

2022

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ABD

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE İLTER

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

**ÖĞRETMENLERİN STEM+S İÇİN SORGULAMAYA
DAYALI ÖĞRETİM ÖZ-YETERLİLİKLERİ İLE BİLGİ
İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE İLTER

**GAZİANTEP
MAYIS 2022**

T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

**ÖĞRETMENLERİN STEM+S İÇİN SORGULAMAYA
DAYALI ÖĞRETİM ÖZ-YETERLİLİKLERİ İLE BİLGİ
İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE İLTER

Tez Danışmanı: Dr.Öğr.Üyesi Mehmet BAŞARAN

GAZİANTEP
MAYIS 2022

TEZ ONAY SAYFASI**Öğrencinin Adı ve Soyadı :** Merve İLTER**Üniversite :** Gaziantep Üniversitesi**Enstitü :** Eğitim Bilimleri Enstitüsü**Ana Bilim Dalı ve Bilim Dalı :** Eğitim Bilimleri / Eğitim Programları ve Öğretim**Tezin Başlığı :** Öğretmenlerin STEM+S İçin Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-Yeterlilikleri İle Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi**Tezin Savunma Tarihi :** 17/05/2022

Bu tezin yüksek lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Doç.Dr.Mehmet MURAT
Enstitü ABD Başkanı

Bu tez tarafımda okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Dr.Öğr.Üyesi Mehmet BAŞARAN
Tez Danışmanı

Bu tez tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından bir yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleriİmzası

Dr.Öğr.Üyesi Mehmet BAŞARAN

Doç.Dr.Recep KAHRAMANOĞLU

Dr.Öğr.Üyesi Gürsu AŞIK (Jüri Başkanı)

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Onayı

Doç.Dr.Ahmet İhsan KAYA
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde, bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu kabul ederim. Bu bilgiler doğrultusunda tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi halinde doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu onayladığımı beyan ederim.

İmza:.....

Adı ve Soyadı: Merve İLTER

Öğrenci Numarası: 202604111014

Tezin Savunma Tarihi:17/05/2022

ÖN SÖZ

“Bundan yirmi yıl sonra, yaptığınız şeylerden değil, yapamadığınız şeylerden dolayı hayal kırıklığı duyacaksınız. Araştırın. Keşfedin. Hayal kurun.”

Mark Twain

Zor, stresli ve heyecanlı bir sürecin sonundayım. Umarım yirmi yıl sonra bu teze baktığımda ilk çalışmamdaki heyecanı hala gülümseyerek hatırlarım.

Yüksek lisans programına başladığım günden bu yana akademik yönünü hayranlıkla takip ettiğim sevgili danışmanım Dr.Öğr.Üyesi Mehmet Başaran hocama şükranlarımı sunarım. Araştırma sürecimde Yüksek Lisans Tez İzleme Komitesi'nde yer alarak bana yol gösteren Doç.Dr. Recep Kahramanoğlu, Dr.Öğr.Üyesi Gürsu Aşık hocalarıma değerli katkıları için minnettarım. Lisans eğitimim boyunca hayranlıkla kendisini izlediğim Prof.Dr. Semra Erkan hocama, yüksek lisans eğitimim boyunca kendilerinden ders alma şansı bulduğum birbirinden değerli Doç.Dr.Bülent Döş ve Doç.Dr.Recep Kahramanoğlu hocalarıma ayrıca tüm eğitim serüvenimde üzerime emeği sinmiş bütün öğretmenlerime teşekkürlerimi sunuyorum. Hayatıma giren değerli öğretmenlerim sizlere hayran olmasaydım bu yolu seçemezdim.

Sürecin en başında; daha mülakatlara girdiğim anda bu günlerimi destekleyen her zaman bana inanan yol arkadaşlarıma dostlarıma teşekkürü borç bilirim iyi ki varsınız iyi ki -fiziken olmasa da- her zaman yanımdasınız. Tez sürecimin her anına şahit olan canım okulum ve birbirinden değerli mesai arkadaşlarıma 30 Ağustos İlkokulu ailesi olup tez sürecime ve hayatıma değer kattıkları için teşekkürlerimi sunuyorum. Üyesi olmaktan onur duyduğum Gaziantep İl Milli Eğitim camiasındaki tüm meslektaşlarıma, mesai arkadaşlarıma, kıymetli müdürlerime teşekkürü borç bilirim.

Bin kere bu dünyaya gelsem bininde de annem babam ve kız kardeşime sahip olmak isterdim. İşte tamda bu yüzden, bu tez dağ gibi arkamda duran babam Halil İbrahim İlder, hayatta her şeyimden daha değerli annem Güلزade İlder ve göz bebeğim kız kardeşim Şeyda İlder'e ithaf edilmiştir, Sizi SONSUZ SEVİYORUM...

Merve İLTER
Gaziantep/2022

ÖZET

ÖĞRETMENLERİN STEM+S İÇİN SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRETİM ÖZ-YETERLİLİKLERİ İLE BİLGİ İŞLEMSEL DÜŞÜNME BECERİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

İLTER, Merve
Yüksek Lisans Tezi
Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr.Öğr.Üyesi Mehmet BAŞARAN
Mayıs-2022, 104 sayfa

Bu çalışmada, öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma, nicel araştırma modelinde ilişkisel desenle desenlenmiştir. Gaziantep il merkezinde rastgele seçilen 15 okul belirlenmiştir. Her okulda 30 öğretmen olacağı varsayılmış ve 450 öğretmenden veri toplanması amaçlanmıştır. Toplam 458 kişiden veri toplanmış, veriler düzenlendikten sonra araştırmaya 369 veri ile devam edilmiştir. Araştırmanın örneklemini Gaziantep ilinde çalışan farklı kıdem ve branşa sahip 369 öğretmen oluşturmuştur. Veriler 2021-2022 eğitim öğretim yılı birinci dönemi içerisinde toplanmıştır. Veri toplama araçları, STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-Yeterlilik Ölçeği ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeğidir. Veri analizlerinde yüzde ve frekans analizleri yanında t-testi, tek yönlü varyans analizi, regresyon ve çoklu regresyon analizleri yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda; öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür. Katılımcıların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları ile Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği arasındaki ilişki düzeyine bakıldığında her iki değişken arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik toplam puanları ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri toplam puanları arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Basit doğrusal regresyon analizi sonucunda STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik puanları bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarındaki varyansın %38'ini açıklamaktadır. Çoklu regresyon analizinde STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutlarından Tartışma ve Yansıtma'nın Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerindeki varyansın % 30'nu tek başına açıkladığı görülmüştür.

Anahtar sözcükler: STEM, Bilgi işlemsel düşünme Becerisi, Sorgulamaya dayalı öğretim

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN TEACHERS' INQUIRY-BASED TEACHING SELF-EFFICIENCY FOR STEM+S AND THEIR COMPUTATIONAL THINKING SKILLS

İLTER, Merve

MA Thesis,

Educational Sciences Department

Curriculum and Instruction Discipline

Supervisor: Asst.Prof.Dr. Mehmet BAŞARAN

May-2022, 104 pages

This study aimed to examine the relationship between Inquiry-Based Teaching Self-Efficacy and computational thinking skills for STEM + S teachers'. A correlational research design of a quantitative research model was used in this study. Fifteen schools were randomly selected in the center of Gaziantep province. It was assumed that there would be 30 teachers in each school, and the goal was to collect data from a total of 450 teachers. Data were collected from 458 teachers, and after the data were edited, the analysis continued with 369 of these data. Data were collected during the first period of the 2021-2022 academic year. Data collection tools are the Scale of Inquiry-Based Teaching Self-Efficacy for STEM + S and the Scale of Computational Thinking Skills. In addition to percentage and frequency analyzes, t-tests, one-way analysis of variance, simple regression, and multiple regression analyzes were performed in the data analyses process. As a result of the study, It has been found that there is a moderately significant correlation between teachers' STEM + S inquiry-based self-efficacy and computational thinking skills. Considering the relationship between the participants' Computational Thinking Skills Scale scores and the STEM + S inquiry-based self-efficacy, the two variables had a moderate relationship. According to the simple linear regression analysis results, the inquiry-based learning self-efficacy scores for STEM + S predict 38% variance in computational skills scores. In the multivariate regression analysis, it was found that the Discussion and Reflection sub-dimension of the Inquiry-Based Self-Efficacy Scale for STEM + S alone predicted 30% of the variance in Computational Thinking Skills.

Keywords: STEM, computational thinking skills, inquiry-based teaching

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
ÖN SÖZ.....	iii
ÖZET.....	v
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
EKLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR	xi

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem durumu.....	2
1.2. Araştırmanın amacı.....	4
1.3 Araştırmanın önemi.....	4
1.4 Sayıtlılar.....	6
1.5. Sınırlılıklar.....	7
1.6. Tanımlar.....	7

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Sorgulama Temelli Öğretim.....	8
2.1.1. Sorgulama Düzeyleri.....	9
2.1.2. Sorgulama Temelli Öğretimin Aşamaları.....	10
2.1.3. Sorgulama Temelli Öğretimin Eğitimdeki Önemi.....	14
2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme.....	16
2.2.1. Beceri Bileşeni.....	16
2.2.2. Tutum Bileşeni.....	18
2.2.3. Yaklaşım Bileşeni.....	18
2.3. Bilgi İşlemsel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi Arasındaki İlişki.....	19
2.4. STEM Eğitimi.....	21
2.4.1. STEM Eğitimi ve Sorgulama Temelli Öğretim.....	22
2.4.2. STEM Eğitimi ve Bilgi İşlemsel Düşünme.....	25
2.5. Yurtiçinde yapılmış çalışmalar.....	27
2.6. Yurtdışında yapılmış çalışmalar.....	31

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın deseni.....	34
3.2. Evren ve örneklem.....	34
3.3. Veri toplama araçları.....	36
3.3.1.STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği.....	37
3.3.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği.....	38
3.4. Verilerin analizi.....	39

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1.1. Katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları ne seviyededir?.....	40
4.1.2. Katılımcıların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları ne seviyededir?.....	48
4.1.3. Katılımcıların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları ile STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?.....	57
4.1.4. Katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanlarını yordamakta mıdır?.....	59

BÖLÜM V

TARTIŞMA

5.1. Tartışma.....	65
--------------------	----

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç.....	74
6.2. Öneriler.....	77
6.2.1.Araştırmacılar için Öneriler.....	77
6.2.2. Uygulayıcılar için Öneriler.....	77
6.2.3. Politika Geliştiriciler için Öneriler.....	78

KAYNAKLAR.....	80
----------------	----

EKLER.....	94
------------	----

ÖZGEÇMİŞ.....	105
---------------	-----

VİTAE.....	105
------------	-----

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri	16
Tablo 3.1. Katılımcılara ilişkin demografik bilgiler	35
Tablo 3.2. Sorgulama becerileri ölçeği güvenirlik analizleri	37
Tablo 3.3. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği güvenirlik analizleri.....	38
Tablo 4.1. STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlik Ölçeği puanları	40
Tablo 4.2. Cinsiyete Göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği Puanlarının Analizi	41
Tablo 4.3. Yaşa Göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği Puanlarının Analizi	42
Tablo 4.4. Kıdeme Göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği Puanlarının Analizi	43
Tablo 4.5. Branşa göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi	44
Tablo 4.6. Çalışılan okul kademesine göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi	45
Tablo 4.7. Mezun olunan son dereceye göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi	46
Tablo 4.8. Teknoloji eğitimi alıp almamaya göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi	47
Tablo 4.9. Bilgi işlemsel düşünme eğitimi alıp almamaya göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi	48
Tablo 4.10. Katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik düzeyleri ...	48
Tablo 4.11. Cinsiyete göre bilgi işlemsel düşünme becerilerine ölçeği puanlarının analizi	49
Tablo 4.12. Yaşa göre bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarının analizi.....	50
Tablo 4.13. Kıdeme Göre Bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarının analizi.....	51
Tablo 4.14. Branşa Göre Bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarının analizi	53

Tablo 4.15. Çalışılan okul kademesine göre bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizi	54
Tablo 4.16. Mezun olunan son dereceye göre bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizi	55
Tablo 4.17. Teknoloji eğitimi almaya göre bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizi	56
Tablo 4.18. Bilgi işlemsel düşünme eğitimi almaya göre bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizi	57
Tablo 4.19. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları ile STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları arasındaki korelasyon.....	58
Tablo 4.20. STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği basit doğrusal regresyon analizi sonuçları.....	59
Tablo 4.21. STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği çoklu doğrusal regresyon (stepwise) analizi sonuçları	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.Araştırma modeli.....	6
Şekil 2.1.Sorgulama temelli öğretimin dört aşaması (Heick, 2013).....	11
Şekil.2.2.Problem çözme süreci ve bilgi işlemsel düşünme	20
Şekil.2.3.MEB Sorgulamaya dayalı öğrenme bağlamında STEM öğretim aşamaları	25



EKLER LİSTESİ

EK 1. Kişisel bilgi alma formu	93
EK.2 Bilişimsel Düşünme Becerisi Ölçeği	95
EK.3.STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği	98
EK.4.Etik Kurul Kararları.....	99
EK.5. Araştırma Valilik Oluru	103



KISALTMALAR

STEM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik

FETEMM: Bütünleşik Öğretmenlik Çerçevesi, Fen, Teknoloji, Mühendislik,
Matematik

MEB: Mili Eğitim Bakanlığı

BİD: Bilgi İşlemsel Düşünme

ISTE: Uluslararası Eğitim Teknolojileri Topluluğu



BÖLÜM I

GİRİŞ

21.yy da teknolojinin baskın güç elde etme aracı olmasıyla birlikte ülkeler fen ve mühendislik alanlarına daha çok yatırım yapmaya başlamıştır. Bu anlamda kısaca STEM olarak adlandırılan fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi ile öğrencilere okullarda gerçek yaşamda karşılaştacakları problemleri çözebilme becerisi kazandırılması düşüncesi ön plana çıkmıştır. STEM Türkçeye FeTeMM olarak kısaltılmıştır (Akgündüz vd., 2015; Elçiçek, 2020). Bu çalışmada bilinirlik bakımından STEM kısaltması kullanılacaktır. STEM eğitimi aslında gerçek yaşamda karşılaşılabilecek problemleri fen, teknoloji, mühendislik ve matematik bilimlerinin ilkeleri ışığında bilimsel süreç becerileri kullanılarak çözebilme becerisi kazandırmaktır. Bu anlamda ülkemizde de 2018 de yenilenen ilkökul ve ortaokul 3., 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflar Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda alana özgü beceriler kısmında Mühendislik ve Tasarım Becerileri adında bir beceri konulmuştur (Fen Bilimleri Öğretim Programı, 2018). Bu, fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacakları konusunda stratejileri geliştirmesini kapsayan bir beceridir. STEM eğitim anlayışının temel mantığıyla hazırlanmış olan bu beceri aslında STEM becerisidir ve 3. sınıf ile 8. sınıf arasında Fen Bilimleri dersinde öğrencilere kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu beceri içerisinde buluş ve inovasyon yapabilme, ürün oluşturma, katma değer kazandırabilme faaliyetlerinin tamamen kişinin sorgulama becerisine bağlı olduğu görülmektedir. STEM ile aslında öğrencilere sorgulama becerisi kazandırılmakta, sorgulama becerisi de öğrencilerin problem çözme becerilerini artırmaktadır. Bu anlamda öğretmenlerin sorgulama

temelli öğretimi bilip anlamaları, içselleştirmeleri, onu bir beceri olarak kazanmaları ve bu becerinin değerli olduğunu bilip onu yapabileceklerine olan inançlarının olmaları önemli hale gelmektedir. Burda karşımıza şu soru çıkmaktadır ; ‘Problem çözebilme becerisi neden önemlidir?’ Herhangi bir birey eğitim faaliyetlerini bitirip gerçek yaşama atıldığında zamanla değişen durumlar neticesinde birçok problemle karşı karşıya kalmaktadır. Bu problemleri kendi başına, kendi bağlamında çözebilmesi hem kendi açısından hem de çevresi açısından önemlidir. Problem çözemeyen bir birey başkasından yardım almak zorunda kalacaktır ve bu da zamanında ve hızlı çözüm gerektiren durumlarda soruna yol açmaktadır. Bu problem hızın çok önemli olduğu günümüzde problem çözebilme becerisinin kazanılması önemli hale gelmektedir. Problem çözmeye farklı bir bakış açısı getiren Wing (2006) bilgi işlemsel düşünme (computational thinking) adını verdiği bir beceri ortaya atmıştır. Bu beceriyi ise şöyle tanımlamıştır “Bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanarak problem çözme”. Örneğin problemin bilgisayar tarafından anlaşılabilmesi için formüle edilmesi, verilerin mantıksal bir biçimde organize ve analiz edilmesi, verilerin model ve simülasyonlarla sunulması, algoritmik düşünme çözümlerin otomatik hale getirilmesi, olası çözüm önerilerinin ortaya konulması, genellenmesi ve farklı durumlara uygulanması gibi süreçler örnek olarak verilebilir (Barr, Harrison ve Conery, 2011). Bilgi işlemsel düşünme aslında problem çözmeye yönelik bir çerçeve düşünme biçimi olarak düşünülebilir, sorgulama becerisi ise problem çözebilmeye yönelik sistematik bir yol sunar. Böylece bilgi işlemsel düşünme ile sorgulama temelli öğrenme bir araya geldiğinde güçlü bir problem çözme yaklaşımı olarak ele alınabilir.

1.1. Problem durumu

Klasik eğitim anlayışının geçerliğini nispeten yitirmesiyle günümüz toplumunda 21.yy insanını yetiştirmeye dönük olarak araştıran, sorgulayan, eleştiren,problem çözebilen çok yönlü bireyler yetiştirilmek istenmektedir. Bilgi işlemsel düşünme Curzon, Black, Meagher ve McOwan (2009) a göre 21.yy becerileri içinde yer alan önemli bir beceridir. Wing'e (2006) göre bilgi işlemsel düşünme, bilgisayar biliminin temel kavram ve ilkelerine dayanarak insan davranışlarını anlamak, sistem tasarlamak ve problem çözmeye yönelik bir yaklaşımdır. Bilgi işlemsel düşünme yaklaşımında mantıksal ve algoritmik düşünme

süreçleri yer alır. Buradaki temel beceri aslında problemi parçalara ayırmak ve problem çözebilmek için bir sistematik bir biçimde algoritma üretmektir (Grover, 2013). Bilgi işlemsel düşünme becerileri genellikle bir görevin ayrıştırılması, örüntü oluşturulması ve soyutlaştırma yapılması ve problem çözmeye yönelik bir algoritma oluşturulması süreçlerini içerir (Exploring Computational Thinking, 2015). Bilgi işlemsel düşünme becerileri görüldüğü gibi bireylere karşılaştıkları problem durumlarını çözebilmeleri için bir düşünme çerçevesi sunmakta ve ayrıca algortimik düşünme, ayrıştırma yapma, örüntü oluşturma gibi alt becerileri de kazandıran bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin farklı etkinlik ve eğitimlerle öğretilme durumu merak edilmiş ve bu konuda Üzümcü (2019) uyguladığı programla öğretmen adaylarının başlangıca göre bilgi işlemsel düşünme becerilerinin önemli bir seviyede arttığı görülmüştür. Çalışma ile bilgi işlemsel düşünme becerilerinin eğitim ile geliştirilebilir olduğu ortaya koyulmuştur. Sulistiyo ve Vijaya (2020) 11. sınıf öğrencileri ile yaptıkları yarı deneysel araştırmada sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Sorgulama temelli öğretim öğrencilerin bir problemle karşılaştıklarında pasif bir şekilde teorik bilgilerle onu çözmeye çalışmak değil, tersine aktif bir şekilde problemi tanımaya, keşfetmeye çalışması, sorular sorması, analiz etmesi ve bulgularını başkalarıyla paylaşmasını içerir (Friesen ve Scott, 2013). Sorgulama temelli öğretim ile ilgili olarak Yıldırım, Başaran, Cücük ve Yokuş (2018) öğretmenler için STEM+S için sorgulama temelli öğretim öz-yeterlik ölçeği geliştirmişler ve bu ölçekte sorgulamayı içeren beceriler soru sorma, araştırma ve oluşturma, ilişkilendirme, tartışma ve yansıtma şeklinde belirlenmiştir. Papadakis ve Kalogiannakis (2022) Bee-Bot eğitsel robotlarla okulöncesi çocuklarla yaptıkları çalışmada bu robotlarla yapılan eğitim etkinliklerinin çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Martinez, Calero ve Lopez (2019) altıncı sınıf öğrencileri ile yaptıkları yarı deneysel çalışmada Scratch kodlama programı kullanmanın öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Angeli ve Valanides (2019) eğitsel robotların ilkökul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Dolayısıyla geliştirilebilir olan bilgi işlemsel düşünme becerilerinin STEM etkinlikleri ile artırılacağı görülmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin sorgulama öz-

yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında ilişki olabilir. Problem çözmeye yönelik olarak bir çerçeve sunan bilgi işlemsel düşünme ile problem çözmeye yönelik olarak hem bir düşünme hem de problem çözmeye yönelik olarak bazı teknikler sunan sorgulama becerisi arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle bu araştırmada sorgulama becerisi ile bilgi işlemsel düşünme arasında var olduğu düşünülen ilişkinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır.

1.2. Araştırmanın amacı

Bu araştırmanın amacı öğretmenlerin STEM+S için sorgulama temelli öğretim öz-yeterlilik düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında olduğu düşünülen ilişkinin incelenip ortaya konulmasıdır. Öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim öz-yeterlilik düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Bu amaca ulaşmak için aşağıdaki alt amaçlar tanımlanmıştır:

Anaokulu, İlk ve orta öğretimde görev yapan öğretmenlerin;

1.Sorgulama Temelli Öğretim Öz-yeterlilikleri ne düzeydedir?

2.Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ne düzeydedir?

3.Sorgulama Temelli Öğretim Öz-yeterlilikleri Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerini yordamakta mıdır?

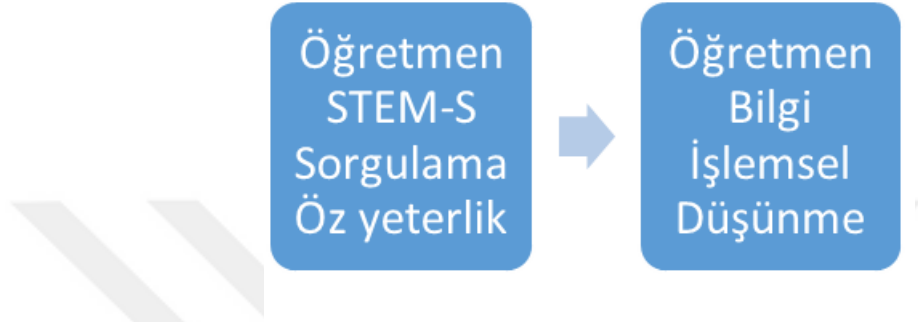
4.Çeşitli demografik değişkenlere göre (cinsiyet, yaş, kıdem, mezun olunan son eğitim seviyesi, çalışılan okul kademesi, hizmet içi eğitim alma durumları) Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve STEM+S için Sorgulama Temelli Öğretim Öz-yeterlilikleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3 Araştırmanın önemi

Literatür incelendiğinde sorgulama temelli öğretim ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında yapılmış bazı çalışmalar olduğu görülmüştür. Örneğin Sulistiyo ve Wijaya (2020) sorgulama temelli öğretimin lise öğrencileri üzerinde bilgi işlemsel düşünme becerileri ile öz-yeterlilik düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda sorgulama temelli öğretimin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ve özyeterliliklerini olumlu yönde etkilediğini bulmuştur. Saad (2020) ilkokul öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuştur. Jacob,

Nguyen, Garcia, Richardson ve Warschauer (2020) ortaokul öğretmenleri ile sorgulama temelli öğretim ile öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini olumlu etkilediğini bulmuşlardır. Bu çalışmada öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim öz-yeterlilik düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki ortaya koyulmaya çalışılacaktır ve bu araştırma sonuçları öğretmenlerin öz-yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi ve bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya koyması açısından önemlidir. Öğretmenlerin sorgulama temelli öğretim yapabilmelerine ilişkin inançlarının ortaya konulması, bilgi işlemsel düşünme becerilerinin açığa çıkartılması hem öğretmen mesleki eğitim programlarına yön verme açısından hem de öğrencilerin daha nitelikli öğrenme-öğretme süreçleri açısından önemli görülebilir. Bilgi işlemsel düşünme becerisinin okulun ilk yıllarında öğrencilere kazandırılması önemli görülmektedir. Lei, Chiu, Li, Wang ve Geng (2020) tarafından yapılan meta-analiz çalışmasında bilgi işlemsel düşünme ile akademik başarı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuşlardır. Çalışmada özellikle ilkökul çağındaki çocuklarda bilgi işlemsel düşünmenin akademik başarıyı artırdığı belirtilmektedir. Haddad ve Kalaani (2015) üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada bilgi işlemsel düşünmenin ileriki yıllardaki öğrenci başarısını yordadığı sonucuna ulaşmışlardır. Dolayısıyla bilgi işlemsel düşünme ile akademik başarı arasında olumlu yönde ilişkiler olduğu görülmektedir. Bu anlamda öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine sahip olması onları model olarak gören ve kendilerini taklit eden öğrencileri üzerinde hem doğrudan hem de dolaylı etkisi olacağı düşünülmektedir. Günümüzde önemi artan bilgi işlemsel düşünme becerileri farklı yöntemlerle kazandırılmaya çalışılsa da hangi yaş grubuna hangi araç, yöntem ve tekniğin kullanılması ile ilgili pek fazla çalışma bulunmamaktadır (Lockwood ve Mooney, 2017). Öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine sahip olması hem öğretme-öğrenme sürecinin niteliğinin artmasına hem öğrenci başarısının artmasına hem de ulusal ve uluslararası sınavlarda ülkemizin başarısının artmasına neden olabilir. Sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarısını artırdığını gösteren birçok çalışma vardır. Kaçar, Terzi, Arıkan ve Kırıkçı (2021) yaptıkları meta-analiz çalışmasında sorgulama temelli öğretimin akademik başarıyı artırdığını

bulmuşlardır. Öğretmenlerin sorgulamaya dayalı öğretime yönelik öz-yeterliliklerinin ve bunun bilgi işlemsel düşünme becerileri ile var olduğu düşünülen ilişkinin ortaya konulması gelecek yıllardaki araştırmalar için önemli olabilir. Bu anlamda bu araştırmanın temel gösterim modeli şöyle olabilir.



Şekil 1.1. *Araştırma modeli*

Yukarıdaki şekle göre öğretmenlerin STEM+S sorgulama öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında bir ilişki ve etki olduğu gösterilebilirse, öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerileri artırılabilir. Bu ilişkinin ileriki araştırmalara kaynaklık edip yol göstermesi açısından önemlidir. Bu araştırmada öğretmenlerin STEM+S sorgulama öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında ilişki incelenmiştir.

1.4 Sayıtlılar

Bu araştırmada Yıldırım vd. (2018) tarafından geliştirilen öğretmenler için STEM+S için sorgulama temelli öğretim öz-yeterlilik ölçeğinin öğretmenlerin sorgulama temelli öğretime olan öz-yeterliliklerini tam olarak ölçtüğü varsayılmaktadır.

Dolmacı ve Akhan (2020) tarafından uyarlaması yapılan Bilişimsel düşünme becerileri ölçeğinin öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini tam olarak ölçtüğü varsayılmaktadır.

Veriler Gaziantep il merkezinde rastgele olarak seçilen anaokulu, ilk ve ortaokullarda görev yapan tüm öğretmenlerden toplanmıştır ve öğretmen çeşitliliğinin ülke çapına genellenebilir olduğu varsayılmaktadır.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırma Gaziantep’te resmi ilk ve ortaokullarda görev yapan öğretmenlerden alınan verilerle sınırlıdır. Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılı 1. dönemin sonunda toplanan verilerle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Bilgi işlemsel düşünme: Problemleri bilgisayar ya da başka araçlarla çözülebilecek şekilde formüle etme, veriyi mantıksal şekilde organize ve analiz etme, veriyi model ve simülasyonlarla gösterme, algoritmik düşünme ile çözümleri otomatik hale getirme, kaynakları etkin kullanma gibi özellikleri olan bir problem çözme sürecidir (ISTE, 2011) Bir diğer tanımla “Bilgisayar biliminin temel kavramlarını kullanarak problem çözme” (Wing, 2006) olarak açıklanmaktadır.

Sorgulama temelli Öğretim: Öğrenme-öğretme sürecinde dersin doğrudan anlatılması yerine problem çözme yöntemi ile öğrencilerin sorgulama ile dersi öğrenmesidir (Votapkova vd., 2013).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde bilgi işlemsel düşünme, sorgulama temelli öğretim gibi tezde yer alan kavramların anlaşılması için ilgili literatür açıklanmaktadır.

2.1. Sorgulama Temelli Öğretim

Sorgulamaya dayalı öğrenme, öncelikle, insanların doğrudan öğretim ve ezberci öğrenme gibi öğretim materyallerinden bilgileri ezberlemelerinin istendiği klasik öğretim biçimlerine tepki koyarak 1960'ların buluş yoluyla öğrenme hareketi sırasında geliştirilen pedagojik bir yöntemdir (Ifeanyi- Uche ve Ejabukwa, 2013). Sorgulamaya dayalı öğrenme felsefesi yapılandırmacı bir öğrenme şeklidir. Bu öğrenme felsefesi öncülüğünü Piaget, Dewey, Vygotsky ve Freire'nin çalışmaları gibi yapılandırmacı öğrenme teorilerinde bulur ve yapılandırmacı bir felsefe olarak kabul edilebilir (Dostal, 2015). Dewey'in deneyimler yoluyla öğrenme mantığı, öğrenenin bundan anlam çıkarmak için kişisel veya otantik deneyimlere aktif olarak katılmasını içerir (Twigg, 2010). Sorgulama, deneyimsel öğrenme yoluyla yürütülebilir, çünkü sorgulama, sorgulamada içerik/materyal ile ilgilenmenin yanı sıra araştırma ve anlam oluşturmak için işbirliği yapmayı da içeren aynı kavramlara değer verir (Roth ve Alfredo, 2013). Sorgulama yoluyla öğrenmede öğrenciler aşağıdaki süreçleri gerçekleştirmek durumundadır (Bell, Urhahne, Schanze ve Ploetzner, 2010):

- ☐ Kendi başlarına soru üretme
- ☐ Kendi ürettikleri sorulara çözümler için kanıtlar bulma
- ☐ Toplanan kanıtların açıklanması

- ☐ Araştırma sürecinde elde edilen bilgilerin teori ile açıklanması
- ☐ Açıklama için argümanlar ve gerekçeler oluşturma

Yukarıdakilere bakılarak sorgulayarak öğrenme kavramı, soru oluşturmaya-geliştirmeyi, gözlem yapmayı, bilgilerin hangisinin daha önceden kaydedildiğini bulmak için araştırmalar yapmayı, deneyler için yöntemler geliştirmeyi, veri toplama için araçlar geliştirmeyi, verileri toplamayı, analiz etmeyi ve elde ettiği verileri yorumlamayı, muhtemel açıklamaları özetlemeyi ve gelecekteki çalışmalar için tahminler oluşturmaya içerir denilebilir.

2.1.1. Sorgulama Düzeyleri

Sorgulayıcı öğretme ve öğrenme için birden çok farklı açıklama bulunmaktadır. Sorgulayıcı öğrenme ve öğretme bağlamlarında var olabilecek çeşitli sorgulama düzeyleri bulunur. Heather Banchi ve Randy Bell (2008) tarafından yazılan The Many Levels of Inquiry adlı makale, dört sorgulama düzeyini açıkça ortaya koymaktadır.

- Seviye 1: Onay Sorgulama

Öğretmen belirli bir bilim temasını veya konusunu öğretmiştir. Öğretmen daha sonra, sonuçların zaten bilindiği bir etkinlik boyunca öğrencilere rehberlik eden sorular ve bir süreç geliştirir. Bu yöntem, öğretilen kavramları pekiştirmek ve öğrencileri prosedürleri takip etmeyi, verileri doğru bir şekilde toplamayı ve kaydetmeyi ve anlayışları doğrulamayı ve derinleştirmeyi öğrenmeye tanıtmak için harikadır.

- Seviye 2: Yapılandırılmış Sorgulama

Öğretmen ilk soruyu ve sürecin ana hatlarını verir. Öğrenciler, topladıkları verileri değerlendirerek ve analiz ederek bulgularının açıklamalarını formüle etmelidirler.

- Seviye 3: Rehberli Sorgulama

Öğretmen öğrencilere sadece araştırma sorusunu sunar. Öğrenciler, bu soruyu test etmek için kendi prosedürlerini tasarlamaktan ve takip etmekten ve daha sonra sonuçlarını ve bulgularını iletme sorumludur.

- Seviye 4: Açık/Gerçek Sorgulama

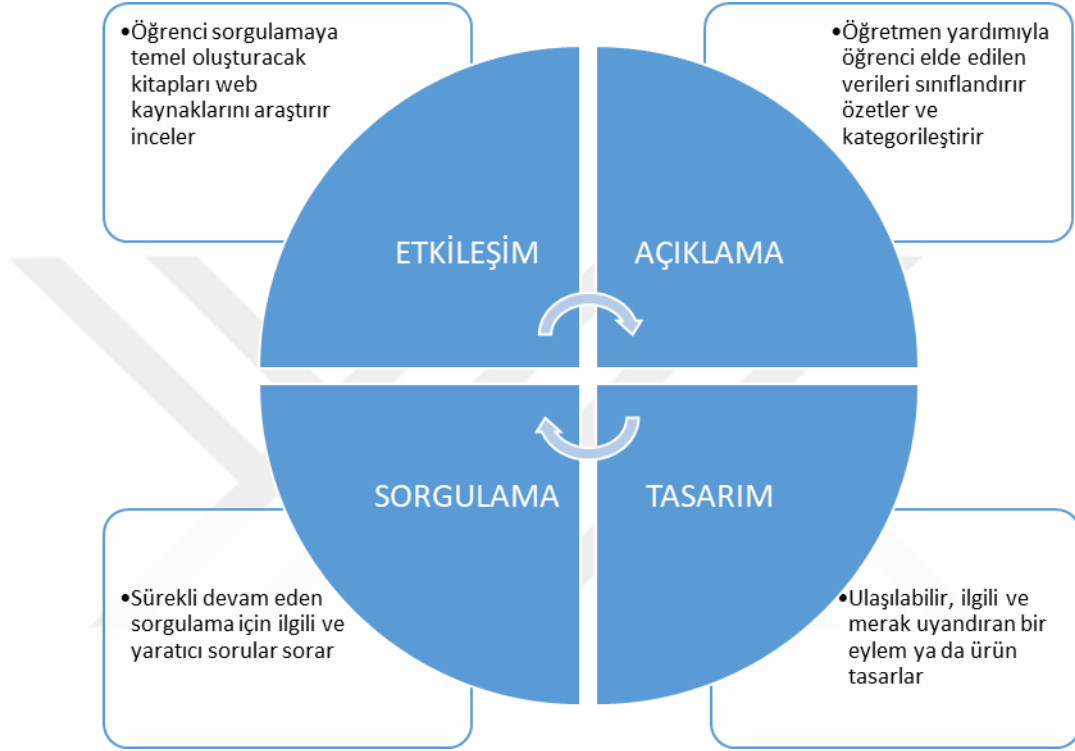
Öğrenciler kendi araştırma sorularını formüle eder, geliştirilmiş bir prosedür tasarlar ve takip eder ve bulgularını ve sonuçlarını iletir. Bu tür sorgulama genellikle öğrencilerin kendi araştırma sorularını yönelttikleri bilim fuarı bağlamlarında görülür.

Banchi ve Bell (2008), öğrencilerin mevcut sorgulama becerilerini aktif bir biçimde geliştirebilmek adına, öğretmenlerin sorgulama öğretimine alt düzeylerden başlaması ve açık sorgulamaya doğru yol alması gerektiğini açıklamaktadır. Açık sorgulama etkinlikleri ile ancak öğrenciler içsel motivasyonlarla öğrenmeye motive olurlarsa ve kendi araştırma çalışmalarını yürütme becerileriyle donatılırlarsa başarıya ulaşır.

2.1.2. Sorgulama Temelli Öğretimin Aşamaları

Sorgulamaya dayalı öğrenme, “belirli bir problemi çözme veya merkezi bir soruyu cevaplama üzerine öğrenmeyi merkezleyen bir öğretim modelidir. Birkaç farklı sorgulamaya dayalı öğrenme modeli vardır, ancak çoğu ortak birkaç genel öğeye sahiptir. Öğrenme, farklı bakış açılarının dikkate alınmasını gerektiren anlamlı, iyi yapılandırılmamış bir soruna odaklanır. Akademik içerik-öğrenme, öğrenciler çözümler bulmaya çalışırken sürecin doğal bir parçası olarak gerçekleşir. İşbirliği içinde çalışan öğrenenler, öğrenme sürecinde aktif bir rol üstlenirler. Sorgulama temelli öğretimin dört fazını Heick (2013) şöyle tanımlamaktadır.

Sorgulama temelli öğretimin 4 aşaması



Şekil 2.1. *Sorgulama temelli öğretimin dört aşaması (Heick, 2013)*

Etkileşim aşaması: Sorgulamanın ilk aşaması etkileşim ile karakterize edilen bir aşamadır. Bu etkileşim şunlar olabilir:

Öğrenciden malzemeye: Bu materyal ideal olarak resmi (yani araştırma) ve gayri resmi (örneğin okuma, sosyal ve dijital medya, işbirliği) yollarla elde edilir. Öğretmen tarafından sağlanan materyallerle modellenenebilir veya desteklenebilir

- ☐ Öğrenciden akrana Bu etkileşim, bilgi ve bakış açısı ihtiyacına göre bilgilendirilmiş öğretmen veya öğrenci tarafından seçilir.
- ☐ Öğrenciden uzmana (erişilebilir seviyelerde ilgili alanlardaki uzmanlar)
- ☐ Öğrenciden medyaya (dijital, metin, saf veri vb.)

Sorgulamanın doğası ideal olarak hem meraka dayalı hem de akıcıdır. Dar kriterler, kısıtlayıcı değerlendirme listeleri ve diğer geleneksel "okul çalışması" eserleri, öğrenme sürecinin bu noktasında sorgulamayı boğabilir. Öğrenme sürecindeki bu noktada öğretmenin rolü kaynaklara, modelleme merakına ve bilişsel koçluğa odaklanır.

- ☐ Öğrenci Göstergeleri: aktif olarak çeşitli medyalara göz gezdirir, merakı takip eder, huşu ile yanıt verir, merakı veya algılanan faydaya bağlı olarak belirli medyalarda yaşar; fikirler ve kaynaklar için ekranları arar
- ☐ Öğretmen Göstergeleri: merakı modeller, farklı medyayla etkileşim kurarken sesli düşünür, sorgulayıcı sorular sorar, değerlendirme ifadelerini saklar, örnekler sunar, öğrencilerin düşünme alışkanlıklarını izler ve teşvik eder

Bu aşama için şu sorular uygun olabilir. Hangi bilgi kaynakları benim için mevcut? Çevremdekiler ne biliyor? Çalışmaya değer ne var? Hangi olasılıklar, problemler veya durumlar ilgimi çekiyor? Benim için ne tür deneyimler, bakış açıları ve veriler var? En iyi olduğum zaman ne zaman?

Açıklama aşaması: Bu aşamada artık öğrenci problem durumuyla ilgili olarak okuduğu, izlediği, deneyimlediği verileri açıklamaya, bir bütün haline getirmeye, projeye ya da bir ürüne dönüştürmeye uygun hale getirmeye çalışır.

- ☐ Öğrenci Göstergeleri: Bilinen bir dilde anlaşılır açıklamalar; "cevaplar" ve "çözümler" aramaya direnir; gerçek ve görüş arasında ayrım yapar; kaynakların güvenilirliğini ve uygunluğunu değerlendirir; olasılık odaklı
- ☐ Öğretmen Göstergeleri: değerlendirci olmayan ve sık geri bildirim sunar; ilgili grafik düzenleyiciler ve öğrenci düşüncesini "çerçevelemek" için başka yollar sağlar; öğrenci düşüncesine odaklanan araştırma soruları sorar: ne bildiklerini ve neden bildiklerini düşündüklerini;

Bu aşama için şu sorular sorulabilir: Buradaki büyük resim nedir? Parçalar nelerdir ve nasıl oturur? Erişilebilir olan ve olmayan nedir? Ne mümkün?

Düşüncelerimi daha da netleştirebilecek kritik verileri, bakış açılarını veya işbirliği fırsatlarını kaçırıyor muyum? Ne anlıyor gibiyim ve nasıl bilebilirim?

Soru Sorma Aşaması: Soru sorma aşaması sorgulama temelli öğrenmenin en önemli aşamasıdır. Bu aşamada artık büyük resim görülmeye başlanır. Burada hem öğretmenler hem de öğrenciler yinelemeli olarak sorular sorarak sorgulama becerilerini geliştirmeye çalışırlar. Sorgulamaya dayalı öğrenme, hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin ilerleme, kalite ve başarı ölçülerini ayarlamalarını gerektirebilecek diğer "düzenli" akademik biçimlerden daha çok süreç, ton ve öğrenme içgüdüleriyle ilgilidir.

- ☐ Öğrenci Göstergeleri: Meraklı, sorularda kesin, kendi kendini izleme, büyük resmi düşünme, küçük resmi uygulama
- ☐ Öğretmen Göstergeleri: Soru soran modeller, alakasız veya kusurlu soruları gözden geçirirken sesli düşünür; düşünceyi analiz etmek için kavram haritalama araçlarının kullanımını modeller; QFT oturumlarına (Soru formüle etme tekniği) ve Sokratik seminerlere ev sahipliği yapar

Bu aşama için şu sorular sorulabilir: Anlamaya değer olan nedir? Bilgi eksikliklerim nerede? Ulaştığım sonuçların ötesinde neler olabilir? Geçmişte bu durumda ilerlememe yardımcı olabilecek ne yaptım?

Tasarım Aşaması: Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin bu son aşamasında öğrenciler tasarıma odaklanır.

- ☐ Sorunları yönetilebilir bir ölçekte ele almak için çözümlerin tasarımı
- ☐ Mevcut bulgularla mantıksalsal uygulamalar tasarımı
- ☐ Kendi öğrenme yollarını genişletmek için sonraki adımların tasarımı

Son aşamada artık çözüm yolu bulunmuştur ve mantıksal bir çözüm yolu, model ya da bir ürün ortaya konulur.

- ☐ Öğrenci Göstergeleri: Düşünmeyi netleştirir, meşgul, kendi kendini yönetir, belirsiz ama etkilidir, merakı takip eder

- Öğretmen Göstergeleri: İşbirliği için 'koşullar ve araçlar' yaratır; gözden geçirilecek alanları tanımlar, tüm süreci geri yansıtır (yani, "bu noktaya nasıl geldik")

Bu son aşamada sorulabilecek sorular şunlardır: Şimdi ne olacak? Bu araştırma için hangi hedef kitle mantıklı? Nerede 'iyi iş' yapabilirim? 'Harika' ne olurdu? Benden önce başkaları ne yaptı?

2.1.3. Sorgulama Temelli Öğretimin Eğitimdeki Önemi

Sorgulama temelli öğretimin birçok yararı vardır. Crockett (2019) sorgulama temelli öğretimin 9 yararı olduğundan bahsetmektedir. Bunlar:

1. **Beyni öğrenmeye hazır hale getirir:** Derse kısa bir etkinlikle başlamak öğrencilerin gün boyunca bilgileri özümsemelerine yardımcı olur. Dersin başında sorgulamalarını sağlayan bir etkinlikle meraklarını doruğa çıkarmak, beyinlerini entelektüel uyarım yoluyla öğrenmeye hazırlar.
2. **Tüm öğrenme alanları için beceriler geliştirir:** Sorgulamaya dayalı öğrenme yoluyla öğrenciler, anlama, eleştirel düşünme ve iletişim becerilerini geliştirirler. Bilişsel becerilerinin sürekli kullanımı sadece sınıfta değil, günlük yaşamda da öğrenciler için önemli bir gelişim olur.
3. **Anlamayı geliştirir:** Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin öğrendikleri bilgilerle ilgili beyinlerinde bağlantılar kurmayı sağlar. Merak duygusunun artmasıyla kuralları, fikirleri veya formülleri ezberlemek ve hatırlamak yerine konu ve içerik hakkında daha derin bir anlayış kazanmalarına yardımcı olur. Bu süreçte çoğu öğrenci kuralın veya formülün neden çalıştığını, fikrin nasıl geliştirildiğini ve kuralı, formülü veya fikri ne zaman uygulayabileceklerini anlar.
4. **Sahiplik oluşturur:** Öğrencilerin bağımsız öğrenme duygularını ve becerilerini geliştirir, ilgi duydukları konulara yönelme sağlar. Kendileri için en uygun olan tarzla öğrenirler. Açık uçlu ve düşündürücü soruların sorulması öğrencileri öğrenme deneyiminin merkezine koyar ve kendi düşünme stilleriyle sorunlara çözüm bulurlar.

5.Öğrenci katılımını teşvik eder: Bu aktif öğrenme yöntemi, öğrencileri kendilerini öğrenme sürecine sokmaya teşvik eder. Farklı konuları keşfederek bağlantılar kurar, sorular sorar ve sonuçlara ulaştıkça daha etkili öğrenirler.

6.Öğrenmeyi geliştirir: Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin konuları kendi başlarına keşfetmelerine ve kendi öğrenme süreçlerini yaratmalarına izin vererek eğlenceyi ve katılımı artırır. Öğrenciler, inisiyatif ve öz-yönelimi güçlendiren aktarılabilir becerileri öğrenirler. Soru sormayı, konuları tartışmayı, ödevlerde iş birliği yapmayı, birbirleriyle iş birliği yapmayı ve kendi sonuçlarına varmayı öğrenirler. Bu gelişme, tamamladıkları etkinliklere dayalı olarak kendi kendine yönlendirmeli sorgulama ve analiz yoluyla sentezlenir.

7.Öğrenme aşkı yaratır: Öğrenciler bağımsız öğrenme ile öğrenme materyali üzerinde daha çok meşgul olurlar ve bu da daha yüksek düzeyde keşfetme ve öğrenme tutkusu geliştirmeye yardımcı olur.

8.Birden çok sınıf ortamında çalışır: Bu öğrenme stili, bireysel beceri ve sınıf seviyesinden bağımsız olarak hemen hemen her sınıf ortamına uyarlanabilir.

Sorgulamaya dayalı öğrenmeyi kullandığımızda:

- ☐ Öğretmenler içeriği öğrencilerine göre uyarlayabilir.
- ☐ Geleneksel derslerle anlamakta güçlük çeken öğrencilere hitap eder
- ☐ Alıştırmalar, farklı içerik ve araştırma yöntemleri kullanılarak ilgi çekici ve farklıdır.
- ☐ Sorgulama alıştırmaları, incelemeler, “düşünme” etkinlikleri, tam dersler veya bağımsız projeler gibi farklı şekillerde kullanılır.
- ☐ Dersler, öğrencilerin ilgilendiği ilgili herhangi bir kavramı pekiştirir ve genişletir.

9.Farklılaştırılmış öğretim sağlar: Öğretmenler, farklılaştırılmış öğretim stratejileri aracılığıyla tüm sınıfa ulaşmak için sorgulamaya dayalı öğrenmeyi kullanabilirler. Bu yöntem, öğrencilerin tek başlarına veya küçük bir grubun parçası olarak çalışmalarına olanak tanır. İçerik, metin, video, ses, sanal veya fiziksel dahil olmak üzere farklı biçimlerde sunulabilir ve öğrencilerin bireysel ihtiyaç ve tercihlerine uyum sağlarken kendi alanlarında buluşmalarına yardımcı olur. Bu, öğrencilerin ilk elden deneyimlerden

öğrenmelerine yardımcı olarak, öğrencileri öğrenme sürecine dahil etmenin etkili bir yoludur.

Sorgulama temelli öğretimin akademik başarıyı artırdığını ifade eden meta-analiz çalışmaları da literatürde mevcuttur (Kaçar vd., 2021). Buradan hareketle, sorgulama temelli öğretimin eğitim faaliyetlerinde kullanılması, öğretmenlerin bu yaklaşımın etkili ve verimli kullanabilmeleri önemlidir.

2.2. Bilgi İşlemsel Düşünme

Bilgi İşlemsel Düşünme, bir problemi formüle etme, probleme çözüm bulma ve bunu insanların veya makinelerin çözümü anlayabileceği şekilde ifade etme sürecidir. Bilgi işlemsel düşünme Wing (2006) tarafından bilgisayar biliminin temel kavramlarından yararlanarak problem çözmenin, sistem tasarlamının ve insan davranışlarını anlamının bir yolu şeklinde tanımlanmıştır. Bilgi işlemsel düşünme aslında bir problem çözme becerisi olarak kabul edilebilir. Bir problemin sistematik ve herkes tarafından kullanılabilir temel bir yöntemle çözülmesi amaçlanmaktadır. Ortaya çıkan bir problemin sistematik olarak çözülmesidir. Ayrıca çözümün hem insanlar hem de bilgisayarlar tarafından anlaşılabilir olmasıdır. Stephen Wolfram (2016), bilgi işlemsel düşünmeyi, bir şeyleri bir bilgisayarın dahi anlayabileceği şekilde sistematik, açık ve anlaşılır ifade etmek demektir. Barefoot (2014) bilgi işlemsel düşünmenin bileşenlerinin beceriler, tutumlar ve yaklaşımlar olduğunu ifade etmiştir. Şimdi aşağıda bu bileşenlere bakalım.

2.2.1. Beceri Bileşeni

Bilgi işlemsel düşünmenin alt becerileri vardır. Bunlar ayrıştırma, örüntü tanıma, soyutlama ve algoritmik düşünmedir. Bu alt beceriler aşağıdaki tabloda açıklama ve örnekleriyle detaylandırılmıştır.

Tablo 1.1. *Bilgi işlemsel düşünme becerileri* (McVeigh-Murphy, 2020)

Beceriler	Açıklama	Örnek
Ayrıştırma	Zor bir problem	Bir toplumu anlamak için

(Decomposition)	çözülebiyecek küçük sade tarihini, kültürünü, parçalara ayırmak normlarını okumak
Örüntü Tanıma (Pattern Recognition)	Her problem farklı Farklı verilere bakarak olmasına rağmen benzer ekonominin geleceğini örüntülerin fark tahmin etme edilmesidir
Soyutlama (Abstraction)	Ayrıştırılan her bir Geçmişte yaşanmış parçanın detaylı şekilde toplumsal bir olayı farklı incelenmesidir bakış açılarından okuyarak anlamak ve bir özet çıkarmaktır
Algoritmik Düşünme (Algorithmic Thinking)	Bir kural ya da formül Öğrenciler, tarihte çok üretmektir, böylece daha büyük bir olayı herhangi birisi ya da bir hızlandıran daha küçük bilgisayar bu formülle olaylar dizisini tanımlar. benzer çözüm yoluna ulaşması

Bilgi işlemsel düşünme becerilerine günlük hayattan başka bir örnek vermek gerekirse örneğin A kişisi sabah arabasına binmek için geldi ancak araba ile ilgili iki sorun olduğunu gördü. Birinci sorun tekerlek patlamıştı, ikinci sorun ise benzini bitmek üzereydi. Burada karşılaşılan sorunları tespit etmek birinci aşama olan ayrıştırma olarak kabul edilmelidir. A'nın geçmiş deneyimlerine bakarak öncelikle tekerleği değiştirmeyi düşünmesi örüntü tanımadır. Aynı zamanda benzinin olmaması ve tekerleğin patlak olmasına karşın iki problemten öncelikle tekerleğe odaklanıp benzini daha sonra halledeceğini düşünmesi soyutlamaya örnektir. Son aşama olarak tekerleği değiştirmek için krikoyu kullanması, sonra bijon anahtarı ile bijonları sökmesi, tekerleği değiştirmesi gibi süreçler ise algoritmik düşünmeye örnek olarak verilebilir.

2.2.2. Tutum Bileşeni

Bilgi işlemsel düşünmenin diğer bir bileşeni ise tutumlardır. Tutumlar kendinden emin olma, İletişimsel olma, ve esnek olmadır.

- ☐ **Kendinden emin olma:** Herhangi bir sorunla ya da problemle karşılaştığında kişi bu sorunu çözebilecek yeteneğe, güce ve inanca sahip olmasıdır.
- ☐ **İletişimsel olma:** Başkalarıyla istekli bir biçimde etkili iletişim kurabilme
- ☐ **Esnek olma:** Değişimle ve açık uçlu problemlerle başa çıkabilecek esnek düşünmeye sahip olma.

Bilgi işlemsel düşünme becerisine sahip olabilmek için sadece alt becerilere sahip olmak yeterli değildir, bilgi işlemsel düşünmeye sahip olabilmek için bazı olumlu tutumlara da sahip olmak gerekmektedir. Yukarıda sayılan tutumlar bireyin karşılaştığı karmaşık bir durumdan çıkabilmek için gerekli olan kendine güven, işbirliği ve esnek-yaratıcı düşünebilme özelliklerine sahip olunması gerekmektedir.

2.2.3. Yaklaşım Bileşeni

Bilgi işlemsel düşünme becerisine sahip olabilmek için beceriler ve tutumlardan sonra bazı yaklaşımların da işe koşulması gerekmektedir. Bu yaklaşımlar Kurcalamak (tamir etmek), Yaratmak, Hata ayıklama, Azimli olma ve İşbirliği yapmadır.

- ☐ Kurcalamak (tamir etmek): Bilgi işlemsel düşünme becerisinin öğretilmesi için öğrencilerin bir sorunu, materyali ya da durumu kurcalaması, tamir etmeye çalışması, deneme yanılma yoluyla uğraşması gerekir. Bu anlamda öğrencilere bu tür fırsatların sunulması gerekir.
- ☐ Yaratmak: Öğrencilere bir model, çözüm önerisi gibi şeyleri tasarlamaları ya da yapmaları için fırsatlar ve destekler verilmelidir.
- ☐ Hata ayıklama: Herhangi bir süreçte hataların bulunması, ayıklanması ve düzeltilmesi birçok üst düzey düşünmenin bir arada kullanılmasına bağlıdır. Bu anlamda öğrencilere hata ayıklayabilecekleri durumlarla karşı karşıya bırakmak bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişmesi bakımından önemlidir.
- ☐ Azimli olmak: Herhangi bir işte, uğraşta hemen pes etmemek, sebat etmek, başarmaya olan inancı yitirmemek çok önemlidir. Bu anlamda bu tür

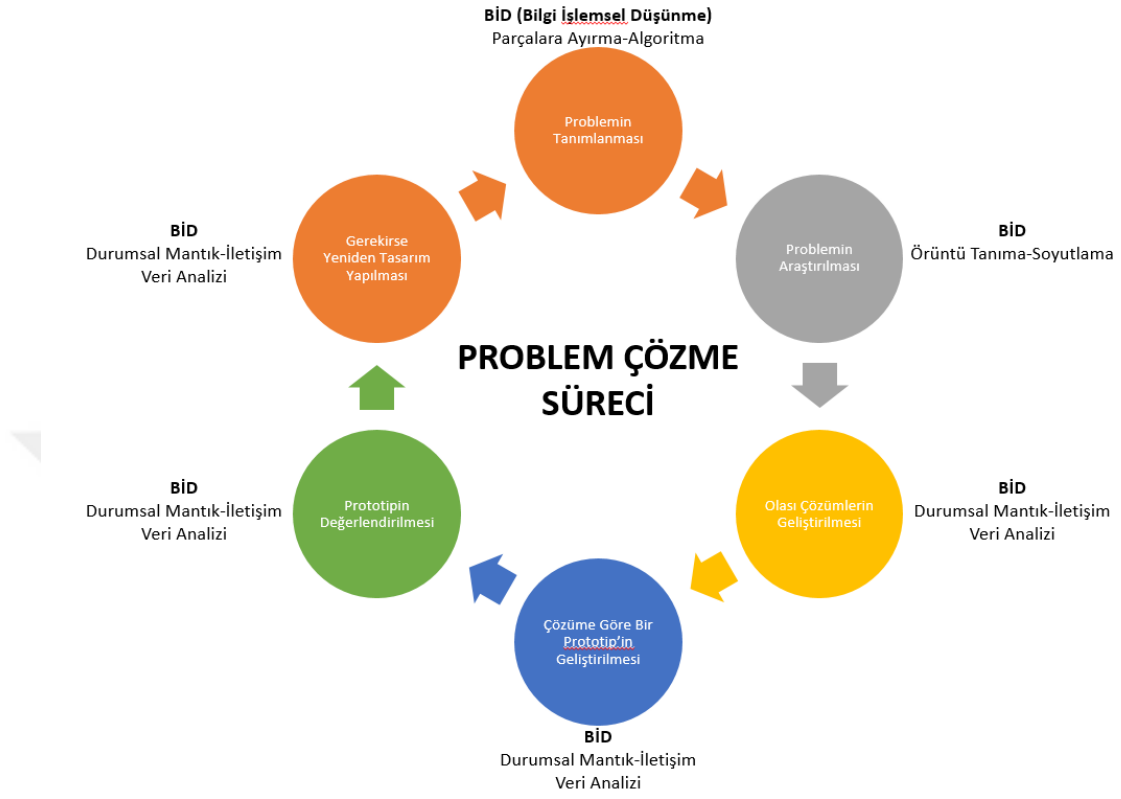
yaklaşımlar öğrencilerin gerçek yaşamda da problem çözebilme becerilerini geliştirmektedir.

- İşbirliği yapmak: 21.yy becerilerini tanımlayan birçok yayında işbirliği yapma becerisi en önemli beceri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin gelişmesi, gerçek yaşamda karşılaşılan problemleri ortak bir akılla çözebilme işbirlikli çalışmaya bağlıdır.

2.3. Bilgi İşlemsel Düşünme ve Problem Çözme Becerisi Arasındaki İlişki

Problem çözme becerisi 21.yy becerilerinden birisidir ve kaçınılmaz bir biçimde bütün eğitim sistemleri bunu öğretmek zorundadır (Rahman, 2019). Binkley Erstad, Herman, Raizen, Rimpley ve Rumble (2012)'ye göre 21.yy becerileri dört ana grupta toplanmakta ve birinci grupta düşünme becerileri yer almaktadır. Bu düşünme becerileri altında yaratıcılık ve yenilikçilik, eleştirel düşünme ve problem çözme becerisi, öğrenmeyi öğrenme ve üstbilişsel farkındalık yer almaktadır. Üçüncü grupta ise Bilgi ve İletişim Teknolojileri araçlarını kullanmak gelmektedir. Problem çözme becerisi dolayısıyla bir düşünme becerisi olarak ele alınmakta, bilgi ve iletişim teknolojileri ise bir araç olarak yer almaktadır. Bilgisayar kullanmayı bilmek önemli bir beceridir ve bilgisayarın çalışma mantığı ile düşünebilmek de bilgisayarı kullanma açısından önemlidir. Problem çözme becerisi günümüzde en önemli becerilerden birisidir, çünkü eğitim sonunda hayata atılan gençlerin gerçek yaşamda karşılaştıkları problemleri bağımsız şekilde çözebilmeleri çok önemlidir.

Bilgi işlemsel düşünme becerisi ile problem çözme becerisi arasında ilişkinin olup olmadığı ile ilgili literatürde genellikle ilişkili olduğu yönünde bir kanaat vardır (Exploring Computational Thinking, 2015). Bilgi işlemsel düşünmenin problem çözme becerileri ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar vardır (Román-González, Pérez-González, & Jiménez-Fernández, 2017). Khine (2018) Bilgi işlemsel düşünmenin hem ilkokulda, hem ortaokulda, hem lisede hem de üniversitede bir problem çözme becerisi olarak öğretilebileceğini savunmaktadır. Rich & Hodges, (2017) bilgi işlemsel düşünmeyi öğrenen birisinin iletişim ve işbirliği, motivasyon, karmaşık problem çözme becerisi, soyutlama ve transfer becerilerini de elde ettiğini iddia etmektedir. Yang, Swanson, Chittoori ve Baek (2018) problem çözme ile bilgi işlemsel düşünme arasındaki ilişkiyi şöyle açıklamaya çalışmışlardır.



Şekil.2.2. Problem çözme süreci ve bilgi işlemsel düşünme (Yang, Swanson, Chittoori ve Baek, 2018)

Yang, Swanson, Chittoori ve Baek (2018) problem çözme süreci ile bilgi işlemsel düşünme becerisini ilişkilendirmişlerdir. Problemin tanımlanması kısmı ile bilgi işlemsel düşünmenin parçalara ayırma ve algoritmik düşünmeyi eşleştirmişlerdir. Parçalara ayırma bilindiği gibi karmaşık bir problem anlaşılabilir basit küçük parçalara bölmek ve

anlaşılmasını kolaylaştırmaktır. Algoritmik düşünme ise bir problem çözmek için bazı basit adımlar belirlemek ve bunları işe koşturmaktır. Problemin tanımlanması kısmında büyük ve karmaşık bir problemin parçalara ayrılması problemin daha iyi anlaşılmasını sağlarken, belirli adımların belirlenmesi daha kolay daha hızlı ve işbirliğine olanak sağlayacak şekilde hareket etmeyi sağlamaktadır. Parçalara ayırma özellikle problemin daha spesifik hale getirilmesinde, daraltılmasında önemlidir. Problemin araştırılması kısmı ise örüntü tanıma ile eşleştirilmiştir. Örüntü tanıma bir bütünün parçaları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak, geleceğe yönelik tahminlerde

bulunmak denilebilir. Problemin araştırılması aslında problemin daha büyük bir bakış açısından daha küçük ve sadece kendine has bir bağlamda problemin ortaya konulması ve olası çözüm yollarının üretilmesine olanak sağlama kısmıdır. Durumsal mantık “Eğer-öyleyse” gibi sorularla problemlerin ve çözümlerin açıklanması stratejisidir. Bu stratejiler olası çözüm yollarının belirlenmesinde, bir çözüm prototipinin geliştirilmesinde ve değerlendirilmesinde önemli görülmektedir. Çözümün ya da prototipin uygun olmaması durumunda yeniden tasarımın yapılması aşamasında yine iletişim, veri analizi ve durumsal mantık stratejileri kullanılarak bilgi işlemsel düşünme ve problem çözme becerileri benzer şekilde kullanılmaktadır. Bilgi işlemsel düşünmenin okullarda öğretilmesi ve öğretmenlerin de hem hizmet öncesinde hem de hizmet içinde bilgi işlemsel düşünme becerilerini öğrenmesi ve öğretmesi ile ilgili hem ihtiyaç hem de beklenti vardır (Prieto-Rodriguez & Berretta, 2014; Yadav et al., 2014).

2.4. STEM Eğitimi

STEM kelimesi Science, Technology, Engineering, and Mathematics kelimelerinin baş harflerinden kısaltılmış bir terimdir. Science=Bilim, Technology-Teknoloji, Engineering-Mühendislik ve Mathematics= Matematik olarak çevrilmektedir. *Bilim* burada doğal dünyanın ne olduğuyla çok ilgilidir ve öğrencileri gerçek bilim adamları gibi düşünmeye ve davranmaya hazırlamak, soru sormak, hipotez kurmak, araştırma yapmak ve standart bilim uygulamalarını kullanmak kavramlarını içerir (Kelley & Knowles, 2016). *Teknoloji* insan istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyanın modifiye edilmesidir. Doğada var olan maddelerden insan ihtiyaçları ve isteklerini karşılanmasını içerir. *Mühendislik* ise matematik ve doğa bilgisinin insan yararı için kullanılması olarak tanımlanabilir. *Matematik* örüntüler ve ilişkiler bilimi olarak tanımlanır ve teknoloji, bilim ve mühendislik için ortak bir dil olarak kabul edilebilir (Dugger, 2010). STEM eğitimi yukarıda sayılan bu dört disiplinin eğitimde girdi olarak ya da çıktı olarak kullanılmasıdır. Sanders (2009) STEM eğitimi bir öğretme ve öğrenme yöntemi olarak bilimin, teknolojinin, mühendislik ve matematiğin içerik ve becerilerini bütünleştirerek eğitime bir girdi olarak sağkayan disiplin olarak tanımlamıştır. STEM ayrıca küresel pazardaki ekonomik rekabet gücüyle ve son talepleri karşılamakla da bağlantılıdır ve sistemde yeterli enerjiyi garanti etmek ve enerjiyi sürdürmek gibi bir çıktı olarak

karşımıza çıkar (Boe, Henriksen, Lyons, & Schreiner, 2011). Genel olarak STEM eğitimi, öğrencilere problem çözebilmeleri için fırsatlar sağlamayı ifade etmenin yanında onları yenilikçi, mucit, kendine güvenen, mantıklı düşünen ve teknoloji okuryazarı bireyler olmasını sağlar (Stohlmann, Moore, & Roehrig, 2011). McDonald (2016) STEM eğitimi bir pedagojik öğretim olarak içeriğinde sorgulama, argümantasyon, muhakeme, dijital öğrenme, bilgisayar programlama ve robotik kodlama olan, öğrencileri işbirlikli, öğrenci merkezli, yaparak yaşayarak öğrenen kişiler olarak yetiştiren 21.yy becerilerini geliştiren bir disiplin olarak tanımlamaktadır.

STEM eğitimi ABD gibi gelişmiş ülkelerdeki eğitim programlarına girmiş ve diğer ülkelerin de eğitimde reform yapmalarına neden olmuştur. Ülkelerin ekonomik gelişimleri ve rekabet güçleri için Fen, Matematik, Teknoloji ve Mühendislik alanlarında nitelikli eğitime olanak sağlayan STEM eğitimi 21.yy becerileri arasında da sayılmaktadır (Fan ve Yu, 2016). STEM eğitimi ülkemizde de dünyada da farklı şekillerde adlandırılıp yorumlanabilmektedir. Bu adlandırmanın ülkemizdeki örneklerinden bir tanesi FeTeMM'dir. FeTeMM eğitimi, öğrenci ve öğretmenlerin ilgi ve hayat deneyimleri sonucu şekillenmektedir ve merkezde bulunan disipline ait özel bilgi ve becerilerin en az bir diğer STEM disiplini ile bütünleştirilerek öğretilmesi olarak tanımlanmaktadır (Corlu, Capraro, & Capraro, 2014). Milli Eğitim Bakanlığının yaptığı bir çalışmaya göre (2016) eğitim sistemimizde STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitime geçilmesinin gerekli olduğunu ortaya çıkmaktadır. Çalışmaya katılanların görüşleri STEM eğitiminin Türkiye için önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca katılımcıların görüşleri, ülkemizde STEM eğitime geçilebilmesi için ülkemizde öğretim programlarında güncellemelerin yapılması, öğretmenlerin STEM eğitimi alması, okulların ders materyali alt yapısının STEM eğitime uygun hale getirilmesi ve ölçme değerlendirme sisteminin stratejilerini desteklediği görülmektedir.

2.4.1. STEM Eğitimi ve Sorgulama Temelli Öğretim

Sorgulamaya dayalı öğrenme son yıllarda STEM öğreniminde anahtar yöntemlerden biri olarak kabul edilmiştir. STEM eğitiminde öğrenciler problemleri nasıl tanımlayacaklarını, hipotezleri nasıl oluşturacaklarını, deneyleri nasıl planlayıp

yürüteceklerini, nasıl çıkarımlarda bulunacaklarını ve sonuçları başka insanlarla nasıl tartışacaklarını öğrenirler (Pedaste, Mitt ve Jürivete, 2020).

Sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğrencilerin farklı sorgulama aşamalarında ilerlemeleri söz konusudur, bu süreçte öğrenci kendi kendine araştırma yoluyla bir konu hakkındaki bilgileri özümser (Hrast ve Savec, 2018). Sorgulama döngüleri arasında en bilineni (Bybee, vd. 2006) katılım (engagement), keşif (exploration), açıklama (explanation), detaylandırma (elaboration) ve değerlendirme (evaluation) aşamalarından oluşan ve bu aşamaların İngilizce karşılıklarının baş harflerine ithafen 5E öğrenme modeli olarak adlandırılan modeldir (Hrast ve Savec, 2018). Bir başka beş sorgulama aşamalı araştırma döngüsü ise soru sorma, tahmin etme, deneme, modelleme ve uygulama (White, 1998) aşamalarından oluşan White ve Frederiksen tarafından önerilen modeldir (Hrast ve Savec, 2018). Bu iki model arasındaki ayrımı Hrast ve Savec (2018); 5E döngüsü (katılım ve keşif) deneysel veri odaklı yaklaşımla başlamayı önerirken (Pedaste vd., 2015); White ve Frederiksen araştırma döngüsünün (soru ve tahmin) ilk aşamalarının kuram/hipotez odaklı bir yaklaşım önermesi şeklinde açıklamaktadır.

STEM disiplinler arası bir uygulama olduğundan, özellikle STEM’le ilgili teknik uygulamaların geliştirilmesi önemlidir. Fan ve Yu (2016) STEM programlarında aşağıdaki özelliklerin bulunduğunu belirtmektedirler:

- ☐ Gerçek yaşam problemlerinin kullanımı
- ☐ Sorgulama temelli, proje merkezli ya da probleme dayalı öğretim programlarının kullanımı
- ☐ Açık ifade edilmiş öğrenme hedefleri, öğrenme göstergeleri ve içerik alanları
- ☐ Öğrenci-merkezli öğretim etkinlikleri tasarlama
- ☐ STEM bilgisine vurgu yapma
- ☐ Mantıksal düşünme, problem çözme, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerine vurgu yapma
- ☐ Öğretim programı ile işgücü piyasası arasındaki ilişkiye vurgu yapma

Yukarıda görüldüğü gibi STEM eğitim programlarında sorgulama temelli öğretim yaklaşımının kullanıldığını görmekteyiz. STEM ile sorgulama temelli öğretim aslında bir bütünün parçaları gibidir, STEM olan yerde sorgulama temelli öğretim faaliyetleri de vardır denilebilir. STEM eğitiminin etkililiğinin artması için

araştırmacılar sorgulama temelli öğretim stratejisinin kullanılması gerektiğini ifade etmektedirler (Barry, 2014; Lai & Sheu, 2016, Chang & Yang, 2014; Cheng, Yang, Chang, & Kuo, 2016). Chang ve Young (2014) ve Barry (2014) birbirlerinden bağımsız olarak STEM eğitiminin etkililiğini artırmak için 6E modelinin kullanılması gerektiğini ifade etmişlerdir. 6E modeli (Engagement-Katılım, Exploring-Keşfetme, Explaining-Açıklama, Engineering-Ayrıntılandırma, Enriching-Zenginleştirme, Evaluating-Değerlendirme) ise sorgulama temelli öğretim stratejisinin temel etkinliklerinden birisidir. Lai (2018) sorgulama temelli öğretim yaklaşımının üniversite öğrencilerinin STEM performanslarını artırdığını iddia etmektedir.

MEB Sorgulamaya dayalı öğrenme bağlamında STEM öğretim aşamalarını aşağıdaki şekilde özetlemiştir.

Soru Sorma	Problemın kapsamını belirleme	Problem ve çeşitli çözümler hakkında beyin fırtınası yapın
Planlama		
Keşfetme	Olası çözümlerin geliştirilmesi ve araştırmaların yapılması	Problem çözme stratejileri uygulayın, problemi çözmek için veri toplayın, hipotezler oluşturun, sanal deneyler oluşturun, simülasyonları bu aşamada daha çok kullanın
İnşa etme	Olası çözümleri geliştirmek, en uygun çözümü seçmek, prototip yapmak, test etmek, değerlendirmek ve geliştirmek	Verileri anlamlandırın, bulguları sentezleyin, yeni bilgiler oluşturun ve bir çalışma yaratın, sorgulamanın cevabını eyleme dönüştürün
Yansıtma	Çözüm paylaşımı, değerlendirme, iyileştirme	Problem çözümlerini, mühendislik tasarım ürünlerini ve öğrenme sonuçlarını paylaşın, “Ne öğrendim” sorusunu paylaşın

Şekil. 2.3. *MEB Sorgulamaya dayalı öğrenme bağlamında STEM öğretim aşamaları*

STEM eğitimi ile öğrencilerin araştırma geliştirme, üretme ve yeni keşifler yapması beklenmektedir. Bu aşamada en önemli görev öğretmenlere düşmektedir. Çünkü öğrencilerin STEM eğitimi ile sorgulama becerilerini geliştirmede öğretmenlerin sunacakları öğrenme ortamları, öğrenme materyalleri, problem durumları çok önemli hale gelmektedir. Ayrıca öğretmenlerin de bu becerilere sahip olması gerekmektedir. Herhangi bir beceriye sahip olmayan bir öğretmen o beceriyi herhangi birine öğretmez. Öğretmenlerin STEM eğitimi kapsamında sorgulama temelli öğretim yapabilmeleri öğrencilerin hem STEM eğitimini anlamalarına hem de sorgulama becerilerini geliştirmelerine olanak sağlayacaktır. Bu anlamda Yıldırım, Başaran, Cücük ve Yokuş'un (2018) öğretmenler için sorgulama temelli öğretim öz-yeterlik ölçeği öğretmenlerin soru sorma, araştırma ve oluşturma, ilişkilendirme, tartışma ve yansıtma gibi becerilerine olan inançlarının ortaya konmasında önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.4.2. STEM Eğitimi ve Bilgi İşlemsel Düşünme

STEM Temel olarak Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik'in bütünleştirilerek problemlerin çözülmesini içerir. Yani birçok disiplin aslında bir araya getirilerek bireylerin günlük yaşamda problem çözme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Alanyazındaki STEM eğitimi tanımları incelendiğinde bu tanımların ortak noktaları; STEM eğitiminin disiplinler arası olması, disiplinlerden en az iki tanesinin bütünleştirilerek kullanılması, uygulamaların işbirlikli şekilde planlanması ve gerçek hayat problemlerine çözüm aramasıdır (Keser, 2021). Bilgi işlemsel düşünme becerileri ise insanların ya da bilgisayarların anlayacağı şekilde bir problem üretme, formüle etme ve çözmedir. Görüldüğü gibi STEM ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında önemli bir ilişki vardır. Günbatar ve Bakırcı (2019) STEM eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerileri gibi günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözebilecek problem çözme becerilerini geliştirdiğini ifade etmektedirler. Khine (2018) bilgi işlemsel düşünme becerilerinin STEM eğitiminde verilebileceğini ifade etmektedir. STEM eğitiminde verilen sorgulama, karşılaştırma, problemlere çözüm bulma bireylerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırmaktadır. Bilgi işlemsel düşünme STEM etkinliklerinin tam ortasında yer alan bir beceridir (Carbone and Crowder 2017). Örneğin kodlama

ve program yazma bilgi işlemsel düşünme becerileri ile ilgilidir. Aynı zamanda kodlama ve program yazma STEM eğitiminin bir parçasıdır ve bu eğitimler ilkokuldan üniversiteye kadar birçok alanda öğretilmeye çalışılmaktadır. Bilgisayar ve programların her alanda karşımıza çıktığı bir dünyada programların temel yapısı olan kodlama becerilerinin ilkokullardan üniversiteye kadar eğitim programlarında yer alması gereklidir (Balanskat ve Engelhardt, 2015; Brown vd., 2013). Kodlama becerileri STEM eğitiminin en temel eğitimlerinden birisidir (Gelman ve Brenneman, 2004; Weintrop vd., 2016). Kodlama ayrıca bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştiren anahtar kavramlardan birisidir (Lye ve Koh, 2014). Günbatar ve Bakırcı (2019) bilgi işlemsel düşünme becerileri ile STEM eğitim niyeti arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. STEM eğitimi ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında iki yönlü ilişki olduğu varsayılabilir. Bilgi işlemsel düşünme becerileri çeşitli becerilerin geliştirilmesine olanak sağlayan ve çeşitli becerileri içeren bir araç olarak kabul edilir. Bilimsel ve teknolojik metodolojilerin kullanılması, hem yaratıcılığın hem de yenilikçiliğin geliştirilmesine yardımcı olur. O halde Bilgi işlemsel düşünmenin kökleri STEM'de ve tüm bu alanlardan fikirlerin sentezindedir denilebilir (Einhorn, 2012). Bilgi işlemsel düşünme gerçek dünyanın kısıtlamaları dahilinde karmaşık sorunları anlamak ve çözmek için STEM becerileri düşünme metodolojisini gerektiren bir tür analitik düşünme olarak da tanımlanabilir (Voskoglou ve Buckley, 2012). Ayrıca, STEM eğitimi desteklemek için temel bir yaklaşım olan bilgi işlemsel düşünme unsurlarını aşlamak STEM disiplinlerinde gelecekteki araştırmacıları, karmaşık problemlerin zorluğuyla yüzleşmek için gerekli becerilerle donatacaktır (Swaid, 2015). Psycharis ve Kotzampasaki (2019) bilgi işlemsel STEM pedagojisi kavramını ortaya atarak STEM Sorgulamalı oyunla öğrenme senaryosu ile öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirip geliştirmediğini araştırmışlardır ve sonuçta STEM sorgulamalı senaryonun öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Hava ve Ünlü (2021) de ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile sorgulamaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. STEM ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında ilişki olduğu birçok çalışmada ortaya koyulmuştur. Buradan STEM eğitim etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını, öğrencilerin tutumlarını geliştirdiğini

söyleyebiliriz. Wang, Shen ve Chao (2021) literatür çalışması yaptıkları araştırmalarında aşağıdaki sonuçlara ulaşmışlardır:

- ☐ STEM eğitiminde alana özgü bilgi işlemsel düşünme tanımları oluşturmaya yönelik girişimlerde bulunulmuştur
- ☐ Oyun tasarımı, robotik ve bilgi işlemsel modelleme gibi uygulama bağlamları da dahil olmak üzere probleme dayalı öğretim, STEM'de bilgi işlemsel düşünmeyi bütünleştirmede en popüler model olmuştur.
- ☐ Entegre bilgi işlemsel düşünme ve STEM eğitiminde öğrenci öğreniminin değerlendirilmesi, farklı formatlarda farklı hedefleri hedeflemiştir, ancak entegre bilgi işlemsel düşünme ve STEM'in değerlendirilmesi sınırlıdır
- ☐ Öğrenme performansı ve farklı süreçler arasındaki gruplar incelenmiş, ancak pedagojik tasarım ve eşitliği artırmaya yönelik etkinlik çok daha az araştırılmıştır

Ayrıca araştırmacılar STEM bağlamında bilgi işlemsel düşünme becerilerinin operasyonel tanımlarının yapılmasında, STEM ve bilgi işlemsel düşünmenin bütüncül olarak değerlendirilmesinde ve bilgi işlemsel düşünmeli STEM eğitiminin genişletilmesinde araştırma yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

2.5. Yurtiçinde yapılmış çalışmalar

Bilgi işlemsel düşünme ve sorgulama becerileri ile ilgili yurtiçinde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Yel (2021) matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme öz-yeterlilik ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf düzeyleri arttıkça matematiksel modelleme öz-yeterliliklerinin ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin de yükseldiğini ortaya koymuştur. Matematiksel modelleme öz-yeterlilik puanları ile bilgi işlemsel düşünme beceri puanlarının arasında orta düzeyde bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Tanın (2021) okul öncesi öğretmen adaylarının geliştirilen STEM etkinlikleri ile bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme ve çok boyutlu 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında STEM eğitimi ile okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme becerilerinde olumlu yönde gelişim olduğu belirlenmiştir. Arslanhan ve Artun (2021) fen bilimleri öğretmenleri ile yaptıkları çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerilerinin fen öğretimine entegrasyonu hakkında Fen Bilimleri

öğretmenlerinin görüşlerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda bilgi işlemsel düşünme becerileri kullanılmasının öğrencilerde algoritmik düşünme, karar verme, problem çözme ve temel bilgi ve iletişim becerilerini geliştirdiğini ifade etmişlerdir. Hava ve Ünlü (2021) de ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile sorgulamaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Yıldız ve Seferoğlu (2021) EV3 robotik kodlama seti ile öğretiminin öğrencilerin kodlamaya yönelik tutumları ve bilgi işlemsel düşünme becerileri öz-yeterlik algılarına etkisini belirlemek amacıyla yapmıştır. Öğrencilere verilen robotik kodlama eğitimi sonrasında bilgi işlemsel düşünme becerileri öz-yeterlik algılarının yükseldiği görülmüştür. Akyol (2020) STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, bilgi işlemsel düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine olan etkisini araştırdığı çalışmasında STEM etkinliklerinin hem de robotik ve kodlama temelli STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, bilgi işlemsel düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine fayda sağladığını ifade etmiştir. Sayın (2020) öğretmenlerle yaptığı deneysel çalışmada bilgi işlemsel düşünmenin kendiliğinden gelişen bir beceri seti olmadığını amaçlı ve belirgin etkinlikler ile geliştirilmesi gerektiğini bulmuştur. Kullanıcılar için çoğu zaman zorlayıcı ve zaman alıcı bir öğretim süreci ile öğretilebileceğini ifade etmektedir. Sarı ve Karaşahin (2020) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünmeye dayalı bir öğretim etkinliğine yönelik görüşlerini değerlendirdikleri çalışmalarında öğretmen adaylarının etkinliğe olumlu yaklaştığı, öğrencilerde beceri gelişimine katkı sağlama, derse karşı ilgi ve olumlu tutum geliştirme, bilgiyi destekleme şeklinde katkılarının olabileceğine yönelik görüşleri belirlenmiştir. Akgün (2020) öğretmen adaylarının BİT yeterlik düzeyleri ve BİD becerilerinin ne durumda olduğu ve aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlediği çalışmasında BİT yeterlikleri ile BİD becerileri arasında pozitif yönde ve zayıf düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dolmacı ve Akhan (2020) bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçmek amacıyla bilişimsel düşünme becerileri ölçeğini oluşturmuş ve öğretmen adaylarına uygulamıştır. 5 alt boyuttan (Algoritmik-Analitik Düşünme Becerisi, Yaratıcı Problem Çözebilme Becerisi, İşbirliği Yapabilme Becerisi, Eleştirel Düşünme Becerisi ve Bilgisayar Kullanabilme Becerisi) oluşan ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır ve ölçek uygun puanlar almıştır.

Ölçeğin yeterli düzeyde psikometrik özellik de bulundurduğu tespit edilmiş ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini ölçmek için uygun ve yeterli olduğu ortaya konulmuştur. Bostan-Sarioğlu ve Fatih (2020) ortaokul öğrencilerinin Ay'ın evreleri ve hareketleriyle ilgili bilişsel yapılarına sorgulama temelli öğretimin etkilerini araştırdığı deneysel çalışmada sorgulama temelli öğretimin deney grubundaki öğrencilerin bilişsel yapılarının control grubuna göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Paf (2019) yaptığı tez çalışmasında ortaokul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini belirli değişkenler açısından incelemiştir. Çalışmada öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin alt boyutlarında farklılık göstermekle beraber günümüz öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin yüksek puanlarla açığa çıktığı ve günümüz öğrencilerin birer bilgi işlemsel düşünür olabileceği vurgusu yapılmıştır. Çalışma yaş, bilgisayar kullanımı ve teknolojik gelişmeler arttıkça bilgi işlemsel düşünme becerilerinin yükseldiğini ortaya koymuştur. Aynı çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerilerinin cinsiyet değişkeni ile anlamlı bir farklılık meydana geldiğini ve kız öğrencilerin daha yüksek puanlar aldığı görülmüştür. Üzümcü (2019) yaptığı doktora tez çalışmasında, öğretmen adaylarına bilgi işlemsel düşünme becerileri kazandırmayı amaçlayarak bir program tasarısını uygulamıştır. Uyguladığı programla öğretmen adaylarının başlangıca göre bilgi işlemsel düşünme becerilerinin önemli bir seviyede arttığı görülmüştür. Çalışma ile bilgi işlemsel düşünme becerilerinin eğitim ile geliştirilebilir olduğu ortaya koyulmuştur. Yağcı (2018) lise eğitimine devam eden öğrencilerle yaptığı araştırmada bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarının cinsiyet ve sınıf düzeyinde belirgin bir farklılık olmamasına karşın lise türü düzeylerinde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerilerinin alınan eğitim ile geliştirilebilir olduğu görülmüştür. Çiftçi, Çengel ve Paf (2017) bilişim teknolojileri öğretmen adaylarıyla yaptığı nicel çalışma ile öğretmen adaylarının programlama öz-yeterlilik seviyelerinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile ilişkisi olup olmadığı ve birbirlerini yordama durumları araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler bilgi işlemsel düşünme becerilerinin programlamaya ilişkin öz-yeterlilik düzeyleriyle belirgin bir ilişkisi olduğu ve anlamlı şekilde birbirlerini yordadığı görülmüştür. Çevik ve Ata (2020) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme becerilerinin STEM farkındalığını anlamlı şekilde

yordadığını bulmuşlardır. Alsancak-Sırakaya (2020) ise ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada cinsiyete göre öğrenciler arasında bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığına sonucuna ulaşmıştır. Ülger (2019) sorgulama temelli yaklaşım esas alınarak geliştirilen öğrenme modüllerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde anlamlı derecede geliştirdiğini bulmuştur. Alsancak-Sırakaya (2019) üniversite öğrencileri ile yaptığı çalışmada programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme üzerinde olumlu etkisi olabileceğini bulmuştur. Günbatar ve Bakırcı (2019) bilgi işlemsel düşünme becerileri ile STEM eğitim niyeti arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Korkman (2018) ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi kimyasal bağlar konusunun; geleneksel öğretim yöntemi, sorgulama temelli öğrenme yöntemi ile incelediği deneysel bir araştırma yapmıştır. Araştırmanın sonucunda, sorgulama temelli çevrim içi işbirlikli öğrenmenin diğer öğrenme yöntemlerine göre akademik başarıyı attırmada daha etkili olduğu ve etki büyüklüğünün yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Serin ve Korkmaz (2018) işbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretim uygulamalarının ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisini incelediği araştırmasında sorgulamaya dayalı problem çözme çalışmalarının, öğrencilerin problem kurma becerileri üzerinde anlamlı derecede etkili olduğu görülmüştür. Yıldız Durak ve Sarıtepeci (2018) de cinsiyetin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde önemli bir etken olmadığına sonucuna varmışlardır. Gökbayrak ve Karışan (2017) Fen Laboratuvar dersi içerisinde STEM eğitiminin fen bilgisi öğretmenliği okuyan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini bulmuşlardır. Karasah-Çakıcı ve Yakışan (2020) sorgulama temelli öğrenme yöntemine göre dolaşım sistemi konusunda hazırlanan etkinliklerin 11. sınıf öğrencilerinin cinsiyetleri açısından 21. yüzyıl becerilerine ve yansıtıcı düşünme düzeylerine yönelik etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda erkek öğrenci grubundaki öğrencilerin her üç ölçekten aldıkları puanların kız grubundaki öğrencilerin puanlarına göre erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bostan- Tezel, Semiz ve Uçar (2020) sorgulama temelli öğretim etkinliğinin, 5. sınıf öğrencilerinin, ışığın yayılması konusunu öğrenme başarılarına etkisini araştırdıkları çalışmalarında

kullanılan etkinliğin öğrencilerin derse katılım, akademik başarı ve sorgulama becerilerinde olumlu gelişimler sağladığını bulmuştur.

Yukarıdaki bütün çalışmalara bakıldığında STEM etkinliklerinin ve sorgulama becerilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini etkilediği görülmektedir. Ayrıca verilecek eğitimlerle öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin artırılacağı ve öğretilbileceği ortaya çıkmıştır.

2.6. Yurtdışında yapılmış çalışmalar

Papadakis ve Kalogiannakis (2022) Bee-Bot eğitsel robotlarla okulöncesi çocuklarla yaptıkları çalışmada bu robotlarla yapılan eğitim etkinliklerinin çocukların bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Çalışma Yunanistan'ın Girit adasında 47 okulöncesi çocukla gerçekleştirilmiştir. Deneysel olarak yapılan çalışmada deney grubunun bilgi işlemsel düşünme testinde kontrol grubundan daha yüksek puan aldığı saptanmıştır ve bu yüksek puan istatistiki olarak anlamlıdır. Sulistiyo ve Vijaya (2020) 11. sınıf öğrencileri ile yaptıkları yarı deneysel araştırmada sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Yarı-deneysel olarak tasarlanan çalışma Endonezya'da 191 tane 11. sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin öz-yeterliğini anlamlı derecede geliştirdiğini bulmuşlardır. Martinez, Calero ve Lopez (2019) altıncı sınıf öğrencileri ile yaptıkları yarı deneysel çalışmada Scratch kodlama programı kullanmanın öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Çalışma iki fazda yapılmış, ilk fazda öğrencilerin Scratch ile ilgili temel kavramları ve kodlama yapmayı, yani programlamayı öğrenmeleri hedeflenmiş, ikinci fazda ise matematiksel görevlerin yapılmasını içermektedir. Angeli ve Valanides (2019) eğitsel robotların ilkökul öğrencilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Araştırmacılar iki farklı scaffolding tekniği kullanarak öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek istemişlerdir. Erkek öğrencilerin bireysel bazda kız öğrencilerin ise işbirlikli gruplarda daha anlamlı kazanımlar elde ettiklerini bulmuşlardır. Öğrenciler karmaşık problemlerle karşılaştıklarında ayrıştırma stratejisini kullanmışlardır. Repiso ve Gonzales (2019) 3-7 yaş arası çocuklarla

yaptıkları yarı-deneysel çalışmada eğitsel robotların öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiğini bulmuşlardır.

Psycharis ve Kotzampasaki (2019) beş ve altıncı sınıfta okuyan 115 öğrenci ile Yunanistanda yaptıkları çalışmada STEM içerikli sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Arduino mikro kontrol aracı, RGB Led's ile didaktik bir senaryo tasarlanmıştır. İşlemden önce ve sonra bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği uygulanmıştır. Ortiz (2018) yaptığı tez çalışmasında, iki farklı bilgi işlemsel düşünme temelli STEM öğretim programlarını ve programa entegrasyon motivasyonunu karşılaştırmıştır. Çalışma, 8. Sınıfa devam eden 103 öğrenci ile yapılmıştır. Çalışma öğretim programlarında en önemli özelliğin motivasyon olduğunu ve öğretmenin programı algılayış biçimini(müfredat/motivasyon) sınıfta motivasyon kaynağı olduğunu ve öğrencilerin programa entegrasyonlarını sağlamanın yolunun motivasyon olduğunu vurgulamaktadır. Calderon (2018) çalışmasında STEM eğitim etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri performanslarını artırdığını ifade etmiştir. Grover and Pea (2018) 2011 ile 2021 arasında CNKI veri tabanında yer alan bilgi işlemsel düşünme ile ilgili 424 makaleyi CiteSpace yazılımı ile incelemişlerdir. Problem çözme becerilerinin gelişimi için problem formüle etmenin önemli olduğunu ve bilgisayar olmasa da bilgi işlemsel düşünme becerilerinin öğrencilere öğretilbileceğini savunmaktadır. Chalmers (2018) ilkökul öğretmenlerine robotik ve kodlama eğitimi vermiş ve sınıflarında bu eğitimi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik özgüven ve bilgi kazandıklarını, STEM etkinlikleri ile bu becerilerin artırılması gerektiğini bulmuştur. Sullivan ve Bers (2018) öğrencilerin programlama becerilerini artırmaya yönelik verilen eğitimde bir erkek bir de kadın eğitimci kullanmıştır. Erkek eğitimcinin kullanıldığı eğitimde erkek öğrenciler kadın öğrencilerden daha çok şey öğrenmişlerdir. Kadın eğitimcinin kullanıldığı eğitimde ise kadın ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Flórez vd., (2017) bilgisayar ya da teknoloji temelli eğitimlere ya da etkinliklere kadınların erkeklerden daha az ilgi gösterdiğini ya da motivasyonlarının erkeklere göre daha düşük olduğunu ifade etmektedir. Adler ve Kim (2017) öğretmen adaylarına bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek için

Scratch, simülasyon ve kodlama eğitimleri vermişler ve sonuçta öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme becerilerinin arttığını ve gelecekte derslerinde kullanmak istediklerini bulmuşlardır. Di Lieto vd., (2017) eğitimlerde robot kullanmanın öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Jaipal-Jamani ve Angeli (2017) ilkökul öğretmen adaylarına yönelik deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmada robotik öz-yeterliği ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik yapılan araştırma öğretmen adaylarının robotik öz-yeterlilik düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ve belirgin şekilde birbirinden etkilediğini ortaya koymuştur. Atmatzidou ve Demetriadis (2016) yaptığı çalışmada öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin mevcut durumlarının cinsiyete göre herhangi bir farklılık oluşturmadığını ortaya koymuştur. Çalışma kız öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmek için erkeklerden daha fazla zamana gereksinimleri olduğunu ve bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki öğrenme hızı farkının eğitimle kapatılabilir olduğunu belirtmiştir. Haddad ve Kalaani (2015) üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada bilgi işlemsel düşünmenin akademik başarı üstündeki etkisini incelemişlerdir. 982 öğrenciyle yapılan iki yıllık bu çalışmanın sonucunda bilgi işlemsel düşünmenin ileriki yıllardaki öğrenci başarısını yordadığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışma aynı zamanda bilgi işlemsel düşünme becerisinin STEM ile ilgili disiplinlerde de erken müdahale için kullanılabileceğini belirtmiştir. Flannery vd., (2013) bilgi işlemsel düşünmenin okulöncesi dönemde verilebileceğini ve bu dönemde öğrencilerin programlama becerilerini ve kodlama becerilerini artırabileceğini ifade etmişlerdir. Wu ve Hsieh (2006) altıncı sınıf öğrencilerini sorgulama temelli etkinliklerle bir öğretim yapmışlardır ve bu etkinlikler öğrencilerin sebep sonuç ilişkisi bulma, kanıt bulma, muhakemede bulunma ve açıklamaları değerlendirme gibi sorgulama temelli becerileri geliştirdiğini bulmuşlardır.

Yukarıdaki çalışmalara bakıldığında genellikle deneysel çalışmalar yapıldığı görülmektedir ve bu deneysel çalışmalar bize STEM etkinlikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerilerinin geliştirilebileceğini göstermektedir. STEM+S sorgulama öz-yeterlilikleri STEM etkinlikleri ile geliştirildiğinden, STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini ve dolayısıyla da akademik başarılarını artıracığı söylenebilir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın deseni

Bu araştırma ilişkisel korelasyonel modelde desenlenmiş bir araştırmadır. Korelasyon , iki nicel değişken arasındaki doğrusal ilişkinin gücünün bir ölçüsü olan bir terimdir. İlişkisel korelasyonel model aralarında istatistiksel olarak bir ilişki olduğu varsayılan ve bu ilişkiyi ortaya çıkarmayı amaçlayan deneysel olmayan nicel bir araştırma yöntemidir. İlişkisel araştırmanın amacı, bir tür ilişkiye sahip olan değişkenleri, birindeki değişikliğin diğerinde bir miktar değişiklik yarattığı ölçüde belirlemektir. İlişkisel araştırma iki değişken arasında var olan ilişkilerin gücünü ve yönünü keşfetmemizi sağlar. Bu amaçla bu araştırma öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya yönelik öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamaktadır.

3.2. Evren ve örneklem

Araştırmanın evrenini Gaziantep ilinde görev yapan tüm öğretmenler oluşturmaktadır. Sample size calculator programı (<https://www.calculator.net/sample-size-calculator.html>) ile örneklem hesabı yapılmış ve sonuç 385 çıkmıştır. Küme örneklem yöntemi kullanılarak her okulda 30 öğretmen olduğu varsayılmış ve rastgele olarak seçilen 15 okul kümeler olarak belirlenmiş ve belirlenen okullarda görev yapan tüm öğretmenlere Google Forms ile hazırlanan anketler mail ile, WhatsApp iletişim uygulaması ile gönderilmiştir. Veriler 15 Aralık 2021 ile 15 Ocak 2022 arasında toplanmıştır. Araştırmaya gönüllü olarak 458 kişi katılmıştır. Verilerdeki eksik ve hatalı anketler çıkarıldıktan sonra

verilerin analiz için temizlenmesi sonucunda toplam 369 sonuç değerlendirmeye uygun şekilde kalmıştır.

Tablo 3.1. *Katılımcılara ilişkin demografik bilgiler*

		Frekans	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	239	64,8
	Erkek	130	35,2
	Toplam	369	100,0
Yaş	23-28 yaş	77	20,9
	28-35 yaş	138	37,4
	35-45 yaş	113	30,6
	45 ve üzeri	41	11,1
	Toplam	369	100,0
Öğretmenlik Kıdem	1-5 yıl	106	28,7
	6-10 yıl	92	24,9
	10-20 yıl	113	30,6
	20 yıl ve üzeri	58	15,7
	Toplam	369	100,0
Çalışılan Kademe	Anaokulu	21	5,7
	İlkokul	189	51,2
	Ortaokul	159	43,1
	Toplam	369	100,0
	Diğer	11	3,0
Branş	Okulöncesi	46	12,5
	Sınıf	143	38,8
	Türkçe	21	5,7
	Matematik	28	7,6
	Sosyal	13	3,5
	Fen	21	5,7
	Görsel	2	,5
	Din Kültürü	17	4,6
	Beden	7	1,9
	Bilişim	15	4,1
	Müzik	3	,8
	PDR	23	6,2
	İngilizce	19	5,1
	Toplam	369	100,0

Tablo 3.1. *Katılımcılara ilişkin demografik bilgiler (Devamı)*

Mezuniyet	Lisans	312	84,6
	Yüksek lisans	53	14,4
	Doktora	4	1,1
	Toplam	369	100,0
Teknoloji eğitimi alma	Evet	247	66,9
	Hayır	122	32,8
	Toplam	369	100,0
Bilgi işlemsel düşünme eğitimi alma	Evet	146	39,6
	Hayır	223	60,4
	Toplam	369	100,0

Araştırmaya toplam 369 kişi katılmıştır. Katılımcıların % 64,8'i kadın, % 35,2'si erkektir. % 20,9'u 23-28 yaş aralığında, %37,4'ü 28-35 yaş aralığında, %30,6'sı 35-45 yaş aralığında, %11,1'i ise 45 yaş ve üzeridir. Kıdem açısından bakıldığında ise % 28,7'si, 1-5 yıl, %24,9'u 6-10 yıl, % 30,6'sı 10-20 yıl ve % 15,7'si ise 20 yıl ve züeri kıdeme sahiptir. Çalışılan kademeye bakıldığında ise % 5,7'si Anaokullarında, % 51,2 'si ilkokullarda, % 43,1'i ortaokullarda görev yapmaktadır. Branş açısından bakıldığında ise araştırmaya en çok sınıf öğretmeni katılmıştır (%38,8). Katılımcıların % 84,6'sı lisans, % 14,4'ü yüksek lisans ve % 1,1'i ise doktora mezunudur. Katılımcıların % 66,92'u bir teknoloji eğitimi aldığını, % 32,8'i ise almadığını belirtmiştir. Aynı şekilde katılımcıların % 39,6'sı bilgi işlemsel düşünme ile ilgili bir eğitim aldığını, % 60,4'ü ise almadığını ifade etmiştir.

3.3. Veri toplama araçları

Veri toplama aracı olarak iki ölçek kullanılmıştır. Bunlardan ilki katılımcıların STEM+S için sorgulamaya yönelik öz-yeterliliklerini ölçmeye yarayan Yıldırım, Başaran, Cüçük ve Yokuş (2018) tarafından geliştirilen STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik ölçeğidir. İkincisi ise Dolmacı ve Akhan (2020) tarafından geliştirilen ve katılımcıların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerini ölçen ölçektir.

3.3.1. STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği

Yıldırım vd., (2018) tarafından geliştirilen STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği öğretmenler üzerinde geliştirilmiştir. Ölçek dört faktörlü bir yapıda olup toplam 17 maddeden oluşmaktadır. Birinci faktör Tartışma ve Yansıtma boyutunu, İkinci faktör Araştırma ve Oluşturma boyutunu, Üçüncü faktör Soru Sorma boyutunu, Dördüncü faktör İlişkilendirme boyutunu oluşturmaktadır. Tartışma ve Yansıtma boyutuna örnek olarak “*Öğrencilerin farklı çözüm yolları üzerine tartışmalarını sağlayabilirim*” maddesi verilebilir. Araştırma ve Oluşturma boyutuna örnek olarak “*Öğrencilere üzerinde çalışabilecekleri araştırma görevleri belirleyebilirim.*” örnek olarak verilebilir. Soru Sorma boyutuna “*Öğrencilerde merak uyandırabilecek problem durumları belirleyebilirim*” örnek olarak verilebilir. İlişkilendirme boyutuna “*Derste yeni bir konu işlenirken eski konularla ilişkilendirebilirim*” örnek olarak verilebilir. Ölçeğin orjinal halindeki Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .92 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutlarının Cronbach's Alpha katsayıları ise; birinci boyutta .85; ikinci boyutta .80; üçüncü boyutta .73; dördüncü boyutta .69 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise güvenirlik katsayıları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2. *Sorgulama becerileri ölçeği güvenirlik analizleri*

Faktör	Güvenirlik Katsayısı
İlişkilendirme	0,85
Tartışma ve Yansıtma	0,90
Araştırma ve Oluşturma	0,88
Soru Sorma	0,75
Toplam	0,94

Bu araştırma kapsamında kullanılan STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği'nin (Yıldırım, Başaran, Cücük ve Yokuş, 2018) toplam güvenirlik katsayısı 0,94 olarak, ilişkilendirme alt boyutu 0,85 olarak, tartışma ve yansıtma alt boyutu 0,90 olarak, araştırma ve oluşturma alt boyutu 0,88 olarak ve soru sorma alt boyutu 0,75 olarak bulunmuştur.

3.3.2. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği

Dolmacı ve Akhan (2020) tarafından öğretmen adayları ile geliştirilen bu ölçek 5 alt boyuttan ve toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Birinci boyut Bilgisayar Kullanabilme Becerisidir ve “*Günlük işlerimde karşılaştığım problemlerin çözümünde teknolojik araçlardan yararlanırım*” maddesi örnek olarak verilebilir. İkinci boyut Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi ve “*Problemi gerekli olduğu zamanlarda küçük parçalara ayırırım*” maddesi örnek olarak verilebilir. Üçüncü boyut Yaratıcı Problem Çözebilme Becerisi ve “*Zor şeyleri öğrenmek için yeni yollar bulurum*” maddesi örnek olarak verilebilir. Dördüncü boyut İşbirliği Yapabilme Becerisi ve “*Gruptaki arkadaşlarımla birlikte işbirliği içerisinde öğrenirim*” maddesi örnek olarak verilebilir. Beşinci boyut Eleştirel Düşünebilme Becerisi ve “*Olası çözümler içinde en uygun olanı belirlemeye çalışırım*” maddesi örnek olarak verilebilir. Ölçeğin orijinalinde toplam güvenirlik ,94 birinci faktör ,91, ikinci faktör ,87 üçüncü faktör ,88 dördüncü faktör ,83 ve beşinci faktör ,74 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada ise aşağıdaki değerler bulunmuştur.

Tablo 3.3. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği güvenirlik analizleri

Faktör	Güvenirlik Katsayısı
Bilgisayar Kullanabilme Becerisi-1.faktör	0,76
Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi-2.faktör	0,94
Yaratıcı Problem Çözebilme Becerisi-3.faktör	0,92
İşbirliği Yapabilme Becerisi-4.faktör	0,93
Eleştirel Düşünebilme Becerisi-5.faktör	0,92
Toplam	0,96

Bu araştırma kapsamında kullanılan Bilişimsel Düşünme Becerisi Ölçeği'nin (Dolmacı ve Akhan, 2020) toplam güvenirlik katsayısı 0,96 olarak, bilgisayar kullanabilme alt boyutu güvenirlik katsayısı 0,76 olarak, algoritmik - analitik düşünebilme becerisi alt boyutu güvenirlik katsayısı 0,94 olarak, yaratıcı problem çözebilme becerisi alt boyutu güvenirlik katsayısı 0,92 olarak, işbirliği yapabilme

becerisi alt boyutu güvenilirlik katsayısı 0,93 olarak ve eleştirel düşünme becerisi alt boyutu güvenilirlik katsayısı 0,92 olarak bulunmuştur.

3.4. Verilerin analizi

Veriler analiz edilmeden önce düzenleme yapılmıştır. Bu düzenlemede öncelikle hatalı ve yanlış kodlamalar çıkarılmıştır. Daha sonra her bir alt boyut ve toplam ölçek puanları için normallik testleri ve temizlemeleri yapılmıştır. Uç değer analizleri Kolmogorov Smirnov testi, Boxplot Grafiği, Skewness ve Kurtosis değerlerine bakılarak yapılmıştır. Analiz sonucunda 89 anket analizden çıkarılmıştır. Uç değer kabul edilen bu değerler çıkarıldıktan sonra STEM+S sorgulama öz-yeterliliği çarpıklık katsayısı ve çarpıklık hatası (0,093-0,127) olarak, bilgi işlemsel düşünme becerileri çarpıklık katsayısı ve çarpıklık hatası (0,049-0,127) olarak hesaplanmıştır. Demografik veriler için yüzde, frekans analizi gibi tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılıkları bulmak için t-testi ve ANOVA analizleri kullanılmıştır. İki ana değişken ve alt boyutlarındaki ilişki için korelasyon analizi yapılmıştır. Daha sonra bilgi işlemsel düşünme becerilerini yordayan STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim özyeterlilik için regresyon analizi yapılmıştır. Öncelikle basit doğrusal regresyon yapılmış ve daha sonra sorgulama öz-yeterlilik alt boyutlarından hangisinin daha güçlü yordayıcı olduğunu belirlemek için çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Çoklu regresyon analizinde ise stepwise tekniği kullanılmıştır. Regresyon analizi yapılmadan önce regresyon yapılma varsayımlarına bakılmıştır. Lineer ilişki Scatter diyagramına bakılmış, Eşvaryanslılık-Scatter diyagramı ve normallik dağılımı kontrol edilmiştir.. Örneklem sayısı, bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon, uç değerler gibi varsayımlar karşılandıktan sonra analizler yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırma sorularına uygun olarak toplanan verilerin analizi ile elde edilen sonuçlar bulunmaktadır. Aşağıda ise katılımcıların demografik verilerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

4.1.1. Katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları ne seviyededir?

Aşağıdaki tabloda katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutların ve genel öz-yeterlilik puanları yer almaktadır.

Tablo 4.1. *STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanları*

Boyutlar	N	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık	St.hata
Soru Sorma Boyutu	369	4,25	,47	0,195	0,127
Araştırma Oluşturma Boyutu	369	4,31	,51	0,027	0,127
Tartışma ve Yansıtma Boyutu	369	4,36	,48	-0,031	0,127
İlişkilendirme Boyutu	369	4,52	,46	-0,333	0,127
Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam	369	4,36	,41	0,093	0,127

Katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanlarının seviyelerine bakıldığında hem alt boyutlarda hem de genel toplamda yüksek seviyede olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutların ve genel öz-yeterlilik puanlarının cinsiyete göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.2. *Cinsiyete göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi*

	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	P
Soru Sorma	Kadın	239	4,20	0,44	-3,24	367	,001
Boyutu	Erkek	130	4,37	0,51			
Araştırma	Kadın	239	4,28	0,48	-1,99	367	,047
Oluşturma Boyutu	Erkek	130	4,39	0,56			
Tartışma ve	Kadın	239	4,32	0,48	-2,73	367	,007
Yansıtma Boyutu	Erkek	130	4,46	0,49			
İlişkilendirme	Kadın	239	4,51	0,47	-,87	367	,382
Boyutu	Erkek	130	4,55	0,46			
Sorgulama Öz-	Kadın	239	4,33	0,40	-2,59	367	,010
yeterlilik Toplam	Erkek	130	4,44	0,42			

Cinsiyete göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizine bakıldığında ilişkilendirme alt boyutu haricinde bütün alt boyutlarda ve genel olarak sorgulama öz-yeterlilik toplam puanlarında cinsiyete göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Buna göre soru sorma boyutunda erkekler lehine, araştırma oluşturma boyutunda erkekler lehine, tartışma ve yansıtma boyutunda erkekler lehine ve genel toplamda yine erkekler lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Genel toplamda etki büyüklüğü (Arslan, 2019) tarafından verilen *eta squared* metodu ile hesaplandığında değer 0,017 çıkmıştır. Bu da düşük bir etki değeri olduğunu göstermektedir.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutların ve genel öz-yeterlilik puanlarının yaşa göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.3. Yaşa Göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi

Boyutlar	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	sd	F	p	Fark olan gruplar
Soru Sorma Boyutu	23-28 yaş (1)	77	4,11	0,43	3	3,966	,008*	1-2 1-3
	28-35 yaş (2)	138	4,27	0,46				
	35-45 yaş (3)	113	4,30	0,50				
	45 ve üzeri (4)	41	4,40	0,47				
	Toplam	369	4,26	0,47				
	23-28 yaş (1)	77	4,24	0,47	3	,765	,514	
Araştırma Oluşturma Boyutu	28-35 yaş (2)	138	4,32	0,50				
	35-45 yaş (3)	113	4,35	0,55				
	45 ve üzeri (4)	41	4,35	0,53				
	Toplam	369	4,32	0,51				
Tartışma ve Yansıtma Boyutu	23-28 yaş (1)	77	4,25	0,48	3	2,255	,082	
	28-35 yaş (2)	138	4,38	0,48				
	35-45 yaş (3)	113	4,43	0,50				
	45 ve üzeri (4)	41	4,37	0,46				
	Toplam	369	4,37	0,49				
İlişkilendirme Boyutu	23-28 yaş (1)	77	4,55	0,48	3	,425	,735	
	28-35 yaş (2)	138	4,50	0,46				
	35-45 yaş (3)	113	4,53	0,48				
	45 ve üzeri (4)	41	4,58	0,45				
	Toplam	369	4,52	0,47				
Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam	23-28 yaş (1)	77	4,29	0,38	3	1,465	,224	
	28-35 yaş (2)	138	4,36	0,41				
	35-45 yaş (3)	113	4,40	0,44				
	45 ve üzeri (4)	41	4,42	0,38				
	Toplam	369	4,37	0,41				

Yaşa Göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği Puanlarının Analizine bakıldığında Soru sorma boyutu alt boyutu haricinde bütün alt boyutlarda ve genel olarak sorgulama öz-yeterlilik toplam puanlarında yaşa göre anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Soru sorma alt boyutunda hangi yaş grupları arasında fark olduğunu belirlemek için Tukey Post Hoc testi yapılmıştır ve 23-28 yaş grubu ile hem 28-35 arasında hem de 35-45 yaş arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Yaş

arttıkça soru sorma öz yeterliği artmıştır. Aşağıdaki tabloda katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutların ve genel öz-yeterlilik puanlarının kıdeme göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.4. *Kıdeme göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	sd	F	p	Fark olan gruplar
Soru Sorma Boyutu	1-5 yıl (1)	106	4,13	0,42				
	6-10 yıl (2)	92	4,28	0,46				
	11-20 yıl (3)	113	4,31	0,52	3	3,88	,009*	1-3
	21 ve üzeri (4)	58	4,34	0,45				1-4
	Toplam	369	4,26	0,47				
Araştırma Oluşturma Boyutu	1-5 yıl (1)	106	4,27	0,46				
	6-10 yıl (2)	92	4,29	0,52				
	11-20 yıl (3)	113	4,41	0,54	3	1,95	,12	
	21 ve üzeri (4)	58	4,25	0,53				
	Toplam	369	4,32	0,51				
Tartışma ve Yansıtma Boyutu	1-5 yıl (1)	106	4,28	0,45				
	6-10 yıl (2)	92	4,38	0,51				
	11-20 yıl (3)	113	4,45	0,50	3	2,21	,086	
	21 ve üzeri (4)	58	4,34	0,47				
	Toplam	369	4,37	0,49				
İlişkilendirme Boyutu	1-5 yıl (1)	106	4,53	0,47				
	6-10 yıl (2)	92	4,51	0,46				
	11-20 yıl (3)	113	4,53	0,48	3	,030	,993	
	21 ve üzeri (4)	58	4,52	0,47				
	Toplam	369	4,52	0,47				
Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam	1-5 yıl (1)	106	4,30	0,37				
	6-10 yıl (2)	92	4,37	0,41				
	11-20 yıl (3)	113	4,42	0,46	3	1,541	,203	
	21 ve üzeri (4)	58	4,37	0,39				
	Toplam	369	4,37	0,41				

Kıdeme Göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği Puanlarının Analizine bakıldığında Soru sorma ve ilişkilendirme alt boyutları haricinde bütün alt boyutlarda ve genel olarak Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam puanlarında yaşa göre anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Soru sorma alt boyutunda hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için Tukey Post Hoc testi yapılmıştır ve 1-5 yıl grubu ile hem 11-20 yıl grubu arasında hem de 20 yıl ve üzeri grubu arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Kıdem arttıkça soru sorma öz yeterliği artmıştır. Aşağıdaki tabloda katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutların ve genel öz-yeterlilik puanlarının branşa göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.5 *Branşa göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar		N	$\bar{X}$	SS	sd	F	P
Soru sorma	Sınıf	189	4,25	0,47	366	,204	,815
	Sözel	116	4,26	0,45			
	Sayısal	64	4,29	0,52			
	Toplam	369	4,26	0,47			
Araştırma oluşturma	Sınıf	189	4,28	0,51	366	,955	,386
	Sözel	116	4,34	0,52			
	Sayısal	64	4,38	0,50			
	Toplam	369	4,32	0,51			
Tartışma yansıtma	Sınıf	189	4,37	0,48	366	2,204	,112
	Sözel	116	4,42	0,48			
	Sayısal	64	4,26	0,50			
	Toplam	369	4,37	0,49			
İlişkilendirme	Sınıf	189	4,53	0,47	366	,782	,458
	Sözel	116	4,55	0,47			
	Sayısal	64	4,46	0,47			
	Toplam	369	4,52	0,47			
Sorgulama becerisi	Sınıf	189	4,36	0,41	366	,341	,711
	Sözel	116	4,39	0,41			
	Sayısal	64	4,35	0,42			
	Toplam	369	4,37	0,41			

Branş için araştırmaya katılan katılımcılar için Sınıf (Sınıf öğretmenliği ve okulöncesi öğretmenliği), Sözel (Türkçe, Sosyal, Din kültürü, Müzik İngilizce vb) ve sayısal için (Matematik, Fen ve Bilişim) şeklinde gruplama yapılmıştır. Buna göre tabloda görüldüğü gibi gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutların ve genel öz-yeterlilik puanlarının çalışılan okul kademesine göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.6. *Çalışılan okul kademesine göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	sd	F	p	Fark olan gruplar
Soru Sorma Boyutu	Anaokulu (1)	21	4,23	0,45				
	İlkokul (2)	189	4,23	0,47				
	Ortaokul (3)	159	4,29	0,48	2	,712	,491	
	Toplam	369	4,26	0,47				
Araştırma Oluşturma Boyutu	Anaokulu (1)	21	4,11	0,38				
	İlkokul (2)	189	4,28	0,52	2	3,744	,025*	1-3
	Ortaokul (3)	159	4,39	0,52				
	Toplam	369	4,32	0,51				
Tartışma ve Yansıtma Boyutu	Anaokulu (1)	21	4,28	0,52				
	İlkokul (2)	189	4,35	0,48	2	,606	,546	
	Ortaokul (3)	159	4,39	0,49				
	Toplam	369	4,37	0,49				
İlişkilendirme Boyutu	Anaokulu (1)	21	4,57	0,51				
	İlkokul (2)	189	4,52	0,46	2	,112	,894	
	Ortaokul (3)	159	4,52	0,47				
	Toplam	369	4,52	0,47				
Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam	Anaokulu (1)	21	4,30	0,39				
	İlkokul (2)	189	4,35	0,41	2	,990	,372	
	Ortaokul (3)	159	4,40	0,42				
	Toplam	369	4,37	0,41				

Çalışılan okul kademesine göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği Puanlarının Analizine bakıldığında Araştırma Oluşturma Boyutu haricinde bütün alt boyutlarda ve genel olarak Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam puanlarında yaşa göre anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Araştırma Oluşturma Boyutunda hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek için Tukey Post Hoc testi yapılmıştır ve Anaokulu grubu ile Ortaokul grubu arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ortaokul grubunun Araştırma Oluşturma öz yeterlikleri anaokulundakilere göre daha yüksek çıkmıştır.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutların ve genel öz-yeterlilik puanlarının mezun olunan son dereceye göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.7. *Mezun olunan son dereceye göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Mezuniyet	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	P
Soru Sorma Boyutu	Lisans	312	4,23	0,46	-2,864	363	,004*
	Y. Lisans	53	4,42	0,50			
Araştırma Oluşturma Boyutu	Lisans	312	4,29	0,51	-2,310	363	,021*
	Y. Lisans	53	4,46	0,51			
Tartışma ve Yansıtma Boyutu	Lisans	312	4,35	0,47	-1,818	363	,070
	Y. Lisans	53	4,47	0,54			
İlişkilendirme Boyutu	Lisans	312	4,51	0,47	-1,358	363	,17
	Y. Lisans	53	4,60	0,48			
Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam	Lisans	312	4,34	0,40	-2,468	363	,014*
	Y. Lisans	53	4,49	0,45			

Mezun olunan son dereceye göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği Puanlarının Analizine bakıldığında Soru sorma boyutu, araştırma oluşturma boyutu ve genel sorgulama özyeterliğinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Soru sorma boyutunda yüksek lisans mezunları lehine, araştırma oluşturma boyutunda yüksek lisans mezunları lehine ve sorgulama özyeterliği genel

puanlarında yine yüksek lisans mezunları lehine öz-yeterlilik seviyeleri yüksek bulunmuştur.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutların ve genel öz-yeterlilik puanlarının teknoloji eğitimi alıp almamaya göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.8. *Teknoloji eğitimi alıp almamaya göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Teknoloji Eğitim	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	P
Soru Sorma Boyutu	Evet	247	4,32	0,47	3,372	366	,001*
	Hayır	121	4,14	0,46			
Araştırma Oluşturma Boyutu	Evet	247	4,36	0,51	2,032	366	,043*
	Hayır	121	4,24	0,51			
Tartışma ve Yansıtma Boyutu	Evet	247	4,40	0,48	1,611	366	,108
	Hayır	121	4,31	0,49			
İlişkilendirme Boyutu	Evet	247	4,56	0,45	1,903	366	,058
	Hayır	121	4,46	0,49			
Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam	Evet	247	4,41	0,41	2,610	366	,009*
	Hayır	121	4,29	0,41			

Teknoloji eğitimi alıp almamaya göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği Puanlarının Analizine bakıldığında Soru sorma boyutu, araştırma oluşturma boyutu ve genel sorgulama özyeterliğinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Soru sorma boyutunda eğitim alanlar lehine, araştırma oluşturma boyutunda eğitim alanlar lehine ve sorgulama özyeterliği genel puanlarında yine eğitim alanlar lehine öz-yeterlilik seviyeleri yüksek bulunmuştur.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutların ve genel öz-yeterlilik puanlarının bilgi işlemsel düşünme eğitimi alıp almamaya göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.9. *Bilgi işlemsel düşünme eğitimi alıp almamaya göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Bilgi işlemsel Eğitim	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	P
Soru Sorma Boyutu	Evet	146	4,37	0,46	3,782	367	,000*
	Hayır	223	4,18	0,47			
Araştırma Oluşturma Boyutu	Evet	146	4,43	0,50	3,641	367	,000*
	Hayır	223	4,24	0,51			
Tartışma ve Yansıtma Boyutu	Evet	146	4,45	0,47	2,816	367	,005*
	Hayır	223	4,31	0,49			
İlişkilendirme Boyutu	Evet	146	4,56	0,44	1,069	367	,286
	Hayır	223	4,50	0,49			
Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam	Evet	146	4,45	0,41	3,343	367	,001*
	Hayır	223	4,31	0,41			

Bilgi işlemsel düşünme eğitimi alıp almamaya göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği Puanlarının Analizine bakıldığında ilişkilendirme boyutu haricinde bütün alt boyutlarda ve genel sorgulama özyeterliliğinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bütün boyutlarda eğitim alanlar lehine öz-yeterlilik seviyeleri yüksek bulunmuştur.

4.1.2. Katılımcıların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları ne seviyededir?

Aşağıdaki tabloda katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği alt boyutların ve genel düşünme becerileri puanlarının analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.10. *Katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik düzeyleri*

Boyutlar	N	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık	St.hata
Bilgisayar Kullanabilme Becerisi	369	4,31	0,58	-0,257	0,127
Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi	369	4,19	0,55	-0,151	0,127
Yaratıcı Problem Çözebilme Becerisi	369	4,30	0,50	-0,211	0,127

Tablo 4.10. *Katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik düzeyleri (Devamı)*

İşbirliği Yapabilme Becerisi	369	4,35	0,54	-0,392	0,127
Eleştirel Düşünebilme Becerisi	369	4,35	0,49	-0,107	0,127
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Toplam	369	4,30	0,43	0,049	0,127

Katılımcıların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ölçeği puanlarının seviyelerine bakıldığında hem alt boyutlarda hem de genel toplamda yüksek seviyede olduğu görülmektedir.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği alt boyutların ve genel düşünme becerileri puanlarının cinsiyete göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.11. *Cinsiyete göre bilgi işlemsel düşünme becerilerine ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	T	sd	P
Bilgisayar Kullanabilme Becerisi	Kadın	239	4,24	0,58	-3,204	367	,001*
	Erkek	130	4,44	0,55			
Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi	Kadın	239	4,16	0,52	-1,849	367	,065
	Erkek	130	4,27	0,59			
Yaratıcı Problem Çözebilme Becerisi	Kadın	239	4,26	0,49	-2,357	367	,019*
	Erkek	130	4,39	0,51			
İşbirliği Yapabilme Becerisi	Kadın	239	4,32	0,53	-1,407	367	,160
	Erkek	130	4,41	0,57			
Eleştirel Düşünebilme Becerisi	Kadın	239	4,28	0,49	-3,599	367	,000*
	Erkek	130	4,47	0,48			
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Toplam	Kadın	239	4,25	0,42	-3,080	367	,002*
	Erkek	130	4,40	0,42			

Cinsiyete göre bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizine bakıldığında yaratıcı problem çözme ve iş birliği yapabilme haricinde bütün alt

boyutlarda ve toplamda bilgi işlemsel düşünme becerileri cinsiyete göre anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Buna göre bütün boyutlarda erkekler lehine anlamlı farklar bulunmuştur.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği alt boyutların ve genel düşünme becerileri puanlarının yaşa göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.12. Yaşa göre bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarının analizi

Boyutlar	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	Sd	F	P	Fark olan gruplar
Bilgisayar	23-28 yaş (1)	77	4,22	0,59	3	2,685	,046*	
Kullanabilme	28-35 yaş (2)	138	4,25	0,58				
Becerisi	35-45 yaş (3)	113	4,41	0,55				
	45 ve üzeri (4)	41	4,41	0,59				
	Toplam	369	4,31	0,58				
Algoritmik -	23-28 yaş (1)	77	4,05	0,52	3	5,572	,001*	1-4
Analitik	28-35 yaş (2)	138	4,18	0,54				
Düşünebilme	35-45 yaş (3)	113	4,21	0,55				
Becerisi	45 ve üzeri (4)	41	4,47	0,49				
	Toplam	369	4,19	0,55				
Yaratıcı	23-28 yaş (1)	77	4,19	0,48	3	2,348	,072	
Problem	28-35 yaş (2)	138	4,30	0,52				
Çözebilme	35-45 yaş (3)	113	4,35	0,49				
Becerisi	45 ve üzeri (4)	41	4,42	0,48				
	Toplam	369	4,30	0,50				
İşbirliği	23-28 yaş (1)	77	4,28	0,54	3	1,417	,238	
Yapabilme	28-35 yaş (2)	138	4,32	0,54				
Becerisi	35-45 yaş (3)	113	4,43	0,51				
	45 ve üzeri (4)	41	4,38	0,62				
	Toplam	369	4,35	0,54				
Eleştirel	23-28 yaş (1)	77	4,28	0,47	3	1,472	,222	
Düşünebilme	28-35 yaş (2)	138	4,32	0,51				
Becerisi	35-45 yaş (3)	113	4,41	0,49				
	45 ve üzeri (4)	41	4,43	0,46				
	Toplam	369	4,35	0,49				

Tablo 4.12. Yaşa göre bilgi işlemsel düşünme becerileri puanları analizi (Devamı)

Bilgi İşlemsel	23-28 yaş (1)	77	4,20	0,37	3	3,392	,018*	1-4
Düşünme	28-35 yaş (2)	138	4,28	0,44				
Becerileri	35-45 yaş (3)	113	4,36	0,44				
Toplam	45 ve üzeri (4)	41	4,42	0,39				
	Toplam	369	4,30	0,43				

Yaşa göre Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizine bakıldığında Bilgisayar Kullanabilme Becerisi, Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Toplam puanları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Alt boyutların hangi yaş grupları arasında fark olduğunu belirlemek için Tukey Post Hoc testi yapılmıştır ve Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisinde 23-28 yaş ile, 28-35, 35-45 ve 45 yaş ve üzeri gruplar arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Yaş arttıkça Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi de artmaktadır. Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Toplam puanlarında ise 23-28 yaş ile 45 yaş ve üzeri gruplar arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Aynı şekilde yaş arttıkça Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Toplam puanları da artmaktadır.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği alt boyutların ve genel düşünme becerileri puanlarının kıdeme göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.13. Kıdeme göre bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarının analizi

Boyutlar	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	Sd	F	P	Fark olan gruplar
Bilgisayar	1-5 yıl (1)	106	4,21	0,58	3	2,350	,072	
Kullanabilme	6-10 yıl (2)	92	4,28	0,59				
Becerisi	11-20 yıl (3)	113	4,40	0,55				
	21 ve üzeri (4)	58	4,38	0,57				
	Toplam	369	4,31	0,58				
Algoritmik -	1-5 yıl (1)	106	4,11	0,54	3	3,041	,029*	
Analitik	6-10 yıl (2)	92	4,12	0,53				
Düşünebilme	11-20 yıl (3)	113	4,26	0,55				
Becerisi	21 ve üzeri (4)	58	4,33	0,53				
	Toplam	369	4,19	0,55				

Tablo 4.13. *Kıdeme göre bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarının analizi (devamı)*

Yaratıcı	1-5 yıl (1)	106	4,26	0,47			
Problem	6-10 yıl (2)	92	4,25	0,55	3	1,543	,203
Çözebilme	11-20 yıl (3)	113	4,38	0,50			
Becerisi	21 ve üzeri (4)	58	4,34	0,47			
	Toplam	369	4,30	0,50			
İşbirliği	1-5 yıl (1)	106	4,35	0,52			
Yapabilme	6-10 yıl (2)	92	4,26	0,58	3	1,967	,119
Becerisi	11-20 yıl (3)	113	4,45	0,49			
	21 ve üzeri (4)	58	4,33	0,61			
	Toplam	369	4,35	0,54			
Eleştirel	1-5 yıl (1)	106	4,31	0,45			
Düşünebilme	6-10 yıl (2)	92	4,29	0,51			
Becerisi	11-20 yıl (3)	113	4,43	0,52	3	1,745	,157
	21 ve üzeri (4)	58	4,36	0,46			
	Toplam	369	4,35	0,49			
Bilgi İşlemsel	1-5 yıl (1)	106	4,25	0,39			
Düşünme	6-10 yıl (2)	92	4,24	0,45	3	2,763	,042*
Becerileri	11-20 yıl (3)	113	4,38	0,44			
Toplam	21 ve üzeri (4)	58	4,35	0,41			
	Toplam	369	4,30	0,43			

Kıdeme göre Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizine bakıldığında Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Toplam puanları arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Alt boyutların hangi yaş grupları arasında fark olduğunu belirlemek için Tukey Post Hoc testi yapılmıştır ve anlamlı farklar bulunmamıştır.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği alt boyutların ve genel düşünme becerileri puanlarının branşa göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.14. *Branşa göre bilgi işlemsel düşünme becerileri puanlarının analizi*

Boyutlar		N	$\bar{X}$	SS	Sd	F	p	Fark olan gruplar
Bilgisayar	Sınıf (1)	189	4,34	0,57				
Kullanabilme Becerisi	Sözel (2)	116	4,26	0,59				
	Sayısal (3)	64	4,32	0,57	366	,610	,544	
	Toplam	369	4,31	0,58				
Algoritmik - Analitik	Sınıf (1)	189	4,25	0,50				
Düşünebilme Becerisi	Sözel (2)	116	3,96	0,58	366	21,219	,000*	1-2,1-3
	Sayısal (3)	64	4,46	0,45				
	Toplam	369	4,19	0,55				
Yaratıcı Problem	Sınıf (1)	189	4,32	0,50				
Çözebilme Becerisi	Sözel (2)	116	4,25	0,51	366	,981	,376	
	Sayısal (3)	64	4,35	0,47				
	Toplam	369	4,30	0,50				
İşbirliği Yapabilme	Sınıf (1)	189	4,39	0,49				
Becerisi	Sözel (2)	116	4,36	0,58	366	1,739	,177	
	Sayısal (3)	64	4,24	0,61				
	Toplam	369	4,35	0,54				
Eleştirel Düşünebilme	Sınıf (1)	189	4,36	0,49				
Becerisi	Sözel (2)	116	4,30	0,51	366	1,186	,307	
	Sayısal (3)	64	4,42	0,44				
	Toplam	369	4,35	0,49				
Bilgi İşlemsel	Sınıf (1)	189	4,33	0,42				
Düşünme Becerileri	Sözel (2)	116	4,23	0,45	366	2,797	,062	
Toplam	Sayısal (3)	64	4,36	0,38				
	Toplam	369	4,30	0,43				

Branş için araştırmaya katılan katılımcılar için Sınıf (Sınıf öğretmenliği ve okulöncesi öğretmenliği), Sözel (Türkçe, Sosyal, Din kültürü, Müzik İngilizce vb) ve sayısal için (Matematik, Fen ve Bilişim) şeklinde gruplama yapılmıştır. Tabloda görüldüğü gibi Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve altboyutlarından sadece Algoritmik düşünmede gruplar arasında fark vardır. Bu fark bütün gruplarda vardır.

Algoritmik düşünme becerisi açısından sayısalcılar diğer gruplara göre daha yüksek puana, sınıfçılar da sözelcilere göre daha yüksek puan almışlardır.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği alt boyutların ve genel düşünme becerileri puanlarının çalışılan okul kademesine göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.15. *Çalışılan okul kademesine göre bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	Sd	F	p	Fark olan gruplar
Bilgisayar Kullanabilme Becerisi	Anaokulu (1)	21	4,14	0,70	2	1,001	,369	
	İlkokul (2)	189	4,32	0,58				
	Ortaokul (3)	159	4,33	0,55				
	Toplam	369	4,31	0,58				
Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi	Anaokulu (1)	21	4,14	0,40	2	,153	,858	
	İlkokul (2)	189	4,21	0,54				
	Ortaokul (3)	159	4,19	0,57				
	Toplam	369	4,19	0,55				
Yaratıcı Problem Çözebilme Becerisi	Anaokulu (1)	21	4,32	0,42	2	,173	,842	
	İlkokul (2)	189	4,29	0,53				
	Ortaokul (3)	159	4,32	0,48				
	Toplam	369	4,30	0,50				
İşbirliği Yapabilme Becerisi	Anaokulu (1)	21	4,34	0,45	2	,148	,863	
	İlkokul (2)	189	4,37	0,52				
	Ortaokul (3)	159	4,34	0,58				
	Toplam	369	4,35	0,54				
Eleştirel Düşünebilme Becerisi	Anaokulu (1)	21	4,33	0,40	2	1,289	,277	
	İlkokul (2)	189	4,31	0,52				
	Ortaokul (3)	159	4,40	0,47				
	Toplam	369	4,35	0,49				
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Toplam	Anaokulu (1)	21	4,25	0,39	2	,212	,809	
	İlkokul (2)	189	4,30	0,45				
	Ortaokul (3)	159	4,32	0,41				
	Toplam	369	4,30	0,43				

Çalışılan okul kademesine göre Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizine bakıldığında hiçbir grupta anlamlı farklılıklar bulunmamıştır.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği alt boyutların ve genel düşünme becerileri puanlarının mezun olunan son dereceye göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.16. *Mezun olunan son dereceye göre bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Mezuniyet	N	$\bar{X}$	SS	T	sd	P
Bilgisayar	Lisans	312	4,28	0,57			
Kullanabilme	Y. Lisans	53	4,47	0,59	-2,219	363	,027*
Becerisi							
Algoritmik -							
Analitik	Lisans	312	4,16	0,52			
Düşünebilme	Y. Lisans	53	4,34	0,64	-2,136	363	,033*
Becerisi							
Yaratıcı Problem	Lisans	312	4,26	0,48			
Çözebilme	Y. Lisans	53	4,51	0,53	-3,363	363	,001*
Becerisi							
İşbirliği Yapabilme	Lisans	312	4,33	0,53	-1,210	363	,227
Becerisi	Y. Lisans	53	4,43	0,61			
Eleştirel	Lisans	312	4,31	0,47	-3,390	363	,001*
Düşünebilme	Y. Lisans	53	4,55	0,56			
Becerisi							
Bilgi İşlemsel	Lisans	312	4,27	0,41	-3,027	363	,003*
Düşünme	Y. Lisans	53	4,46	0,49			
Becerileri Toplam							

Mezun olunan son dereceye göre Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizine bakıldığında İşbirliği Yapabilme Becerisi dışında bütün boyutlarda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bütün boyutlarda yüksek lisans yapanlar lehine anlamlı yükseklik bulunmuştur.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği alt boyutların ve genel düşünme becerileri puanlarının teknoloji eğitimi alıp almamaya göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.17. *Teknoloji eğitimi almaya göre bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Eğitim	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	P
Bilgisayar Kullanabilme Becerisi	Evet	247	4,38	0,56	3,265	366	,001*
	Hayır	121	4,18	0,58			
Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi	Evet	247	4,21	0,55	,934	366	,351
	Hayır	121	4,16	0,53			
Yaratıcı Problem Çözebilme Becerisi	Evet	247	4,34	0,49	1,883	366	,060
	Hayır	121	4,24	0,53			
İşbirliği Yapabilme Becerisi	Evet	247	4,37	0,55	,891	366	,374
	Hayır	121	4,32	0,52			
Eleştirel Düşünebilme Becerisi	Evet	247	4,37	0,49	,706	366	,480
	Hayır	121	4,33	0,49			
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Toplam	Evet	247	4,33	0,43	1,943	366	,053
	Hayır	121	4,24	0,42			

Teknoloji eğitimi almaya göre Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizine bakıldığında Bilgisayar Kullanabilme Becerisi dışında bütün boyutlarda anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Bilgisayar Kullanabilme Becerisi boyutunda eğitim alanlar lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Aşağıdaki tabloda katılımcıların Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği alt boyutların ve genel düşünme becerileri puanlarının Bilgi işlemsel düşünme eğitimi alıp almamaya göre analizleri yer almaktadır.

Tablo 4.18. *Bilgi işlemsel düşünme eğitimi almaya göre bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizi*

Boyutlar	Eğitim	N	$\bar{X}$	SS	t	sd	P
Bilgisayar Kullanabilme Becerisi	Evet	146	4,39	0,55	2,240	367	,026*
	Hayır	223	4,26	0,58			
Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi	Evet	146	4,31	0,57	3,214	367	,001*
	Hayır	223	4,12	0,52			
Yaratıcı Problem Çözebilme Becerisi	Evet	146	4,38	0,50	2,470	367	,014*
	Hayır	223	4,25	0,49			
İşbirliği Yapabilme Becerisi	Evet	146	4,38	0,55	,682	367	,496
	Hayır	223	4,34	0,54			
Eleştirel Düşünebilme Becerisi	Evet	146	4,42	0,49	2,182	367	,030*
	Hayır	223	4,31	0,49			
Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Toplam	Evet	146	4,38	0,45	2,681	367	,008*
	Hayır	223	4,26	0,40			

Bilgi işlemsel düşünme eğitimi almaya göre göre Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanlarının analizine bakıldığında İşbirliği Yapabilme Becerisi dışında bütün boyutlarda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bütün boyutlarda eğitim alanlar lehine anlamlı farklar bulunmuştur.

4.1.3. Katılımcıların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları ile STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Katılımcıların Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları ile STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için korelasyon analizi yapılmıştır ve sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.19. *Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği puanları ile STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği puanları arasındaki korelasyon*

		Algoritmik -		Yaratıcı								
		Bilgisayar	Analitik	Problem	İşbirliği	Eleştirel					Bilgi İşlemsel	
		Kullanabilme	Düşünebilme	Çözebilme	Yapabilme	Düşünebilme	Soru Sorma	Araştırma	Tartışma ve	İlişkilendirme	Sorgulama Öz-	Düşünme
		Becerisi	Becerisi	Becerisi	Becerisi	Becerisi	Boyutu	Oluşturma Boyutu	Yansıtma Boyutu	Boyutu	yeterlilik Toplam	Becerileri Toplam
Bilgisayar Kullanabilme	Pearson Correlation	1	,481**	,514**	,325**	,440**	,387**	,370**	,310**	,338**	,413**	,696**
Becerisi	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Algoritmik - Analitik	Pearson Correlation		1	,699**	,461**	,622**	,499**	,481**	,373**	,343**	,499**	,809**
Düşünebilme Becerisi	Sig. (2-tailed)			,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Yaratıcı Problem Çözebilme	Pearson Correlation			1	,678**	,778**	,520**	,502**	,505**	,402**	,567**	,903**
Becerisi	Sig. (2-tailed)				,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
İşbirliği Yapabilme Becerisi	Pearson Correlation				1	,670**	,376**	,311**	,515**	,397**	,468**	,772**
	Sig. (2-tailed)					,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Eleştirel Düşünebilme Becerisi	Pearson Correlation					1	,435**	,487**	,529**	,411**	,548**	,860**
	Sig. (2-tailed)						,000	,000	,000	,000	,000	,000
Soru Sorma Boyutu	Pearson Correlation						1	,675**	,645**	,555**	,842**	,549**
	Sig. (2-tailed)							,000	,000	,000	,000	,000
Araştırma Oluşturma Boyutu	Pearson Correlation							1	,685**	,579**	,869**	,531**
	Sig. (2-tailed)								,000	,000	,000	,000
Tartışma ve Yansıtma Boyutu	Pearson Correlation								1	,656**	,877**	,550**
	Sig. (2-tailed)									,000	,000	,000
İlişkilendirme Boyutu	Pearson Correlation									1	,815**	,469**
	Sig. (2-tailed)										,000	,000
Sorgulama Öz-yeterlilik Toplam	Pearson Correlation										1	,617**
	Sig. (2-tailed)											,000
Bilgi İşlemsel Düşünme	Pearson Correlation											1
Becerileri Toplam	Sig. (2-tailed)											
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).												

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek için korelasyon analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği toplam puanı ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanı arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur ($r=,617$). Alt boyutlar açısından bakıldığında ise her bir ölçeğin diğer ölçeğin alt boyutları arasında orta düzeyde korelasyon bulunmuştur.

4.1.4. Katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanlarını yordamakta mıdır?

Sorgulama becerisinin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile ilişkisinin olduğuna dair çalışmalardan daha önce bahsedilmişti. Bu nedenle bu çalışmada katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanlarının Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanlarını yordayıp yordamadığını belirlemek için öncelikle basit doğrusal regresyon analizi ve daha sonra ise çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır.

Aşağıda STEM+S sorgulama becerileri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında basit doğrusal regresyon analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.20. STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği ile bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği basit doğrusal regresyon analizi sonuçları

Tahmin edilen değişken: Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri							
Model		B	S.hata	Beta	t	p	Sıfır sıralı Kısmi
1	(Sabit)	1,522	,186		8,173	,000	
	Sorgulama Öz-yeterlilik	,637	,042	,617	15,006	,000	,617
R= ,617		$R^2 = ,380$		F (1, 367)= 225.165		p=,000	

Tablo da görüldüğü gibi STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği toplam puanı, Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanını anlamlı şekilde yordamaktadır $F (1, 367) = 225.165$ $p=,000$ Beta= ,617. Bu modele göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği toplam puanı, Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanındaki varyansın %

38'ini açıklamaktadır. Buna göre regresyon formülü aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

Bilgi işlemsel düşünme becerileri (BİD) = Sabit + Eğim x Sorgulamaya dayalı öğretim (SDÖ)

$$BİD = 1,52 + 0,63 \times SDÖ$$

Bu formüle göre şu söylenebilir. Sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik puanındaki 10 puanlık bir artış, Bilgi işlemsel düşünme becerilerinde 7,82 puan artışına neden olabilir. Bu bulgu bir yordama ya da tahmin yapılabilirliği göstermektedir.

STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeğinin dört alt boyutu olduğundan dolayı bu alt boyutlardan hangisi Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanını yordadığını belirlemek için çoklu regresyon analizi yapılmıştır.

Çoklu regresyon analizi yapmak için bazı varsayımlar gerekmektedir. Pallant (2007) bu varsayımları şöyle belirtmiştir:

1. Örneklem sayısı ($N > 50 + 8m$) olmalıdır. M bağımsız değişken sayısı, bu araştırmada dört alt boyut olduğundan minimum 82 örneklem olmalıdır ve bu araştırmada örneklem sayısı 369 dur.
2. Bağımsız değişkenler arasında korelasyon katsayısı 0,9 ve üzeri olmamalıdır ve bu araştırmada korelasyon tablosunda bu sorun olmadığı görülmektedir
3. Uç değerler, bu araştırmada yaklaşık 70 veri uç değer olduğundan temizlenmiştir ve tüm analizler parametric varsayımlara uygun şekilde analiz edilmiştir.

Çoklu regresyon analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.21. STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği ile bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği çoklu doğrusal regresyon (stepwise) analizi sonuçları

Tahmin edilen değişken: Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri							
Model		B	S.hata	Beta	t	p	Sıfır sıralı Kısmi
1	(Sabit)	2,197	,168		13,070	,000	
	Tartışma ve Yansıtma	,482	,038	,550	12,608	,000	,550
2	(Sabit)	1,735	,177		9,795	,000	
	Tartışma ve Yansıtma	,294	,048	,335	6,151	,000	,550
	Soru Sorma	,302	,049	,334	6,136	,000	,549
3	(Sabit)	1,663	,177		9,383	,000	
	Tartışma ve Yansıtma	,228	,053	,260	4,320	,000	,550
	Soru Sorma	,239	,054	,264	4,440	,000	,549
	Araştırma Oluşturma	,146	,052	,176	2,823	,005	,531
1. Model için	R= ,550	R ² = ,302		F (1, 367)= 158,949	p=,000		
2. Model için	R= ,606	R ² = ,367		F (1, 367)= 106,239	p=,000		
3. Model için	R= ,617	R ² = ,381		F (1, 367)= 74,831	p=,000		

Tabloda görüldüğü gibi birinci modele göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutlarından Tartışma ve Yansıtma alt boyutu Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanını anlamlı şekilde yordamaktadır $F(1, 367) = 158,949$ $p=,000$ $Beta= ,550$. Bu modele göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutlarından Tartışma ve Yansıtma alt boyutu Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanındaki varyansın % 30' unu tek başına açıklamaktadır.

Buna göre regresyon formülü aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

Bilgi işlemsel düşünme becerileri (BİD) = Sabit + Eğitim x tartışma ve yansıtma

$$BİD = 2,19 + 0,48 \times \text{tartışma ve yansıtma}$$

Bu formüle göre şu söylenebilir. Tartışma ve yansıtma puanındaki 10 puanlık bir artış, Bilgi işlemsel düşünme becerilerinde 6,99 puan artışına neden olabilir.

İkinci modele göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutlarından Tartışma ve Yansıtma ile soru sorma alt boyutları Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanını anlamlı şekilde yordamaktadır $F(1, 367)$

= 106,239 $p=,000$. Bu modele göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutlarından Tartışma ve Yansıtma ile soru sorma alt boyutları Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanındaki varyansın % 36'sını birlikte açıklamaktadırlar.

Buna göre regresyon formülü aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

Bilgi işlemsel düşünme becerileri (BİD) = Sabit + (Eğim x tartışma ve yansıtma+Eğim x soru sorma+Eğimxaraştırma ve oluşturma)

$$BİD = 1,66 + (0,29 \times \text{tartışma yansıtma} + 0,30 \times \text{soru sorma})$$

Bu formüle göre şu söylenebilir. Tartışma ve yansıtma ve soru sorma puanlarında 10 ar puanlık artış, Bilgi işlemsel düşünme becerilerinde 7,56 puan artışına neden olabilir.

Üçüncü modele göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutlarından Tartışma ve Yansıtma, Soru Sorma ve Araştırma ve Oluşturma alt boyutları Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanını anlamlı şekilde yordamaktadır $F(1,367) = 74,831$ $p=,000$. Bu modele göre STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutlarından Tartışma ve Yansıtma, Soru Sorma ve Araştırma ve Oluşturma alt boyutları Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanındaki varyansın % 38'ini birlikte açıklamaktadırlar.

Buna göre regresyon formülü aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

Bilgi işlemsel düşünme becerileri (BİD) = Sabit + (Eğim x tartışma ve yansıtma+Eğim x soru sorma)

$$BİD = 1,73 + (0,22 \times \text{tartışma yansıtma} + 0,23 \times \text{soru sorma} + 0,14 \times \text{araştırma ve oluşturma})$$

Bu formüle göre řu sylenabilir. Tartışma ve yansıtma, soru sorma ve araştırma ve oluşturma puanlarında 10 ar puanlık artış, Bilgi işlemsel düşünme becerilerinde 7,63 puan artışına neden olabilir.

Buradan STEM+S için Sorgulamaya Dayalı ğretim öz-yeterlilik lėđi alt boyutlarından Tartışma ve Yansıtma alt boyutunun Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri lėđini en çok açıklayan alt boyut olduğu görülmektedir.



BÖLÜM V

TARTIŞMA

Öğretmenlerin STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelendiği bu araştırmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırmaya Gaziantep il merkezinden toplam 369 kişi katılmıştır. Katılımcıların STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik puanları genel toplamda yüksek bulunmuştur. Katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerileri genel toplamda yüksek bulunmuştur.

Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları ile STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları arasındaki korelasyona bakıldığında genel puanlar açısından orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bunun anlamı katılımcıların STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilikleri arttığında Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri de artmaktadır denilebilir. Günbatar ve Bakırcı (2019) da benzer şekilde bilgi işlemsel düşünme becerileri ile STEM eğitim niyeti arasında anlamlı bir ilişki bulmuştur. Akyol (2020) STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme, bilgi işlemsel düşünme, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine olumlu yönde etki ettiğini bulmuştur. Tanın (2021) okul öncesi öğretmen adaylarının geliştirilen STEM etkinlikleri ile bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme ve çok boyutlu 21.yüzyıl becerileri arasındaki ilişkiyi incelediği tez araştırmasında STEM eğitimi ile okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme becerilerinde olumlu yönde gelişim olduğu belirlenmiştir. Başaran (2018) okulöncesinde STEM yaklaşımının uygulanabilirliğini incelediği araştırmasında sınıf içi STEM etkinlik uygulamalarının okul öncesi dönemdeki çocukların sosyal ürün ortaya koyma, sosyal ürün takım çalışması, sosyal ürün sunum ve bilişsel süreç mühendislik becerileri üzerinde pozitif

yönde kalıcı bir etki meydana getirdiği sonucuna ulaşıldığını ifade etmiştir. Román-González vd.(2017) de yaptıkları çalışmada bilgi işlemsel beceri düzeyi ile problem çözme becerisi arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmalar incelendiğinde bizim çalışmamızdaki bulgularla paralel şekilde ilişkiye rastlandığı görülmektedir.

Araştırmada Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği puanları ile STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği puanları arasındaki orta düzeyde bir ilişki olduğundan ve literatürde de sorgulamaya dayalı öz-yeterliliğin bilgi işlemsel düşünme becerileri ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar mevcut olduğundan regresyon analizleri yapılmıştır. Çevik ve Ata (2020) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının bilgi işlemsel düşünme becerilerinin STEM farkındalığını anlamlı şekilde yordadığını bulmuşlardır. Calderon (2018) da çalışmasında STEM eğitim etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme beceri performanslarını artırdığını ifade etmiştir. Bu çalışmada öncelikle genel toplam puanlar üzerinden yapılan basit doğrusal regresyon analizinde sorgulamaya dayalı öz-yeterliliğin katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin % 38'ini açıkladığı bulunmuştur. Yani katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerilerinin % 38'lik kısmını STEM+S sorgulamaya dayalı öz-yeterlilikleri açıklamaktadır. Alt boyutlar açısından stepwise çoklu regesyon analizi yapılmış ve tartışma ve yansıtma boyutunun bilgi işlemsel düşünme becerilerini en çok yordayan alt boyut olduğu ortaya çıkmıştır. Tartışma ve yansıtma tek başına bilgi işlemsel düşünme becerilerindeki varyansın % 30'unu açıklarken, tartışma yansıtma ve soru sorma % 36'sını, tartışma yansıtma, soru sorma ve araştırma oluşturma birlikte % 38'ini açıklamaktadır. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin %38i sorgulama temelli öğretim öz-yeterlilikleri tarafından açıklanabilmektedir. Literatürde öğretmenlere yönelik bilgi işlemsel düşünme becerileri ile STEM+S için sorgulamaya dayalı öz-yeterlilik yordama gücünü araştırılan ilgili çalışma bulunmamaktadır. Ancak benzer çalışmalar mevcuttur. Sarıtepeci (2017) 10.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada bilgi işlemsel düşünme becerileri ile problem çözme becerileri arasında orta düzeyde korelasyon olduğunu bulmuş ve yaptığı regresyon analizi sonucunda problem çözme becerilerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerin %24lük kısmını açıkladığını ifade etmiştir. Chookaew vd.. (2018) de lise öğrencileriyle yapmış oldukları

çalışmalarında robotik tabanlı STEM uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini tüm alt boyutlarda ve genel toplamda artırdığını ortaya koymuşlardır. Sulistiyo ve Vijaya (2020) yaptıkları yarı deneysel araştırmada sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Jacob vd., (2020) ortaokul öğretmenleri ile sorgulama temelli öğretim ile öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir çalışma sonucunda sorgulama temelli öğretimin bilgi işlemsel düşünme becerilerini olumlu etkilediğini bulduğunu belirtmiştir. Saad (2020) yaptığı çalışmada sorgulama temelli öğretimin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuştur. Psycharis ve Kotzampasaki (2019) yaptıkları çalışmada STEM içerikli sorgulama temelli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığını bulmuşlardır. Çalışmalar bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Öğretmenlerin kendi içlerinde Öz-yeterlilik durumları sayısal branşlarda diğer branş gruplarına göre daha yüksektir. Bu durum sayısal temelli branşların sorgulamaya dayalı özyeterliğin alt zeminine uygun olmasından olabilir. Aldan-Karademir (2013) Çalışmasında öğretmenlerin sorgulama becerilerini ve alt boyutlarını ortalamanın üzerinde bulmuştur. Yüksel (2020) araştırmasında fen bilimleri öğretmenlerin STEM uygulamaları öz-yeterlilik algı düzeylerinin düşük olduğunu bulmuştur. Dadacan (2021) öğretmen adaylarının genelinde STEM eğitime yönelik öz-yeterlilik ve farkındalıklarının orta düzeyde, STEM uygulamalarını kullanmaya yönelim durumlarının oldukça yüksek olduğu bulmuştur. Geng, Jong ve Chai (2019) STEM eğitime yönelik öğretmenlerin öz-yeterliliklerinin yüksek olmadığı sonucuna varmıştır. Görüldüğü gibi STEM eğitime ya da STEM uygulamalarına yönelik öz-yeterlilik algıları düşükken, STEM sorgulamaya dayalı öz-yeterlilik yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni sorgulamanın STEM etkinlikleri tasarlamaktan ya da STEM eğitimi vermekten daha yapılabilir olduğu düşüncesi olabilir.

Cinsiyete göre bakıldığında erkeklerin öz-yeterlilik düzeylerinin kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızın aksine literatürde karşıt bulgulara rastlanmıştır. Dadacan (2021)'in çalışmasında erkekler ile kadınlar arasında STEM öz-yeterlilikleri açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır. Çevik ve

Ata (2020) da cinsiyete göre STEM farkındalığında anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Çevik, Danıştay ve Yağcı (2017) ortaokul öğretmenleri ile yaptıkları çalışmada öğretmenlerin STEM etkinliklerine yönelik farkındalıklarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığını ifade etmişlerdir. Hiğde, Keleş ve Aktamış (2020) da STEM öğretimi yönelim ve STEM alanlarına yönelik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında öğretmenlerin STEM tutumlarının, cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığını bulmuşlardır. Görüldüğü gibi literatürde olan verilerin aksine çalışmamızda erkekler lehine bulgulara rastlanmıştır. Bu durumun nedeni çalışmamıza katılan erkek öğretmenlerin teknoloji eğitimi almaları ve çalışmaya katılan erkeklerin sayısal branşlardan olması olarak yorumlanabilir.

Bu araştırmada yaşa göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterliliklerine bakıldığında sorgulama alt boyutu dışında başka boyutlarda anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Soru sorma boyutunda ise yaş arttıkça soru sorma öz-yeterlilikleri artmıştır. Bunun nedeni öğretmenlerin yaş arttıkça soru sorma deneyimlerinin artması olabilir. Can ve Kaymakçı (2015) daha önce yaptığı çalışmada fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının sınıf seviyeleri ve yaşları yükseldikçe eleştirel düşünme eğilimlerinin ve meraklarının arttığı sonucuna varmışlardır. Bu bizim çıkarımımızı destekler niteliktedir. Çevik ve Ata (2020) da öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada yaş arttıkça STEM farkındalığının arttığını bulmuşlardır. Aynı şekilde Çorlu, Capraro & Capraro, (2014) da okullara STEM entegrasyonunun yaş arttıkça arttığını ifade etmişlerdir.

Kıdeme göre bakıldığında yaş ile benzer sonuçlar olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin kıdemi arttıkça soru sorma öz-yeterliliklerinin de arttığı görülmüştür. Biçer (2018) yaptığı araştırmasında 21 yıl üstü kıdeme sahip öğretmenlerin STEM öz yeterliliklerinin diğer hizmet yılına sahip öğretmenlerin yüksek olduğunu ifade etmiştir. Srikoorn ve Faikhamta (2018) tarafından yapılan çalışmada da benzer şekilde yüksek hizmet yılına sahip öğretmenlerin STEM özyeterlilikleri daha yüksek çıkmıştır.

Branşa göre bakıldığında gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Hiğde vd., (2017) tarafından yapılan çalışmada da öğretmenlerin STEM alanlarına yönelik tutumlarının branşlara göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşmadığı sonucuna varmışlardır. Yılmaz ve Karamustafaoğlu (2015) da

öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmasında öğretmen adaylarının sorgulama becerileri puanlarının bölümler arasında herhangi bir farklılığa rastlamadığını belirtmiştir. Gagne'a göre fen eğitiminin temeli olarak görülen sorgulama becerilerinin (Meral Kandemir ve Yılmaz, 2012) fen bilimleri ve sayısal alanlarda daha yüksek çıkması beklenirken araştırmalarda bu farklılığa rastlanmamıştır. Ancak alanyazında çalışmamızın aksine farklı sonuçlara da varılmıştır. Karışan ve Bakırcı (2018) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasından fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM öğretim yönelimlerinin matematik ve sınıf öğretmenleri ile anlamlı farklılığa ulaşımlardır. Bizim araştırmamızla literatürün farklı çıkmasının sebebi öğretmenlerin aldıkları hizmetiçi eğitimler ve yüksek lisans dereceleri ile kendilerini geliştirmesi ve arada olması beklenen muhtemel farkı kapatması olabilir.

Çalışılan okul kademesine göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri incelendiğinde sadece araştırma oluşturma alt boyutunda Anaokulunda çalışanlar ile ortaokulda çalışanlar arasında ortaokulda çalışanlar lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bunun nedeni anaokulundaki öğrenciler ile araştırma yapmanın, hazırbulunuşluk ve bilişsel beceriler açısından öğrencilerin daha zorlayıcı olması olabilir. Bir diğer sebep ise Başaran (2018) çalışmasında da ortaya koyduğu gibi anaokullarında STEM faaliyetlerine anasınıfı öğretmenlerinin kendilerini yetersiz görmeleri üstelik fiziksel koşullar ve öğretim programları açısından da okul öncesi eğitim kurumlarının STEM eğitime nispeten uygun olmaması olabilir.

Mezun olunan son dereceye göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim özyeterliliğe bakıldığında ilişkilendirme alt boyutu dışında bütün boyutlarda yüksek lisans yapan öğretmenlerin yapmayanlara göre öz-yeterlilik düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Literatür bu bulguları desteklemektedir. Değirmenci (2020)'nin yaptığı tez çalışmasında da eğitim seviyeleri ile STEM özyeterlilik düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğunu ; doktora yapanların yüksek lisanstan, yüksek lisans yapanların ise lisans eğitimi alanlara göre yüksek puanlar aldığı sonucuna varmıştır. Yine aynı şekilde Biçer (2018)'in araştırmasında öğretmenlerin STEM eğitime yönelik yeterlik düzeylerinin lisansüstü eğitim alanlarda lisans eğitimi alanlara göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Öğretmenlerin eğitim düzeyleri arttıkça STEM uygulamaları öz yeterliliklerinin arttığı görülmektedir

Bunun nedeni yüksek lisans yapmanın insanların kendilerine güvenlerini artırması ve bilgi seviyelerinin artması olabilir.

Teknoloji eğitimi alıp almamaya göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterliliklerine bakıldığında eğitim alan katılımcıların almayanlara göre öz-yeterlilik puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni STEM ile teknolojinin birbirleriyle iç içe geçmiş olmasıdır. STEM in içinde teknoloji aktif olarak geçmektedir. Ritz ve Fan (2014) çoğu okulda teknoloji eğitimi ile STEM eğitiminin benzer şekilde kullanıldığını ifade etmektedirler. Değirmenci (2020)'nin yaptığı tez çalışmasında da STEM'e yönelik eğitim alındığında öğretmenlerin STEM uygulamalarındaki yeterliliklerin artacağı ve eğitim alanların ortalamasının üzerinde ya da yüksek düzeyde puanlar alabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde bilgisayar ve bilgisayar destekli eğitimlerin öğrencilerin ve öğretmenlerin araştırma-sorgulama becerilerini artırdığına yönelik pek çok çalışma bulunmaktadır. Araştırma ve sorgulayıcı öğrenme yönteminde bilgisayar ve bilgisayar modellemesi eğitim sürecinde öğrenenlerin anlamalarını sağlamaları için kullanılabilecek en etkili araçlardandır (Löhner, van Joolingen, Savelsbergh ve va Hout-Wolters, 2005). Teknoloji eğitimi almanın bilgisayar ve çeşitli teknolojik araçları kullanma ile benzer sonuçlar vereceği düşünülebilir.

Bilgi işlemsel düşünme eğitimi alıp almamaya göre STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterliliklerine bakıldığında teknoloji eğitimi alıp almamaya göre öz-yeterlilik ile benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Beceri testi sonuçlarına göre en fazla öğrenmenin bilgi işlemsel düşünmenin algoritma boyutunda gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme eğitimi içinde de sorgulama, araştırma, tartışma gibi alt boyutlar olduğundan benzer sonuçların çıkması muhtemeldir. Literatürde araştırma bulunmamıştır.

Katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerileri yüksek çıkmıştır. Bu durum öğretmenlerin kendi durumlarını kendi bakış açılarından değerlendirmesinden kaynaklı olabilir. Literatürde öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik araştırma bulunmamaktadır.

Cinsiyete göre bakıldığında erkeklerin bilgi işlemsel düşünme becerileri genel toplamda kadınlara göre yüksek çıkmıştır. Alt boyutlara bakıldığında bilgisayar kullanma, yaratıcı problem çözme, eleştirel düşünme gibi alt boyutlarda erkekler

lehine anlamlı farklılıklar vardır. Sullivan ve Bers (2018) öğrencilerin programlama becerilerini artırmaya yönelik verilen eğitimde bir erkek bir de kadın eğitmeni kullanmıştır. Erkek eğitmenin kullanıldığı eğitimde erkek öğrenciler kadın öğrencilerden daha çok şey öğrenmişlerdir. Kadın eğitmenin kullanıldığı eğitimde ise kadın ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Flórez vd., (2017) bilgisayar ya da teknoloji temelli eğitimlere ya da etkinliklere kadınların erkeklerden daha az ilgi gösterdiğini ya da motivasyonlarının erkeklere göre daha düşük olduğunu ifade etmektedir. Yel (2021) çalışmasında erkekler ile kadınlar arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. Bizim çalışmamızla aradaki farkında nedeni Yel (2021)'in çalışmasındaki katılımcıların üniversite öğrencisi, buradaki çalışmada ise öğretmenler olması olabilir. Atmatzidou ve Demetriadis (2016) yaptıkları çalışmada kadın öğrencilerin erkek öğrencilerden bilgi işlemsel düşünme becerilerinde daha düşük olduğunu ve daha çok eğitime ihtiyaçları olduğunu belirtmişlerdir. Angeli ve Valenides (2020) de benzer şekilde bilgi işlemsel düşünme becerileri eğitim etkinliklerinde erkek öğrencilerin kadın öğrencilerden daha çok verim aldıklarını ifade etmişlerdir. Ancak alanyazında bundan farklı çalışmalarda mevcuttur. Alsancak-Sırakaya (2020) ortaokul öğrencileri ile yaptığı çalışmada cinsiyete göre öğrenciler arasında bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Yıldız Durak ve Saritepeci (2018) de cinsiyetin bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerinde önemli bir etken olmadığı sonucuna varmışlardır. Yağcı (2018) yaptığı çalışma da sadece işbirlikli öğrenme ve eleştirel düşünme boyutunda farklılık olduğunu diğer boyutlarda cinsiyete göre anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmiştir.

Yaşa bakıldığında bilgi işlemsel düşünme becerileri bağlamında genel toplamda 23-28 yaş ile 45 yaş ve üzeri grupta anlamlı farklılık bulunmuştur. Atmatzidou ve Demetriadis (2016) 15-18 yaş grubunda bilgi işlemsel düşünme becerileri eğitimi sonunda anlamlı fark olmadığını bulmuştur. Alan yazında yaş gruplarına göre bilgi işlemsel düşünme becerisini ölçebilmek için fazla çalışma bulunamamıştır. Lockwood ve Mooney (2017) de daha önce yaptıkları çalışmalarında hangi yaşlarda, ortam ve yöntemlerle bilgi işlemsel düşünme becerisinin daha etkili ve kalıcı biçimde kazandırılabilceğine yönelik çalışmaların ihtiyacından bahsetmiştir.

Kıdeme göre katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerileri genel toplam puanlarında anlamlı bir fark bulunmuştur fakat bu fark çok düşük olduğundan hangi gruplar arasında fark olduğu post hoc testleriyle belirlenememiştir. Dolayısıyla kıdeme göre gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur denilebilir.

Branşa göre bilgi işlemsel düşünme becerilerine gruplar arasında sadece Algoritmik düşünme becerisinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Çatana-Kuleli (2018) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada Fen Bilgisi Öğretmenliği, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık, Okul Öncesi Öğretmenliği ve Sınıf Öğretmenliği bölümleri ile İngilizce Öğretmenliği ve Türkçe Öğretmenliği bölümleri arasında bulmuştur. Görüldüğü gibi burada da sayısal ve sözel bölümler arasında algoritmik düşünme arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Korkmaz vd. (2017) bilgi işlemsel düşünme becerileri düzeyinde branşın etkisi olduğunu Matematik, Fen ve Teknoloji Bölümlerindeki öğrencilerinin dahil olduğu eğitim programının bilgi işlemsel düşünme becerilerinin diğer öğretmenlik bölümlerine kıyasla belirgin şekilde farklılık sağladığını belirtmiştir. Bu çalışmada da sayısal öğretmenler sınıfçılara göre daha yüksek, sınıfçılar ise sözelcilere göre daha yüksek algoritmik düşünme becerilerine sahiptirler. Akgün (2020) de çalışmasında öğretmen adaylarının branşları/ eğitim gördükleri bölümleri açısından bir farklılık olduğunu, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri ve Matematik öğretmenlerinin Türkçe ve İngilizce branşı öğretmen adaylarına göre daha yüksek puanlar aldığını belirtmiştir. Bu bizim bulgularımızla paralel gözükmemektedir.

Çalışılan okul kademesine göre bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında gruplar arasında bir fark bulunmamıştır. Literatürde de bu şekilde bir veriye rastlanmamıştır. Çalışılan kurum bilgi işlemsel düşünme becerileri açısından önemli bir değişken değildir şeklinde yorumlanabilir.

Mezun olunan son dereceye göre bilgi işlemsel düşünme becerilerine bakıldığında işbirliği yapabilme dışında bütün alt boyutlarda ve toplam puanda gruplar arasında yüksek lisans yapanlar lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Yüksek lisans yapma katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

Teknoloji eğitimi almaya göre bilgi işlemsel düşünme becerilerine bakıldığında sadece bilgisayar kullanma alt boyutunda anlamlı farklılık bulunmuştur.

Bunun anlamı teknoloji eğitimi alanların bilgisayar kullanma becerisini artırdığı söylenebilir. Pellas ve Peroutseas (2016) yaptıkları çalışmada yazılım tabanlı eğitimin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Akgün (2020) yaptığı çalışmasında bilgisayar bilgisine sahip öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerinin bilgisayar, donanım ve teknoloji bilgisine sahip olmayan öğretmenlere kıyasla daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Günümüzde teknoloji eğitimlerinin çoğunlukla bilgisayarla verildiği düşünülürse sonuç mantıklı gözükmektedir.

Bilgi işlemsel düşünme eğitimi almaya göre katılımcıların bilgi işlemsel düşünme becerilerine bakıldığında işbirliği yapabilme boyutu dışında bütün alt boyutlarda ve genel toplamda eğitim alanlar lehine anlamlı farklar bulunmuştur. Bu da bilgi işlemsel düşünme eğitimlerinin bilgi işlemsel düşünme becerilerini en azından katılımcılar gözünden artırdığını söyleyebiliriz. Üzümcü (2019) de yaptığı tez çalışmasında bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik bir eğitim programının uygulanmasından sonra grupların puan ortalamalarının uygulama sonunda anlamlı bir artış gösterdiği sonucuna varmıştır.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki incelendiğinde ulaşılan sonuçlar bu bölümde verilmiştir.

Öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde; öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öz-yeterlilik ölçeği ve alt boyutlarının ilişkilendirme alt boyutu haricinde erkekler lehine anlamlı farklar elde edilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin alt boyutlarının cinsiyete göre aldıkları puanlar incelenmiş ve yaratıcı problem çözme ve işbirliği yapabilme boyutları haricinde tüm boyutlarda ve genel toplamda anlamlı düzeyde farklılaşma olmuş ve bu farklılık erkekler lehine görülmüştür.

Öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki, en son mezun olunan eğitim seviyesi değişkenine göre incelendiğinde; öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öz-yeterlilik ölçeği ve alt boyutlarının tamamladığı eğitim seviyesine göre anlamlı düzeyde farklılaşma olmuş ve soru sorma ve araştırma alt boyutlarında ve genel toplamda yüksek lisans mezunları lehine sonuçlara varılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği ve alt boyutlarının işbirliği yapabilme becerisi alt boyutu dışında tüm alt boyutlar ve genel toplamda yüksek lisans mezunları lehine anlamlı farklılıklar oluşmuştur.

Öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki, çalıştığı okul

kademesi değişkenine göre incelendiğinde, öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öz-yeterlilik ölçeği ve alt boyutlarının çalışılan eğitim kademesine göre araştırma oluşturma alt boyutu dışında anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı sonucuna varılmıştır. Araştırma oluşturma boyutunda oluşan farkın Anaokulu ve Ortaokul kademelerinde, Ortaokul grubu lehine olduğu sonucuna varılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği ve alt boyutlarının da çalıştığı eğitim kademesine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki, kıdem yılı değişkenine göre incelendiğinde, öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği ve alt boyutlarının kıdeme göre soru sorma ve ilişkilendirme boyutu dışında anlamlı farklılıklar olmadığı sonucuna varılmıştır. Soru sorma boyutunda 1-5 yıl grubu ile 11-20 yıl ve 1-5 yıl grubu ile 20 ve üzeri yıllara kıdeme sahip öğretmenler arasında, kıdemi yüksek olanlar lehine farklılıklar elde edilmiştir. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği ve alt boyutlarının da kıdem yılına göre anlamlı düzeyde farklılaşma olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.-

Öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki, yaş değişkenine göre incelendiğinde, öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği ve alt boyutlarının yaşa göre soru sorma dışında ve genel toplamda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olmadığı sonucuna varılmıştır. 23-28 yaş grubu ile hem 28-35 hem de 35-45 yaş arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği ve alt boyutlarının da yaşa göre anlamlı düzeyde farklılaşmalar bulunmuştur. Buna göre; bilgisayar kullanabilme, algoritmik-analitik düşünebilme becerisi alt boyutlarında ve toplam puanlarda farklılaşma vardır. 23-28 yaş ile, 35-45 , 45 yaş ve üzeri arasında anlamlı farklılıklar bulunmuş ve yaş arttıkça bilgi işlemsel düşünme becerisinin arttığı ortaya konulmuştur.

Öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki, branş değişkenine

göre incelendiğinde, öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği ve alt boyutlarında sayısal, sözel ve sınıf branş grupları arasında istatistiksel anlamlı farklılaşma olmadığı sonucuna varılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği ve alt boyutlarında sadece algortirmik düşünmede boyutunda farklılıklar oluşmuştur. Sayısal grup branşların, sınıf öğretmenliği grubundan ve sözel gruplardan daha yüksek olduğu; sınıf grubunun da sözel grup branşlardan yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki, teknoloji eğitimi alma değişkenine göre incelendiğinde, öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik ölçeği ve alt boyutlarının teknoloji eğitimi almasına göre anlamlı düzeyde farklılaşmanın olduğu sonucuna varılmıştır. Soru sorma, araştırma oluşturma ve genel toplamda eğitim alanlar lehine anlamlı farklılıklara ulaşılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ve alt boyutları puanlarının da teknoloji eğitimi alınmasına göre sadece Bilgisayar Kullanabilme becerisi alt boyutunda eğitim alanlar lehine anlamlı farklılaşma olduğu görülmüştür.

Öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişki, bilgi işlemsel düşünme becerileri eğitimi alma değişkenine göre incelendiğinde; bilgi işlemsel düşünme becerileri eğitimi alan öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilik alt boyutlarından ilişkilendirme alt boyutu haricinde tüm alt boyutlarda ve genel toplamda eğitim alanlar lehine anlamlı farklılıklara ulaşılmıştır. Bilgi işlemsel düşünme becerileri ölçeği ve alt boyutlarına bakıldığında işbirliği yapabilme becerisi dışında tüm alt boyutlarda ve genel toplamda bilgi işlemsel düşünme becerisi eğitimi alanlar lehine anlamlı farklılıklara ulaşılmıştır.

STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği toplam puanı ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanı arasında orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretimin, bilgi işlemsel düşünme becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu ilişkinin alt boyutlarına bakıldığında STEM+S

için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği alt boyutlarından Tartışma ve Yansıtma, Soru Sorma ve Araştırma ve Oluşturma alt boyutları Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri Ölçeği toplam puanındaki varyansın % 38'ini birlikte açıklamaktadırlar. Bu durum incelendiğinde öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini yordamada STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretimdeki öz-yeterliliğin önemli bir etkisi olduğu, kalan %62 lik kısmın ise bizim araştırmamızda yer almayan diğer değişkenlerden etkilendiği ifade edilebilir.

6.2. Öneriler

Bu bölümde çalışmamızla ilgili öneriler yer almaktadır.

6.2.1.Araştırmacılar için Öneriler

Bu araştırma öğretmenlerin STEM+S için sorgulamaya dayalı öz-yeterlilik düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi ilişkisel korelasyon modeliyle yapılmıştır. Ancak ilgili alan yazın incelendiğinde özellikle bilgi işlemsel düşünme becerileri üzerine öğretmen adayları ile bu tarz çalışmaların sınırlı sayıda yapıldığı görülmektedir. Bu nedenle yapılacak çalışmalarda öğretmen adaylarının örneklem olarak alınması önemli olacaktır

Bu araştırmada STEM+S için sorgulamaya dayalı öz-yeterliliğin bilgi işlemsel düşünme becerileri arasındaki ilişkisi regresyon analizi ile ortaya koyulmuştur, farklı araştırmacılar yapısal eşitlik modellemesi ile buna benzer araştırmalar yapabilirler.

Bilgi işlemsel düşünme becerilerini yordayan farklı değişkenler de katılarak bu araştırma genişletilebilir ve çeşitlendirilebilir.

6.2.2.Uygulayıcılar için Öneriler

Öğretmenler özellikle kız öğrencilerini STEM etkinliklerine daha çok entegre etmek için farklı motivasyonlar bulmalıdırlar.

Öğretmenler online ya da yüz yüze STEM ve Teknoloji eğitimleri alarak sorgulama öz-yeterliliklerini ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırabilirler.

Öğretmenler öğrencilerde öz-yeterlilik kavramının önemini kavrayarak öncelikle öğrencilerde öz-yeterliliğin genişletilmesini baz alan etkinlikleri eğitim programlarına entegre edebilirler.

Öğretmenler öncelikle öz-yeterlilik kavramlarını kendilerinde geliştirmeye sağlayarak STEM ,teknoloji, bilgi işlemsel düşünme kavramlarının yapılabilirliğini eğitim-öğretim hayatlarında kullanılabilir hale getirerek öğrencilere bu beceri ve eğitimlerin kazandırılmasında birincil kaynak olabilirler.

6.2.3.Politika Geliştiriciler için Öneriler

Araştırmaya katılan öğretmenlerin hem Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri hem de STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilikleri yüksektir dolayısıyla bu konularda öğretmenlere rahatlıkla ek eğitimler verilerek öğretmenlerin bu alanda daha fazla gelişmeleri sağlanabilir.

Kadın katılımcıların sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterliliklerini ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırmaya yönelik sadece kadın öğretmenlere yönelik özel eğitimler tasarlanabilir.

Yüksek lisans yapan öğretmenlerin hem bilgi işlemsel düşünme becerileri hem de sorgulamaya dayalı öğretim öz-yeterlilikleri lisans mezunlarından daha yüksek çıkmıştır, bu anlamda öğretmenler yüksek lisans yapmaya ve özellikle öğretim alanında kendilerini geliştirmeye yönelik tedbirler alınabilir.

Hem teknoloji eğitimi hem de bilgi işlemsel düşünme becerileri eğitimi öğretmenlerin sorgulama becerileri öz-yeterliliklerini ve bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığı bulunmuştur. Bu nedenle bu tür eğitimlerin artırılması ve herkese düzenli eğitimler verilmesi önerilebilir.

Sorgulama becerisi öz-yeterliliği bilgi işlemsel düşünme becerilerini artırdığı için, özellikle STEM+S sorgulama öz-yeterliliklerine yönelik eğitimler artırılabilir. STEM etkinlikleri bağlamında hem sorgulama hem de bilgi işlemsel düşünme becerileri eğitimleri planlanabilir.

Her yaşı için eğitim müfredatlarına öğrencinin aktif olduğu süreçler eklenerek öğrencilerin STEM ve bilgi işlemsel düşünme gibi yeni yüzyıl insanında aranan özelliklerin kazandırılması süreci dahilinde planlanabilir.

Araştırma bulguları STEM+S özyeterlik düzeylerinin öğretmenlerin bilgi işlemsel düşünme becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla eğitim programlarına sorgulama temelli öğretimin ve STEM etkinliklerinin eklenmesi hem öğretmen adayları için hem öğrenciler için faydalı olacaktır.



KAYNAKLAR

- Adler, R.F. ve Kim, H. (2018). Enhancing future K-8 teacher's computational thinking skills through modeling and simulations, *Educ. Inf. Technolog*, (4), 1501-151423
- Akgündüz, D., AydenizF, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., ve Özdemir, S.(2015). STEM eğitimi Türkiye raporu. İstanbul: Scala
- Akgün, F. (2020). Öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri yeterlikleri ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(1) , 629-654 . DOI: 10.26468/trakyasobed.679581
- Akyol, B.E. (2020). *STEM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgi işlemsel, eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri
- Aldan Karademir, Ç. (2013). *Öğretmen adaylarının sorgulama ve eleştirel düşünme becerilerinin öğretmen öz yeterlik düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Aydın: Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alsancak Sırakaya, D. (2019). Programlama öğretiminin bilgi işlemsel düşünme becerisine etkisi. *Turkish Journal of Social Research/Türkiye Sosyal Arastirmalar Dergisi*, 23(2), 575–590.
- Alsancak-Sırakaya, D.(2020). Investigating computational thinking skills based on different variables and determining the predictor variables, *Participatory Educational Research (PER)*, 7(2), pp. 102-114, <https://doi.org/10.17275/per.20.22.7.2>
- Angeli, C., ve Valanides, N. (2019). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect. *Comput. Hum. Behav.* vol 105. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.018>

- Arslanhan, A. ve Artun, H. (2021). Bilgi işlemsel düşünme becerilerinin fen öğretimine entegrasyonu hakkında öğretmen görüşleri. *Eğitim Bilim ve Araştırma Dergisi*, 2(2) , 108-121 .
- Arslan, K. (2019, 3 Aralık). SPSS'de T-testi için etki değerini (Effect Size) hesaplama 21 Ocak 2022 tarihinde [https://www.galloglu.com/blog/SPSS-de-T-testi-icin-Etki-Degeri-\(Effect-Size\)-Hesaplama](https://www.galloglu.com/blog/SPSS-de-T-testi-icin-Etki-Degeri-(Effect-Size)-Hesaplama) adresinden ulaşıldı.
- Atmatzidou, S.; Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Rob. Auton. Syst.*, 75, 661–670.
- Balanskat, A., ve Engelhardt, K. (2015). Computing our future. Computer programming and coding. Priorities, school curricula and initiatives across Europe. *European Schoolnet*, Brussels.
- Barefoot, C. A. S. (2014). Computational Thinking. <http://barefootcas.org.uk/barefootprimary-computing-resources/concepts/computational-thinking>
- Barr, D., Harrison, J. ve Conery, L.(2011). Computational thinking: a dijital age skill for everyone, *Learning & Leading with Technology Magazine*, Erişim adresi: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ918910.pdf> (21.01.2021)
- Banchi, H. ve Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29,
- Barry, N. B. (2014). The ITEEA 6E learning by DeSIGN model. *Technology and engineering teacher*, 73(6), 14-19.
- Başaran, M. (2018). *Okul öncesi eğitimde STEM yaklaşımının uygulanabilirliği (Eylem araştırması)* (Doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep
- Brown, Q., Mongan, W., Kusic, D., Garbarine, E., Fromm, E. ve Fontecchio, A. (2013). *Computer aided instruction as a vehicle for problem solving: scratch boards in the middle years classroom*. Paper presented at the Annual Conference & Exposition, Pittsburgh, Pennsylvania. <https://pdfs.semanticscholar.org/8389/ae51ae8d6a5f86addbc26158f3c7da24b901.pdf>

- Bybee, R., Taylor J., Gardner A., Scotter, P., Powell, J., Westbrook, A., ve Landes, N., (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins, Effectives, and Applications. Executive Summary, BSCS, Colorado Springs, CO.
- Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., ve Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: models, tools, and challenges. *International Journal of Science Education*, 32(3), 349–377. <https://doi.org/10.1080/09500690802582241>
- Biçer, B. (2018). *Fen bilimleri öğretmen STEM hakkındaki görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Giresun Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Giresun.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M. ve Rumble M. (2010). *Defining 21st century skills. White paper commissioned for the Assessment and Teaching of 21st Century Skills Project (ATC21S)*. Available on request from ATC21S: <http://atc21s.org/index.php/resources/white-papers/#item1>
- Bøe, M. V., Henriksen, E. K., Lyons, T., ve Schreiner, C. (2011). Participation in science and technology: young people's achievement- related choices in late-modern societies. *Studies in Science Education*, 47(1), 37–72.
- Bostan-Sarioğlu, A., ve Fatih, D. (2020). Ortaokul öğrencilerinin Ay'ın evreleri ve hareketleri ile ilgili bilişsel yapılarına sorgulama temelli öğretimin etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(4), 1121-1133.
- Can, Ş. ve Kaymakçı, G. (2015). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri . *Education Sciences* , 10 (2) , 66-83 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19840/212544>
- Calderon A. (2018). Susceptibility to learn computational thinking against STEM attitudes and aptitudes. In Khine M. (Eds.), *Computational thinking in the STEM disciplines*. Springer, Cham
- Carbone, J. N., ve Crowder, J. A. (2017). *Addressing global education concerns-teaching computational thinking*. Rich, P. J., & Hodges, C. B. (Eds.). Emerging research, practice, and policy on computational thinking. Springer.
- Chalmers, Chris (2018) Robotics and computational thinking in primary school *International Journal of Child - Computer Interaction*, 17, pp.93-100.
- Chang, Y. S., ve Yang, Y. (2014). An exemplar of STEM teaching design-Hydraulic arm. *Technology and Human Education Quarterly*, 1(1), 2-17.

- Cheng, P., Yang, Y., Chang, S., ve Kuo, F. (2016). 5E mobile inquiry learning approach for enhancing learning motivation and scientific inquiry ability of university students. *IEEE Transactions on Education*, 59(2),147-153.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM Education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74–85.
- Crockett, L. (2019). The 9 Big Advantages of Inquiry-Based Learning, <https://blog.futurefocusedlearning.net/inquiry-based-learning-advantages>
- Curzon, P., Black, J., Meagher, L. R., ve McOwan, P. (2009). cs4fn. org:Enthusing students about Computer Science. *Proceedings of Informatics Education Europe IV*, 73-80.
- Çatana-Kuleli, S. (2018). *Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Öğrenmeye Hazirbulunuşluk Düzeyleri ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin Değerlendirilmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Düzce
- Çevik, M. ve Ata, R. (2020). Understanding predictor effects of computational thinking skills and media and technology use and attitudes of pre-service teachers for STEM awareness, *KEDI journal of educational policy* 17(1):101-123
- Çevik, M., Danıştay, A. ve Yağcı, A. (2017). Ortaokul Öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-TeknolojiMühendislik-Matematik) Farkındalıklarının Farklı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 584-599
- Çiftçi, S. , Çengel, M. ve Paf, M. (2018). Bilişim Öğretmeni Adaylarının Programlama İlişkin Özyeterliklerinin Yordayicisi Olarak Bilişimsel Düşünme Ve Problem Çözmeye İlişkin Yansitici Düşünme Becerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (1) , 321-334 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59094/850520>
- Dadacan, G. (2021). Öğretmen Adaylarının Stem Öğretimiyle İlgili Özyeterlik Farkındalık Ve Yönelimlerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

- Değirmenci, S. (2020). *STEM eğitimi almış öğretmenlerin stem öz yeterliliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Di Lieto, M.C.; Inguaggiato, E.; Castro, E.; Cecchi, F.; Cioni, G.; Dell’Omo, M.; Laschi, C.; Pecini, C.; Santerini, G.; Sgandurra, G (2017). Educational Robotics intervention on Executive Functions in preschool children: A pilot study. *Comput. Hum. Behav.*, 71, 16–23
- Dolmacı, A., ve Akhan, N. E. (2020). Bilişimsel düşünme becerileri ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması [The development of computational thinking skills scale: Validity and reliability study]. *Itobiad: Journal of the Human & Social Science Researches*, 9(3), 3050-3071.
- Dostal, J. (2015). The definition of the term “Inquiry-based instruction”, *International Journal of Instruction*, Vol.8, No.2. 69-82
DOI: 10.12973/iji.2015.826a
- Dugger, W. E. (2010). *Evolution of STEM in the United States* (Paper) Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research on Dec 8-11, 2010 in Australia.
- Einhorn, S. (2012). *Microworlds, computational thinking, and 21st century learning*. LCSI White Paper. Retrieved from <http://www.microworlds.com>
- Elçiçek, Z. (2020). Stem Nedir? Dünyada Ve Türkiye’deki Gelişim Süreci Nasıl Olmuştur? <https://ekipedu.com/stem-nedir-dunyada-ve-turkiyedeki-gelisim-sureci-nasil-olmustur/> (21.01.2021)
- Exploring Computational Thinking . (2015). Google for Education: Computational Thinking. Exploring Computational Thinking. <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>
- Fan, S., ve Yu, K. (2017). How an integrative STEM curriculum can benefit students in engineering design practices. *International Journal of Technology and Design Education*, 27, 107–129.
- Fen Bilimleri Öğretim Programı (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937->

[FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET
%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf](#) (21.01.2021)

- Flannery, L.P., Silverman, F. Elizabeth R. Kazakoff, Marina Umaschi Bers, Paula Bontá, ve Mitchel Resnick. (2013). Designing ScratchJr: support for early childhood learning through computer programming. *In Proceedings of the 12th International Conference on Interaction Design and Children (IDC '13)*. New York, NY, USA: ACM. 1–10. DOI:<https://doi.org/10.1145/2485760.2485785>
- Flórez, F. B., Casallas, R., Hernández, M., Reyes, A., Restrepo, S., ve Danies, G. (2017). Changing a Generation's Way of Thinking: Teaching Computational Thinking Through Programming. *Review of Educational Research*, 87(4), 834-860. <https://doi.org/10.3102/0034654317710096>
- Friesen, S ve Scott, D. (2013). *Inquiry-Based Learning: A Review of the Research Literature*. Paper prepared for the Alberta Ministry of Education.
- Gelman, R., ve Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 150–158.
- Geng, J., Jong, M. S. Y., ve Chai, C. S. (2019). Hong Kong teachers' self-efficacy and concerns about STEM education. *The AsiaPacific Education Researcher*, 28(1), 35-45.
- Gökbayrak, S., ve Karışan, D. (2017). Investigating the effect of STEM based laboratory activities on preservice science teacher's STEM awareness. *Journal of Human Sciences*, 14(4), 4275–4288. <https://doi.org/10.14687/jhs.v14i4.5017>
- Grover, S. (2013). *OPINION: Learning to Code Isn't Enough*, from <https://www.edsurge.com/n/2013-05-28-opinion-learningto-code-isn-t-enough>
- Grover, S., ve Pea, R. (2018). *Computational Thinking: A Competency Whose Time Has Come*. In S. Sentance, E. Barendsen, & C. Schulte (Eds.), *Computer Science Education: Perspectives on Teaching and Learning in School* (p. 20-38). Bloomsbury Publishing.
- Günbatar, M.S., Bakırcı, H. (2019). STEM teaching intention and computational thinking skills of pre-service teachers. *Educ Inf Technol* 24, 1615–1629 <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9849-5>

- Hañer, A. H., ve Tüfekçi, Z. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sorgulama becerilerinin incelenmesi: Sivas Örneği. *Social Sciences Studies Journal*, 3(11), 1542-1547.
- Haddad, R. ve Kalaani, Y. (2015). *Computational Thinking Predict Academic Performance?*, in 5th IEEE Integrated STEM Education Conference, NJ, USA, 2015.
- Hava, K., ve Koyunlu Ünlü, Z. (2021). Investigation of the relationship between middle school students' computational thinking skills and their STEM career interest and attitudes toward inquiry. *Journal of Science Education and Technology*, 30(4), 484-495.
- Heick, T. (2013). 4 phases of inquiry-based learning: A guide for teachers. Retrieved from <http://www.teachthought.com/learning/4-phases-inquiry-based-learning-guide-teachers/>
- Hiğde, E., Keleş, F., ve Aktamış, H. (2020). Stem Alanlarına ve Öğretimine Yönelik Tutumları İnceleyen Model Çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1145-1160.
- Hrast, P., ve Savec, V.F. (2018). ICT-supported inquiry-based learning, *World Transactions on Engineering and Technology Education* Vol.16, No.4,
- Ibılı, E. , Günbatar, M. S. ve Sırakaya, M. (2020). Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi: Meslek Liseleri Örneklemi . *Kastamonu Eğitim Dergisi* , 28 (2) , 1067-1078 . DOI: 10.24106/kefdergi.683577
- Ifeanyi-Uche, U.P ve Ejabukwa, C. (2013). Inquiry Based Method and Student Academic Achievement in Secondary School Home Economics, *Journal of Educational and Social Research*, Vol 3, No 4. DOI: 10.5901/jesr.2013.v3n4p109
- ISTE (2011). Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education, <https://cdn.iste.org/www-root/Computational Thinking Operational Definition ISTE.pdf>
- Jacob, S. R., Nguyen, H., Garcia, L., Richardson, D. ve Warschauer, M. (2020). *Teaching computational thinking to multilingual students through inquiry based learning: A cross-case analysis*. IEEE Annual International Conference

- on Research on Equity and Sustained Participation in Engineering, Computing, and Technology (RESPECT'20). jacob_et_al_2020_respect.pdf
- Jaipal-Jamani, K., ve Angeli, C. (2017). Effect of Robotics on Elementary Preservice Teachers' SelfEfficacy, Science Learning, and Computational Thinking. *Journal of Science Education and Technology*, 26(2), 175–192.
<http://doi.org/10.1007/s10956-016-9663-z>
- Kaçar, T., Terzi,R, Arıkan, İ. ve Kırıkçı, A.C. (2021). The Effect of Inquiry-Based Learning on Academic Success: A Meta-Analysis Study, *International Journal of Education and Literacy Studies*, Vol 9, No 2.
- Karaşah-Çakıcı, Ş. ve Yakışan, M. (2020). Sorgulama Temelli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin 21. Yüzyıl Becerilerine ve Yansıtıcı Düşünme Düzeylerine Etkisi . *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi* , 6 (3) , 344-360 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gebd/issue/58009/792018>
- Karışan, D. ve Bakırcı, H. (2018). Öğretmen Adaylarının FeTeMM Öğretim Yönelimlerinin Anabilim Dalına Ve Sınıf Düzeyine Göre İncelenmesi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 8(2), 152-175.
- Kelley, T.R., Knowles, J.G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *IJ STEM Ed* 3, 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Keser, H.Ç. (2021). *Stem Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Stem Eğitimine Yönelik Farkındalıklarına, Bilimsel Yaratıcılıklarına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne
- Khine, M. S. (2018). *Computational thinking in the STEM disciplines: Foundations and research highlights*. Cham: Springer.
- Korkman, N. (2018). *Sorgulama temelli farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin kıyaslanması: Kimyasal bağlar örneği*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yozgat
- Korkmaz, Ö., Cakir, R., ve Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72, 558-569. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.005>

- Lai, C.S. (2018). Using Inquiry-Based Strategies for Enhancing Students' STEM Education Learning, *Journal of Education in Science Environment and Health*, Cilt 4, sayı 1, 110-117
- Lai, C. S., ve Sheu, J. (2016). *The use of practical inquiry to improve students' learning on information technology*. Paper presented at 2016 Shuangxi Teaching Forum and Academic Conference. Taipei: Soochow University
- Lei,H., Chiu, M.M., Li, F., Wang, X ve Geng, Y.J. (2020). Computational thinking and academic achievement: A meta-analysis among students," *Children and Youth Services Review*, Elsevier, vol. 118(C).
- Lockwood, J., ve Mooney, A. (2017). Computational Thinking in Education: Where does it fit? A systematic literary review. *arXiv preprint arXiv:1703.07659*.
- Löhner, S., van Joolingen, W. R., Savelsbergh, E. R. ve van Hout-Wolters, B. (2005). Students' reasoning during modeling in an inquiry learning environment. *Computers in Human Behavior*, 21(3), 441–461
- Lye, S. Y., ve Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51-61. doi:10.1016/j.chb.2014.09.012
- Martínez, J.A. González-Calero, J.A. ve Sáez-López, J.M. (2020) Computational thinking and mathematics using Scratch: an experiment with sixth-grade students, *Interactive Learning Environments*, 28:3, 316-327, DOI: 10.1080/10494820.2019.1612448
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). STEM Eğitim Raporu. http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- McDonald, C. V. (2016). STEM education: A review of the contribution of the disciplines of science, technology, engineering and mathematics. *Science Education International*, 27(4), 530–569.
- McVeigh-Murphy, A. (2019). What Is Computational Thinking? And Why Is It Important for Students?, <https://equip.learning.com/computational-thinking>
- Ortiz, C. J. (2018). *An Experimental Comparison of Student Motivation Between Two Computational Thinking-based Stem Activities: Vex-based Automation and Robotics and a Quadcopter Activity* (Doctoral dissertation, Utah State

- University) . (Master of Science), <https://digitalcommons.usu.edu/etd/7193/> sayfasından erişilmiştir.
- Paf, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin bilişimsel düşünme becerileri ile yaratıcı problem çözme becerileri arasındaki ilişki* (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Papadakis, S., ve Kalogiannakis, M. (2022). *Learning computational thinking development in young children with Bee-Bot educational robotics*. In M. Kalogiannakis ve S. Papadakis (Eds.), *Research Anthology on Computational Thinking, Programming, and Robotics in the Classroom*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-2411-7.ch040>
- Pedaste, M.; Mitt, G.; Jürivete, T. (2020). What Is the Effect of Using Mobile Augmented Reality in K12 Inquiry-Based Learning? *Educ. Sci.* 2020, 10, 94. <https://doi.org/10.3390/educsci10040094>
- Pellas, N., ve Peroutseas, E. (2016). Gaming in second life via Scratch4SL: Engaging High School students in Programming courses. *Journal of Educational Computing Research*, 54(1), 108–143. <http://doi.org/10.1177/0735633115612785>
- Prieto-rodriguez, E., ve Berretta, R. (2014). *Digital technology teachers' perceptions of computer science: It is not all about programming*. In IEEE Frontiers in Education Conference. doi:10.1109/FIE.2014.7044134.
- Psycharis, S., ve Kotzampasaki, E. (2019). The impact of a STEM inquiry game learning scenario on computational thinking and computer self-confidence. *EURASIA Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 15(4), 1-18. <https://doi.org/10.29333/ejmste/103071>
- Rahman, M. M. (2019). 21st Century Skill “Problem Solving”: Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1), 64-74. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Repiso, A.G.V ve Caballero-González, Y. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil, *Comunicar*; *Comunicar* 59: Medios móviles emergentes. *Convergencia comunicativa en el nuevo escenario mediático*; 63-72 URL https://www.scipedia.com/public/Garcia-Valcarcel-Munoz-Repiso_Caballero-Gonzalez_2019a

- Rich, P., ve Hodges, C. B. (Eds.) (2017). *Emerging research, practice, and policy on computational thinking*. Springer Publishing Company
- Ritz, J.M., Fan, SC. STEM and technology education: international state-of-the-art. *Int J Technol Des Educ* 25, 429–451 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10798-014-9290-z>
- Román-González, M., Pérez-González, J.C. C. Jiménez-Fernández (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the computational thinking test, *Computers in Human Behavior*, 72 pp. 678-691
- Roth, W., ve Alfredo, J. (2013). Toward a Theory of Experience. *Science Education*, 98, 106–126.
- Saad, A. (2020). Students' Computational Thinking Skill through Cooperative Learning Based on Hands-on, Inquiry-based, and Student-centric Learning Approaches, *Universal Journal of Educational Research* 8(1): 290-296, DOI: 10.13189/ujer.2020.080135
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26.
- Sarı, U. ve Karaşahin, A. (2020). Fen Eğitiminde Bilgi İşlemsel Düşünme: Bir Öğretim Etkinliğinin Değerlendirilmesi . *Turkish Journal of Primary Education*, 5(2), 194-218. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tujped/issue/58028/825217>
- Sartepeci, M. (2017). *Ortaöğretim Düzeyinde Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. ITTES’te sunulan bildiri, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Sayın, Z.(2020). *Öğretmenler İçin Bilgi İşlemsel Düşünmeye Özelleşmiş Bir Çevrimiçi Öğrenme Ortamının Tasarımı*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Serin, M. K., ve Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine Dayalı Ortamlarda Gerçekleştirilen Üstbilişsel Sorgulama Temelli Öğretimin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 17(2), 510–531. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.418893>
- Srikoom, W. ve Faikhamta, C. (2018). Assessing In-service Teachers’ Self-efficacy and Beliefs about STEM Education. *Journal of Education*, 12 (4), 168-186.

- Stohlmann, M., Moore, T., ve Roehrig, G. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(1), 28–34. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>
- Sulistiyo, M. A. S., ve Wijaya, A. (2020). The effectiveness of inquiry-based learning on computational thinking skills and self-efficacy of high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1581, 1–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1581/1/012046>
- Sullivan, A., Bers, M.U. (2018). Dancing robots: integrating art, music, and robotics in Singapore’s early childhood centers. *Int J Technol Des Educ* 28, 325–346 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9397-0>
- Swaid, S.I.(2015). Bringing Computational Thinking to STEM Education. *Procedia Manuf.*, 3, 3657–3662.
- Tanın, K. (2021). *Stem Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilgi İşlemsel, Eleştirel ve Çok Boyutlu 21.Yüzyıl Becerilerine Etkisi*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2021.
- Tezel, Ö., Semiz, N. ve Uçar, S. (2020). Sorgulama Temelli Öğretim Etkinliğinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Işığın Yayılması Konusunu Öğrenme Başarılarına Etkisi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(3) 100. Yıl Eğitim Sempozyumu Özel Sayı, 210-232. DOI: 10.7822/omuefd.718243
- Twigg VV. Teachers’ practices, values and beliefs for successful inquiry-based teaching in the International Baccalaureate Primary Years Programme. *Journal of Research in International Education*. 2010;9(1):40-65. doi:10.1177/1475240909356947
- Ülger, B.B. (2019). *Üstün Yetenekli Öğrencilere Yönelik Farklılaştırılmış Sorgulama Temelli Fen Bilgisi Ders Modüllerinin Geliştirilmesi, Uygulanması Ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Üzümcü, Ö. (2019). *Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisine Yönelik Program Tasarımının Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi*.Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

- Voskoglou, M. G., ve Buckley, S. (2012). Problem solving and computational thinking in a learning environment. *Egyptian Computer Science Journal*, 36(4), 28–45.
- Votápková, D., Vašíčková, R., Svobodová, H. ve Semeráková, B. (2013). *Průvodce pro učitele badatelsky orientovaným vyučováním*. Praha: Tereza
- Wang, C., Shen, J. ve Chao, J. Integrating Computational Thinking in STEM Education: A Literature Review. *Int J of Sci and Math Educ* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10227-5>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., ve Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127-147. doi:10.1007/s10956-015-9581-5
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wolfram, S. (2016). How to Teach Computational Thinking, <https://writings.stephenwolfram.com/2016/09/how-to-teach-computational-thinking/>
- Wu, H.-K., ve Hsieh, C.-E. (2006). Developing sixth graders' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education*, 28, 1289–1313.
- Yadav, A., Mayfeld, C., Zhou, N., Hambrusch, S., ve Korb, J. T. (2014). Computational thinking in elementary and secondary teacher education. *ACM Transactions on Computing Education*. <https://doi.org/10.1145/2576872>
- Yağcı, M. (2018). Lise Öğrencilerinin Bilgi-işlemsel Düşünme Beceri Düzeylerinin İncelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2).
- Yang, D., Swanson, S., Chittoori, B. ve Baek, Y. (2018). *Work-in-progress: Integrating computational thinking in STEM education through a project-based learning approach*. In Proceedings of 2018 American Society for Engineering Education (ASEE) Annual Conference and Exposition, Salt Lake City, UT
- Yel, Ümit. (2021). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme öz yeterliklerinin ve bilgi işlemsel düşünme becerilerinin incelenmesi*.

- Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2021.
- Yıldız, T. ve Seferoğlu, S. S. (2021). The Effect of Robotic Programming on Coding Attitude and Computational Thinking Skills toward Self-Efficacy *Perception* . *Journal of Learning and Teaching in Digital Age* , 6 (2) , 101-116 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/joltida/issue/63505/961450>
- Yildiz Durak, H., ve Saritepeci, M. (2018). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model. *Computers ve Education*, 116, 191–202.
- Yildirim, I., Basaran, M., Cucuk, E., ve Yokus, E. (2018). Development of inquiry based teaching self-efficacy scale for stem+s education: Validity and reliability study. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(3), 40-55.
- Karamustafaoğlu, S., ve Yılmaz, Z. (2015). Öğretmen Adaylarının Sorgulama Becerilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (25), 347-363.
- Yüksel, R. (2020). Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algıları ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

EKLER

EK 1. Kişisel bilgi alma formu

Değerli Öğretmenim, Öncelikle bu çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz için teşekkür ederim.

Ben, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri bölümünde Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim dalında tezli yüksek lisans yapmaktayım.

Bu tez çalışmam Öğretmenlerin STEM+S için sorgulama temelli öğretime yönelik Öz-yeterlilik düzeyleri ile bilgi işlemsel düşünce becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yürütülmektedir. Sorulara samimiyetle ve doğru bir şekilde cevap vermeniz akademik çalışmamın niteliği için büyük önem arz etmektedir.

Burada toplanan veriler 3. kişilerle kesinlikle paylaşılmayacak olup sadece bilimsel amaçla anonim olarak kullanılacaktır. Şimdiden teşekkür eder çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Merve İlter
Gaziantep Üniversitesi
Eğitim Programları ve Öğretimi

BÖLÜM I – KİŞİSEL BİLGİLER

Cinsiyetiniz nedir?

- ☐ Kadın
- ☐ Erkek

Yaşınız ?

- ☐ 23-28
- ☐ 28-35
- ☐ 35-45
- ☐ 45 ve üzeri

Kaç Yıldır Öğretmenlik Yapıyorsunuz?

- ☐ 1-5
- ☐ 6-10

- ☐ 10-20
- ☐ 20 ve üzeri

Hangi eğitim kademesinde görev yapıyorsunuz?

- ☐ Ana okul
- ☐ İlkokul
- ☐ Ortaokul

Branşınız nedir?

- ☐ Okul öncesi öğretmeni
- ☐ Sınıf Öğretmeni
- ☐ Türkçe Öğretmeni
- ☐ İlköğretim Matematik Öğretmeni
- ☐ Sosyal Bilgiler
- ☐ Fen
- ☐ Görsel Sanatlar Öğretmenliği
- ☐ Din Kültürü Öğretmenliği
- ☐ Beden Eğitimi Öğretmenliği
- ☐ Bilişim Teknolojileri- Teknoloji Tasarımı Öğretmenliği
- ☐ Müzik Öğretmenliği
- ☐ PDR
- ☐ İngilizce
- ☐ Diğer

En son mezun olduğunuz eğitim seviyesi nedir?

- ☐ Lisans
- ☐ Yüksek Lisans
- ☐ Doktora
- ☐ Diğer

Kaç yıldır öğretmenlik yapıyorsunuz?

- ☐ 1-5 yıl
- ☐ 6-10 yıl
- ☐ 11-15 yıl
- ☐ 16-20 yıl
- ☐ 20 ve üzeri

Bilgi işlemsel düşünceye yönelik herhangi bir mesleki gelişim eğitimine katıldınız mı?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

Teknoloji ile ilgili bir eğitim aldınız mı?

- ☐ Evet
- ☐ Hayır

EK.2 Bilişimsel Düşünme Becerisi Ölçeği

BİLİŞİMSEL DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİ

Bilişimsel düşünme becerisini ölçmeye yönelik bu ölçek, 5 faktörden ve 40 maddeden oluşmakta olup 5’li likert tipinde puanlanmaktadır. Faktör isimleri ve her bir faktördeki madde sayısı ölçek formu üzerinde gösterilmiştir. Ölçekte ters madde bulunmamaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 40 ve en yüksek puan 200’dür. Kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4) ve kesinlikle katılıyorum (5) şeklinde puanlanmaktadır. Ölçekten alınan puan, katılımcının bilişimsel düşünme becerisine kendi algısına göre ne kadar sahip olduğunu göstermektedir.

Bilgisayar Kullanabilme Becerisi

No	Madde	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1	Günlük işlerimde karşılaştığım problemlerin çözümünde teknolojik araçlardan yararlanırım.	1	2	3	4	5
2	Derslerimde ve ödevlerimde gerekli olduğu zamanlar bilgisayar ve benzeri teknolojik araçları kullanırım.	1	2	3	4	5
3	Bilgisayar ve benzeri teknolojik araçları karşılaştığım bütün problemlerde kullanırım.	1	2	3	4	5

Algoritmik - Analitik Düşünebilme Becerisi

Yaratıcı Problem Çözebilme Becerisi

17	Yeni bir konuyu araştırmaya başlarken merak duyarım.	1	2	3	4	5
18	Yeni bir şeyler keşfetmeye her zaman hazırlıklı olurum.	1	2	3	4	5
19	Zor şeyleri öğrenmek için yeni yollar bulurum.	1	2	3	4	5
20	Bir problemin üstesinden gelebilmek için yeni ve orijinal çözüm yolları geliştiririm.	1	2	3	4	5
21	Bir problemin çözümü hakkında düşünmekten keyif alırım.	1	2	3	4	5
22	Bir durum üzerinde detaylı düşünüp yenilikçi yollar üretirim.	1	2	3	4	5
23	Düşünerek okurum.	1	2	3	4	5
24	Çözüm yollarımı çevreme açıklarken çekinmem.	1	2	3	4	5
25	Az bir zamanda bir problemle ilgili çok sayıda çözüm üretirim.	1	2	3	4	5
26	Problem için ürettiğim hipotezlere kendime göre cevaplar veririm.	1	2	3	4	5
27	Her bilgi her zaman benim için doğru değildir.	1	2	3	4	5

İşbirliği Yapabilme Becerisi

4	Sayılar ve formüller arasındaki bağlantıları ve anlamları anlarım.	1	2	3	4	5
5	Karmaşık görünen veya farklı türdeki problemleri çözmeye çalışırım.	1	2	3	4	5
6	Matematiksel ifadelerden faydalananak yapılan anlatımları anlarım.	1	2	3	4	5
7	Problemleri farklı şekillerde soyutlamalar kullanarak çözerim.	1	2	3	4	5
8	Problemi gerekli olduğu zamanlarda küçük parçalara ayırırım.	1	2	3	4	5
9	Problemi çözmek için söz konusu değişkenleri doğru yerde değerlendiririm.	1	2	3	4	5
10	Bir problemle karşılaştığım zaman çözümünü sağlayacak denklemi kurarım.	1	2	3	4	5
11	Problemin çözümünü zihnimde canlandırırım.	1	2	3	4	5
12	Bir problemi sonuçlandırırken bütün basamakları planlı bir şekilde adım adım gerçekleştiririm.	1	2	3	4	5
13	Problem çözümünde verileri simülasyon veya modeller gibi farklı şekillerde gösteririm.	1	2	3	4	5
14	Tasarlamış olduğum çözüm yollarını sırasıyla ve seviyesine göre uygulayabilirim.	1	2	3	4	5
15	Bir problemi nasıl çözeceğimi bildiğim bir probleme yeniden formüle ederim.	1	2	3	4	5
16	Problemleri çözerken ortak bir amaca ulaşmak için gerekli olan görevleri eş zamanlı olarak yürütürüm.	1	2	3	4	5

28	İşbirlikli öğrenme yaklaşımı sayesinde daha iyi sonuçlar alırım.	1	2	3	4	5
29	Problemleri çözmek için işbirlikli öğrenmeyi tercih ederim.	1	2	3	4	5
30	İşbirlikli öğrenmede problemlerin çözümü için daha çok fikir ortaya çıkarırım.	1	2	3	4	5
31	Gruptaki arkadaşlarımla birlikte işbirliği içerisinde öğrenirim.	1	2	3	4	5
32	Grup içerisinde farklı fikir temsilcileriyle fikir alışverişinde bulunurum.	1	2	3	4	5
33	İşbirlikli çalışmalara katkı sağlarım.	1	2	3	4	5
34	İşbirlikli öğrenmede grup dinamiğini yükseltirim.	1	2	3	4	5

Eleştirel Düşünebilme Becerisi

35	Bir problemin çözümünü sunarken olumlu ve olumsuz yönlerini dikkate alırım.	1	2	3	4	5
36	Çalışmayı hedeflediğim konuda problemi görürüm.	1	2	3	4	5
37	Problemin farklı çözüm yollarının olası sonuçlarını düşünürüm.	1	2	3	4	5
38	Problemi çözmede sürecini probleme göre yapılandırıyorum.	1	2	3	4	5
39	Olası çözümler içinde en uygun olanı belirlemeye çalışırım.	1	2	3	4	5
40	Problemi çözebilmek için farklı kaynaklardan gelen bilgileri uygun şekilde düzenlerim.	1	2	3	4	5

EK.3.STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği

İbrahim Yıldırım, Mehmet Başaran, Eyüp Cüçük & Erhan Yokuş

Ek: STEM+S için Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz-yeterlilik Ölçeği

(Ters kodlanacak madde bulunmamaktadır.)

1-Tamamen yetersiz, 2- Biraz yeterli, 3- Orta düzeyde yeterli, 4- Oldukça yeterli, 5- Tamamen yeterli

Öğretim sürecinde aşağıdaki durumları ne derecede gerçekleştirebiliyorsunuz?	1	2	3	4	5
m1 1. Öğrencilerde merak uyandırabilecek problem durumları belirleyebilirim.					
m2 2. Öğrencilerin derinlemesine düşüncelerini sağlayacak sorular sorabilirim.					
m3 3. Öğrencilerin derse olan ilgilerini canlı tutabilirim.					
m32 4. Öğrencilerin teknolojiyi etkin olarak kullanabilecekleri araştırma problemleri tasarlayabilirim.					
m26 5. Öğrencilere bir araştırma sürecinde neyi nasıl araştırcaıkları konusunda rehberlik edebilirim.					
m25 6. Öğrencilere üzerinde çalışabilecekleri araştırma görevleri belirleyebilirim.					
m5 7. Öğrencilerin araştırma sürecinde elde ettiği verileri düzenlemelerine rehberlik edebilirim.					
m8 8. Öğrencilerin elde ettikleri bulguları analiz etmelerinde rehber görevi üstlenebilirim.					
m14 9. Öğrencilere, arkadaşları ile problem durumu üzerine tekrar tekrar düşüncelerini sağlayacak bir ortam sağlayabilirim.					
m13 10. Öğrencilerin, bir problemin çözümü için kendi aralarında fikir alışverişi yapmalarını sağlayabilirim.					
m15 11. Öğrencilerin farklı çözüm yolları üzerine tartışmalarını sağlayabilirim.					
m23 12. Öğrencilerin araştırma bulgularını sınıfta sergilemeleri için gerekli ortamı sağlayabilirim.					
m22 13. Öğrencilerin kafalarına takılan problemleri eleştirel bakış açısıyla değerlendirmelerini sağlayabilirim.					
m20 14. Öğrencilerin öğrenme sürecinde sorumluluk almalarını sağlayabilirim.					
m30 15. Ders içeriklerini günlük hayatla ilişkilendirebilirim.					
m29 16. Derste yeni bir konu işlenirken eski konularla ilişkilendirebilirim.					
m16 17. Öğrencileri, edindikleri sonuçları günlük hayatta nasıl kullanabilecekleri üzerine düşünceleri için teşvik edebilirim.					

Birinci faktör (13,14,15,20,22,23 numaralı maddeler) – Tartışma ve Yansıtma boyutu

İkinci faktör (5,8,25,26 numaralı maddeler) – Araştırma ve Oluşturma boyutu

Üçüncü faktör (1,2,3,32 numaralı maddeler) – Soru Sorma boyutu

Dördüncü faktör (16,29,30 numaralı maddeler) – İlişkilendirme boyutu

Ek.4.Etik Kurul Kararları

Evrak Tarih ve Sayısı: 14.03.2022-162341



T.C.
GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu

Sayı : E-87841438-050.03-162341
Konu : Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik
Kurulu'nun 04.03.2022 tarihli kararları

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 04.03.2022 tarih ve 03 nolu toplantısında alınan 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ve 13 sayılı kararları ekte sunulmuştur. Gereğini arz ve rica ederim.

Prof.Dr. Nazım HASIRCI
Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSAK24HCPU* Pin Kodu : 52382

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/gaziantep-universitesi-ebys>

GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU TOPLANTI TUTANAĞI

Toplantı No : 03
Toplantı Tarihi : 04.03.2022
Toplantı Saati : 11:00

Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu 04.03.2022 tarihinde toplanarak aşağıdaki kararları aldı:

- 5) Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 15.02.2022 tarih, 145203 sayılı ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Zehra KAYA)" konulu yazısı incelenmiş olup Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zehra KAYA'nın "Proje Tabanlı Öğretimin Uzaktan Eğitim Sürecine Etkisinin İncelenmesi" başlıklı araştırma çalışmasının Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunca değerlendirmesi istenmektedir. Kurula yapılan başvuru; çalışmanın amacı, yöntemi, veri kaynakları ve veri toplama araçları açısından değerlendirilmiştir. Kurulumuza beyan edilen belgelere dayalı olarak yapılan incelemeler sonucunda başvuruya ilişkin etik aykırılık tespit edilmemiş olup adı geçen öğrencinin söz konusu araştırma çalışmasını yapabilmesinin uygun görülmesine;
- 6) Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 16.02.2022 tarih, 145185 sayılı ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Abdullah DAĞ)" konulu yazısı incelenmiş olup Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Yönetimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Abdullah DAĞ'ın "Okul Müdürlerinin Dağıtımçı Liderlik Becerileri ile Öğretmenlerin Örgütsel Destek Algıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlıklı araştırma çalışmasının Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunca değerlendirmesi istenmektedir. Kurula yapılan başvuru; çalışmanın amacı, yöntemi, veri kaynakları ve veri toplama araçları açısından değerlendirilmiştir. Kurulumuza beyan edilen belgelere dayalı olarak yapılan incelemeler sonucunda başvuruya ilişkin etik aykırılık tespit edilmemiş olup adı geçen öğrencinin söz konusu araştırma çalışmasını yapabilmesinin uygun görülmesine;
- 7) Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 16.02.2022 tarih, 146901 sayılı ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Kamuran DEMİR)" konulu yazısı incelenmiş olup Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Yönetimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Kamuran DEMİR'in "Öğretimsel Liderlik ve Öğretmenlerin Öğretimsel Uygulamaları: Öğretmen Özerkliği ve Kolektif Öğretmen Yenilikçiliğinin Aracı" başlıklı araştırma çalışmasının Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunca değerlendirmesi istenmektedir. Kurula yapılan başvuru; çalışmanın amacı, yöntemi, veri kaynakları ve veri toplama araçları açısından değerlendirilmiştir. Kurulumuza beyan edilen belgelere dayalı olarak yapılan incelemeler sonucunda başvuruya ilişkin etik aykırılık tespit edilmemiş olup adı geçen öğrencinin söz konusu araştırma çalışmasını yapabilmesinin uygun görülmesine;

 GAZİANTEP ÜNİVERSİTESİ

- 8) Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 16.02.2022 tarih, 147561 sayılı ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Ayça YETER)" konulu yazısı incelenmiş olup Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Yönetimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayça YETER'in "Okul Yöneticilerinin Sosyal Adalet Liderliği Davranışları ile Öğretmenlerin Yansıtıcı Düşünme Becerileri Arasındaki İlişki" başlıklı araştırma çalışmasının Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunca değerlendirmesi istenmektedir. Kurula yapılan başvuru; çalışmanın amacı, yöntemi, veri kaynakları ve veri toplama araçları açısından değerlendirilmiştir. Kurulumuza beyan edilen belgelere dayalı olarak yapılan incelemeler sonucunda başvuruya ilişkin etik aykırılık tespit edilmemiş olup adı geçen öğrencinin söz konusu araştırma çalışmasını yapabilmesinin uygun görülmesine;
- 9) Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 16.02.2022 tarih, 148957 sayılı ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Ayşe Sonay DURUCU)" konulu yazısı incelenmiş olup Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayşe Sonay DURUCU'nun "Öğretmenlerin STEM+S Sorgulamaya Dayalı Öğretim Öz Yeterlik ve 21.yy Becerileri Öğretimi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlıklı araştırma çalışmasının Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunca değerlendirmesi istenmektedir. Kurula yapılan başvuru; çalışmanın amacı, yöntemi, veri kaynakları ve veri toplama araçları açısından değerlendirilmiştir. Kurulumuza beyan edilen belgelere dayalı olarak yapılan incelemeler sonucunda başvuruya ilişkin etik aykırılık tespit edilmemiş olup adı geçen öğrencinin söz konusu araştırma çalışmasını yapabilmesinin uygun görülmesine;
- 10) Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 16.02.2022, 146212 ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Hasan GÜVERCİN)" konulu yazısı incelenmiş olup Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yabancı Diller Eğitimi Anabilim Dalı İngiliz Dili Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hasan GÜVERCİN'in "An Analysis of The Relationship Between English Language Teaching Styles and Classroom Management Self-Efficacy" başlıklı araştırma çalışmasının Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunca değerlendirmesi istenmektedir. Kurula yapılan başvuru; çalışmanın amacı, yöntemi, veri kaynakları ve veri toplama araçları açısından değerlendirilmiştir. Kurulumuza beyan edilen belgelere dayalı olarak yapılan incelemeler sonucunda başvuruya ilişkin etik aykırılık tespit edilmemiş olup adı geçen öğrencinin söz konusu araştırma çalışmasını yapabilmesinin uygun görülmesine;
- 11) Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 24.02.2022 tarih, 148977 sayılı ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Merve İLTER)" konulu yazısı incelenmiş olup Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Merve İLTER'in "Öğretmenlerin Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Özyeterlik Düzeyleri ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi" başlıklı araştırma çalışmasının Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunca değerlendirmesi istenmektedir. Kurula yapılan başvuru; çalışmanın amacı, yöntemi, veri kaynakları ve veri toplama araçları açısından değerlendirilmiştir. Kurulumuza beyan edilen belgelere dayalı olarak yapılan incelemeler sonucunda başvuruya ilişkin etik aykırılık tespit edilmemiş olup adı geçen öğrencinin söz konusu araştırma çalışmasını yapabilmesinin uygun görülmesine;

- 12) Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 25.02.2022 tarih, 149480 sayılı ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Dilan UZUN)" konulu yazısı incelenmiş olup Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Eğitim Yönetimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Dilan UZUN'un "İlkokullarda Uzaktan Eğitim Sürecinde Dijital Ayrışma Üzerine Durum Çalışması" başlıklı araştırma çalışmasının Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunca değerlendirmesi istenmektedir. Kurula yapılan başvuru; çalışmanın amacı, yöntemi, veri kaynakları ve veri toplama araçları açısından değerlendirilmiştir. Kurulumuza beyan edilen belgelere dayalı olarak yapılan incelemeler sonucunda başvuruya ilişkin etik aykırılık tespit edilmemiş olup adı geçen öğrencinin söz konusu araştırma çalışmasını yapabilmesinin uygun görülmesine;
- 13) Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 25.02.2022 tarih, 155187 sayılı ve "Bilimsel ve Eğitim Amaçlı (Huriye YAŞAR)" konulu yazısı incelenmiş olup Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yabancı Diller Eğitimi Ana Bilim Dalı İngiliz Dili Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Huriye YAŞAR'ın "Yabancı Dil Olarak İngilizcenin Akademik Başarısını Etkileyen Faktörler: Öğrenenlerin İletişim Stilleri, Öz Yeterlikleri ve Sempatik Eğilimleri Arasındaki İlişki" başlıklı araştırma çalışmasının Üniversitemiz Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunca değerlendirmesi istenmektedir. Kurula yapılan başvuru; çalışmanın amacı, yöntemi, veri kaynakları ve veri toplama araçları açısından değerlendirilmiştir. Kurulumuza beyan edilen belgelere dayalı olarak yapılan incelemeler sonucunda başvuruya ilişkin etik aykırılık tespit edilmemiş olup adı geçen öğrencinin söz konusu araştırma çalışmasını yapabilmesinin uygun görülmesine;

Toplantıya katılanların oy birliğiyle karar verildi.



Ek.5. Araştırma Valilik Oluru



T.C.
GAZİANTEP VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-34659092-605.01-47763180
Konu : Araştırma İzin Talebi
(Merve İLTER)

13/04/2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Gaziantep Üniversitesi Rektörlüğünün 21.03.2022 tarihli ve 163390 sayılı yazısı.

Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretimi Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencilerinden Merve İLTER'in " Öğretmenlerin Sorgulama Temelli Öğretime Yönelik Özyeterlik Düzeyleri ile Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi" konulu Anket Uygulama İsteği kapsamında, ilimizde bulunan okullarda görev yapan öğretmenlere yönelik Anket Uygulama İsteği, ilgi yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda bahsi geçen Anket Uygulama İsteği, Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi kapsamında değerlendirilmiş olup; araştırmacının, araştırmasının bitiminden itibaren 15 gün içerisinde araştırma sonuçlarını 2 kopya halinde CD içerisinde Müdürlüğümüze bildirmesi şartıyla, ilimizde bulunan okullarda görev yapan öğretmenlere yönelik Anket Uygulama İsteğinin, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüz Ar-Ge bürosu bünyesinde oluşturulan komisyonun uygunluk raporu doğrultusunda uygun mütalaa edilmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olurlarınıza arz ederim.

Yasin TEPE
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
Nihat KARABİBER
Vali a.
Vali Yardımcısı

ÖZGEÇMİŞ

Merve İlter ilk ve orta öğrenimini Sivas'ta tamamladı. Lise eğitimini Sivas Prof. Dr. Necati Erşen A.Ö.L.'de bitirdi. Lisans eğitimini 2015 yılında Hacettepe Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği bölümünde Yüksek Onur Öğrencisi derecesiyle tamamladı. 2016-2020 yılları arasında Gaziantep'te MEB'e bağlı çeşitli okullarda okul öncesi öğretmenliği yapmıştır. 2020 yılından itibaren Gaziantep 30 Ağustos İlkokulunda okul idarecisi olarak çalışmaktadır.

VITAE

Merve İlter was completed his primary and secondary education in Sivas. She completed her high school education at Prof. Dr. Necati Erşen Anatolian Teacher's Training High School in Sivas in 2010. She completed her undergraduate education in Hacettepe University at the Preschool Education Department in 2015 with the degree of High Honor Student. Between 2016-2020, she worked as a pre-school teacher in various schools affiliated to the Ministry of National Education in Gaziantep. She has been working as a school administrator at Gaziantep 30 August Primary School since 2020.