

# Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnanç, Üst Bilişsel Farkındalık ve Fen Öz Yeterlik Algısının Fen Bilimleri Başarısına Etkisinin İncelenmesi

*Mustafa Uğraş<sup>1</sup>*

**Özet:** Bu çalışmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık düzeyi ve fen öz yeterlik algılarının fen bilimleri başarı puanları ile arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Araştırmanın örneklemini belirlemek amacıyla, maksimum çeşitlilik ve uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini Elazığ’ da sekiz okulda öğrenim gören 207 (109’i kız, 98’ü ise erkek) sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada ilişkisel tarama yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama araçları olarak “öz yeterlik kaynakları ölçeği”, “bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği” ve “üst bilişsel farkındalık ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerden elde edilen veriler, çıkarımsal istatistik yöntemlerinden olan çoklu regresyon ve korelasyon analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarında sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algı değişkenleri ile fen bilimleri başarı puanları arasında anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algı değişkenlerinin fen bilimleri başarı puanları üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilimsel Epistemolojik İnanç, Üst Bilişsel Farkındalık, Fen Öz Yeterlik Algısı, Fen Bilimleri Başarısı, Çoklu Regresyon, Ortaokul Öğrencileri

**DOI:** 10.29329/mjer.2018.147.2

## **An Investigation of the Relationship between Eighth Grade Students’ Scientific Epistemological Beliefs, Metacognitive Awareness and Science Self-Efficacy Beliefs with Science Achievement**

**Abstract:** The aim of this research was to examine the relationship between eighth grade students’ scientific epistemological beliefs, metacognitive awareness and science self-efficacy beliefs with their science achievement. The data were gathered from 207 eighth grade students. The data were collected through “Scientific Epistemological Beliefs Scale”, “Metacognitive Awareness Scale” and “the Resources of Self-Efficacy Scale”. In the analysis of the data, multiple regression and correlation analysis were used. The findings revealed a positive relationship among them scientific epistemological beliefs, metacognitive awareness and science self-efficacy beliefs. Scientific epistemological belief, metacognitive awareness and science self-efficacy perception variables were found to be a significant predictor of students’ science achievement scores.

**Keywords:** Scientific Epistemological Beliefs, Metacognitive Awareness, Science Self-Efficacy Beliefs, Science Achievement, Middle School Students’

---

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Elazığ, Türkiye. Eposta: mugras@firat.edu.tr

## GİRİŞ

Eğitim alanında pozitivist bilim anlayışının yerine post pozitivist bilim anlayışının etkili olmasıyla birlikte, deneyciliğe dayalı görüş üzerine inşa edilmiş bir anlayıştan yapılandırmacı anlayışa doğru hızlı bir değişim gerçekleşmiştir. Yapılandırmacı anlayışta öğrenme sürecine bireyin aktif olarak katılması gerektiğine yönelik görüşlerin kabul edilmesiyle birlikte öğrenme daha önemli bir kavram haline gelmiştir. Bu gelişmeler, öğrenmeyi etkileyen faktörlere, öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine, kişilere bu süreçte nasıl katkı sağlanacağına yönelik araştırmalara odaklanılmasına neden olmuştur. Bu bağlamda öğretmenler ve öğrenciler açısından, bilimsel bilginin doğasına ve bilme olayının nasıl gerçekleştiğine yönelik inançların, kendi bilişsel süreçlerinin yapısına ve çalışmasına yönelik farkındalıkların, kontrol becerilerinin ve üstlendikleri görevleri yapabilme kapasitelerinin belirlenmesi önem kazanmıştır. Meydana gelen bu durum öğrenme üzerinde etkili olan epistemolojik inançlar, üst bilişsel farkındalık ve öz yeterlik inançlarının önemini ön plana çıkarmıştır.

Post pozitivist anlayışa dayalı fen eğitimi için temel hedefler, bilimsel bilgileri öğrenmek ve fen eğitiminin arkasındaki felsefeyi anlamaktır (Çepni, 2008). Fen, bilgi edinme ve bilmenin bir yolu olarak da tartışılmaktadır. Fenni anlamak için, öğrencilerin bilimsel bilginin doğasını ve yapısını bununla birlikte bilimsel bilginin nasıl geliştiğini anlamaları gerekmektedir (Ulusal Araştırma Konseyi [NRC], 2007). Bu nedenle öğrencilerin bilimsel bilgiler hakkında bilgi edinmelerinin, bilimsel epistemolojik inançlar ile bağlantı kurarak gerçekleşmesi önemli bir hale gelmiştir (Acat, Tüken ve Karadağ, 2010).

Literatürde epistemolojik inanç kavramının farklı tanımları bulunmaktadır. Hofer ve Pintrich (1997) epistemolojik inancı, bireylerin bilimsel bilginin doğasına ve bilme olayının nasıl gerçekleştiğine yönelik inançları şeklinde tanımlamaktadır. Perry (1981) ise epistemolojik inancı, bireylerin bilginin ne olduğu, nasıl elde edilebileceği, kesinlik boyutu ve bilgi ile ilgili kriterlerin ne olduğuna yönelik inançları olarak tanımlamaktadır. Schommer (1990) ise epistemolojik inancı, bilginin kişinin kendisi tarafından oluşturulması, bilginin kişiler tarafından öğrenilmesi, bilginin kesinlik ve kaynak boyutları ile ilgili kişisel inançları olarak tanımlamaktadır. Epistemolojik inançların alanlara göre farklılık gösterdiğini ortaya koyan çeşitli çalışma sonuçları bulunmaktadır (Özkal, 2007; Linag ve Tsai, 2010). Bu nedenle genel epistemolojik inançlar yerine belirli bir alana odaklı epistemolojik inançlara yönelik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Lederman (1992) öğrencilerin bilimi anlamaları ve bilimsel bilgileri yorumlayabilmeleri için bilimsel epistemolojik inançların önemli olduğunu belirtmektedir. Bilimsel epistemolojik inançlar; bilim tarafından ortaya koyulan bilginin ne olduğu, bu bilginin nasıl oluştuğu, sahip olduğu özellikler ve kullandığı yöntem ile ilgili inançları kapsamaktadır (Deryakulu ve Hazır-Bıkmaz, 2003). Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları, bilimsel bilgileri anlamalarında, yorumlamalarında, yeniden üretebilmelerinde ve değerlendirme yapmalarında önemli bir etken olarak değerlendirilmektedir (Yenice ve Özden, 2013).

Bundan dolayı bilimsel epistemolojik inançların sadece bilgi ile ilgili olmadığı, aynı zamanda bilginin öğrenilmesi ile ilgili zihinsel işlemleri de içerdiği görülmektedir.

Bilginin elde edilip öğrenme olayının gerçekleşmesinde bireylerin epistemolojik inançlarının gelişmiş olması gerekmektedir (Jehng, Johnson ve Anderson, 1993; akt: Sapancı, 2012; Liang ve Tsai, 2012; Muis ve Franco, 2009; Özkan, 2008). Ayrıca bireylerin bilgi sahibi olmasına bağlı olarak çevrelerinde olup bitenleri anlama, tanımlama ve yorumlama becerilerinin kazandırılmasında da epistemolojik inançlar önemli bir yer tutmaktadır (Aksan, 2006; Çınar, 2007; Çiftçi, 2006; Demir, 2009; Koç, 2015; Yaman ve Köksal, 2014). Kuhn (2001) bilme ve bilgi edinme süreçlerini anlamak için, bireylerin kendi bilgi birikimlerini anlamalarının incelenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Kuhn' un bu düşünceleri epistemolojik inanç ile üst biliş kavramları arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Veenman, Van Hout-Wolters ve Afflerbach (2006) da üst biliş ile epistemolojik inançlar arasında bağlantılar olduğunu ifade etmiştir.

Eğitimde bilgiyi ve öğrenmeyi üstlenen, bilinçli bireyler yetiştirmek ancak öğrencilerin kendi becerilerinin farkındalığı ile gerçekleşecektir. Bu farkındalık literatürde “üst biliş” olarak tanımlanmaktadır. Bireylerin öğrenmesinde önemli bir kavram olan üst biliş kişilerin kendi bilişleri, bilişsel süreçleri ve yapıları hakkında sahip oldukları bilgidir (Flavell, 1979). Dunslosky ve Thiede (1998) üst bilişi, bireyin kendi öğrenme planlarını oluşturma, problem karşısında uygun becerileri kullanma, performansını tahmin etme ve öğrenme miktarını düzenleme gibi öğrenme süreciyle ilgili üst düzey bilişsel süreçleri ifade eden bir kavram olarak tanımlamıştır. Desoete (2001) ise bu kavramı, bireyin bilgiyi belirlediği bilişsel amaçlara ulaşabilmek için kendi bilişsel süreçlerini ve duygu durumunu kontrol ederek gerektiği şekilde kullanabilme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Son yıllarda eğitim alanındaki paradigma değişimiyle birlikte öğretim sürecinde elde edilen bilgilerden çok; bilgiyi elde etme yollarına vurgu yapılmaktadır (Çakıroğlu, 2007). Üst biliş de bireyin kendi bilişsel süreçlerinin nasıl işlediğinin farkında olmasına; bu süreçleri kontrol altında tutup daha iyi bir öğrenme için süreçleri gerektiği gibi düzenleyerek daha etkili kullanabilmeye dayanmaktadır (Ülgen, 1997). Bu bağlamda üst bilişe bağlı olarak oluşan farkındalık, eğitim öğretim sürecinde hedeflenen başarıyı da beraberinde getirecektir. Senemoğlu (1998) öğrencilerin hedeflenen başarıya ulaşabilmelerinde, öğrenme süreçlerinde farkındalık sahibi olmalarının ve öğrenmelerine yön verebilmelerinin büyük etkisinin olduğunu belirtmiştir.

Literatürde öğrenme sürecinde önemli bir diğer değişken olan “akademik öz-yeterlik” Baundra (1997) tarafından bireyin sorumluluğunda olan görevi başarılı bir şekilde gerçekleştirme kapasitesine olan inancı şeklinde tanımlanmaktadır. Öz yeterliğin öğrenci başarısının tahmin edilmesinde önemli bir değişken olduğu ve birçok çalışmada yüksek öz yeterlik inancının akademik başarıyı artırdığı ve öğrenmeye yönelik isteği artırdığı yönünde bulgular elde edilmiştir (Sharp, 2002; Pajares, 2002; Kuzgun, 2000).

Literatürde öğrencilerin fen bilimlerindeki başarıları ile öğrencilerin epistemolojik inançları (Ör: Schibeci ve Riley, 1986; Simpson ve Oliver, 1990; Topçu ve Yılmaz-Tüzün, 2009), üst bilişsel farkındalık düzeyleri (Ör: Akyol, Sungur ve Tekkaya, 2010; Topçu ve Yılmaz-Tüzün, 2009) ve fen öz yeterlik algıları (Ör: Caprara, Vecchione, Alessandri, Gerbino & Barbaranelli, 2011; Çaycı, 2013; Fettahlıoğlu v.d. 2011; Komarraju & Nadler, 2013) arasındaki ilişkileri belirleyen ayrı ayrı çalışmalar yapılmış ve aralarındaki pozitif yönlü ilişkiler belirlenmiştir.

Öğrencilerin eğitim ve öğretim hayatlarında, fen bilimleri dersinde başarılı olup, bu başarılarını artırabilmek için, bireylerin gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olmaları, kendi bilişsel süreçlerinin farkında olmaları ve bu süreçleri kontrol etmeleri, üstlendikleri görevleri yerine getirebilme kapasitesine sahip olmaları gerekmektedir. Bu değişkenlerin akademik başarıya olan etkisi literatürdeki çalışma sonuçlarında görölürken, bu değişkenlerin fen bilimleri başarısına olan etkilerine yönelik herhangi bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Bu nedenle sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları, üst bilişsel farkındalıkları ve fen öz yeterlik algıları ile akademik başarı arasındaki ilişkinin incelendiği bu araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık düzeyi ve fen öz yeterlik algılarının fen bilimlerindeki başarıları ile arasındaki ilişkinin incelenmesidir.

### **Problem Cümlesi**

Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık düzeyi ve fen öz yeterlik algıları, fen bilimleri dersindeki başarılarını yordamakta mıdır?

### **Alt Problemler**

1. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları, üst bilişsel farkındalık düzeyleri ve fen öz yeterlik algıları ile fen bilimleri dersi başarı puanları arasında ilişki var mıdır?
2. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları, üst bilişsel farkındalık düzeyleri ve fen öz yeterlik algıları, fen bilimleri dersi başarısını yordamakta mıdır?

## **YÖNTEM**

Çalışmada ilişkiyel tarama yöntemi kullanılmıştır. İlişkiyel tarama yöntemi, genel olarak iki ya da daha fazla değişken arasındaki mevcut durumu ilişkiyel olarak inceleyip açıklamak veya bu durumlardan ortaya çıkması muhtemel sonuçları yordamak amacıyla kullanılır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012).

### **Araştırmanın Örneklemi**

Bu araştırmanın örneklemini, Elazığ il merkezinde sekiz okulda öğrenim gören 207 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin 109'u kız, 98'i ise erkektir (Tablo1). Araştırmaya katılacak öğrencileri belirlemek amacıyla uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

**Tablo 1.** Araştırmaya katılan öğrencilerin sayıları

Cinsiyet	<i>f</i>	%
Kız	109	52,15
Erkek	98	47,85
Toplam	207	100

### **Veri Toplama Araçları**

Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki başarılarını değerlendirmek amacıyla, sekizinci sınıf fen bilimleri dersine ait birinci ve ikinci dönemde aldıkları notların ortalamasından oluşan yıl sonu karne notları dikkate alınmıştır.

### **Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği**

Araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarını belirlemek için, Conley, vd., (2004) tarafından geliştirilen ve Kurt (2009) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan “Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek dört alt boyuttan oluşan (kaynak boyutu, kesinlik boyutu, doğrulama boyutu ve gelişim boyutu) beşli Likert tipinde toplam 26 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçeğin toplam Cronbach alpha değeri .81 olarak hesaplanmıştır.

### **Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği**

Araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla Schraw ve Dennison (1994) tarafından geliştirilen ve Sungur ve Şenler (2009) tarafından Türkçeye uyarlanan “Üst Bilişsel Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır. Bu ölçek beşli likert tipinde ve 52 maddeden oluşmaktadır. Tücel (2016) tarafından sekizinci sınıflara uygun olup olmadığını belirlemek için pilot bir çalışma yapmış ve Cronbach alpha katsayısını .95 olarak hesaplamıştır.

### **Öz Yeterlik Kaynakları Ölçeği**

Araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerin öz yeterlik algılarını belirlemek için, Lent vd. (1991) tarafından geliştirilen ve Kıran (2010) tarafından Türkçeye çevrilip uyarlanan “Öz Yeterlik Kaynakları Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, geçmiş yaşantılar, dolaylı yaşantılar, sözel iknalar ve psikolojik durum olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bu ölçeğin, alt boyutlarının Cronbach alpha değerleri .54 ile .83 arasında değişmektedir.

## Veri Analizi

Verilerin analiz edilmesinde çıkarımsal istatistik yöntemlerinden olan çoklu regresyon ve korelasyon analizi kullanılmıştır. Bu analiz yöntemleri kullanılarak bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık düzeyi ve fen öz yeterlik algılarının fen bilimleri başarıları ile ilişkisi incelenmiştir. Bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algı düzeyleri ile fen bilimleri başarı puanları arasındaki ilişkinin belirlenmesi için korelasyon analizi uygulanmıştır. Bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algı düzeylerinin fen bilimleri başarı puanlarını ne derece yordadığını belirlemek için ise çoklu regresyon analizi yapılmıştır.

## BULGULAR

Araştırmada bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık düzeyleri ve fen öz yeterlik algıları değişkenlerine ait elde edilen verilerin tanımlayıcı (betimsel) istatistik sonuçları Tablo2' de verilmiştir.

**Tablo 2.** Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç tanımlayıcı istatistik sonuçları

	Kişi Sayısı	Ortalama	Ortanca	Tepe Değeri	Standart Sapma	En Küçük	En Büyük	Basıklık	Çarpıklık
Bilimsel Epistemolojik İnanç	207	3,3062	3,2308	3,12	,32962	2,54	3,88	-1,052	,115
Üst bilişsel farkındalık düzeyleri	207	2,8495	3,0000	1,83	,64444	1,77	4,40	-,681	,085
Fen öz yeterlik algı	207	2,9556	2,9714	2,97	,12519	2,60	3,20	,277	-,626

Tablo2 incelendiğinde değişkenlerin basıklık çarpıklık değerlerinin  $\pm 2$  arasında olması, veri dizisinin normal dağılım gösterdiğinin bir ispatı olarak değerlendirilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2007).

Araştırmanın ilk problem cümlesi olan “Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları, üst bilişsel farkındalık düzeyleri ve fen öz yeterlik algıları ile fen bilimleri dersi başarı puanları arasında ilişki var mıdır?” sorusuna ilişkin bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları, üst bilişsel farkındalık, fen öz yeterlik ve fen bilimleri başarı puanları arasındaki korelasyon sonuçları

Değişkenler	Fen Bilimleri Başarı Puanları	Epistemolojik İnanç	Üst Bilişsel Farkındalık	Fen Öz Yeterlik Algısı
Fen Bilimleri Başarı Puanları	1			
Epistemolojik İnanç	,681	1		
Üst Bilişsel Farkındalık	,659	,692	1	
Fen Öz Yeterlik Algısı	,423	,539	,483	1

Öğrencilerin fen bilimleri başarı puanları ile fen öz yeterlik algı puanları arasında pozitif yönde zayıf düzeyde ( $r=.423$ ,  $p<.001$ ), fen bilimleri başarı puanları ile üst bilişsel farkındalık puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde ( $r=.659$ ,  $p<.001$ ) ve fen bilimleri başarı puanları ile epistemolojik inanç puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki vardır ( $r=.681$ ,  $p<.001$ ).

Araştırmanın ikinci problem cümlesi olan “Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları, üst bilişsel farkındalık düzeyleri ve fen öz yeterlik algıları fen bilimleri dersi başarısını yordamakta mıdır?” sorusuna ilişkin bulgular Tablo4’te verilmiştir.

Çalışmalarda, çıkarımsal istatistik yöntemlerinden olan çoklu regresyon analizinin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için örneklem sayısının  $50 + 8m$ ’den ( $m$  kullanılan bağımsız değişken sayısını ifade etmektedir) büyük olması istenmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2007, s. 123). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algıları bu çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluşturmaktadır. Formüle göre bu çalışmada örneklem büyüklüğünün 74 veya 74’ ün üzerinde olması gerekmektedir. Bu çalışmada, örneklem sayısı 207 olduğundan dolayı, örneklem büyüklüğünün çoklu regresyon analizini uygulamak için yeterli büyüklükte olduğu söylenebilir.

**Tablo 4.** Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları, üst bilişsel farkındalıkları ve fen öz yeterliklerinin fen bilimleri başarısını yordamasına ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	Standart Hata	$\beta$	t	P	İkili r	Kısmi r
Sabit	- 19,293	16,652	-	- 1,159	,248		
Epistemolojik İnanç	17,751	2,956	,422	6,005	,000	,681	,388
Üst Bilişsel Farkındalık Düzeyi	7,668	1,455	,356	5,271	,000	,659	,347
Fen Öz Yeterlik Algı	2,524	6,422	,023	,393	,695	,423	,028
$R=.729$		$R^2=.532$					
$F_{(3-206)}=76,870$		$p=0,000$					

Çoklu regresyon analizi, öğrencilerin fen bilimleri başarısı üzerine etkisi olduğu düşünülen, bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algıları değişkenlerinin, öğrenci başarısını ne derece yordadığını ortaya koymak için uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda, öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algı değişkenleri ile fen bilimleri başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ( $R=.729$ ,  $R^2=0,532$ ;  $F_{(3-206)}=76,870$ ,  $p<0,01$ ).

Söz konusu değişkenler birlikte fen başarısındaki değişimin % 53’ ünü açıklamaktadır. Standartlaştırılmış regresyon katsayılarına ( $\beta$ ) göre, yordayıcı değişkenlerin fen bilimleri başarısı üzerindeki önem sırası, bilimsel epistemolojik inanç ( $\beta=0,422$ ), üst bilişsel

farkındalık düzeyi ( $\beta=0,356$ ) ve fen öz yeterlik algısı ( $\beta=0,023$ ) şeklindedir. Regresyon katsayılarının anlamlılık testleri göz önüne alındığında, yordayıcı değişkenlerden bilimsel epistemolojik inanç ( $p<0,01$ ) ve üst bilişsel farkındalık düzeyi ( $p<0,01$ ) değişkenlerinin başarı üzerinde anlamlı yordayıcı oldukları görülmektedir.

Regresyon analizinin sonucuna göre başarıyı yordayan regresyon denklemi ise şu şekildedir: Fen başarı puan= ( $17,751 \times$  bilimsel epistemolojik inanç puanı) + ( $7,668 \times$  üst bilişsel farkındalık düzeyi) + ( $2,524 \times$  fen öz yeterlik algı) + ( $-19,293$ )

### SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık düzeyi ve fen öz yeterlik algıları ile fen bilimleri başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca bu değişkenlerin fen bilimleri dersi başarı puanına etkisi belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda, sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri başarı puanı ile bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algıları arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin fen bilimleri başarı puanları ile epistemolojik inanç puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde ( $r=.681$ ,  $p<.001$ ), fen bilimleri başarı puanları ile üst bilişsel farkındalık puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde ( $r=.659$ ,  $p<.001$ ) ve fen bilimleri başarı puanları ile fen öz yeterlik algı puanları arasında pozitif yönde zayıf düzeyde ( $r=.423$ ,  $p<.001$ ) bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Literatürde öğrencilerin fen bilimleri başarıları ile bilimsel epistemolojik inançları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (Tsai, 1999; Özkan, 2008; Chen ve Pajares, 2010). Ayrıca Topçu ve Yılmaz-Tüzün (2009) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin bilgiyi öğrenme hızına ve öğrenme yeteneğinin doğasına yönelik epistemolojik inançlarının, fen bilimleri başarıları ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Yeşilyurt (2013) da öğrencilerin akademik başarı ile epistemolojik inançlarının bilgi üretme süreci dışında diğer boyutlar ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Pamuk (2014) çalışmasında öğrenciler arasında epistemolojik inanç gelişimi iyi olanların fen bilimlerinde başarılı oldukları sonucunu ortaya koymuştur. Yankayış, Güven ve Türkoğuz (2014), fen bilimleri dersi başarı puanları ile epistemolojik inancın, bilimsel bilgi gerekçelendirilir ve bilimsel bilgi değişebilir faktörleri arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Sperling vd. (2002) araştırmalarında akademik başarı ile üst biliş arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Bağçeci, Döş ve Sarıca (2011) çalışmalarında öğrencilerin SBS (Seviye Belirleme Sınavı)'de aldıkları puanlar ile üst biliş becerileri arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Emrahoğlu ve Öztürk (2010) araştırmalarında üst biliş becerisi ile akademik başarıları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Çakır ve Yaman (2015) da yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeyleri ile fen bilimleri başarıları



arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir. Aktamış, Özenoğlu Kiremit ve Kubilay (2016), çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarısı ile öz-yeterlik inançları arasında ilişkili olduğunu belirtmiştir (İsrael, 2007; Yeşilyurt, 2011). Dolayısıyla belirtilen çalışmaların elde edilen sonuçları destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Bahsedilen bu sonuçların dışında ulaşılan sonuçlar da bulunmaktadır. Bell (2006) ve Barnard, Lan, Crooks ve Paton'un (2008) çalışmalarında, epistemolojik inanç ve başarı puanı arasında üst kısımda sunulan çalışmaların tam tersi sonuçlar olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığını belirtmiştir. Schraw, Crippen ve Hartley (2006) çalışmalarında öğrencilerin akademik başarıları için motivasyon, öz yeterlik ve epistemolojik inançlarının gerekli, fakat yeterli olmadığını belirtmiştir. Buna karşın Kınır ve Aydemir (2012) çalışmalarında öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları ile akademik başarıları arasında ilişki olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Literatürdeki bu farklı sonuçların, araştırmaların farklı niteliklere sahip örneklemeler ile yapılmasından ve araştırmalarda farklı ölçme araçlarının kullanılmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada çoklu regresyon analiz sonucunda elde edilen bulgular incelendiği zaman, öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algı değişkenleri ile fen bilimleri başarı puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ( $R=,729$ ,  $R^2=0,532$ ;  $F_{(3-206)}= 76,870$ ,  $p<0,01$ ). Bilimsel epistemolojik inanç, üst bilişsel farkındalık ve fen öz yeterlik algı değişkenlerinin, birlikte fen bilimleri başarısındaki değişimin %53' ünü açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır. Yordayıcı değişkenlerin fen bilimleri başarısı üzerindeki önem sırası, bilimsel epistemolojik inanç ( $\beta=0,422$ ), üst bilişsel farkındalık düzeyi ( $\beta=0,356$ ) ve fen öz yeterlik algısı ( $\beta=0,023$ ) olarak belirlenmiştir. Regresyon katsayılarının anlamlılık testleri incelendiğinde, bilimsel epistemolojik inanç ( $p<0,01$ ) ve üst bilişsel farkındalık düzeyi ( $p<0,01$ ) değişkenlerinin başarı üzerinde anlamlı yordayıcı oldukları belirlenmiştir.

Tsai, Ho, Liang ve Lin (2011) yaptıkları çalışmada bilimsel epistemolojik inançların, öğrencilerin fen bilimleri konularını öğrenmeye yönelik algılarının önemli bir yordayıcısı olduğunu belirtmiştir. Özkal, Tekkaya, Cakıroğlu ve Sungur (2009) çalışmalarında epistemolojik inançlarının, fen başarılarını yordadığını belirtmiştir. Benzer şekilde Topçu ve Yılmaz-Tüzün (2009) de yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin epistemolojik inançlarının fen bilimleri başarısını yordadığını belirtmişlerdir. Coutinho (2008), yaptığı çalışmada üst bilişsel farkındalık ve becerileri güçlü olan öğrencilerin akademik açıdan daha başarılı olduğu ve daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşmıştır. Emrahoğlu ve Öztürk (2010) üst biliş becerisi ile akademik başarı puanları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Evcim (2010), öğrencilerin sahip oldukları üst biliş farkındalığının öğrencilerin akademik başarısını etkilediğini belirtmiştir.

Sonuç olarak bu araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi başarı puanlarında bilimsel epistemolojik inanç ve üst bilişsel farkındalık düzeylerinin önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç ve üst bilişsel farkındalık düzeylerinin fen bilimleri derslerindeki başarıyı etkilediğini dikkate almaları gerekmektedir. Ayrıca bu sonuçların diğer branşlar için de geçerli olacağı düşünülmektedir. Bundan dolayı diğer branşların öğretmen ve öğretmen adaylarının mesleki hayatlarında bu sonuçları dikkate alarak eğitim öğretim süreçlerini planlamaları önerilmektedir.

### **EXTENDED SUMMARY**

Recently, the scientific paradigm has been replaced by post-positivism in science, which supports constructivism. The constructivist approach encourages students to be an active participant of the learning process. So, students generally guide their own learning process. However, they should be aware of their cognitive awareness, self-efficacy and control skills, which underscores three concepts: epistemological beliefs, metacognition and self-efficacy.

All around the world, Scientific Epistemological Beliefs, Metacognitive Awareness and Science Self-Efficacy Beliefs have drawn researchers' attention in an effort to better understand students' science achievement. Generally, researchers have research traditions to determine in students' epistemological beliefs, metacognition and self-efficacy as well as their influence on students' academic achievement.

Although the effects of these variables on academic achievement can be found in the relevant literature, there has been no study of their effects on scientific achievement. For this reason, this study is expected to contribute to the literature by examining the relationship between scientific epistemological beliefs, metacognitive awareness and science self-efficacy perceptions with eighth grade students' the scientific achievement..

The aim of this research was to examine the relationship between eighth grade students' scientific epistemological beliefs, metacognitive awareness and science self-efficacy beliefs with their science achievement. To determine eighth grade students' scientific epistemological beliefs, Scientific Epistemological Beliefs Scale developed by Schraw and Conley, et al., (2004) and adapted into Turkish by Kurt (2009) was used. Metacognitive Awareness Scale developed by Schraw and Dennison (1994) and adapted into Turkish by Sungur and Şenler (2009) was used to measure eighth grade students' metacognitive awareness. The resources of Self-Efficacy Scale developed by Lent et al. (1991) and adapted into Turkish by Kıran (2010) was used to measure eighth grade students' self-efficacy. The target population of the study involved all the eighth grade students in Elazığ city, while the sample was composed of 207 eighth grade students. While 52.15% of the participants were girls 47.85% of them were boys. For the data collection, "Scientific Epistemological Beliefs Scale",

“Metacognitive Awareness Scale” and “the Resources of Self-Efficacy Scale” were used. Regarding the association among scientific epistemological belief, metacognitive awareness, science self-efficacy perception and science achievement, correlation and multiple regression analyses were utilized.

The results of the correlation analyses showed a positive low level relationship between the science achievement and science self-efficacy perception variables ( $r=.423, p<.001$ ), a positive middle level correlation between the science achievement and scientific epistemological belief ( $r=.681, p<.001$ ) and a positive middle level correlation between the science achievement and metacognitive awareness ( $r=.659, p<.001$ ). Results of the multiple regression analyses also showed that scientific epistemological belief, metacognitive awareness and science self-efficacy perception positively predicted science achievement. Students' scientific epistemological beliefs, metacognitive awareness and science self-efficacy perceptions explain about 53% of the total variance regarding their science achievement.

According to the standardized regression coefficients ( $\beta$ ), the order of importance of the predictive variables on the science achievement is the scientific epistemological belief ( $\beta = 0.422$ ), the metacognitive awareness level ( $\beta = 0.356$ ), and the science self-efficacy perception ( $\beta = 0.023$ ). When the significance tests of the regression coefficients are considered, the variables of scientific epistemological belief ( $p<0,01$ ) and metacognitive awareness ( $p <0,01$ ) prove to be significant predictive variables of science achievement.

Based on the findings of this study, the following suggestions can be made for future studies: pre- and in-service science teachers need to take into account that students' science achievement is affected by their scientific epistemological beliefs and metacognitive levels.

#### KAYNAKÇA

- Acat, M. B., Tüken, G. ve Karadağ, E. (2010). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği: Türk kültürüne uyarlama, dil geçerliği ve faktör yapısının incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(4), 67-89.
- Aksan, N. (2006). *Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişki*. Yayımlanmış Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.
- Akyol, G., Sungur, S. & Tekkaya, C. (2010). The contribution of cognitive and metacognitive strategy use to students' science achievement. *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice*, 16(1), 1-21.
- Aktamış, H., Özenoğlu Kiremit, H. & Kubilay, M. (2016). Öğrencilerin Öz-Yeterlik İnançlarının Fen Başarılarına ve Demografik Özelliklerine Göre İncelenmesi *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 1-10
- Bağçeci, B., Döş, B., & Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.

- Barnard, L., Lan, W.Y., Crooks, S.M. & Paton, V.O. (2008). The relationship between epistemological beliefs and self-regulated learning skills on the online course environment. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 4 (3), 261–266.
- Bandura, A. (1997), *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bell, P. D. (2006). Can factors related to self-regulated learning and epistemological beliefs predict learning achievement in undergraduate asynchronous web-based courses? *Perspectives in Health Information Management*, 3(7), 1-17.
- Caprara, G., Vecchione, M., Alessandri, G., Gerbino, M. Barbaranelli, C. (2011). The contribution of personality trait and self-efficacy beliefs to academic achievement: A longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 81, 78–96.
- Chen, J. A. & Pajares, F. (2010). Implicit theories of ability of grade 6 science students: Relation to epistemological beliefs and academic motivation and achievement in science. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 75-87.
- Conley, A.M., Pintrich, P.R., Vekiri, I., ve Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186 - 204.
- Coutinho, S. A. (2007). The relationship between goals, metacognition and academic success. *Educate Journal*, 1, 39-47.
- Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilişsel strateji kullanımının okuduğunu anlama düzeyi düşük öğrencilerde erişim artırımına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çakır, E., & Yaman, S. (2015). Ortaokul öğrencilerinin zihinsel risk alma becerileri ve üst bilişsel farkındalıkları ile akademik başarıları arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 163-178.
- Çaycı, B. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Öz-Yeterlik İnançları ile Kavram Başarıları Arasındaki İlişki. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 305-324.
- Çepni, S. (2008). Bilim, fen ve teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed.), Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde (s.2-13). Ankara: Pegem.
- Çınar, D. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının üst düzey düşünme becerilerine ve akademik risk alma düzeyine etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çiftçi, S. (2006). *Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik risk alma düzeylerine, problem çözme becerilerine, erişimlerine, kalıcılığa ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Demir, Ö. (2009). *Bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin epistemolojik inançlarına, bilişsel farkındalık becerilerine, akademik başarılarına ve bunların kalıcılıklarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Desoete, A. (2001). *Off-line metacognition in children with mathematics learning disabilities* (Doctoral dissertation). Universiteit Gent, Belgium

- Doğru, M. & Kıyıcı, F. K. (2005). *Fen Eğitiminin Zorunluluğu*, M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (eds), İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretimi, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Dunlosky, J., & Thiede, K. W. (1998). What makes people study more? An evaluation of four factors that affect people's self-paced study. *Acta Psychologica*, 98, 37–56
- Emrahoğlu, N., & Öztürk, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına bilişsel farkındalığın etkisi: Bir nedensel karşılaştırma araştırması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 18-30.
- Fettahlioğlu, P., Güven, E., İnce, E., Çıbık, A. ve Aydoğdu M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz-yeterlik inançlarının akademik başarı üzerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 159-175
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring. *American Psychologist*, 34, 906–911.
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H.H. (2012), *How to design and evaluate research in education (8th ed.)*. Boston: McGraw Hill.
- Hofer, B. K.ve Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- İsrael, E. (2007). *Özdüzenleme eğitimi, fen başarısı ve özyeterlilik*. Yayımlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Jehng, J. J. S., Johnson M. D., ve Anderson, R. J. (1993). Schooling and students epistemological beliefs about learning, *Contemporary Educational Psychology*, 18, 23-35
- Kıngır, S., & Aydemir, N. (2012). 11. sınıf öğrencilerinin kimyaya yönelik tutumları, üstbilişleri ve kimya başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(3), 823-842.
- Kıran, D. (2010), *A Study on Sources and Consequences of Elementary Students' Self-Efficacy Beliefs in Science and Technology Course*. (Unpublished doctoral dissertation). Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Koç, H. (2015). *8. Sınıf öğrencilerinin matematik odaklı akademik risk alma davranışlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Komaraju, M., & Nadler, D. (2013). Self-efficacy and academic achievement: Why do implicit beliefs, goals, and effort regulation matter? *Learning and Individual Differences*, 25, 67–72. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lindif.2013.01.005>
- Kuhn,D. (2000), Metcognittve Development, *Current Direction in Psychological Science*, 9(5), 178-181.
- Kurt, F. (2009). *Investigating students' epistemological beliefs through gender, grade level, and fields of the study*. Unpublised Master Thesis. Middle East Technical University, Ankara.
- Kuzgun, Y. (2000). *Vocational counseling: Theory, applications*. Ankara: Nobel.
- Lent, R. W., Lopez F. G., & Bieschke, K. J. (1991), Mathematics self-efficacy: Sources and relation to science-based career choice. *Journal of Counseling Psychology*, 38, 424-430.

- Liang, J. C., ve Tsai C. C. (2010). Relational analysis of college science-major students' epistemological beliefs toward science and conceptions of learning science, *International Journal of Science Education*, 32(17), 2273-2289.
- Muis, K. R., ve Franco, G. M. (2009). Epistemic beliefs: Setting the standards for self regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 306-318.
- National Research Council (NRC). (2007). Taking science to school: Learning and teaching science in grades K- 8.p.vii, Washington, DC: National Academies Press.
- Özkan, Ş. (2008). *Modelling elementary students' science achievement: the interrelationships among epistemological beliefs, learning approaches and self-regulated learning strategies*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Özkal, K., Tekkaya, C., Çakıroğlu, J., ve Sungur, S. (2009). A conceptual model of relationships among constructivist learning environment perceptions, epistemological beliefs, and learning approaches. *Learning and Individual Difference*, 9 (1), 71-79.
- Özkan, Ş. (2008). *Modelling elementary students' science achievement: the interrelationships among epistemological beliefs, learning approaches and self-regulated learning strategies*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Pajares, F. (2002) Overview of social cognitive theory and of self-efficacy. Retrieved April 29, 2018 from <http://www.des.emory.edu/mfp/eff.html>
- Pamuk. S. (2014). *Multilevel analysis of students science achievement in relation to constructivist learning environment perceptions, epistemological beliefs, selfregulation and science teachers characteristics*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Perry, W. G. (1981). *Cognitive and ethical growth: The making of meaning*. In A. Chickering (Ed.), *The modern American college* (pp. 76-116). San Francisco: Jossey-Bass.
- Sapancı, A. (2012). *Kişilik, bilişüstü ve akademik başarının yapısal eşitlik modellemesi ve başarıdaki öğrenme stili farklılıkları*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Schraw, G., ve Dennison (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139.
- Schibeci, R. A., & Riley, J. P. (1986). Influence of students' background and perceptions on science attitudes and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(3), 177-187.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82,498-504.
- Sharp, C. (2002). Study support and the development of self-regulated learner. *Educational Research*, 44, 29-42.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A., & Murphy, C. (2002). Measures of children's knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79.

- Sungur, S. ve Şenler, B. (2009). An analysis of Turkish high school students' metacognition and motivation, *Educational Research and Evaluation: An International Journal on Theory and Practice*, 15(1), 45-62. DOI: 10.1080/13803610802591667.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139.
- Simpson, R. D., & Oliver, J. S. (1990). A summary of major influences on attitude toward achievement in science among adolescent students. *Science Education*, 74, 1-18.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. S. (2007), *Using multivariate statistic*. Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Topçu, M. S. & Yılmaz-Tüzün, Ö. (2009). Elementary students' metacognition an epistemological beliefs considering science achievement, gender and socio economic status. *İlköğretim Online*, 8(3), 676-693.
- Topcu, M. S., & Yilmaz-Tuzun, O. (2007). *Relationships among elementary school students' epistemological beliefs, metacognitive skills, and constructivist learning environment perceptions*. American Educational Research Association (AERA), April 9-13, Chicago, USA
- Topçu, M. S., ve Yılmaz-Tüzün, Ö. (2009). Elementary students' metacognition an epistemological beliefs considering science achievement, gender and socioeconomic status. *İlköğretim Online*, 8(3), 676-693.
- Tsai, C. C. (1999). Laboratory exercises help me memorize the scientific truths: A study of eighth graders' scientific epistemological views and learning in laboratory activities. *Science Education*, 83, 654-674.
- Tsai, C., Ho, H., Liang, J., ve Lin, H. (2011). Scientific epistemic beliefs, conceptions of learning science and self-efficacy of learning science among high school students. *Learning and Instruction*, 21, 757-769.
- Tucel, S. A. (2016). Exploring the effects of science writing heuristic (swh) approach on the eighth grade students' achievement, metacognition and epistemological beliefs. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Social Sciences of Middle East Technical University, Ankara
- Ülgen G., (1997) Eğitim psikolojisi. (3. baskı). Akım Yayınevi.
- Veenman, M., Van Hout-Wolters, B.H., Afflerbach, P(2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*, 1(1), 3-14
- Yaman, S., ve Köksal, M. S. (2014). Fen öğrenmede zihinsel risk alma ve yordayıcılarına ilişkin algı ölçeği türkçe formunun uyarlanması: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Turkish Science Education*. 11(3),119-142
- Yankayış, K., Güven, A. ve Türkoğuz, S. (2014). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 53-71.
- Yeşilyurt, E. (2011). Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleği genel yeterliklerine yönelik yeterlik algıları, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 71-100.

Yeşilyurt, E. (2013). İlköğretim okulu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları, *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(1), 1587-1609.