

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ALGILANAN ÜST BİLİŞ
BECERİLERİ İLE FEN BİLİMLERİ RUTİN VE RUTİN
OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İrem TOMRUK

KOCAELİ 2019

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ALGILANAN ÜST BİLİŞ
BECERİLERİ İLE FEN BİLİMLERİ RUTİN VE RUTİN
OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İrem TOMRUK

Doç.Dr. Zeynel KABLAN

KOCAELİ 2019

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ALGILANAN ÜST BİLİŞ
BECERİLERİ İLE FEN BİLİMLERİ RUTİN VE RUTİN
OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezi Hazırlayan: İrem TOMRUK

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No:26.06.2019/18

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Zeynel KABLAN

Jüri Üyesi: Dr. Lili HURİOĞLU

Jüri Üyesi: Yard. Doç. Dr. Hakan TURAN

KOCAELİ 2019

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Çalışmamın ortaya çıkması süresince emeğini esirgemeyen, fikirleriyle beni yönlendiren, yorumlarıyla katkıda bulunan,engin deneyimleri ile yol gösterici olan danışmanım Sayın Doç.Dr. Zeynel KABLAN'a desteği ve bana olan güveni için teşekkür ederim.

Hayatımın her anında varlıkları ile bana güç ve güven veren, hiçbir zaman sabır ve desteklerini esirgemeyen annem Emine AKGÜL ve babam Mehmet AKGÜL'e teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimime başlamama vesile olan ve çalışmalarım süresince beni yüreklendiren değerli eşim Cihan Emre TOMRUK'a, gösterdiği sabır ve varlığı ile bana verdiği güç için oğlum Rafet Uras TOMRUK'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ALANYAZIN İNCELEMESİ.....	12
1.1. PROBLEM KAVRAMI.....	12
1.2. PROBLEM ÇÖZME	13
1.2.1. Problem Çözme Becerileri	16
1.2.2. Eğitimde Problem Çözme	17
1.2.3. Fen Eğitiminde Problem Çözmenin Önemi	18
1.2.4. Problemlerin Sınıflandırılması	20
1.2.4.1. Rutin Olan Problemler	21
1.2.4.2. Rutin Olmayan Problemler	23
1.2.5. Biliş ve Bilişüstü Farkındalık.....	26
1.2.5.1. Üstbiliş nedir?	27
1.2.5.2. Bilişüstü Farkındalık Kuramları.....	30
1.2.5.2.1. Flavell Üstbilişsel Farkındalık Kuramı	31
1.2.5.2.2. Brown'un Bilişüstü Farkındalık Kuramı.....	32
1.2.5.2.3. Schraw ve Moshman'ın Bilişüstü Farkındalık Modeli	33
1.2.5.2.4. Paris'in Bilişüstü Modeli	35
1.2.5.2.5. Tobias ve Everson'un Bilişüstü Farkındalık Modeli.....	36
1.2.5.3. Üstbilişin Gelişimi	37
1.2.5.4. Üstbilişin Düzenlenmesi	39
1.2.5.5. Üstbiliş ve Eğitim-Öğretim Süreci.....	40
1.2.5.6. Üstbiliş ve Fen Eğitimi	41
1.2.5.7. Fen Bilimleri Derslerinde Yararlanılabilecek Bilişüstü Farkındalık Stratejileri ve Etkinlikleri	42
1.2.5.8. Üstbiliş ve Düşünme Becerileri	43
1.2.5.8.1. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri	44
1.2.5.8.2. Karar Verme Becerileri	45
1.2.5.8.3. Alternatif Değerlendirme Becerileri	46
1.2.5.9. Üstbiliş ve Problem Çözme.....	47
1.3. TIMMS	51
1.3.1. TIMSS Bilişsel Boyutları.....	53
1.3.2. Türkiye'nin TIMSS'teki Durumu	53
1.4. FEN BİLİMLERİ VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ	55
1.4.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	58

1.4.1.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2013).....	59
1.5. ÜSTBİLİŞSEL BECERİLER İLE RUTİN OLAN VE OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ	61
1.6. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	64

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM	70
2.1. ARAŞTIRMA MODELİ	70
2.2. EVREN VE ÖRNEKLEM	71
2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	72
2.3.1. Üstbilis Düşünme Becerileri Ölçeği	72
2.3.2. Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi	72
2.3.3. Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi	74
2.3.4. Ölçme Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği	76
2.4. VERİLERİN TOPLANMASI.....	77
2.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI.....	77

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR.....	79
3.1. ÖĞRENCİLERİN RUTİN PROBLEMLER TESTİNİ ÇÖZME DÜZEYİ İLE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TESTİNİ ÇÖZME DÜZEYLERİ ARASINDAKİ FARK.....	79
3.2. ÜSTBİLİŞ DÜŞÜNME BECERİLERİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUTLARI İLE RUTİN OLAN VE OLMAYAN PROBLEMLER ARASINDAKİ İLİŞKİYE AİT BULGULAR.....	80
3.3. ÜSTBİLİŞ DÜŞÜNME BECERİLERİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUT PUANLARININ RUTİN OLAN PROBLEM TESTİNDEKİ PUANLARINI YORDAMA DÜZEYİ	81
3.4. ÜSTBİLİŞ DÜŞÜNME BECERİLERİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUT PUANLARININ RUTİN OLMAYAN PROBLEM TESTİNDEKİ PUANLARINI YORDAMA DÜZEYİ	83

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	85
KAYNAKÇA	92
EKLER.....	109
ÖZGEÇMİŞ.....	120

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ALGILANAN ÜST BİLİŞ BECERİLERİ İLE FEN BİLİMLERİ RUTİN VE RUTİN OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

TOMRUK, İrem
Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç.Dr. Zeynel KABLAN
Haziran 2019, VIII-131 sayfa

ÖZET

Bu araştırmanın amacı ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin algılanan üstbiliş düşünme becerileri ile Fen Bilimleri rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesidir.

Araştırmada nicel tarama yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmış olup araştırmanın çalışma grubunu Kocaeli ili İzmit ilçesindeki 3 farklı ortaokulda 8. Sınıfa devam eden 386 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin analizi için bağımlı gruplar t-testi, korelasyon ve regresyon analizi yapılarak araştırmanın bulgularına ulaşılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, öğrencilerin rutin problemleri çözme düzeyinin rutin olmayan problemleri çözme düzeyine kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, üstbiliş düşünme becerileri ile rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Yapılan regresyon analizi ile üstbiliş düşünme becerisi ölçeğinin alt boyutlarının hangi problem türünü daha çok yordadığına ilişkin sonuçlar incelendiğinde, ölçeğin dört alt boyutundan biri olan “düşünme becerisi” alt boyutunun hem rutin problemleri hem de rutin olmayan problemleri çözme üzerinde anlamlı bir yordayıcı etkisinin olduğu, ölçeğin diğer alt boyutlarının bu problem türleri üzerinde anlamlı bir yordayıcı etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Problem Çözme,Rutin Problem, Rutin Olmayan Problem, Üstbiliş Düşünme Becerisi.

THE RELATIONSHIP BETWEEN PERCEIVED HIGH (TOP, UPPER, SUPERIOR) COGNITION SKILLS AND THE LEVEL OF ROUTINE AND NON-ROUTINE PROBLEM-SOLVING SCIENCE IN 8TH GRADE STUDENTS

TOMRUK, İrem

Master's Thesis, Department of Curriculum and Instruction

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Zeynel KABLAN

June 2019, VIII-131 pp

ABSTRACT

The aim of this research is to determine whether there is a relationship between perceived metacognition thinking skills of the 8th grade students and the level of problem-solving with and without routine science.

In the study, the relational survey model, which is one of the quantitative screening methods, was used and the study group consisted of 386 students attending 8th grade in 3 different secondary schools in İzmit, Kocaeli. For the analysis of the data, dependent groups' t-test, correlation and regression analysis were performed and the findings of the study were obtained. As a result of the analyzes, it was found that the level of solving the routine problems of the students was higher than the level of solving the non-routine problems. In addition, there was a significant relationship between metacognitive thinking skills and routine and non-routine problem-solving level. As the results of the regression analysis revealed that the sub-dimensions of the metacognitive thinking skill predicted more problems, the "thinking skill" sub-dimension which is one of the four sub-dimension of the scale, had a significant predictive effect on solving both routine problems and non-routine problems. It was found that the sub-dimensions of these problems do not have a significant predictive effect.

Keywords: Science Education, Problem Solving, Routine Problem, Non-Routine Problem, Metacognition Thinking Skills.

KISALTMALAR LİSTESİ

DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
IEA	: Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Birliği
LGS	: Liselere Geçiş Sınavı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi
SMIRC	: Fen ve Matematik Madde Değerlendirme Komitesi
TEOG	: Temel Öğretimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması



ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİL 1: Flavell üstbilişsel farkındalık kuramı	32
ŞEKİL 2: Brown'un bilişüstü farkındalık modeli	33
ŞEKİL 3: Schraw ve Moshman'ın bilişüstü farkındalık modeli	34
ŞEKİL 4: Paris ve arkadaşlarının bilişüstü farkındalık modeli	35
ŞEKİL 5: Tobias ve Everson'un bilişüstü farkındalık modeli	37
ŞEKİL 6: Problem çözmeye bilişsel-üstbilişsel model	49
ŞEKİL 7: Türkiye'nin TIMMS'teki durumu	54
ŞEKİL 8: Araştırmanın modeli	70



TABLÖLAR LİSTESİ

TABLO 1 : Bir problemin çözüm evreleri ve ilgili evreye ait bilişüstü farkındalık davranış fonksiyonları	50
TABLO 2: Araştırmaya katılan öğrencilerin çeşitli değişkenlere göre dağılımı	71
TABLO 3: Puanlayıcılardan elde edilen puanlar arasındaki korelasyon	77
TABLO 4: Rutin olan ve rutin olmayan problem puanlarının t-testi sonuçları	79
TABLO 5: Rutin olan ve rutin olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişki ile üstbiliş düşünme becerileri arasındaki ilişkiye ait pearson korelasyon analizi sonuçları	80
TABLO 6: Rutin olan problem çözme başarısının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.....	82
TABLO 7: Rutin olmayan problem çözme başarısının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları.....	83

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlere, araştırmanın amacına, önemine, sayıtlara, sınırlılıklara ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Problemler, insan hayatında önemli bir yere sahip olan ve insana uğraş veren durumlardır. Hayat, çözülmeyi bekleyen birçok problemden oluşmaktadır. Problemler, hayatta farklı şekillerde ve farklı zamanlarda karşımıza çıkmaktadır. Önemli ya da önemsiz, çözümü basit ya da karmaşık sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu çeşitlilik, problemin tanımına da yansımış ve problem, alan yazında farklı şekillerde tanımlanmıştır. En genel anlamda problem, içinde bulunulan durumla olması istenilen durum arasındaki farklar ve çeşitli engeller sebebi ile istenilen sonuca ulaşamamak şeklinde tanımlanabilir (Çekici, 2009; Erümit, 2014). Problem çözme ise, kişinin bir amaca erişmekte karşılaştığı zorlukları hissettiği andan ona çözüm bulana kadar geçirdiği düşünme sürecidir.

Problem çözme süreci; birçok becerinin bir arada bulunmasını gerektiren karmaşık bir süreçtir (M. Ulu vd 2016). Bu süreç, koşullara uymak ya da engelleri azaltmak yolu ile gerginlikten kurtulmanın ve organizmayı bir iç dengeye kavuşturmanın yollarını aramaktadır. Bu bağlamda problem çözme, öğrenilmesi ve elde edilmesi gereken bilgi-beceri kapsamlı bir yetenektir ve sürekli geliştirilmesi gerekmektedir (S. Saygılı, 2010).

Problem çözme becerisi kazandırmak zor bir süreç olmakla beraber içerisinde birçok bilişsel ve duyuşsal niteliği barındırmaktadır. Fen eğitiminin amaçlarından biri, fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu doğrultuda bireylere yüksek zihinsel beceriler, işbirliği yapabilme, karar verme becerisi, sorgulayabilme, fen ve toplum arasındaki ilişkiyi anlama, problem çözme gibi yeterliliklerin kazandırılması amaçlanmaktadır

(Doğruluk, 2010). Fen Bilimleri; öğrencilerin yalnızca problemi tanımlamasını ya da hipotez kurmasını değil, aynı zamanda problemle ilgili analiz yapabilme ve sonuçta elde ettiği bilgi ve becerileri kullanabilmesini amaçlamaktadır. Bu noktada bilişüstü farkındalık ve problem çözme becerileri çok önemli bir rol oynamaktadır (Şahin, 2015).

Problem çözme stratejilerini geliştirmek için yapılan araştırmalarda bilişüstü farkındalık kavramı ile problem çözme birlikte ele alınarak bilişüstü farkındalığın problem çözümede etkili olduğu belirtilmektedir (S. Yıldırım, 2010). Araştırmalar, bilişüstü becerilerin düzenli öğrenmenin temel bileşenlerinden olduğunu, yapılandırılarak öğretilbildiğini ve dolayısıyla da öğrenci başarısına olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Kendi öğrenmesini planlayan, izleyen ve değerlendirebilen bireyler süreçte aktif olduğundan bildiklerini karşılaştıkları problemlere daha rahat uygulamakta ve başarılı olabilmektedir (Özcan, 2000).

Kendi kendine öğrenmeyi sağlayan üstbiliş, bireyin süreci planlamasını, kendini izlemesini ve sonuçta ürünlerini değerlendirmesini kapsamaktadır. Biliş üstü farkındalık, süreçte elde edilen bilgi ve becerilerin düzenlenmesi anlamına gelir. Öğrenciler sıklıkla öğrendikleri bilgilerin ne işe yarayacağını, o bilgileri neden öğrendiklerini merak etmektedir. Bu merakına cevap arayan bireyler, problemlerle mücadele ederek çözüm yolları geliştirip uygulayabilirler. Biliş üstü farkındalık hem üst düzey düşünme becerilerini geliştirir, hem de bireyin kendini değerlendirme yeteneğini geliştirmesine yardımcı olur (Sarı, 2015). Bu sürecin devamı için öğrenciler problem çözme becerisi de kazanmalıdır. Sonuçta problem çözerken hem biliş üstü farkındalıklarını kullanacak, hem de problem çözmeyi bildiği için problem çözme yöntemlerini doğru şekilde kullanabileceklerdir (Şahin, 2015). Öğrencilerin problem çözme becerisini kazanabilmeleri için kullanılacak problem türleri iyi seçilmelidir.

Alanyazında farklı problem türleri bulunmaktadır. Charles ve Lester (1982) problemleri 4 şekilde sınıflandırmışlardır: Standart problemler, standart olmayan açık uçlu problemler, gerçek yaşam problemleri ve bulmaca türünde problemler. Thorndike problemleri günlük problemler ve entelektüel problemler şeklinde ayırmaktadır. Simon

ise problemleri yapılandırılmış ve yapılandırmamış problemler şeklinde sınıflamaktadır (Aktaran: Şahin, 2015, s.65). Heppner (1978), problemleri gerçek hayattaki kişisel problemler ve kuramsal problemler olarak sınıflandırmıştır. Pesen (2006), problemleri dört işleme dayanan problemler ve gerçek hayattaki problemler şeklinde ikiye ayırmıştır. Bu çalışmada problem türleri, rutin olan ve olmayan problemler olarak kategorize edilmiştir.

Rutin problemler daha önce karşılaşılan problem durumunun benzeri, öğrenilen bir formülün uygulanması şeklindedir. Diğer taraftan rutin olmayan problemler, rutin olanlara göre daha fazla düşünme gerektiren, çözmek için yöntemin açıkça belli olmadığı problem türleridir (Yazgan, 2007). Çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım eylemleri arka arkaya yapmayı gerektirir (T. Gök ve Sılay, 2006). Ayrıca çözüme giderken takip edilen yaklaşım ve stratejiler, yapılan mantıksal tahminler, oluşturulan modeller ve üretilen çözümün özgünlüğü çok daha önemlidir (Beyazıt ve Koçyiğit, 2017). Bu bağlamda Fen Bilimleri dersi öğretim programının temel beceriler kısmında bulunan şu ifadenin derslerde rutin olmayan problem çözmenin gerekliliğini açıklamaya yardımcı olduğu düşünülmektedir: “Günümüzün sosyal ve ekonomik koşullarında aktif rol oynayabilecek bireyler yetiştirebilmek, eğitim sistemlerinin uluslararası alanda rekabet edebilirliği ile doğrudan ilişkilendirilmesi, ülkeleri; öğrencilerini sorumluluk sahibi, eleştirel düşünebilen, problem çözme ve karar verme becerileri yüksek bireyler olarak hayata hazırlamaya imkân sağlayan bir eğitim modeli arayışına itmektedir” (MEB, 2017). Rutin olmayan problemlerin öğretim programında belirtilen kritik düşünmeyi ve karar verme becerilerini geliştirmeyi desteklediği ifade edilmektedir. Ayrıca hem günlük hayatta karşılaşılmaması, hem de Türkiye’nin katıldığı TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi uluslararası sınavlarda rutin olmayan problemlerin varlığı, öğretimde rutin problemler kadar rutin olmayan problem türlerinin de kullanılmasının gerekliliğini göstermektedir (Dündar, 2014; C. Ulu, 2011).

TIMSS, öğrencilerin matematik ve fen alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir karşılaştırmalı uluslararası eğitim çalışmasıdır (Böyük,

2017). TIMSS'te temel amaç, dünya çapında matematik ve fen öğretiminin gelişmesine katkı sağlamaktır. TIMSS dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyine dört yılda bir uygulanmaktadır (Yatağan, 2014). TIMSS, öğrenci başarılarındaki değişim ve gelişimleri izlemekle birlikte ulusal eğitim sistemleri arasındaki farklılıkları da belirlemektedir. TIMSS eğitim politikasını belirleyenlerin ve öğretim programlarını hazırlayan uzmanların kendi sistemlerini daha iyi anlamalarına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, bu araştırma ile ülkelerin eğitim sistemleri, öğretim programları, öğretmen ve okulların belirgin özellikleri ve ders anlatım süreci hakkında da bilgiler toplanmaktadır (Böyük, 2017).

TIMSS uygulamalarında, rutin ve rutin olmayan (öğrencilerin aşına olmadıkları bir bağlamda) problem çözme ve akıl yürütme becerileri ölçülür (H. Yıldırım vd 2017). Bu becerileri ölçebilmek için TIMSS'teyer alan soruların her biri öğrenme alanı ve bilişsel alan olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Öğrenme alanları 8. sınıf seviyesinde biyoloji, kimya, fizik, yeryüzü bilimleri alt alanlarından, bilişsel alan ise bilme, uygulama ve akıl yürütme alt alanlarından oluşmaktadır.

TIMMS'e göre en alt düzey bilişsel alan olarak kabul edilen bilme; öğrencinin ihtiyaç duyduğu bilimsel kanunları, temel süreçleri, prosedürleri ve kavramları bilmesini kapsar, öğrencilerin fikirlerini ifade etmede kullandıkları araç ve yöntemleri tanımlayabildikleri bilişsel süreçtir (Yatağan, 2014; Yalçın, 2015). İkinci alan olan uygulama; öğrencinin fen problemlerini bilişsel düzeyde kavrayabilmesini ve bildiklerini uygulayabilmesini içerir (Yatağan, 2014). Aynı zamanda bir çözüm bulmak amacıyla bilimsel kavramları kullanarak karşılaştırma ve sınıflandırma yapmalarını gerektiren bilişsel düzeydir (Yalçın, 2015). En üst düzey bilişsel alan olarak değerlendirilen akıl yürütme ise öğrencinin sürekli karşılaştığı fen problemlerini çözmenin ötesine geçmesini, yeni karşılaştığı, rutin olmayan karmaşık içerikli ve birden fazla bileşenden oluşan fen problemlerini de çözebilmesini kapsar (Yatağan, 2014; H. Yıldırım vd 2013). Sezgisel veya mantıksal çıkarımlar yapma, matematiksel kanıtlar gösterebilme, genellemelere ulaşma, problem içinde verilen farklı bilgileri ilişkilendirme gibi analiz yeteneği gerektiren, karmaşık zihinsel faaliyetleri içerir (Çilingir ve Artut, 2016). Öğrencilerin

düzeylelerine, bu bilişsel alanlara göre belirlenmiş olan davranışları ya da becerileri gösterip göstermediklerine bakarak karar vermek mümkündür (Yatağan, 2014).

TIMMS 2015 ulusal raporunda, bilişsel düzeylere göre öğrenci başarı durumları incelendiğinde, akıl yürütme boyutundaki soruları yapabilme başarısının, bilme boyutundaki soruları yapabilme başarısından daha düşük olduğu gözlemlenmektedir. Akıl yürütme düzeyindeki soruların, öğrencilerin sıkça karşılaşmadığı bilindik (aşına) olmayan problemlere, bilme boyutundaki soruların ise kitaplarda sıkça sorulan bilindik (aşına) problemlere benzerlik göstermesi bu durumun nedeni olarak düşünülmektedir (H. Yıldırım vd 2016).

Türkiye’de ders kitaplarında aşına olmayan problem türlerine yer verilmediği, öğrencilerin ise ders kitaplarında yer almayan problem türlerinde başarılarının daha düşük olduğu gözlenmektedir. Bu tip problemler rutin problemlerin aksine öğrencilere farklı fırsatlar sunmakta, problemler ile ilgili yeni hipotezler kurabilme ve genellemelere ulaşma gibi becerilerini artırmaya yardımcı olmaktadır (Karaca, 2012). Bu tür problemler öğrencilerin tek bir çözüm yolu yerine, öğrencilerin farklı çözüm yollarını yapılandırmalarına fırsat vermektedir.

Rutin olmayan problemleri çözen bireylerin, bir problem durumu ile karşılaştığında uygun stratejiyi seçebilen, kullanabilen, sonuçları yorumlayabilen ayrıca problem çözenin doğasını kavrayabilen bireyler olması beklenmektedir (Kılıç, 2009). Öğretim, üstbilişsel faaliyetlere dayalı yapıldığında, kavramların transferi ve kalıcılıkları problemlerinin üstesinden gelmede olumlu etkiye sahip olabilir (Özkaya, 2013). Çünkü kavramı transfer edebilen bireyin, bu kavramı yeni problem durumu ile karşılaştığında problemin çözümüne uygulaması olasıdır. Ayrıca problem çözme aşamalarının bilinçli olarak yapılması ve kontrol edilmesi noktasında üstbilis önemli bir bileşen olarak kabul edilmektedir (Azak, 2015). Bu bağlamda rutin olmayan problemlerin çözümü için bireyde olması gereken özellikler ile üstbilişsel farkındalık taşıyan bireylerin taşıdığı özelliklerin benzerlik gösterdiği söylenebilir. Bilis üstü farkındalık problemleri çözmek için gerekli olan bilgileri organize etme, dikkatini verme, o iş ve konu ile ilgili tutum geliştirme,

zihninde planlayıp değerlendirme, gerektiğinde bilgiyi anlamlı hale getirip değişime gidebilme sürecidir. Flavell, iyi okulun “biliş üstü farkındalık gelişiminin yuvası” olduğunu savunmuştur. Aynı zamanda biliş üstü farkındalığın eleştirel düşünmeyi ve problem çözmeyi etkilediğini vurgulamıştır (Gelen, 2003). Bu nedenle öğretim etkinlikleri gerçekleştirilirken rutin olmayan problemlere daha çok yer verilmesinin, öğrencilerin üstbiliş becerilerinin gelişmesine de katkı sağlaması olasıdır. Diğer bir ifadeyle, rutin olmayan problemleri çözmek için üstbilişsel farkındalık düzeyinin önem taşıdığı söylenebilir.

Biliş ve bilişsel farkındalık arasındaki fark “biliş, herhangi bir şeyin farkında olma, onu anlama iken bilişsel farkındalık, herhangi bir şeyi öğrenmeye, anlamaya ek olarak onu nasıl öğrendiğinin de farkında olma, nasıl öğrendiğini bilme” şeklinde açıklanabilir. Bu ayrım, biliş üstü farkındalığın, bilişe göre daha üst düzeyde zihinsel süreçler içerdiğini açığa çıkarmaktadır. Rutin problemler öğrencilerin problemde verilen olayları anlayabilme becerisini ve zihindeki bilgileri denklem şekil ve görsel olarak ifade edebilme yeteneğini geliştirir (Şahin, 2015). Rutin problemlerinin kullanılmasındaki amaç, öğrencilerin günlük hayatta onlara çok gerekli olan işlem becerilerini geliştirmelerini, düşüncelerini şekillerle anlatmalarını, yazılı ve görsel metinleri anlamalarını ve problem çözenin gerektirdiği temel becerileri kazanmalarını sağlamaktır (Taşkın vd 2012). Ancak öğrenciler rutin olmayan problemleri çözerken, işlemleri ve alışları ezbere değil, problem gerektirdiği için kullanmayı öğretirler. Ayrıca problem durumunun modellenmesi gerektiği için öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerinin de gelişmesi olasıdır (Olkun vd 2009). Bu bilgiler ışığında rutin problemlerin bilişsel süreçler daha az kullanılarak çözülmesi olası iken, rutin olmayan problemlerin çözümünde daha fazla bilişsel farkındalığı olan bireylere ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Alanyazın incelendiğinde rutin olan ve olmayan problemlerle ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmalar; rutin olmayan problem çözümedeki başarının (Çelik ve Güler, 2013; Dündar, 2015) araştırıldığı çalışmalar, rutin olmayan problem çözerken bireylerin hangi stratejileri kullandığını inceleyen (Arslan ve Yazgan, 2015; Artut ve

Tarım, 2006; Bayazit, 2013; Chacko, 2004; Muir vd 2008) çalışmaları, farklı değişkenlerin rutin olmayan problem çözme becerisi ile ilişkisinin incelendiği (Callejo ve Vila, 2009; Elia, vd 2009; Pantziara vd 2009; Taşkın vd 2012; M. Ulu vd 2016; S. Yıldırım ve Ersözlü, 2013) çalışmaları ve kullanılan farklı eğitim, yöntem ve tekniklerin rutin olmayan problem çözmeye etkisinin incelendiği (Altun ve Memnun, 2008; Arslan ve Altun, 2007; Ebret, 2015; Kurbal, 2015; Taylor ve McDonald, 2007; Verschaffel ve De Corte, 1997; Yazgan ve Bintaş, 2005) çalışmaları şeklinde kategorize edilebilir.

Alanyazında rutin olan ve olmayan problemler ile ilgili ulaşılabilen araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin sınırlı sayıda ve rutin çözüm yolları kullanmalarından dolayı rutin olmayan soruları çözüme başarisiz olduğu söylenebilir (Kablan ve Kaya, 2018). Ayrıca öğrencilere problem çözme stratejisinin kazandırılmasının rutin olmayan problem çözme düzeyine olumlu katkı sağladığı söylenebilir (Altun ve Memnun, 2008; Arslan ve Altun, 2007; Altun vd 2007; Yazgan ve Bintaş, 2005; Lee vd 2014; Nancarrow, 2004; Verschaffel vd 1999; Pilten, 2008; M. Ulu vd 2016). Ayrıca Lee vd (2014) yaptıkları çalışmada problem çözme stratejisi ile birlikte üstbilişsel öğrenme stratejisi eğitimi vermenin de öğrencileri bağımsız problem çözen bireyler haline getireceğini vurgulamaktadır.

Alanyazında bilişsel farkındalık ve problem çözme arasındaki bağlantıyı inceleyen farklı araştırmalar da mevcuttur. Bu çalışmalar, bilişsel farkındalık düzeyi ile problem çözme arasındaki ilişkiyi inceleyen (Balcı, 2007; Gürşimşek vd 2009; S. Yıldırım ve Ersözlü, 2013) çalışmalar, üstbiliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisini araştıran (Özsoy, 2007; Pilten, 2008; Alemdar, 2009; Şahin, 2015; Azak, 2015) çalışmalar, derslerde kullanılan tekniklerin problem çözmeye ve üstbiliş beceriler geliştirmeye yönelik etkisini araştıran (Bozan, 2008) çalışmalar şeklinde kategorize edilebilir. Çalışmaların sonuçları genel anlamda incelendiğinde, bilişsel farkındalık düzeyi ile problem çözme düzeyini arasında pozitif bir ilişki gözlenmektedir (Balcı, 2007; Gürşimşek vd 2009; S. Yıldırım ve Ersözlü, 2013). Ayrıca üstbiliş stratejileri eğitiminin problem çözme becerisini artırdığı sonucuna varılmıştır (Özsoy, 2007; Pilten, 2008; Alemdar, 2009; Şahin, 2015; Azak, 2015). Diğer bir deyişle, öğrencilerin bildiklerini,

yapabildiklerini ya da yapamadıklarını tanımlayabilmesinin, kendi düşünme süreçlerini sorgulayabilmesinin veya kendi kullandığı stratejileri değerlendirebilmesinin problem çözme sürecine olumlu katkı gösterdiği düşünülmektedir.

Alanyazında Fen Bilimleri dersinde rutin olan ve olmayan problem çözme ile biliş üstü farkındalık değişkenleri arasındaki ilişkiyi araştırana herhangi bir çalışmaya ulaşılammıştır. Dolayısıyla bu araştırma, üstbiliş düşünme becerileri ile rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemek amacı ile yapılmıştır. Bu araştırma ile ayrıca üstbiliş düşünme becerileri ile rutin olan ve olmayan problem arasındaki ilişkinin problem türlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir.

Problem Cümlesi

Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin algılanan üstbiliş düşünme becerileri ile Fen Bilimleri rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi arasında ilişki var mıdır?

Alt Problemler

1. 8. Sınıf öğrencilerinin Rutin Problemler Testini çözme düzeyi ile Rutin Olmayan Problemler Testini çözme düzeyi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. 8. Sınıf öğrencilerinin Üstbiliş Düşünme Becerileri Ölçeğinin Düşünme Becerisi, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi, Karar Verme Becerisi ve Alternatif Değerlendirme Becerisi alt boyutları ile Rutin Problemleri ve Rutin Olmayan Problemleri çözme düzeyi arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

3. 8. Sınıf öğrencilerinin Üstbiliş Düşünme Becerileri Ölçeğinin Düşünme Becerisi, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi, Karar Verme Becerisi ve Alternatif Değerlendirme Becerisi alt boyutlarından aldıkları puanlar Rutin Olan Problemler Testinden aldıkları puanları yordamakta mıdır?

4. 8. Sınıf öğrencilerin Üstiliş Düşünme Becerileri Ölçeğinin Düşünme Becerisi, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi, Karar Verme Becerisi ve

Alternatif Değerlendirme Becerisi alt boyutlarından aldıkları puanlar Rutin Olmayan Problemler Testinden aldıkları puanları yordamakta mıdır?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin algılanan üstbilgi düşünme becerileri ile Fen Bilimleri rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesidir.

Araştırmanın Önemi

Öğretimin temel amaçlarından biri, bireylere düşünmeyi, mantıklarını kullanıp daha iyi problem çözümler olmayı öğretmektir (Doğruluk, 2010). Bu amaçla eğitim-öğretim faaliyetleri sonucunda edinilen bilgilerin ezberden uzak, kalıcı olması gerekmektedir (Kıyıcı, 2008). Bu da akla rutin olmayan problemleri getirmektedir. Problem çözme ile ilgili bu vurgulara rağmen, eğitim sisteminde öğrencilerin özellikle rutin olmayan problem çözme becerilerinin yeterince geliştirilemediği görülmektedir (M. Gök ve Erdoğan, 2017). Türkiye'nin katıldığı TIMSS sınavlarında da rutin ve rutin olmayan problemlere yer verilmekte ve Türkiye'nin başarısının rutin olmayan problemlerde düşük olduğu açıkça gözlenmektedir (Böyük, 2017; N. Doğan ve Barış, 2010). Rutin olmayan problemlerin çözümü için verileri düzenleme, yorum yapma, hipotez kurma gibi üst düzey bilimsel süreç becerileri gerekmektedir (Kablan ve Kaya, 2018).

Bu çalışma, öğrencilerin rutin olan ve olmayan problemleri çözme becerisinin biliş üstü farkındalık ile bir ilişkisi olup olmadığı hakkında bilgi vermesi ve bu ilişkinin problem türlerine etkisinin araştırılması açısından önem taşımaktadır. Ayrıca; problem çözme ve üstbilgi ile ilgili çalışmalar yapılmasına rağmen, daha önce üstbilgi düşünme becerisinin rutin olan ve olmayan problemler ile ilişkisinin incelenmediği görülmektedir. Yapılan çalışma bu anlamda alanyazında bu alandaki boşluğun doldurulmasına katkıda bulunmayı amaçlaması bakımından önem taşımaktadır.

Araştırmada elde edilecek bulguların ise, öğrencilerin ulusal ve uluslar arası sınavlardaki rutin olmayan problemler ile ilgili başarı düzeyinin açıklanmasına katkı sağlayacağı söylenebilir. Son yıllarda uluslararası sınavlardaki başarı düşüklüğü, MEB’te bazı değişikliklere gidilmesinde etkili olmuştur. TEOG (Temel Öğretimden Ortaöğretime Geçiş Sistemi) sınavının adı LGS (Liselere Geçiş Sınavı) şeklinde değişmiş, LGS’de rutin olmayan problem türlerine yer verilmiştir. Bu araştırma, bu problem türlerine üstbilişsel becerilerin ne derece etki ettiğine ışık tutması açısından önemlidir.

Sayıtlar

1. Araştırmaya katılan tüm öğrenciler ölçme araçlarını objektif ve samimi şekilde cevaplandıkları,
2. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin testlerde yer alan sorularla daha önce karşılaşmadıkları ve ilk kez çözdükleri varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma Kocaeli ili İzmit ilçesindeki üç ortaokulun 8. Sınıf öğrencileri,
2. Algılanan Üstbiliş Değerlendirme Becerileri Ölçeği, Rutin Problemler Testi ve Rutin Olmayan Problemler Testi ile sınırlıdır.

Tanımlar

Fen: Fen, fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilimdir. Öte yandan fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil, aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur (MEB, 2004).

Problem: Problem, kişinin karşılaştığı ve bilgisini ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlardır(Toluk ve Olkun, 2001).

Problem çözüme becerisi: Bireyin, amaca erişmekte karşılaştığı güçlükleri yenme sürecinde kullandığı bilişsel, duyuşsal ve sosyal becerilerdir (G. Saygılı, 2010).

Rutin Problem: Rutin problemler, günlük hayatta karşılaşılan ve çözümlenmesinde dört işlem becerilerinin yeterli olduğu problemlerdir (Yazgan, 2007).

Rutin Olmayan Problem: Rutin olmayan problemler bilinen bir yöntem veya formül ile çözülemeyen, çözümünü, öğrencinin verileri dikkatli analiz etmesini, yaratıcı bir girişim de bulunmasını, bir veya daha fazla strateji kullanmasını gerektiren problemlerdir (Artut ve Tarım, 2006).

Üstbiliş: Kişinin kendi bilişsel süreçlerinin ve bilgisinin farkında olmasıdır (Demirci, 2015).

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ALANYAZIN İNCELEMESİ

1.1. PROBLEM KAVRAMI

Problem, günlük yaşamda karşımıza çıkan ve karşılaştığımız anda sağlıklı sonuç elde etmek için bireyin tepki vermesini gerektiren bir durumu ifade etmektedir. Problem, aşılması gereken bir zorluk veya cevabı aranan bir soru olarak tanımlanabilir (Arslan, 2017). Problem; hissedilen zorluk, başarıdaki boşluk ya da engel, biraz zorlama ile çözümlenebilen istenmeyen durumdur (Şahin, 2005). İnsan zihnini karıştırıp zihne meydan okuyan her şey olarak ifade edilebilir. Problem, bireyin bir hedefe ulaşırken engellenme ile karşılaştığı ve sabit bir tepkisinin olmadığı uyarıcı durum şeklinde nitelendirilir (Coşkun, 2016). Problem kavramı; organizmanın halihazırda olan dengesin bozulup, aşılması gereken bir zorluk durumu olması ile birlikte, organizmanın yaratıcılık, kararlılık, zihinsel aktivite kapasitesini, azmini ve kararlılığını da ortaya çıkarma potansiyeli olan kişiden kişiye değişik şekilde algılanan bir durumdur. Değişimler ve gelişmeler organizmada dengesizlik oluşturur, bu da yeni ihtiyaçlar ortaya çıkmasını sağlar (Arslan, 2017; Coşkun, 2016). Problem durumları her an karşımıza çıkabilir ve zihnimizi zorlayabilir. Genellikle de bireyin amaca ulaşmasında engeller olduğunda ortaya çıkmaktadır. Amaç ise bu engelleri ortadan kaldırmaktır (G. Saygılı, 2010).

Problem kişinin bir şeyler yapmak istemesine rağmen yapamadığı zor veya sonucu belirsiz bir sorudur ve bir durumu problem olarak ifade edebilmek için üç ögeyi içinde barındırması gereklidir. Bunlar; problemin karşılaştığı kişi için bir güçlük olması gerekliliği, kişinin problemi çözmeye ihtiyaç duyması gerekliliği ve kişinin daha önce bu problemle karşılaşmamış olması yani problemi çözmek için bir ön hazırlılığının olmaması gerekliliğidir (C. Ulu, 2011). Toluk ve Olkun (2001) problemi; kişide çözme arzusunu uyandıran, aynı zamanda çözüm prosedürü hazırda olmayan ama kişinin bilgi birikimi ve

deneyimleri sayesinde çözebileceği durumlar olarak tanımlamaktadır. Problem, zihni karıştırdığı için, birey tarafından çözme isteği uyandıran fakat daha önce karşılaşılmadığı için de standart bir çözüm yolu bulunmayan, ancak çözmeye çalışan kişinin sahip olduğu bilgi birikiminin doğru şekilde kullanılması ile çözülmesi mümkün olan sorun olarak ifade edilebilir. Bingham (1998), ‘problem, bir kişinin amaçlanan hedefe ulaşmak amacıyla biriktirdiği mevcut güçlerinin karşısına çıkan engel’ olarak ifade etmiştir. Problemlerin üç özelliğinden bahsetmektedir. Bunlar: Bireyin kafasındaki amaç, amaca ulaşmada meydana gelen engeller, amaca ulaşmayı isteyen içsel gerginlik hissidir.

Bir duruma problem diyebilmek için çözümü çaba gerektirilmelidir. Öğrenciler, problemi çözebilmek için veriler ile yöntemler arasındaki bağlantıyı düşünmelidir. Öğrencinin ilk defa karşılaştığı sorular, yeni öğrenilmiş olan bilgiyi kullanmayı gerektiriliyorsa, düşünmeye sevk ediyorsa problem sayılabilir. Eğer yanıtı hemen bulunuyorsa, gerçek bir problemden bahsedilemez. Çünkü problem, kişinin bir şeyler yapmak isteyip, ne yapacağına hemen karar veremediği bir durumdur (Büyükaşık, 2017).

Problem kavramı ile ilgili tanımlar incelendiğinde problem tanımlarının çoğunda şu ortak özellikler görülebilir. Mevcut durumla olması gereken durum arasında fark olmalı, bu farkın birey tarafından fark edilmeli, buna bağlı olarak birey harekete geçmeli ve bireyin stres durumunu ortadan kaldırmak için yaptığı girişimler engellenmemelidir (Şahin, 2015). Problemleri doğru çözebilmek için problem çözenin ne olduğunu bilmek ve kavramak çok önemlidir. Problem çözme yetenekleri gelişmiş kişiler bilgiyi etkili olarak kullanabilmekte ve zorlukların üstesinden gelebilmektedir (Loloğlu, 2016).

1.2. PROBLEM ÇÖZME

Günümüzde aklını kullanıp aynı zamanda hızlı ve ayrıntılı düşünebilen, doğru kararlar verebilen, yeni fikirler üretebilen, bilgiye ulaşma yolları konusunda bilgisi olan, kendini ve öğrenme stillerini tanıyan bireylere ihtiyaç vardır. Bu bireyleri yetiştirmek ancak eğitimle gerçekleşebilir. Eğitimin amacına ilişkin beklentiler ülkeden ülkeye ve zamanla değişmektedir (Balcı, 2007). Eğitimin temel amacı, çağdaş toplumlarda,

problemin farkında olan ve belirlenen bir problemi doğru şekilde algılayan, problemi çözebilen, bilim ve teknolojiyi aktif kullanabilen, üretken ve yaratıcı bireyler yetiştirmektir. Eğitim süreci sonunda genel beklenti, öğrencilerin değişen ve sürekli artan bilgi birikimine erişmek ve onu özümseyebilmek için problem çözme ile ilgili temel becerilere sahip olmasıdır.

Çağdaş ve uygar toplumlarda eğitimin temel amacı, problem durumunun farkında olan, belirlenmiş bir problemi doğru algılayan, onu çözebilen, bilim ve teknolojinin sunduğu olanakları etkin kullanabilen, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirmektir. Koşulları ve süresi ne olursa olsun eğitim süreci sonunda genel beklenti, tüm öğrencilerin, hızla değişen dünyada ve hızlıca artan bilgi birikimine erişebilmek; onu özümseyebilmek için problem çözmeyle ilgili temel bilgi ve becerilerine sahip olmasıdır (Ersoy ve Gür, 2004).

İlköğretimin temel amacı ise, bireyleri üst öğrenime ve hayata hazırlamaktır. Bu amaçların gerçekleştirilmesi için gerekli olan zihinsel beceriler; eleştirel düşünme, etkili akıl yürütme, yaratıcı düşünme ve problem çözmedir. Problem çözmeyi öğrenme, kişinin çevresinde olanları anlaması, olayların nedenleri ve sonuçları arasındaki ilişkileri görmesi ve bunlardan faydalanmayı sağlayacak düşünme biçimi geliştirmesini sağlar (Altun ve Alkan, 1998; L. Bilgin, 2016).

Problem çözme; bir problemi çözümüne ulaşmak için belli mantıksal adımların bilinçli şekilde ve bir hedefe yönelik izlendiği bilişsel davranışsal bir süreçtir (Şahin, 2015). Heppner (1987) problem çözmeyi “içsel ya da dışsal istekler ya da taleplere uyum sağlamak amacıyla, bireylerin bilişsel ve duygusal işlemleri devreye sokarak davranışsal hedeflere yöneltmek” olarak tanımlamıştır. Problem çözme becerisi hayatın her alanında geliştirilen temel bir beceridir. Birey, problemlere ve çözüm çabalarına erken yaşlarda başlamaktadır. Problem çözme becerileri; okul öncesi aile ve çevre yardımıyla, okul çağında da eğitim süreçlerinde kazanılır ve hayat boyu devam eder (Arslan, 2017). Aydın’a (2006) göre, problem çözme, öğrenme yaşantılarını amaçlarına ulaşmak için etkili ve yararlı olan davranışları çeşitli ihtimaller içerisinde arayıp bulma yöntemidir, bu

nedence problem çözüme yöntemi, yaratıcı ve bilimsel düşünme yeteneğini gerektirir. Tanıma dikkat edildiğinde, problem çözüme için yaratıcı ve bilimsel düşünme yeteneği ön koşul sayılmıştır. Öyleyse problem çözüme süreci bağımsız bir süreç değil; başka becerilerle bağlantılı bir süreçtir. Aykaç'a (2005) göre de problem çözüme sürecinde öğrenenler, aynı zamanda düşünme ve yaratıcılık becerilerini de geliştirirler. Öğrenciler probleme çözüm yolları bulmaya çalışırken beyin fırtınası, konuşma halkası, görüş geliştirme gibi yöntemleri kullanacaklarından kendilerini ifade etme, yaratıcı düşünme ve bağımsız düşünebilme yetenekleri de gelişebilecektir. Bu tanımlardan anlaşılıyor ki, problem çözüme becerisi kendi içerisinde farklı beceriler de barındırmaktadır ve bu süreçle birlikte öğrencilerin farklı temel becerileri de gelişmektedir (Loloğlu, 2016).

Problem çözüme aynı zamanda bilimsel bir yöntem olduğundan, eleştirel düşünme, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme gibi becerilerin de kullanımını gerektirir. Problem çözüme öğrencilere faydalı bilgiyi belirlemede ya da problemin çözümüne yardım edecek gizli (kapalı) bilgiyi seçmede yardımcı olur (Balcı, 2007). Problemlerin çözümü problemin türüne ve karmaşık olmasına göre değişir. Fakat tüm problemlerin çözümündeki ortak nokta engelin ortadan kaldırılmasıdır (Şahin, 2015).

Problem çözüme, bir süreçtir. Bu sürecin öğretilmesi ile amaçlanan, problem çözüme becerilerinin öğrenilmesi ve kullanılmasıdır (MEB, 2005). Altun (1998) bu süreci, "net olarak tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için kontrollü etkinliklerle araştırma yapma" şeklinde açıklamaktadır. Öğrenciler, problem çözüme sürecinde başarı elde ettikçe, kendi çözüm yollarına değer verildiğini hissettikçe, yapabileceklerine ilişkin güvenleri de artacaktır. Böylece öğrenciler problem çözerken daha sabırlı ve yaratıcı bir tutum içine girecektir (MEB, 2005).

Problem çözüme süreci iki temel aşamadan oluşur. İlk çözüme kavuşturulması gereken bir sorunun olması, ikincisi ise çözüm seçeneklerinden birine karar verilme aşamasıdır (Çetinkale, 2006). Dewey, düşünme ile problem çözümenin birbirleriyle ilişkili olduğunu belirtmiştir ve problem çözüme süreci aşamalarını şöyle sıralamıştır (Kalaycı, 2001):

1. Problemin farkına varma,
2. Problem ile ilgili bilgi toplama,
3. Probleme yönelik çözümler üretme,
4. Çözüm önerilerini deneyerek test etme,
5. Uygulama hakkında bilgi toplama,
6. Uygulamaya konulan adımların özetini çıkarma,
7. Öğrenilenlere dayanarak yeni bir uygulama planı oluşturma.

Problem çözme süreci, birbiri ile ilişki içinde sürekliliği olan bir süreçtir (A. Bilgin, 2010). Her problemin kendine özgü özellikleri olduğu için her problem için aynı çözüm yolları uygulanmayabilir. Her çözüm için verilmiş bu basamakların hepsi kullanılmayacağı gibi aynı sıraya göre de yapılmayabilir (Şahin, 2015).

Polya, problem çözme süreci ile ilgili bir aşamalar dizisi sunmuştur. Polya'nın problem çözme süreci dört aşamadan oluşur. Problemin anlaşılması, çözüm ile ilgili stratejinin seçilmesi, seçilen stratejinin uygulanması, çözümün değerlendirilmesi. Bu basamakların her biri için ayrıca alt basamaklar önerilmiştir. Bu basamakların bilinmesi ve bunlara uygun şekilde çalışma biçimi problem çözmeyi kolaylaştırır, fakat çözümün doğruluğunu garanti etmez (Altun ve Arslan, 2006).

1.2.1. Problem Çözme Becerileri

İnsanlar günlük yaşamında birçok problemle karşılaşır. Bu engellere karşı bireylerin farklı davrandıkları görülmektedir. Problem çözme becerisi bireyin birey olma ve problemlerle başa çıkma sürecinde belirleyici faktörlerden birisidir (Şahin, 2015). Birey yaşadığı süre boyunca çevresiyle ve problemleriyle kendi problem çözme gücü çerçevesinde mücadele etmek zorundadır. Olumlu benlik algısına sahip bireyler problem çözmeye daha başarılı olacaktır. Bireyin problem çözme becerisini birçok faktör vardır. Bunlardan bazıları problem çözmeyi kolaylaştırırken bazıları ise bireyin problem çözme becerisini olumsuz etkileyebilir (Kösterelioğlu, 2007).

Problem çözme becerisinin bilişsel, sosyal ve duygusal yönden olmak üzere üç boyutuna değinen Sonmaz (2002)'a göre bilişsel boyut, problemin kişi tarafından algılanması, asıl problemin ortaya konması, çeşitli çözüm yollarının bulunması ve seçilmesini kapsamaktadır. Duygusal boyut ise, kişilerarası problem çözme sürecinde sağlıklı sonuçlar elde edebilmek için kişinin hem kendi duyguları hem de karşı tarafın duygularını anlama ve uygun tepkiler geliştirmesini içermektedir. Problem çözmenin sosyal boyut ise, benzer problem durumlarına ilişkin deneyim, çeşitli görüşler veya yazılı kaynak gibi bilgilerin toplanmasına dayanmaktadır (Delice ve Yılmaz, 2009). Dolayısıyla problem çözme her belli bir amaca yönelik karşılaşılan güçlükleri ortadan kaldırmaya yönelik bir dizi çabayı içermektedir. Bu nedenle bireysel yeteneklerin geliştirmesinde etkili bir yol olarak karşımıza çıkmaktadır. Kalaycı (2001), problem çözme tekniklerinin öğretilmesiyle şu hedeflere ulaşılabileceğini ileri sürmektedir:

Bilimsel düşünme becerisi kazanma, sorumluluk duygusu kazanma, işbirliği ile çalışabilme becerisi kazanma, iletişim becerisi kazanma, zamanı yönetme becerisi kazanma, dikkati geliştirme, gerçek dünya ile okul yaşamını karşılaştırma, veri toplama becerisi kazanma, verileri düzeyine uygun olarak analiz edebilme, kestirimde bulunabilme, bilgileri görselleştirebilme, rapor hazırlama becerisi kazanma, topluluk önünde sunu yapabilme becerisi kazanma, değerlendirme yapabilme becerisi kazanma hedeflerine ulaşılabilir (G. Saygılı, 2010).

1.2.2. Eğitimde Problem Çözme

Problem çözme hem zihinsel bir güç hem de belirli bir zaman gerektirir. Eğitim sistemi problem çözme becerilerini geliştirici bir özellik taşımalıdır. Eğitimin en önemli hedeflerinden biri, gerçek hayatta karşılaştığı problemlerle mücadele edebilen bireyler yetiştirmektir. Bunun için öğrenciler problemi belirleyip kendilerinde olan problem çözme becerilerini kullanabilmelidir (Köken, 2003).

Problem çözme öğretiminin nedenleri şöyle açıklanabilir: Problem çözme, öğrencilerin bilgilerini yeni durumlara uygulamalarını sağlar. Gerekli alt yapıya sahip

olan öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları problemleri daha kolay çözebilirler. Öğrenciler birden fazla çözüm yolu kullanarak kendi öğrenme stillerine uygun yöntemleri bulabilir.

Problem çözme becerilerinin öğretilmesiyle ulaşılabilecek hedefler, bilimsel düşünme becerisi kazanma, sorumluluk duygusu kazanma, işbirliği ile çalışabilme becerisi kazanma, iletişim becerisi kazanma, zamanı yönetme becerisi kazanma, dikkati geliştirme, gerçek dünya ile okul yaşantılarını karşılaştırma, veri toplama becerisi kazanma, verileri düzeyine uygun olarak analiz edebilme, kestirimde bulunabilme, bilgileri görselleştirebilme, rapor hazırlama becerisi kazanma, topluluk önünde sunu yapabilme becerisi kazanma, değerlendirme becerisi kazanma şeklinde belirtilebilir (Şahin, 2015).

Problem çözme becerilerinin kazanılmasında en güzel ortam sınıf ortamıdır. Problem çözme becerisine sahip olan, eleştirel düşünen, sorgulayan öğretmenler, eğitim ortamlarını da bu düşünsel süreçlere göre düzenlemelidir. Tertemiz (1994)'e göre sadece işlem becerileri düzeyi yeterli olan öğrencilerin problem çözme başarısının düşük olduğu, işlem becerisi orta ve üst düzeylerde olan öğrencilerin ise problem çözme başarısının daha yüksek olduğu görülmüştür.

1.2.3. Fen Eğitiminde Problem Çözmenin Önemi

Fen Bilimleri öğrencilerin kritik düşünme, neden-sonuç ilişkisi kurma ve problem çözme yeteneklerini geliştirme ile yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, Fen bilimleri alanındaki gelişmeleri takip edip bu gelişmelere aynı zamanda katkı da sağlayan bireyler yetiştirmek için Fen bilimleri öğretmenleri sadece temel kavram, formül ya da kural öğreten değil; günlük yaşamda karşılaşılan olayların nedenlerini ve nasıl gerçekleştiğini merak edip sorgulayan bireylerin yetişmesine katkı sağlayan bireyler olmalıdır. Öğrencilerin ilgi, yetenek ve zihinsel gelişimleri de göz önüne alınarak bunu gerçekleştirebilmelidir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Fen problemlerinin çözümünde ön bilgi, muhakeme yeteneği, zihinsel kapasite, ayrıştırıcı ve birleştirici düşünme, kavramsal bilgi, kavramlar arası ilişki, kısa süreli bellek kapasitesi, problem çözme yeterliliği ve problem transfer becerisi, üstbilgi becerileri gibi bilişsel değişkenler önemli rol oynar (Doğruluk, 2010). Bu nedenle okullarda öğrencilere Fen Bilimleri dersinde kazandırılması gereken başlıca davranışlar arasında problem çözme becerisi bulunmaktadır. Bu davranışların alt basamakları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Erkaper, 2007):

- Problemin çözümü için gerekli olan prensibi bulma
- Sahip olduğumuz bilgi, kavram, kural vb. bir araya getirip kullanabilme
- Formül ve algoritmaları yerinde kullanabilme
- Birimleri kullanma ve çevirme yapabilme
- Probleme ait sayısal sonuca ulaşabilmedir.

Problem çözme bireylere problemin çözümüne yardım edecek olan gizli bilgiyi seçmede yardımcı olmaktadır. Problem çözerken düşünme süreçlerinin çoğu kullanılmaktadır. Düşünme süreçleri, kavram oluşumu, ilke oluşturma, anlama, sorun çözme, karar verme, araştırma ve düzenleme gibi zihinsel işlemler takımındadır (Soydan, 2001).

İnsan hayatı boyunca problemler karşısına çıkmaktadır. Önemli olan karşımıza çıkan problemleri çözecek güçte olmak veya çözecek gücü kendimizde bulabilmektir. Bu durum problem çözme becerisine sahip olmayı gerekli kılmaktadır. Problem çözme becerilerinin öğrenilebilir ve eğitimle geliştirilebilir olduğu genel olarak kabul edilmiştir. Bu sebeple, çeşitli yaklaşımlar ve modellerle problem çözme öğrenilebilir (Arslan, 2017). Problem çözmeyi kişiyi sonuca götürecektir aracı bulup kullanması olarak da tanımlamak mümkündür (Senemoğlu, 2003; Doğruluk, 2010). Eğitim öğretimde kullanılan çeşitli problem türleri bulunmaktadır. Problem çözme becerisini kazandırıp geliştirebilmek için kullanılacak problemlerin ve problem türlerinin iyi seçilmesi gerekmektedir.

1.2.4. Problemlerin Sınıflandırılması

Alanyazında farklı problem türleri bulunmaktadır. Charles ve Lester (1982) problemleri 4 şekilde sınıflandırmışlardır: Standart problemler (sözlü ifadelerin matematiksel işlemlere çevrilmesini gerektiren problemler), standart olmayan açık uçlu problemler (esnek yöntemlerin kullanımına teşvik eden, kişilerin problemin çözümünde cevaba ulaşmak için rutin yolları kullanmadığı problemler), gerçek yaşam problemleri ve bulmaca türünde problemler (çözümlerinde farklı stratejiler gerektiren, tahmin etme ya da şans faktörüne göre değişebilen problemler). Bu sınıflandırmada problemin içeriği ve çözüm yapısı dikkat çekmektedir (Özmen vd 2012). Simon problemleri yapılandırılmış ve yapılandırılmamış problemler şeklinde sınıflamaktadır. Yapılandırılmış problemler, genellikle tek bir cevabı olan problemler, yapılandırılmamış problemler ise daha fazla boyutu olan disiplinlerarası problemler olarak tanımlanmaktadır (Aktaran: Şahin, 2015, s.65). Heppner (1978) ise problemleri gerçek hayattaki kişisel problemler ve kuramsal problemler olarak sınıflandırmış; problemleri, gerektirdikleri tepkilere ya da performanslara göre ayırmıştır. Bunlar: İçinde bulunduğu durumdaki isteklere veya krizlere karşı ertelenebilir tepkiler gerektiren problemler, alışılmış dışı karmaşık tepkiler gerektiren problemler, tek bir probleme karşı farklı tepkiler gerektiren problemler olarak sıralanabilir. Ayrıca problemler gerektirdikleri tepkilere ya da performanslara göre de sınıflandırılmışlardır. Bunlar, halihazırdaki isteklere ya da krizlere karşı ertelenebilir tepkiler gerektiren problemler, alışılmışa karşı karmaşık tepkiler gerektiren problemler, tek bir probleme karşı çok yönlü tepkiler gerektiren problemlerdir (Güçlü, 2003). Pesen (2003) ise problemleri dört işleme dayanan problemler ve gerçek hayattaki problemler şeklinde ikiye ayırarak, dört işleme dayanan problemler dışında, kişiyi düşünmeye sevk etmek ve bu beceriyi kazandırmak için gerçek hayatta karşılaşılabilecek olan problemlere de önem verilmesi ve bu tip problemlerin çözüm aşamalarının, matematik problemlerinin çözümü ile ilişkilendirip, öğrencilere, hem hesaplamanın hem de uygulamanın değişik çözüm yollarıyla kazandırılması gerektiğini belirtmiştir.

Dede ve Yaman'a (2006) göre ise problemler yapı olarak iki kısma ayrılırlar.

1. Yapılandırılmış (Rutin-Tek Çözümlü) Problemler: Bu problemler, genellikle okulda ve ders kitaplarında olan, matematiksel çözümler içeren problemlerdir. Örneğin, Fizik dersinde hareket konusu ile ilgili verilmiş olan problemde, hız ve uzaklık değerleri bilindiğinde; öğrenci, A noktasından hareket eden bir arabanın B noktasına ne kadar sürede varacağını hesaplayabilir.

2. Yapılandırılmamış (Rutin Olmayan-Çok Çözümlü) Problemler: Yalnızca tek çözüm yolunun olmadığı, günlük yaşamda daha sık karşılaşılan problemlerdir. Yapılandırılmamış problemlerde problemin açık tanımı genel olarak yapılamaz; çözümleri belirlemek işlemlere bağlıdır ve çözümü değerlendirmek için çeşitli ölçütler bulunur.

Alan yazın incelendiğinde problemlerin öğretim amaçlarına göre genel anlamda benzer şekilde ayrıldığı, içerik olarak aynı ama isim olarak farklı isimlerin verildiği görülmektedir. Bu araştırmada ise rutin ve rutin olmayanlar problemler şeklinde incelenecektir:

1.2.4.1. Rutin Olan Problemler

Bu problemler, okulda ve ders kitaplarında olup tek çözüm yolu olan problemlerdir (Kılıç, 2009). Bu problem biçiminde önem verilen, çocuğun günlük hayatta gerekli olan işlem becerilerini kazanmasıdır. Rutin problemler, kişiye problemde bahsedilen olayları anlayabilme becerisi ve zihindeki bilgilerini de görsel, şekil ya da denklem olarak açıklayabilme yeteneğini geliştirir (Şahin, 2015). Rutin problemlerinin kullanılmasındaki amaç, öğrencilerin günlük hayatta onlara gerekli olan işlem becerilerini geliştirmelerini, problemde geçen bilgileri matematiksel ifadeler şeklinde belirtebilmeyi öğrenmelerini, düşüncelerini şekillerle de anlatabilmelerini, yazılı ve görsel metinleri anlayıp problem çözümlerinin gerektirdiği temel becerileri kazanmalarını sağlayabilmektir (Taşkın vd 2012). Rutin problemlerin çözümü, daha önceden bilinen ifadelerin ya da öngörülen algoritmaların kullanımını vurgulamaktadır.

Altun (1997), rutin (Dört İşlem) problemleri “matematik ders kitaplarında çokça yer alan ve dört işlem problemleri şeklinde bilinen problemlerdir. Uluslararası alanyazında “Word problemleri” ya da “Story problemleri” şeklinde adlandırılırlar. Rutin problemler bir ya da birden çok işlemlile olabilirler” şeklinde tanımlamıştır. Çocuklar ilköğretime başladıklarında bu tür problemlerle karşılaşır ve bu tip problemlerin çözümünü öğrenirken problem çözmeye ilgili kuralları öğrenme, hem şekil çizip işlem yapma hem de işlemlerin sağlanmasını yapabilme, aynı zamanda elde ettiği sonuçları listeleme ve benzer problemler yazabilme gibi temel beceriler kazanmaktadır. Kuralları bilmek öğrencinin algoritma birikimini artırır, böylece öğrenci bunları dört işlem problemlerinde kullanabilir. Ancak öğrenciler bunları nerede ve ne zaman kullanacağını bilmediği için gerçek hayat problemleri ile karşılaştığında bocalama yaşayacaktır (Kılıç, 2009; C. Ulu, 2011).

Genellikle bir problem daha önce çözülmüş ya da genel bir probleme özel veriler yerleştirilmiş ise veya problemde herhangi bir yenilik olmaksızın iyice bilinen bir örnek adım adım izlenerek çözülebiliyorsa, rutin bir problemdir. Böylece öğrencinin problemi çözebilmesi için sadece biraz dikkat ve sabır yeterli, kendi yargılarını kullanma fırsatı bulamayacaktır. Öğretimde rutin problemler gerekli olmakla birlikte çok sayıda rutin problem çözdürmek gerekebilir. Fakat öğrencilere başka tür problem çözdürmemek bir hata olarak kabul edilebilir (C. Ulu, 2011).

Rutin problemler, doğru cevaba çeşitli basit yollarla ulaşılabilen ve gerekli bilgilerin problemin içerisinde geçtiği, formülleri problemin içerisinde açıkça verilmiş ve görevler yönünden “iyi yapılandırılmış” olanlardır. Örneğin; “aşağıdaki atık maddeler çöp için ayrılmış bir araziye gömülmüştür. Bu maddelerden hangisi diğerlerinden daha kısa sürede parçalanacaktır?” bir rutin problem örneğidir (MEB, 2014; Loloğlu, 2016). Çünkü Fen Bilimlerinde bu problemi çözebilmek için atık maddelerin doğada ne kadar sürede yok olduğunu bilmek yeterlidir.

1.2.4.2. Rutin Olmayan Problemler

Rutin olmayan problemler, öğrencilerin gerçek hayatta karşılaşabilecekleri türden problemler olabileceği gibi, sıradan olmayan, öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeye yardımcı olan ve öğrencilerin daha önce karşılaşmaları muhtemel olmayan türden problemlerdir (Şener ve Bulut, 2015). Altun (2005) rutin olmayan problemleri şu şekilde tanımlamıştır: “Rutin olmayan problemler, rutin olanlara göre daha fazla düşünme gerektiren, çözmek için yöntemin açık olarak görünmediği problemlerdir. Çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım eylemleri arka arkaya yapmayı gerektirir. Bu yönüyle rutin olmayan problemler; öğrencilerin sınıfta öğrendiğinden farklı bir algoritma bulabilmeleri için matematiksel düşünceleri yanında, akıl yürütme gibi becerileri de gerektirmektedir” (Işık ve Kar, 2011).

Rutin olmayan problemler ya gerçek hayatta karşılaşılmış ya da karşılaşılabilecek bir durumun ifadesidirler (Kılıç, 2009). Örneğin; “Bir çiftçi tarlaya mısır ekti. Mısır fideleri arasında yabancı otlar büyümeye başladı. Çiftçinin tarlada büyüyen bu yabancı otları yok etmesinin neden önemli olduğunu açıklayınız” sorusu bu türden bir problemidir (Altun, 2000; MEB, 2014). Problemin çözümü için bireyin ilişki ve bağlantı kurma, analiz yapma, düşünme becerilerini kullanması gerekmektedir. Ayrıca problemin herhangi bir kuralı olmadığı gibi tek bir cevabı da yoktur. Altun (2005) ders içeriklerinde rutin olmayan problem çözme durumlarına yer verilmesinin bireyin yaşadığı evre içinde deneyimleyeceği problemlerin çözümü için bakış açısı kazandırabileceğini belirtmiştir.

Doğru ve tam bir çözümü olan sabit bir işlem, açık bir formülü olmadığından ve eksik bilgi ile de kabuller bulunduğundan bu tür problemler “iyi yapılandırılmamış” olarak da adlandırılır. İyi yapılandırılmamış problemler tek bir cevabı bulunmayan, günlük yaşantıdaki problemleri kapsayan türden problemlerdir (Loloğlu, 2016).

Rutin olmayan problemler, öğretim programında sıklıkla karşılaşılmayan problemlerdir. Bu problemlerin amaçlarından biri de, düşünmede esneklik sağlayarak eski

bilgilerin genişletilmesinin sağlanmasıdır. Bu problemler, problemin çözümü için uygun strateji seçimini ve kullanmayı gerektirmektedir (Kılıç, 2009). Bu stratejilere örnek olarak tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, diyagram çizme, bağıntı bulma, değişken kullanma, geriye doğru çalışma, tablo yapma verilebilir (T. Gök ve Sılay, 2006; Pusat, 2008). Bireyin hem sonuca ulaşmasını hem de yorumlama becerisini geliştirir. Bu amaç problem çözme eğitiminin en temel amacıdır (Atay, 2017). Problemlerin çözümü bireyin tahmin etmesini ve özel beceriler kullanmasını gerektirir (Şahin, 2015; Taşkın vd 2012). Örneğin “Bir dişi arı döllenmiş yumurtadan, erkek arı döllenmemiş yumurtadan çıkar. Yani dişi arının hem annesi hem babası, erkek arının yalnız annesi vardır. Avucunuzda bir erkek arı olduğunu varsayın. Bu arının kendisini 1. nesil kabul edersek, 10 nesil geriden kaç arıdan gen almıştır?” problemi rutin olmayan bir problemdir. Bu problemin çözümünde bağıntı bulma, şekil çizme ve benzer basit problemlerden yararlanma stratejileri sıklıkla bir arada kullanılır (Çelebioğlu ve Yazgan, 2009).

Öğrencilerin problem çözme becerilerinin daha iyi gelişmesi için, derslerde rutin olmayan problemlere de yer verilmesi gerekmektedir. Öğrenciler rutin olmayan problemleri çözmeye çalışırken, problem durumu ne gerektiriyorsa, o durumu kullanırlar; işlemleri ve alışları bir kenara bırakırlar. Ayrıca problem durumunun modellenmesi gerektiği için öğrencilerin, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerini de kullanmaları gerekmektedir (Olkun vd 2009; Özmen vd 2012). Rutin olmayan problemleri çözmeyi öğrenen öğrenciler sayısal ilişkileri ve sistematik yapıları görme açısından gelişirler. Verilerden hareket ederek verilmeyen veya bilinmeyen kısımlar hakkında tasarım ve tahminde bulunabilirler. Ancak öğretim programında öğrenciler genellikle alışılmış problemlerle karşılaşır. Bu tür problemler içeriğe doğru işlemler uygulanmasıyla kolayca çözülürler. Hayatta karşılaşılan problemlerden daha farklıdır. Çocukların problem üzerinde kafa yoracağı, hayattaki bir olaya açıklık getiren ya da gerçek anlamda modellik edebilecek problemler azdır.

Öğrenciler alışılmadık bir problemle karşılaştıklarında, çözüme ulaşmak için şekil çizme, problemi küçük parçalara ayırma, basit problemlerden yararlanma, çözümlerini kontrol edebilme gibi beceriler konusunda zorluk yaşamaktadır. Genellikle bir

problemlerle karşılaştıklarında probleme göz atıp sonuca gitme eğilimindedirler. Ayrıca problem çözmeye yönelik olumsuz tutum sergilemektedirler. Bunun sebebi ise, her problemin yalnızca tek bir yolu olduğunu düşünmeleri olabilir (Altun ve Arslan, 2006).

NCTM (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi) standartlarında, iyi problemlerin öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkan, öğrencileri strateji geliştirmeleri ve uygulamaları için zorlayan ve öğrencileri yeni kavramlarla tanıştırmaya için ortam hazırlayan problemler olduğu belirtilmektedir. Burada öğretmenin rolü ise uygun problemler seçmek ve onların amaca uygun kullanımını yönetmek ve öğrencilerin stratejileri kavrayışı ve kullanımını değerlendirerek onların iyi problem çözümler olmalarına yardım etmek olarak belirlenmektedir. Rutin olmayan problemlerin, iyi problem kriterlerine uyduğu, aynı zamanda problem çözme öğretiminde çok önemli bir yer aldığı bir gerçektir (Yazgan ve Bintaş, 2005).

Çağdaş eğitim anlayışı, kendi başına zorlukların üstesinden gelebilen insan yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu anlamda problem çözme eğitimi önem taşımaktadır. Problem çözme, sadece bir matematik konusu olmayıp tüm eğitimin odak noktası olmalıdır. Yani öğretimde problem çözme yaklaşımı, en temel yaklaşım olarak benimsenmelidir (Altun, 2000).

Eğitimde sadece rutin problemlerin kullanılması araştırmacılar tarafından eleştirilmektedir. Polya, öğrencilere rutin problemler dışında problemler çözdürmemenin öğrencileri hayal gücü ve yargıdan mahrum bıraktığını belirterek rutin olmayan problemlere verdiği önemi vurgulamıştır (Işık ve Kar, 2011). Eğitim ile ilgili araştırmaların son yıllarına bakıldığında da; araştırmaların öğrenciye mevcut bilgi aktarımından çok kendisinin bilgiye ulaşma ve bilgiyi elde etme, ayrıca kendi zihinsel süreçlerini yönetebilme gibi üst düzey zihinsel becerileri kazandırmanın vurgulandığı gözlenmektedir. Bireyin bilişsel süreçlerini kontrol edebilmesi ve öğrenmesinin farkında olabilmesi önemlidir. Bu süreçte birey bilgi akışını yürütüp bilgiyi yönetebilir (Göçer, 2014). Rutin olmayan problemlerin tanımına bakıldığında bireylerin düşünme gerektirme, bağlantı kurma, veri sınıflandırma, akıl yürütme gibi becerilere sahip olması

gerekmektedir. Problemin çözümünde yapılacak işlemler, her adımı düzenlemeyi ve bu sırada da doğru kararlar vermeyi gerektirir. Çözüm süreci boyunca yapılan bu işlemler, üstbilişin ana karakterini oluşturan becerilerdir (Alan, 2017). Üstbiliş, öğrenme sürecinin farkında olma, süreci planlama ve stratejiler seçme, öğrenme sürecini izlemeyip hatalarını düzeltebilme, kullandığı stratejilerin işe yarayıp yaramadığını kontrol edebilme, ihtiyaç durumunda gerektiğinde öğrenme yöntemini ve stratejilerini değiştirebilme gibi yeteneklere sahip olmayı beraberinde getirir. Üstbilişsel farkındalık öğrencilere kendi öğrenmelerini planlamalarını, izlemelerini ve değerlendirmelerini sağlar, böylece öğrenme sürecinin tüm kısımlarında kendi sorumluluğunu alan öğrenci bildiklerini karşılaştığı problemlere daha rahat uygular ve başarılı olur (Aslan, 2014).

1.2.5. Biliş ve Bilişüstü Farkındalık

Problemleri çözerken yalnızca problem çözme aşamalarını uygulamak yeterli olmayacaktır. Bu aşamaları bilinçli şekilde yapıp aynı zamanda kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle üstbiliş, problem çözme sürecinde önemli bir faktördür. Üstbilişe sahip öğrencilerde problem çözerken süreçte strateji kullanma, karmaşık problemleri küçük bölümlere ayırıp çözme, kendi güçlü ve zayıf yönlerinin farkında olup süreci planlama gibi davranışlar gözlemlenmektedir. Bu anlamda üstbilişin, öğrencilerin problem çözmesi ve akademik başarıları anlamında kullanışlı bir araç olduğu söylenebilir (Özsoy, 2007; Azak, 2015).

Biliş ve üstbiliş kavramları çoğunlukla birbiriyle karıştırılmaktadır. Fakat ikisinin çok önemli ayrımları vardır. Biliş bir şeyin farkında olup onu anlama iken, üstbiliş neyi anladığının farkında olmak ve öğrendiği şeyi nasıl öğrendiğini bilmektir. Biliş, insan zihnin etrafındaki olayları anlaması için yaptığı tüm işlemler olarak tanımlanabilir. Bilişüstü farkındalık ise bu işlemler gerçekleşirken bireyin süreç hakkındaki fikri ve süreci kontrol ederken gerçekleştirdiği bilinçli performanstır (Soydan, 2011; Tosun ve Irak, 2008). Biliş, bilgi işleme sürecini kapsar; bilişüstü farkındalık ise bireyin bu süreçteki bilgisi, becerileri ve aktifliğidir. Bilginin kaynağını dikkate alan bilişüstü farkındalık, düşünme esnasında bir yol belirler. Örneğin, bilgisayar kullanma bilgisi

'bilişsel' iken, bireyin fen becerisinin bilgisayar kullanma becerisinden iyi olduğunu bilmesi ise 'bilişüstü farkındalık' tır. Bu iki kavram işlev açısından da farklıdır. Biliş, problem çözümü ya da amaca ulaşmak için çeşitli bilişsel girişimlerde bulunmak iken, bilişüstü farkındalık, problem çözme sürecini aktif yönetmek ve bilişsel performansı da yönetmektir. Bu süreçte bireyden hatalarını bilmesi, yanlış performanslarının farkında olup elemesi ve doğru performansı belirlemesi gibi belleğini bilinçli şekilde kullanması beklenir (Şahin, 2015).

Sonuç olarak bilişsel stratejiler ile üstbilişsel stratejiler arasındaki fark şu şekilde belirtilebilir: "Üstbilişsel stratejiler, öğrenme süreci hakkında düşünmeyi, öğrenmeyi planlamayı, meydana gelmeleri esnasında kavramayı ya da üretimi izlemeyi ve dil etkinliğinin bitiminde öğrenmenin bireysel olarak değerlendirilmesini içerirken, bilişsel stratejiler, öğrenme etkinliği ile doğrudan ilişkilidir ve öğrenme malzemesinin doğrudan kontrol edilmesini ve işlenmesini içermektedir" (Muhtar, 2006).

1.2.5.1. Üstbiliş nedir?

Eğitimde son yıllarda bireyi merkeze alan yaklaşımların kabul görmesiyle birlikte, öğrenenlerin öğrenme eylemindeki zihinsel süreçleri önem kazanmaya başlamıştır. Bu bağlamda bilgi edinme şekli, öğrenme stratejileri, psikolojik algıların öğrenmeyi nasıl etkilediği ve üstbiliş düşünme gibi öğrenmenin niteliğini sorgulamaya yönelik araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Zihnimize pasif şekilde saklanan bilgilerin bireyler açısından anlamı tartışılmaya başlanmış, öğrenenlerin bilgiye yönelik daha eleştirel ve sorgulayıcı bir tutum geliştirmeleri, bir bilimsel çalışma yürütürcesine süreci yönetmeleri ve kararlar almaları gerektiği üzerinde durulmuştur (Tuncer ve Kaysi, 2013). Çağdaş eğitim anlayışı ile birlikte öğrenme sürecinde öğrenci merkezdedir. Öğrenme sorumluluğunun bilincinde olmak ise bireyin üstbilişsel becerilere ve farkındalıklara sahip olduğunun bir göstergesidir. Senemoğlu (1997); bireylerin başarıyı elde edebilmeleri için küçük yaşlardan itibaren kendi öğrenme yollarının farkına varmaları gerekliliğini, kendi öğrenmelerini yön vererek, uygun öğrenme stratejilerine sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir. Çakıroğlu (2007) ise, öğrencilerin süreçte aktif rol

almasını, kendi düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayarak, hem kendisini hem de süreci kontrolü altında tutan, araştırıp sorgulayan, süreci planlayan ve süreç sonunda değerlendirmelerde bulunabilen bireylerin yetiştirilmesine imkân veren bir yapının gerekliliğini belirtmiştir. Tüm bunları değerlendirdiğimizde üstbilis ve üstbilisel becerilerin eğitim öğretimdeki gerekliliği kendisini hissettirmektedir. Öğretimde üstbilisel becerilere verilen önemin rutin olmayan problemlerin çözümüne de katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Azak (2015)'ın yaptığı bir çalışmada öğrencilere araştırmacı tarafından hazırlanan rutin olmayan problemler testi uygulanmış, araştırma sonucunda bazı üstbilisel davranışların problem çözme stratejisine etkili olduğu gözlenmiştir.

Livingston (1997) başarılı öğrenmelerin; bireylerin bilisel süreçlerinin, bu bilisel süreçlerin özelliklerinin, yapısının ve bilisel kaynaklarının bilinmesi ile gerçekleşeceğini belirtmiştir. Ayrıca bireyin farkındalık düzeyini artıran üstbilis sayesinde tüm bunlardan en faydalı olacak şekilde yararlanılabileceğini ifade etmiştir. Bu sebeple üstbilis, üstbilisin gelişimi, üstbilisel beceriler öğrenme sürecinde oldukça önem taşımaktadır (Aktaran: Deniz, 2017, s.8).

Kendi kendine öğrenmeyi sağlayan üstbilis, bireyin kendini izlemesi, öğrenmeyi planlaması ve sonucu değerlendirmesini içermektedir. Bu kavram son 30 yıldır dünyada çok kullanılmasına rağmen, ülkemizde 2000'li yıllardan itibaren tartışılmaya başlanmıştır. Üstbilis kavramı için çeşitli bilim adamları farklı kelimeler kullanmaktadır. Bunlara örnek olarak, yürütücü bilis, bilis bilgisi, bilis ötesi, üstbilis, bilisel farkındalık gibi ifadeler verilebilir. Yine alanyazında üstbilis kavramının öz-yönetim, üst düşünme ya da üst öğrenme, üstbilisel inançlar, yürütücü beceriler, üst bileşenler ve öğrenme yargıları gibi değişik kavramlarla açıklanmaya çalışıldığı görülmektedir (Tuncer ve Kaysi, 2013; Demirci, 2015).

Üstbilis, kişinin kendi zihnindeki olayların farkındalığını, zihin olaylarını ve işlevlerini amaçlı bir şekilde yönlendirebilmesini içeren bir üst sistemdir. Üstbilis kavramı, bireyin bildiklerini değerlendirmesi olarak açıklanabilir. Bilis üstü, bireyin kendi

öğrenmesinin farkındalığı ve kontrolü olarak tanımlanmıştır. Bu kavram biliş üstü farkındalık kavramı ile de açıklanır. Biliş üstü farkındalık, bireyin öz kontrol gerçekleştirebilmesi, öğrenme stratejilerini kullanabilmesi ve izleyebilmesini içermektedir. Aslında biliş üstü “bilgiyi bilinçli ve amaçlı olarak depolama ve geri çağırma ile ilgili süreçlere” odaklanmıştır (Tuncer ve Kaysi, 2013; Şahin, 2015). Rutin olmayan problemlerin çözümünde sonucun ne olduğu değil nasıl elde edildiği; çözüm için gerçekleştirilen yaklaşım ve stratejiler, yapılan mantıksal tahminler, oluşturulan modeller ve üretilen çözümün özgünlüğü daha önemlidir. Rutin olmayan problemlerin çözümünde üstbilgin işe koşularak öz takip ve öz düzenlemelerin yapılması önem taşımaktadır (Beyazıt ve Koçyiğit, 2017).

Çeşitli araştırmacılar üstbilgin farklı şekillerde tanımlamışlardır. Schoenfeld’e (1987) göre üstbilgin; kişinin kendi düşünmesi üzerine kafa yorması ve bilginin bir yansımasıdır. Lin’e (2001) göre üstbilgin; kişinin kendi düşünceleri, varsayımları, kendi faaliyetlerinin sonuçlarını algılama ve izleme yeteneğidir. Baltacı ve Akpınar’a (2011) göre üstbilgin, bireyin öğrenme sürecinde kendi zihinsel aktivitelerinin farkında olması ve bu öğrenme sürecini izleyen kontrol eden bilişsel yeteneklerin ve becerilerin tümü şeklinde ifade etmişlerdir. Özbay ve Bahar (2012)’a göre üstbilgin, bireyin kendisini bilmesi tanınması; amacının ve gereksinimlerinin farkında olması, elindeki görevi takip ederek, değerlendirmesiyle ilgili kendi farkındalığını bulmasıdır. Jacobs ve Paris’e (1987) göre ise, bireylerin birbirleriyle paylaşımında bulunabildikleri, zihinsel durumlarla ilgili bilgilerdir ve biliş hakkındaki bilginin; gösterilebilir, iletilebilir aynı zamanda takip edilebilir ve tartışılabilir olduğunu belirtmiştir.

Ülgen (1997) üstbilgin kavramını, bireyin kendi bilişsel süreçlerinin işleyişinin nasıl olduğunun farkına vardığında; bu süreçleri kendi kontrolü altına alabileceği ve daha kaliteli bir öğrenme için bu süreçleri tekrar düzenleyerek etkili bir şekilde kullanabileceği sayılına dayandırmıştır. Bu nedenle bu sayılı öğrenme/öğretme ortamında üstbilgin önemli bir kavram olmasını sağlamıştır. Flavell ise üstbilgin "Kişinin kendi bilişsel süreçlerinin ve bilgisinin farkında olması" şeklinde tanımlamıştır. Ayrıca Flavell, üstbilgin

herhangi bir bilişsel obje ile ilgili bilme ve kavrama becerisi olarak da ifade etmiştir (Diken, 2014).

Üstbiliş, düşünme üzerine düşünmeyi gerektirir. Bireyin kendi düşünmesini düzenlediği, insanların ne bildiği ve bir duruma bu bilgiyi nasıl uyguladığı üzerine durmuştur. Sonuç olarak üstbiliş, bilgilendirilmiş, duyuşsal olarak hazır halde olan ve güdülenmiş bir kişinin, kendi kendini tahmin etmesi olarak açıklanabilir (Deniz, 2017).

Üstbiliş ile ilgili en kapsamlı tanımlamalardan birine göre üstbilişin özellikleri şöyle ifade edilmiştir:

1. Kişinin kendi öğrenmesinin, belleğinin ve hangi öğrenme görevlerinin gerçekçi bir şekilde tamamlanacağını farkında olmasıdır.
2. Öğrenme yöntemlerinden hangilerinin etkili hangilerinin etkisiz olduğunu bilmesidir.
3. Bir öğrenme görevine başarılı olabilecek bir yaklaşım uygulamasıdır.
4. Etkili öğrenme stratejilerini kullanmasıdır.
5. Bireyin o anki öğrenme durumunu izleyebilmesi, bilgiyi başarılı bir şekilde öğrendiğini veya öğrenmediğini bilmesidir.
6. Önceden depolanmış bilginin geri çağırımı için etkili yöntemleri bilmesidir (Özsoy, 2007; Demirci, 2005; Göçer, 2014).

1.2.5.2. Bilişüstü Farkındalık Kuramları

Üstbiliş kavramını alanyazına kazandıran araştırmacı Flavell'dir. Flavell, 1976 yılında çocukların ileri bellek yetenekleri konusunda yaptığı araştırmada ilk defa üst-bellek (metamemory) terimini kullanmıştır. 1979 yılında çalışmalarını geliştirmiş, üstbilişi (Metacognition) de içerecek şekilde kuramını tekrar yapılandırmıştır (Deniz, 2017).

1.2.5.2.1. Flavell Üstbilişsel Farkındalık Kuramı

Flavell (1979)'in tanımı ile bilişüstü farkındalık bireylerin kendi bilişsel süreçlerinin farkındalığı ve bu süreci kontrol edebilmesidir. Flavell, Jean Piaget'in soyut işlemler dönemine ait yorumlardan yola çıkarak bu kavramı oluşturmuştur. Kişinin zihinsel faaliyetlerini izleyebilmesi, gözleyebilmesi ve öğrenme özdenetimi ise bilişüstü farkındalık becerilerini oluşturur.

Flavell'e göre bilişüstü farkındalık kasıtlı, bilinçli ve bir amaca yöneliktir. Bu amaca ulaşmak için doğru bilginin nasıl kullanılacağına ilişkin bilgiye sahip olmak, uygun stratejileri kullanıp kullanmadığını takip etmekte bu kavram içerisindedir (Akın, 2006). Flavell (1987) tanımı biraz daha genişleterek bilişötesini; "bireyin kendisine ve diğer bireylere yönelik duygu ve motivasyonlarını içeren herhangi bir psikolojik fenomen hakkında biliş ve bilgi" olarak tanımlamıştır.

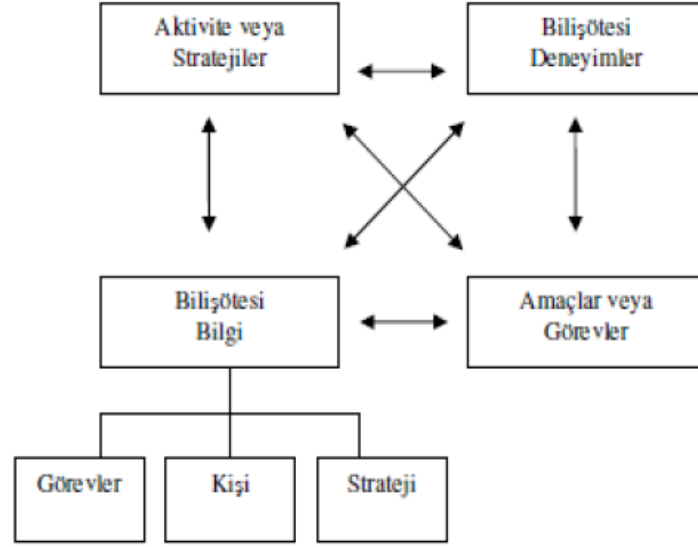
Kişilerin bilişsel girişimleri kontrol etme yeteneği bu unsurların nasıl çalıştığına ve unsurlar arasındaki etkileşimlerine bağlıdır. Bunlar; bilişötesi bilgi, bilişötesi deneyimler, görevler ve amaçlar, strateji ve aktiviteler olarak dörde ayrılır.

1. Bilişötesi Bilgi: Kişinin kendisine ait bilişi ile ilgili bilgisidir. Neyi bilip neyi bilmediğinin farkına varmasıdır.

2. Bilişüstü Deneyimler: Başarı başarısızlık durumu, durumdan hoşnutsuzluk ya da hayal kırıklığı gibi durumlar bilişüstü deneyimlerdir. Birey bu deneyimlerden çıkarımlar yapar, öğrenmekte zorlandığı durumu düzeltmeye çalışır.

3. Bilişüstü Amaçlar veya Görevler: Bilişsel girişim sonucunda ulaşılması amaçlanan hedefler ve sonuçlar olarak tanımlanabilir.

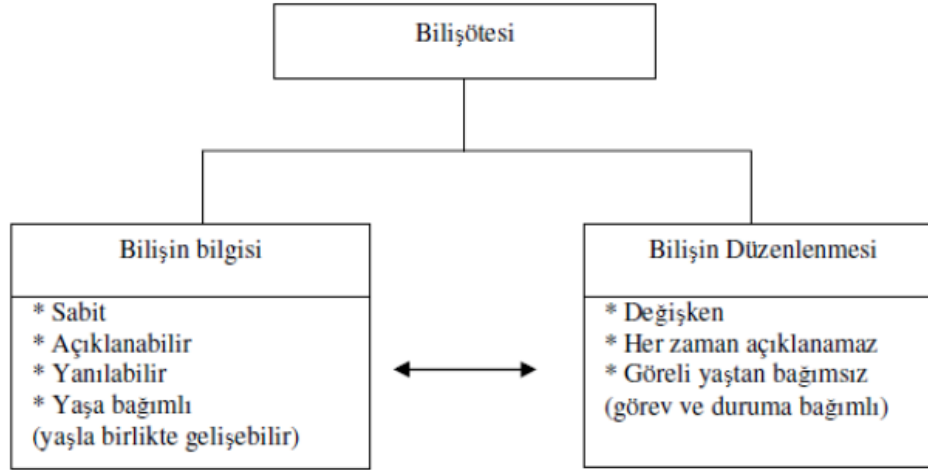
4. Bilişüstü aktiviteler veya stratejiler: Bireyin bilişsel bir amacı gerçekleştirmek için kullandığı özel teknikler şeklinde tanımlanabilir. Bilişüstü farkındalığı yüksek olan bireyler, öğrenme bittikten sonra da kendilerine sorular sorar ve süreci gözlemler; böylece bilgilerini ilerletebilirler (Şahin, 2015). Flavell üstbilişsel farkındalık kuramı Şekil 1'de gösterilmektedir.



ŞEKİL 1: Flavell üstbilişsel farkındalık kuramı (Şahin, 2015)

1.2.5.2.2. Brown'un Bilişüstü Farkındalık Kuramı

Brown üstbilis ile ilgili planlama, izleme, yeniden düzenleme, gözden geçirme gibi farklı stratejilere değnmiştir. Brown (1980) bilişötesinin; “öğrenme ve problem çözmeye yönelik amaçlı çabaları ve tahmin etme, kontrol etme, izleme, test etme, koordine etme” eylemlerini içerdiğini belirtmiştir. Brown (1987) bilişötesine farklı bakış açısı getirerek üstbilis bilgii kavramayı ifade ettiğini, bu kavramanın da söz konusu olan bilginin verimli kullanılması ile yansıtılacağını eklemiştir (Aktürk, 2010; Göçer, 2014). Şekil 2’de Brown’un bilişüstü farkındalık modeli gösterilmektedir.

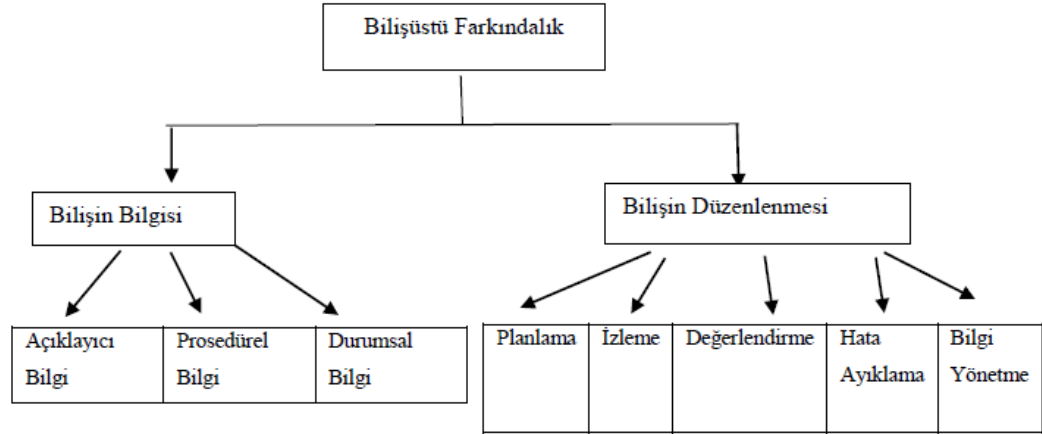


ŞEKİL 2: Brown'un bilişüstü farkındalık modeli (Aktürk, 2010)

Şekil 2'de görüldüğü gibi, Brown (1987), bilişötesi kavramını bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi şeklinde sınıflandırmıştır. Brown (1987), biliş bilgisini şu şekilde ifade etmiştir: “İnsan düşünürlerin kendi bilişsel süreçleri hakkında sahip oldukları, sabit, açıklanabilir, sıklıkla yanılabilen ve geç gelişen bilgi.” Bilişin düzenlenmesi için ise öğrenmenin düzenlenmesi ve denetlenmesinde yararlanılan aktiviteler olarak tanımlamıştır. Bu aktiviteler aynı zamanda planlama, izleme ve kontrol etme gibi yönetici işlevleri de içermektedir.

1.2.5.2.3. Schraw ve Moshman'ın Bilişüstü Farkındalık Modeli

Biliş bilgisi, bireyin bir görevi gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceğini bilmesi, sahip olduğu yeteneklerin farkındalığı şeklinde tanımlanabilir. Yani kişinin kendi bilişi ile ilgili bildiklerinin farkına varmasıdır. Örneğin, bir kişinin okurken önemli gördüğü yerleri not alması ve bu şekilde daha iyi öğrendiğini bilmesi biliş bilgisidir. Şekil 3'te Schraw ve Moshman'ın bilişüstü farkındalık modelinde bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi gösterilmektedir.



ŞEKİL 3: Schraw ve Moshman'ın bilişüstü farkındalık modeli (Şahin, 2015)

Şekil 3'te görüldüğü gibi Schraw ve Moshman bilişin düzenlenmesini beş boyutta incelemiştir: Planlama, izleme, değerlendirme, hata ayıklama ve bilgiyi yönetme. Planlama; süreçte kullanılacak uygun stratejinin belirlenmesini ve performansı etkileyen kaynakların ayırt edilmesini içermektedir. İzleme, kişinin performansını analiz etmesi ve görevine yönelik anlık farkındalığı içermektedir. Değerlendirme, kişinin kendi öğrenme ürünü ve öğrenme süreci ile ilgili performansını ve kullandığı stratejileri analiz etmesidir. Hata ayıklama, öğrenme sürecinde hataların belirlenmesi ve düzeltilmesi için kullanılır. Bilgiyi yönetme, özetleyebilme, analiz edebilme ve bilgiye odaklanma süreçlerini kapsamaktadır (Akın, 2006; Şahin, 2015).

Biliş bilgisi, bireyin kendi bilişi veya genel olarak biliş hakkındaki bilgisidir. Biliş bilgisi üç çeşit üstbilişsel farkındalığı içinde barındırmaktadır. Bunlar (Schraw ve Moshman, 1995);

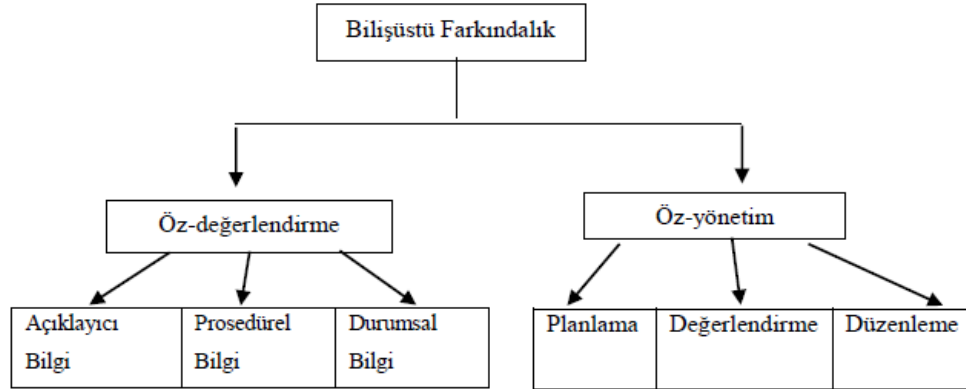
1. Bildirimsel bilgi (Declarative knowledge) : Bireyin sahip olduğu yeterlilikler ile ilgili bilgisidir. Performansını ne tür etmenlerin etkilediğini bilir. Öğrenci bir konuyu öğrenmek için kavram açısından yararlanabilir. Fakat konuya ilgili yoksa kavram ağını nasıl kullanacağını bilmiyorsa amaca ulaşamaz. Bu durumda öğrenme üzerinde kontrol yapılması yordam bilgisini de beraberinde getirmektedir (Pusat, 2008).

2. Yordam bilgisi (Procedural knowledge): Bireyin bilgiyi ne zaman ve niçin kullanacağını bilmesidir. Hangi stratejinin seçileceğini ve nasıl uygulanacağını bilmesidir (Sarı, 2015).

3. Durumsal bilgi (Conditional knowledge): Bireyin hem hangi durumda ne yapacağını hem de nasıl yapılacağını bilmesidir. Ani hem bildirimsel bilgiyi hem de durumsal bilgiyi kullanabilmesidir (Akın, 2006; Aktürk, 2010; Göçer, 2014).

1.2.5.2.4. Paris'in Bilişüstü Modeli

Paris bilişüstü farkındalık kavramını, düşünmenin duygusal ve motivasyonel boyutlarını içeren bilişsel durum ve yetenekler hakkındaki bilgiler olarak açıklamıştır. Şekil 4'te Paris ve arkadaşlarının bilişüstü farkındalık modeli gösterilmiştir.



ŞEKİL 4: Paris ve arkadaşlarının bilişüstü farkındalık modeli (Akın, 2006)

Şekil 4'te görüldüğü gibi Paris bilişüstü farkındalık kavramını öz-değerlendirme ve öz-yönetim olarak ikiye ayırmıştır. “Öz-değerlendirme bellek yetenekleri, problem çözme kapasitesi veya diğer bilişsel yetenekleri hakkındaki kişisel düşüncelerini içerir.” Öz-yönetim ise, bireyin eylemi gerçekleştirirken bilişüstü farkındalığını tanımlar ve problem çözmenin basamaklarını düzenlemeye yardımcı olur. Öz-değerlendirmeyi ise üç başlıkta ele almışlardır. Açıklayıcı bilgi, bireyin kendi bildiklerini bilmesiyle birlikte sahip olduğu yetenekleri hakkındaki bilgisidir. Prosedürel bilgi, problem çözmeye ilgili olan bilgidir. Durumsal bilgi ise bireyin sahip olduğu stratejilerin ne zaman uygulanacağı

ve öğrenme sırasında kullanılan stratejilerin neden etkili olduğuna dair bilişüstü farkındalık bilgisidir. Paris'in diğer kategorisi olan öz-yönetim, bilgiyi eyleme dönüştürmenin yollarını içeren bilgidir (Akın, 2006).

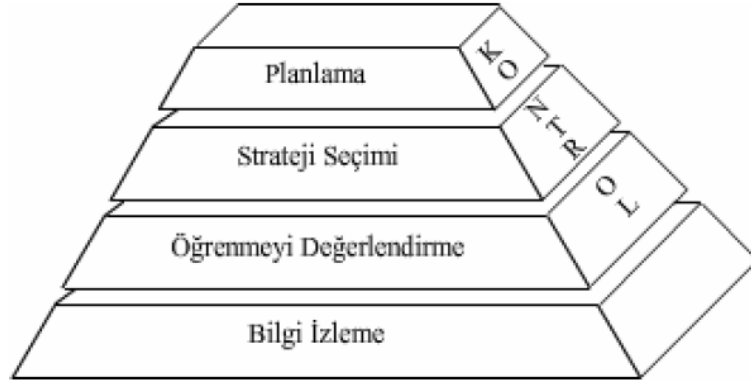
Öz-yönetim kendi içerisinde planlama, değerlendirme ve düzenleme olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Planlama, amaca yönelik uygun bilişsel araçların seçimi ve düzenlenmesini içerir (Yavuz, 2009). Değerlendirme, öğrenme sürecinde bireyin performansını etkileyen özelliklerini ve yeteneklerini algılayabilmesini ve analiz etme yeteneğini açıklamaktadır. Düzenleme ise, bireyin süreçte kendini izlemesini ve yanlış strateji kullanması durumunda doğru stratejiyi belirleyip düzenlemesini içerir. Düzenleme ise bireyin öğrenme sürecinde görevleri için gerekli olan ihtiyaçlarını belirlemesine olanak sağlar. Araştırmacılar etkili öğrenen bireylerin öz-düzenleyici olduğunu belirtmişlerdir (Şahin, 2015).

1.2.5.2.5. Tobias ve Everson'un Bilişüstü Farkındalık Modeli

Tobias ve Everson bilişüstü süreçleri üç ana kategoride incelemiştir. Bunlar;

1. Bilişüstü farkındalık hakkında bilgi
2. Bireyin kendi öğrenme süreçlerini izlemesi
3. Sürecin kontrolünün sağlanması

Tobias ve Everson bu kategorilerden daha çok izleme üzerinde durmuşlardır. İzleme sürecinin diğer bilişüstü farkındalık becerilerini aktif hale getirmenin ön koşulu olduğunu belirtmişlerdir (Akın, 2006). Tobias ve Everson bu durumu Şekil 5'teki hiyerarşik modelle göstermişlerdir.



ŞEKİL 5: Tobias ve Everson'un bilişüstü farkındalık modeli (Akın, 2006)

Kuramlar ayrı ayrı incelendiğinde kişinin süreci planlaması, hangi bilgiyi bildiğinin, hangisini ise bilmediğinin farkına varması, öğrenme sürecini kontrol etmesi kısaca bilgiyi yönetmesi üstbilşin ortak noktası olarak görülebilir. Bu becerilerin kazanılması bir anda değil, bir süreç içerir. Diğer bir deyişle üstbilş gelişimsel bir süreçtir.

1.2.5.3. Üstbilşin Gelişimi

Yapılan araştırmalar üstbilşin yaşıla birlikte artmakta olduğunu ve üstbilşin farklı unsurlarının farklı gelişimsel zaman dilimlerine sahip olduğunu göstermektedir. Genel anlamda üstbilşsel stratejilerin kullanımı üç dönemde incelenmektedir. İlki, kişinin beş yaşına kadar stratejilerin kullanılmadığı ve öğretilmediği aşamadır. İkinci aşama 6-9 yaş aralığını kapsamaktadır. Bu dönemde stratejiler kullanılabilir fakat üretilemez. Üçüncü aşama ise yaklaşık dördüncü sınıf düzeyinde oluşmaya başlamaktadır. Birey artık stratejileri anlayabilmekte ve uygun stratejiyi de kullanabilmektedir (Senemoğlu, 2005).

Üstbilş öncelikle bilinçdışı başlamakta, sonrasında stratejilere, bilgiye ve yeni bilgilerin elde edilmesine ilişkin zamanla artan bilinçli düzenleme ve öz-izleme ile devam etmektedir. Erken yaşlarda üstbilşsel bilgi başlar, gelişimini ergenlik döneminin sonuna kadar devam ettirir. Yapılan çalışmalara bakıldığında, yedi yaşındaki çocukların bilişleri hakkında doğru düşünebildikleri sonucuna varılmış, özellikle de bildikleri bir

alanda yapılması istendiğinde daha da başarılı oldukları gözlenmiştir. Üstbilişin gelişimi için öğrencilerde var olması gereken özellikler şu şekilde sıralanabilir: Öğrenci, öğrendiklerinden emindir. Öğrenme sürecinde başarılı olduğu ile ilgili doğru değerlendirmeler yapar. Başarısızlıklarını ve yaptığı yanlışlarını düşünür. Kendi öğrenme stratejilerini belirleyebilir. Kendi düşüncelerine zaman ayırır. Kendini sürekli düşünen ve öğrenen olarak görür (Özsoy, 2007). Fakat genellikle öğrenciler alışılmadık bir problemle karşılaştıklarında üstbilişsel düşünme becerilerini kullanmamaktadır. Problemin çözümü için şekil çizme, problemi daha küçük parçalara ayırma, benzer problemlerden yararlanma, çözümü kontrol etme anlamında eksik görünmektedirler. Problemle karşılaşıldığında daha çok, probleme bir göz atıp, gerekli işlemleri hızlı bir şekilde uygulayıp sonuca gitme eğilimi göstermektedirler (Abay ve Büyükalın, 2017). Bunun sebebi öğretimde rutin problemlerin daha çok kullanılması olabilir. Rutin problemler, temel becerileri kazandırır, bilgilerin pekişmesini sağlar ancak öğrencilere farklı bakış açıları katan, problemi analiz etmesini sağlayan problem türleri rutin olmayan problemlerdir. Bu nedenle öğretimde rutin olmayan problemlere daha çok yer verilmesinin problem çözme becerilerinin kazandırılmasında daha etkili olacağı ve problem çözmeye yeni bir bakış kazandıracığı söylenebilir (Koçakoğlu, 2010; Abay ve Büyükalın, 2017; Taşkın vd 2012). Blakey ve Spence (1990)'e üstbilişi geliştirmek için şu yollar kullanılabilir.

1. Öncelikle öğrenciler kendilerine “ne biliyorum ve ne bilmiyorum?” şeklinde soru sormalıdır.

2. Düşündüklerini ifade edebilmelidir.

3. Düşünme günlüğü tutmalıdır.

4. Plan yapıp kendini izleyebilmelidir.

5. Düşünme sürecini bilgilendirmelidir.

6. Kendini değerlendirmelidir.

Öğrenciler bu becerileri kullanarak hem plan yapma hem de kendi öğrenmelerini düzenleme anlamında sorumluluk alacaktır (Özsoy, 2007). Bilişin düzenlenmesi, kullanılan stratejileri daha iyi uygulama ve problemlerin daha iyi farkına varma gibi

yollarla performansı artırmaktadır. Bu bağlamda 3 aşama dikkate alınmaktadır: (Göçer, 2014; C. Ulu, 2011).

1.2.5.4. Üstbilgin Düzenlenmesi

a) Planlama: Öğrenme öncesinde gerçekleşen stratejik süreçtir. Özel amaçlara erişebilmek için stratejilerin özenli biçimde seçilmesini gerektirir. Problemi okumadan önce tahminde bulunma, strateji sıralama ya da zamanı doğru bir şekilde ayırma gibi durumlar örnek verilebilir. Birey “nasıl öğreneceğim?” sorusunu yanıtlayabilmelidir (Göçer, 2014).

Planlama yapılmadan önce bazı soruların cevaplanması gerekmektedir. Örneğin; önceki bilgilerin bu konuda yardımcı olabilir mi?, Düşüncelerim beni hangi yöne götürmektedir? İlk aşamada ne yapmalıyım? Bu çalışmaya ayırmam gereken zaman ne kadar? gibi. Sonuç olarak planlama, bilişüstü farkındalık etkinliklerinin açığa çıkması olarak tanımlanabilir (Demirci, 2005). Bu çalışmada kullanılan Tuncer ve Kaysi (2013) tarafından geliştirilen üstbilgi düşünme becerileri ölçeğindeki “Bir göreve başlamadan önce onu öğrenmem için nelere ihtiyacım olduğunu düşünürüm.” maddesi planlama boyutuna örnek verilebilir. Bu aşamada öğrenciler kendilerine hedef belirler. Bu da motivasyonu ve öğrenmeyi artırır (Bozan, 2008).

b) İzleme: Bireyin performansını görmesi, sonraki performansları hakkında tahminde bulunması, kullandığı stratejilerin verimliliğini değerlendirmesi, performansa gösterdiği hatalarını belirleyip düzeltmesini gerektiren süreçtir. Okuduğunu ya da yazdığını anladığını fark etmesi, problemi nasıl çözdüğü ile ilgili kanaat getirmesi gibi bilişüstü süreçler bu aşamadır. Süreci kontrol etmesi olarak tanımlanabilir (Özsoy, 2007). İzleme sürecinde kişi kendisine nasıl yapıyorum? Doğru gidiyor muyum? Nasıl devam etmeliyim? Başka bir yöne gitmeli miyim? Soruyu anlamadığımda neye ihtiyaç duyacağım? Çalışma hızımı değiştirmeli miyim? Gibi sorular sorar. Çalışmada kullanılan Tuncer ve Kaysi (2013) tarafından geliştirilen üstbilgi düşünme becerileri ölçeğinin “Gerektiğinde, üzerinde çalıştığım düşünme işi için, kullanmakta olduğum düşünme

teknikimi veya stratejimi değiştiririm.” maddesi bu aşamaya örnek verilebilir. Süreç sonunda eksik ve yanlışların nasıl düzeltileceği kanısına varılır, gereken durumda tekrardan planlama yapmayı gerektirir (Aslan, 2014).

c) Değerlendirme: Bireyin süreci değerlendirmesini içeren performansına yönelik yargı verme sürecidir. Ne biliyorum? Neden öğrenmek istiyorum? Gibi soruların cevaplarını içerir (Balcı, 2007). Değerlendirme aşamasında birey kendisine kazandıkları ve bekleedikleri ile ilgili sorular sorar. Daha farklı ne yapabiliyordim? Bu düşünme biçimini farklı problemlere nasıl uygulayabilirim? gibi sorular örnek verilebilir. Bu çalışmada kullanılan Tuncer ve Kaysi (2013) tarafından geliştirilen üstbiliş düşünme becerileri leğinin “Problemi zdkten sonra daha iyi bir zm yolu bulabilir miyim diye düşünürüm.” maddesi değerlendirme aşamasına örnek verilebilir. Değerlendirme sadece ürün ile ilgili değil, sonraki öğrenmeler için de öneri ve düzenlemeleri içerir. Birey kendini değerlendirirken, bu süreçte yaşadığı kolaylık ya da zorlukları sonraki öğrenmelerine aktarabilir (Bozan, 2008). Öğretim düzenlemeleri öğrencilerin üstbiliş yeteneklerinin gelişimini sağlayacak şekilde yapılırsa, öğrencilerin etkin katılımı aynı zamanda süreci de kontrol etmeleri ile, üstbiliş yetenekleri eğitim yolu ile artırılabilir (Göçer, 2014).

1.2.5.5. Üstbiliş ve Eğitim-ğretim Süreci

Üstbiliş, “Birey kendi bilişsel süreçlerinin nasıl işlediğini anladığında bu süreçleri denetim altına alabilir ve daha nitelikli bir öğrenme için bu süreçleri yeniden düzenleyerek daha etkili kullanabilir.” görüşüne dayanmaktadır. Bu bağlamda üstbiliş öğrenme sürecinde önemli bir yere sahiptir. Üstbiliş ile okuduğunu anlama, problem zme, başarı, zeka gibi birçok alan ilişkilidir. ğrenme düzenlemeleri üstbiliş farkındalıkları ve becerileri geliştirmeye yönelik olduğunda hem öğrenen hem de öğreten açısından pozitif katkısı olacaktır (zsoy, 2007). Paris ve Jacobs (1984) tarafından yapılan bir araştırmada, bilişüstü geliştikçe öğrenmede ilerleme gözlenmiştir. Bu bulgular şaşırtıcı değildir çünkü birey öğrenme sürecinde aktif rol alarak eksiklerini görmüş olacaktır. Hem de kendi sürecini izleme ve değerlendirme fırsatına sahip olacaktır.

Ayrıca bireyin kendine sorular sorması, problemi tanımlaması, eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında bağlantı kurması, öğrenme sürecini izlemesi, öğrenilen bilgileri uygulaması gibi durumlar bilginin içselleştirilmesine de katkı sağlayacaktır. Öğretim sonucunda birey kendini kontrol etmiş olacak, böylece bireyler ne durumda hangi stratejiyi kullanacağını bilecek, süreçte yaşadığı problemleri bildiği için sonuca bağlı olarak nasıl geri dönüş yapacağını farkında olacak, böylece hem öğrenmede hem de problem çözmede sorumluluk alabilecektir (Özsoy, 2007).

Öğretmenler de süreci doğru yönetmeli, öğrencilere rehber olmalıdır. Bu anlamda, öğretmenlerin de üstbilişsel farkındalığa sahip olması gerekir. Kendi planını hazırlarken hedefleri arasında üstbilişsel beceriler kazandırma ve farkındalık artırma da olmalıdır (Göçer, 2014). Problem çözme sürecinde üstbilişin rolünün günden güne daha da artması ile, üstbilişsel bilgi ve öz düzenleme davranışlarını içeren öğrenme ortamları ve öğretim stratejilerinin de tasarlanmasına sebep olmaktadır. Birçok araştırmada elde edilen bulgulara bakıldığında, üstbilişsel stratejilerin öğretiminin, öğrencilerin problem çözme performanslarını olumlu bir şekilde etkilediği görülmektedir (Aslan, 2014). Problem çözme süreci boyunca bu öğrencilerin daha kontrollü oldukları, rutin olmayan problemleri çözebilen birey özelliklerinden biri olan karmaşık problemleri daha basit parçalara ayırarak çözmeye çalıştıkları, düşüncelerini netleştirmek için kendilerine sorular sordukları gözlenmiştir (Altun, 2006; Özsoy, 2007). Dewey problemin tanımını şüphe ve belirsizlik uyandıran herhangi bir şey olarak belirtmiştir. Bu gerekçe ile Fen Bilimleri başlı başına problemleri içeren bir daldır. Fen Bilimleri dersi öğretim programının hedefleri arasında araştıran, sorgulayan, problem çözebilen, etkili iletişim kuran bireyler yetiştirmek vardır (MEB, 2013). Bu nedenle problem çözme becerisinin okullarda öğrencilere fen dersinde kazandırılması gereken önemli davranışlar arasında olduğu söylenebilir (Şahin, 2015).

1.2.5.6. Üstbiliş ve Fen Eğitimi

White (1998) fen öğretmenlerini diğer öğretmenlerle karşılaştırmış ve üstbiliş konusunda daha çok çalıştıklarını görmüştür. Fen eğitimi, üstbilişin sorgulama ve

düşünme doğası ile uyum içerisindedir. Paris ve Winograd (1990) öğrenciler kendileri okuyup yazdıkça ve problem çözdükçe kendi düşüncelerinin de farkına varıp öğrenmelerini zenginleştireceğini vurgulamaktadır. Yine yapılan bazı araştırmalarda fen laboratuvarı kullanımı sonucu proje çalışmalarının öğrencilerin üstbilişsel düzeyini geliştirdiğini göstermektedir (Alemdar, 2009; Aslan, 2014).

Fen eğitimi süreci mantık yürütme ya da formül kullanarak problem çözme becerileri çokça kullanılmaktadır. Bu bağlamda, Fen Bilimlerinde hem rutin, hem de rutin olmayan problemlere önem verilmelidir. Rutin problemler, öğrenilenin pekiştirmesine yardımcı olurken, rutin olmayan problemlerde alışılmadık bir problemle karşılaşıldığında şekil çizme, benzer problemlerden faydalanma, problemi parçalarına ayırma, karar verme gibi becerileri kullanmayı gerektirecektir (Abay ve Büyükalın, 2017). Örneğin, laboratuvar deneyleri tasarlama, rapor ya da araştırma ödevi hazırlama gibi konularda rutin olmayan problem çözme becerisine ihtiyaç duyulabilir. Fen eğitiminde okunan metinlerin incelenmesinde geçerli üstbiliş süreçlerine yönelik yapılan çalışmalarda fen eğitiminde üstbilişsel süreçlerin oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Aslan, 2014).

1.2.5.7. Fen Bilimleri Derslerinde Yararlanılabilecek Bilişüstü Farkındalık Stratejileri ve Etkinlikleri

Fen Bilimleri derslerinde kullanılabilecek bazı stratejiler şunlardır (Alemdar, 2009):

- 1- Zihin haritası oluşturma
- 2- Çizimler ve illüstrasyonlar
- 3- Beyin fırtınası
- 4- Strateji planlama
- 5- Soru oluşturma
- 6- Öğrenme-öğretme kapasitesi ile ilgili fikirleri gözden geçirme
- 7- İletişim

Fen eğitiminde kullanılan başka bir bilişüstü farkındalık stratejisi, öğretmen ve öğrencilerin fen kavramlarına yönelik bilgilerin doğru ve anlaşılır olmasının yanında neden doğru ve neden bu doğruluğun kabul edildiğini sorgulamalarıdır. Fen bilimleri programında doğrudan bilişüstü farkındalık terimi kullanılmamakta fakat “öğrencilerin kendi düşüncelerinin farkında olmaları” ve “öğrencilerin zayıf ve güçlü yanlarını tespit etmeleri” gibi ifadeler yer verildiği görülmektedir (MEB, 2005). Fen bilimleri programında bilişüstü farkındalık kavramına tam olarak yer verilmeyişinin nedeni Türkiye’de bilişüstü farkındalık ve fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların diğer çalışmalara göre az olması olabilir (Yıldız ve Ergin, 2007).

1.2.5.8. Üstbiliş ve Düşünme Becerileri

İnsanoğlu varolduğundan beri düşünme ile birlikte anılmaktadır. Düşünme insan kadar eski olduğu halde, düşünmenin eğitime sistematik olarak uygulanma çalışmaları, daha yenidir (Karsantık, 2016). Bireylerin günümüz bilgi çağında meydana gelen sürekli değişimler ile başa çıkabilmeleri anlamında hem temel hem de üst düzey düşünme becerilerine sahip olmaları önemlidir. Bireylerin çağı yakalayabilmeleri, nitelikli bir eğitim almaları ve hayatlarını daha iyi devam ettirebilmeleri açısından düşünme becerilerinin geliştirilmesi önemlidir (Tican, 2013).

Düşünme becerilerinin geliştirilmesinde de eğitimin rolü gün geçtikçe artmaktadır. Düşünmeyi öğretmek eğitimin en önemli görevlerinden biridir. Düşünme çok yönlü olmalıdır, çünkü tek yönlü düşünme anlayışı bireyi geliştirmek yerine sabit fikirliliğe götürecektir. Öğrencilerin düşünme becerisini kazanmaları için sınıf içerisinde düzenlenen etkinliklerin öğrencileri sorgulamaya ve düşünmeye yönlendirmesi gerekmektedir. Öğrenciler bilgiyi alan değil, bilgiye ulaşan durumda olmalıdır (Narin ve Aybek, 2010). Bu nedenle öğretimde rutin olmayan problemlere daha çok yer verilmelidir. Çünkü rutin olmayan problemler, çözüme ulaşmada açık ifade içermezler, karmaşıklardır ve amaçları açık değildir (Koçakoğlu, 2010).

Fair ve Kachaturoff (1988) düşünmeyi öğretmek ile ilgili çalışmasında; düşünme becerileri, araştırma (soruşturma) ile öğrenme, karar verme, değerlerin kazandırılması, problem çözme, öğrenme araç-gereçlerinin kullanılması, soru sorma ve tartışmanın önemini ele almış; öğrenme aktivitelerinin öğrenciyi bilgiye ulaştırıcı aynı zamanda bilgiyi üretmeye yardımcı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Düşünme becerilerinin öğretimi, zihinsel gelişimi destekleyip, akademik başarıyı artırmaktadır. Bu bağlamda, günümüz eğitim sistemlerinden beklenti, düşünen ve sürekli üreten bireyler yetişmesi gerektiğidir. Bu noktada kazandırılacak düşünme becerilerini doğru anlamak gereklidir.

Cohen (1971) düşünme becerilerini temel beceriler ile problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme şeklinde karmaşık düşünme süreçleri olarak sınıflandırmaktadır. Temel düşünme becerilerini ise basitten karmaşığa doğru nitelikleri belirleme, sınıflandırma, ilişkileri tespit etme, dönüştürme-anlam yaratma ve neden sonuç ilişkilerini belirleme-değerlendirme olarak belirtmektedir. Marzano vd (1988) ise düşünme becerilerini üstbilis, problem çözme ve karar verme gibi bilişsel süreçler ile özetleme ve detaylandırma gibi temel düşünme becerileri, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme ve ders içeriği ile düşünme arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır (Tican, 2013; Karsantık, 2016). Çalışmada ele alınan düşünme becerisi boyutları aşağıda incelenecektir.

1.2.5.8.1. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temele alınarak hazırlanan programlarda öğrencilerin üst düzey düşüncelerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Üst düzey düşünme çeşitlerinden birisi de yansıtıcı düşünmedir (Demiralp ve Kazu, 2012).

Dewey yansıtıcı düşünmeyi (1910), herhangi bir inancın ya da varsayılan bilginin onu destekleyen temelleri ve ona yol açan sonuçları ışığında, aktif, sürekli ve dikkatli algılanması şeklinde açıklamaktadır (Aşkar ve Kızılkaya, 2009; Özbek, 2014; Tat, 2015). Yansıtıcı düşünme en genel anlamda, bireyin hem geçmiş, hem şuanda hem de gelecekte geçireceği yaşantılar hakkında derinlemesine düşünerek, bireyin öğrenme-öğretme

sürecine ilişkin sorgulama yapması, kendini değerlendirmesi, bunların sonucunda ortaya çıkan sorunları çözmek için neler yapabileceğini düşünmesi olarak tanımlanabilir (Ersözlü ve Kazu, 2008).

Yansıtıcı düşünme ile, öğrencilerin öğrenmelerinden sorumluluk duyması, öğrenme sürecine bizzat katılması ve hedeflerini belirlemesine yardımcı olunmaktadır (Demiralp ve Kazu, 2012). Yansıtıcı düşünme becerileri, aynı zamanda bireyin zayıf ve güçlü yönlerini görmesi, zayıf yönlerini geliştirmek için planlama yapmasını gerektiren kendini değerlendirme becerisidir. Bu anlamda, öğrencilerin hem başarılarının artmasında hem de bireysel gelişimlerini sağlamada önemlidir. Eğitimde yansıtıcı düşünmeden yararlanabilmek için öğrencilerin temel bilişsel becerilere sahip olması gereklidir (Tat, 2015). Yansıtıcı düşünme ancak belirli bir problem algılandığında ortaya çıktığından dolayı yansıtmanın en iyi problem çözme sürecinde gözlenebileceği söylenebilir (Aşkar ve Kızılkaya, 2009; Baş, 2013).

Yansıtıcı düşünme süreci, bireyin yaptığı işi düşünmesini tekrardan gözden geçirmesini gerektiren bir süreçtir. Öğrenciler, neyi niçin öğreneceklerini sorgulayarak öğrenme sürecine aktif katılmaktadırlar. Yansıtıcı düşünme sürecinin kazandırılmasında yansıtıcı düşünme becerisini kullanabilen öğretmenler, süreci kullanmayı destekleyici ders içerikleri ve öğrenci gelişimlerini çok yönlü değerlendirme yöntemleri etkili olacaktır (Baş, 2013).

1.2.5.8.2. Karar Verme Becerileri

En genel anlamıyla karar verme; sunulan veya mevcut alternatifler arasından en uygununun seçilmesi olarak tanımlanabilir. Hayatın her döneminde en iyi seçenikle karşılaşmak mümkün olmamaktadır. Bu nedenle bireyler, küçük yaşlardan itibaren sürekli karar verme süreci yaşamaktadırlar. Bu da karar verme becerilerinin geliştirilmesini gerektirmektedir (Tatlılıoğlu, 2010; Karsantık, 2016).

Karar verme becerisi; bireylerin bilgi, yetenek ve önceki deneyimlerini problemlerin çözümünde etkili şekilde kullanabilme yeteneği şeklinde ifade edilmektedir. Ayrıca temel bilişsel beceriler, bilişsel stiller, bireylerin gelişimi ve risk alabilme davranışları ile de ilişkilidir (Karsantık, 2016). Sorunun belirlenmesiyle başlayan karar verme süreci, soruna yönelik veri toplanarak, alternatiflerin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve en uygun alternatifin seçilerek kararın verilmesi şeklinde sonlanmaktadır (Bozkurt, 2014).

Salomon (1987), etkili karar vermenin okullarda geliştirebileceğini belirtmektedir. Rutin olmayan problemlerde kuralları, problemi çözecek kişi bulmalıdır. Genellikle bu problemler birden fazla çözüm yolu içerir ve farklı sonuçları vardır (Tetik, 2013). Bu problemleri çözmeye bireyin karar verme becerisini kullanması gerekebilir. Öğrenciler, karar verecekleri durumu öncelikle dikkatli bir biçimde gözden geçirmeli ve durumu nasıl ele almaları gerektiğini öğretmen rehberliği aracılığıyla tartışabilmelidir. Öğrencilerin, düşüncelerini açık şekilde ifade edebilmeli, diğer öğrenciler ile etkileşim halinde bulunabilmelidir. Karar verme becerilerini ders içerisinde geliştirilmesi ile ilgili yapılan bir çalışma bu görüşü desteklemektedir: Biyoloji derslerinin içeriğinde sosyobilimsel konulara yer verilmesinin, lise öğrencilerinin etik anlamda karar verme becerilerinin gelişmesinde etkisi olduğu ve öğrencilerin karar verme becerilerinin geliştirilmesine odaklanan bir fen eğitiminde uygulanan stratejilere eklenebilecek bir strateji olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Karsantık, 2016).

1.2.5.8.3. Alternatif Değerlendirme Becerileri

Günümüz bilgi çağında yetişen bireylerin davranışlarını ölçmek için her zaman geleneksel ölçme ve değerlendirme teknikleri yeterli olmamaktadır. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerisine sahip olup olmadığının belirlenmesinde alternatif değerlendirme yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Bu değerlendirme ile sadece sonuca dayalı değil, aynı zamanda süreci de dikkate alan bir değerlendirme yapılmaktadır. Yine alternatif değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin süreçte karşılaştıkları öğrenme güçlüklerini belirleme, öğrenme sürecini izleme, eksikliklerin sağlanmasını belirleme ve

süreci değerlendirmeye olanak vermektedir (Gömlüksiz vd 2011). Alternatif değerlendirme yöntemlerinde amaç öğrencilerin bilişsel, devinimsel, duyuşsal alanlardaki bilgi ve becerilerini farklı yollarla belirlemektir. Öğrencilerin üst düzey düşünceleri, problem çözme becerileri ve yaratıcılıkları da ön plana çıkarılmaktadır (Vurkaya, 2010).

Alternatif değerlendirme öğrenci merkezli bir uygulamadır. Öğrenci süreç içerisinde kendisini izleme şansına sahip olduğu için öğrenme noktasında sorumluluk sahibi olmaktadır. Öğrenciler alternatif değerlendirme becerilerini farklı amaçlarla kullanabilmektedir. Örneğin, süreçte yeni bilgiler ortaya koyabilmekte, bu da bireyin kendine güven duygusunu artırabilmektedir. Öğrenci süreçte bunu eğlenerek, motivasyonunu sağlayarak gerçekleştirir. Ayrıca zaman içerisindeki gelişimini, güçlü ve zayıf yönlerini görebildiği için becerilerine başka alanlarda da kullanabilir (Demir, 2015; Gömlüksiz vd 2011).

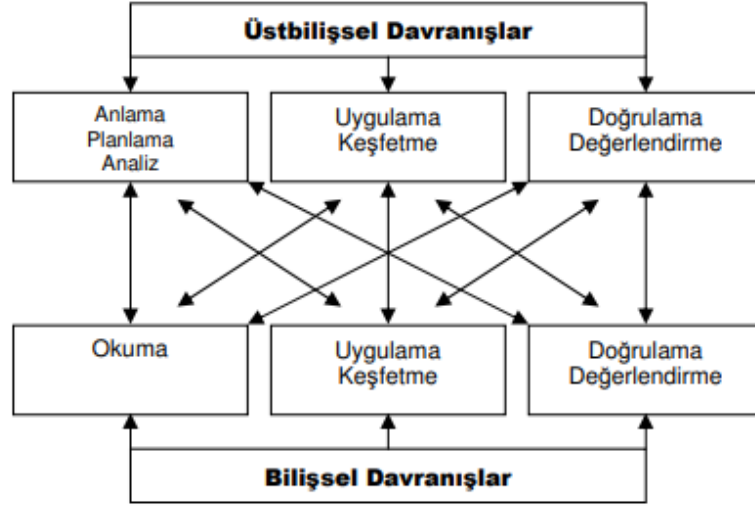
Düşünme becerileri incelendiğinde yansıtıcı düşünme becerisi ile öğrenenin öğrenmede sorumluluk alması ve öğrencinin sürece bizzat katılması; karar verme becerilerinde öğrencinin soruyu anlayıp değerlendirip en uygun alternatifi seçmeye karar vermesi, alternatif değerlendirme becerilerinin ise hem süreç hem de sonucu önemseyen bir yaklaşım olması bu bağlamda da öğrencinin süreç içerisinde sorumluluğunu bilmesi gibi özellikleri açısından problem çözmeye bu düşünme becerilerinin büyük önem taşıdığı söylenebilir.

1.2.5.9. Üstbiliş ve Problem Çözme

Öğrencilerin problem çözme stratejilerinin geliştirilmesi için neler yapılabileceği konusunda farklı araştırmalar yapılmış ve problem çözme sürecini etkileyebilecek faktörler incelenmiştir. 1980'li yıllardan sonra da çoğu araştırma bilişüstü farkındalık ve problem kavramını beraber ele almış ve bilişüstü farkındalığı problem çözmeye anahtar faktörü şeklinde tanımlamışlardır (S. Yıldırım, 2010).

Problem çözmek için bireyler farklı zorluklarla karşılaştıkça, kendi stratejilerini belirlemek ya da alternatif stratejiler seçmek zorundadırlar. Problem çözme sürecinde uygun stratejinin seçilmesi yeterli değildir çünkü bu süreçte, kullanılan bilişsel aktiviteleri düzenleyen biliş üstü izlemenin olması gereklidir. Problem çözme sürecinde bireyin belirlediği stratejileri ya da performansını izleyip değerlendirmesi biliş üstü farkındalık sayesinde (S. Yıldırım, 2010).

Konu ile ilgili olarak son zamanlarda yapılan araştırmalarda, üstbiliş becerileri ile problem çözme başarısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu; problem çözümedeki başarının beceri öğretimi ile yükseldiği, böylelikle öğrencilerin zihinsel süreçlerini daha etkili biçimde organize edebildikleri görülmüştür (Gürşimşek vd 2009). Örneğin; Schoenfeld (1985; 1987), üstbilişin gelişimi problem çözme stratejilerini içeren dersler düzenlemiştir. Öğrencilerden, problemleri analiz edip basitleştirmeleri, problemi tekrar tanımlamalarını, çözümlerini doğrulamaları şeklinde öğretim süreci tasarlamıştır. Etkili problem çözebilme için öğrencinin kendi çalışmalarını izleyip düzenlemesi, aynı zamanda değerlendirmesini öne çıkaran bir model önermiştir. Bu modeli küçük ve geniş gruplarda uygulamıştır. Öğretmenden ise, öğrencilere özdenetimi hatırlatmak adına; “Şimdi ne yapıyorsun?”, “Neden?”, “Bu yol işe yarayacak mı?”, “Başka bir yol denenebilir mi?” gibi soruları süreç içerisinde sormasını istemiştir. Uygulama sonucunda bu modelin ve yöntemin öğrencilere kendi çalışmalarını izleme deneyimi kazandırdığı gözlemlenmektedir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında, öğrencilerin problem çözme başarılarının anlamlı düzeyde yükseldiğini, özellikle uygulama öncesinde başarısız öğrencilerin başarılarında yüksek düzeyde artış olduğunu ortaya çıkarmıştır (Özsoy, 2007). Yani, bilişüstü farkındalığı yüksek olan bireylerin, problem çözme becerilerinde ve problemin farklı yönlerini görebilmeye de daha başarılı olduğu görülmektedir. Bu ilişkinin olması doğal bir süreçtir. Çünkü problem çözme için gereken problemi çözümlenme, bilgileri organize etme, plan hazırlama süreç değerlendirme becerileri aynı zamanda bilişüstü farkındalık becerilerini oluşturmaktadır (Azak, 2015). Schoenfeld, problem çözme sürecinde izlenmesi gereken bilişüstü farkındalık davranışlarını Şekil 6'daki gibi bölümlere ayırmıştır (Pilten, 2008).



ŞEKİL 6: Problem çözmede bilişsel-üstbilişsel model (Pilten, 2008)

Şekil 6’da görüldüğü gibi problem çözme sürecinde izlenmesi gereken bilişüstü farkındalık davranışları; okuma, anlama, analiz, keşfetme, planlama, uygulama, doğrulama, değerlendirme şeklinde sınıflandırılmıştır.

Başarılı problem çözmek için gerekli bilişüstü farkındalık davranışları şöyle özetlenebilir: Problemi anlayıp karmaşık problemleri basit hale getirebilme, problemin nedenlerini bilmeden tahminde bulunmama, düşüncelerini izleyip kendini devamlı şekilde sorgulama, kendine sorular sorma ve kendini izleme (Şahin, 2015).

Kapa (2001) problem çözme sürecinin farklı aşamalarında kullanılan bilişüstü farkındalık davranışları Tablo 1’deki gibi sınıflandırmıştır:

TABLO 1 : Bir problemin çözüm evreleri ve ilgili evreye ait bilişüstü farkındalık davranış fonksiyonları (Yıldırım, 2010)

Problemin çözüm evresi	Bilişüstü farkındalık davranış fonksiyonları
Problemin tanımlanması	Verilerin toplanması, kodlanması ve hatırlanması
Problemin betimlenmesi	Benzerlik, sonuç çıkarma, yaratıcılık, ayırt edici karşılaştırma ve birleştirme
Çözüm planı yapılması	Bütünleştirme, kavramsallaştırma, buluşsal seçim ve formüle etme
Performansın planlanması	Performansın kontrolü ve izlenmesi, Algoritmik matematiksel bilginin bileşenleri ve uygun kurallar
Değerlendirme	Olabilecek birkaç çözüm bulup tezatlarını düşünmek ya da alternatif birkaç çözüm metodu önermek.

Tablo 1 incelendiğinde problemin tanımlanması, problemin betimlenmesi, çözüm planı yapılması, performansın planlanması ve değerlendirme aşamalarında farklı bilişüstü farkındalık davranış fonksiyonlarını kullanmanın gerekliliği gözlenmektedir. Ayrıca yapılan araştırmalar incelendiğinde üstbiliş becerilerin kullanımıyla akademik başarı arasında pozitif yönde ilişki olduğu gözlenmiştir. Ayrıca üstbiliş farkındalığa sahip olan öğrencilerin okuduğunu anlama ve kullanmada başarılarının yüksek olduğu çeşitli araştırmalarla desteklenmiştir (A. Doğan, 2013; Balcı, 2007; Özsoy, 2007). Türkiye’de öğrencilerin problem çözme becerilerindeki eksiklik yapılan ulusal çalışmalarda vurgulanmıştır. Örneğin, Erdoğan (2015), altıncı sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözebilecek stratejilere sahip olmadıklarını, kullandıkları stratejileri de, yeni durumlara uyarlayamayacak şekilde dar bir bağlamda ve katı bir şekilde kullandıklarını göstermiştir.

Verschaffel vd (1999), problem çözme stratejilerinin öğretimi için öğrenme ortamlarının önemli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğrenme ortamının asıl amacının öğrencilerin rutin olmayan problemlerin çözümünde aktif ve stratejik bir şekilde araştırmalarını sağlamak olması gerektiğini açıklamıştır (M. Gök ve Erdoğan, 2017). Anlaşıldığı üzere derslerde rutin olmayan problemlere yer vermenin önemi büyüktür.

Pektaş vd (2015) tarafından yapılan araştırmada Fen Bilimleri ders kitaplarında TIMSS program çerçevesinde belirlenen öğrenme alanlarından bilme bilişsel alanını ön plana çıkardığını göstermektedir. Ayrıca, problemlerin genellikle bilme ve uygulama düzeylerinde olduğu, üst düzey bilişsel alanlardan olan muhakeme sürecine yönelik problemlere yeteri derecede yer verilmediği tespit edilmiştir. Rutin problemlerin alıştırmaların tanımı, öğrenilmiş bir durumun doğrudan uygulanması olduğu düşünüldüğünde öğretimde daha çok rutin problemlere yer verildiği söylenebilir (Kandemir, 2006). Ayrıca araştırmanın diğer sonuçlarına göre, ders kitaplarında daha çok çoktan seçmeli ve doğru yanlış tipi sorulara yer verildiği belirtilmiştir. Açık uçlu soruların incelenen soru türleri arasında en az kapsama sahip olduğu tespit edilmiştir (Pektaş vd 2015). Araştırmanın bulgularının, Türkiye'nin katıldığı en önemli uluslararası sınavlardan biri olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study – TIMSS)'nda öğrencilerinin başarısız olmasının sebepleri ile ilişkili olduğu söylenebilir.

1.3. TIMMS

TIMSS, merkezi Hollanda'da bulunan Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) dört yıllık aralıklarla düzenlediği bir araştırmadır. TIMMS, ilk olarak 1995 yılında gerçekleştirilmiş olup, bunu takip eden dört yıllık periyotlarda uygulanmıştır (Karamustafaoğlu ve Sontay, 2013). Ülkemizde TIMSS çalışması, Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütölmektedir (Böyük, 2017). TIMMS, dünyada altmıştan fazla ülkenin katıldığı geniş çaplı bir araştırmadır. Çalışmanın amacı, ülkelerin eğitim sistemindeki performanslarının daha iyi anlaşılması ve bu konudaki uzmanlara yön vermesi olup, matematik ve fen alanında 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin başarı düzeylerini karşılaştırmaktır (N. Doğan ve Barış, 2010; Ölçüoğlu, 2015).

Her bir test kitapçığı Matematik ve Fen Bilimleri olmak üzere iki bölüm içermektedir. Testlerdeki maddeler katılımcı ülkeler tarafından geliştirilir ve bu maddeler

uluslararası Fen ve Matematik Madde Değerlendirme Komitesi (SMIRC) tarafından değerlendirilir (Yegitek, 2016). SMIRC tarafından oluşturulan maddeler ülke ulusal araştırma koordinatörleri NRC (National Reseach Coordinator) tarafından kontrol edilir ve kullanılacak maddelerin seçimi gerçekleştirilir (Yegitek, 2016). TIMSS soruları, öğrencinin fen bilgisini ve fen algısını, bilimsel sorgulamaya olanak tanıyan bir yapıya sahiptir ve sorular sınava katılan ülkelerin öğretim programlarına olabildiğince uygun şekilde hazırlanmaktadır (Yatağan, 2014). TIMSS'te çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular kullanılmaktadır. Çoktan seçmeli sorular dört seçenektir, her bir çoktan seçmeli sorunun doğru cevabı 1 puandır ve yanlış cevaplar doğru cevapları etkilememektedir. Açık uçlu sorularda ise öğrenciler açıklama yaparlar, cevaplarını sözel ya da sayısal olarak belirtirler, şekil çizebilir, verileri kullanabilirler. Açık uçlu sorular, her soru için geliştirilen puanlama anahtarları ile değerlendirilmektedir ve 1, 2 veya daha fazla puan değerinde olabilir (Böyük, 2017).

TIMSS sınavının amacı, sadece öğrenci başarısını ölçmek değil, aynı zamanda okul yöneticileri, öğretmenleri ve velilere hem program, hem öğretmen yeterliliği ya da öğrenci memnuniyeti adına geri bildirim sağlamaktır. Ayrıca araştırmaya katılan diğer ülkelerde öğretimin nasıl gerçekleştiği, ülkelerin eğitim sistemlerinin verimliliğini ve çeşitli ülkelerin eğitim sistemlerinin farklılıklarını da belirlemeye olanak sağlamaktadır (Küçük vd 2014). Böylece hem dünyanın farklı ülkelerinin eğitim sistemlerindeki gelişmeleri izlemek, hem de yeni girişimlere rehberlik ve değerlendirme yapmak mümkün olmaktadır (Delil ve Tetik Yolcu, 2015).

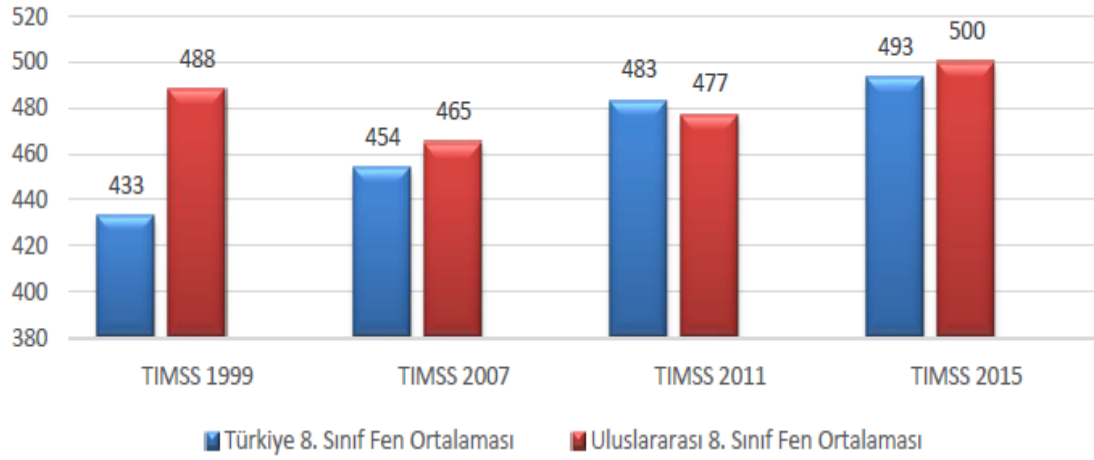
TIMMS sınavında bir önceki değerlendirme ile bir sonraki değerlendirme arasında bağlantı kurulabilmektedir. Bu da hem eğitimciler hem de eğitim politikalarını belirleyen kişilere düzenli bir bilgi akışı sağlamaktadır. İlk uygulama yapılan öğrenciler 4. Sınıfta eğitim görürken, sonraki uygulama yine aynı öğrenciler 8. sınıfta iken yapılır. Böylece, aynı öğrenci grubu iki kez değerlendirilmiş olur, yani boylamsal bir çalışma gerçekleştirilir, başarı değişimleri kolayca izlenebilir (Ölçüoğlu, 2015). Örneğin; TIMSS 2003 uygulamasında 4. Sınıfta olan öğrenciler, TIMSS 2007 uygulamasında 8. Sınıf öğrencisi olmuşlardır (Küçük vd 2014).

1.3.1. TIMSS Bilişsel Boyutları

TIMSS çalışmasının bilişsel boyutu incelendiğinde üç alana ayrıldığı görülmektedir: Bilme (knowing), Uygulama (applying), Akıl yürütme (reasoning). Bilme, fenle ilgili kavramları ve süreçleri içermektedir (Ölçüoğlu, 2015). Fenle ilgili gerçekler, kavramlar ve araçlar hakkında bilgi düzeyi ölçülmektedir. Öğrencilerin, Fen ifadelerini hatırlamaları veya tanımları; kelimeler ve semboller hakkında bilgiye sahip olmaları ve araştırma yaparken kullanılacak uygun ölçme araçlarını seçmeleri beklenir. Bilme düzeyindeki problemler rutin problemlerle ilişkilendirilebilir. İkinci alan olan uygulama, öğrencinin anladığı bir kavramı herhangi bir fen problemine uygulama becerisini ölçmektedir. Uygulama alanındaki maddeler, öğrencilerin fenle ilgili bilgilerinin farklı durumlara doğrudan uygulanmasını içerecek şekilde hazırlanmaktadır. Öğrenciler, bir konu hakkında açıklama yaparken yapıları ve ilişkileri örneklendirmek ve kavram bilgilerini ifade edebilmek amacı ile diyagram ve modeller kullanabilmelidir. Uygulama düzeyindeki problemler rutin olan ya da olmayan problemler ile benzerlik gösterebilir. Üçüncü alan olan akıl yürütme ise sıradan fen problemlerinin çözümünün ötesine; farklı durumların, karmaşık içeriklerin ve çok düzeyli problemlerin kapsanmasını içermektedir (Akan, 2016; Büyük, 2017). Akıl yürütme düzeyindeki sorular ise rutin olmayan problemler ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerden bu çözümleri geliştirirken problemi analiz etmesi, uygun ilişki ve formülleri seçebilmesi, bunları uygulaması ve uygulama çözümlerini değerlendirmesi istenebilir. Öğrencilerin, tümevarım ve tümdengelim yolunu kullanarak kanıtlar göstermesi ve bilimsel verilerden sonuç çıkarması gerekebilir (Akan, 2016; Güven, 2017).

1.3.2. Türkiye'nin TIMSS'teki Durumu

Türkiye TIMSS'e 1999, 2007, 2011 ve 2015 yılında katılmıştır. Türkiye'nin yıllara göre uluslararası Fen Bilimleri başarıları Şekil 7'de gösterilmektedir.



ŞEKİL 7: Türkiye'nin TIMSS'teki durumu (Böyük, 2017)

Şekil 7'ye göre Türkiye Fen Bilimleri başarısında 1999 ve 2007 uygulamalarında uluslararası ortalamasının altında kalmış, 2011 uygulamasında uluslararası ortalamasının 6 puan üstünde yer almıştır. Ayrıca 2011 yılında, 2007 yılına göre ortalama 29 puanlık bir artış olmuştur fakat buna rağmen Kazakistan, Ukrayna gibi ülkelerin gerisinde yer almaktadır ve TIMSS ölçeği orta noktası olarak belirlenen 500 puandan daha düşük bir puan almıştır (Yatağan, 2014). 2015 yılında da durum benzerdir. Sınıflar fen başarı sıralamasında 39 ülke arasında 21. sırada yer almıştır. Türkiye ortalaması 493 puan ile uluslararası ölçek ortalamasının altında kalmıştır (Böyük, 2017).

Türkiye'de her geçen yıl eğitime bütçeden ayrılan pay artmasına rağmen, uluslararası sınavlarda bu gelişmeye paralel bir iyileşme gözlenmediği söylenebilir. Bu durum, fen öğretimi adına yapılacak analiz ve incelemeleri daha da önemli kılmaktadır (Yatağan, 2014). Türkiye gibi eğitim sisteminde sorunları olup bu konuda çözüm arayışında olan ülkeler için, TIMSS gibi uluslararası sınavların sonuçları ve bu sonuçların takibi gelişmekte olan ülkeler için önemlidir. Sonuçların, eğitim politikalarının şekillenmesinde etkisi unutulmadan objektif bir biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir (N. Doğan ve Barış, 2010; Ölçüoğlu, 2015).

Öğrencilerin problemlerin çözümünde daha başarılı olabilmesi için problem çözenin ne olduğunu bilmek, problem çeşitlerini incelemek, problem çözenin amacını anlamak, etkili problem çözüme stratejileri kullanabilmek, Fen eğitiminde problem çözenin önemini incelemek yerinde olacaktır.

1.4. FEN BİLİMLERİ VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ

Bilgi çağının yaşandığı günümüzde eğitim sisteminin temel amacı mevcut bilgileri aktarmaktan çok bilgiye ulaşma becerileri kazandırmayı hedeflemektir. Bu durum, eğitimin kalitesini de artırmaktadır. Bu becerilerin öğretildiği derslerden biri de Fen Bilimleri dersleridir. Fen Bilimleri derslerinde önemli olan öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak ortam hazırlamaktır. Deneylerle öğrenilen Fen Bilimleri dersleri öğrencilerin derse karşı isteklerini de arttırması olasıdır (Ataş, 2013).

Fen insanın varoluşu ile başlayan bir olgudur. Fen, fiziksel çevreyi tanımak ve anlamak adına, gözlem yapma, bu gözlemleri açıklayabilmek için hipotezler kurma ve kurulan hipotezleri test etme gibi aşamaları olan bilimsel yöntemlerin bir arada kullanılmasıdır (Böyük, 2017). Fen, doğal olayların gözlemlenmesi, tanımlanması, açıklanması, deneysel anlamda üzerinde çalışılması ve kuramsal olarak açıklanması olarak tanımlanabilir. Bu tanımdan yola çıkıldığında fen kavramı doğal olayları çeşitli yollarla açıklayan ve doğal olayların oluş biçimlerini ve olabilecek sonuçlarını deneyler ile açıklamaya çalışan bir alan şeklinde açıklanabilir. Diğer bir ifade ile fen, bilginin doğasını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir. Fen, yalnızca bilgiyi öğrenme süreci değil, bilgiyi ve bilimin doğasını anlama, yeni bilgileri yapılandırma ve bilgiyi kullanma sürecini de içermektedir (Kıyıcı, 2008).

Fen Bilimleri, öğrencilerin deneyler ve gözlemler doğrultusunda soru sorabilmesini, araştırma yapabilmesini ve hipotez kurarak sonuçları yorumlayabilmesini sağlayan bir bilimdir. Fen Bilimleri aynı zamanda içinde yaşadığı toplumun yapısından etkilenen, kişinin hayal gücünü ve yaratıcı düşünme becerisini geliştiren ve doğal dünyayı daha iyi anlamak için gösterilen insan çabasıdır (Başer, 2017). Fen Bilimleri, öğrencilerin ilgisini

çekebilecek, aynı zamanda çevresiyle ilgili bilgiler elde etmelerini sağlayacak birçok konuyu içermektedir. Hem gözlem sonucu, hem deneysel işlemler yoluyla, bazen ise hem gözlem hem de deneysel işlemlerle Fen Bilimlerine dair bilgiler edinilmesi mümkündür (Yılmaz, 2016). Fen Bilimleri eğitimi, “çocuğun ilgisi, ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre olanakları göz önüne alınarak, uygun teknikler uygulanarak yapılması gereken, kolay ve somut bir eğitimidir” (Böyük, 2017).

Yukarıdaki tanımlara bakıldığında Fen biliminin konu kapsamının çok geniş olduğu ve buna bağlı olarak konuların anlaşılmasının da karmaşık olduğu görülmektedir. Bu nedenle eğitimde kalite ve başarının artabilmesi için öğrenme-öğretme sürecinde Fen eğitiminin rolü büyüktür (Başer, 2017).

Fen Bilimleri eğitimi; bireyin ihtiyaçları ve beklentileri doğrultusunda, çeşitli yöntemlerle öğrenciyeye kazandırılması gereken önemli bir disiplindir. Fen eğitimi, bireyin çevresindeki değişimleri, yenilikleri fark etmesini, çevresi ile ilişkilerini sağlıklı şekilde devam ettirmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda bu değişiklikleri günlük hayatta kullanmasını da sağlayan temel disiplinlerden bir tanesidir (Bekmezci, 2016).

Kaptan’a göre (1999), Fen Bilimleri eğitiminin beş amacı bilimsel bilgiyi araştırma, anlama, keşfedebilme, hayal edebilme, yeni bilgiler üretebilme, tutum geliştirebilme, bilimsel bilgiden faydalanmadır. Fen öğretimini gerçek anlamda almış olan kişi, bunları gerçek hayatta uygulayabilme olanağını elde etmiş olur. Fen eğitiminin amacı, fen, teknoloji ve toplumun birbirleri ile ilişkisini anlayan, günlük yaşam içerisinde aktif olarak kullanabileceği temel becerilere sahip olan fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir.

Fen eğitimi, bilimsel bilgilerinin nedenlerinin anlaşılmasında da önemli yere sahiptir. Birey, çevreyi bilimsel bilgiler ışığında inceleyip anlama imkanına sahip olur. Bireyler, çevrelerini bilimsel becerileri kullanarak anlayabilir, farklı olaylar karşısında ise nesnel düşünebilme becerisine sahip olurlar. Bu bağlamda fen eğitimi, öğrencilerin hem bireysel hem de sosyal gelişimine katkı sağlamaktadır (Bekmezci, 2016).

Sadece kuramsal ve klasik ezberci bilgilerden çok, araştırmacı, yaratıcı düşünme becerisine sahip, problemlere çözümler üretebilen bireyler yetiştirmek de yine fen eğitiminin amaçları arasındadır. Üreten bireyler, ülke kalkınmasında da önemli role sahiptir. İlköğretim kurumları da okullarda verilen fen eğitiminde üreten, bilimsel düşünebilme kabiliyetine sahip, eleştiren ve sorgulayan, çağa ayak uydurabilen nitelikli bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır (Ataş, 2013).

Okullarda bu amaçlarla ortaya çıkan Fen Eğitimi hedefleri şu şekilde özetlenebilir:

1. Bilimsel Bilgileri Bilme ve Anlama: Belli bir alan ile ilgili bilgileri bilme, (olgular, kavramlar, kuramlar, ilkeler, yasalar), Fen Bilimlerinin tarihini bilip ve felsefesini anlama.

2. Araştırma ve Keşfetme: Bilim adamlarının düşünme yollarını ve çalışmalarını öğrenmek amacıyla bilimsel süreçleri kullanma (gözleme ve betimleme, iletişim kurma, ölçme süreçlerini kullanma, hipotez kurup hipotezleri yoklama, kestirme ve yordama, verileri yorumlama, sınıflama ve düzenlemeki değişkenleri belirleyip kontrol etme, basit araçlar ve fiziksel modeller oluşturma).

3. Tasarlama ve Yaratma: Zihinsel anlamda projeler yaratma, zihinsel olarak tasarlanan şeyleri fark edebilme, eşya ve fikirleri yeni düzenlere koyabilme, eşyaları farklı amaçlarla kullanabilme, problem ve bilmece çözebilme, araç ve makine desenleyebilme.

4. Duygulanma ve Değer Verme: Fen Bilimlerine, kendine, okuluna ve öğretmenlerine karşı olumsuz tutumlar geliştirme, çevresindeki insanların duygu ve düşüncelerine duyarlı olma, kişisel değerlere, toplumsal sorunlara, çevre sorunlarına ilişkin kararlar verebilme, bilimsel kavramların günlük yaşantı ile bağlantısını kurabilme (Kaptan, 1999; Temizyürek, 2003).

Howe ve Jones ise fen derslerinin amaçlarını 5 ana grupta toplamıştır.

1. Dünya hakkındaki merak duyularını geliştirmek ve bunu sürekli hale getirmek.
2. Çevrelerini gözleme ve araştırmalarına olanak sağlamak.

3. Fen çalışmalarında ihtiyaç duyacakları yöntemleri ve bilimsel becerileri geliştirmek.

4. Fen Bilimlerinde önemli olan kavramların anlaşılabilmesi için deneysel temel oluşturmak.

5. Yaşamla okulda öğrenilenler arasında bağlantı kurmak.

Belirlenen bu amaçlar doğrultusunda öğrenciler, fen eğitiminin önemini daha da kavrayabilecektir. Amaçlara bakıldığında, Fen Bilimleri içeriğinin öğrencilere ulaşma açısından önemli olduğu görülmektedir. Kalkınmış ülkelerin fen programları incelendiğinde içeriğin somut ve öğrencinin ulaşımının ve kullanımının rahat olduğu kaynaklar ve fen etkinlikleri ile öğrencilere kazandırma çalışıldığı gözlemlenmektedir (Temizyürek, 2003). Fen derslerinin amaçları ve ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanan öğretim programları da değiştirilip geliştirilmektedir.

1.4.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

Okullarda gerçekleştirilen fen eğitimi, dünyanın anlamlandırılması, fen uygulamaları sonucu elde edilen deneyimlerin zihinde geliştirilmesi, olaylar arasında neden-sonuç ilişkisi kurulabilmesi gibi becerilerin kazandırılması anlamında önemlidir (Ataş, 2013).

Fen Bilimleri öğretim programının amacı, “Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Fen okuryazarı bireyler, Fen Bilimleri ile ilgili temel bilgilere ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Bu bireyler, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümünde sorumlu hisseder, analitik ve yaratıcı düşünme becerileri yardımıyla bireysel ya da işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler” (MEB, 2013).

Son yüzyıl içerisinde bilim ve teknolojideki gelişmeler hızla artmaktadır. Buna bağlı olarak ihtiyaçlar değişmekte, bu değişime uyum sağlayabilmek için bireylerin iyi bir eğitim alması gerekmektedir. Bireylerin aldığı bu eğitimleri günlük hayatta beceri haline getirmesi, sürekli öğrenme ve uygulama gayreti göstermesi, doğru ve yanlış bilimsel olarak doğru şekilde ayırt edebilmesi için fen okur yazarı bireyler olması gerekmektedir. Bireyler her şeyi okulda öğrenemezler ve yaparak ve deneyerek öğrenmeye ihtiyaç duyarlar. Bu nedenle fen okuryazarlığı iyi bir fen eğitimi ile sağlanabilir. Bu bağlamda, fen eğitimi ile öğrencilere kazandırılması istenen hedefler şu şekilde sıralanabilir (Şahin, 2015).

1. Bilimsel bilgileri bilme ve anlama
2. Araştırma ve keşfetme
3. Hayal etme ve geliştirme
4. Duygulanma ve değer verme
5. Kullanma ve uygulama

Ülkemizde nitelikli insan gücüne ihtiyaç sürekli artmaktadır. Nitelikli eğitim programları ile nitelikli insan yetişmektedir. Bilginin büyük bir hızla çoğaldığı göz önünde bulundurulursa bilgiye ulaşma ve bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması da son derece önemlidir. Bilimdeki değişim ve gelişmelerin ders programlarında yer alması gerektiğinden programlarda değişikliğe gidilmektedir. Bu doğrultuda Fen Bilimleri programının birçok ülkede özellikle 1990'dan sonra değiştiği ve geliştirildiği görülmektedir. Ülkemizde de uzun yıllardan beri program geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Son olarak 2013 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programı güncellenerek ilk ve orta okullarda uygulanmaya başlamıştır.

1.4.1.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2013)

Sürekli değişen ve gelişen dünyada bireylerin de araştırmaları, sorgulamaları ve gerekli çözüm yollarını üretebilmek adına bilimsel sorunlar ile ilgili bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Bu ise çağdaş eğitim programlarının çağın beklentilerine uygun hale

getirilip geliştirilmesi ile mümkün olacaktır. MEB bu gereklilikleri göz önüne alarak bilimsel gelişmeler ve yeni teknikler ve yöntemler doğrultusunda Fen Bilimleri programının yenilenme ihtiyacını belirlemiş ve 2013 yılında Fen Bilimleri dersi öğretim programı geliştirilmiştir (Karatay vd 2013). Bu programa göre “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu; ‘Tüm öğrencileri fen okuyazarı bireyler olarak yetiştirmek’ olarak tanımlanmaktadır” (MEB, 2013).

Programın tanımında geçen fen okuyazarı bireyler, araştırma yapan, karar verebilme, sorgulayabilme, problem çözebilme, kendine güven, işbirliği yapabilme, etkili iletişim kurabilme becerilerine sahip bireylerdir. Hem fene dair bilgi, hem de tutum ve değere sahiptirler. Toplumsal problemlerin çözümü ile ilgili sorumluluk bilincine sahip, analitik ve yaratıcı düşünme becerileri yardımıyla alternatif çözüm önerileri üretebilen bireylerdir (Gürpınar, 2017). Fen okuyazarı birey, bilgiyi araştırıp sorgular, bilginin değişebileceğini fark eder. Ayrıca, sosyal ve teknolojik değişimlerin fen ile ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar.

Bireylerin fen okur-yazarı olarak yetişebilmesi için Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel hedefleri şunlardır:

- Fizik, Kimya, Biyoloji, Çevre Bilimi vb. hakkında bilgiler edinmek.
- Birey, toplum ve çevre bilincini geliştirerek doğal ve ekonomik kaynaklara yönelik kalkınma bilincini de geliştirmek.
- Teknolojinin ve bilimin toplumu karşılıklı olarak nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık kazandırmak.
- İnsan ve çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde bilimsel araştırma yaklaşımlarından yararlanılarak sorunlara çözüm üretmek.
- Fen Bilimleri hakkında kariyer bilinci geliştirmek.
- Günlük yaşamdaki sorunların çözülmesinde bilimsel süreç becerileri ve Fen Bilimleri ile ilgili bilgiler kullanılmasını sağlamak.
- Bilim insanlarının, bilgiyi oluşturma sürecini ve bu süreçteki araştırma yöntemlerini nasıl kullandıklarını anlamaya yardımcı olmak.

- Bilim insanlarının farklı kültürlerdeki insanlardan oluştuğunu ve bilimin tüm kültürleri kapsadığına farkındalık kazandırıp, bu çalışmalarını takdir etmesini sağlamak.
- Bilimin ve teknolojinin gelişmesinin, toplumsal sorunların çözümüne ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak.
- Doğadaki olaylara karşı ilgi ve merak geliştirmek.
- Bilimsel çalışmalar sırasında güvenliğin önemli olduğunu fark ettirmek.
- Bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmek ve bu bilimsel düşünme becerilerini sosyo-bilimsel konularda kullanmak (MEB, 2008).

1.5. ÜSTBİLİŞSEL BECERİLER İLE RUTİN OLAN VE OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Rutin problemler, probleme ait tüm öğeleri içinde barındıran, olası çözümleri olan, kavramları ve kuralları içeren problem türleridir. Temel becerilerin kazandırılmasında önemli yeri olduğundan dolayı öğrencilerin bu problemlerle karşılaşması önemlidir. Biliş kavramını bilgiyi işleme sırasındaki süreç olarak değerlendirdiğimizde bilişi kullanabilen bireyler rutin problemleri rahatlıkla çözebildiğini söylemek mümkündür. Problem çözme becerilerinin daha iyi gelişmesi için öğrencilerin, rutin olmayan problem durumları ile de karşılaşmaları gerekir. Rutin olmayan problemler, genellikle bireyleri hızlı ve gerçekçi çözümler bulmaya zorlayan bulanık tanımlanmış, açık uçlu problemlerdir. Rutin olmayan problemlerin çözümü, öğrencinin verileri dikkatli analiz etmesini, yaratıcı bir girişimde bulunmasını, bir veya daha fazla strateji kullanmasını gerektirmektedir (Artut ve Tarım, 2006). Öğrenciler rutin olmayan problemleri çözmeye çalışırken, işlemleri ve alışmaları ezbere değil, problem gerektirdiği için kullanmayı öğrenirler. Ayrıca problem durumunun modellenmesi gerektiği için öğrencilerin akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerinin de gelişmesi de ihtimaldir (Altun, 2007; Olkun vd 2009).

Rutin olmayan problemleri çözebilen bireylerin sahip olduğu özellikler ile üstbilişsel düşünme becerisine sahip bireylerin özelliklerinin birbirine çok benzer olduğu görülmektedir. Rutin olmayan problemler, çözüme giden yolun farklı şekillerde formüle edildiği ve akıl yürütme şekline göre farklı sonuçlara ulaşılabilen, kritik düşünebilmeyi ve

problemlerde verilen bilgileri yorumlamayı gerektiren, çözüm için birden fazla kriterin dikkate alınması ve çözüme dair bireylerin kendilerine ait bazı kararlar vermelerini gerektiren problemler şeklinde ifade edildiğine göre, öğrencilerin bu tür problemleri çözerken biliş üstü süreçlerini etkin bir şekilde kullanması gerektiği söylenebilir (Karaca, 2012). Çünkü bilişüstü süreç öğrencinin bilgiyi işleme süreci hakkındaki bilgisidir. Öğrencilerin muhakeme gücünü geliştiren problemler de özellikle rutin olmayan problemlerdir ve bu problemler üstbiliş becerisi gerektirir (Işık ve Kar, 2011; S. Saygılı, 2017). Fen Bilimleri öğretiminde mantıksal düşünme ve muhakeme gücünü kullanmak önem taşımaktadır. Sürekli değişim ve gelişim içerisinde olan Fen Bilimleri'nin bilinmezlerinin yüzeye çıkabilmesi anlamında üstbilişsel becerilere sahip bireylere ihtiyaç duymaktadır.

Öğrencilerin günlük hayattaki işlem becerilerini geliştirip düşüncelerini şekillerle anlatabilmelerini, yazılı ve görsel metinleri anlayarak problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazanmaları için rutin problemlere yer verilmelidir (Taşkın vd 2012). Öğrenciler bu tür problemleri çözerken, aslında tek bir problem sınıfına uygulanan teknik olarak tanımlanan algoritmayı öğrenmektedir. İşlem hatası yapılmadığı sürece algoritmalar, her zaman doğru sonuca ulaştıracağından dolayı bu tür problemlerin üst düzeyde düşünmeyi pek fazla gerektirmediği söylenebilir (Karakoca, 2011). Öğrenciler ilköğretime yeni başladıklarında bu tür problemlerle karşılaşır ve bunların çözümünü öğrenirken problem çözmeye ilgili bazı temel becerileri kazanırlar. Örneğin; verileni ve isteneni yazma, şekil çizme, işlemleri yapma, sağlama yapma, sonuçları listeleme, benzer problemler yazma gibi (Karaca, 2012). Bireyler bu problemleri çözerken bilişlerini kullanırlar. Çünkü biliş, herhangi bir şeyi bilme ve anlama olarak ifade edilmektedir. Üstbiliş ise, “Birey kendi bilişsel süreçlerinin nasıl işlediğini fark ettiğinde bu süreçleri denetim altına alabilir ve daha nitelikli bir öğrenme için bu süreçleri yeniden düzenleyerek etkili kullanabilir.” varsayımına dayanmaktadır (Ülgen, 1997). Üstbiliş kavramının unsurlarına bakıldığında, rutin problemleri çözerken bu unsurları kullanmanın gerek olmadığı, biliş kullanımının rutin problemleri çözmek için yeterli olacağı söylenebilir (Şahin, 2015).

Rutin olmayan problemler ise, bilinen çözüm yollarının dışında farklı yöntem ve yaklaşımların kullanımını gerektiren, problemle ilk defa karşılaşıldığında öğrencinin bilişsel dengesini bozan ve zihinsel düşünme süreçlerinin işlemlerini gerektiren problemlerdir. Bu problemler birden çok doğru cevaba sahip olan, çözüme giden yolun farklı şekillerde formüle edildiği ve akıl yürütmeler ile farklı sonuçlara ulaşılabilen, kritik düşünebilmeyi ve problemde verilen bilgileri yorumlamayı gerektirir. Problemin çözümü için birden fazla kriterin dikkate alınması ve çözüme dair bireylerin kendilerine ait bazı kararlar vermelerini gerektiren problemler olarak ifade edilebilir (Karaca, 2012; Beyazıt ve Koçyiğit, 2017). Bu problemlerin çözümünde öğrencilerin bilişüstü süreçlerini kullanmaları gerektiği söylenebilir (Karaca, 2012). Üstbilişsel bilgiyi etkileyen çeşitli değişkenler bulunmaktadır. Bunlardan biri strateji değişkenidir.

Bireyin karşılaştığı problemin çözümünde hangi stratejileri kullanabileceğinin farkında olması, ayrıca sahip olduğu bilgileri organize etme, çözümü planlama, süreci izleme, sonuçları değerlendirme ve bunları ne zaman, nerede ve nasıl uygulanacağını bilme konusundaki davranışlar strateji değişkeni içerisinde yer almaktadır (Göçer, 2014). Bu ifadenin rutin olmayan problem tanımı ile benzerliği öne çıkmaktadır. Çünkü rutin olmayan problemler, bilgileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektiren, çözmek için yöntemin açık olarak gözükmediği problemler olarak ifade edilmektedir (Altun ve Arslan, 2006; Azak, 2015).

Üstbiliş, öğretimin içine yerleştirildiğinde ve üstbiliş bilgisinin ya da üstbiliş kontrolün geliştirildiği yaşantılar sağlandığında, öğrenme artmaktadır. Üstbiliş aracılığıyla birey problemin tanımını yapabilir, zihinsel süreçlerini harekete geçirir ve görevi yerine getirebilmek için en uygun stratejiyi seçer, eski bilgilerini de aktif hale getirir ve dikkatini görevi yerine getirmek için nasıl işlem yapılacağına verir (Göçer, 2014).

Üstbiliş, bir başka ifadeyle sonucun ne olduğundan nasıl elde edildiği, çözüme giderken takip edilen yaklaşım ve stratejiler, yapılan mantıksal tahminler, üretilen

çözümün özgünlüğü çok daha önemlidir. Rutin olmayan problemlerin çözümünde üstbilişin devreye koyularak öz takip ve öz düzenlemelerin yapılması önemli yer tutmaktadır (Beyazıt ve Koçyiğit, 2017).

1.6. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Flavell (1979), çalışmasını okul öncesi ve ilkökul çağında iki grup öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Öğrencilere bir metin verip metni ezberlemelerini istemiş, sonra metinle ilgili sorular sormuştur. Okul öncesi grubu sorulara cevap verememiş ancak ilkökul düzeyindeki çocuklar doğru cevap vermişlerdir. Çalışmanın amacı, yaş gruplarına göre bellek kapasitelerini anlayabilmektir. Bellek kapasiteleri ve yaş grubu arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Okul öncesi çocuklarının ise bellek kapasiteleri farkındalığının olmadığı ve belleklerinin tutarsız olduğu tespit edilmiştir.

Lucangeli ve Cornoldi (1997), araştırmalarında bilişsel farkındalık ve problem çözme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmada 397 üçüncü sınıf, 394 dördüncü sınıf öğrencilerine standart problem çözme testleri ile kontrol süreçlerinin farkındalığı ile ilgili test uygulanmıştır. Araştırma bulgularında bilişsel farkındalık ile problem çözme arasında kuvvetli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Gelen (2003) tarafından 7. Sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada, araştırmada bilişsel farkındalık ile okuduğunu anlama stratejisinin uygulandığı deneysel yapıdaki Türkçe öğretimi ile kontrol grubunda uygulanan geleneksel yapıdaki Türkçe öğretiminin, öğrencilerin okuduğunu anlamadaki başarısına, bilişsel farkındalık becerilerinin gelişimine ve derse ilişkin tutumlarına olan etkisi, ayrıca bunların kalıcılığı araştırılmıştır. Stratejinin işlerliğini tespit etmek amacıyla pilot uygulama bir ay sürmüştür. Araştırmaya 8 okuldan 273 öğrenci katılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; kontrol grubunda bilişsel farkındalık stratejisinin Türkçe dersindeki bilişsel farkındalık düzeylerini arttırmada ve okuduğunu anlamada kalıcılığı sağladığı, Türkçe dersine karşı olumlu tutum geliştirdiği ortaya çıkmıştır.

Rudder (2006), araştırmasında TIMSS sonuçlarına göre birinci olan Singapurlu öğrencilerle Amerikalı öğrencilerin problem çözüme süreçlerinde farklılığın olup olmadığını saptamak amacıyla 2'si Singapurlu, 2'si Amerikalı olmak üzere dört ilköğretim öğrencisi seçmiştir. Öğrencilere problem çözüme görevi verilip süreç boyunca öğrenciler gözlemlenmiştir. Aynı zamanda öğrencilerle görüşmeler yapılmış ve bilişsel farkındalık formu ile kendilerini değerlendirmeleri istenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bilişsel farkındalık becerilerinin problem çözüme sürecinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Olgun (2006), bilgisayar destekli fen eğitiminin başarı, tutum ve bilişsel farkındalık üzerinde etkisini incelemiştir. Araştırmasını toplam 142 6.sınıf öğrencisi üzerinde yürütmüştür. 72 öğrenci deney grubunu ve 70 öğrenci kontrol grubunu temsil etmiştir. Bilgisayar destekli fen eğitimin öğrencinin başarısını, bilişüstü farkındalıklarını arttırdığını ve fen bilgisi tutumunu olumlu yönde etkilediğini saptamıştır.

Balcı (2007), 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel farkındalık ile problem çözüme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yapılan araştırmada 269 öğrenciye bilişsel farkındalık becerileri ölçeği ve problem çözüme başarı testi uygulanmış, araştırmanın bulgularına bakıldığında bilişsel farkındalık ile problem çözüme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu, cinsiyet değişkeninin bu beceriler üzerinde etkili olmadığını, sosyoekonomik düzeyin ise problem çözüme becerileri üzerinde etkili olduğu görölmektedir.

Özsoy (2007), doktora tezinde ilköğretim 5. sınıf düzeyinde üstbiliş stratejileri öğretim, problem çözüme başarısına etkisini incelemiştir. Çalışma, ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak yürütölmüştür. Deney grubuna dokuz hafta boyunca üstbiliş becerileri kazandırılmaya çalışılmıştır. Kontrol grubu ise normal sürece devam etmiştir. Araştırmanın verileri, "Problem Çözüme Başarı Testi" ve "Üstbilişsel Bilgi ve Beceri Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Bulgulara bakıldığında deney grubu öğrencilerin hem üstbiliş hem de problem çözüme başarısında anlamlı bir artış olduğu gözlenmiştir. Bu artışın kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu görölmüştür. Böylece üstbiliş stratejilerinin problem çözüme başarısı üzerinde etkili olduğu kanıtlanmıştır.

Bozan (2008), yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde yer alan basınç konusuna ilişkin olarak hazırlanan ve uygulanan problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin başarısına, fene, problem çözmeye ve üstbilis beceriler geliştirmeye karşı tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma 116 deney ve 153 kontrol grubunda olmak üzere toplam 269 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmada, ön test-son test yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere problem çözme etkinlikleri uygulanarak destekli öğretim yapılmıştır. Veriler başarı testi, fen alanına, üstbilis beceriler geliştirmeye ve problem çözmeye karşı tutum anketleri ve görüşmeler ile toplanmış hem nitel hem de nicel olarak analiz edilmiştir. Araştırma bulgularında deney grubu lehine anlamlı bir istatistiksel fark olmuştur. Buna göre problem çözme modeli öğrencilerin başarılarına, fene, problem çözmeye ilişkin tutumlarına ve üstbilis becerilerini geliştirmeye olumlu katkılar sunmaktadır.

Pilten (2008), ilköğretim 5. sınıf matematik dersi problem çözme sürecinde kullanılan üstbilis stratejilerinin, öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada deney grubunda bulunan öğrencilere Mevarech ve Kramarski (1997) tarafından geliştirilen, üstbilis teorilerine dayalı bir öğrenme yaklaşımı olan imrove stratejisi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, kontrol grubunda gözlenmeyen uygun muhakemeyi belirleyip kullanma, matematiksel bilgileri ve örüntüleri tanıyıp kullanabilme, çözüm ile ilgili mantıklı tartışmalar geliştirme, genelleme yapabilme, rutin olmayan problemleri çözme ve matematiksel muhakeme becerilerini geliştirme gibi becerilerin deney grubunda gözlemlendiği görülmüştür. Üstbilis stratejilerinin bu becerilerin gelişmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Alemdar, (2009) yaptığı araştırmada Fen Bilimleri konularıyla birleştirilmiş bilişüstü beceri eğitiminin öğrencilerin başarılarına, kavram kazanımlarına, kavramlarının süreklilik ve transferine nasıl etkili olduğunu incelemiştir. Çalışmanın örneklemi Bursa ili İnegöl ilçesi Gazipaşa İlköğretim Okulu'nda 2007-2008 öğretim yılında 7.sınıfta öğrenim görmekte olan 68 öğrenciden oluşmaktadır. Ön-test son-test deney ve kontrol grubu tasarımını kullanmıştır. Kontrol grubuna araştırmacı tarafından bir ünite boyunca geleneksel tarzda eğitim verilmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilere, ödevlendirme,

sınıf içi tartışma, yüksek sesle düşünme ve modelleme, hata bulma ve düzeltme yöntemleri kullanılmış, bir ünite üstbilis beceri eğitimi ile birleştirilmiş ve öğrencilere sunulmuştur. Hatırlama, başarı ve kavram testleri incelendiğinde deney ve kontrol grubu arasında anlamlı derecede farklı puanlar aldıkları görülmüştür. Kavramların hiyerarşisi kavram haritaları yoluyla değerlendirildiğinde deney grubunun kontrol grubunu anlamlı derecede geride bıraktığı gözlemlenmiştir. Kavram testindeki kavramların ne kadar öğrenildiği ve transfer edildiği karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiştir. Bilisüstü farkındalık anketi bütün olarak değerlendirildiğinde deney grubu lehine anlamlı farklılaşma gözlenmiştir.

Gürşimşek vd (2009) okul öncesi öğretmen adaylarının bilisüstü farkındalık ile problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırmada Dokuz Eylül Üniversitesi Buca eğitim fakültesi ve Doğu Akdeniz üniversitesi eğitim fakültesi okul öncesi öğretmenliği programlarına devam eden 255 öğretmen adayına Bilisüstü Farkındalık Envanteri ve Problem Çözme Envanteri uygulamıştır. Veri analizinde ortalama, standart sapma, yüzde, t testi, varyans analizi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen eğitimi açısından yorumlayarak çeşitli öneriler sunmuştur. Araştırmada ilgi çekici sonuç olarak Problem Çözme Envanterinin alt boyutları ile Bilisel Farkındalık Envanterinin “izleme” boyutu arasında herhangi bir ilişkinin çıkmamasıdır. İzleme becerisi yüksek olan öğretmen adaylarının problem çözüm esnasında sonucu hesap etme, düşünme, ölçme ve karşılaştırma; problem çözme ve problem çözmek için çaba gösterme konusunda yeterlilikleri arasında ilişki olmadığı saptanmıştır.

Ulu (2011), araştırma sorgulamaya dayalı bilim yazma aracı kullanımının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, üstbilisel beceriler ve kavram öğrenmeye etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda bilimsel süreç becerilerinden değişkenleri tanımlama, işlemsel açıklamalar yapma, hipotez kurma ve tanımlama ile araştırma tasarlama boyutlarında; üstbilisel bilgi ve becerilerinden açıklayıcı, yöntemsel ve koşulsal bilgi, planlama ve bilisel strateji boyutlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Ayrıca deney grubu öğrencilerin akademik başarıları ve kavram öğrenme düzeylerindeki artışın kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Aydurmuş (2013), yaptığı çalışmada öğrencilerin problem çözme sürecinde üstbiliş beceriler altında kullandıkları üstbiliş stratejiler belirlenmesinive öğrencilerin kullandıkları üstbilişsel stratejiler ile problem çözme başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlamıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 8. sınıfa devam eden 5 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin üstbiliş stratejileri tespit etmek amacıyla problem çözme oturumunda 5 adet rutin olmayan problemden oluşmuş problem çözme envanteri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere bakıldığında, üstbiliş beceriler olan tahmin, planlama, izleme ve değerlendirmeye ait stratejilerin, öğrencilerin kullanım amaçlarına göre bilişsel ya da üstbilişsel olduğu gözlenmiştir. Problem çözme sürecinde öğrencilerin üstbilişsel becerileri kullanması ile problem çözme arasındaki ilişkinin ise karmaşık olduğu belirlenmiştir.

Atay (2014), ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik üstbilişsel farkındalıklarını ve motivasyon düzeylerini belirlemek ve bu belirlemeyi öğrencilerin demografik özellikleri ve akademik başarısı açısından incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini, 2012-2013 eğitim-öğretim yılı Aydın İli Merkez ilçesinde öğrenim gören alt, orta ve üst sosyoekonomik düzeydeki ilköğretim okullarında öğrenim görmüş toplam 660 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere “Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği”, “Üstbilişsel Farkındalık Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” uygulanmıştır. Veri toplama araçları sonucuna bakıldığında, öğrencilerin akademik başarıları ile fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri ve üstbilişsel farkındalıkları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeyleri ile üstbilişsel farkındalıkları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Azak (2015), Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejileri ve Üstbilişsel Davranışları incelemiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacının hazırlamış olduğu rutin olmayan problemler, Rudder’ın (2006) çalışmasından uyarlanan ve öğrencilerin düşünme süreçlerini kendilerinin değerlendirmesine olanak veren Problem Çözmede Düşünme Formu ile alan notları

kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde bazı üstbilişsel davranışların strateji kullanımını için kritik olduğu sonucu elde edilmiştir.

Sarı (2015), ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde “Vücudumuz Bilmecesini Çözelim Ünitesinin kazanımları” ile ilgili akademik düzeylerini belirleme ve bu düzeylerini geliştirmede “Üstbiliş stratejilerine dayalı Fen Bilimleri Öğretimi Programı”nın etkisini araştırmıştır. Araştırmada Kontrol Gruplu Öntest ve Sontest Modeli uygulanmıştır. Araştırma bulgularından elde edilen sonuçlara göre; öntest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır; uygulanan öğrenme stratejileri öğretimi öğrencilerin Fen Bilimleri başarılarını artırmıştır; kalıcılık testi sonuçları hem deney hem de kontrol gruplarında anlamlı bir şekilde farklılaşmıştır; strateji öğretimi öğrencilerin erişim düzeyini anlamlı bir şekilde ve Fen Bilimleri dersine yönelik tutumlarını olumlu bir şekilde artırmıştır.

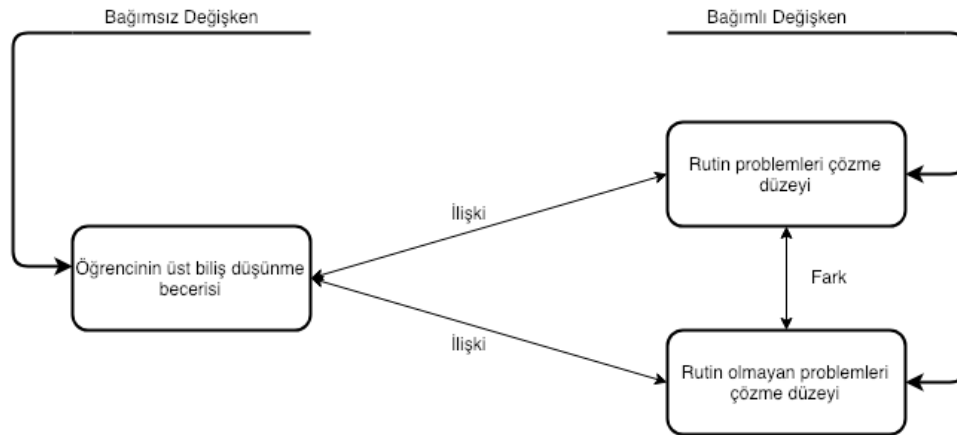
İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi bölümlerine yer verilmiştir.

2.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu araştırmada mevcut durumu tespit etme amaçlandığından ilişkisel tarama modeline başvurulmuştur. Tarama modelleri, geçmişte veya şu anda var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan şey, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2009). Tarama modelinin türlerinden biri olan ilişkisel tarama modeli ise iki ve daha fazla sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Balcı, 2007). Araştırmanın modeli Şekil 8’de gösterilmiştir.



ŞEKİL 8: Araştırmanın modeli

Şekil 8’de gösterildiği gibi öğrencilerin üstbilmiş düşünme becerileri ile rutin olan ve olmayan problemleri çözme düzeyleri arasındaki ilişki ve rutin olan ve olmayan problemleri çözme düzeyleri arasındaki fark incelenmiştir. Araştırmada ayrıca rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi ile ilişkisibelirlenen üstbilmiş düşünme becerisi değişkenlerinin yordama düzeyi incelenmiştir.

2.2. EVREN VE ÖRNEKLEM

Bu araştırmanın evrenini Kocaeli ili İzmit ilçesinde bulunan ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini 3 ortaokulun tüm 8. Sınıf şubeleri oluşturmaktadır. Araştırmada seçkili örnekleme yönteminden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Uygun örnekleme bazı araştırma konularında bilgilerin hızlıca toplanması amacıyla tercih edilen bir yöntemdir (Aypay, 2011). İşgücü, zaman ve para açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir (Büyüköztürk, 2012). Bu örnekleme bulunabilir örnekleme adı da verilmektedir. Araştırmacının örnekleme tasarlaması ve ulaşması zor olduğunda uygulanan bir örnekleme çeşididir. Evren elemanlarının hepsini belirlemek imkansız olduğunda da kullanılmaktadır (Gül ve Özen, 2007). Bu doğrultuda çalışma için uygun olarak görülen üç okul seçilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin çeşitli değişkenlere göre dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

TABLO 2: Araştırmaya katılan öğrencilerin çeşitli değişkenlere göre dağılımı

Değişkenler	Kategoriler	N	%
Okul Adı	A Ortaokulu	173	44,8
	B Ortaokulu	159	41,2
	C Ortaokulu	54	14
Cinsiyet	Kız	193	50
	Erkek	193	50
Toplam		386	100

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde, çalışmaya toplam 386 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin %50'sinin kız, %50'sinin ise erkek olduğu görülmektedir.

2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Üstbilis Düşünme Becerileri Ölçeği”, “Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi” ve “Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi” kullanılmıştır. “Üstbilis Düşünme Becerileri Ölçeği”, Tuncer ve Kaysi (2013) tarafından geliştirilmiştir. “Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi” ve “Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi” araştırmacı tarafından TIMSS soruları kullanılarak hazırlanmış olup, aşağıda çalışmada kullanılan ölçekler hakkında bilgiler verilmiştir.

2.3.1. Üstbilis Düşünme Becerileri Ölçeği

Öğrencilerin algılanan üstbilis becerilerini belirlemek amacı ile Üstbilis Düşünme Becerileri Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, Tuncer ve Kaysi (2013) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmış, Cronbach's Alpha katsayısı, 881 olarak hesaplanmıştır. Ölçek dört faktörlü ve 18 maddeli bir yapıda olup, bu yapı ile toplam varyansın 56,58'i açıklanmaktadır. Ölçeğin alt boyutları “düşünme becerisi”, “problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi”, “karar verme becerisi” ve “alternatif değerlendirme becerisi” şeklinde isimlendirilmiştir. Ölçek maddelerine verilen yanıtlar ve puanlama ‘Tamamen Katılıyorum=5’, ‘Katılıyorum=4’, ‘Kararsızım=3’, ‘Katılmıyorum=2’ ve ‘Hiç Katılmıyorum=1’ şeklindedir.

2.3.2. Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi

Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi hazırlanırken TIMSS Fen Bilimleri sınavının 8. Sınıf düzeyindeki sorular incelenmiş; yararlanılabilecek sorular ile ilgili uzman ve öğretmen görüşü alınmıştır. TIMSS sınavının amacı öğrencilerin sadece konu bilgilerini değil aynı zamanda bilişsel becerilerini de ölçmektir (Kılıç vd 2014). Bu bağlamda

soruların her biri öğrenme alanı ve bilişsel alan olmak üzere iki boyuta sahiptir. TIMSS sınavında öğrenme alanları fizik, kimya, biyoloji ve yeryüzü bilimleri, bilişsel alan ise bilme, uygulama ve akıl yürütme alt alanlarından oluşmaktadır (H. Yıldırım vd 2013).

Bilme düzeyindeki sorular; bireyin herhangi bir nesne ve olguyla ilgili birtakım özellikleri gördüğünde tanınması, sorulduğunda söylemesi, ya da ezberden tekrar etmesi davranışlarını kapsamaktadır (Ayvacı ve Türkdoğan, 2010). Rutin problem de günlük hayatta hayatta karşılaşılan ve çözülmesinde dört işlem becerilerini gerektiren, genelde önceden çözülmüş bir problemin benzeri veya öğrenilmiş bir formülün yeni bir duruma uygulamasını gerektirir (Şener ve Bulut, 2015). Bu bağlamda Rutin Problemler Testi oluşturulurken TIMMS Fen Bilimleri sınavındaki bilişsel alanın bilme düzeyinde olan sorulardan uygun olabilecek olanlar seçilmiştir.

Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi 4 adet açık uçlu ve 11 adet çoktan seçmeli olmak üzere toplamda 15 sorudan oluşmaktadır. Sorular puanlanırken TIMSS'teki önerilen puanlama kullanılmıştır. Açık uçlu sorular 2 puan üzerinden, çoktan seçmeli sorular ise 1 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Testten alınabilecek en yüksek puan 19'dur. Puanlama 100 üzerinden yapılmıştır. Hazırlanan Rutin Problemler Testindeki sorulara şu soru örnek verilebilir:

Karbondioksitin kimyasal formülü nedir?

- A) CO
- B) CO₂
- C) C
- D) O₂

Bu problem, TIMSS bilme düzeyindeki rutin problemlerden biridir. Rutin problem türleri, kişilerin uygun çözüm yolunu önceden bildiği problemlerdir (S. Yıldırım, 2010). Öğrenci problemi gördüğünde ezberden söyleyebilir, önceden bu problemi çözmüş olma ihtimali yüksektir, problemi gördüğünde formülü zihninden hatırlayabilir. Öğrencinin

ders kitaplarında çoklukla karşılaştığı bir problem türüdür. Rutin problemler, bilginin oluşturulmasına imkan vermekten ziyade, bilinen çözüm yollarının uygulandığı problem türleridir (Karaca, 2012). Bu açıklamalar doğrultusunda rutin probleme bir örnek daha verilebilir.

Sinan, sirkenin içine iki damla ayıraç (indikatör) koymuş ve sirkenin rengi kırmızı olmuştur. Daha sonra kırmızı renk kaybolana kadar sirkenin içine damla damla amonyak çözeltisi eklenmiştir.

Bu olaya ne ad verilir?

- A) Paslanma
- B) Erime
- C) Buharlaşma
- D) Nötrleşme

2.3.3. Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi

Rutin Olmayan Problemler Testi hazırlanırken TIMSS Fen Bilimleri sınavındaki bilişsel alanın uygulama ve akıl yürütme düzeyindeki sorular incelenmiş; yararlanılabilecek sorular ile ilgili uzman ve öğretmen görüşü alınmıştır. Uygulama düzeyindeki sorular; bireyin elde edilen bilgileri kullanarak uygulama yapması, yeni bir problem durumunu çözmesini kapsar. Sorun, nitelik ve nicelik açısından yeni olmalıdır. Öğrenci bu durumu çözerken gerekli olan ilkeleri genellemeleri, yöntem ve teknikleri kullanabilmelidir (Ayvacı ve Türkoğan, 2010). Uygulama düzeyi yapma ve yararlanma olmak üzere iki bilişsel süreçten oluşmaktadır. Yapmada, öğrenci aşına olduğu bir görevle karşılaştığında bunu rutin olarak yapar. Durumun tanınan bir durum olması ona, kullanılması uygun olacak işlemin seçiminde çoğu zaman yeterli olabilecek ipuçları sağlar. Yararlanmada ise öğrenci aşına olmadığı bir görevi yerine getirmek için bir işlem seçtiği ve onu kullandığı zaman gerçekleşmiş olur. Böyle durumlarda birey hem karşılaştıkları problem tipi hem de çözümü için yapacağı işlemler hakkında bilgiye sahip olmalıdır (Özçelik, 2010). Uygulama düzeyindeki sorular iki grupta incelendiğinden ve

sorunun Rutin Problem ya da Rutin Olmayan Problem çeşitlerinden hangisine ait olduğunu anlamak güç olduğundan hazırlanan Rutin Olmayan Problemler testinde uygulama düzeyindeki sorular kullanılmamış, akıl yürütme düzeyindeki sorular tercih edilmiştir.

TIMSS'teki akıl yürütme düzeyindeki sorular; bilimsel sonuç çıkarma, açıklama geliştirebilme, akıl yürütme içerisinde problemleri çözebilme, karar verebilme ve bilgilerin yeni durumlara uyarlayabilme gibi karmaşık zihinsel faaliyetleri içerir. Bu sorularda öğrencilerden bilimsel prensiplerden çıkarım yaparak alınılmadık ve daha karmaşık bağlamdaki problem çözme durumlarıyla baş etmeleri beklenmektedir. Ayrıca bu düzey, hipotez geliştirmeyi, bunları test etmek için bilimsel araştırma tasarlamayı, analizi ve verileri yorumlamayı içermektedir (H. Yıldırım vd 2013).

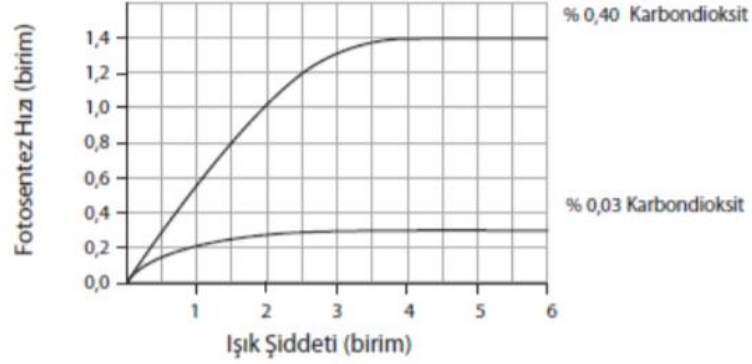
Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi 5 tanesi çoktan seçmeli ve 10 tanesi açık uçlu olmak üzere toplamda 15 sorudan oluşmaktadır. Sorular puanlanırken TIMSS'teki önerilen puanlama kullanılmıştır. Açık uçlu sorular 2 puan üzerinden, çoktan seçmeli sorular ise 1 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Testten alınabilecek en yüksek puan 25'tir. Puanlama 100 üzerinden yapılmıştır.

Rutin Olmayan Problemler, problemlerin çözümlerinde işlem becerilerinin ötesinde, verileri yeniden organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektiren, çözmek için yöntemin açık olarak gözükmediği problemler olarak ifade edilmektedir (Dündar, 2014). Hazırlanan Rutin Olmayan Problemler Testi'ndeki sorulara örnek olarak şu soru verilebilir:

Ayten, ışık şiddeti ve karbondioksit miktarının, fotosentez hızı üzerindeki etkilerini araştırmaktadır.

Ayten, farklı ışık şiddetleri altında birbirinin aynı olan iki bitkinin fotosentez hızlarını ölçtü. Bitkileri kapalı birer kap içine koydu. Kapların birinde başlangıçta % 0,40 karbondioksit, diğerinde ise % 0,03 karbondioksit vardı.

Ayten elde ettiği sonuçları aşağıdaki gibi bir grafik ile gösterdi.



Grafiği inceleyiniz.

Karbondioksit miktarındaki artış fotosentez hızını etkiliyor mu?

(Kutulardan birini işaretleyiniz.)

Evet

Hayır

Yanıtınızı açıklayınız.

Bu problemi çözebilmek için, öğrenci yapılan çalışmanın bulgularını içeren grafiği öncelikle yorumlayabilmeli, sonrasında grafikteki değişkenler arasında ilişki olup olmadığını anlayabilmeli, değişiklik var ya da yoksa nedenleri ile bunu belirtebilmelidir. Yani öğrenci rutin olmayan problemlerin özelliklerinden olan verileri yorumlama, ilişkilendirme, analiz etme becerilerini problemin çözümünde uygulayabilmelidir.

2.3.4. Ölçme Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği

Ölçme aracının güvenilir olup olmadığını araştırmak amacıyla, açık uçlu sorular için güvenilirliği ölçme yöntemlerinden biri olan puanlayıcı güvenilirliği yöntemi kullanılmıştır. Hazırlanan cevap anahtarına göre, 30 öğrencinin ölçme kağıdına verdiği

cevaplar iki puanlayıcı tarafından puanlanmıştır. Puanlayıcıların verdiği puanlar arasındaki korelasyon hesaplanarak Tablo 3'te gösterilmiştir.

TABLO 3: Puanlayıcılardan elde edilen puanlar arasındaki korelasyon

Rutin Olmayan Problemler Testi	Korelasyon Katsayısı(r)	Anlamlılık (p)
Puan 1	0,94	,00
Puan 2		

Tablo 3 incelendiğinde, Pearson Korelasyon Katsayısı Değeri (r) 0,94 bulunmuştur ($p < 0,01$). Elde edilen sonuçlara göre yapılan puanlamanın güvenilir olduğu söylenebilir.

2.4. VERİLERİN TOPLANMASI

Veri toplama sürecine başlamadan önce, Milli Eğitim Bakanlığı'ndan, Kocaeli Valiliği ve Kocaeli Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin ve onay alınmıştır. Veri toplama araçlarının uygulanacağı okullarda önce okul yöneticileri ile görüşülmüş ve içerik açıklanmıştır. Okul yöneticilerinin de bilgisi dahilinde testler ve ölçek doldurulmadan önce öğretmenlere araştırmanın amacı ve testlerin nasıl doldurulacağı ile ilgili açıklama yapılmıştır. Uygulanan sınıflardaki öğrencilere araştırmanın amacı anlatıldıktan sonra, gönüllülük esasına dayalı katılım sağlanmış, testlere ad-soyadı gibi özel bilgiler yazmadan cevaplandırmaları istenmiştir. Veriler 2017 yılının Mayıs ayında toplanmış ve verilerin toplanması iki ders saati sürmüştür.

2.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI

Veri toplama aracı ile elde edilen nicel veriler bilgisayar ortamında SPSS 24.00 paket programına aktararak çözümlenmiştir. Araştırmanın alt problemlerinden biri olan öğrencilerin Rutin Problemler Testi ile Rutin Olmayan Problemler Testi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır. Araştırmanın diğer alt problemleri ise öğrencilerin Rutin Problemler Testi ve Rutin Olmayan Problemler Testinden aldığı puanlar ile Üstbiliş Düşünme Becerileri Ölçeğinden ve bu

ölçeğin alt boyutlarından aldığı puanlar arasında ilişki olup olmadığını belirlemektir. Bu bağlamda veriler, Pearson korelasyon katsayısının kullanıldığı korelasyon analizi ile çözümlenerek aralarındaki ilişki saptanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın bir diğer alt problemi ise üstbiliş düşünme becerileri ölçeğinin alt boyutlarına göre rutin olan ve olmayan problem çözme başarısının yordanmasıdır. Bu nedenle çoklu regresyon analizi gerçekleştirilmiştir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına uygun olarak verilerin analizinden elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

3.1. ÖĞRENCİLERİN RUTİN PROBLEMLER TESTİNİ ÇÖZME DÜZEYİ İLE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TESTİNİ ÇÖZME DÜZEYLERİ ARASINDAKİ FARK

8. sınıf öğrencilerinin rutin problemleri çözme becerisi ile rutin olmayan problemleri çözme becerisi arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımlı gruplarda t-testi analizi yapılmıştır. Bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir.

TABLO 4: Rutin olan ve rutin olmayan problem puanlarının t-testi sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Rutin Problemler	386	52,26	19,58	385	21,69	,00
Rutin Olmayan Problemler	386	30,23	19,29			

*Puanlar 100 üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 4'teki bulgulara göre öğrencilerin rutin problemlerdeki başarısı ile rutin olmayan problemlerdeki başarısı arasında anlamlı bir fark vardır [$t_{(385)}=21,69$; $p<0,01$]. Öğrencilerin rutin problemlerden alınan aritmetik ortalaması $\bar{X}= 52,26$ iken, rutin olmayan problemlerden alınan aritmetik ortalaması $\bar{X}= 30,23$ 'tür. Bu verilere göre öğrencilerin rutin problemlerde rutin olmayan problemlere göre daha başarılı olduğu söylenebilir. Öğrencilerin rutin problemlerde orta düzeyde başarı gösterdikleri, rutin olmayan problemlerde ise başarı ortalamasının altında kaldıkları söylenebilir.

3.2. ÜSTBİLİŞ DÜŞÜNME BECERİLERİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUTLARI İLE RUTİN OLAN VE OLMAYAN PROBLEMLER ARASINDAKİ İLİŞKİYE AİT BULGULAR

Rutin olan ve rutin olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişki ile üstbilis düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Perason Korelasyon Analizi bulguları Tablo 5’te gösterilmiştir.

TABLO 5: Rutin olan ve rutin olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişki ile üstbilis düşünme becerileri arasındaki ilişkiye ait pearson korelasyon analizi sonuçları

			Rutin Problem	Rutin Olmayan Problem
Üstbilis Düşünme Becerisi	N	p		
Düşünme	386	0,00	,19**	,22**
Yansıtıcı Düşünme	386	0,00	,10*	,18**
Karar Verme	386	0,00	,16**	,16**
Alternatif Değerlendirme	386	0,00	,19**	,17**

**p<0,01

Tablo 5’teki korelasyon analizi sonuçlarına göre, rutin olan problemleri çözme düzeyi ile üstbilis düşünme becerileri ölçeğinin düşünme becerileri alt boyutu arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,19$; $p<0,01$). Rutin olan problemleri çözme düzeyi ile üstbilis düşünme becerileri ölçeğinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri alt boyutu arasında da pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,10$; $p<0,05$). Benzer şekilde, rutin olan problemleri çözme düzeyi ile üstbilis düşünme becerileri ölçeğinin karar verme becerileri arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,16$; $p<0,01$). Rutin olan problemleri çözme düzeyi ile üstbilis düşünme becerileri ölçeğinin alternatif değerlendirme becerileri arasında da pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,19$; $p<0,01$). Öğrencilerin düşünme becerileri, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri, karar verme becerileri ve alternatif değerlendirme becerileri puanları arttıkça rutin problem çözme başarısının

arttığı söylenebilir.

Ayrıca, Tablo 5 incelendiğinde, rutin olmayan problemleri çözme düzeyi ile üstbilis düşünme becerileri ölçeğinin düşünme becerileri alt boyutu arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,22$; $p<0,01$). Rutin olmayan problemleri çözme düzeyi ile üstbilis düşünme becerileri ölçeğinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri alt boyutu arasında da pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,18$; $p<0,01$). Benzer şekilde, rutin olan problemleri çözme düzeyi ile üstbilis düşünme becerileri ölçeğinin karar verme becerileri arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,16$; $p<0,01$). Rutin olan problemleri çözme düzeyi ile üstbilis düşünme becerileri ölçeğinin alternatif değerlendirme becerileri arasında da pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir ($r=0,17$; $p<0,01$). Öğrencilerin düşünme becerileri, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri, karar verme becerileri ve alternatif değerlendirme becerileri puanları arttıkça rutin olmayan problem çözme başarısının attığı söylenebilir.

3.3. ÜSTBİLİŞ DÜŞÜNME BECERİLERİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUT PUANLARININ RUTİN OLAN PROBLEM TESTİNDEKİ PUANLARINI YORDAMA DÜZEYİ

Üstbilis düşünme becerileri alt boyutlarına göre rutin olan problem çözme başarısının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6'da üstbilis düşünme becerileri ile ilgili dört alt boyutun, rutin olan problemleri çözme düzeyi ile ilişkisi belirlenmiştir. Bu dört alt boyuttan düşünme becerileri, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri, karar verme becerileri, alternatif değerlendirme becerileri değişkenleri birlikte, rutin olan problemleri çözme başarısı ile düşük düzeyde anlamlı bir ilişki göstermektedir [$R=0,22$; $R^2=0,05$; $F=5,10$ $p<0,01$]. Adı geçen dört değişken birlikte, rutin olan problemleri çözme başarısının toplam varyansının yaklaşık %5'ini açıklamaktadır.

TABLO 6: Rutin olan problem çözüme başarısının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	Standart Hata	Beta	T	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	4,24	1,33	-	3,20	0,01	-	-
Düşünme	0,16	0,08	0,14	2,16	0,03	0,19	0,11
Yansıtıcı Düşünme	-0,06	0,06	-0,07	-1,00	0,32	0,11	-0,05
Karar Verme	0,08	0,07	0,07	1,07	0,29	0,16	0,06
Alternatif Değerlendirme	0,13	0,07	0,11	1,73	0,09	0,18	0,09
R= 0,22		R ² = 0,05		F ₍₄₋₃₈₁₎ = 5,10		p= 0,00	

Yordayıcı değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, düşünme becerileri boyutu ile rutin problem arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişkinin ($r=0,19$) olduğu, ayrıca diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyonun $r=0,11$ istatistiksel olarak anlamlılığını koruduğu görülmektedir. Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri boyutu ile rutin olan problemleri çözüme arasındadüşük düzeyde pozitif ($r=0,11$) ilişki vardır. Ancak diğer değişkenler kontrol edildiğinde, bu korelasyonun $r=-0,05$ olarak hesaplandığı görülmektedir. Diğer taraftan karar verme becerileri boyutu ile rutin olan problemleri çözüme arasında hesaplanan pozitif ikili korelasyonun ($r=0,16$) ise diğer değişkenler kontrol edildiğinde $r=0,06$ olarak hesaplandığı görülmektedir. Benzer şekilde alternatif değerlendirme becerileri boyutu ile rutin olan problemleri çözüme arasında hesaplanan pozitif korelasyonun ($r=0,18$) olduğu, ancak diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyonun $r=0,09$ olduğu görülmektedir. Standardize edilmiş regresyon katsayısında (B) göre, yordayıcı değişkenlerin rutin olan problemleri çözüme üzerindeki görece önem sırası; düşünme, alternatif düşünme, karar verme, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme şeklindedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, düşünme becerileri değişkeninin rutin olan problemleri çözüme üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Diğer değişkenler önemli bir etkiye sahip değildir. Regresyon analizi sonuçlarına göre rutin olan problemleri çözüme düzeyinin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verilmiştir.

RUTİN= 4,244 + 0,163 DÜŞÜNME + 0,060 PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME + 0,077 KARAR VERME + 0,127 ALTERNATİF DEĞERLENDİRME

3.4. ÜSTBİLİŞ DÜŞÜNME BECERİLERİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUT PUANLARININ RUTİN OLMAYAN PROBLEM TESTİNDEKİ PUANLARINI YORDAMA DÜZEYİ

Tablo 7’de üstbiliş düşünme becerisi ile ilgili dört alt boyutun, rutin olmayan problemleri çözme düzeyi ile ilişkisi belirlenmiştir.

TABLO 7: Rutin olmayan problem çözme başarısının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	Standart Hata	Beta	T	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	-0,28	1,71	-	-0,16	0,87	-	-
Düşünme	0,21	0,10	0,14	2,15	0,03	0,22	0,11
Yansıtıcı Düşünme	0,06	0,08	0,05	0,80	0,42	0,18	0,04
Karar Verme	0,07	0,09	0,04	0,70	0,48	0,16	0,04
Alternatif Değerlendirme	0,07	0,09	0,04	0,71	0,48	0,17	0,04
R= 0,23		R ² = 0,05		F ₍₄₋₃₈₁₎ = 5,57		p= 0,00	

Tablo 7’ye göre, bu dört alt boyuttan düşünme, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme, karar verme ve alternatif değerlendirme değişkenleri birlikte, rutin olmayan problemleri çözme başarısı ile düşük düzeyde anlamlı bir ilişki göstermektedir [R=0,23; R²=0,05; F=5,57; p<0,01]. Adı geçen dört değişken birlikte, rutin olmayan problemleri çözme başarısının toplam varyansının yaklaşık %6’sını açıklamaktadır.

Yordayıcı değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, düşünme becerileri boyutu ile rutin olmayan problem arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişkinin (r=0,22) olduğu, diğer değişkenler kontrol edildiğinde r=0,11 istatistiksel olarak anlamlılığını koruduğu görülmektedir. Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme boyutu ile rutin olmayan problemleri çözme arasında düşük düzeyde pozitif (r=0,18) ilişki vardır. Ancak diğer değişkenler kontrol edildiğinde, bu

korelasyonun $r=0,04$ olarak hesaplandığı görülmektedir. Diğer taraftan karar verme boyutu ile rutin olmayan problemleri çözme arasında hesaplanan pozitif ikili korelasyonun ($r=0,16$) olduğu, ancak diğer değişkenler kontrol edildiğinde bu korelasyonun $r=0,04$ olduğu görülmektedir. Benzer şekilde alternatif değerlendirme boyutu ile rutin olmayan problemleri çözme arasında pozitif bir ilişkinin ($r=0,17$) olduğu görülmektedir. Ancak diğer değişkenler kontrol edildiğinde, bu korelasyon $r=0,04$ olarak hesaplanmıştır. Standardize edilmiş regresyon katsayısında (B) göre, yordayıcı değişkenlerin rutin olmayan problemleri çözme üzerindeki görece önem sırası; düşünme, alternatif değerlendirme, karar verme ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünmedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, düşünme değişkeninin rutin olmayan problemleri çözme üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Diğer değişkenler önemli bir etkiye sahip değildir. Regresyon analizi sonuçlarına göre rutin olmayan problemleri çözme düzeyinin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verilmiştir.

RUTİN OLMAYAN= $-0,277 + 0,210$ DÜŞÜNME + $0,063$ PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME + $0,066$ KARAR VERME + $0,067$ ALTERNATİF DEĞERLENDİRME

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırma ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersinde algılanan üstbiliş düşünme becerileri ile rutin ve rutin olmayan problem çözme düzeyi arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılmıştır. Bu doğrultuda öğrencilere Üstbiliş Düşünme Becerileri Ölçeği ile Rutin olan ve olmayan problemler testi uygulanmıştır. Araştırma sonuçları aşağıda tartışılmıştır.

Araştırmadan elde edilen birinci sonuca göre, öğrencilerin rutin problemlerden aldıkları puanlar ile rutin olmayan problemlerden aldıkları puanlar arasında rutin problemler lehine anlamlı bir farklılık görülmektedir. Araştırmada uygulanan rutin problemler testi, öğrencilerin eğitim-öğretim sürecinde çoğunlukla karşılaştığı problem tipleridir. Öğretmenler, öğretimi gerçekleştirirken örnek problem çözümü yapmakta ve problemleri çözmek için gerekli kuralları ve yöntemleri öğretmektedirler. Diğer bir ifadeyle, öğrenciler bu problemlere aşınadır. Bu nedenle araştırmaya katılan öğrencilerin, rutin problemlerin çözümünde zorluk yaşamadıkları düşünülmektedir. Öğrenciler, birbirleriyle tartışıp kendi düşüncelerini açıklama, yaptıkları çözüm üzerinde düşünüp çözümü değerlendirme, başka bir problemle karşılaştıklarında problemi nasıl çözeceklerine karar verme gibi fırsatlar açısından da eksik yetişmektedirler (Altun ve Arslan, 2006; Yazgan, 2007; Kılıç, 2009). Bu da öğrencilerin rutin problemlerde rutin olmayan problemlere göre daha başarılı olmasının göstergesi olabilir.

Rutin olmayan problemlerin çözümü, veriler arasındaki ilişkileri tespit edebilme, analiz yapabilme, soyutlayıcı düşünme ve tümevarım yapabilme, ayrıca var olan bilgileri sıra dışı yollarla kullanabilme gibi beceriler gerektirir (Altun, 2005). Bu tür problemlerin çözümünde doğru cevabın elde edilmesinden ziyade çözüm sürecinde sergilenen düşünce ve yaklaşımlar daha önemlidir. Rutin olmayan problemlere öğrenciler rutin problemler gibi aşına değildir. Bu problemlerin çözümü için bilişsel çaba daha fazla gerekir. Rutin olmayan problemler kitaplarda sıklıkla karşılaşılmayan ve öğrencilerde var olan bilgileri

yeni bir duruma uyarlamaları gereken problem durumlarını içerir. Bu bağlamda, rutin problemlerin çözümünde işlem becerisi ve ezber yeterli olabilirken, rutin olmayan problemlerin çözümünde verileri düzenleme, hipotez kurma, yorum yapma gibi üst düzey bilişsel süreç becerilerinin önemli rol oynadığı söylenebilir (Silver vd 2005). Bu nedenle öğrenciler, rutin olmayan problemlerin çözümünde, rutin olan problemlere göre zorlanmaktadır (Çelik ve Güler, 2013).

Alanyazın incelendiğinde öğrencilerin rutin olmayan problemlerde zorlandıklarını belirten çalışmaların olduğu görülmektedir. Verschaffel ve De corte (1999), Artut ve Tarım (2006), Kılıç (2009), Çelik ve Güler (2013), Dündar (2014) tarafından yapılan çalışmalar bunlara örnek olarak verilebilir. Çalışmalar incelendiğinde ortak sonuç, öğrencilerin rutin problemleri çözme düzeyinin rutin olmayan problemlere göre daha yüksek olduğudur. Bu çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Sıklıkla rutin problemlerle karşılaşan öğrenciler, problemlerin çözümünde düşünerek cevaplamaktan çok doğrudan sonuca gitme eğilimindedirler. Kablan ve Kaya (2018) tarafından yapılan içerik analizi çalışmasında da problem çözme stratejisi noktasındaki bulgulara bakıldığında benzer sonuçlara ulaşıldığı gözlenmektedir.

Araştırmadan elde edilen ikinci sonuç olan korelasyon analizi sonuçlarına göre, öğrencilerin üstbiliş düşünme becerisinin alt boyutlarından aldıkları puan ile rutin olan ve olmayan problem testinden aldıkları puan arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Buna göre, üstbiliş düşünme becerileri ölçeğinin alt boyutları olan, düşünme becerileri, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri, karar verme becerileri ve alternatif değerlendirme becerileri ile hem rutin problemler hem de rutin olmayan problemler arasında ilişki olduğu söylenebilir.

Diğer taraftan rutin olan ve olmayan problemlerin araştırma bulguları için anlamlı bir yordayıcı olup olmadığını belirlemek amacıyla çoklu regresyon analizi yapılmıştır. Çoklu regresyon analizi sonuçlarına göre, sadece düşünme becerisi alt boyutunun gerek rutin, gerekse rutin olmayan problemleri çözme üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu sonucu elde edilmiştir. Düşünme becerileri boyutunun bu ilişkiyi nasıl yordadığını

anlamak amacıyla bu boyuta ait olan maddeler incelendiğinde “Bilgiyi daha anlamlı hale getirmek için örnekler oluşturun.”, “En iyi sonucu ortaya çıkarmak için farklı çalışma yöntemlerini denerim.”, “Bir göreve başlamadan önce onu öğrenmem için nelere ihtiyacım olduğunu düşünürüm.”, “Daha önceden edindiğim bilgiler sayesinde daha iyi şeyler öğrenebilirim.”, “İşimi bitirdikten sonra, öğrendiklerimden emin olmak için en önemli noktaları tekrar ederim.” şeklinde ifadeler olduğu görülmektedir. Düşünme ile ilgili, bireyin isteklerini yansıtan hayal kurma gücü, hatırlama ve zihinde arayıp bulma, uyarmak ve dikkati çekmek amacıyla yapılan zihinsel süreç, akıl yürütme, sorun çözme ve eleştiriye yönelik zihinsel süreçler gibi çeşitli tanımlar yapılmaktadır. Sonuçta düşünmenin, zihinsel ve duyuşsal davranışları kapsayan ve zihnin en alt düzeyinden (bilgi, kavrama, uygulama) en üst düzeydeki (analiz, sentez, değerlendirme) davranışına kadar kendisini gösteren çok yönlü bir faaliyet olduğu söylenebilir (Semerci, 2003). Bu bağlamda hem rutin olan hem de rutin olmayan problemleri çözerken düşünme becerilerinin kullanılması gerektiği söylenebilir.

Alanyazında düşünme becerileri, temel beceriler ve karmaşık düşünme süreçleri olarak ayrı incelenmektedir. Rutin problemler daha önce karşılaşılan problem durumunun benzeri, öğrenilen bir formülün uygulanması şeklindedir. Öğrencilerin problemde verilen olayları anlayabilme becerisini ve zihindeki bilgileri denklem, şekil ve görsel olarak ifade edebilme yeteneğini geliştirir (Yazgan, 2007; Şahin, 2015). Öğrenciler bu tür problemlerle karşılaşır ve bunların çözümünü öğrenirken problem çözme ile ilgili verileni ve isteneni yazma, sonuçları listeleme, benzer problemler yazma gibi temel becerileri kazanırlar (Kılıç, 2009). Bu tür problemlerin programda yer almasının en önemli nedeni, çocuklara gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri çözerken, okulda öğrendikleri temel bilgi ve becerilere başvurmayı öğretmektir (Artut ve Tarım, 2006). Temel beceriler sınıflandırma, ilişkilendirme, tespit etme, neden sonuç ilişkilerini belirleme gibi becerilerdir. Ancak bu beceriler bilişsel sürecin anlama basamağında kalacaktır (Ayvacı ve Türkdoğan, 2010). Mayer’e (1998) göre problem çözme performansını artıracak en etkili yollardan biri temel becerilerin öğretilmesidir. Bu amaçla her bir problemin çözüm için gerekli olan bilişsel beceriler açısından incelenmesi ve her becerinin sistematik olarak öğretilmesi vurgulanmaktadır (Karsantık, 2016). Araştırma

sonuçlarına bakıldığında, düşünme becerilerinin rutin problemleri yordaması, araştırmaya katılan öğrencilerin problem çözebilmek için temel düşünme becerilerini kullandıklarının göstergesi olabilir. Karmaşık düşünme becerilerinin ise rutin olmayan problem tanımı ile ilişkisi olduğu söylenebilir.

Rutin olmayan problemler, bilinen bir yöntem veya formül ile çözülemeyen, çözümü öğrencinin verileri dikkatli analiz etmesini, yaratıcı bir girişimde bulunmasını, bir ya da daha fazla strateji kullanmasını ve analiz, sentez, değerlendirme gibi becerileri kullanmayı gerektiren problemlerdir (Artut ve Tarım, 2006). Bireylerin günümüz bilgi çağında meydana gelen sürekli değişimler ile başa çıkabilmeleri anlamında hem temel becerilere hem de üst düzey düşünme becerilerine sahip olmaları önem taşımaktadır. Bireylerin çağı yakalayabilmeleri, nitelikli bir eğitim almaları ve yaşamlarını daha iyi devam ettirebilmeleri açısından düşünme becerilerinin geliştirilmesi önemlidir (Tican, 2013).

Araştırmanın diğer alt boyutları olan problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri, karar verme becerileri ve alternatif değerlendirme becerilerinin ise hem rutin hem de rutin olmayan problemleri yordamadığı görülmüştür. Alanyazında problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi beceriler karmaşık düşünce süreçleri olarak sınıflandırılmaktadır. Bu bağlamda karmaşık düşünme becerilerinin rutin problemleri yordamaması olasıdır denilebilir.

Diğer taraftan karmaşık düşünme becerilerinin rutin olmayan problemleri yordayabilecek nitelikte olduğu ve bu becerilere sahip öğrencilerin, üstbilis düşünme becerilerini kullanma ihtimallerinin yüksek olacağı düşünülmektedir. Çünkü rutin olmayan problemler üstbilis becerilerini kullanmayı gerektiren problemlerdir (Artut ve Tarım, 2006; Pusat, 2008). Ancak araştırma sonuçlarına bakıldığında rutin olmayan problemlerin bu alt boyutları yordamadığı görülmektedir. Bu sonuç, çalışmaya katılan öğrencilerin bu alt boyutları içeren maddelerdeki becerilere sahip olmadığını ya da bu becerilere sahip olsalar bile kullanamadıklarını göstermektedir. Bu bağlamda problemleri çözerken üstbilis düşünme becerilerini kazandırmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Temel

becerilerin öğretimi problem çözme becerisini geliştirse de araştırmalar yalnızca temel becerilerin öğretiminin yeterli olmadığını göstermektedir. Temel beceriler ile birlikte problem çözen kişilerin bu becerileri ne zaman ve nasıl kullanacaklarını bilmeleri gerekmektedir. Bu durumda üstbilişsel beceriler de problem çözmede önemli görülmektedir (Karsantık, 2016).

Üstbilişsel beceriler sürece dahil edilir ve süreçte doğru kullanılırsa problem çözme becerisinin de gelişmesi kaçınılmazdır. Üstbilişsel problem çözme etkinlikleri yoluyla üstbiliş stratejileri öğretiminin, problem çözme başarısında artışa sebep olduğu görülmektedir. Ayrıca, bilişüstünün rutin olmayan problemler ile ilişkisinin daha fazla olduğu gözlenmiştir (Özsoy, 2007; S. Yıldırım, 2010). Ancak genel anlamda öğrenciler rutin olmayan problem tipleriyle sınavlarda karşılaşmamaktadır. Bu nedenle karşlarına rutin olmayan bir problem çıktığında, muhakeme becerilerini ortaya koymak yerine problemleri rutin bir problemmiş gibi görüp hemen sonuca gitmek istemekte, bilişsel becerilerini kullanmayı düşünmemektedirler. Diğer bir ifadeyle problem çözümedeki başarısızlıklar, bilgi eksikliğinden daha çok, öğrencilerin bilginin kullanımını bilmemelerinden kaynaklanmaktadır. Rutin olmayan problemleri çözerken, üstbiliş düşünme becerilerini kullanarak öz düzenleme yapmak önemlidir (Beyazıt ve Koçyiğit, 2017; Kablan ve Kaya, 2018). Bandura (1986) ve Pintrich (2000), öz düzenleme becerisine sahip bireylerin, kendi öğrenme hedeflerini oluşturduğunu, bilişüstü yeterliliğini ve davranışlarını kontrol edebildiğini, öğrenme sürecinde aktif olduğunu ve bu süreci kontrol edebileceğini belirtmiştir (Aktaran: İspir vd 2011, s.237). Öğrencilerin neyi bilip neyi bilmediğini fark edip tanımlayabilmesinin, düşünme süreçlerini sorgulayabilmesinin ve kullandığı stratejileri değerlendirebilmesinin problem çözme sürecine olumlu yansması olasıdır. Artut ve Tarım (2006), Karaca (2012), Muir vd (2008) ve Chacko (2013)'nun yaptığı çalışmalar da bu bulguyu destekler niteliktedir. Çalışmaların ortak noktası öğrencilerin rutin olmayan problemlere tek yönlü düşünerek rutin bir problem çözer gibi yaklaşarak yüzeysel akıl yürütmeleridir. Bu çalışmada da üstbiliş düşünme becerilerinin boyutları ile öğrencilerin rutin problemlerden aldıkları puanlar arasındaki ilişki ve üstbiliş düşünme becerilerinin boyutları ile öğrencilerin rutin olmayan problemlerden aldıkları puan arasındaki ilişkide anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gravemijer (1997), ilköğretim öğrencilerinin sözel problemlerin çözümünde problemdeki gerçekliği göz ardı etmesinin başlıca sebeplerinden birinin bu düzeyde kullanılan tüm problemlerin tek tip alışılmış problemler olması şeklinde açıklamaktadır (Artut ve Tarım, 2006).

Bu çalışmanın en temel sonuçları şöyle ifade edilebilir. Öğrenciler, rutin problemlerde rutin olmayan problemlere göre daha başarılıdırlar. Ayrıca, üstbilgi düşünme becerileri ile hem rutin olan hem de rutin olmayan problem türleri arasında ilişki belirlenmiştir. Rutin olmayan problem türleri ile karmaşık düşünme becerileri arasında ilişki olmasına rağmen yordayıcı etkisi bulunamamıştır. Öğrencilerin bu becerileri rutin olmayan problemlerde, rutin problemlerde olduğu kadar kullandıkları söylenebilir. Diğer bir ifadeyle öğrenciler üstbilgisel becerileri rutin olan ve olmayan problem türlerinin her ikisinde de aynı düzeyde kullanıyor denilebilir.

İlgili araştırmaların bulguları ve bu araştırmanın sonuçları doğrultusunda, alanyazına ve ileride yapılacak çalışmalara katkı sağlaması amacıyla, araştırmacılara ve uygulayıcılara aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

1. Öğretim etkinlikleri üstbilgi becerilerini geliştirecek şekilde düzenlenirse öğrencilerin rutin olmayan problem çözüm becerileri artabilir.
2. Üstbilgi stratejileri öğretimi, bir dönem veya bir öğretim yılı boyunca sürecek çalışmalar şeklinde yapılabilir.
3. Öğretmenlere öğrencilerin bilişüstü farkındalıklarının geliştirilmesine yönelik etkinliklerin öğretimini içeren hizmetiçi eğitim verilebilir. Bu eğitimlerde uygulama, çözümleme, yaratma, değerlendirme düzeylerinde soru hazırlama konusunda bilgilendirilmelidir.
4. Üstbilgisel beceri gerektiren TIMSS sınavında başarılı olabilmek için hem ders kitaplarında hem de öğrenmeyi destekleyen kitaplarda, hatta Türkiye genelinde yapılan sınavlarda üst düzey bilişsel beceri gerektiren soruların daha fazla sorulması sağlanabilir.

5. Problem çözme sürecinde yalnızca problemin sonucuna değil problem çözme sürecini de değerlendiren ölçme araçları geliştirilebilir.

6. Ülkemizde yapılacak program geliştirme çalışmalarında öğrencilerin bilişüstü farkındalık gelişimlerini arttıracak etkinliklere yer verilmesi faydalı olacaktır.

7. Problem çözümünde öğrencilere problemin farkına varabilmesi için gerekli sürenin verilmesi, sonucun değerlendirilmesi gibi faaliyetler öğrencilerin bilişüstü farkındalık düzeylerini ve problem çözme becerilerinin gelişmesinde etkili olabilir.

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Üstbilis düşünme becerileri ile rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişki farklı derslerde, farklı okul seviyelerinde ve farklı demografik değişkenler ile araştırılabilir.

2. Üstbilis düşünme becerileri ile rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişki, öğrencilere bilişüstü eğitim verildikten sonra incelenebilir.

KAYNAKÇA

Abay, S., Sevil Filiz Büyükalan (2017). "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Problemlerdeki Problemi Anlama Durumları." Eğitim Kuram ve Araştırmaları Dergisi, Cilt(3), 97-118.

Abazaoğlu, İ., Yılmaz Yıldızhan, Osman Yıldırım (2014). "TIMSS 2011 Türkiye 8. Sınıf Fen Bilimleri Sonuçlarının Değerlendirilmesi." Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, Cilt 3(1) 278-288.

Adanalı, Kamuran (2008). Sosyal Bilgiler Eğitiminde Alternatif Değerlendirme: 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Eğitiminin Alternatif Değerlendirme Etkinlikleri Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adana Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Akdeniz, Ali Rıza (2002) "Fizik Öğretiminde Enerji Konusunda Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulanması" Şengül Kurt.,V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, ODTÜ, Ankara, Cilt 1, 570-576.

Akın Kösterelioğlu, Meltem (2007). Okul yöneticilerinin problem çözme becerileri ve tükenmişlik düzeyleri arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Akın, Ahmet (2006). Başarı Amaç Oryantasyonları İle Bilişötesi Farkındalık, Ebeveyn Tutumları Ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Aktürk, Ahmet Oğuz (2010). Bilgisayar Dersinde Üstbiliş Öğretim Stratejilerinin Etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Alan, Seyfi (2017). Problem Genişletme Etkinliklerinin Problem Çözme ve Üstbiliş Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ordu.

Alemdar Coşkun, Meral (2016). Problem Çözme Eğitim Programının Anasınıfına Devam Eden Çocukların Problem Çözme Becerileri İle Kişiler Arası Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Alemdar, Arzu (2009, İstanbul). Bilişüstü Beceri Eğitiminin Fen Bilgisi Öğrencilerinin Başarılarına, Kavram Kazanımlarına, Kavramların Sürekliliğine ve Transferine Etkisi. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Altun, M., Dilek Sezgin Memnun, Yeliz Yazgan (2007). "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri." İlköğretim Online, 6(1), 127-143.

Altun, Murat (1997). Matematik Öğretimi. İstanbul: Alfa Yayıncılık.

Altun, Murat (2000). "İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi." Milli Eğitim Dergisi dhmg.meb.gov.tr, 13.01.2019.

Altun, Murat (2005). İlköğretim İkinci Kademe (6-7 ve 8.sınıflarda) Matematik Öğretimi. Bursa: Aktüel Yayınları.

Altun, Murat, Cevat Alkan (1998). Matematik Öğretmenliği Öğretimi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Altun, Murat, Çiğdem Arslan (2006). "İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Öğrenmeleri Üzerine Bir Çalışma." Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(1), 1-21.

Arseven, Zeynep (2013). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin 2005 İlköğretim Programında Yer Alan Alternatif Değerlendirme Yaklaşımlarını Uygulayabilme Yeterliklerinin İncelenmesi.Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Arslan, Mehmet (2017). Lise Öğrencilerinin Öğrenme Yaklaşımları İle Akademik, Sosyal ve Duygusal Yetkinliklerinin Kişiler Arası Problem Çözme Becerilerini Yordaması. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Artut, P. D., Kamuran Tarım (2006). "İlköğretim Öğrencilerinin Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Düzeylerinin, Çözüm Stratejilerinin ve Hata Türlerinin İncelenmesi." Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 15(2), 39-50.

Aslan, Serhat (2014). Üstbilişsel Öğretim Stratejilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrencilerin Üstbilişi Yönetme, Öz Düzenleme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Atar, Hakan Yavuz (2014). "Öğretmen Niteliklerinin TIMSS 2011 Fen Başarısına Çok Düzeyli Etkileri." Eğitim ve Bilim, Cilt 39(172).

Ataş, Reha (2013). Fen Bilimleri Dersinde Çalışma Yaprağı Kullanımının Öğrenci Akademik Başarısı ve Fen Bilimleri Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

Ataseven, B. (2013). "Yapay Sınır Ağları İle Öngörü Modellemesi." İstanbul Kültür Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, 101-115.<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/165799>

Atay, Aysel Derya (2014). Ortaokul öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyon düzeylerinin ve üstbilişsel farkındalıklarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Atay, Havva (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözmede Çözüm Stratejileri Kullanma Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Aydın, Ayhan (2006). Sınıf yönetimi. (7.Baskı). Ankara: Tek Ağaç Eylül Yayınları.

Aydoğan, Ali (2008). Lise Giriş Sınavları (LGS-OKS) Coğrafya Sorularının Bilişsel Alan Basmaklarına Göre Değerlendirilmesi (2003-2007). Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Aydurmuş, Leyla (2013). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullandığı üstbiliş becerilerin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Aykaç, Necdet (2005). Öğretme Ve Öğrenme Sürecinde Aktif Öğretim Yöntemleri. (1.Baskı). Ankara: Natürel Yayınları.

Aypay, Ayşe (2011). "Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Türkiye Uyarlaması ve Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi." Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12(1), 1-15.

Ayvacı, H. Ş., Ali Türkoğan (2010). "Yeniden Yapılandırılan Bloom Taksonomisine Göre Fen ve Teknoloji Dersi Yazılı Sorularının İncelenmesi." Türk Fen Eğitimi Dergisi, 1, 13-25.

Azak, Seçkin (2015). Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejilerin ve Üstbilişsel Davranışların Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Balcı, Güldam (2007). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin sözlü matematik problemlerini çözme düzeylerine göre bilişsel farkındalık becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Balkan Kıyıcı, Fatime (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Günlük Yaşamları İle Bilimsel Bilgileri İlişkilendirebilme Düzeyleri ve Bunu Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Baltacı, M., Burhan Akpınar (2011). "Web Tabanlı Öğetimin Öğrenenlerin Üstbiliş Farkındalık Düzeyine Etkisi." Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(16), 319-333.

Baş, Gökhan (2013). "İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri İle Fen ve Teknoloji Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi." Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 1-12.

Başer, Nazmiye (2017). Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) Sisteminin Fen Bilimleri Öğretimi Bakımından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.

Bekmezci, Sinan Muhammed (2016). 2013 İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Uygulanmasında Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerilerine İlişkin Öğretmen Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

Beyazıt, İ., Nihat Koçyiğit (2017). "Üstün Zekalı ve Normal Zekalı Öğrencilerin Rutin Olmayan Problemler Konusundaki Başarılarının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi." Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(3), 1172-1200.

Bilgin, Aysel (2010). Üniversite öğrencilerinin çeşitli değişkenlere ve denetim odağına göre problem çözme beceri algıları. Yüksek lisans tezi . Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Bilgin, Lutfiye Nisan (2016). Bilim Kurgunun Fen Bilimleri Dersinin Öğrenme Hedeflerine Yönelik Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

Bingham, Alma (2004). Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi. (Çev. A.F. Oğuzkan). İstanbul: MEB.

Blakey, E., Sheila Spence (1990). Developing Metacognition. Syracuse, NY: ERIC Information Center Resources [ED327218].

Böyük, Esmâ Tuba (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının TEOG ve TIMSS Sınavları Kapsamında İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Bozan, Murat (2008). Problem Çözme Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Basınç Konusu İle İlgili Başarı, Tutum ve Üstbiliş Becerilerinin Gelişimine Etkisi. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir

Bozkurt, Esra (2014). Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karar Verme Becerisi, Bilimsel Süreç Becerileri ve Sürece Yönelik Algılarına Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Brown, Ann. L. (1987). Metacognition, Executive Control, Self-regulation, and Other More Mysterious Mechanisms. F. E. Weinert, R. H. Kluwe (Eds.), Metacognition, Motivation, and Understanding (65-116). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Brown, Ann.L. (1980). Metacognitive Development and Reading. In R.J. Spiro, B. Bruce, W. Brewer (Eds.), Theoretical Issues in Reading Comprehension. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Büyükaşık, Emine (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Tutumları İle Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözemeye Yönelik Tutumları İle Satranç Bilgisi Seviyeleri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Büyüköztürk, Şener (2012). Seçkili Örneklemeye Yöntemleri. <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf/> 04.07.2018.

Büyüköztürk, Şener, Mehtap Çakan, Şeref Tan, Hakan Yavuz Atar <http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/timss/TIMSS-2011-8-Sinif%20Raporu.pdf/> 14.11.2018.

Chacko, Indira (2004). Solution of real-world and standard problems by primary and secondary school students: A Zimbabwean example. African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education, 8(2), 91-103.

Charles, R., Frank Lester (1982). Teaching problem solving-What, why, and how. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications.

Cüceloğlu, Doğan (2003). İnsan davranışı-psikolojinin temel kavramları. Ankara: Remzi.

Çakıroğlu, Ahmet (2007). Üstbilişsel Strateji Kullanımının Okuma Anlama Düzeyi Düşük Öğrencilerde Erişimi Artırımına Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çavdar, Derya (2015). TIMSS 2011 Matematik Başarısının Öğrenci ve Öğretmen Özellikleri İle İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çekici, Ferah (2009). Problem Çözme Terapisine Dayalı Beceri Geliştirme Grubunun Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Problem Çözme Becerileri, Öfkeyle İlişkili Davranış ve Düşünceler İle Sürekli Kaygı Düzeylerine Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Adana.

Çelebioğlu, B., Yeliz Yazgan. (2009). "İlköğretim Öğrencilerinin Bağlantı Bulma ve Sistematik Liste Yapma Stratejilerini Kullanma Düzeyleri."Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(1), 15-28.

Çelik, D., Mustafa Güler. (2013). "İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Problemlerini Çözme Becerinin İncelenmesi." Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 180-195.

Çetindağ, Zerrin (2003). Liselere Giriş Sınavı Türkçe Soru Profili ve Bunun 6,7,8. Sınıf Türkçe Ders Kiaplarıyla Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çetinkale, Elçin (2006). 11.sınıf öğrencilerinin denetim odakları, problem çözme becerileri ve algılanan ana-baba tutumları arasındaki ilişkinin cinsiyet ve akademik alan değişkenleri açısından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Çilingir, E., Perihan Dinç Artut (2016). "4. Sınıf TIMSS 2011 Matematik Soruları İle Matematik Ders Kitabındaki Soruların Bilişsel Alanlara Göre İncelenmesi." International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 11(21) 79-94.

Çömlekoğlu, Gözde (2001). Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine hesap makinesinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Çuhadar, M., İbrahim Güngör, Ali Gök (2009)."Turizm Talebinin Yapay Sinir Ağları İle Tahmini ve Zaman Serisi Yöntemleri İle Karşılaştırmalı Analizi: Antalya İline Yönelik Bir Uygulama." Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(1), 99-114.

Delice, A., Kamil Yılmaz (2009). "10. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Problem Çözme Süreçlerinin İncelenmesi. Bilgi Bilimsel İnanç." M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 30, 85-102.

Delil, A., Bahar Tetik Yolcu (2015). "8. Sınıf Merkezi Sınavlardaki Matematik Sorularının TIMMS-2015 Bilişsel Alanlarına Göre Analizi." CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 13(4), 165-184.

Delil, Hüseyin (2006). An Analysis Of Geometry Problems In 6-8 Grades Turkish. Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Demir, Mehmet (2015). Türkiye ve ABD'de İlkokul 4. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programında Kullanılan Alternatif Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Demiralp, D., Hilal Kazu (2012). "İlköğretim Birinci Kademe Programlarının Öğrencilerin Yansıtıcı Düşüncelerini Geliştirmedeki Katkısına Yönelik Öğretmen Görüşleri." Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 2(2), 29-38.

Demirci, Niymet (2015). Fen Bilimleri Dersinde Üstbilişsel Araştırmaya Dayalı Öğrenenin Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarılarına ve Üstbilişsel Süreçlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Demirel, Özcan (2015). Eğitimde Program Geliştirme Kuramdan Uygulamaya. Ankara: Pegem Akademi.

Deniz, Tuba (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Üstbiliş Becerileri, Matematik Özyeterlikleri ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.

Denizli, Hicran (2015). Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin ve Fen Bilimleri Dersini Alan Kaynaştırma Öğrencilerinin Kaynaştırma Eğitimi Uygulamaları Sürecine İlişkin Görüş ve Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.

Diken, E. H. (2014, Mayıs). 9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözüm Sürecinde Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Doğan, Ali (2013). "Üstbiliş ve Üstbilişe Dayalı Öğretim." Middle Eastern & African Journal of Educational Research, (3), 6-20.

Doğan, N., Fulya Barış (2010). "Tutum, Değer Ve Özyeterlik Değişkenlerinin TIMSS-1999 Ve TIMSS-2007 Sınavlarında Öğrencilerin Matematik Başarılarını Yordama Düzeyleri." Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 1(1), 44-50.

Doğruluk, Murat (2010). Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesinin Öğretiminde Problem Çözme Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.

Dündar, Sefa. (2014). "Öğretmen Adaylarının Seriler Konusuyla İlgili Alıştırmaları Ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerilerinin İncelenmesi." K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi, 23(3), 1293-1310.

Ebret, Abdullah (2015). Etkinlik Temelli Matematik Öğretiminin 3. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine ve Matematiğe İlişkin Tutumlarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Erdinç Akan, Oya (2016). TIMSS 2011 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısı İle İlişkili Öğrenci ve Öğretmen Niteliklerinin Bilişsel Alanlara Göre İncelenmesi: İki Düzeyli Hiyerarşik Lineer Model Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Erdoğan, Abdulkadir (2015). "Turkish primary school students" strategies in solving a non-routine mathematical problem and some implications for the curriculum design and implementation." *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-27.

Erkaper, Şeyda (2007). İlköğretim II. kademe fen bilgisi derslerinde problem çözme becerisi ile kısa süreli bellek kapasitesi arasındaki ilişkinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Ersoy, Y., Hülya Gür (2004). "Problem Kurma ve Çözme Yaklaşımlı Matematik Öğretimi: Öğretmen Eğitimi Denemeleri ve Bazı Sorunlar." *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*, [http:// www.matder.org.tr/10.07.2018](http://www.matder.org.tr/10.07.2018).

Ersözlü, Z. N., Hilal Kazu (2011). "İlköğretim Beşinci Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Uygulanan Yansıtıcı Düşünmeyi Geliştirme Etkinliklerinin Akademik Başarıya Etkisi." *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1),141-159.

Ersözlü, Z. N., Sevda Yıldırım (2013). "The Relationship Between Students' Metacognitive Awareness and their Solutions to Similar Types of Mathematical Problems." *Eurasia Journal of Mathematic*, 9(4), 411-415.

Erümit, Ali Kürşat (2014). Polya'nın Problem Çözme Adımlarına Göre Hazırlanmış Yapay Zeka Tabanlı Öğretim Ortamının Öğrencilerin Problem Çözme Süreçlerine Etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Fidan, Nurettin (2012). *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem Akademi.

Flavell, John.H. (1979). "Metacognitive and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive Developmental Inquiry." *American Psychologist*, 34, 906-911.

Gelen, İsmail (2002). "Sınıf Öğretmenlerinin Sosyal Bilgiler Dersinde Düşünme Becerilerini Kazandırma Yeterliklerinin Değerlendirilmesi." *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,10(10), 100-119.

Gelen, İsmail (2003). Bilişsel Farkındalık Stratejilerinin Türkçe Dersine İlişkin Tutum, Okuduğunu Anlama ve Kalıcılığa Etkisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Göçer, Tuğba (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Üstbilişsel Farkındalıkları İle Mantıksal Düşünme Becerileri ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Gök, M., Abdulkadir Erdoğan (2017). "Sınıf Ortamında Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme: Didaktik Durumlar Teorisine Dayalı Bir Uygulama Örneği." *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of EducationFaculty)*, 14(1), 140-181.

Gök, T., İlhan Sılay. (2009). "Problem Çözme Stratejilerinin Öğrenilmesinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Etkileri." Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(1), 58-76.

Gömlüksiz, M. N., Figen Yıldırım, Alper Yetkiner (2011). "Hayat bilgisi dersinde alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinin kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri." e-Journal of New World Sciences Academy, 6(1), 823-840.

Gravemeijer, Koeno (1997). "Commentary solving word problems: a case of modelling?." Learning and Instruction, 7(4), 389-397.

Güçlü, N. (2003). Lise Müdürlerinin Problem Çözme Becerileri. http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/160/guclu.html/04.07.2018.

Gül, A., Yener Özen (2007). "Sosyal ve Eğitim Bilimleri Araştırmalarında Evren-Örneklem Sorunu." (15), 394-422.

Gürpınar, Cansu (2017). Fen Bilimleri Öğretiminde Eğitsel Oyun Destekli Öğretim Uygulamalarının Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.

Gürşimşek, I., Duygu Çetingöz, Sibel Yoleri (2009). "Okul Öncesi Öğretmenliği Öğrencilerinin Biliş Üstü Farkındalık Düzeyleri İlke Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi."

Güven, Ufuk (2017). The Relationship Between Testing Frequency And Student Achievement In Eighth-grade Mathematics: An International Comperative Study Based Of TIMSS 2011. Doktora Tezi, Duquesne University, Yurtdışı Enstitü.

Heppner, Puncy Paul (1978). "A Review of the problem Solving Literature and It's Relationship to the Counseling Process." Journal of Counseling Psychology, 25(5), 366-375.

Işık, C., Tuğrul Kar (2011). "İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Algılama ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi." Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 57-72.

İspir, O. A., Zeynep Sonay Polat, Elif Saygı Ay (2011). "Üstün Başarılı Öğrencilerin Özdüzenleyici Öğrenme Stratejileri, Matematiğe Karşı Motivasyonları ve Düşünme Stilleri." Eğitim ve Bilim, 36(162), 235-246.

Kablan, Z., Sibel Kaya (2018). "Rutin Olmayan Problemlerle İlgili Yapılan Araştırmaların Analizi." Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 12(1), 25-44.

Kalaycı, Nurdan (2001). Sosyal Bilgilerde Problem Çözme ve Uygulamalar. Ankara: Gazi.

Kandemir, M. A. (2006). OFMA Mateatik Eğitimi Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Eğitimi Hakkındaki Görüşleri ve Yaratıcı Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Kaptan, Fitnat (1999). Öğretmen Kitapları Dizisi Fen Bilgisi Öğretimi, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Karaca, Elif Tuçe (2012). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Açık Uçlu Problem Çözümlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karahan, Mehmet (2011). İstatistiksel Tahmin Yöntemleri: Yapay Sinir Ağları Metodu İle Ürün Talep Tahmini Uygulaması. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Karakelle, Sema (2012). "Üstbilişsel Farkındalık, Zekâ, Problem Çözme Algısı ve Düşünme İhtiyacı Arasındaki Bağlantılar." Eğitim ve Bilim, 37(164), 237-250.

Karakoca, Ayşe (2011). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmede Matematiksel Düşünmeyi Kullanma Yolları. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Karamustafaoğlu, O., Gökhan Sontay (2013). "Bir TIMSS Sınavının Ardından: TIMSS 2011'e Katılan Öğrenci ve Uygulayıcı Öğretmenlerin Görüşleri." X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

Karatay, R., Serkan Timur, Betül Timur (2013). "2005 ve 2013 yılı Fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması." Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2013(15), 233-264.

Karsantık, Yasemin (2016). Öğretmen Adaylarının Düşünme Becerilerine ve Düşünme Becerilerinin Öğretimine İlişkin Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Keskenler, M. F., Eyüp Fahri Keskenler (2017). "Geçmişten Günümüze Yapay Sinir Ağları ve Tarihiçesi." Takvim-i Vekayi, 5(2), 8-18.

Kılıç, Ayşe (2009). İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözümlerinde Karşılaştıkları Zorlukların İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kızılkaya, G., Petek Aşkar (2009). "Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin Geliştirilmesi." Eğitim ve Bilim, 34(154), 82-92.

Koçakoğlu, Melih (2010). "Probleme Dayalı Öğrenme: Yapılandırmacılığın Özü." Milli Eğitim, (188), 68-82.

Köken, Nevzat (2003). "Sosyal Bilgiler Öğretiminde Problem Çözme Becerilerinin Çoktan Seçmeli Testlerle Ölçülmesi." Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(2), 55-68.

Kösece Loloğlu, Pelin (2016). Polya'nın Problem Çözme Yöntemine Dayalı Etkinliklerle Matematik Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Kurbal, M. Seçil (2015). An Investigation of Sixth Grade Students' Problem Solving Strategies and Underlying Reasoning in the Context of a Course on General Puzzles and Games. Unpublished Master's Thesis, Middle East Technical University, Ankara.

Küçük, A., Sare Şengül, Yasemin Katrancı (2014). "İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TIMSS Hakkındaki Görüşleri." Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 3(1), 25-36

Lin, Xiadong (2001). "Designing Metacognitive Activities." Educational Technology Research & Development, 49(2), 23-40.

Lucangeli, D., Cesera Cornoldi (1997). "Mathematics and Metacognition: What is the Nature of Relationship" Mathematical Cognition, 3, 121-139.

Mandacı Şahin, Seher (2007). 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Gücünün Belirlenmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Mayer Richard E. (1998). "Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving", Instructional Science, 26(1-2), 49-63.

MEB (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4-5. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

MEB (2005). İlköğretim Matematik Programı 1-5. Sınıflar. Ankara: MEB Yayınları.

MEB (2008). Özel eğitim ve rehabilitasyon merkezi zihinsel engelli bireyler destek eğitim programı.

https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2013_09/04010347_zihinselengellibireylerdestekeitimprogram.pdf/01.07.2018.

MEB (2010). www.meb.gov.tr/24.06.2018.

MEB (2013). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (3,4,5,6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. www.mufredat.meb.gov.tr/05.08.2018.

MEB (2014). TIMSS 2011 Soruları. <https://pisavetimsssinavlarlari.wordpress.com/2014/11/27/timss-2011-sorulari/12.05.2018>.

MEB. (2017). [www.mufredat.meb.gov.tr.](http://www.mufredat.meb.gov.tr/) /04.05.2018.

Muhtar, Sema (2006). Üstbilişsel Strateji Eğitiminin Okuma Becerisinde Öğrenci Başarısına Olan Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Muir, T., Kim Beswick, John Williamson (2008). "I'm not very good at solving problems": An exploration of students' problem solving behaviours. *The Journal of Mathematical Behavior*, 27(3), 228-241.

Nancarrow, Micheal (2004). Exploration of metacognition and non-routine problem based mathematics instruction on undergraduate student problem-solving success (Unpublished Doctoral Thesis). The Florida State University, Florida.

Narin, N., Birsal Aybek (2010). "İlköğretim İkinci Kademe Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi." *Ç.Ü.Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(1), 336-350.

Ölçüoğlu, Rukiye (2015). TIMMS 2011 Türkiye 8. Sınıf Matematik Başarısını Etkileyen Değişkenlerin Bölgelere Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Olgun, Akif (2006). Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrencilerin Fen Bilgisi Tutumları, Bilişüstü Becerileri Ve Başarılarına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir .

Olkun, S., Özge Şahin, Zeynep Akkurt vd (2009). "Modelleme Yoluyla Problem Çözme ve Genelleme: İlköğretim Öğrencileriyle Bir Çalışma." *Eğitim ve Bilim*, 34 (151), 65-73.

Orhan, Ahmet Turan (2007). Fen Eğitiminde Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Yöntemlerinin İlköğretim Öğretmen Adayı, Öğretmen ve Öğrenci Boyutu Dikkate Alınarak İncelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özbay M., Mehmet Ali Bahar (2012). "İleri Okur ve Üstbiliş Eğitimi". *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 1(1), 158-177.

Özbek, Gülnur (2014). Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Becerileri: Bir Eylem Araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Özcan, Zeynep Çiğdem (2000). Teaching metacognitive strategies to 6. grade students. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Özçelik, Durmuş Ali. (2010). Öğrenme Ve Öğretim Değerlendirme ile İlgili Bir Sınıflama. Ankara: Pegem Akademi.

Özkaya, Abdulkadir (2013). Üstbilişsel ve İnternet Tabanlı Üstbilişsel Öğretim Yöntemlerinin Öğrencilerin Hücre Bölünmesi ve Kalıtım Konusundaki Başarılarına, Tutumlarına ve Üstbilişsel Düşünme Düzeylerine Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Özmen, Z. M., Duygu Taşkın, Bülent Güven (2012). "İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretmenlerinin Kullandıkları Problem Türlerinin Belirlenmesi." Eğitim ve Bilim, 37(165), 246-261.

Özsoy, Gökhan (2007). İlköğretim Beşinci Sınıfta Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztemel, Ercan (2012). Yapay Sinir Ağları. İstanbul: Papatya Yayıncılık.

Paris S. G., Janis E. Jacobs (1984), "The Benefits Of Informed Instruction For Children's Reading Awareness and Comprehension Skills", 55(6), 2083-2093.

Pektaş, M., Lütfi İncikabı, Ömer Volkan Yaz (2015). "Orta Öğretim Fen Ders Kitaplarının TIMSS Çerçevesine Göre Analizi." Adıyaman University Journal of Educational Sciences, 5(1), 29-48.

Pesen, Cahit (2006). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Öğretimi. Ankara: Pegem Akademi.

Pilten, Pusat (2008). Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Rudder, Carla Emoi (2006). Problem Solving: Case Studies Investigating the Strategies. Used by Secondary American and Singaporean Students, Electronic Theses, Florida State University.

Şahbaz, Ö., Hülya Hamurcu (2012). "Probleme Dayalı Öğrenme ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Öğrenme Çıktıları Üzerindeki Etkileri." e-Journal of New World Sciences Academy, 7(2), 734-754.

Şahin, Seda (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilişüstü Farkındalık Düzeyleri İle Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Salomon, Gavriel (1987). "Transfer of Cognitive Skills from Programming: When and How?", Harvard Graduate School of Education, 3(2), 149-169.

Sarı, M. H., Serkan Arıkan, Hülya Yıldızlı (2017). "8. Sınıf Matematik Akademik Başarısını Yordayan Faktörler-TIMSS 2015." Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 8(3), 246-265.

Sarı, Suat (2015). İlkokul 4. Sınıfta Fen Bilimleri Dersinde Üstbiliş Stratejilerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğrenci Erişlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri, Kütahya.

Saygılı, Gizem (2010). Öğretim Teknolojilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Öğrenme ve Ders Çalışma Stratejilerine Üst Düzey Düşünme Becerilerine Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına ve Ders Başarısına Etkisi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Saygılı, Seçil (2017). "Lise Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerilerinin ve Kullandıkları Stratejilerin İncelenmesi." e-uluslararası eğitim araştırmaları dergisi, 8(2), 91-114.

Schoenfeld, Alan. H. (1987). What's All the Fuss About Metacognition? In A.H. Schoenfeld (Ed.), Cognitive Science and Mathematics Education, 189- 215. Lawrence Erlbaum.

Schraw G., David Moshman (1995). "Metacognitive Theories", Educational Psychology Review, 7(4), 351-371.

Semerci, Çetin (2003). "Eleştirel Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesi." Eğitim ve Bilim, 28(127), 64-70.

Senemoğlu, Nuray (2005). "Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya." Ankara: Gazi Kitapevi.

Silver, E. A., Hala Ghouseini, Dana Gosen vd (2005). "Moving from rhetoric to praxis: Issues faced by teachers in having students consider multiple solutions for problems in the mathematics classroom." Journal of Mathematical Behavior, 24(3-4), 287-301.

Sonmaz, Sibel (2002). Problem Çözme Becerisi İle Yaratıcılık ve Zeka Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Soydan, Şerif (2011). E-Öğrenme Araçlarının Etkinliği ve Bilişüstü Beceri Yaklaşımı Uygulaması. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Taşkın, D., Funda Aydın, Elif Akşan vd (2012). "Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik İnanç ve Öz-Yeterlik Algıları İle Rutin ve Rutin Olmayan Problemlerdeki Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi." e-Journal of New World Sciences Academy, 7(1), 50-61.

Taşpınar Şener, Z., Neslihan Bulut (2015). "8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Derslerinde Problem Çözme Sürecinde Karşılaştıkları Güçlükler."GEFAD / GUJGEF 35(3), 637-661.

Tat, Osman (2015). Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerini Etkileyen Faktörlerin Hiyerarşik Doğrusal Modeller İle İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Tatlıoğlu, Kasım (2010). Farklı Öz-Anlayış Düzeylerine Sahip Üniversite Öğrencilerinin Karar Vermede Özsaygı, Karar Verme Stilleri ve Kişilik Özelliklerinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Taylor, J. A., Colm McDonald (2007). "Writing in groups as a tool for non-routine problem solving in first year university mathematics." International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 38(5), 639-655.

Temizyürek, Kamil (2003). Fen Öğretimi ve Uygulamaları (Ekonomik Baskı). Ankara: Nobel.

Tertemiz, Neşe. (1994). İlkokulda Aritmetik Problemleri Çözmede Etkili Görülen Bazı Faktörler." Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tetik, Ayşe Tuğba (2013). Sosyal Bilgiler Dersinde Kullanılan Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Karar Verme Becerisine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Tican, Canses (2013). Yansıtıcı Düşünmeye Dayalı Öğretim Etkinliklerinin Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Düşünme Becerilerine, Eleştirel Düşünme Becerilerine, Demokratik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tok, E., Müzeyyen Sevinç (2010). "Düşünme becerileri eğitiminin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi." Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (27), 67-82.

Toluk, Z., Sinan Olkun (2001). "İlköğretim Ders Kitaplarının Problem Çözme Becerilerinin Geliştirilmesi Açısından İncelenmesi." X. Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Topçu, E., Ahmet Katılmış (2013). "Yarı Zamanlı Kaynaştırma Eğitimi Alan Ortaokul Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Dersine Yönelik Düşünceleri." Sakarya University Journal of Education, 3(3), 48-81.

Tosun, A., Metehan Irak (2008). "Üstbiliş Ölçeği-30'un Türkçe Uyarlaması, Geçerliği, Güvenirliği, Kaygı ve Obsesif-Kompulsif Belirtilerle İlişkisi." Türk Psikiyatri Dergisi, 19(1), 67-80.

Tuncer, M., Feyzi Kaysi (2013). "Öğretmen Adaylarının Üstbiliş Düşünme Becerileri Açısından Değerlendirilmesi." Turkish Journal of Education, 2(4), 44-54.

Ulu, Cüneyt (2011). Fen Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Bilim Yazma Aracı Kullanımının Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç ve Üstbiliş Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ulu, M., Neşe Tertemiz, Murat Peker (2016). "Okuduğunu Anlama ve Problem Çözme Stratejileri Eğitiminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısına Etkisi." Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18(2), 303-340.

Ulu, Mustafa (2011). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlerde Yaptıkları Hataların Belirlenmesi ve Giderilmesine Yönelik Bir Uygulama. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ülgen, Gülten (1997). Eğitim psikolojisi. Ankara: Alkım Yayınevi.

Verschaffel, L., Eric De Corte (1997). "Teaching realistic mathematical modeling in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders." Journal for Research in Mathematics Education, 577-601.

Verschaffel, L., Eric De Corte, Heidi Vierstraete (1999). "Upper Elementary School Pupils' Difficulties in Modeling and Solving Nonstandard Additive Word Problems Involving Ordinal Numbers." Journal for Research in Mathematics Education, 30(3), 265-285.

Vurkaya, Gurbet (2010). Alternatif Değerlendirme Etkinliklerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılmasının Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Yağbasan, R., Çağlar Gülççek (2003). "Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması." Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(13), 102-120.

Yalçın, Seher (2015). TIMSS 2011 Fen Uygulamasında Cinsiyete Göre Farklılaşan Madde Fonksiyonunu Madde, Öğrenci ve Okul Düzeyinde Açıklayan Değişkenler. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yatağan, Murat (2014). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Öğrenci ve Öğretmen Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi: TIMSS 2007 ve 2011 Verileri İle Bir Durum Analizi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yavuz, Dursun (2009). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik algıları ve üstbilişsel farkındalıklarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Yazgan, Y., Jale Bintaş (2005). "İlköğretim Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri: Bir Öğretim Deneyi." Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(28), 210-218.

Yazgan, Yeliz (2007). "Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Stratejileriyle İlgili Gözlemler." İlköğretim Online, 6(2), 249-263.

Yenilmez, Kürşat (2010). "İlköğretim Öğrencilerinin Problem Türlerini Belirleme Düzeyleri." The Journal of SAU Education Faculty, (19), 124-137.

Yıldırım, A., Barış Özgürlük, Burcu Parlak vd (2016). timss.meb.gov.tr/12.10.2018.

Yıldırım, H. H., Selda Yıldırım, Eren Ceylan (2017). <https://tedmem.org/download/turkiye-perspektifinden-timss-2015-sonuclari?wpdmdl=2511/24.11.2018>.

Yıldırım, Sevda (2010). Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalıkları İle Benzer Matematiksel Problem Türlerini Çözmeleri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.

Yıldız, E., Ömer Ergin (2007). "Bilişüstü ve Fen Öğretimi." Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27(3), 175-196.

Yılmaz, Taner (2016). Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Fen Konularının Öğretilmesinde Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi: Işık ve Ses. Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tokat.

EKLER

EK 3. ÜSTBİLİŞ DÜŞÜNME BECERİLERİ ÖLÇEĞİ

ÜSTBİLİŞ DÜŞÜNME BECERİLERİ ÖLÇEĞİ		Aşağıda verilen maddelerde size uygun olanı işaretleyiniz. Bu sorulara cevap vermeniz tamamen gönüllülüğe dayalıdır. İstediginizde soruları çözmekten vazgeçebilirsiniz. Teşekkür ederiz.				
		Tamamen katılıyorum	Kısmen katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1	Bilgiyi daha anlamlı hale getirmek için örnekler oluştururum.					
2	En iyi sonucu ortaya çıkarmak için farklı çalışma yöntemlerini denerim.					
3	Bir göreve başlamadan önce onu öğrenmem için nelere ihtiyacım olduğunu düşünürüm.					
4	Daha önceden edindiğim bilgiler sayesinde daha iyi şeyler öğrenebilirim.					
5	İşimi bitirdikten sonra, öğrendiklerimden emin olmak için en önemli noktaları tekrar ederim.					
6	Problemi çözdükten sonra daha iyi bir çözüm yolu bulabilir miyim diye düşünürüm.					
7	Problem çözerken, farklı çözüm yolları bulmak için kendime sorular sorarım.					
8	Bir problemi çözemediğimde, neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım.					
9	Bir problemi okuduğumda, daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.					
10	Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımla çözümleri ile karşılaştırır, sonucumu değerlendiririm.					
11	Vereceğim kararların başkalarını nasıl etkileyebileceğini düşünürüm.					
12	Vereceğim kararın neler doğurabileceğini düşünürüm.					
13	Bir karar vermeden önce durup seçenekler hakkında düşünürüm.					
14	Karar vermeden önce, kararımın neyi, nasıl ve kime hitap edeceğini iyi düşünürüm.					
15	Düşünme mekanizmamın nasıl işlediğinin farkındayım.					
16	Üzerinde çalıştığım konu için hangi düşünme tekniğinin veya stratejisinin kullanılacağını farkındayım.					
17	Yanlışlarımı düzeltirim.					
18	Gerektiğinde, üzerinde çalıştığım düşünme işi için, kullanmakta olduğum düşünme tekniğimi veya stratejimi değiştiririm.					

EK 2. RUTİN PROBLEMLER TESTİ

Aşağıda verilen maderlerde size uygun olanı işaretleyiniz. Bu sorulara cevap vermeniz tamamen gönüllülüğe dayalıdır. İstediginizde soruları çözmekten vazgeçebilirsiniz. Teşekkür ederiz.

1-Aşağıdakilerden hangisi, insan vücudunda bazı hastalıklara karşı uzun süreli bağışıklık sağlayabilir?

- A) Antibiyotikler B) Vitaminler C) Aşılar D) Kırmızı kan hücreleri

2)Dölyatağı(rahim) memelilerde üreme sisteminin bir parçasıdır. Rahmin bir işlevini yazınız.

3)Karbondioksitin kimyasal formülü nedir?

- A) CO B) CO₂ C) C D)O₂

4)Hücre solunumunun amacını aşağıdakilerden hangisi en iyi şekilde anlatmaktadır?

- A) hücre faaliyetleri için enerji sağlamak
B)hücrelerde depolanması için şeker üretmek
C) nefes almak için oksijen açığa çıkarmak
D) fotosentez için karbondioksit sağlamak

5) Ahmet deney tüpünün içine bir miktar tuz koyar. Daha sonra tüpe bir miktar sıvı ekler ve deney tüpünü sallar. Tüpte bir kimyasal tepkime gerçekleşir. Kimyasal tepkime gerçekleşirken Ahmet'in tüpte gözleyebileceği iki olayı yazınız.

1.

2.

6) Aşağıdaki ortamların hangisinde ışık en hızlı yol alır?

- A) hava B) cam C) su D) boşluk

7) Hangi hücreler vücuda giren bakterileri yok eder?

- A) beyaz kan hücreleri
B) kırmızı kan hücreleri
C) böbrek hücreler
D) akciğer hücreleri

8) Yeryüzünde ilk canlılar nerede yaşıyorlardı?

- A) suda B) havada C) karada D) yerin altında

9) Şekil terliksi hayvan (Paramisyum) olarak isimlendirilen tek hücreli bir canlıyı göstermektedir.



Terliksi hayvan canlı kalabilmek için, enerji üretmek amacıyla besin maddeleri almak gibi bazı yaşamsal işlevleri yerine getirmek zorundadır.

Terliksi hayvanın canlı kalabilmek için yerine getirmek zorunda olduğu başka bir yaşamsal işlevi yazınız.

10) Pille çalışan bir el fenerinde aşağıdaki enerji dönüşümlerden hangisi gerçekleşir?

- A) elektrik → mekanik → ışık
B) kimyasal → mekanik → ışık
C) kimyasal → elektrik → ışık
D) nükleer → elektrik → ışık

11) Aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerlere bir sülfirik asit (H_2SO_4) molekülündeki her bir elementin atom sayılarını yazınız.

Element	Atom Sayısı
Hidrojen	
Sülfür	
Oksijen	

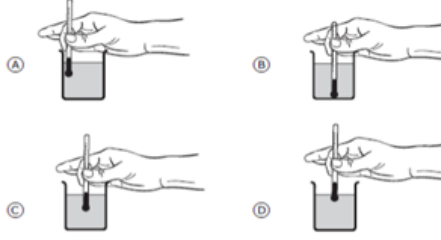
12) Bir gaz ısıtılmakta ve sıcaklığı artmaktadır. Bu durumda gaz moleküllerinde nasıl bir değişme görülür?

- A) Büyürler.
B) Daha hızlı hareket ederler.
C) Daha yavaş hareket ederler.
D) Sayıları artar.

13) Fen laboratuvarlarında genellikle iki çeşit ısı kaynağı vardır; elektrik ocağı ve gaz ocağı. Murat, bu iki ısı kaynağından hangisinin suyu daha hızlı ısıtacağını öğrenmek için bir deney planladı.

Murat birbirinin aynı olan iki kabın her birine 200 mL su koydu ve her bit kaptaki suyun ilk sıcaklığını kaydetti.

A.Murat termometreyi aşağıdaki şekillerin hangisindeki gibi tutarsa suyun sıcaklığını en doğru şekilde ölçer?



14) Aşağıdaki ortamların hangisinde ışık en hızlı yol alır?

- A)hava B)cam C)su D)boşluk

15) Sinan, sirkenin içine iki damla ayıraç (indikatör) koymuş ve sirkenin rengi kırmızı olmuştur. Daha sonra kırmızı renk kaybolana kadar sirkenin içine damla damla amonyak çözeltisi eklenmiştir.

Bu olaya ne ad verilir?

- A) paslanma
B) erime
C) buharlaşma
D) nörtleşme

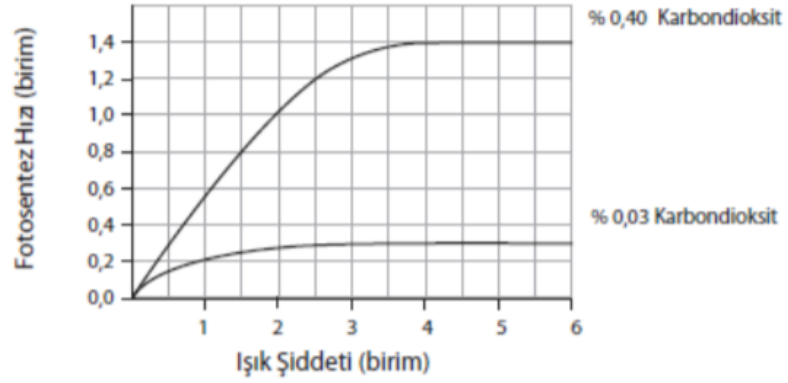
EK.3 RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TESTİ

Aşağıda verilen maderlerde size uygun olanı işaretleyiniz. Bu sorulara cevap vermeniz tamamen gönüllülüğe dayalıdır. İstediginizde soruları çözmekten vazgeçebilirsiniz. Teşekkür ederiz.

1)Ayten, ışık şiddeti ve karbondioksit miktarının, fotosentez hızı üzerindeki etkilerini araştırmaktadır.

Ayten, farklı ışık şiddetleri altında birbirinin aynı olan iki bitkinin fotosentez hızlarını ölçtü. Bitkileri kapalı birer kap içine koydu. Kapların birinde başlangıçta %0,40 karbondioksit, diğerinde ise %0,03 karbondioksit vardı.

Ayten elde ettiği sonuçları aşağıdaki gibi bir grafik ile gösterdi.



Grafiği inceleyiniz.

Karbondioksit miktarındaki artış fotosentez hızını etkiliyor mu?
(Kutulardan birini işaretleyiniz.)

- Evet
 Hayır

Yanıtınızı açıklayınız.

2) Dünya üzerinde, dünyadaki doğal kaynakları paylaşan 6 milyardan fazla insan vardır. Aşağıdaki tabloya bakınız. Bu tabloda, hayal ürünü iki ülkenin (1 ve 2) bazı özellikleri verilmiştir.

	1. Ülke	2. Ülke
Nüfus (milyon)	200	500
Yıllık doğum oranı (Her 1000 kişide doğum sayısı)	10	40
Yıllık ölüm oranı (Her 1000 kişide ölüm sayısı)	10	10
Yüzölçümü (Kilometre kare)	2 000 000	2 000 000
Tahıl üretimi (Dünyadaki toplam üretimin yüzdesi)	% 40	% 20
Petrol tüketimi (Dünyadaki toplam tüketimin yüzdesi)	% 20	% 5

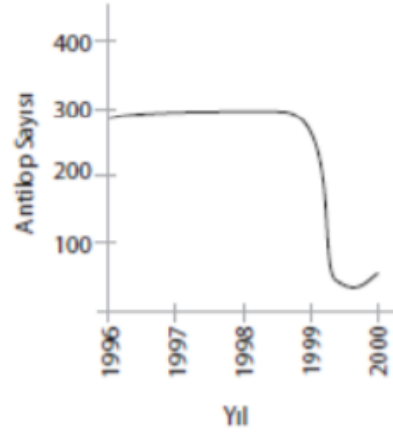
A. Tabloda verilen bilgilere dayanarak, önümüzdeki on yıl içinde, bu iki ülkenin nüfusunda nasıl bir değişim olacağını tahmin ediniz. (Her bir satırda bir kutuyu işaretleyiniz.)

	Nüfus artacaktır	Nüfus azalacaktır	Nüfus değişmeyecektir
1. Ülke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ülke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B. Önümüzdeki on yıl içinde bu iki ülke nüfusunun aşağıdaki çevresel faktörlerin her birini nasıl etkileyeceğini yazınız.

Arazi kullanımı:

Kirlilik:



3) Yukarıdaki grafik, belli bir yerde, belli bir zaman aralığıdaki antilop sayısını göstermektedir. 1999-2000 yılları arasında antilop sayısındaki ani değişimin nedeni büyük olasılıkla aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Küresel ısınma
- B) Yırtıcı hayvanların bulunmaması
- C) Ozon tabakasının incelmesi
- D) Besin kaynaklarını yok eden büyük yangınlar

4) Kemal ve Emre bitkiler üzerinde çalışıyorlar. Bitkilerin boyları ve meyvelerin renkleri gibi özelliklerinin kalıtsal olduğunu öğrendiler.

Şimdi bazı yeşil ve kırmızı biberleri inceliyorlar.

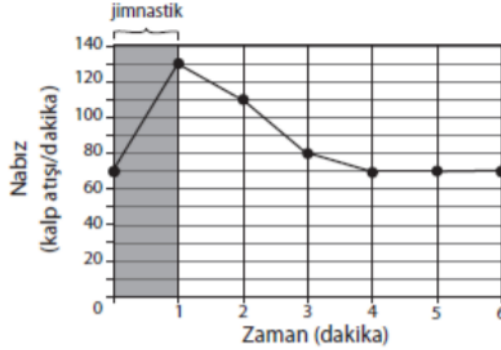


Kemal renkleri farklı olduğu için yeşil ve kırmızı biberlerin farklı türde biberler olduğunu düşünmektedir.

Emre, kırmızı ve yeşil biberlerin aynı türden biberler olduğunu; kırmızı biberlerin, bitkinin üzerinde daha uzun süre bekletildiği için olgunlaşarak kızardığını düşünmektedir.

Kemal'in düşüncesinin mi, Emre'nin düşüncesinin mi doğru olduğuna karar vermek için nasıl bir araştırma yapılabileceğini anlatınız.

5) Can, jimnastik yapmaya başlamadan önce nabzını (dakikadaki kalp atışını) ölçüyor. Daha sonra bir süreliğine dakikada bir ölçüm yapıyor. Elde ettiği sonuçları gösteren bir grafik çiziyor.



Can'ın elde ettiği ölçümlerden nasıl bir sonuç çıkarılabilir?

- A) Kalp atış sayısı dakikada 50 artmıştır.
- B) Dakikadaki kalp atışının yavaşlaması artmasından daha kısa zamanda olmuştur.
- C) 4 dakika sonraki kalp atışı sayısı dakikada 80'dir.
- D) Dakikadaki kalp atışı 6 dakikadan daha kısa sürede normale dönmüştür.

6) Aşağıdaki tabloda beş farklı maddenin (A,B,C,D ve E) fiziksel özellikleri verilmiştir. Bu maddelerden ikisi metaldir.

	A Maddesi	B Maddesi	C Maddesi	D Maddesi	E Maddesi
Oda sıcaklığındaki fiziksel hali (20°C)	katı	katı	sıvı	sıvı	gaz
Görünüş/renk	parlak gri	beyaz	gümüş rengi	renksiz	renksiz
Elektriği iletir	evet	hayır	evet	evet	hayır

Metal olan iki maddeyi (A,B,C,D veya E) yazınız.

1.

2.

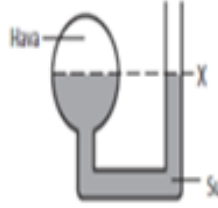
7) Bilim adamları resimdeki kayaların bir zamanlar tek bir kaya olduğunu düşünüyor.



Kayanın iki parçaya ayrılmasında suyun hangi özelliği en çok etkili olmuştur?

- A)Donduğu zaman suyun hacminin artması
- B)Suyun 100 °C de kaynaması
- C)Suyun yoğunluğunun kayadan daha az olması
- D)Suyun birçok maddeyi çözmesi

8) Aşağıdaki şekilde bir ucu açık, diğer ucu kapalı cam küreye bağlı olan bir cam tüp görülmektedir. Bu düzenek, şekilde gösterilen seviyeye kadar suyla doldurulmuştur. Kürenin içinde, suyun üzerinde hava bulunmaktadır. Tüp, X seviyesine kadar suyla doludur.



Daha sonra cam küredeki hava saç kurutma makinesi ile ısıtılmıştır.

Cam küre ısıtıldıktan sonra açık cam tüpteki su seviyesi ne olacaktır?
(Doğru olduğunu düşündüğünüz şeklin altındaki rakamı (1,2,3) yuvarlak içine alınız.)



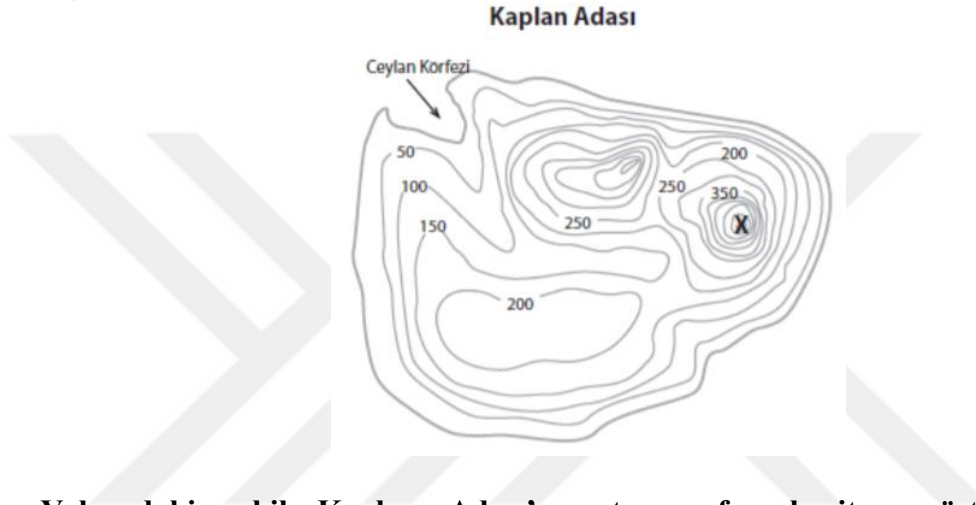
Yanıtınızı açıklayınız.

9) Bir öğrenci mıknatısların çekim kuvvetini belirlemek için bir deney planlar. Elinde değişik büyüklük, biçim ve kütlelerde olan çeşitli mıknatıslar vardır. Mıknatıslarla toplu iğneleri kaldırmaya çalışır.

Bu deneyde mıknatısın çekim kuvveti nasıl tanımlanmıştır?

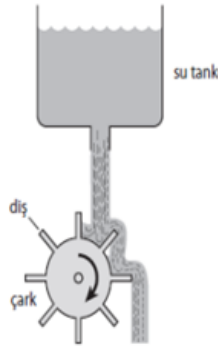
- A)Toplu iğneleri kaldıran mıknatısın kütlesi olarak
- B)Toplu iğneleri kaldıran mıknatısın büyüklüğü olarak
- C)Mıknatısın kaldırdığı toplu iğnelerin sayısı olarak
- D)Toplu iğnelerin mıknatısa asılı kaldığı süre olarak

10)



Yukarıdaki şekil Kaplan Adası'nın topografya haritası göstermektedir. Haritanın üzerindeki çizgiler aynı yükseltideki yerleri birbirine bağlayan eş yükselti (izohips) eğrileridir. Yükselti metre cinsinden verilmiştir. Nehirlerin kaynağını ve nasıl aktıklarını düşünün. Buna göre X noktası ile Ceylan Körfezi arasındaki bir nehrin nerelerden geçeceğini şekil üzerinde bir çizgi ile gösteriniz. Nehrin akış yönünü çizgi üzerine koyacağınız ok işaretleriyle belirtiniz.

11) Aşağıdaki şekilde tanktan akan suyun çarkı döndürdüğü görülmektedir.



Sistemdeki çarkın daha hızlı dönmesi için yapılabilecek bir değişikliği yazınız.

12) Ercan'ın elinde iki metal çubuk vardır. Ercan, 1. Metal çubuğun bir mıknatıs olduğunu biliyor.

Ercan, 2. Metal çubuğun bir mıknatıs olup olmadığını anlamak için 1. Metal çubuktan nasıl yararlanabilir?

13) Büyük bir şehirde, havadaki karbondioksit miktarı araç sayısındaki artışa bağlı olarak artmaktadır. Belediye başkanı daha fazla ağaç dikilmesini istiyor.

Belediye başkanının önerisine katılıyor musunuz?
(Kutulardan birini işaretleyiniz.)

Evet

Hayır

Yanıtınızı açıklayınız.

14) Suzan'ın bir saksı bitkisi vardır. Suzan, suyun bitkiden havaya geçtiğini göstermek için bir deney düzeneği hazırlıyor.



Aşağıdakilerden hangisi Suzan'ın yaptığı deneydir?

A) Saksının altındaki kaba su koyar; kabın içindeki su kaybolur.

B) Bitkinin dallarından birini plastik bir poşet ile kapatır ve bitkiyi sular; poşetin iç yüzeyinde su damlaları görür.

C) Bitkiden kesilen bir dalı plastik poşetin içine yerleştirir; poşetin iç yüzeyinde su görür.

D) Bir bardak renkli suyun içine bitkiden kesilen bir dalı yerleştirir; bitkinin yaprakları renk değiştirir.

15) Ege'ye ne olduğu bilinmeyen katı bir cisim örneği verilmiştir. Ege bu cismin metal olup olmadığını anlamak istiyor. Ege'nin gözlemleyebileceği veya ölçebileceği bir özellik yazınız ve bu özelliği cismin metal olup olmadığını anlamak için nasıl kullanabileceğini açıklayınız.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Kocaeli ili Gölcük ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kocaeli’de tamamladı. 2006 yılında Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’ne girmeye hak kazandı. 2010 yılında mezun oldu. 2011 yılında Marmara Üniversitesi Pedagojik Formasyon programını bitirdi. 2012 yılında Yozgat’ta göreve başladı. 2014 yılından beri Kocaeli/İzmit Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi’nde Biyoloji Öğretmeni olarak görevine devam etmektedir.

