlik mesleği hakkında baskı yapmalarından yakınmaktadır. (Sevmem-yaparım, başarısız) gruptan bir öğrenci de ailesinden beklediği rehberlik desteğini göremediğini babasının sanayide çalışırsın baskısından bahsederken anlatmaktadır. Öğrencilerin ebeveyn bilgilendirmesi desteğine yönelik ifadelerine örnekler aşağıda verilmiştir;

"Ben mesela sayısalım iyi değil. Benim Türkçem ve İngilizcem daha iyi sayılır. Babam da biz yeni sınav sistemi bilmiyoruz diyor." (19E)

"Annem ben karışmam, okulu öğretmenlerinle seçersin dedi ama bazılarının ailesi yardımcı oluyor." (21K)

"Babam manav demiştim ya okulu bitir dükkânda başla diyor. Çok yoruluyorum diyor. Ben spor lisesine gitmek istiyorum aslında ama. Bilmiyorum, başka bir yere gidemem herhâlde." (22E)

"Bizimkiler öğretmen olursun işte diye baskı yapıyor resmen, bu çok bunalttı beni. Yani sonuçta ne olacağımız seçeceğin meslek sonra her şeyi etkileyecek. Hemşirelik daha iyiki bence." (11K)

Görüşme yapılan öğrenciler destek kategorisinin diğer bir boyutu olan rehberlik servisine yönelik düşüncelerinden bahsetmişlerdir. (Sevmem- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci rehber öğretmenin sınav sürecine yönelik hazırlıkları takip ettiğinden duyduğu memnuniyeti dile getirirken (Severim- yapamam, başarılı) gruptan bir diğer öğrenci de benzer ifadeler kullanmış, rehber öğretmeniyle soruları kontrol etmenin iyi olduğunu ayrıca morali bozuk olduğunda onunla görüşmenin iyi geldiğini belirtmiştir.(Severim- yapamam, başarısız) gruptan bir öğrenci ise morali bozuk olduğunda rehber öğretmenle görüşmenin kendisine iyi geldiğinden bahsetmektedir.(Sevmem- yapamam, başarısız) gruptan bir öğrenci de morali bozuk olduğunda rehber öğretmenin ilgisinden duyduğu memnuniyetten bahsederken bunun sonucunda kendisini değerli hissettiğini dile getirmiştir. Bu konudaki öğrenci görüşlerine örnek ifadeler aşağıda verilmiştir;

"Rehber öğretmenimiz de ilgileniyor. Onları bitiriyorum. Sonra cuma günleri yanına gidiyorum. Tik atıp kontrol ediyor. Bayağı iyi oluyor." (15K)

"Her hafta için soru sayısı belirleniyor. Onları genelde yetiştirmeye çalışıyorum. Rehber öğretmenimiz de bazen gel birlikte kontrol edelim diyor. O zaman daha iyi oluyor benim için. Hem her zaman yani canım sıkkınsa moral açısından iyi geliyor." (8E)

"Moralim bozuksa rehber öğretmenimizin yanına giderim. Onunla konuşunca rahatlıyorum. Bazen çok büyütmüşüm diyorum." (12E)

"Benim bakışımdan anladı. Dedi ki senin canın neye sıkıldı böyle gel konuşalım, işte o zaman insan kendini değerli hissediyor." (23K)

4.2.4.2. Rol Model: Çevresel etki temasının kategorilerinden bir diğeri de rol model etkisi olduğu görülmüştür. Öğrenciler görüşmeler sırasında ailelerinde, yakın çevre ya da sosyal medya üzerinden örnekler vererek seçimlerini bunlar üzerinden değerlendirdikleri cevaplar vermişlerdir.

4.2.4.2.1. Ailede Örnek: Öğrencilerle yapılan görüşmeler sırasında kısa küre envanterine göre (Severim- yapamam, başarılı) gruptan bir öğrencinin kendisine hem akademik hem de mesleki anlamda ablasını örnek aldığını belirtmektedir. Diğer yandan öğrencinin kendisini ablasıyla kıyasladığı ve öz yeterlik inancının zayıf olduğu gözlenmiştir. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci de sıklıkla dayısından söz etmektedir ve onu mesleki rol model olarak belirlediği görülmektedir.

"Yani benim ablam diş hekimliğinde okuyor. Ben de dişçilik isterdim ama dediğim gibi" (8K)

"Dayım bilgisayar mühendisi, Onun evden çalışması benim de çok hoşuma gidiyor, geçen gün anlatmıştım. Ben de olsam çok iyi olur. Evden çalışmak en iyisi." (3E)

4.2.4.2.2. Yakın Çevre: Görüşmeler sonucunda öğrencilerin yakın çevrelerinden rol model aldıkları da görülmektedir. Kısa küre envanterine göre (Severim-yaparım, başarılı) gruptan matematik öğretmeni olmaya karar vermiş olan bir öğrenci matematik öğretmenine olan hayranlığını dile getirmektedir. (Sevmem- yapamam, başarısız) gruptan başka bir öğrencinin de mahallelerinde spor akademisinde okuyan birini rol model aldığını belirtirken babasının kendi dükkanlarında çalışması için baskı yapmasından yakınmaktadır. (Severim- yapamam, başarılı) gruptan bir öğrenci ise hemşire olmak istemektedir ve teyzesinin kızını rol model seçtiği görülmektedir.

4.2.4.2.3. Sosyal Medya: Görüşmeler sonucunda bazı öğrencilerinde sosyal medyadan kendilerine rol model buldukları görülmüştür. Kısa küre envanterine göre (Severim- yapamam, başarısız) gruptan bir öğrencinin sosyal medyada doktor olmadığı halde doktor gibi çalıştığını ve para kazandığını ileri sürdüğü birinden etkilendiğini ifade ederken, (Sevmem- yaparım, başarısız) gruptan başka bir öğrenci de örnek aldığı bir YouTuber'dan bahsetmektedir. Aşağıda öğrencileri ifadelerine örnekler verilmiştir;

"Instagram'da bir estetik doktoru var aslında tam olarak doktor değil ama kadın öyle bir para kazanıyor ki, evi ve arabaları acayip güzel." (11K)

"Bir YouTube kanalı var, oradan biliyorsunuz, YouTuberlar en çok kazanan grupmuş. Hem de seni herkes tanıyor." (18E)

4.2.4.3. Motivasyonel İnançlar: Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda çevresel etki temasının son kategorisi olan Motivasyonel İnançlar kategorisinin iki alt kategorisi olarak, ebeveyn ve öğretmen tutumları olduğu ortaya çıkmıştır.

4.2.4.3.1. Ebeveyn Tutumları: Görüşmeler sonucunda öğrencilerin ebeveyn tutumlarının onların motivasyonel inançlarını etkilediği gözlemlenmiştir. Öğrencilerden kısa küre envanterine göre (Sevmem-yaparım, başarısız) gruptan bir öğrenci morali bozuk olduğunda annesiyle konuşmanın kendisine iyi geldiğinden bahsederken, (severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci babasıyla konuşmanın öz güvenini yükselttiğinden bahsetmektedir. (Severim- yapamam, başarılı) gruptan başka bir öğrenci ise sınava hazırlık sürecinde ailesinin moral vermesinden duyduğu memnuniyeti dile getirirken, bunun sonucunda kendine inandığını ifade etmektedir. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan bir öğrenci de özellikle sınavlarda yapamadığı sorulara yönelik yaşadığı üzüntüyü abisinin desteğiyle giderdiğini anlatırken hem abisinin soruyu neden kaçırdığı yolundaki rehberliğinden hem de net bir şekilde motivasyon desteğinden bahsetmektedir. Öğrenci bu desteğin sonucunda yapabileceğine inancının arttığını daha çok çalışma isteği duyduğunu ifade etmektedir.

"Annemle konuşurum, eğer canım sıkkınsa eve gidince hemen anlar. Konuşunca her zaman iyi gelir." (17K)

"Babam bizimle çok ilgilidir. Akşamları bazen hayat hakkında konuşuyoruz. Ben biraz panik biriyimdir de ama babam sakin sakin konuşur, sonra kendime güvenim geliyor. Ablam zaten bir numaradır her zaman benim için destektir." (2K)

"Bizimkiler üstüme gelmez. Canım sıkkınsa moral verirler. Onlar öyle yapınca kendime inanıyorum. İnsan böyle sınava hazırlanıyorsa ailesi iyi davransın istiyor. İyiler yani. Etüde gönderemeseler de bir şeyler yapmaya çalışıyorlar." (9E)

"Abim beni kızdırıyor ama ne kadar kızdırsa da bazen özellikle soru kaçırdığım zamanlar soru kitapçığını eline alıp tek tek kontrol ediyor. Sonra kaçırdığım sorulara bakıyoruz. Bana neden kaçırdığımı anlatıyor. Bir de en sonunda benimle bir konuşuyor ki diyorum ki tamam ben yapıcam. Daha da çalışasım geliyor. Motivasyon konuşmasında abim çok iyidir. (1K)

4.2.4.3.2. Öğretmen Tutumları: Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda motivasyonel inançları bakımından öğretmen tutumlarına yönelik olarak (Sevmem- yapamam, başarılı) gruptan bir öğrenci sınıf öğretmenlerinin derslerin başında yaptığı konuşma sayesinde motivasyonunun önemli derecede arttığını vurgularken, (Severim- yapamam, başarılı) gruptan başka bir öğrencinin İngilizce öğretmeniyle konuşması sonucunda sınav korkusunun kalmadığını dile getirmektedir. (Severim- yaparım, başarılı) gruptan başka bir öğrenci etüt merkezindeki öğretmenlerin ilgisinden çok memnun olduğunu ve bu durumun motivasyonunu arttırdığını belirtmektedir. Diğer yandan (Sevmem- yaparım, başarısız) gruptan bir öğrenci de ise öğretmenler eleştirdiği ve yapamazsın dediği için negatif motive olduğu görülmektedir

"Bazen Türkçe öğretmeni bizimle bir konuşuyor, şey bizim sınıf öğretmenimiz de aynı zamanda. Dersin başında bir konuşuyor. Diyorum ki evet yapıcam. Motivasyonum tavan yapıyor." (19E)

"İngilizce öğretmeni mesela geçen gün beni yanına çağırdı, konuştuk. Sonra kendimi çok iyi hissettim, o korku yani sınav korkum kalmadı." (8K)

"Öğretmenler zaten arkadaş gibi. Bir konuyu anlamadıysam hemen anlatıyorlar. Etüt benim motivasyonumu çok etkiliyor. Çünkü öğretmenler tek tek ilgileniyorlar. " (3E)

"Bütün öğretmenler kızıyor bana zaten sen yapamazsın senden bir şey olmaz deyince ben de hiç okula gelmek istemiyorum. Hem gelmeyince kızıyorlar. Gelince de kızıyorlar. Yapamazsın yapamazsın deyince ben de diyorum evet yapamam." (18E)

5. BÖLÜM
TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Örüntüler Üzerine Tartışmalar

5.1.1. Sosyal Ağın Yapısı Üzerine Tartışmalar: Araştırma kapsamında kişiler ve kişilere ait ölçümlenen değişkenler arasındaki etkileşimi açıklanabilir şekilde anlamak için iki adet sosyal ağ modeli kurulmuştur. "Meta-Model "olarak isimlendirilen Birinci ağ modeli, kişilere ait parametreleri üst unsurlar olarak nitelendirmiş ve aralarındaki semantik ilişki prensibine göre yönlü bir grafikte açıklamıştır. Bu grafik uzman tarafından incelendiğinde örneklem içinde unsurların dizlimi bakımından barınan ilginçlikleri seçme olanağı tanımaktadır. Bu ilginçlikler araştırma kapsamında fenomenler olarak tanımlanmıştır. "Meta-Model" içerisinde her bir düğüm kendisine bir önceki düğümlerden bilgi aktarmaktadır ve bu düğüme bilgi aktaran her düğümün bilgi aktarma derecesi farklıdır. Bununla birlikte bir düğüm bilgi aktardığı diğer düğüm veya onlar bilgi aktardığı düğümler tarafından beslenememektedir. Aktarılan bilginin oransal yapısı ve bilginin tek yönlü oluşu neticesinde "Meta-Model" ağı bir "Bayesian Acyrclic" ağıdır ve olasılıksaldır (Bank ve Honorio, 2020). Bu yönü ile karmaşık değişkenlerin kompleks etkileşimleri içerisinde büyük içgörüler üretebilirler. Ayı zamanda bir Bilgi Ağı (Knowledge Graph) olduğu için araştırmacının metalar üzerinde kavramsal gezintiler yapabilmesini ve gözlemlere dayalı seçkilerde de bulunabilmesine olanak tanır. Bunun sonucunda, bu araştırmanın uzamı ya da yapılacak benzer çalışmalarda metaların sayılarını ve çeşitliliğini artırmak sureti ile modelin çok daha kompleks bir hal alması ve insan seçkisinden uzaklaşması durumunda skelaton öğrenmesi, "Markov sorumluluk zinciri" gibi örüntü tanıma algoritmaları ile seçkiler otomatikleştirilerek yine uzmanın süpervizyon edebilir seviyesine indirgeyebilir.

Araştırma kapsamında Meta-Model'i tamamlayıcı ikinci model ise Örneklem-Davranışsal-Modeldir. Bu model ile öğrencilerin fenomen olarak nitelenen tespit edilmiş davranışlarda ne kadar benzediğinin anlaşılması amaçlanmıştır. Davranışsal Model kapsamında her öğrenci bir diğeri ile davranış bakımından benzeştirilmiş bu benzeşikleler üzerinden öğrencilerin davranışsal topluluklar üzerinden kategorize edilmeleri sağlanmış, fenomen örüntüyü temsile eden topluluklar ve dolayısı ile fenomen örüntüyü temsil eden öğrenciler seçilebilmiştir. Burada öğrenci sayısının azlığı sebebi fenomen örüntünün ilk modelde yapıldığı gibi uzman süpervizyonu ile seçilebilir hali dolayısı ile ikinci modelin gerekliliği üzerine bir tartışma ortaya konabilir. Bununla birlikte, Meta-Model de fenomenlerin örüntü tanımlama algoritması yerine uzman süpervizyonu ile tespit edilmesi de bu tartışmaya katılmak istenebilir. Bu doğrultuda araştırma cevaben şunu belirtmektedir. Araştırma nicel boyutunda ortaya

koyduğu yöntem bakımından unsurlar arasındaki örüntülerde süpervize edilebilirlik ve bu fenomenleri kapsayan örneklerin milyon boyutlardaki geniş örneklemlerden (şehir, ülke, ekonomik iş birliği alanları) seçimi ve binler boyutundaki uzmanlara raporlama yapabilirliğini test etmek ve örneğin sahip olduğu fenomenin nitel bir araştırma (gömülü kuram, tematik bir araştırma yada vaka çalışması) ile derinlemesine araştırılabilir bir çerçeve sağlamayı amaçlamıştır ve bunun yapılabileceğini göstermiştir.

5.1.2. Davranışsal Örüntüler Üzerine Tartışmalar: Öğrencilerin ölçümlenen değişkenlerindeki davranışsal örüntüler incelendiğinde, araştırma kapsamında uzman görüşüne dayalı bir fenomen seçimi yapılmıştır. Bu seçim yapılırken çalışmanın amacına uygun olacak fenomen davranışları belirlenmiştir. Örneklem seçilirken parametrelerde Zıtlık ve Tamlık İlkesi merkeze konmuştur. Örnek vermek için STEM'e tutumu olan bir öğrencinin Yüksek Akademik Segment sınıfında bir akademik düzeyde olsa da STEM mesleklerini sevmeme ve STEM mesleklerini yapacağına dair inançsızlığı bir fenomen olarak nitelendirilmiştir. Bu yaklaşımla seçilen davranışları barındıran öğrenciler üzerinde yapılmış olan gömülü kuram çalışması ile sırf davranış hakkında bilgi edinilmez, davranışların birbirleri ile karşılaştırılması ile önemli çıkarımlarda da bulunulabilir.

5.1.3. Fenomenleri Temsil Eden Öğrenciler Üzerine Tartışmalar: Meta-Model'den seçilen fenomen davranışların Davranışsal Model ile incelenmesi onları topluluk bazında sınıflandırarak içlerinden temsilci öğrencileri seçmek şeklinde gerçekleşmiştir. Bu öğrencilerin seçiminde cinsiyet ve sosyo ekonomik durum temaları göz ardına alınmıştır. Bunun sebebi araştırmanın bulguları üzerinden bu temalarda yapılacak sınıflandırmaların geçerli olmayacağının düşünülmesidir. Araştırma evrene genelleme kaygısı ötesinde, belirli fenomenlerdeki temalara odaklanmaktadır. Şüphesiz ki bu sınıflandırmaların yapılacağı kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olabilir. Bunlar gelecek çalışmalarda, evrenin genelini temsil eden örneklemlerde yapılacak çalışmalar ile betimlenmesinin gerekliliği açıktır.

5.2. STEM Kariyeri Kararını Açıklayan Teori Üzerine Tartışmalar

STEM tutumu ve kariyerine etki eden değişkenleri ortaya çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada gömülü kuram yaklaşımı benimsenerek araştırma süreci uzun zamana yayılmış bunun sonucunda STEM kariyerine etki eden faktörlere ilişkin bir Teorik Şema geliştirilmiştir. Gömülü teori çalışmasında yazarlar teoriyi sunmak zorundadır (Creswell, 2013) ve kabaca ifade edilecek olursa, bulgular teorinin kendisidir; yani onları birbirine bağlayan bir dizi kavram ve önermedir (May, 1986). Diğer yandan gömülü teori çalışmalarında

bulgular bölümü Teorik Şemayı ortaya koyarken, araştırmacının da teorik modele dış destek sağlamak için literatürden referanslar eklemesi beklenir (May, 1986).

5.2.1. Kariyer Algısı Üzerine Tartışmalar: Öğrencilerin kariyer algısının 'Akademik Başarı Düşüncesi' ve 'Mesleği Seçme Kriterleri 'doğrultusunda şekillendiği görülmektedir.

5.2.1.1. Akademik Başarı Düşüncesi: Kariyer algısını oluşturan unsurlardan "Akademik Başarı Düşüncesi" öğrencinin kendisinin akademik anlamda hangi pozisyonda gördüğünü açıklamaktadır. Bu pozisyon avantaj ve dezavantaj olabilmekte ve öğrencinin potansiyeline erişimini etkilemektedir. Öğrencilerin akademik başarı düşüncesi ise ailenin ekonomik imkanları ve öz yeterlik algısından etkilenmektedir. Literatürde farklı alanlarda gerçekleştirilen birçok araştırmanın özellikle öz-yeterlik ve akademik başarı arasında anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koyduğu görülmektedir (Bandura, Barbaranelli, Caprara ve Pastorelli, 1996; Pajares ve Miller, 1994; Pajares ve Valiante, 2001; Schunk, 1984; Shell, Colvin ve Bruning, 1995; Zimmerman, 2000b; Zimmerman ve Bandura, 1994).

5.2.1.1.1. Ailenin Ekonomik İmkanları: Kariyer algısına etki eden bir diğer faktörün ailenin ekonomik imkanları olduğu görülmüştür. Öğrencilerin özel okulu devlet okullarına göre daha avantajlı bulmaları, sınav kazanmak için etüt merkezine gitmeyi gerekli buldukları ve özel ders almanın ciddi bir fark yarattığına dair düşüncelere sahip oldukları dikkat çekmektedir. Öğrencilerin akademik başarı düşüncelerinin ailelerinin ekonomik durumundan etkilendiği bu durumun ise kariyer algılarını inşa ettiği görülmektedir. Anne ve babanın ekonomik durumu çocuklarına verecekleri eğitim olanaklarının türünü ve süresini (Elmacıoğlu, 2001) bunun sonucunda kariyer gelişimini etkilemektedir (Sukovieff, 1991).

Literatürde ailenin sosyo-ekonomik düzeyi maddi destek süresi ve miktarı gibi bazı faktörler lise türü seçimlerini ve kariyer tercihlerini etkilediği (Bacanlı, Eşici ve Özünlü, 2013) sosyoekonomik düzeyi düşük olan ailelerin çocuklarının kariyer konusunda yanlış kararlar aldıkları ve maddi kısıtlamalar nedeniyle daha kısa eğitim süresi gerektiren meslekleri seçtikleri (Kazi ve Akhlaq, 2017) bu ailelerin, çocuklarının kariyer gelişimi konusunda daha az destekleyici ve cesaret verici davranış sergiledikleri (Hsieh ve Huang, 2014) ve daha düşük eğitim ve kariyer beklentilerine sahip oldukları (Deng, He ve Zhao, 2013; Sheng, 2012), ailenin ekonomik durumunun ve eğitim düzeyinin meslek tercihini etkilediği (Hamamcı ve diğerleri, 2013) ailenin ekonomik durumunun üniversiteye giriş sınavında seçtiği mesleğin puan türünü etkilediğine (Khorshıd ve Sarıkaya, 2009) dair çalışmalar yer almaktadır. Lise öğrencileriyle yapılan başka bir araştırmada çocuklarına maddi destek sağlayabilen ailelerin çocuklarının kariyer planlama süreçlerinde kendilerini daha doğru şekilde değerlendirebildikleri ve

planlamalar yapabildikleri (Tecimer, 2017) belirtilmiştir. Sonuç olarak ailenin ekonomik durumu öğrencilerin akademik başarı düşüncesini bununla birlikte kariyer tercihlerini etkileme konusunda önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında ailenin ekonomik imkanlarının farkında olan öğrencilerin kendilerini, bir avantaj-dezavantaj skalasında konumlandırarak güdüledikleri gözlemlenmiştir. Etüt merkezine giden öğrencinin, özel okula giden öğrenciye göre kendisini dezavantajlı hissettiği, özel ders alan bir öğrencinin ise kendisini avantajlı olarak hissettiği gözlemlenmiştir. Ailesinin ekonomik durumu yetersiz olduğu için etüt merkezine gidemeyen ya da özel ders alamayan öğrenciler sınava evde kendileri hazırlanmakta, youtube videolarından ve interaktif uygulamalardan destek almaktadırlar. Yapılan görüşmeler sonucunda her ne kadar ailelerinin ekonomik imkanlarından yakınsalar da bu öğrencilerden öz düzenleme startejilerini kullananların aslında bu süreçte başarılı öğrenciler oldukları dikkati çekmiştir.

5.2.1.1.2. Öz Yeterlilik: İlk olarak Bandura (1997) tarafından sosyal öğrenme kuramında kullanılan öz yeterlik kavramının, bireylerin yetenekleriyle ilgili kendilerine olan inançları olarak tanımlanmaktadır. Öz-yeterlik düzeyi görevin çeşidi ve zorluk derecesine, ortama, koşullara ve kişinin konuya hâkimiyet düzeyine göre farklılıklar göstermektedir (Bandura 1997; Zimmerman, 2000b).

Öz-yeterlik inancı ise, kişinin belli bir performansı yerine getirmek üzere gerekli olan etkinlikleri organize edip, işi başarılı olarak yapma kapasitesi konusunda kendisine yönelik beklentileri gerçekleştirecek yeteneklere ne ölçüde sahip olduğuna ilişkin inancı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1995).

Bu noktada üzerinde durulması gereken bir konu da araştırma sürecinin başında alanı daha iyi tanımak üzere yapılan literatür taramaları esnasında "STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki kavramsal iş birliklerine ait anahtar metrikler" bölümünde alanda öne çıkan kelimelerdir. Araştırmada STEM Tutumu ve Kariyeri alanındaki trend kelimeler arasında "Öz yeterlik" kelimesi ön sıralarda yer almaktadır. Bu bağlamda araştırmanın nitel bulgularında öğrencilerin STEM kariyerini etkileyen faktörler arasında "Öz yeterlik" kavramının yer alması özellikle dikkatimizi çekmektedir. Öğrencilerin kariyer algısını etkileyen "akademik başarı düşüncesi" ile ilgili ifadelerinde sıklıkla yer alan "öz yeterlik" inancı üzerine gelecek çalışmalarda daha detaylı araştırmalar yapmanın faydalı olacağı düşünülmektedir.

Kişilerin sahip olduğu öz yeterlik inançları; yaşam biçimini, belirleyeceği amaçları, pozitif ya da negatif düşünme biçimine, karşılaştığı zorluklara karşı göstereceği çabayı etkilemektedir (Özenoğlu Kiremit, 2006). Kişilerin öz yeterlilik inancı yüksek ise daha büyük hedefler belirleme ve hedeflerine ulaşmak için çok çaba gösterme eğilimleri de yüksektir.

Pajares'e (2002) göre, öz yeterlilik inancı; herhangi bir işin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi sonucunda bireyde o işin daha sonra da başarılı bir şekilde gerçekleşeceğine inanmasına sağlayan sezgisel bir süreçtir. Yapılan pek çok araştırma öz-yeterlik algısının farklı gelişim düzeylerinde öğrencilerin hedef belirleme, çaba, strateji kullanımı ve akademik performans üzerinde çok önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir (Alivernini ve Lucidi, 2011; Linenbrink ve Pintrich, 2003; Multon, Brown ve Lent, 1991; Pajares ve Miller, 1994; Pintrich ve De Groot, 1990; Zimmerman, Bandura ve Martinez-Pons, 1992). Alanyazında yapılan araştırmalar öz-yeterlik algısının başarıyı etkilediğini (Honicke and Broadbent, 2016; Zimmerman, 1995, Suk Hwang ve Vrangistinos, 2002; Hampton and Mason, 2003; Alcı, Erden ve Baykal, 2008), öz-yeterlik algısının akademik başarının anlamlı yordayıcılarından birisi olduğunu (Komarraju and Nadler, 2013; Feldman and Kubota, 2015; Zuffianò, Alessandri, Gerbino, Kanacri, Di Giunta, Milioni and Caprara, 2013) ortaya koymaktadır. Bu bağlamda araştırma sonuçları alanyazınla genel olarak örtüşmektedir.

Literatürde lise öğrencilerinde kariyer kararı öz yeterlik beklentilerinin anlamlı ve kariyer kararı verme güçlüklerinin pozitif yordayıcısı olduğu (Dursun ve Kara, 2019), kariyer kararı öz yeterliliği arttıkça kariyer kararı verme güçlüklerinin azaldığı (Mutlu, 2011) üniversite öğrencilerinin kendilerine inanmalarında kariyer kararı öz-yeterliğine sahip olmaları önem arz ettiği (Şen Baz, 2019), kariyer kararı öz yeterliğinin, algılanan kariyer engellerinin önemli bir yordayıcısı olduğuna ilişkin (Ulaş ve Özdemir, 2018) çalışmalar öz yeterlik düşüncesinin kariyer algısında önemli bir faktör olduğunu desteklemektedir. Benzer şekilde başka bir çalışma lise öğrencilerinin, STEM alanlarını seçmelerinde 12. sınıf matematik başarısı, alınan matematik ve fen derslerinin sayısı ve matematik öz-yeterlik inançlarının etkili olduğu belirlenmiştir (Wang, 2013). Bu araştırma kapsamında öğrencilerin belirli stem mesleklerine yatkınlıkları olsa dahi, o meslekler ya da o mesleğe giden akademik yolda kendileri yeterli görmeyebilmektedir. Örneğin kısa küre envanterine göre (Severim, yaparım, başarılı) grupta olmasına rağmen bir öğrenci tıp fakültesine gitmeyi çok istediği halde başarısız olma düşüncesine kapılıp kaygı yaşayabilmektedir. Kariyer seçiminde (STEM meslekleri) Tıp fakültesine gidebilmek gibi tercihlerin sadece çok zeki insanlar tarafından gerçekleştirilebileceğine olan inancı ortaya koymaktadır. Kısa küre envanterinde (severim-yapamam, başarılı) kategorisinden seçilmiş başka bir öğrenci ise (kendini fen lisesine giden ablasıyla kıyaslamakta ve kendisini onun kadar yeterli bulmadığını ifade etmektedir. Öğrenci aslında ablası gibi diş hekimliğine gitmek istediği halde yapamayacağı düşüncesiyle daha düşük bir hedefe razı olacağını dile getirmektedir. (Severim -yapamam, başarı) grupta olan başka bir öğrencinin de sınava yönelik kaygısını her ne kadar değişen sınav sistemiyle ilişkilendirse de

yeterli olamama düşüncesi özyeterlik inancının zayıflığını ortaya koymaktadır. (Severim-yaparım, başarılı) gruptaki diğer öğrenci cevaplarında ise yapacaklarına dair inanç dikkat çekmektedir. Öğrencilerin öz yeterlik inançlarını etkileyen bir diğer faktörün ailelerinin ekonomik koşullarıyla ilişkili olduğu görülmektedir. Görüşmeler esnasında yedinci sınıf öğrencilerinin çoğunda sınava hazırlık sürecine yönelik olarak dış destek alma beklentisi ortaya çıkmaktadır. Öğrenciler sınavda başarılı olabilmek için etüt merkezine gitme ya da özel ders alma gibi unsurları neredeyse zorunlu görmektedirler. Bunun sonucunda etüt merkezine gidemeyen ve evde kendi kendine sınava hazırlanan öğrencilerde öz yeterlik inancının düşük olduğu ve kaygı yaşadıkları görülmektedir. Sonuç olarak tüm bu öğrenci cevapları dikkate alındığında özellikle başarılı olan öğrencilerde öz yeterlik inancının yüksek olduğu görülmekle beraber çevresel faktörlerden etkilenen bazı başarılı öğrencilerin öz yeterlik inancının düşük olduğu farkedilmiştir. Diğer yandan STEM mesleklerine yönelik olarak 'STEM mesleklerini çok başarılı insanların yapıyor olduğu' düşüncesinin görüşme yapılan bazı öğrenciler tarafından ifade edildiği söylenebilir. Bu ve bunun benzeri cam tavanlar ile öğrenci akademik başarı düşüncesini ve kariyer algısını şekillendirmektedirler. Öğrencilerde var olan bu ve buna benzer düşüncelerin giderilmesine yönelik çalışmalar yapılarak öz yeterlik inançları desteklenebilir.

5.2.1.2. Meslek Seçme Kriterleri: Kariyer algısına etki eden bir diğer faktör ise öğrencilerin 'Mesleği Seçme Kriterleri' dir. Araştırma sonucunda öğrencilerin Meslek seçim kriterlerinin, "Mesleğin ekonomik getirisi", "Mesleğin sağladığı statü", "Manevi tatmin", "Çalışma koşulları" olmak üzere 4 bileşenden oluştuğu görülmüştür. Kariyer, bireyin seçmiş olduğu iş kolunda ilerlemesi, bunun sonucunda daha fazla para kazanması, sorumluluk üstlenmesi, daha fazla saygınlık, güç ve prestij elde etmesi olarak tanımlanmaktadır (Özler ve diğerleri, 2016).

Literatürde meslek seçiminde etkili olan faktörler; geniş iş olanakları, yüksek kazanç (Yayla ve Cengiz, 2005) mesleki bilgi ve beceri, yüksek kazanç ve sorumluluk beklentisi, statü beklentisi, aile ve eğitim çevresi, mesleğin yapısal özellikleri (Ensari ve diğerleri, 2017), iş ortamında esneklik (Gürbüz, 2015), "maddi kazanç sağlama", "yardımlaşma imkanı sunma", "Sosyal statü sağlama", "Kariyer olanağı sunma", "Güvence sağlama" ve "Zamanı etkili kullanma" (Şahin ve diğerleri, 2024), mesleğin rahatlığı, maddi imkanların iyi olması, manevi değeri (Murat ve diğerleri, 2010) belirtilmektedir. Bu kriterler Schwartz mesleki değerler grubundan; güç, başarı, iyilikseverlik, Kuzgun (2003) mesleki değerler grubundan kazanç, bağımsızlık, toplumsal saygınlık düzenli ve kararlı yaşam sürme ile örtüşmektedir.

5.2.1.2.1. Mesleğin Ekonomik Getirisi: Araştırma kapsamında görüşme yapılan öğrenciler meslek seçimlerini o mesleğin ekonomik getirisini değerlendirerek yaptıklarını dile getirmektedirler. Özellikle kariyer algılarını anlamayı hedef alan sorularda, ilgili mesleğin iyi kazandığı, parasının güzel olduğu şeklindeki ifadeler ile ekonomik getirisine verdikleri önemi ortaya koymuşlardır.

5.2.1.2.2. Mesleğin Sağladığı Statü: Öğrencilerin meslek seçim kriterleri arasında mesleğin sağlayacağı statü bakımından değerlendirdikleri gözlemlenmiştir. Örnek olarak avukatlık mesleğini, toplumdaki diğer bireylerin çekineceği düşüncesi ile bir güvenlik imgesi ile özdeşleştirmişlerdir. Aynı şekilde öğrenciler doktorluk mesleğinin saygınlık getireceğini düşünmektedirler. Meslekleri bu yönü ile değerlendirip tercihleri ona göre şekillendirmektedirler. Öğrenciler mesleğin onlara sağlayacağı statüyü daha iyi bir hayat yaşarsın, imkanlara sahip olursun sözleriyle de ifade etmektedirler. Sarıkaya ve Khorshid (2009) yapmış oldukları çalışmalarında öğrencilerin meslek seçimlerinde toplumsal saygınlık kazanmanın da etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Meslek seçiminde etkili olan faktörlerin statü beklentisi (Ensari ve diğerleri, 2017), toplumsal saygınlık (Kuzgun, 2003), sosyal statü sağlama (Şahin ve diğerleri, 2024) olduğu görülmektedir. Bu bağlamda araştırma bulgularının mesleğin sağlayacağı statü kategorisinde alınyazınla örtüştüğü görülmektedir.

5.2.1.2.3. Manevi Tatmin: Görüşmeler esnaında bazı öğrencilerin meslek seçimlerinde, mesleğin onlara sağlayacağı manevi tatmin boyutunu ön plana çıkardıkları görülmüştür. Örneğin öğrencinin hemşireliğe yönelik olarak hastalara yardım edeceğin için mutlu olursun ifadesi, yazılımcı olmayı düşünen başka bir öğrencinin insanların işine yarayacak uygulamalar geliştirirsin dua alırsın ifadesi ya da doktor olmayı hedefleyen bir başka öğrencinin insanları hayata döndürüyorsun ifadesi öğrencilerimnmesleklerde aradıkları manevi tatmin boyutunu ortaya koymaktadır.

Alper ve Özdemir (2004) tıp fakültesini tercih eden üniversite öğrencilerinin bu bölümü tercih etmelerindeki nedenleri arasında insanlara faydalı olmanın bulunduğunu ortaya koyarken, Akın ve Akyıldız (2018) öğrencilerin meslek seçimini etkileyen faktörleri ve meslek tercihleri üzerine gerçekleştirdikleri araştırmalarında insanlara faydalı olmanın önemli bir faktör olduğu belirtmişlerdir. Sonuç olarak bu araştırmada öğrenciler insanlara ve topluma yardım etmelerini sağlayan meslekleri gelecek kariyerlerinde tercih etmek istemektedirler.

5.2.1.2.4. Çalışma Koşulları: Araştırmada bazı öğrenciler mesleklerin çalışma koşulları açısından değerlendiklerini ve mesleğin onlara sağlayacağı rahatlık ve özgürlüğü önemsediklerini göstermişlerdir. Özellikle Pandemi süreci ile yaygınlaşan evden çalışma süreçlerini kanıksadıkları, şahit oldukları bu durumları kendi kariyerlerinde bir beklenti olarak öne sürdükleri gözlemlenmektedir. Pandemiden sonraki süreçte de hafta içi beş gün ofiste çalışmanın yerini alan evden çalışma imkanlarının birçok ülkede uygulanmaya başlaması göz önüne alındığında öğrencilerin esnek çalışma saatlerinin meslek seçimlerinde kriter olarak değerlendirmeleri gayet doğaldır. Bunun yanı sıra bazı öğrenciler de öğretmenlik gibi boş gün imkânı olan mesleklere yöneldikleri görülmektedir.

5.2.2. STEM Meslekleri Hakkında Bilgi Üzerine Tartışmalar : Kariyer kararını etkileyen bir diğer faktörün de kariyer seçenekleri hakkında bilgi olduğu görülmektedir (Pesch ve diğerleri, 2018). Kariyer kararı, kişinin mesleki bilgi toplama ve hedef seçme gibi kariyer kararlarının alınmasında yer alan faaliyetlerle ilişkilidir (Taylor ve Betz, 1983). Bu durum bireyin istihdam edilebilme eğilimlerini algılayabilme becerisinin karşılığı olarak değerlendirilmektedir (Kalafat, 2012, 2014; Rottinghaus ve diğerleri, 2012, 2005).

Literatürde bu konuyla ilgili olarak Bilgiyi İşleme Alanları Piramidi (BBSY) bulunmuştur. Bu piramide göre akademik ve kariyer kararları üç kategoriye ayrılmaktadır: bilgi edinme, karar verme ve kariyer düşüncelerini anlama (Sampson ve diğerleri, 1992, 2004). Kariyerler hakkında bilgi eksikliği, öğrencilerin etkili stratejik yaklaşımlar geliştirmelerini sınırlamaktadır (Zhang ve Barnett, 2015). Bu araştırmada özellikle STEM kariyeri üzerinde durulmuş, öğrencilere de STEM mesleklerine yönelik sorular yöneltilmiştir. Görüşmeler sonucunda öğrencilerin genellikle STEM mesleklerine örnek olarak doktorluk, fen ve matematik öğretmenliği gibi meslekleri örnek verdikleri görülürken özellikle robotik kodlama eğitimi alan öğrencilerin bilgisayar mühendisliğini STEM mesleği olarak saydıkları göze çarpmaktadır. Öğrencilerin sayısal dersleri STEM mesleği olarak nitelendirebildiği görülürken bazı öğrencilerin STEM meslekleri hakkında hiçbir bilgisi olmadığı gözlemlenmiştir. Bu noktada erken yaşlarda öğrencilere STEM mesleklerine yönelik bilgilendirme yapılmasının önemi ortaya çıkmaktadır. Ayrıca görüşmelerde öğrenciler ailelerinin mesleklere yönelik bilgiye duyduklarını ihtiyacı dile getirmişlerdir. Bu bağlamda öğrenci velilerinin de özellikle STEM mesleklerine yönelik olarak okul rehberlik servisleri tarafından bilgilendirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

5.2.3. Öz Düzenleme Üzerine Tartışmalar: Kariyer seçiminde etkili faktörlerden biri de öz düzenlemedir. Öğrencilerin Hedef belirleme, erken hazırlık, planlı çalışma, strateji geliştirme yoluyla öz düzenlemenin basamaklarını kullandıkları dikkat çekmektedir.

Görüşmeler esnasında öğrencilerin öğrenme hedefleri belirledikleri, erken dönemde hedeflerine yönelik hazırlıklarını başlattıkları ve aynı zamanda kişisel öğrenme süreçlerini izleyerek, değerlendirerek ve ayarlayarak yeni stratejiler geliştirdikleri diğer bir deyişle öğrenmelerini üstbilişsel olarak düzenledikleri görülmüştür.

Öz-düzenleme, hedeflere ulaşmaya yönelik kendi kendine üretilen düşünce, duygu ve davranışları ifade eder (Zimmerman, 2000). Öğrencilerin belirli bir öğrenme hedefini kendi kendine belirleyerek genel öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yönelik (Boekaerts, 1996) ve kullanılan bilişsel stratejilerin üstbilişsel olarak planlanması, izlenmesi, yönlendirilmesi ve değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Pintrich ve ark., 1991, 1993). Öz-düzenleme zihinsel bir yetenek ya da akademik bir performans becerisi değildir; öğrencilerin zihinsel yeteneklerini akademik becerilere dönüştürdükleri öz-yönlendirici bir süreçtir (Zimmerman, 2002). Kendi kendini düzenleyen bir öğrenen, kendi belirlediği hedeflerin peşinden giderken kişisel inisiyatif, azim ve uyum becerileri sergileyen kişidir. (Wang ve diğerleri, 2017). Üstbiliş ise bireylerin kendi öğrenmelerini izleme, planlama, organize etme ve değerlendirme becerileriyle ilgilidir (Zimmerman, 1989).

Bu noktada Bandura'nın (1986) sosyal bilişsel teorisi, kişinin kendini gözlemleme, kendini yargılama ve kendine tepki verme yetkinliğini öne çıkardığı akla gelmektedir.

Sosyal Bilişsel Teori'nin (Bandura, 1986) kuramsal temellerine dayalı olarak ortaya çıkan Sosyal Bilişsel Kariyer Teorisi, bireylerin akademik ve kariyer ilgi alanlarının nasıl geliştiği, eğitim ve kariyer hedeflerine yönelik performans ve süreklilik düzeylerini nasıl yapılandırdıklarını incelemiştir (Lent, Brown ve Hackett, 1994). Benzer şekilde öz yeterlik kavramı da motivasyon, duygular ve kişisel başarıların oluşumu için temel inanç ve öz düzenlemenin kritik bir belirleyicisi olarak görülmüştür (Steinbauer ve diğerleri,2018).

Öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrencilerin aynı zamanda kariyer hedeflerini de belirledikleri dikkat çekmektedir. Literatürde kariyer kararı ve öz düzenlemeli öğrenmeye yönelik çalışmaların sayısı az olmakla birlikte Hsu ve diğerleri, 2022, Tayvan'daki 257 lisans öğrencisi ile yürüttükleri araştırmalarında önceki araştırmaların öz-düzenleyici öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etkilerini incelediğini bu nedenle öz-düzenleyici öğrenmenin kapsamını kariyer gelişim süreçleriyle ilgisini araştırdıklarını ifade ederken öğrencilerin öz-düzenleyici öğrenme süreçleri yoluyla istihdam edilebilirliklerini nasıl geliştirdiklerini ve kariyer olgunluğunun öz-düzenleyici öğrenme süreçlerinin kritik bir öncülü olup olmadığını

incelemişler çalışmalarının sonucunda hem üstbilişsel hem de motivasyonel öz-düzenlemeli öğrenmenin gençlerin algılanan istihdam edilebilirliğine katkıda bulunduğunu, erken kariyer olgunluğunun, üstbilişsel ve davranışsal öz-düzenlemeli öğrenme ile ilişkili olduğunu, üstbilişsel öz-düzenleyici öğrenmenin, kariyer olgunluğu ile algılanan istihdam edilebilirlik arasındaki ilişkide bir aracı görevi üstlendiğini belirtmişlerdir.

Literatürdeki bir diğer çalışma da (Wang ve diğerleri, 2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında Amerikan akademisinde iş bulan dört uluslararası doktora mezunu ile yaptıkları araştırmalarında (bu dört doktora mezunu kendileridir ve araştırmacılar bir oto etnografi araştırması yürütmüşlerdir) katılımcıların iş arama sürecinde kullandıkları stratejiler, kendilerine yönelik kültürel bakış açıları ve bu kültürel bakış açılarının akademik iş dünyasında iş arama sürecine ilişkin algılarını nasıl şekillendirdiğini incelemişlerdir. Araştırmalarının sonucunda öz düzenlemeli olmanın ve planlarda sürekli ayarlamalar yapmanın hedeflerimize ulaşmak için faydalı olduğunu, iş başvurusu yaparken çevreye uyum sağlayarak kariyerin inşa edilebileceğini ve çeşitli öz düzenleme stratejilerini uygulayarak başarılı bir şekilde iş bulma hedefine ulaşılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Araştırma kapsamında öğrencilerin öz düzenleme becerilerini oluşturulan alt kategoriler ise aşağıda açıklanmıştır.

5.2.3.1. Erken Hazırlık: Araştırmada öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrencilerin sınava iki yıl önceden hazırlanmaya başladıkları görülmektedir. Öğrenciler erken hazırlık döneminin öneminin farkındadırlar. Erken hazırlığa yönelik olarak hedeflerinin yüksek olması, sınav sisteminin değişmiş olmasından duydukları kaygı, sadece son sene çalışmanın yeterli olmayacağı düşüncesi, düzenli çalışma alışkanlığı gibi farklı faktörlerden bahsettikleri gözlemlenmiştir.

5.2.3.2. Planlı Çalışma: Araştırmada öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrencilerin kendilerine plan oluşturdukları ya da rehberlik öğretmeni veya etüt merkezi tarafından oluşturulan planlara uydukları gözlemlenmiştir. Öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrenciler oluşturulan plana uyup uymadıklarını ya da hangi ölçüde uyabildiklerini genellikle hafta bazında kontrol etmektedirler. Ayrıca planlarına sadık kaldıklarında kendilerini daha iyi hissettikleri görülmektedir.

5.2.3.3. Strateji Geliştirme:Öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrencilerin bir konuyu anlamakta zorlandıklarında ya da yapamadıkları sorular olduğunda farklı stratejiler kullandıkları gözlemlenmiştir. Genel olarak öğrencilerin problemi önce kendi gayretleriyle çözme çabası sergiledikleri, YouTube videolarından destek aldıkları ya da interaktif uygulamalardan yararlandıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra kendileri sorunu çözemediklerinde etüt merkezinden ya da öğretmenlerinden yardım istemektedirler.

5.2.3.4. Hedef Belirleme:

Öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrencilerin sınava yönelik hedeflerini iki yıl öncesinden belirledikleri görülmektedir. Öğrenciler hedeflerini belirlemekle kalmamakta bu hedefi gerçekleştirmeye yönelik adımları da atmaktadırlar. Bunun yanı sıra öğrencilerin çoğunun kariyer hedeflerini de belirledikleri dikkat çekmektedir. Bu anlamda araştırma sonucunda öz düzenlemenin kariyer hedeflerine olan katkısını ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda öz düzenleme stratejilerinin öğrencilere öğretilmesinin STEM kariyerini destekleyecek şekilde yarar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırmada öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrencilerin bu konuda bir eğitim almadıkları halde bu stratejileri kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca dikkat çeken başka bir durum da öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrencilerin farklı gruplardan da olsa başarılı öğrenciler olduğudur. Bu durum öz düzenleme stratejilerini kullanmayı bilmenin akademik başarıdaki önemini ortaya koymaktadır.

5.2.4. Çevresel Etki Üzerine Tartışmalar: STEM kariyerini etkileyen diğer faktörün ise ‘Çevresel Etki’ olduğu görülmektedir. Çevresel etki, öğrencinin etrafını sarmalayan birinci çemberdeki aile bireyleri, sınıf arkadaşları öğretmenleri gibi diğer kişileri betimlemektedir. Çevresel etki temasında; destek, rol model ve motivasyon kategorileri bulunmaktadır. Aşağıdaki bu çevresel etkiyi şekillendiren kategoriler ve onların alt kategorileri açıklanmıştır.

5.2.4.1. Destek: Destek teması bu araştırmada öğrencinin çevresi tarafından aldığı doğrudan yardımları ifade etmektedir. Örnek olarak bir öğrenci anlamadığı bir konuyu annesine sormuş ve karşılık görmüş ise bu öğrenci destek bulmuş demektir. Destek kategorisi 3 alt kategori tarafından şekillenir. Bunlar öğrencinin aldığı akademik destek, sahip olduğu ortam desteği ve sınav hazırlık sürecinde edindiği rehberlikler olarak gözlemlenmiştir.

5.2.4.1.1. Akademik Destek: Öğrenciler ile yapılan görüşmelerde, yakın çevrelerinden edindikleri akademik destek pek çok defa dile getirilmiştir. Çözemedikleri sorulara dair öğretmenlerinden aldıkları destek yanında, evde aile bireylerinden de edindikleri akademik desteği belirtmişlerdir. Öğrenciler akademik anlamda dış desteğe ihtiyaç duyduklarını sınav sürecinde okul dışında etüt merkezi/ özel ders gibi desteklerden yararlanma isteklerini dile getirmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin soru çözüm gruplarından, okul kurslarından da yararlandıkları görülmüştür. Bununla birlikte bir öğrencinin akademik destek alabilme kabiliyeti, onun arzu durumuna bağlı olduğu gözlemlenmiştir. Çocuk arzu ettiği durumda destek kaynağına yönelebilmektedir. Bu kaynak kimi zaman ebeveyn kimi zaman öğretmenleridir ancak öğrencinin çözemediği problemin peşinden gitmesi şartı ile oluşmaktadır..

5.2.4.1.2. Ortam Desteği: Diğer bir al kategori olan ortam desteğinde ise, çalışma ortamının sağlanması, bireylerin çalışmalarında düzen ve verim sağlamada önemli bir gereksinimdir.

Araştırma kapsamında görüşme yapılan öğrencilerin çalışma ortamlarında özerkliğe duydukları ihtiyaç açık bir şekilde gözlemlenmiştir. Özel alanı ve rahatsız edilmedikleri bir çalışma ortamına sahip öğrencilerin akademik alanda daha çok ilerleyebileceklerine olan inanç daha fazladır. Diğer yandan ortam desteği konusunda yakınmalarına rağmen öz düzenleme stratejilerini kullanan öğrencilerin başarılı oldukları gözlemlenmiştir.

5.2.4.1.3. Rehberlik: Öğrencilerin mesleki seçimlerini etkileyen bileşenlerden biri olan rehberlik; aile etkisi ve rehberlik servisi olmak üzere iki alt kategoriden oluşmaktadır. Literatürde bireylerin kariyer seçimini, ailenin desteği ve yönlendirmesiyle olumlu yönde etkilendiği (Gati ve Tal, 2019), ebeveynlerin karar sürecine olumlu ya da olumsuz müdahaleleri, aile yapısı, aile içi ilişkiler, ailenin sosyo-ekonomik düzeyi, maddi destek süresi ve miktarı gibi bazı faktörlerin öğrencilerin, lise türü seçimlerini ve kariyer tercihlerini etkilediği (Bacanlı, Eşici ve Özünlü, 2013) ortaya koyulmuştur.

Bunların yanı sıra birçok çalışma kariyer seçiminde ailenin önemini vurgulamaktadır (Altun, 2000; Bacanlı ve Sürücü, 2011; Basow ve Howe, 1979; Betz, 2007; Bryant, Zvonkovic ve Reynolds, 2006; Gim ve Leong 1995; Hamamcı, 1996; Kazi ve Akhlaq, 2017; Keller ve Whiston, 2008; Khorshıd ve Sarıkaya, 2009; Lukaš, 2015; Noyler, 1986; Pişkin, 2002; Trice, Hughes, Odom, Woods ve McClellan, 1995; Whiston ve Keller, 2004).

Bu araştırma kapsamında öğrenciler ile yapılan mülakatlarda ebeveynlerin yaptıkları bilgilendirme biçimdeki yorumlar ya da yol göstermelerin kişinin STEM meslekleri seçimine

etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Bu yol gösterme ağırlıklı olarak ebeveynin hayattaki deneyimleri üzerinden biçimlenmektedir. Bu noktada ebeveyn düşük gelir gurubundan bile olsa öğrenciyi STEM kariyerine yöneltecek şekilde rehberlik edebilmektedir. Ancak ortam desteği veya akademik destek konusunda zayıf kalabilmektedir. Ayrıca ebeveynin STEM kariyeri üzerine yaptığı bilgilendirmeler, ebeveynin meslekler üzerine sahip olduğu kavramsal yanılgıları içerebilmektedir. Ebeveyn ayrıca öğrenciyi kendi imkanlarına uygun bir kariyere iletme arzusu içerisinde olabilmektedir. STEM kariyeri konusunda negatif etkileme motifleri ise bu araştırmada iki şekilde gözlemlenmiştir. Eğer ebeveyn öğrencinin kendi yaptığı mesleği ki bu genellikle esnaflık olmaktadır devam ettirmesini arzuladığında, diğeri ise öğrenci STEM dışı bir mesleğin statüsü ve onun getirilerini ikna etme şeklinde gerçekleşmektedir.

Rehberlik Kategorisinin diğer bir unsuru ise Rehberlik Servisidir. Meslek seçimi gibi kritik önem taşıyan konularda, öğrencilere, iş ve kariyer konularıyla ilgili planlama, yeteneklerini tanıma ve kariyer fırsatlarını keşfetme eğitimi verilmesine ihtiyaç vardır (Akpınar ve Kuloğlu, 2023). Bu noktada öğrencileri kariyerlerine ve iş dünyasına hazırlamada okul psikolojik danışma ve rehberlik servislerine ve ailelere önemli görevler düşmektedir (Özdemir ve Ayaz, 2020). Öğrenciler de görüşmelerde mesleki kaygı ile ilgili okul rehberlik servislerinin çalışmalarına dikkat çekmişler, mesleki karar sürecinin her aşamasında bilgilendirmenin önemli olduğunu hem bireyin kendini tanımasına yönelik hem de meslek tanıtımlarının yapılması gerektiği yönünde ihtiyaçlarını bildirmişlerdir (Yavrutürk, 2023). Bu araştırmada okuldaki rehberlik servislerinin haftalık hedefler koyma, bunları takibi ve kontrolü, bir plan kapsamında çalışmaya teşvik gibi konularda destek materyalleri sunabildikleri gözlemlenmiştir. Bu destek akademik farkındalığı olan öğrenciler tarafından değerli bulunmaktadır. Bunun yanında STEM kariyeri konusunda destek argümanına rastlanmamış, daha çok sınav odaklı bir destek planı uygulandığı gözlemlenmektedir

5.2.4.2. Rol Model: STEM kariyerinde çevresel etkiye ilişkin ortaya çıkan diğer bir faktör 'Rol Model' dir. Burada rol modelin aileden, yakın çevreden ya da sosyal medyadan olabildiği görülmektedir. Araştırma kapsamında öğrencilerden birinin dayısını bilgisayar mühendisi olduğu için onun esnek çalışma saatleri ve maddi imkanlarından etkilenerek rol model olarak seçtiği görülürken başka bir öğrencinin hemşire olan teyzesinin kızını rol model aldığı görülmektedir. Rol Model, kişinin verdiği kararları örnek alabildiği bir kişi ile kurduğu ilişki üzerinden vermesini betimlemektedir. Bu kişi aile, yakın çevre ve sosyal medya alanından olabilmektedir. Rol modeller, öğrencinin ilişki kurduğu ve zaman içinde taklit etmeye çalıştığı figürlerdir (Lee ve Eccles, 2021; Lockwood ve Kunda,1997).Bireyler, cinsiyet ya da etnik köken açısından kendilerine benzeyen rol modelleri arama eğilimindedir (Bandura, 1986; Hackett ve Byars, 1996;Karunanayake ve Nauta, 2004). Rol modellerle özdeşleşme kariyer kararı verme sürecinde büyük öneme sahiptir (bkz. Gibson, 2004). Araştırmalar, rol model etkisi ile kariyer hedefleri (Nauta,Epperson, ve Kahn, 1998 ve kariyer seçimi (DeSantis ve Quimby, 2004) gibi kariyerle ilgili çeşitli sonuçlar arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Literatürde araştırmacılar, ekonomi alanında uzmanlaşan kadınların oranını artırmayı amaçlayan bir saha deneyinde, ekonomiye giriş derslerine kaydolan öğrencileri, aynı üniversitede ekonomi bölümünde okuyan başarılı ve karizmatik kadınlarla tanıştırmışlar, bu müdahalenin, kız öğrencilerin daha ileri ekonomi derslerine kaydolmalarını önemli ölçüde etkilediğini ve ekonomi alanında uzmanlaşma olasılıklarını arttırdığını ortaya koymuşlardır (Porter ve Serra, 2020). Rol modellerin kadınlar için özellikle önemli olabildiği çünkü geleneksel olmayan mesleklerde (örneğin mühendislik, bilim) kadın rol modellerinin eksikliği bu mesleklere girmeyi seçen kadınlar için bir engel olarak tanımlanmıştır (Betz, 1994; Betz ve Fitzgerald, 1987; Hackett, Esposito, ve O'Halloran, 1989; Nauta ve diğerleri,1998).

Rol modellerin, öğrencilerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) alanlarına olan ilgisini ve başarısını artırabileceği (Herrmann ve diğerleri, 2016; Shin ve diğerleri,2016), benzer şekilde başarılı kadın rol modellerin, kız çocukları arasında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) kariyerlerini seçmelerinde etkili olabildiği (Gladstone ve diğerleri, 2024) görülmektedir. Bu durum, meslek seçimine yönelik olarak rol modellere maruz kalmanın önemini ortaya koymakta, özellikle kız öğrencilerin STEM alanlarında kariyer seçimi yapmalarına yardımcı olabileceğini düşündürmektedir

5.2.4.2.1. Aile-Çevre ve Sosyal Medya: Araştırmada öğrencilerin ailede büyük abla ya da abiyi ya da akrabayı kendilerine daha yakın bir rol model olarak seçtği görülmektedir. Rol model üzerindeki bir diğer seçim ise sosyal medya ve Influancer etkisidir. Özellikle ortaokul yaş grubunda Youtube platformunda influancer etkisi gözlemlenmektedir. Rol model konusunda incelenmesi gereken bir alanda, rol modelin öğrencinin kariyer algısını oluşturan diğer faktörler ile benzerliğidir. Örnek vermek gerekirse öğrenci, bilgisayar mühendisi olan yakın bir akrabasını rol model aldığı için mi bilgisayar mühendisliğine sempati duymaktadır yoksa kafasında oluşmuş diğer faktörleri somutlaştırdığı için mi o akrabayı rol model seçmiştir. Bu durum bir tartışma konusudur. Faktörler arasında ilişkinin belirlenmesi üzerine yapılacak kapsamlı bir çalışma ile anlaşılabilir.

5.2.4.3. Motivasyonel İnançlar: Araştırma sonucunda öğrencilerin kariyer seçimine yönelik olarak bir diğer önemli konu da öğrencilerin motivasyonel inançları ile ilgilidir. Öğrenciler aile bireylerinden bahsederken ‘annemle konuşmak iyi gelir, babam bize destek olur, güvenim artar, sınava hazırlanırken ailenin iyi davranması önemlidir’ gibi ifadelerle motivasyona yönelik beklentilerini ifade etmişlerdir.

Bireyler, beklentiler ve değer inançları da dahil olmak üzere, birbiriyle ilişkili olan ve bireylerin performansını ve seçimlerini şekillendirmek için birlikte işlev gören birden fazla motivasyonel inanca sahiptir (Eccles ve Wigfield, 2020). Ebeveynler ergenlerin yaşadıkları karar verme güçlüklerini ve kariyer gelişimlerini olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Öztemel, 2013).

Genel olarak yapılan çalışmalarda ebeveyn desteğinin öğrencilerin gelecekteki kariyer planlarına ilişkin katkıda bulunabileceği belirtilmektedir (Zhang ve Barnett, 2015). Çalışmaların çoğunluğu Siyah ve Latin kökenli aileler arasında gerçekleştirildiği ve ebeveynlerin STEM'e özgü desteği ile ergenlerin motivasyonel inançları arasında olumlu ilişkiler olduğunu destekler niteliktedir (Starr ve diğerleri 2022). Amerika’ da lise öğrencileri ve ebeveynlerine yönelik olan bir çalışmada lisedeki çocukları için STEM' in önemini detaylandıran bilgilendirmeler alan ebeveynlerin çocuklarının, matematik ve fen bilimleri puanlarını ve lisede ders alımını artırdığı, daha yüksek lise STEM ders hazırlığı ve 5 yıl sonra artan STEM kariyer arayışı ile ilişkilendirildiği belirtilmiştir (Rozek ve diğerleri, 2017). Ebeveynlerin öğrencilerinin motivasyonel inançlarını şekillendirmede kritik bir rol oynadığı göz önüne alındığında, öğrencilerin STEM konularının önemine ilişkin algılarını artırmaya yönelik olarak, ebeveynleri sürece dahil etmek destekleyici olacaktır (Maloney ve diğerleri, 2015; Jacobs ve Eccles, 2000). Literatürde yapılan araştırmalar, ebeveynlerin çocukları için matematik ve fen bilimlerine verdikleri önem gibi motivasyonel inançlarının, çocuklarının bu

alanlardaki motivasyonel başarılarını ve eğitim çıktılarını öngördüğünü göstermektedir (Lazarides ve diğerleri, 2015). Sonuç olarak ergenlerin motivasyonel inançları bağlamsal etkilerle şekillenir ve ebeveynler en önemli etkileyicilerden biridir (Wigfield ve diğerleri,2015).

5.3. Sonuç

Araştırma sonucunda genel olarak başarılı öğrencilerin (severim- yaparım; severim- yapamam; sevmem- yaparım; sevmem- yapamam olmak üzere 4 farklı gruptan) kariyer seçimine yönelik olarak gelecekteki mesleklerini belirledikleri dikkat çekmektedir. Bu öğrencilerin gelecekteki mesleklerini belirlerken istedikleri mesleğe giden yolda akademik anlamda başarılı olmaları gerektiğinin farkında oldukları görülmektedir. Öğrenciler yedinci sınıf itibariyle sınava hazırlık yapmaya başladıklarını ifade etmektedir. Bu noktada bazı öğrencilerin sınava yönelik hazırlık sürecini etüt merkezine gitmek veya özel ders- özel okul gibi faktörlere bağladıkları görülse de görüşme yapılan öğrencilerden başarılı olup evde kendi kendine hazırlanan öğrencilerin sayısı az değildir. Bu öğrencilerin başarılı olmaya yönelik destek alırsam başarılı olurum düşüncesine sahip olmalarına rağmen öz düzenleme stratejilerini kullandıkları için bu durumu sorun olarak görseler bile üstesinden geldikleri görülmektedir. Öz düzenleme becerilerine sahip olan öğrencilerin girecekleri sınavda başarılı olabilmek için kendilerine hedefler koydukları, ellerinde var olan kaynakları harekete geçirdikleri görülmektedir. Öz düzenlemeli öğrencilerin, hedeflerine yönelik stratejiler geliştirdikleri (Risemberg ve Zimmerman,1992) bilişlerini, motivasyonlarını ve davranışlarını buna göre düzenledikleri bilinmektedir (Pintrich, 2000). Bu bağlamda öz düzenleme stratejilerinin tüm öğrencilere öğretilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan araştırmada üzerinde durulması gerektiği düşünülen bir konu da öz düzenlemeli öğrencilerin kariyer hedefleri konusunda daha kararlı oldukları halde bu öğrencilerden bir kısmının öz yeterlik inançları gelişmişken bazılarının gelişmemiş olmasıdır. Öğrenciler kendilerini çevreleriyle kıyasladıkları için ya da sınava yönelik dış destek alamadıklarından ötürü öz yeterlik inançlarının düşük olduğu görülmektedir. Oysaki insanların yeterliliklerine dair inançları, yaptıkları seçimleri, isteklerini, belirli bir hedef için gayretlerini, zorluklar ve aksilikler karşısında ne kadar sebat ettiklerini, düşünce kalıplarını etkilemektedir (Bandura, 1991). Öz yeterlilik inancı, öz düzenlemenin hedef belirleme alt fonksiyonunu da etkilemekle birlikte, öz yeterlik inancı gelişmiş olan bireylerin, kendileri için belirledikleri hedeflerin yüksek olduğu ve bu hedeflere sıkı bağlandıkları görülmektedir (Wood ve Bandura, 1989b).

Bu noktada öğrencilerin kendilerini izlemeye yönelik olarak öz gözlem konusunda da bilinçlendirilmesi gerektiği akla gelmektedir. Öz gözlemin gerçekçi hedefler belirleme ve bu hedeflere yönelik olarak kaydedilen ilerlemeyi değerlendirme işlevi göz önüne alındığında

kendilerini yeterli gören öğrencilerin başarısızlıklarını yetersiz çabalarına bağlayacakları (Collins, 1982; Silver, Mitchell ve Gist, 1989) ve bu durumu düzeltmeye yönelik önlemler almak isteyecekleri düşünülmektedir.

Holland teorisi üzerine geliştirilen ve Holland mesleki kişilik tipolojileri üzerine inşa edilen araştırma sonuçlarımız Lent, Brown ve Heckett (1994, 2000) tarafından geliştirilen ve Hackett ve Betz'in (1981) kariyer öz yeterlilik teorisinin kariyer seçeneklerinin gelişimini açıklamaya yönelik çalışmalarıyla başka bir ifadeyle Bandura (1986) sosyal bilişsel kariyer teorisi ile kesişmektedir. Sonuç olarak araştırmamız temelini oluşturan mesleki eğilimler çerçevesinde Holland tipolojisini bulguları bakımından 'öz yeterlik' ve 'öz düzenleme' faktörleri ve 'çevresel etki' bağlamında Bandura'nın Sosyal öğrenme kuramına dayanan sosyo -bilişsel kariyer teorisine bağlayarak bir köprü oluşturmuştur.

Problem durumunda da değinildiği gibi STEM alanlarında nitelikli bir işgücüne yönelik artan ihtiyaca karşın (Avrupa Mesleki Eğitimi Geliştirme Merkezi [CEDEFOP], 2016; Lampley ve diğerleri, 2022; Schwab ve diğerleri, 2018; Kaleva ve diğerleri, 2023) öğrencilerin bilime ve STEM kariyerine ilgileri azalmaktadır (Clarke ve diğerleri, 2019; İktisadi İşbirliği Geliştirme Teşilkatı [OECD], 2017; Palmer ve diğerleri., 2017; Salmela-Aro, 2020). Dünya genelinde Ülkelerin ilk ve orta okullarda da STEM eğitimini teşvik etme çabaları hızlanırken halen öğrencilerin STEM ile ilgili kariyerlere yönelik isteklerinde artış olduğuna dair hiçbir kanıt yoktur (Chen ve diğerleri, 2024). Gelecekte yaşanması muhtemel olan STEM çalışanlarının açığına ilişkin önemli endişeleri artmaktadır (Jackson ve diğerleri, 2017; Kaleva ve diğerleri, 2023) ve bu durum dünyanın karşı karşıya olduğu gerçek bir problemdir (Sellami ve diğerleri, 2023; Tey ve diğerleri, 2024).

Bu noktada STEM ekonomik sektörü yüzlerce potansiyel kariyer seçeneğini içermesine rağmen STEM mesleklerine yönelik oluşan işgücü problemini iyi anlamak ve sorunun çözümüne yönelik doğru stratejileri ortaya koymak büyük önem arz etmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde çocukların STEM ilgilerinin oluşumundaki kilit dönemin ortaokul döneminin başlangıcı olduğu belirtilmektedir (Babarović, 2022; Christensen ve diğerleri, 2014). Diğer yandan öğrencilerin başlangıçta STEM alanlarına yönelik ilgileri yok değildir. Birçok çalışmada çocukluk döneminde başlangıçta var olan STEM' e ilginin desteklenmediğinde giderek azaldığı vurgulanmış (Thomas ve Watters, 2015) bu durum 'sızdıran boru hattı' metaforu ile ifade edilmiştir (Babaroviç ve diğerleri, 2019; Blickenstaff, 2005). Daha açık bir ifadeyle çocukların başlangıçta STEM'e yüksek düzeyde ilgi duydukları ancak eğitim sistemi boyunca zaman ilerledikçe ilgilerini yitirdikleri belirtilmiştir (Blickenstaff, 2005; Riegle-Crumb ve diğerleri, 2011). Literatürde öğrencilerin STEM

tercihlerindeki değişimlerin öğrencilerin yakın çevreleri, medyaya maruz kalmaları ve tutumlarından kaynaklandığını öne sürülmüştür (Tey ve diğerleri, 2024). Üniversite eğitimi esnasında da birçok öğrencinin STEM kariyer planlarını değiştirdikleri görülmektedir (Rosenzweig ve diğerleri, 2021a; Rosenzweig ve diğerleri, 2024).

STEM kariyerine yönelik olarak ortaya konulan bu sorunları çözebilmek için süreçte "boru hattında meydana gelen sızdırmanın" nedenlerini araştırmak, neler olup bittiğini anlamak buna göre önlem almak gerekir.

STEM' e erken ilgi daha sonraki kariyer seçimlerinin anahtarı olarak değerlendirilebilir (Miller ve diğerleri, 2018). Erken yaşlardan itibaren akademik yeteneği yüksek olan öğrencilerin mesleki olgunlukları, akademik motivasyonları desteklendiğinde eğitsel planlamalar yapmak isteyebilirler (Brown-Huston ve Wilkerson, 2014; Herr, 2004; Karahan ve diğerleri, 2021; WEF, 2020).

Bu bağlamda bütünleşmiş bir STEM müfredatı ve eğitimi, ortaokul öğrencilerinin gelecekteki STEM kariyerleri için gerekli içerik edinmelerini sağlayacağı düşünülmektedir (Playton ve diğerleri, 2024).

Ailenin desteği ve öğrencilerin motivasyonel inançlarının STEM kariyerini etkileyen faktörler arasında olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde bireylerin kariyer seçimini, ailenin desteği ve yönlendirmesiyle olumlu yönde etkilendiği (Gati ve Tal, 2019), ebeveynlerin STEM'e özgü desteği ile ergenlerin motivasyonel inançları arasında olumlu ilişkiler olduğunu destekler niteliktedir (Starr ve diğerleri 2022). Ebeveynlerin öğrencilerinin motivasyonel inançlarını şekillendirmede kritik bir rol oynadığı göz önüne alındığında, öğrencilerin STEM konularının önemine ilişkin algılarını artırmaya yönelik olarak, ebeveynleri sürece dahil etmek destekleyici olacaktır (Maloney ve diğerleri, 2015; Jacobs ve Eccles, 2000). Bu noktada lisedeki çocukları için STEM' in önemini detaylandıran bilgilendirmeler alan ebeveynlerin çocuklarının, matematik ve fen bilimleri puanlarını ve lisede ders alımını artırdığı, daha yüksek lise STEM ders hazırlığı ve 5 yıl sonra artan STEM kariyer arayışı göz önünde bulundurulmalıdır (Rozek ve diğerleri, 2017).

Araştırma sonucunda rol modellerin de STEM kariyeri üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Rol modellerin, öğrencilerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) alanlarına olan ilgisini ve başarısını artırabileceği (Herrmann ve diğerleri, 2016; Shin ve diğerleri,2016), benzer şekilde başarılı kadın rol modellerin, kız çocukları arasında bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) kariyerlerini seçmelerinde etkili olabildiği (Gladstone ve diğerleri, 2024) görülmektedir.

Araştırmada öğrencilerin STEM kariyerine etki eden faktörlerden biri de STEM kariyeri hakkında bilgi eksikliğidir. Bu bağlamda öğrencilere, iş ve kariyer konularıyla ilgili planlama, yeteneklerini tanıma ve kariyer fırsatlarını keşfetme eğitimi verilmesine ihtiyaç vardır (Akpınar ve Kuloğlu, 2023). Özellikle, işgücü piyasaları hakkındaki bilgi, bu öğrencilerin kariyer portföylerini ve algılanan istihdam edilebilirliklerini belirleyebilir. (Wittekind vd., 2010).

Ailelerin de STEM meslekleri hakkında bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Araştırma sonucunda bulguların rehberliğinde öğrencilerin STEM kariyerini etkileyen değişkenler arasında üzerinde durulması gereken konulardan biri öğrencilerin öz yeterlik algısıdır. Yapılan pek çok araştırma öz-yeterlik algısının farklı gelişim düzeylerinde öğrencilerin hedef belirleme, çaba, strateji kullanımı ve akademik performans üzerinde çok önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir (Alivernini ve Lucidi, 2011; Linenbrink ve Pintrich, 2003; Multon ve diğerleri, 1991; Pajares ve Miller, 1994; Pintrich ve De Groot, 1990; Zimmerman ve diğerleri, 1992).

Sonuç olarak özellikle vurgulamak yerinde olacaktır; araştırmanın bulguları STEM kariyerini etkileyen faktörleri ortaya koyarak öğrencilerin STEM kariyerine yönlendirilmeleri konusunda bir rehber niteliği taşımaktadır. Okullar ve özellikle rehberlik servisleri araştırmada kategoriler ve temalar konusunda oluşturacakları plan dahilinde çalışmalar düzenleyebilirler. Bunun için "STEM meslekleri hakkında bilgilendirme" çalışmaları hem öğrencilere hem de ailelere yönelik olarak gerçekleştirilmelidir. Öğrencilerin "kariyer algısı" temasını geliştirmeye yönelik olarak hem mesleği seçme kriterleri açısından hem de akademik başarı düşünceleri açısından destek çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bu çalışmalar sayesinde öğrencilerin "Öz yeterlik inançlarının" da gelişeceği düşünülmektedir. Benzer şekilde öğrencilere "öz düzenleme stratejileri" hakkında bilgi verilmesi ve bu stratejileri nasıl kullanabilecekleri konusunda düzenli olarak çalışmalar yapılması büyük önem arz etmektedir. Öğrencilerin her ne kadar STEM kariyerine merakları olsa da öz düzenleme stratejilerini kullanamayan öğrencilerin notlarının düşük olması onların hem öz yeterlik inançlarını azaltırken STEM alanlarında eğitim göremeyecekleri algısına yol açtığı görülmüştür. Bu durumun tersi de doğrudur.

Öz yeterlik algısı hedef belirleme ve çaba göstermeyi başka bir ifadeyle öz düzenlemeyi geliştirir ve bunun sonucunda akademik performansı olumlu yönde etkilediğini düşündürmektedir. Buna paralel olarak Akademik performansı yüksek olan öğrencilerin kariyer kararı gibi kritik önem taşıyan konularda kararlı oldukları ve daha bilinçli seçimler yaptığı dikkat çekmektedir. Hem üstbilişsel hem de motivasyonel öz-düzenlemeli öğrenmenin gençlerin algılanan istihdam edilebilirliğine erken kariyer olgunluğuna katkıda bulunması (Hsu ve diğerleri, 2022) bunun yanı sıra öz düzenlemeli olmanın ve planlamalarda ayarlamalar

yapmanın kariyer hedeflerine ulaşmada faydalı olduğunu tespiti Wang ve diğerleri, 2007) gelecek çalışmalara ilham verici nitelikte bulunmuştur. Özellikle öz düzenleme stratejilerinin öğrencilere öğretilmesi onların hem akademik başarılarını hem de erken kariyer olgunluğuna ulaşmalarını destekleyeceği düşünülmektedir.

Bu bağlamda, Öz düzenleme stratejileri öğretilen Öğrencilerin öğrenme hedefleri ve kariyer yolundaki yönelimlerinin incelenmesine yönelik deneysel çalışmaların yanı sıra araştırma kapsamında geliştirilen geniş örneklemlerde uygulanabilirliği anlaşılan veri madenciliği ve yapay zeka sınıflandırma modellerinin kullanıldığı nicel analizler ile güçlendirilmiş derin nitel çalışmalara da ihtiyaç vardır.

"STEM Kariyer Karar Modeli" öğrencilerin STEM mesleklerine yönlenmelerini etkileyen faktörleri ortaya koymaktadır. Gelecek hedeflerde "STEM Kariyer Karar Modeli" nin öğretmenlerle yürütülecek kapsamlı bir araştırmayla genişletilecektir. Gelecekte planlanan bu araştırma özelikle STEM sertifikalı okullarında bulunan uzman öğretmenlerin, öğrencileri STEM Kariyerine yöneltme planlarında kullanılabilir bir araç haline getirecektir.

5.4. Öneriler

5.4.1. Politika Yapıcılara Öneriler: Öz düzenleme becerilerine sahip öğrencilerin hem daha başarılı oldukları hem de kariyer hedeflerini belirledikleri göz önüne alındığında ortaokul düzeyinden başlayarak derslere paralel olarak öğrencilere öz düzenleme stratejilerinin öğretilmesi önerilmektedir. Bunun sonucunda öz düzenleme stratejilerini öğrenen ve kullanabilen öğrencilerin akademik başarılarının arttırılarak öz yeterlilik inançlarının desteklenip geliştirilebileceği ön görülmektedir. Ayrıca bu yolla desteklenen öğrencilerin STEM mesleklerini seçme düşüncelerinde de (yapabilirim) boyutunda artış olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda eğitim programlarına öz düzenleme stratejilerini içeren yeni bölümler eklenebilir.

5.4.2. Okul Psikolojik Danışmanlara Öneriler: Araştırma sonunda STEM kariyerine yönelik ilgiyi arttırmak için öğrencilere ve ailelerine ortaokul düzeyinden başlayarak bu mesleklere yönelik bilgilendirme çalışmalarının yapılmasının yararlı olacağı ön görülmektedir.

Araştırma kapsamında öğretmenlerin desteğinin öğrencilerin motivasyonun için kritik bir faktör olduğu bulunmuştur. Okul psikolojik danışmanları tarafından öğretmenlere verilecek eğitim seminerleriyle öğretmenlerin sınava hazırlanan öğrencilerin motivasyonunu arttırmaya yönelik yapmaları gerekenler hakkında bilgilendirmeler yapılabilir.

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin kariyer seçimlerine yönelik olarak STEM meslekleri hakkında ebeveynlerinin bilgilendirmesine ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. Bu

kapsamda okul psikolojik danışmanları ebeveynlere STEM mesleklerini tanıtan seminerler düzenleyebilir.

Ortaokul öğrencilerinin kariyer seçimine yönelik olarak aile, yakın çevre veya sosyal medyadan mesleki rol model seçtikleri görülmektedir. Öğrencilere rol model desteği sağlamak adına STEM mesleklerini seçmiş kişiler okul psikolojik danışmanları tarafından okula davet edilebilerek deneyimlerini paylaşmaları sağlanabilir.

5.4.3. Araştırmacılara Öneriler: Bu çalışma Bursa ve Balıkesir illerinde bulunan resmi ve özel ortaokullarda eğitim gören öğrencilerle sınırlıdır. Farklı illerde bulunan resmi ve özel okullar da dahil edilerek yeni araştırmalar gerçekleştirilebilir.

Araştırmacılar bu çalışmadaki nicel analiz modellerini daha geniş örneklemlerde ve daha fazla değişken içeren modeller ile deneyerek test edebilir ve geliştirebilirler. Bulacakları yeni fenomenlerin altında yatan sebepleri belirtebilir ya da farklı nitel çalışma desenleri ile detaylandırabilirler.

Araştırmacı tarafından bu çalışmada belirlenen temalara ve alt boyutlarının ayrı ayrı daha kapsamlı incelemeler yapılabilir. Daha sonra bu alt boyutlara uygun olarak hazırlanacak eğitim programları deneysel çalışmalarla uygulanıp etkililiği test edilebilir

Araştırmacılar boylamsal desenler kullanarak ortaokul öğrencilerinin STEM kariyer seçimlerini inceleyen araştırmalar yapabilirler. Böylece bu kariyer seçimlerinde ortaya çıkabilecek döngüsel ilişkinin, zaman içerisindeki geçirilen değişimlerin ve niteliksel faktörlerin derinlemesine anlaşılması sağlanabilir.

Araştırmacılar STEM mesleklerine odaklanan ilgi envanterleri üzerine çalışmalar yapabilir ve/veya envanter geliştirebilirler. Araştırma sonuçlarında tespit edilen çevresel faktörleri kariyer seçimi üzerine yapılacak yeni çalışmalara dahil ederek karşılaştırmalı ve çapraz analizler yapabilir.

KAYNAKÇA

Abbasi, A., & Altmann, J. (2011, January). On the correlation between research performance and social network analysis measures applied to research collaboration networks. In *2011 44th Hawaii international conference on system sciences* (pp. 1-10). IEEE.

Adewuyi, O. B., Danish, M. S. S., Howlader, A. M., Senjyu, T., & Lotfy, M. E. (2018). Network structure-based critical bus identification for power system considering line voltage stability margin. *Journal of Power and Energy Engineering*, *6*(09), 97.

Aggarwal, C. C. (2015). *Data mining: the textbook* (Vol. 1, p. 1). New York: springer.

Agung, I. D. G., Suardana, I. N., & Rapi, N. K. (2022). E-modul IPA dengan model STEM-PjBL berorientasi pendidikan karakter untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, *6*(1), 120-133.

Akçapınar, G., & Coşgun, E. (2019). Öğrencilerin STEM Eğitimi Tercihlerinin Veri Madenciliği Yaklaşımı ile Tahmin Edilmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, *9*(1), 73-88.

Akın, N. G., & Akyıldız, M. (2018). Fen Lisesi Öğrencilerinin Meslek Seçimini Etkileyen Faktörlerin Bulanık Topsis Yöntemi ile Analizi. *Journal of Management and Economics Research*, *16*(1), 77-97.

Akpinar, B. C., & Akgunduz, D. (2022). The effect of STEM applications in preschool on students' career goals and perceptions of engineering. *International Journal of Early Childhood*, *54*(3), 361-381.

Akpınar, E. N., & Kuloğlu, A. (2023). Lise Öğrencilerinin Kariyer Kararı Yetkinliğinin Demografik Değişkenlere Göre Analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *22*(87), 1367-1378.

Alasadi, S. A., & Bhaya, W. S. (2017). Review of data preprocessing techniques in data mining. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, *12*(16), 4102-4107.

Aldowah, H., Al-Samarraie, H., & Fauzy, W. M. (2019). Educational data mining and learning analytics for 21st century higher education: A review and synthesis. *Telematics and Informatics*, *37*, 13-49.

Aleem, A., & Gore, M. M. (2020, April). Educational data mining methods: A survey. In *2020 ieee 9th international conference on communication systems and network technologies (csnt)* (pp. 182-188). IEEE.

Alcı, B., Erden, M., & Baykal, A. (2010). Üniversite Öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Algıladıkları Problem Çözme Becerileri, Özyeterlik Algıları, Bilişüstü Özdüzenleme Stratejileri ve ÖSS Sayısal Puanları Arasındaki Açıklayıcı ve Yordayıcı İlişkiler Örüntüsü. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2), 53-68.

Alivernini, F., & Lucidi, F. (2011). Relationship between social context, self-efficacy, motivation, academic achievement, and intention to drop out of high school: A longitudinal study. *The journal of educational research*, *104*(4), 241-252.

Allison, C. J., & Cossette, I. (2007). Theory and practice in recruiting women for STEM careers. *Women in Engineering ProActive Network*.

Almeda, M. V., & Baker, R. S. (2020). Predicting Student Participation in STEM Careers: The Role of Affect and Engagement during Middle School. *Journal of Educational Data Mining*, *12*(2), 33-47.

Altun, İ. (2000). Kocaeli Sağlık Yüksekokulu öğrencilerinin kişisel değerleri ve meslek seçimlerine etki eden faktörler. *I. Uluslararası & VIII. Ulusal Hemşirelik Kongresi Kitabı*, Antalya: 75- 77.

Armstrong, P. I., Day, S. X., McVay, J. P., & Rounds, J. (2008). Holland's RIASEC model as an integrative framework for individual differences. *Journal of Counseling Psychology*, *55*(1), 1.

Armstrong, P. I., & Anthony, S. F. (2009). Personality facets and RIASEC interests: An integrated model. *Journal of Vocational Behavior*, 75, 346–359.

Ayriza, Y., Triyanto, A., Setiawati, F. A., & Gunawan, N. E. (2020). Exploring Children's Career Interests and Knowledge Based on Holland's Theory. *International Journal of Instruction*, *13*(4), 643-662.

Babarović, T., Dević, I., & Burušić, J. (2019). Fitting the STEM interests of middle school children into the RIASEC structural space. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, *19*, 111-128

Babarović, T. (2022). Development of STEM vocational interests during elementary and middle school: a cohort-sequential longitudinal study. *Journal of career development*, *49*(6), 1230-1250.

Babchuk, W. A. (2010). Grounded theory as a “family of methods”: A genealogical analysis to guide research.

Bacanli, F. (2012). Kariyer Karar Verme Güçlükleri ve Meslek Seçimine İlişkin Akılcı Olmayan İnançların İlişkisi. *Turkish Psychological Counseling & Guidance Journal*, *4*(37).

Bacanlı, F., Eşici, H., & Özünlü, M. B. (2013). Kariyer karar verme güçlüklerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal*, *4*(40).

Bacanlı, F. & Sürücü, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin kariyer gelişimleri ile ebeveyne bağlanmaları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 9(4), 679-700.

Baek, C., & Doleck, T. (2023). Educational data mining versus learning analytics: A review of publications from 2015 to 2019. *Interactive Learning Environments*, *31*(6), 3828-3850.

Baker, R. S., & Yacef, K. (2009). The state of educational data mining in 2009: A review and future visions. *Journal of educational data mining*, *1*(1), 3-17.

Baker, R. S. J., & Inventado, P. S. (2014). Chapter X: educational data mining and learning analytics. *Comput. Sci*, *7*, 1-16.

Baker, R., & Siemens, G. (2014). Learning analytics and educational data mining. *Cambridge handbook of the leaning sciences*, 253-272.

Baker, R. S., Wang, Y., Paquette, L., Aleven, V., Popescu, O., Sewall, J., ... & Bergner, Y. (2016). Educational data mining: A MOOC experience. *Data mining and learning analytics: Applications in educational research*, 55-66.

Ball, C., Huang, K. T., Cotten, S. R., & Rikard, R. V. (2017). Pressurizing the STEM pipeline: An expectancy-value theory analysis of youths' STEM attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, *26*, 372-382.

Ball, C., Huang, K. T., Rikard, R. V., & Cotten, S. R. (2019). The emotional costs of computers: An expectancy-value theory analysis of predominantly low-socioeconomic status minority students' STEM attitudes. *Information, Communication & Society*, *22*(1), 105-128.

Ball, C., Huang, K. T., Cotten, S. R., & Rikard, R. V. (2020). Gaming the SySTEM: The relationship between video games and the digital and STEM divides. *Games and Culture*, *15*(5), 501-528.

Bandura, A. (1978). Reflections on self-efficacy. *Advances in behaviour research and therapy*, *1*(4), 237-269.

Bandura, A. (1997). Self-efficacy the exercise of control. New York: H. *Freeman & Co. Student Success*, *333*, 48461.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. *Organizational behavior and human decision processes*, *50*(2), 248-287.

Baruch, Y., (2006). Career development in organizations and beyond: balancing traditional and contemporary viewpoints, Human Resource Management

Basow, S. A., & Howe, K. G. (1979). Model influence on career choices of college students. Vocational Guidance Quarterly, 27, 239-243.

Baştürk, D. (2002). Orta öğretim kurumlarındaki öğrencilerde algılanan sosyal desteğin akademik başarıya etkisi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Bayraktaroğlu, Serkan., İnsan Kaynakları Yönetimi. Sakarya : Gazi Kitabevi, 2006. Bingöl, Dursun., İnsan Kaynakları Yönetimi. İstanbul : Beta Yayıncılık, 2004.

Beier, M. E., Kim, M. H., Saterbak, A., Leautaud, V., Bishnoi, S., & Gilberto, J. M. (2019). The effect of authentic project-based learning on attitudes and career aspirations in STEM. *Journal of Research in Science Teaching*, *56*(1), 3-23.

Bender, William N. 2017. 20 strategies for STEM instruction. West Palm Beach: Learning Sciences International.

Betz, D. E. (2013). *Feminine Stem Role Models: Attempts to Improve Women's Motivation in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Fields by Countering the Unfeminine-Stem Sterotype* (Doctoral dissertation).

Betz, C. L. (1985). Students in transition: Imitators of role models. *Journal of Nursing Education*, *24*(7), 301-303.

Betz, N. E. (2007). Career self-efficacy: Exemplary recent research and emerging directions. Journal of Career Assessment, 15(4), 403–422. doi:10.1177/1069072707305759

Bingöl, D. (2010). İnsan kaynakları yönetimi, 7. Baskı, İstanbul: Beta Yayınları.

Blickenstaff*, C. J. (2005). Women and science careers: leaky pipeline or gender filter?. *Gender and education*, *17*(4), 369-386.

Blondel, V. D., Guillaume, J. L., Lambiotte, R., & Lefebvre, E. (2008). Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of statistical mechanics: theory and experiment*, *2008*(10), P10008.

Bordons, M., Aparicio, J., González-Albo, B., & Díaz-Faes, A. A. (2015). The relationship between the research performance of scientists and their position in co-authorship networks in three fields. *Journal of informetrics*, *9*(1), 135-144.

Botelho, A. F., Baker, R. S., Ocumpaugh, J., & Heffernan, N. T. (2018). Studying Affect Dynamics and Chronometry Using Sensor-Free Detectors. *International Educational Data Mining Society*.

Bozkurt, A., Ucar, H., Durak, G., & Idin, S. (2019). The Current State of the Art in STEM Research: A Systematic Review Study. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, *14*(3), 374-383.

Bryant, B. K., Zvonkovic, A. M., & Reynolds, P. (2006). Parenting in relation to child and adolescent vocational development. *Journal of Vocational behavior*, *69*(1), 149-175.

Brown-Huston, H., & Wilkerson, K. (2014). Closing the loop: Incorporating program evaluation into an elementary school career day.

Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, *32*(32), 470-483.

Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *3*(2), 133-151.

Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities.

Cahill, M., & Furey, E. 2017. The Early Years: Career Development for Young Children - A Guide for Educators. Toronto: CERIC Foundation House.

Caprile, M., Palmén, R., Sanz, P., & Dente, G. (2015). Encouraging STEM studies labour market situation and comparison of practices targeted at young people in different member states. *Policy Department A*, *12*.

Carminati, M., Caron, R., Maggi, F., Epifani, I., & Zanero, S. (2015). BankSealer: A decision support system for online banking fraud analysis and investigation. *computers & security*, *53*, 175-186.

Carriere, M., Chazal, F., Glisse, M., Ike, Y., Kannan, H., & Umeda, Y. (2021, July). Optimizing persistent homology based functions. In *International conference on machine learning* (pp. 1294-1303). PMLR.

Cedefop, E. (2016). Skill Shortage and Surplus Occupations in Europe: Cedefop insights into which occupationsare in high demand--and why. *Briefing Note-9115 EN, Thessaloniki, Greece*.

Charmaz, K. (2015). *Gömülü (Grounded) teori yapılandırma: Nitel analiz uygulama rehberi*. Seçkin Yayıncılık.

Charmaz, K. (2017). Constructivist grounded theory. *The Journal of Positive Psychology*, *12*(3), 299-300.

Charmaz, K., Thornberg, R., & Keane, E. (2018). Evolving grounded theory and social justice inquiry.

Charmaz, K., & Thornberg, R. (2021). The pursuit of quality in grounded theory. *Qualitative research in psychology*, *18*(3), 305-327.

Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International journal of Technology Enhanced learning*, *4*(5-6), 318-331.

Chen, D., Liu, Z., Luo, Z., Webber, M., & Chen, J. (2016). Bibliometric and visualized analysis of emergy research. *Ecological Engineering*, *90*, 285-293.

Chen, P. D., & Simpson, P. A. (2015). Does personality matter? Applying Holland's Typology to analyze students' self-selection into science, technology, engineering, and mathematics majors. *The Journal of Higher Education*, *86*(5), 725-750.

Chen, Y., So, W. W. M., Zhu, J., & Chiu, S. W. K. (2024). STEM learning opportunities and career aspirations: the interactive effect of students' self-concept and perceptions of STEM professionals. *International Journal of STEM Education*, *11*(1), 1

Chopra, S., & Golab, L. (2022). Gender Differences in Early Career Performance Reviews: a Text Mining Study. In EDBT/ICDT Workshops.

Christensen, R., Knezek, G., & Tyler-Wood, T. (2014). Student perceptions of science, technology, engineering and mathematics (STEM) content and careers. *Computers in human behavior*, *34*, 173-186.

Christensen, R., & Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of education in science environment and health*, *3*(1), 1-13.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.

Clarke, M. A., Sharma, N. M., & Schiller, A. M. (2019). An outreach program with hands-on, physiology-based exercises generates questions about STEM career expectations. *Advances in physiology education*, *43*(2), 175-179.

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques*. john wiley & sons.

Corbin, J., & Strauss, A. (2014). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Sage publications.

Creswell, J. W. (2013). Nitel araştirma yöntemleri. *Qualitative research methods]. M. Bütün & SB Demir, Trans.(Eds.). İstanbul: Siyasal Kitapevi*.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.

Crisp, R. J., & Turner, R. N. (2009). Can imagined interactions produce positive perceptions?: Reducing prejudice through simulated social contact. *American psychologist*, *64*(4), 231.

Crouter, A. C., Lanza, S. T., Pirretti, A., Goodman, W. B., Neebe, E., & Family Life Project Key Investigators. (2006). The O* Net jobs classification system: A primer for family researchers. *Family Relations*, *55*(4), 461-472.

Curry, L. A., Nembhard, I. M., & Bradley, E. H. (2009). Qualitative and mixed methods provide unique contributions to outcomes research. *Circulation*, *119*(10), 1442-1452.

Çepni, S. (2018). Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi. *Pegem Atıf İndeksi*, 001-633.

Daud, A., Abbasi, R., & Muhammad, F. (2013). Finding rising stars in social networks. In *Database Systems for Advanced Applications: 18th International Conference, DASFAA 2013, Wuhan, China, April 22-25, 2013. Proceedings, Part I 18* (pp. 13-24). Springer Berlin Heidelberg.

Dawis, R. V., Lofquist, L., & England, G. (2005). The Minnesota theory of work adjustment. *Career Development*, *1*, 1993-2012.

Delavari, N., Shirazi, M. R. A., & Beikzadeh, M. R. (2004, May). A new model for using data mining technology in higher educational systems. In *Information Technology Based Proceedings of the FIfth International Conference onHigher Education and Training, 2004. ITHET 2004.* (pp. 319-324). IEEE.

Deng, D., He, G., & Zhao, Y. (2013). Parents' occupational expectations of primary and junior high school students and influencing factors. In X. Lu, P. Li, G. Chen, W. Li, & X. Xu (Eds.), Chinese Research Perspectives on Society Volume 1 (pp. 139–153). Leiden, Netherlands: Brill.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The Sage handbook of qualitative research*. sage.

Dewey, J. (1916). Method in science teaching. Science Education, 1, 3±9. Reprinted with a new introduction by the author. (1945). Science Education, 29, 119±123.

Diodato, V. P., & Gellatly, P. (2013). *Dictionary of bibliometrics*. Routledge.

Dinçer, E. M., Yılmaz, P. K., & Ekşi, H. (2023). Fenomenoloji: Nitel Desenler. EDAM.

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, *133*, 285-296.

Donmez, I. (2021). Impact of Out-of-School STEM Activities on STEM Career Choices of Female Students. *Eurasian journal of educational research*, *91*, 173-203.

Dietterich, T. G. (1998). Approximate statistical tests for comparing supervised classification learning algorithms. *Neural computation*, *10*(7), 1895-1923.

Dursun, A., & Kara, A. (2019). Career decision making self-efficacy and family influence in the choice of career as a predictor of career decision making difficulties in secondary school students. *Journal of Turkish Educational Sciences*, *17*(1), 39-55.

Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary educational psychology*, *61*, 101859.

Ensari, M. S., Saatçi, E. Y., & Yeşil, E. (2019). İŞLETMECİLİĞİN DEĞİŞEN MESLEKİ ALGISINI DEĞERLENDİRMEK ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA. *İş'te Davranış Dergisi*, *4*(1), 46-55.

Ergün, A. (2021). STEM Kariyer ilgi ve tercihleri anketinin Türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *10*(2), 533-555.

Erkuş, A. (2005). Bilimsel araştırma sarmalı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Ertl, B., Hartmann, F. G., & Wunderlich, A. (2022). Impact of interest congruence on study outcomes. *Frontiers in Psychology*, *13*, 816620.

Esen, M. U. H. A. M. M. E. D., & Timor, M. (2019). Çok değişkenli aykırı değer tespiti için klasik ve dayanıklı Mahalanobis uzaklık ölçütleri: Finansal Veri ile Bir Uygulama. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (25).

Evans, G. L. (2013). A novice researcher's first walk through the maze of grounded theory: Rationalization for classical grounded theory. *Grounded Theory Review*, *12*(1).

Falk, N. A., Rottinghaus, P. J., Casanova, T. N., Borgen, F. H., & Betz, N. E. (2017). Expanding women's participation in STEM: Insights from parallel measures of self-efficacy and interests. *Journal of Career Assessment*, *25*(4), 571-584.

Fayer, S., Lacey, A., & Watson, A. (2017). STEM occupations: Past, present, and future. *Spotlight on Statistics*, *1*, 1-35.

Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, *17*(3), 37-37.

Feldman, D. B., & Kubota, M. (2015). Hope, self-efficacy, optimism, and academic achievement: Distinguishing constructs and levels of specificity in predicting college grade-point average. *Learning and Individual Differences*, *37*, 210-216.

Feierabend, S., Hasenhütl, S., Paechter, M., Luttenberger, S., Eglmaier, M. W., & Eichen, L. (2024). Increasing Self-Concept and Decreasing Gender Stereotypes in STEM through Professional Development for Early Childhood Educators. *Education Sciences*, *14*(1), 81.

Fitzgerald, J., Spiegel, D. L., & Cunningham, J. W. (1991). The relationship between parental literacy level and perceptions of emergent literacy. *Journal of Reading Behavior*, *23*(2), 191-213.

Freeman, L. (2004). The development of social network analysis. *A Study in the Sociology of Science*, *1*(687), 159-167.

García-Morís, R., & Alfonso-Cendón, J. (2022). Social Perceptions of Science and Technology Among Students of Early Childhood and Primary Education. In *14th International Conference on Computational Intelligence in Security for Information Systems and 12th International Conference on European Transnational Educational (CISIS 2021 and ICEUTE 2021) 14* (pp. 356-361). Springer International Publishing.

Gati, I., Levin, N., & Landman-Tal, S. (2019). Decision-making models and career guidance. In International handbook of career guidance (pp. 115-145). Springer, Cham

Gay LR. Educational Evaluation and Measurement. 2nd edition. London: A Bell & Howell Company; 1985.

Gay, L. R., & Airasian, P. (2003). Educational research: Consequences for analysis and applications.

Gazni, A., & Didegah, F. (2011). Investigating different types of research collaboration and Atıf Sayısı impact: a case study of Harvard University's publications. *Scientometrics*, *87*(2), 251-265.

Ghosh, S., Halappanavar, M., Tumeo, A., Kalyanaraman, A., Lu, H., Chavarria-Miranda, D., ... & Gebremedhin, A. (2018, May). Distributed louvain algorithm for graph community detection. In *2018 IEEE international parallel and distributed processing symposium (IPDPS)* (pp. 885-895). IEEE.

Gibson, D. E. (2004). Role models in career development: New directions for theory and research. *Journal of vocational behavior*, *65*(1), 134-156.

Gladstone, J. R., Tallberg, M., Jaxon, J., & Cimpian, A. (2024). What makes a role model motivating for young girls? The effects of the role model's growth versus fixed mindsets about ability and interest. *Journal of experimental child psychology*, *238*, 105775.

Glaser, B. G. (1978). *Theoretical sensitivity advances in the methodology of grounded theory*. Mill Valley, CA: The Sociology Press.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine.

Glaser, B., & Strauss, A. (2017). *Discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Routledge.

Gottfredson, L. S. (1985). Role of self-concept in vocational theory.

Gökdeniz İ., & Merdan E.(2011).Kişilik ile kariyer seçimi arasındaki ilişkinin incelenmesi.*Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*

Göksu, S., Koçoğlu, H., Pirdurak, L., & Elmacıoğlu, M. (2001). Pediatrik olgularda kaudal blok uygulamasında bupivakain+ klonidin ve ropivakain+ klonidinin post operatif analjezik etkileri. *Anestezi Dergisi*, *9*(4), 253-56.

Göktepe Körpeoğlu, S., & Göktepe Yıldız, S. (2023). Comparative analysis of algorithms with data mining methods for examining attitudes towards STEM fields. *Education and Information Technologies*, *28*(3), 2791-2826.

Göktepe Körpeoğlu, S., & Göktepe Yıldız, S. (2023). Using artificial intelligence to predict students' STEM attitudes: an adaptive neural-network-based fuzzy logic model. *International Journal of Science Education*, 1-26.

Grix, J. (2010). The Foundations Of Research. London: Palgrave Macmillan.

Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquiries. *Ectj*, *29*(2), 75-91.

Gulati, V., & Raheja, N. (2021, April). Comparative analysis of machine learning techniques based on chronic kidney disease dataset. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1131, No. 1, p. 012010). IOP Publishing.

Guleria, P., & Sood, M. (2023). Explainable AI and machine learning: performance evaluation and explainability of classifiers on educational data mining inspired career counseling. *Education and Information Technologies*, *28*(1), 1081-1116.

Gürbüz, S. (2015). Kuşak Farklılıkları: Mit mi, Gerçek mi?.İş ve İnsan Dergisi, 2(1), 39-57.

Gwinn, R., & Krajbich, I. (2020). Attitudes and attention. *Journal of Experimental Social Psychology*, *86*, 103892.

Hackett, G., & Betz, N. E. (1981). A self-efficacy approach to the career development of women. *Journal of vocational behavior*, *18*(3), 326-339.

Hackett, G., Esposito, D., & O'Halloran, M. S. (1989). The relationship of role model influences to the career salience and educational and career plans of college women. *Journal of Vocational Behavior*, *35*(2), 164-180.

Hacket, G. & Byars, A.M. (1996). Social cognitive theory and the career development of African American women. The Career Development Quarterly, 44, 322-339.

Hamamcı, Z. (1996). Aile rehberliğinin anne babaların meslek gelişimi konusunda bilgi düzeylerine ve çocuklarına yardımcı olmaya yönelik tutumlarına etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Hamamcı, Z., Bacanlı, F., & Doğan, H. (2013). İLKÖĞRETİM ORTAÖĞRETİM VE ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN MESLEKİ VE EĞİTSEL KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *12*(44), 284-299.

Hampton, N. Z., & Mason, E. (2003). Learning disabilities, gender, sources of efficacy, self-efficacy beliefs, and academic achievement in high school students. *Journal of school psychology*, *41*(2), 101-112.

Han, J., Kelley, T., & Knowles, J. G. (2021). Factors influencing student STEM learning: Self-efficacy and outcome expectancy, 21st century skills, and career awareness. *Journal for STEM Education Research*, *4*(2), 117-137.

Hansen, D. T. (2021). Reimagining the call to teach: a witness to teachers and teaching. Teachers College Press, New York, NY.

Hariharakrishnan, J., Mohanavalli, S., & Kumar, K. S. (2017, January). Survey of pre-processing techniques for mining big data. In *2017 international conference on computer, communication and signal processing (ICCCSP)* (pp. 1-5). IEEE.

Hartigan, J. A. (1975). Printer graphics for clustering. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, *4*(3), 187-213.

Hartmann, F. G., Mouton, D., & Ertl, B. (2022). The Big Six interests of STEM and non-STEM students inside and outside of teacher education. *Teaching and Teacher Education*, *112*, 103622.

Hapgood, S., Czerniak, C. M., Brenneman, K., Clements, D. H., Duschl, R. A., Fleer, M., Greenfeld, D., Hadani, H., Romance, N., Sarama, J., Schwarz, C., & Vanmeeteren, B.

(2020). The importance of early childhood stem education. In C. C. Johnson, M. J.Mohr-Schoeder, T. J.Moore, ,& L. D.English, (Eds.), Handbook of research on STEM education (1st ed., pp. 87–100). New York, Routledge.

Heneman H. G., Judge T. A., Kammeyer-Mueller J. (2015). *Staffing organizations* (8th ed.). New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.

Herrmann, S. D., Adelman, R. M., Bodford, J. E., Graudejus, O., Okun, M. A., & Kwan, V. S. (2016). The effects of a female role model on academic performance and persistence of women in STEM courses. *Basic and Applied Social Psychology*, *38*(5), 258-268.

Herr, E. L. (2008). Social contexts for career guidance throughout the world. In *International handbook of career guidance* (pp. 45-67). Dordrecht: Springer Netherlands.

Hiğde, E., Keleş, F., & Aktamış, H. (2020). STEM ALANLARINA VE ÖĞRETİMİNE YÖNELİK TUTUMLARI İNCELEYEN MODEL ÇALIŞMASI. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*(2), 1145-1160.

Hirschi, A. (2018). The fourth industrial revolution: Issues and implications for career research and practice. *The career development quarterly*, *66*(3), 192-204.

Hof, H. (2021). Intersections of race and skills in European migration to Asia: Between white cultural capital and "passive whiteness". *Ethnic and Racial Studies*, *44*(11), 2113-2134.

Hogan, J., & Holland, B. (2003). Using theory to evaluate personality and job-performance relations: a socioanalytic perspective. *Journal of applied psychology*, *88*(1), 100.

Holland, J. L. (1973). Making Vocational Choices: A Theory of Careers. Englewood Cliffs, N J: Prentice-Hall.

Holland, J. L. (1985). Making Vocational Choices: A Theory of Vocational Personalities and Work Environments (2nd ed.). Englewood Cliffs, N J: Prentice-Hall.

Holland, J. L. (1997). *Making vocational choices: A theory of vocational personalities and work environments*. Psychological Assessment Resources.

Holloway, I. and Wheeler, S. (2002) Qualitative research in nursing. Blackwell Science, Oxford.

Holmes, K., Mackenzie, E., Berger, N., & Walker, M. (2021, August). Linking K-12 STEM pedagogy to local contexts: A scoping review of benefits and limitations. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 693808). Frontiers Media SA.

Holzinger, A., & Jurisica, I. (2014). Knowledge discovery and data mining in biomedical informatics: The future is in integrative, interactive machine learning solutions. *Interactive knowledge discovery and data mining in biomedical informatics: state-of-the-art and future challenges*, 1-18.

Honey, M. (2014). Committee on Integrated STEM Education Margaret Honey, Greg Pearson, and Heidi Schweingruber, Editors.

Hong, C. S., & Oh, T. G. (2021). TPR-TNR plot for confusion matrix. *Communications for Statistical Applications and Methods*, *28*(2), 161-169.

Honicke, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational research review*, *17*, 63-84.

Howard, K. A. S., & Walsh, M. E. (2009). Children's conceptions of career choice and attainment: Model development, Unpublished manuscript.

Howard, K. A., & Walsh, M. E. (1999). Children's conceptions of the school-work relationship. In Poster presented at the annual meeting of the American Psychological Association. Boston, MA.

Hsieh, H. H., & Huang, J. T. (2014). The effects of socioeconomic status and proactive personality on career decision self-efficacy. *The Career Development Quarterly*, *62*(1), 29-43.

Hsu, A. J., Chen, M. Y. C., & Shin, N. F. (2022). From academic achievement to career development: does self-regulated learning matter?. *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, *22*(2), 285-305.

Hyseni Duraku, Z., Hoxha, L., Konjufca, J., Blakaj, A., Bytyqi, B., Mjekiqi, E., & Bajgora, S. (2023). Test anxiety's influence on attitudes, confidence and efficacy in STEM courses: a pilot study. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*.

Ibrahim, Y., & Kamsani, S. R. (2022). Is exploring students' career interests still a necessity? An overview of the STEM world of work. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SPECIAL EDUCATION*, *37*(3s).

Iroaganachi, M. A., Babalola, Y. T., & Soyemi, D. O. (2021). Environmental factors and STEM career path choice intentions of junior secondary school girls in North-Central Nigeria. *Cogent Arts & Humanities*, *8*(1), 1945720.

Ivancevich, J.M. and Konopaske, R. (2013), Human Resource Management, McGraw-Hill/Irwin, New York, NY.

Jackson, C., Mohr-Schroeder, M. J., Bush, S. B., Maiorca, C., Roberts, T., Yost, C., & Fowler, A. (2021). Equity-oriented conceptual framework for K-12 STEM literacy. *International Journal of STEM Education*, *8*, 1-16.

Jacobs, J. E., & Eccles, J. S. (2000). Parents, task values, and real-life achievement-related choices. In *Intrinsic and extrinsic motivation* (pp. 405-439). Academic Press.

Jemini-Gashi, L., & Bërxulli, D. (2017). Personality types, career choice and career certainty among high school students. *International Journal of Teaching & Education, 1*, 25-35.

Ji, P., Jin, J., Ke, Z. T., & Li, W. (2022). Co-Citation and Co-authorship Networks of Statisticians. *Journal of Business & Economic Statistics*, *40*(2), 469-485.

Jiang, Y., He, Y., & Zhang, H. (2016). Variable selection with prior information for generalized linear models via the prior LASSO method. *Journal of the American Statistical Association*, *111*(513), 355-376.

Jiang, L. (2022). Development and implementation path of kindergarten stem educational activities based on Data Mining. *Computational Intelligence and Neuroscience*, *2022*, 1-10.

Johnston, A. C., Akarsu, M., Moore, T. J. ve Guzey, S. S. (2019). Engineering as the integrator: A case study of one middle school science teacher's talk. Journal of Engineering Education, 108(3), 418-440.

Kalafat, T. (2012). Kariyer Geleceği Ölçeği (KARGEL): Türk Örneklemi İçim Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi. Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi, 4(38), 169–179.

Kalafat, T. (2014). Kariyer geleceği algısını etkileyen kişisel faktörlerin belirlenmesine yönelik bir model çalışması. Ankara Üniversitesi, Ankara.

Kaleva, S., Celik, I., Nogueiras, G., Pursiainen, J., & Muukkonen, H. (2023). Examining the predictors of STEM career interest among upper secondary students in Finland. *Educational Research and Evaluation*, *28*(1-3), 3-24.

Kano, Y., & Ihara, M. (1994). Identification of inconsistent variates in factor analysis. *Psychometrika*, *59*, 5-20.

Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration?. *Research policy*, *26*(1), 1-18.

Karahan, E., Kara, A., & Akçay, A. O. (2021). Designing and implementing a STEM career maturity program for prospective counselors. *International Journal of STEM Education*, *8*, 1-16.

Karakurt, N., & Özkan, H. (2024). Öğrencilerin Akademik Başarısını Etkileyen Demografik Değişkenlerin Eğitsel Veri Madenciliği İle İncelenmesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, *13*(25), 16-33.

Karunanayake, D., & Nauta, M. M. (2004). The relationship between race and students' identified career role models and perceived role model influence. *The Career Development Quarterly*, *52*(3), 225-234.

Kayan-Fadlelmula, F., Sellami, A., Abdelkader, N., & Umer, S. (2022). A systematic review of STEM education research in the GCC countries: Trends, gaps and barriers. *International Journal of STEM Education*, *9*, 1-24.

Kazi, A. S., & Akhlaq, A. (2017). Factors affecting students' career choice. *Journal of research and reflections in education*, *2*(2), 187-196.

Keller, B. K., & Whiston, S. C. (2008). The role of parental influences on young adolescents' career development. Journal of Career Assessment, 16(2), 198-217.

Kenis, P., & Oerlemans, L. (2008). The social network perspective: understanding the structure of cooperation.

Kennedy, M. M. (2016). How does professional development improve teaching?. *Review of educational research*, *86*(4), 945-980.

Ketenci, T., Leroux, A., & Renken, M. (2020). Beyond student factors: A study of the impact on STEM career attainment. Journal for STEM Education Research, 3, 368–386.

Khan, S. N. (2014). Qualitative research method: Grounded theory. *International journal of business and management*, *9*(11), 224-233.

Khorasani, N., Vahid, L., & Boerchi, D. (2023). Children's vocational interests: The first psychometric validation of the multilingual iconographic professional interests inventory (MIPII) in Iran. *Current Psychology*, *42*(23), 20028-20041.

Khorshid, L. & Sarıkaya, T., (2009). Üniversite öğrencilerinin meslek seçiminini etkileyen etmenlerin incelenmesi: üniversite öğrencilerinin meslek seçimi. Journal of Turkish Educational Sciences, 7(2).

Khurma, O. A., Ali, N., & Khine, M. S. (2023). Exploring the impact of 3D printing integration on STEM attitudes in elementary schools. *Contemporary Educational Technology*, 15(4), ep458.

Kind, P., Jones, K., & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International journal of science education*, *29*(7), 871-893.

Kleiman, R., & Page, D. (2019, May). Aucμ: A performance metric for multi-class machine learning models. In International Conference on Machine Learning (pp. 3439-3447). PMLR.

Kochnev, A., Galkin, S., Krivoshchekov, S., Kozyrev, N., & Chalova, P. (2021). Application of machine learning algorithms to predict the effectiveness of radial jet drilling technology in various geological conditions. Applied Sciences, 11(10), 4487.

Kohavi, R., & Provost, F. (2001). Applications of data mining to electronic commerce. In Applications of data mining to electronic commerce (pp. 5-10). Boston, MA: Springer US.

Koç, B. (2006). Đlgi ölçümlerinin madde sayısının azaltılması ve yaş ranjının genişletilmesine yönelik bir geçerlik-güvenirlik çalışması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Koç, E. S. (2020). Yaşam becerilerinin hayat bilgisi dersi öğretim programlarında yer alma durumu. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 11*(2), 605–624.

Komarraju, M., & Nadler, D. (2013). Self-efficacy and academic achievement: Why do implicit beliefs, goals, and effort regulation matter?. *Learning and individual differences*, *25*, 67-72.

Krejcie, R. V., Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities, *Educational and Psychological Measurement*, Vol: 30, Issue: 3, pp. 607-610. DOI: 10.1177/001316447003000308

Kuzgun, Y. (1996). Akademik benlik kavramı ölçeği. Ankara: Milli Eğilim Basımevi.

Kuzgun, Y. (2000). Meslek danışmanlığı kuramlar ve uygulamalar. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Kuzgun, Y., (2003). Meslek Rehberliği ve Danışmanlığına Giriş. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.

LaForce, M., Noble, E., & Blackwell, C. (2017). Problem-based learning (PBL) and student interest in STEM careers: The roles of motivation and ability beliefs. *Education Sciences*, *7*(4), 92.

Laforce, Melanie; NOBLE, Elizabeth; BLACKWELL, Courtney. Problem-based learning (PBL) and student interest in STEM careers: The roles of motivation and ability beliefs. *Education Sciences*, 2017, 7.4: 92.

Lampley, S. A., Dyess, S. R., Benfield, M. P., Davis, A. M., Gholston, S. E., Dillihunt, M. L., & Turner, M. W. (2022). Understanding the conceptions of engineering in early elementary students. *Education Sciences*, *12*(1), 43.

Lane, C., Kaya-Capocci, S., Kelly, R., O'Connell, T., & Goos, M. (2022). Fascinating or dull? Female students' attitudes towards STEM subjects and careers. *Frontiers in Psychology*, *13*, 959972.

Larson, L. M., Rottinghaus, P. J., & Borgen, F. H. (2002). Meta-analyses of Big Six interests and Big Five personality factors. *Journal of Vocational Behavior*, *61*(2), 217-239.

Lazarides, R., Harackiewicz, J., Canning, E., Pesu, L., & Viljaranta, J. (2015). The role of parents in students' motivational beliefs and values. In *Routledge international handbook of social psychology of the classroom* (pp. 53-66). Routledge.

Lee, S., & Bozeman, B. (2005). The impact of research collaboration on scientific productivity. *Social studies of science*, *35*(5), 673-702.

Lee, H. & Eccles, J.S. (2021). Leveraging YouTube to increase women's physics identity and motivation [Conference presentation]. Network Gender & STEM Conference, Online due to COVID-19.

Lent, R. W., S. D. Brown, et al. (2005). "Social Cognitive Predictors of Academic Interests and Goals in Engineering: Utility for women and students at historically Black universities." Journal of Counseling Psychology 52(1): 84-92.

Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2007). An array of qualitative data analysis tools: A call for data analysis triangulation. *School psychology quarterly*, *22*(4), 557.

Lent, R. W., Hackett, G., & Brown, S. D. (1999). A social cognitive view of school-to-work transition. *The career development quarterly*, 47(4), 297-311.

Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (2002). Social cognitive career theory. *Career choice and development*, 4(1), 255-311.

Leong, F. T. L., & Gim-Chung, R. (1995). Career assessment andintervention with Asian Americans. In F. T. L. Leong (Ed.), Career development and vocational behavior of racial and ethnic minorities (pp. 193-226). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum .

Leininger, M. (1996). Culture care theory, research, and practice. *Nursing science quarterly*, *9*(2), 71-78.

Lerche, A. D., Burk, C. L., & Wiese, B. S. (2023). Leaving the ivory tower: Vocational application orientation of early career academics. *Research in Higher Education*, *64*(3), 402-422.

Liamputtong, P. (2013). Qualitative Research Methods (4th ed.). South Melbourne: Oxford University Press.

Liñán, L. C., & Pérez, Á. A. J. (2015). Educational Data Mining and Learning Analytics: differences, similarities, and time evolution. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, *12*(3), 98-112.

Lincoln Y.S. & Guba E.G. (1985) *Naturalistic Inquiry*. Sage, Newbury Park, CA.

Lindh, A., Quille, K., Mooney, A., Marshall, K., & O'Sullivan, K. (2022). Supervised Machine Learning for Modelling STEM Career and Education Interest in Irish School Children. In *Proceedings of the 15th International Conference on Educational Data Mining* (p. 565).

Linenbrink, E. A., & Pintrich, P. R. (2003). The role of self-efficacy beliefs in student engagement and learning in the classroom. Reading and Writing Quarterly, 19, 119-137.

Lima, D. A., Ferreira, M. E. A., & Silva, A. F. F. (2021). Machine learning and data visualization to evaluate a robotics and programming project targeted for women. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, *103*(1), 4.

Liu, H., & Motoda, H. (2002). On issues of instance selection. *Data Mining and Knowledge Discovery*, *6*(2), 115.

Lockwood, P., Jordan, C. H., & Kunda, Z. (2002). Motivation by positive or negative role models: Regulatory focus determines who will best inspire us. Journal of Personality and Social Psychology, 83(4), 854–864. https://doi.org/10.1037/0022-3514.83.4.854

Lockwood, P., & Kunda, Z. (1997). Superstars and me: Predicting the impact of role models on the self. Journal of Personality and Social Psychology, 73(1), 91–103. https://doi.org/10.1037/0022-3514.73.1.91

Lukaš, M. (2015). Parental involvement in occupational education of their children. In SGEM2015, 2 nd International Multidisciplinary Scientific Conference on Social Sciences and Arts SGEM2015, Conference Proceedings, Book 1, Psychology & Psychiatry, Sociology & Healthcare, Education (vol 2, pp. 715-722). Sofia, Bulgaria: STEF92 Technology. doi: 10.5593/SGEMSOCIAL2015/B12/S3.092

Maingi, M. N. (2015). A Survey on the Clustering Algorithms in Sales Data Mining. *International Journal of Computer Applications Technology and Research*.

Makhlouf, J., & Mine, T. (2020). Analysis of Click-Stream Data to Predict STEM Careers from Student Usage of an Intelligent Tutoring System. *Journal of Educational Data Mining*, *12*(2), 1-18.

Maloney, E. A., Converse, B. A., Gibbs, C. R., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Jump-starting early childhood education at home: Early learning, parent motivation, and public policy. *Perspectives on Psychological Science*, *10*(6), 727-732.

Mandalapu, V., & Gong, J. (2019). Studying Factors Influencing the Prediction of Student STEM and Non-STEM Career Choice. In *EDM*.

Marcu, D., & Danubianu, M. (2019). Learning Analytics or Educational Data Mining? This is the Question... *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, *10*, 1-14.

Marginson, S., Tytler, R., Freeman, B., & Roberts, K. (2013). STEM: country comparisons: international comparisons of science, technology, engineering and mathematics (STEM) education. Final report.

Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.

Mau, W. C. J., & Li, J. (2018). Factors influencing STEM career aspirations of underrepresented high school students. *The Career Development Quarterly*, *66*(3), 246-258.

Maxwell, J. A. (2019). Evidence for what? How mixed methods expands the evidence for causation in educational research. *Qualitative inquiry*.

Mays, N., & Pope, C. (2000). Assessing quality in qualitative research. *Bmj*, *320*(7226), 50-52.

McCracken, G. D., & McCracken, G. (1988). *The long interview* (Vol. 13). Sage.

McNemar, Q. (1947). Note on the sampling error of the difference between correlated proportions or percentages. *Psychometrika* 12:153–57.

McPherson, B. and Mench, S. (2007). Student personality type and choice of Major. Academy of information and management Science Journal

Mello, J., & Flint, D. J. (2009). A refined view of grounded theory and its application to logistics research. *Journal of business logistics*, *30*(1), 107-125.

Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2009). Dealing with validity, reliability, and ethics. *Qualitative research: A guide to design and implementation*, 209-235.

Merriam, S. B. (2015). Qualitative research: Designing, implementing, and publishing a study. In *Handbook of research on scholarly publishing and research methods* (pp. 125-140). IGI Global.

Merriam, S. B., & Grenier, R. S. (Eds.). (2019). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. John Wiley & Sons.

Michalski, K., & Michalski, R. (2005). Educational Data Mınıng: Analyzing Science Project Courses In Order To Improve Educatıonal Processes. *e-Society 2005*, 422.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.

Miller, S. M. (2010). The validity of the Strong Interest Inventory in predicting college major choice and academic achievement (Unpublished doctoral dissertation). Washington State University College of Education, Washington.

Miller, A. K., Osborn, D. S., Sampson Jr, J. P., Peterson, G. W., & Reardon, R. C. (2018). The impact of a college career course on students' career decision states. *The Career Development Quarterly*, *66*(4), 371-377.

Miller, K., Sonnert, G., & Sadler, P. (2018). The influence of students' participation in STEM competitions on their interest in STEM careers. *International Journal of Science Education, Part B*, *8*(2), 95-114.

Modi, K., Schoenberg, J., & Salmond, K. (2012). Generation STEM: What girls say about science, technology, engineering, and math. *A report from the girl scout research institute. New York, NY: Girl Scouts of the USA*.

Mohtar, L. E., Halim, L., Rahman, N. A., Maat, S. M., Iksan, Z. H., & Osman, K. (2019). A model of interest in STEM careers among secondary school students. *Journal of Baltic Science Education*, *18*(3), 404-416.

Momberg, C. (2006). *The relationship between personality traits and vocational interests in a South African context*. University of Pretoria (South Africa).

Moody, J. (2004). The structure of a social science collaboration network: Disciplinary cohesion from 1963 to 1999. *American sociological review*, *69*(2), 213-238.

Moon, J. H., Lee, S. G., Cho, S. Y., & Kim, Y. S. (2010). A hybrid online signature verification system supporting multi-confidential levels defined by data mining techniques. International journal of intelligent systems technologies and applications, 9(3-4), 262-273.

Moore, T., & Richards, L. G. (2012). P-12 Engineering Education Research and Practice. *Advances in Engineering Education*, *3*(2), n2.

Murat, M., Ünişen, A., & Kanadlı, S. (2010). Eğitim Fakültesine Yeni Başlayan Öğrencilerin Öğretmenlik Mesleğini Algılayışları Ve Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Tutumları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *9*(33), 226-244.

Morel, C. M., Serruya, S. J., Penna, G. O., & Guimarães, R. (2009). Co-authorship network analysis: a powerful tool for strategic planning of research, development and capacity building programs on neglected diseases. *PLoS neglected tropical diseases*, *3*(8), e501.

Morgan, D. L. (2007). Paradigms lost and pragmatism regained: Methodological implications of combiningqualitative and quantitative methods.Journal of Mixed Methods Research,1(1), 48-76

Murcia, K., Pepper, C., & Williams, J. (2020). Youth STEM career choices: What's influencing secondary students' decision making. *Issues in Educational Research*, *30*(2), 593-611.

National Research Council. (2013). *Monitoring progress toward successful K-12 STEM education: A nation advancing?*. National Academies Press.

McNabb, D.E. (2010). Research Methods for Political Science: Quantitative and Qualitative Methods (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315701141

Mika, P., & Gangemi, A. (2016). Descriptions of social relations. *benefits*, *1*, 14.

Morgan, D. L. & Morgan, R. K. (2008). Single-Case Research Methods For The Behavioral And Health Sciences. SAGE Publications.

Multon, K. D., Brown, S. D., & Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of counseling psychology*, *38*(1), 30.

Mutlu, A. K. (2018). Academic Self-Efficacy and Academic Procrastination: Exploring the Mediating Role of Academic Motivation in Turkish University Students. *Universal Journal of Educational Research*, *6*(10), 2087-2093.

Nauta, M. M., Epperson, D. L., & Kahn, J. H. (1998). A multiple-groups analysis of predictors of higher level career aspirations among women in mathematics, science, and engineering majors. *Journal of counseling Psychology*, *45*(4), 483.

Naylor, M. (1986). Family Influences on Employment and Education. Overview. ERIC Digest No. 56.Neuman, L. W. (2014). Social Research Methods: Qualitative And Quantitative Approaches (Seventh Ed.). Essex: Pearson Education Limited.

Neuman, W. L. & Robson, K. (2014). Basics Of Social Research. Toronto: Pearson Canada.

Newman, M. E. (2001). The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the national academy of sciences*, *98*(2), 404-409.

Newman, M. E. (2008). The mathematics of networks. *The new palgrave encyclopedia of economics*, *2*(2008), 1-12.

Ng, D. T. K., Lee, M., Tan, R. J. Y., Hu, X., Downie, J. S., & Chu, S. K. W. (2023). A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020. *Education and Information Technologies*, *28*(7), 8445-8501.

NGSS Lead States. 2013. Next generation science standards: For states, by states. Washington, DC: Achieve, Inc. on behalf of the twenty-six states and partners that collaborated on the NGSS

Nguyen, M. H., Crawl, D., Masoumi, T., & Altintas, I. (2016). Integrated machine learning in the kepler scientific workflow system. *Procedia Computer Science*, *80*, 2443-2448.

Nisbet, R., Elder, J., & Miner, G. D. (2009). *Handbook of statistical analysis and data mining applications*. Academic press.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2017). Getting Skills Right: Skills for Jobs Indicators.

Ogegbo, A. A., & Aina, A. Y. (2023). Exploring young students' attitude towards coding and its relationship with STEM career interest. *Education and Information Technologies*, 1-19.

Okafor, A. (2005). *Entropy based techniques with applications in data mining*. University of Florida.

Olitsky, N. H. (2014). How do academic achievement and gender affect the earnings of STEM majors? A propensity score matching approach. *Research in Higher Education*, *55*, 245-271.

Oliveira Gobbo, S. C., Mariano, E. B., & Gobbo Jr, J. A. (2021). Combining social network and data envelopment analysis: A proposal for a Selection Employment Contracts Effectiveness index in healthcare network applications. *Omega*, *103*, 102377.

Onoyase, D., & Onoyase, A. (2009). The relationship between personality types and career choice of secondary school students in Federal Government Colleges in Nigeria. *The Anthropologist*, *11*(2), 109-115.

Opsahl, T., Agneessens, F., & Skvoretz, J. (2010). Node centrality in weighted networks: Generalizing degree and shortest paths. *Social networks*, *32*(3), 245-251.

Osborne, J., & Collins, S. (2001). Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focus-group study. *International journal of science education*, *23*(5), 441-467.

Osborne, J., & Costello, (2009), Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *刊名: Pan-Pacific Management Review*, 2009.

Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International journal of science education*, *25*(9), 1049-1079.

Onwuegbuzie, A. J., & Daniel, L. G. (2003). Typology of analytical and interpretational errors in quantitative and qualitative educational research. *Current issues in Education*, *6*.

Onwuegbuzie, A. J., & Teddlie, C. (2003). A framework for analyzing data in mixed methods research. *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*, *2*(1), 397-430.

Onwuegbuzie, A. J., & Leech, N. L. (2005). Taking the "Q" out of research: Teaching research methodology courses without the divide between quantitative and qualitative paradigms. *Quality and Quantity*, *39*, 267-295.

Otte, E., & Rousseau, R. (2002). Social network analysis: a powerful strategy, also for the information sciences. *Journal of information Science*, *28*(6), 441-453.

Ozis, F., Pektas, A. O., Akca, M., & DeVoss, D. L. A. (2018). How to shape attitudes toward STEM careers: The search for the most impactful extracurricular clubs. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, *8*(1), 3.

Öncü H. (1994). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Matser Yayıncılık.

Özcan, H., & Koca, E. (2019). STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(2), 387-401.

Özenoğlu-Kiremit, H. (2006). Comparison of biology-related self-efficacy beliefs of science teaching students. *Unpublished Doctoral Dissertation). Dokuz Eylül University, Institute of Educational Sciences, İzmir*.

Özgüven, İ. E., 1999. Psikolojik Testler. Ankara: Psikolojik Danışma, Rehberlik ve Eğitim Merkezi (PDREM).

Özler, D. E., Mercan, N., & Yeni, Z. (2016). Y Kuşağının Beş Faktör Kişilik Özelliklerinin Kariyer Uyum Yetenekleri Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. *Iş, Güç: The Journal of Industrial Relations & Human Resources*, *18*(4).

Öztemel, K. (2013). Lise Öğrencilerinin Kariyer Karar Verme Güçlüklerinin Yordayıcıları Olarak Algılanan Sosyal Destek ve Cinsiyet. Türk Eğitim bilimleri dergisi, 11(3), 241-257.

Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. Journal of educational psychology, 86(2), 193.

Pajares, F., & Valiante, G. (2002). Students'self-Effıcacy In Theır Self-Regulated Learnıng Strategıes: A Developmental Perspectıve. Psychologia, 45(4), 211-221.

Pajares, F. (2006). Self-efficacy during childhood and adolescence. Self efficacy beliefs of adolescents, 5, 339-367.

Palmer, T. A., Burke, P. F., & Aubusson, P. (2017). Why school students choose and reject science: A study of the factors that students consider when selecting subjects. *International Journal of Science Education*, *39*(6), 645-662.

Pässler, K., & Hell, B. (2020). Stability and change in vocational interests from late childhood to early adolescence. *Journal of Vocational Behavior*, *121*, 103462.

Pastorelli, C., Barbaranelli, C., Bandura, A., & Caprara, G. V. (1996). Multi-faceted impact of self-efficacy beliefs on academic functioning. *Child Development*, *67*(3), 1206-1222.

Patton, M. Q. (2005). Qualitative research. *Encyclopedia of statistics in behavioral science*.

Patikorn, T., Heffernan, N. T., & Baker, R. S. (2018, July). Assistments longitudinal data mining competition 2017: A preface. In Proceedings of the Workshop on Scientific Findings from the ASSISTments Longitudinal Data Competition, *International Conference on Educational Data Mining*.

Patikorn, T., Baker, R. S., & Heffernan, N. T. (2020). ASSISTments longitudinal data mining competition special issue: a preface. *Journal of Educational Data Mining*, 12(2), i-xi.

Peila-Shuster, J. J. (2018). Fostering hope and career adaptability in children's career development. *Early Child Development and Care*, *188*(4), 452-462.

Peterson N. G., Mumford M. D., Borman W. C., Jeanneret P. R., Fleishman E. A. (1995). *Development of prototype Occupational Information Network (O*NET) content model*. Salt Lake City, UT: Utah Department of Workforce Services.

Peterson N. G., Mumford M. D., Borman W. C., Jeanneret P. R., Fleishman E. A., Levin K. Y., . . . Dye D. M. (2001). Understanding work using the occupational information network (O*NET). *Personnel Psychology*, 54, 451-492. Crossref. ISI.

Peirce, C. S. (1992). *The essential Peirce, volume 1: Selected philosophical writings?(1867–1893)* (Vol. 1). Indiana University Press.

Perera, H. N., & McIlveen, P. (2018). Vocational interest profiles: Profile replicability and relations with the STEM major choice and the Big-Five. *Journal of Vocational Behavior*, *106*, 84-100.

Pesch, K. M., Larson, L. M., & Seipel, M. T. (2018). Career certainty and major satisfaction: The roles of information-seeking and occupational knowledge. *Journal of Career Assessment*, *26*(4), 583-598.

Pike, G. R. (2006). Students' personality types, intended majors, and college expectations: Further evidence concerning psychological and sociological interpretations of Holland's theory. *Research in Higher Education*, *47*, 801-822.

Pintrich, P.R., & De Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. Journal of Educational Psychology, 82(1), 33-40.

Pintrich, P. R., & Garcia, T. (1991). Student goal orientation and self-regulation in the college classroom. *Advances in motivation and achievement: Goals and self-regulatory processes*, *7*(371-402).

Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of educational psychology*, *92*(3), 544.

Pişkin, M. (2002). Çocuğun kariyer planlamasında ailenin rolü. İçinde: 2001 yılı aile raporu. (s.245-272). Ankara: T.C. Başbakanlık Aile Araştırma Kurumu Yayınları.

Playton, S. C., Childers, G. M., & Hite, R. L. (2024). Measuring STEM career awareness and interest in middle childhood STEM learners: Validation of the STEM future-career interest survey (STEM future-CIS). *Research in Science Education*, *54*(2), 167-184.

Pompella, M., & Dicanio, A. (2017). Ratings based Inference and credit risk: detecting likely-to-fail banks with the PC-Mahalanobis method. *Economic modelling*, *67*, 34-44.

Porter, C., & Serra, D. (2020). Gender differences in the choice of major: The importance of female role models. *American Economic Journal: Applied Economics*, *12*(3), 226-254.

Pozollo.D.A, Caelen.O, Borgne.Y.A.L, Wa-terschoot.S and Bontempi.G, "Learned lessons in credit card fraud detection from a practitioner perspective", Science Direct Expert System with applications 41, pp 4915-4928, 2014.

Pratiwi, W. O., Pramudiyanti, P., & Perdana, R. (2024). STEM-Based Science E-Module: Is It Effective to Improve Students' Creative Thinking Skills?. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, *8*(1), 79-89.

Prediger, D. J. (1982). Dimensions underlying Holland's hexagon: Missing link between interests and occupations?. *Journal of Vocational Behavior*, *21*(3), 259-287.

Priya, A. (2016). Grounded theory as a strategy of qualitative research: an attempt at demystifying its intricacies. *Sociological Bulletin*, *65*(1), 50-68.

Qiu, S., Wang, B., Li, M., Liu, J., & Shi, Y. (2017). Toward practical privacy-preserving frequent itemset mining on encrypted cloud data. *IEEE Transactions on Cloud Computing*, *8*(1), 312-323.

Quimby, J. L., & De Santis, A. M. (2006). The influence of role models on women's career choices. *The Career Development Quarterly*, *54*(4), 297-306.

Quintana, R. (2023). From single attitudes to belief systems: Examining the centrality of STEM attitudes using belief network analysis. *International Journal of Educational Research*, *119*, 102179.

Raschka, S. (2018). Model Evaluation, Model Selection, and Algorithm Selection in Machine Learning. University of Wisconsin–Madison.

Raschka, S. (2022, March). Deeper learning by doing: integrating hands-on research projects into a machine learning course. In *Proceedings of the Second Teaching Machine Learning and Artificial Intelligence Workshop* (pp. 46-50). PMLR.

Rajaraman, A., & Ullman, J. D. (2011). *Mining of massive datasets*. Autoedicion.

Riegle-Crumb, C., Moore, C., & Ramos-Wada, A. (2011). Who wants to have a career in science or math? Exploring adolescents' future aspirations by gender and race/ethnicity. *Science Education*, *95*(3), 458-476.

Riondato, M., & Kornaropoulos, E. M. (2014, February). Fast approximation of betweenness centrality through sampling. In *Proceedings of the 7th ACM international conference on Web search and data mining* (pp. 413-422).

Risemberg, R., & Zimmerman, B. J. (1992). Self-regulated learning in gifted students. *Roeper review*, *15*(2), 98-101.

Rosenzweig, E. Q., & Chen, X. Y. (2023). Which STEM careers are most appealing? Examining high school students' preferences and motivational beliefs for different STEM career choices. *International Journal of STEM Education*, *10*(1), 40.

Rosenzweig, E. Q., Hecht, C. A., Priniski, S. J., Canning, E. A., Asher, M. W., Tibbetts, Y., & Harackiewicz, J. M. (2021). Inside the STEM pipeline: Changes in students' biomedical career plans across the college years. *Science advances*, *7*(18), eabe0985.

Rosenzweig, E. Q., Chen, X. Y., Song, Y., Baldwin, A., Barger, M. M., Cotterell, M. E., .& Lemons, P. P. (2024). Beyond STEM attrition: changing career plans within STEM fields in college is associated with lower motivation, certainty, and satisfaction about one's career. *International Journal of STEM Education*, *11*(1), 1-18.

Rossman, G. B., & Wilson, B. L. (1985). Numbers and words: Combining quantitative and qualitative methods in a single large-scale evaluation study. *Evaluation review*, *9*(5), 627-643.

Rosvall, M., & Bergstrom, C. T. (2010). Mapping change in large networks. *PloS one*, *5*(1), e8694.

Rottinghaus, P. J., Bluelow, K. L., Matyja, A. ve Schneider, M. R. (2012). The career futures inventory–revised: Measuring dimensions of career adaptability. Journal of Career Assessment, 20(2), 123–139. doi:10.1177/1069072711420849

Rottinghaus, P. J., Day, S. X. ve Borgen, F. H. (2005). The career futures inventory: A mesure of career- related adaptability and optimism. Journal of Career Assessment, 13(1), 3–24. doi:10.1177/1069072704270271

Rounds J., Smith T., Hubert L., Lewis P., Rivkin D. (1999). *Development of occupational interest profiles for O*NET*. Raleigh, NC: National Center for O*NET Development.

Rounds J., Su R., Lewis P., Rivkin D. (2013). *Occupational interest profiles for new and emerging occupations in the O*NET system: Summary*. Raleigh, NC: National Center for O*NET Development.

Rousseeuw, P. J., & Driessen, K. V. (1999). A fast algorithm for the minimum covariance determinant estimator. *Technometrics*, *41*(3), 212-223.

Rudianto, R., Diani, R., Subandi, S., & Widiawati, N. (2022). Development of assessment instruments 4C skills (critical thinking, collaboration, communication, and creativity) on parabolic motion materials. *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education*, *2*(2), 65-79.

Rozek, C. S., Svoboda, R. C., Harackiewicz, J. M., Hulleman, C. S., & Hyde, J. S. (2017). Utility-value intervention with parents increases students' STEM preparation and career pursuit. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *114*(5), 909-914.

Sarikaya, T.,&Khorshid, L. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Meslek Seçimini Etkileyen Etmenlerin İncelenmesi: Üniversite Öğrencilerinin Meslek Seçimi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2).

Şahin, F., Kurt, B., & Sevindik, M. Ö. (2024). Öğrencilerin Meslek Seçimlerini Etkileyen Nedenlerin Öğrenci Görüşleri Bağlamında Değerlendirilmesi. *Uluslararası Eğitime Özgün Bakış Dergisi*, *2*(1), 63-76.

Sahin, A., Waxman, H. C., Demirci, E., & Rangel, V. S. (2020). An investigation of harmony public school students' college enrollment and STEM major selection rates and perceptions of factors in STEM major selection. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *18*(7), 1249-1269.

Salmela-Aro, K. (2020). The role of motivation and academic wellbeing–The transition from secondary to further education in STEM in Finland. *European Review*, *28*(S1), S121-S134.

Sampson Jr, J. P. (2009). Modern and postmodern career theories: The unnecessary divorce. *The Career Development Quarterly*, *58*(1), 91-96.

Sampson Jr, J. P. (2017). A cognitive information processing theory for career choices: Challenges and opportunities for integrating theory, research, and practice. *Integrating theory, research, and practice in vocational psychology: Current status and future directions*, 62.

Sanjeev, A. P., & Żytkow, J. M. (1995, August). Discovering enrollment knowledge in university databases. In *Proceedings of the First International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 246-251).

Sattar, N. S., & Arifuzzaman, S. (2022). Scalable distributed Louvain algorithm for community detection in large graphs. *The Journal of Supercomputing*, *78*(7), 10275-10309.

Savickas, M.L., & Gottfredson, G.D. (1999). Holland's theory (1959–1999): 40 years of research and application. Journal of Vocational Behavior, 55, 1–4.

Savickas, M. L. (2005). The theory and practice of career construction. *Career development and counseling: Putting theory and research to work*, *1*, 42-70.

Savickas, M. L., & Gottfredson, G. D. (1999). Holland's theory (1959-1999): 40 years of research and application. *Journal of Vocational Behavior*, *1*(55), 1-4.

Schwab, D. B., Cole, L. W., Desai, K. M., Hemann, J., Hummels, K. R., & Maltese, A. V. (2018). A summer STEM outreach program run by graduate students: Successes, challenges, and recommendations for implementation. *Journal of Research in STEM Education*, *4*(2), 117-129.

Scott, J. (1988). Trend report social network analysis. *Sociology*, 109-127.

Scott, J. (2012). *What is social network analysis?* (p. 114). Bloomsbury Academic.

Sellami, A. L., Al-Rakeb, N. A., & Tok, E. (2023). Secondary school students' interest in STEM careers in Qatar. *Education Sciences*, *13*(4), 369.

Seifikar, M., Farzi, S., & Barati, M. (2020). C-blondel: an efficient louvain-based dynamic community detection algorithm. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, *7*(2), 308-318.

Shatkin, L. (2011). STEM Careers Inventory. *Retrived*, *5*, 2018.

Shell, D. F., Colvin, C., & Bruning, R. H. (1995). Self-efficacy, attribution, and outcome expectancy mechanisms in reading and writing achievement: Grade-level and achievement-level differences. *Journal of educational psychology*, *87*(3), 386.

Sheu, H. B., & Bordon, J. J. (2017). SCCT research in the international context: Empirical evidence, future directions, and practical implications. *Journal of Career Assessment*, *25*(1), 58-74.

Schunk, D. H. (1984). Self-efficacy perspective on achievement behavior. *Educational psychologist*, *19*(1), 48-58.

Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1996). Modeling and self-efficacy influences on children's development of self-regulation. *Social motivation: Understanding children's school adjustment*, 154-180.

Shin, J. E. L., Levy, S. R., & London, B. (2016). Effects of role model exposure on STEM and non-STEM student engagement. *Journal of Applied Social Psychology*, *46*(7), 410-427.

Sodano, S. M., & Tracey, T. J. (2007). Development of career interests and perceived competence. In *Career development in childhood and adolescence* (pp. 71-86). Brill.

Steinbauer, R., Renn, R. W., Chen, H. S., & Rhew, N. (2018). Workplace ostracism, self-regulation, and job performance: Moderating role of intrinsic work motivation. *The Journal of social psychology*, *158*(6), 767-783.

Stern, P. N., & Porr, C. J. (2017). *Essentials of accessible grounded theory*. Routledge.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. Sage publications.

Strauss, A. L., & Corbin, J. M. (1997). *Grounded theory in practice*. Sage.

Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research techniques.

Strong, E. K. (1968). Strong Vocational Interest Blank For Women. Stanford University Press. Stanford, California

Strozzi, F., Garagiola, E., & Trucco, P. (2019). Analysing the attractiveness, availability and accessibility of healthcare providers via social network analysis (SNA). *Decision support systems*, *120*, 25-37.

Silva-Hormazábal, M., & Alsina, Á. (2023). Exploring the Impact of Integrated STEAM Education in Early Childhood and Primary Education Teachers. *Education Sciences*, *13*(8), 842.

Siemens, G., & Baker, R. S. D. (2012, April). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252-254).

Silver, W. S., Mitchell, T. R., & Gist, M. E. (1995). Responses to successful and unsuccessful performance: The moderating effect of self-efficacy on the relationship between performance and attributions. *Organizational behavior and human decision processes*, *62*(3), 286-299.

Sithole, A., Chiyaka, E. T., McCarthy, P., Mupinga, D. M., Bucklein, B. K., & Kibirige, J. (2017). Student attraction, persistence and retention in STEM programs: Successes and continuing challenges. *Higher Education Studies*, *7*(1), 46-59.

Small, M. L. (2007). Racial differences in networks: Do neighborhood conditions matter?. *Social Science Quarterly*, *88*(2), 320-343.

Smart, J. C. (1985). Holland environments as reinforcement systems. *Research in Higher Education*, *23*, 279-292.

Smart, J. C., Feldman, K. A., & Ethington, C. A. (2000). *Academic disciplines: Holland's theory and the study of college students and faculty*. Vanderbilt University Press.

Sodano, S. M., & Tracey, T. J. (2007). Development of career interests and perceived competence. In *Career development in childhood and adolescence* (pp. 71-86). Brill.

Sonnenwald, D. H. (2007). Scientific collaboration. *Annu. Rev. Inf. Sci. Technol.*, *41*(1), 643-681.

Speziale, H. S., Streubert, H. J., & Carpenter, D. R. (2011). *Qualitative research in nursing: Advancing the humanistic imperative*. Lippincott Williams & Wilkins.

Starr, C. R., Tulagan, N., & Simpkins, S. D. (2022). Black and Latinx adolescents' STEM motivational beliefs: A systematic review of the literature on parent stem support. *Educational Psychology Review*, *34*(4), 1877-1917.

Stephenson, T., Fleer, M., & Fragkiadaki, G. (2022). Increasing girls' STEM engagement in early childhood: Conditions created by the conceptual PlayWorld model. Research in Science Education, 52, 1243–1260. https://doi.org/10.1007/s11165-021-10003-z

Stone, M. (1974). Cross-validatory choice and assessment of statistical predictions.Journal of the Royal Statistical Society (Series B),36, 111–147.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. Sage publications.

Strauss, A. L., & Corbin, J. M. (1997). *Grounded theory in practice*. Sage.

Strauss, A., & Corbin, J. (1998). Basics of qualitative research techniques.

Stray, V., Sjøberg, D. I., & Dybå, T. (2016). The daily stand-up meeting: A grounded theory study. *Journal of Systems and Software*, *114*, 101-124.

Strozzi, F., Garagiola, E., & Trucco, P. (2019). Analysing the attractiveness, availability and accessibility of healthcare providers via social network analysis (SNA). *Decision support systems*, *120*, 25-37.

Su, H. N., Lee, P. C., & Chan, T. Y. (2010, July). Bibliometric assessments of network formations by keyword-based vector space model. In *PICMET 2010 TECHNOLOGY MANAGEMENT FOR GLOBAL ECONOMIC GROWTH* (pp. 1-9). IEEE.

Su, R., Rounds, J., & Armstrong, P. I. (2009). Men and things, women and people: a meta-analysis of sex differences in interests. *Psychological bulletin*, *135*(6), 859.

Suh, S. C. (2019). Analyzing personality traits and external factors for stem education awareness using machine learning. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *10*(5).

Suk Hwang Y. & Vrangistinos, K. (2002). Elementary in-service teachers' self-regulated learning strategies related to their academic achievements. Journal of Instructional Psychology, 29 (3), 147-154.

Sukovieff, H. M. (1991). *An investigation of influences on career decisions of high school graduates: a follow-up study*. University of Regina.

Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). Investigating the use of robotics to increase girls' interest in engineering during early elementary school. *International Journal of Technology and Design Education*, *29*(5), 1033-1051.

Super, D. E. (1954). Career patterns as a basis for vocational counseling. *Journal of counseling psychology*, *1*(1), 12.

Super, D. E. (1980). A life-span, life-space approach to career development. *Journal of vocational behavior*, *16*(3), 282-298.

Super, D. E. (1985). Coming of age in Middletown: Careers in the making. *American psychologist*, *40*(4), 405.

Sutha, K., & Tamilselvi, J. J. (2015). A review of feature selection algorithms for data mining techniques. *International Journal on Computer Science and Engineering*, *7*(6), 63.

Şen-Baz, D. (2019). Üniversite öğrencilerinin yaşam doyumunu yordamada kariyer kararı öz-yeterliği ve umudun rolünün incelenmesi. *Kariyer Psikolojik Danışmanlığı Dergisi*, *2*(2), 144-165.

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

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches* (Vol. 46). sage.

Tavşancıl, E. (2002). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Taylor, K. M., & Betz, N. E. (1983). Applications of self-efficacy theory to the understanding and treatment of career indecision. *Journal of vocational behavior*, *22*(1), 63-81.

Tecimer, S. (2017). Lise öğrencilerinin kariyer gelişiminde aile rolünün farklı değişkenlere göre incelenmesi (Master's thesis, Eastern Mediterranean University (EMU)-Doğu Akdeniz Üniversitesi (DAÜ).

Tekin, F. (1977). Mali tevzin. Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Dergisi, 13(1), 116-163.

Tekin, H. H., & Tekin, H. (2006). Nitel araştırma yönteminin bir veri toplama tekniği olarak derinlemesine görüşme. İstanbul University Journal of Sociology, 3(13), 101-116.

Tey, T. C. Y., Moses, P., & Cheah, P. K. (2024). The influence of gender on STEM career choice A partial least squares analysis. *Research & Practice in Technology Enhanced Learning*, *19*.

Thomas, B., & Watters, J. J. (2015). Perspectives on Australian, Indian and Malaysian approaches to STEM education. *International Journal of Educational Development*, *45*, 42-53.

Thornberg, R. (2012). Informed grounded theory. *Scandinavian journal of educational research*, *56*(3), 243-259.

Tibshirani, R. (1996). Regression shrinkage and selection via the lasso. Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology, 58(1), 267-288.

Topkaya, E. Z., & Yalın, M. (2005). Uygulama öğretmenliğine ilişkin tutum ölçeği geliştirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *1*(1-2), 14-24.

Tracey, T. J. (2001). The development of structure of interests in children: Setting the stage. *Journal of Vocational Behavior*, *59*(1), 89-104.

Tracey, T.J.G. (2002). Personal Globe Inventory: Measurement of the spherical model of interests and competence beliefs. Journal of Vocational Behaviour, 60, 113-172.

Tracey, T.J.G. (2010). Development of an abbreviated Personal Globe Inventory using item response theory: The PGI-Short. Journal of Vocational Behavior, 76(1), 1- 15.

Tracey, T. J., & Rounds, J. (1995). The arbitrary nature of Holland's RIASEC types: A concentric-circles structure. *Journal of Counseling Psychology*, *42*(4), 431.

Tracey, T. J., & Rounds, J. (1996). The spherical representation of vocational interests. *Journal of Vocational Behavior*, *48*(1), 3-41.

Tracey, T. J., & Gupta, S. (2008). Interest assessment in an international context. In *International handbook of career guidance* (pp. 525-537). Dordrecht: Springer Netherlands.

Trice, A. D., Hughes, M. A., Odom, C., Woods, K., & McClellan, N. C. (1995). The origins of children's career aspirations: IV. Testing hypotheses from four theories. The Career Development Quarterly, 43(4), 307-322.

Tsupros, N., Kohler, R., & Hallinen, J. (2009). STEM education: A project to identify the missing components. Intermediate Unit 1. Center for STEM Education and Leonard Gelfand Center for Service Learning and Outreach, Carnegie Mellon University, Pennsylvania.

Tudisco, F., & Higham, D. J. (2021). Node and edge nonlinear eigenvector centrality for hypergraphs. *Communications Physics*, *4*(1), 201.

Tyler-Wood, T., Johnson, K., & Cockerham, D. (2018). Factors influencing student STEM career choices: Gender differences. *Journal of Research in STEM Education*, *4*(2), 179-192.

Uddin, S., Khan, A., Hossain, M. E., & Moni, M. A. (2019). Comparing different supervised machine learning algorithms for disease prediction. *BMC medical informatics and decision making*, *19*(1), 1-16.

Ulaş, Ö., & Özdemir, S. (2018). Üniversite son sınıf öğrencilerinde algılanan kariyer engellerinin yordayıcıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*(3), 672-688.

Unlu, Z. K., Dokme, I., & Unlu, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, *16*(63), 21-36.

Unfried, A., Faber, M., Stanhope, D. S., & Wiebe, E. (2015). The development and validation of a measure of student attitudes toward science, technology, engineering, and math (S-STEM). *Journal of Psychoeducational Assessment*, *33*(7), 622-639.

Vooren, M., Haelermans, C., Groot, W., & van den Brink, H. M. (2022). Comparing success of female students to their male counterparts in the STEM fields: an empirical analysis from enrollment until graduation using longitudinal register data. *International Journal of STEM Education*, *9*, 1-17

Waheed, H., Hassan, S. U., Aljohani, N. R., & Wasif, M. (2018). A bibliometric perspective of learning analytics research landscape. *Behaviour & Information Technology*, *37*(10-11), 941-957.

Wang, C., Lo, Y. Y., Xu, Y., Wang, Y., & Porfeli, E. (2007). Constructing the search for a job in academia from the perspectives of self-regulated learning strategies and social cognitive career theory. Journal of Vocational Behavior, 70(3), 574–589. https://doi.org/10.1016/j.jvb.2007.02.002

Wang, C., & Bai, B. (2017). Validating the instruments to measure ESL/EFL learners' self-efficacy beliefs and self-regulated learning strategies. *TESOL quarterly*, *51*(4), 931-947.

Wang, C. H., Shannon, D. M., & Ross, M. E. (2013). Students' characteristics, self-regulated learning, technology self-efficacy, and course outcomes in online learning. *Distance education*, *34*(3), 302-323.

Wang, M. T., & Degol, J. L. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational psychology review*, *29*, 119-140.

Wasserman, S., Pattison, P., & Steinley, D. (2005). Social networks. *Encyclopedia of statistics in behavioral science*.

Watts, D. J. (2004). *Small worlds: the dynamics of networks between order and randomness* (Vol. 36). Princeton university press.

Weng, C., Matere, I. M., Hsia, C. H., Wang, M. Y., & Weng, A. (2022). Effects of LEGO robotic on freshmen students' computational thinking and programming learning attitudes in Taiwan. Library Hi Tech, 40(4), 947-962.

Wells, C. M., Collins, D., & Hale, B. D. (1993). The self-efficacy-performance link in maximum strength performance. *Journal of sports sciences*, *11*(2), 167-175.

Wiebe, E., Unfried, A., & Faber, M. (2018). The relationship of STEM attitudes and career interest. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(10).

Whiston, S. C., & Keller, B. K. (2004). The influences of the family of origin on career development: A review and analysis. Counseling Psychologist, 32(4), 493-568. doi:10.1177/0011000004265660

Wigfield, A., Muenks, K., & Rosenzweig, E. Q. (2015). Children's achievement motivation in school. In *Routledge international handbook of social psychology of the classroom* (pp. 9-20). Routledge.

Wille, E., Stoll, G., Gfrörer, T., Cambria, J., Nagengast, B., & Trautwein, U. (2020). It takes two: Expectancy-value constructs and vocational interests jointly predict STEM major choices. Contemporary Educational Psychology, 61, 101858.

Wood, R., & Bandura, A. (1989). Social cognitive theory of organizational management. Academy of management Review, 14(3), 361-384.

Woolley, J. L. (2019). Gender, education, and occupation: how founder experiences influence firm outcomes. *Academy of Management Discoveries*, *5*(3), 266-290.

World Economic Forum, J. (2020). The future of jobs report 2020. *Retrieved from Geneva*.

Wu, Z., & Huang, L. A. (2023). Kindergarten directors' perceptions and implementation of STEM Education. *Research in Science Education*, *53*(4), 791-807.

Xu, Q. A., & Chang, V. (2020). Co-authorship network and the correlation with academic performance. *Internet of Things*, *12*, 100307.

Xu, C., & Lastrapes, R. E. (2022). Impact of STEM sense of belonging on career interest: The role of STEM attitudes. *Journal of Career Development*, *49*(6), 1215-1229.

Van Tuijl, C., & van der Molen, J. H. W. (2016). Study choice and career development in STEM fields: An overview and integration of the research. *International journal of technology and design education*, *26*(2), 159-183.

Vardarlı, B. (2014). Küresel model bağlamında mesleki ilgilerin Türkiye'deki yapısının incelenmesi: İzmir ili örneği (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Yang, L., Chen, Z., Liu, T., Gong, Z., Yu, Y., & Wang, J. (2013). Global trends of solid waste research from 1997 to 2011 by using bibliometric analysis. *Scientometrics*, *96*, 133-146.

Yavrutürk, A. R. (2023). Fen lisesi son sınıf öğrencilerinin kariyer kaygıları ile ilgili görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası Karamanoğlu Mehmetbey Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *5*(1), 1-11.

Yayla, H. E., & Cengiz, E. (2005). MUHASEBE MESLEĞİNİN TERCİH EDİLMESİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR ALAN ÇALIŞMASI: KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, (16), 147-168.

Yazıcı, Y. Y., Hacıoğlu, Y., & Sarı, U. (2023). Entrepreneurship, STEM attitude, and career interest development through 6E learning byDeSIGN™ model based STEM education. International Journal of Technology and Design Education, 33(4), 1525-1545.

Ye, D., & Pennisi, S. (2022). Analysing interactions in online discussions through social network analysis. Journal of Computer Assisted Learning, 38(3), 784-796.

Yerdelen, S., Kahraman, N., & Yasemin, T. A. Ş. (2016). Low socioeconomic status students' STEM career interest in relation to gender, grade level, and STEM attitude. Journal of Turkish Science Education, 13(special), 59-74.

Yeung, C. K., & Yeung, D. Y. (2019). Incorporating features learned by an enhanced deep knowledge tracing model for stem/non-stem job prediction. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *29*(3), 317-341.

Yeşilkaya, Ü. B., Yeşilkaya, İ., Çepni, S. & Tutun, S. (2023). At what age does vocational tendency begin? *New Trendsand Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences.* 10(1), 62-7

Yıldırım, A., & Simsek, H. (1999). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11 baski: 1999-2018).

Zhang, L., & Barnett, M. (2015). How high school students envision their STEM career pathways. *Cultural Studies of Science Education*, *10*, 637-656.

Zhang, Y., Xu, Q., Lao, J., & Shen, Y. (2021). Reliability and validity of a Chinese version of the STEM Attitude Scale for primary and secondary school students. *Sustainability*, *13*(22), 12661.

Zambrano, A. F., & Baker, R. S. (2024, March). Long-Term Prediction from Topic-Level Knowledge and Engagement in Mathematics Learning. In *Proceedings of the 14th Learning Analytics and Knowledge Conference* (pp. 66-77).

Zervas, P., Tsitmidelli, A., Sampson, D. G., Chen, N. S., & Kinshuk. (2014). Studying research collaboration patterns via co-authorship analysis in the field of tel: the case of educational technology & society journal. *Journal of Educational Technology & Society*, *17*(4), 1-16.

Zimmerman, B. J., Bandura, A., & Martinez-Pons, M. (1992). Self-motivation for academic attainment: The role of self-efficacy beliefs and personal goal setting. *American educational research journal*, *29*(3), 663-676.

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, *41*(2), 64-70.

Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary educational psychology*, *25*(1), 82-91.

Zimmerman, B. J. (1995). Self-regulation involves more than metacognition: A social cognitive perspective. *Educational psychologist*, *30*(4), 217-221.

Zuffianò, A., Alessandri, G., Gerbino, M., Kanacri, B. P. L., Di Giunta, L., Milioni, M., & Caprara, G. V. (2013). Academic achievement: The unique contribution of self-efficacy beliefs in self-regulated learning beyond intelligence, personality traits, and self-esteem. Learning and individual differences, 23, 158-162.

EK 1: Görüşme Formu
Araştırma Sorusu:

Nicel çalışma sonunda belirlenen fenomenlerin, STEM tutumları ve STEM mesleklerine karşı eğilim sürecini açıklayan bir teori var mıdır? Bu eğilim süreci nasıl açıklanır?

- Bu Teori hangi temaları, kategori ve alt kategorileri barındırmaktadır?

Giriş

Merhaba, benim adım Ülke Balcı Yeşilkaya ve okulunuzda fen bilgisi öğretmeniyim. Aynı zamanda Uludağ Üniversitesinde Fen Eğitimi alanında doktora yapmaktayım. Ortaokul öğrencilerinin STEM kariyerleri üzerine bir araştırma yapıyorum ve seninle yaşamış olduğun eğitim süreci ile ilgili olarak konuşmak istiyorum. Bu görüşmede amacım, ortaokul öğrencilerinin meslek seçimlerine yönelik duygu, düşünce ve yaşantılarını ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların, bundan sonra yapılacak çalışmaların niteliğinin arttırılmasına katkıda bulunacağını ümit ediyorum.

- Bana görüşme sürecinde söylediklerinin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacı olarak benim dışımda herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Ayrıca, araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle yansıtmayacağım.
- Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da Sormak istediğin bir soru var mı?
- Görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı?
- Bu görüşmenin yaklaşık 25-30 dakika arası süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirsen sorulara başlamak istiyorum

1.Görüşme Soruları

- **Meslek seçimine yönelik düşüncelerinden bahseder misin? Seçmeyi düşündüğün bir meslek var mı?**
- **Bu mesleği seçme yolunda neler yapıyorsun?**
- **Peki başka neler yapıyorsun, biraz daha anlatır mısın?**
- **Peki sence seçtiğin meslek bir STEM mesleği mi?**
- **Bu kanıya nasıl vardın?**

2.Görüşme Soruları

- **Önümüzdeki yıl sınava gireceksin. Bununla ilgili nelerden bahsetmek istersin?**
- **Planların var mı?**
- **Bu konuyla ilgili neler hissediyorsun?**

3.Görüşme Soruları

- **Sınav süreciyle ilgili konuşmuştuk. Sınava hazırlık yapmanın en önemli yollarının neler olduğunu düşünüyorsun?**
- **Bu yolları nasıl keşfettin ya da oluşturdun?**
- **Sınava hazırlık sürecinde nelere ihtiyaç duyuyorsun? (İmkanlar, materyaller, ilişkiler olabilir…)**
- **Sınav sürecinde ailen ile ilgili konuşmuştuk. Ailen sınav sürecini nasıl etkiliyor?**
- **Biraz daha anlatır mısın?**

4.Görüşme Soruları

- **Bana evde bir haftanın nasıl geçtiğinden bahseder misin? Genel olarak neler yaparsın?**
- **Bana okulda bir haftan nasıl geçiyor? Genel olarak neler yapıyorsun?**

EK 2: STEM'e Yönelik Tutum Ölçeği

Değerli öğrenciler,

Bu ölçek STEM'e yönelik tutumlarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Her bir maddeyi dikkatle okuduktan sonra, buna ne derece **katıldığınızı** veya **katılmadığınızı** ilgili kutucuğa **(X)** işareti koyarak belirtiniz. Vereceğiniz cevaplarda **samimi olmanız** ve **boş madde** bırakmamanız oldukça önemlidir.

Teşekkürler.

Okuduğunuz maddeye katılma derecenizi 1'den 5'e kadar puanlayarak ilgili kutucuğa (X) işareti koyunuz.	Kesinlikle Katılmıyorum → Kesinlikle Katılıyorum				
Örnek Madde: Okulumu severim.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**

MATEMATİK					
1. Matematik en kötü dersim olmuştur.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
2. Matematikle ilgili bir kariyer seçmeyi düşünürdüm.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
3. Matematik benim için çok zordur.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
4. Matematik dersinde iyi bir öğrenciyimdir.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
5. Çoğu derste iyi olmama rağmen matematikte iyi değilim.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
6. Matematikte ileri düzey çalışmalar yapabileceğimden eminim.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
7. Matematikte iyi notlar alabilirim.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
8. Matematiğim iyidir.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**

FEN					
1. Fen ile uğraşırken kendimden eminim.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
2. Fen ile ilgili bir kariyer düşünebilirim.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
3. Feni okul dışında da kullanmayı umuyorum.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
4. Fen bilmek hayatımı kazanmada bana yardımcı olacaktır.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
5. Gelecekteki işimde fene ihtiyaç duyacağım.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
6. Feni iyi yapabileceğimi biliyorum.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
7. Fen çalışma hayatımda benim için önemli olacaktır.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
8. Çoğu derste iyi olmama rağmen fende iyi değilim.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
9. Fende ileri düzey çalışmalar yapabileceğimden eminim.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**

Okuduğunuz maddeye katılma derecenizi 1'den 5'e kadar puanlayarak ilgili kutucuğa (X) işareti koyunuz.	Kesinlikle Katılmıyorum → Kesinlikle Katılıyorum				
Örnek Madde: Okulumu severim.	1	2	3	4	5

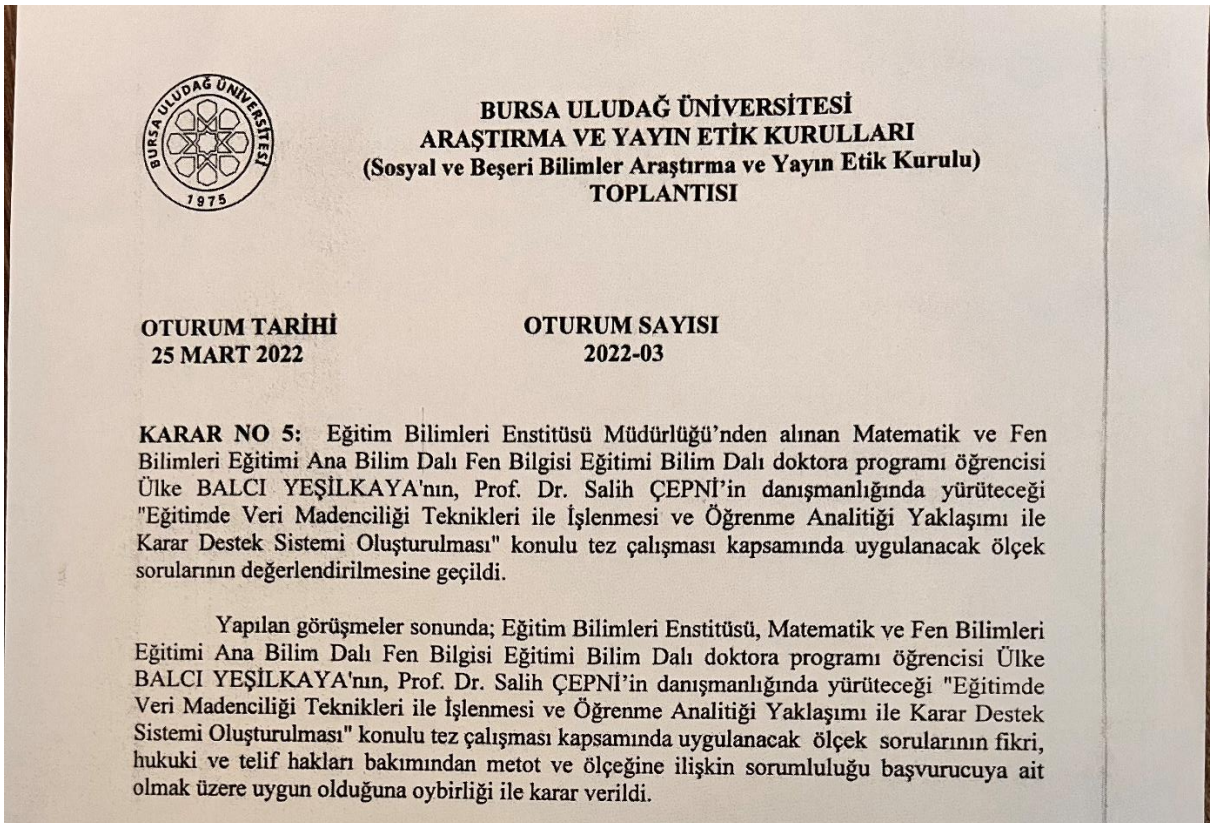
MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ					
1. Yeni ürünler oluşturmayı hayal etmek hoşuma gider.	1	2	3	4	5
2. Mühendislik öğrenirsem, insanların her gün kullandıkları şeyleri geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
3. Bir şeyleri tamir etmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
4. Makinelerin nasıl çalıştıklarını merak ederim.	1	2	3	4	5
5. Ürünler tasarlamak gelecek iş yaşantım için önemlidir.	1	2	3	4	5
6. Elektronik aletlerin nasıl çalıştığını merak ederim.	1	2	3	4	5
7. Gelecek iş yaşantımda yaratıcı uygulamaları kullanmak isterim.	1	2	3	4	5
8. Matematik ve fenin birlikte nasıl kullanılacağını bilmek yararlı şeyler icat etmemi sağlayacaktır.	1	2	3	4	5
9. Mühendislik alanında başarılı olabileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5

21. YÜZYIL BECERİLERİ					
1. Başkalarının bir hedefi gerçekleştirebilmelerine öncülük edebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
2. Başkalarını, ellerinden gelen her şeyi yapmaya teşvik edebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
3. Yüksek kalitede işler yapabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
4. Arkadaşlarımın farklılıklarına saygılı olacağımdan eminim.	1	2	3	4	5
5. Arkadaşlarıma yardım edebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
6. Karar alırken başkalarının görüşlerini de dikkate alacağımdan eminim.	1	2	3	4	5
7. İşler planlandığı gibi gitmediğinde değişiklikler yapabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
8. Kendi öğrenme hedeflerimi belirleyebileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
9. Tek başıma çalışırken zamanımı akıllıca kullanabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5
10. Birçok görevim olduğunda, hangisini önce yapmam gerektiğini seçebilirim.	1	2	3	4	5
11. Geçmiş yaşantıları benimkinden farklı öğrencilerle iyi çalışabileceğimden eminim.	1	2	3	4	5

EK 3: Kısa Küre Envanteri

Kısa Küre Envanteri																			
Adı-Soyadı:								Sınıfı ve Numarası											
Açıklama: Sevgili öğrenciler , bu anket formu mesleki ilginizi incelemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen her maddeyi hoşlanırım ve yapabilirim kolonlarında ayrı ayrı 1iden 5'e kadar puanlayınız. Vereceğiniz cevaplar ders notunuzu hiçbir şekilde etki etmeyecek ve gizli tutulacaktır. Anket cevaplama süresi yaklaşık 20 dakikadır. Anket dorularını içtenlikle cevaplayacağınıza inanıyor, değerli katkılarınız için şimdiden teşekkür ediyorum.																		
	Maddeler	Hoşlanırım							Yapabilirim										
1	Bir restorana gelen kişişlere yer göstermek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
2	Bir orelin işletmeciliğini yapmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
3	Finansal raporlar hazırlamak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
4	Veri analizi yapan bir grubu yönetmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
5	Elektrik tesisatı döşemek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
6	Farklı vahşi yaşam türlerini sınıflandırmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
7	Bir heykel yapmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
8	Öğrenme güçlüğü yaşayan çocuklara yardım etmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
9	Büyük gruplara ders vermek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
10	Otobüs sürmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
11	Bir anket uygulamak için insanlar ile görüşme yapmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
12	Bir iş yerini yönetmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
13	İş yerinin finansal kayıtlarını tutmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
14	Bir elektrik güç santralini yönetmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
15	Bina inşaatını denetlemek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
16	Bilimsel bir makale yazmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
17	Bir portre yapmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
18	Öğrencilere folklor öğretmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
19	Siyasi seçim sonuçlarının etkileri üzerine çalışmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
20	Ticari mal taşımak ve yüklemek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
21	Bir mağazada kıyafet satmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
22	Satış işlemlerini yönetmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
23	Stok satışlarının kaydını tutmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
24	İşletmeler için bilgisayar programları yazmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
25	İnşaat alanlarının güvenliğini denetlemek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
26	Fen bilimleri alanlarında ders vermek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
27	Bir tiyatro oyunu yazmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
28	İnsanlara yemek yapmayı öğretmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
29	Toplumsal konulara yönelik sosyal programlar geliştirmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
30	Taksi sürmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
31	Bir televizyon stüdyosunu gezen insalara rehberlik yapmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
32	Şirket kayıtlarını organize etmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
33	Bir iş yerinin muhasebe işlemlerini düzenlemek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
34	Coğrafi keşif haritalarının analizini yapmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
35	Hassas optik cihazların montajını yapmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
36	Vahşi yaşamı incelemek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
37	Karikatür çizmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
38	Yuvadaki çocuklar ile ilgilenmek	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
39	Mahkemede insanları savunmak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				
40	Ahşap mobilyaları zımparalamak	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7				

EK 4: Etik Kurul İzni



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
(Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTISI

OTURUM TARİHİ
25 MART 2022

OTURUM SAYISI
2022-03

KARAR NO 5: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora programı öğrencisi Ülke BALCI YEŞİLKAYA'nın, Prof. Dr. Salih ÇEPNİ'in danışmanlığında yürüteceği "Eğitimde Veri Madenciliği Teknikleri ile İşlenmesi ve Öğrenme Analitiği Yaklaşımı ile Karar Destek Sistemi Oluşturulması" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak ölçek sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı doktora programı öğrencisi Ülke BALCI YEŞİLKAYA'nın, Prof. Dr. Salih ÇEPNİ'in danışmanlığında yürüteceği "Eğitimde Veri Madenciliği Teknikleri ile İşlenmesi ve Öğrenme Analitiği Yaklaşımı ile Karar Destek Sistemi Oluşturulması" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak ölçek sorularının fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

EK 5: Özgeçmiş

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ülke Balcı Yeşilkaya
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu
Lisans : Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Fizik Öğretmenliği (1992-2000)
Yüksek Lisans : Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi. (2012-2014)
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi. (2018-2024)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Bal Arı Dershanesi 2001-2002
Lider Dershanesi 2002-2003
Millî Eğitim Bakanlığı 2003 – Devam Etmekte

İletişim (e-posta) :
Sertifikalar
SDSU, San Diego, California, USA, 2016, English Language Certificate of Advanced Level 6

Yayınları :

Yeşilkaya, Ülke B., Yeşilkaya, İlker, Çepni, S., & Tutun, S. (2023). At what age does vocational tendency begin?. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences,* 10(1), 62–71. https://doi.org/10.18844/prosoc.v10i1.8843

Yeşilkaya, Ülke B., Yeşilkaya, İlker, Çepni, S., & Tutun, S. (2023). How did academic collaboration occur in research on STEM attitudes and careers?. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences,* 10(1), 40–48. https://doi.org/10.18844/prosoc.v10i1.8841

SİNAN, O., Şardağ, M., Salifoğlu, A., Çakır, C., & Karabacak, Ü. (2014). İlköğretim öğrencilerinin fen tutumları ve özyeterliliklerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi,* 8(1), 68-100.

Yeşilkaya, Ülke B., Yeşilkaya, İlker, Çepni, S., & Tutun, S. (2022). Using Co-Authorship Networks of Educational Data Mining to Explain Scientific Collaboration. In Editor B. Editor (Ed.), 5th International Conference on Research in Education (pp. 12-12), Munich.

Yeşilkaya, Ülke B., Yeşilkaya, İlker, Çepni, S., & Tutun, S. (16-18 Haziran 2022). What are the Patterns Between Personality and STEM attitudes? A pilot study with Educational Data Mining Approach. Presented in The Paris Conference on Education (PCE2022) IAFOR The International Academic Forum, 2022, Paris

Yeşilkaya, Ülke B., (16-18 Haziran 2016). The Power of Art Facing a Disadvantaged School in Turkey?. Presented in Clark Kerr Conference Center, University of California, Berkeley, San Francisco