

**ÖĞRENCİLERİN ALAN BAĞIMLI/BAĞIMSIZ BİLİŞSEL STİLLERİNİN VE BİLİMSEL
DÜŞÜNME YETENEKLERİNİN MADDENİN DOĞASI KAVRAMLARINI
ANLAMALARINA VE FEN DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ¹**

Murat ÖZARSLAN

Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, muratozarslan14@gmail.com

İbrahim BİLGİN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ibilgin@mku.edu.tr

Özet

Çalışmanın amacı, ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin alan bağımlı/bağımsız bilişsel stilleri ve bilimsel düşünme yeteneklerinin maddenin doğası kavramlarını anlamalarına ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemektir. Örneklem, Bolu il merkezinde bulunan 10 ilköğretim okulunda öğrenim gören 770 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmada dört veri toplama aracı kullanılmıştır: Saklı Figürler Testi, Bilimsel Düşünme Yetenek Testi, Maddenin Doğası Kavramları Testi ve Fen Dersine yönelik Tutum Ölçeği. Veriler, SPSS 13 de betimsel istatistik ve MANOVA kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, öğrencilerin bilişsel stillerine göre maddenin doğası kavramlarını anlamaları arasında alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak, öğrencilerin bilişsel stillerine göre fen dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca, öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine göre maddenin doğası kavramları anlamaları ve fen dersine yönelik tutumları arasında soyut düşünme yetenekleri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alan bağımlı/bağımsız, Bilimsel düşünme yeteneği, Bilişsel stil, Fen dersine yönelik tutum, Maddenin doğası.

**THE EFFECTS OF THE STUDENTS' COGNITIVE STYLES OF FIELD
DEPENDENT/INDEPENDENT AND SCIENTIFIC THINKING SKILLS TO THE STUDENTS'
UNDERSTANDING OF THE NATURE OF MATTER CONCEPTS AND ATTITUDES
TOWARD SCIENCE**

Abstract

In this study the effects of the students' cognitive styles of field dependent/independent and scientific thinking skills to the students' understanding of the nature of matter concepts and attitudes toward science were investigated. Sample included 770 eight grade students at 10 junior high schools in Bolu. Four data collection instrument were used in this study: The Group Embedded Figures Test, Scientific Thinking Skills Test, Nature of Matter Concepts Test, and Attitude Scale towards Science. Data were analyzed using by descriptive statistics and multiple variance analysis (MANOVA) at SPSS 13.0. The study results revealed that the field dependent/independent students were statistically significant predictors of the students' achievements, in favor of the field independent students. However, there was no statistically significant difference between students' cognitive style of field dependence/independence and attitudes toward science. In addition, according to students' scientific thinking skills to understand the concepts of the nature of matter concepts and their attitudes toward science was statistically significant difference. This difference was in favor of the abstract thinking scientific thinking skills.

Keywords: Attitude towards science, Cognitive styles, Field dependent/independent, Nature of matter, Scientific thinking skills.

¹ Bu çalışma, Prof. Dr. İbrahim BİLGİN danışmanlığında Murat ÖZARSLAN'ın tamamladığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

1. Giriş

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre bilgi bireyin kendi gözlemleri, tecrübeleri, yorumları ve düşünceleri ile öznel olarak, aktif şekilde yapılandırılmaktadır (Bağcı Kılıç, 2001). Bu yapılandırma sürecinde birey zihnindeki var olan bilgilerle yeni bilgiler arasında etkileşimler gerçekleştirmekte ve sonrasında bilgilerin yeniden yapılanması söz konusu olmaktadır. Yani bilgiler kendilerine sunulan şekli ile değil de bireylerin kendi zihinlerinde yapılandırıldığı şekli ile oluşturulmaktadır (Aydın, Tunca ve Şahin, 2015; Çakıcı, 2008). Öğrenme-öğretme sürecinin istenilen düzeyde ve amaçta gerçekleştirilmesi için bu süreci etkileyen bireysel farklılıkların belirlenmesi ve öğrenme ortamlarının da bu farklılıklar göz önünde bulundurularak yeniden inşası gerekmektedir (Azizoğlu ve Çetin, 2009; Ergin ve Sarı, 2015).

Öğrenme-öğretme sürecini dolayısıyla da öğrencilerin performanslarını etkileyecek bireysel farklılıklar; öğrenme stili, bilişsel stil (alan bağımlı/bağımsız), bilimsel düşünme yeteneği ve tutum gibi bazı değişkenlerdir (Bacanlı, 2002; Bahar, 2003; Şeker Sır, Karataş ve Çeliköz, 2015).

Günümüz fen eğitimi araştırmacıları, bireysel farklılıkların fen başarısı ve fen derslerine yönelik tutum üzerine etkisi konusuna odaklanmıştır. Araştırmacılar fen başarısı ve fen derslerine yönelik tutum üzerine etkili olduğunu düşündükleri önemli değişkenlerden biri olarak bilişsel stili (alan bağımlı/bağımsız bilişsel stil) görmektedirler (Altun, 2003; Bahar ve Hansell, 2000; Onyekuru, 2015).

Bilişsel stil, bireyin bilgiyi alma, işleme, organize etme, hafızada tutma ve kullanma işlemlerinde tercih ettiği yöntemler olarak tanımlanmaktadır (Witkin, Goodenough, Moore ve Cox, 1977). Bilişsel stillerin önemli bir boyutu olan alan bağımlı/bağımsız bilişsel stile ilişkin çalışmalar, Witkin'in araştırmaları ile başlamış ve günümüzde eğitim araştırmalarının önemli bir boyutu haline gelmiştir (Bahar ve Hansell, 2000; Onyekuru, 2015).

Alan bağımsız bireyler, sunulan bilgiyi kendilerine göre yeniden organize etme, yapılandırma, daha analitik düşünme, hatırlama, hafızada tutabilme, ipuçları ve öğrenme materyallerini kendilerine göre yeniden düzenleme gibi işlemlerde başarılı olan bireylerdir. Ayrıca, bu bireyler ilgili ve ilgisiz özelliklerin karşılaştırıldığı kavram öğreniminde de avantajlıdırlar. Alan bağımlı bireyler ise, kendilerine sunulan bilgiyi yeniden organize etme ya da yapılandırma yoluna gitmeyen, sunulan bilgideki detayları irdelemek yerine genellemelere ulaşmada başarılı olan bireylerdir. Bu bireyler sosyal çevreye karşı daha duyarlı ve dikkatli oldukları için sosyal içerikli konuların öğrenilmesinde performansları daha fazladır (Schunk, 2009; Thompson'dan aktaran Altun, 2003).

Birçok araştırmacı alan bağımlı/bağımsız bilişsel stil ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemiş ve fen alanında alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin, alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerden daha yüksek ya da eşit bir akademik başarı gösterdiğini ortaya koymuştur (Ates ve Cataloğlu, 2007; Bahar ve Hansell, 2000; Onyekuru, 2015; Prayekti, 2015).

Örneğin, Al-Naeme (1991) alan bağımlı/bağımsız bilişsel stilin önemli olduğunu ve kimya laboratuvarına ilişkin mini proje çalışmalarında problem çözme sürecinde ciddi bir rol oynadığını ifade etmiştir. Karaçam ve Ateş (2010) alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillere sahip öğrencilerin farklı ölçme tekniklerine göre (çoktan seçmeli, açık uçlu gibi) fizik dersinde kavramsal bilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu çalışmada alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin çoktan seçmeli sınavda alan bağımlı öğrencilerden daha başarılı oldukları ifade edilmiştir. Ancak, açık uçlu sorular içeren sınavda ise alan bağımsız ve alan bağımlı öğrencilerin başarılarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bahar (2003) öğretim tekniklerinin farklı bilişsel stillere sahip öğrencilerin biyoloji dersi başarılarına olan etkilerini araştırdığı çalışmasında; geleneksel öğretim tekniği uygulandığında alan bağımsız öğrencilerin alan bağımlı öğrencilerden daha fazla başarı gösterdiklerini ortaya koymuştur. Horzum ve Alper (2006) ile Tsitsipis, Stamovlasis ve Papageorgiou (2009) ilk ve ortaöğretim düzeyinde yaptıkları çalışmalarında fen başarısında alan bağımsız öğrencilerin alan bağımlı öğrencilere göre daha başarılı olduklarını ve bilişsel stilin (alan bağımlı/bağımsız) öğrencilerin başarısına etkisinin anlamlı olduğunu ifade etmişlerdir. Diğer yandan, Altun ve Çakan (2006) üniversite öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada öğrencilerin akademik başarıları ile alan bağımlı/bağımsız bilişsel stilleri arasında anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını ifade etmiştir. Bunlara ek Prayekti (2015) alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin fizik kavramlarını anlama ve uygulama konularında alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilere göre daha başarılı olduğunu ifade etmiştir.

Öğrenme-öğretme sürecinde etkili olduğu düşünülen diğer bir bireysel farklılık ise bilimsel düşünme yeteneğidir. Öğrenciler öğrenme-öğretme süreçlerinde kendi düşünme yeteneklerini aktif şekilde kullanmaktadır. Bu düşünme yeteneklerinden bilimsel düşünme ve soyut düşünme yeteneklerinin fen başarısı üzerine etkisi araştırmacılar tarafından önemli görülmektedir (Tobin ve Capie'den aktaran Trifone, 1987; Zimmerman ve Croker, 2014). Araştırmacılar, öğrencilerin fen başarılarının artırılması için bilimsel ve soyut düşünme yeteneklerinin geliştirilmesinin önemli bir etkiye sahip olduğunu ileri sürmektedirler (Adey ve Shayer, 1994; Lawson, 1982).

Piaget'nin bireylerin bilişsel gelişim dönemlerine göre somut işlem döneminde bulunan bireyler; bilimsel ilkeleri kavrayabilmekte ve bunu somut nesnelere üzerinde uygulayabilmektedir. Soyut işlem döneminde ise bireyler soyut kavramlar üzerinde işlem yapabilmekte ve bilimsel düşünme yeteneklerini kullanabilmektedirler (Senemoğlu, 2011; Solso, Maclin ve Maclin, 2009). Ayrıca somut işlemler döneminde sadece somut düşünme yetenekleri gelişmiş bir öğrencinin somut kavramları yeterli derecede öğrenebildiği ve işlemleri gerçekleştirebildiği halde, soyut kavramları öğrenme ve işlemleri gerçekleştirmelerinde yetersizlikler görülmektedir. Soyut işlemler dönemi soyut düşünme yetenekleri gelişmiş bir öğrencinin ise, hem somut hem de soyut kavramları öğrenebildiği ve soyut işlemleri yeterli derecede gerçekleştirebildiği ifade edilmektedir (Senemoğlu, 2011; Trifone, 1987).

Öğrencilerin Alan Bağımlı/Bağımsız Bilişsel Stillерinin ve Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Maddenin Doğası Kavramlarını Anlamalarına ve Fen Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi

Bilimsel düşünme yeteneği ile ilgili yapılan araştırmalarda, bilimsel düşünme yeteneğinin öğrencilerin öğrenim gördüğü kademeye bağlı olarak gelişim gösterdiği, yaşın ilerlemesi ile beraber bilimsel düşünme yeteneğinin de arttığı ve öğrencilerin daha başarılı olduğu belirtilmektedir (Bayram vd., 1999). Sökmen ve Bayram (1999) ortaöğretim öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin genel kimya dersi kavramlarının anlaşılmasında önemli olduğunu vurgulamışlardır. Fen başarıları ile ilgili olarak ise, öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ile fen başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu (Steinkamp ve Maehr, 1983) ve soyut düşünme yetenekleri gelişmiş öğrencilerin başarılarının somut düşünme düzeyindeki öğrencilerin başarılarından daha yüksek olduğu ifade edilmektedir (Sungur, Tekkaya ve Geban, 2001). Başka bir araştırmada Johnson ve Lawson (1998), biyoloji dersi başarıları ile bilimsel düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir ilişkiden bahsetmektedir.

Öğrenme-öğretme süreci ve öğrenci başarısına etki eden diğer bir değişken ise tutumdur. Olumlu ya da olumsuz olarak gelişebileceği belirtilen tutum, birçok değişken tarafından farklı boyutlarda ve düzeyde etkilenmekte ve öğrenme sürecinde kontrol altında tutulması zor duyuşsal özelliklerden biridir (Yılmaz, 2006). Literatürde tutum üzerine çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Örneğin, öğrencilerin fen derslerine karşı olan olumlu tutumları ile akademik başarıları arasında olumlu yönde bir ilişki tespit edilmiştir (Kesamang ve Taiwo, 2002; Turhan, Aydoğdu, Şensoy ve Yıldırım, 2008). Birçok araştırmada ise, öğrencilerin fen bilimleri alanına yönelik tutumları ile başarıları arasında anlamlı ilişki belirlenmiş ve tutumu yüksek öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Hançer, Uludağ ve Yılmaz, 2007). Tutum ile fen dersi başarıları arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çok sayıda araştırma olmasına rağmen fen dersine yönelik tutumu bireysel farklılıklar açısından inceleyen çalışmaların yetersiz olduğu düşünölmektedir.

Maddenin doğası ünitesi, öğrenciler tarafından zor anlaşılan, öğrenci ve öğretmenlerin birçok kavram yanılgısı/alternatif kavrama sahip olduğu konuları içermektedir (Coştu, Ayas ve Niaz, 2009; Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2013; Kalın ve Arıklı, 2010; Kavak, 2007; Nakiboğlu, 2001). Bunlara ek olarak madde konusu ilköğretimden üniversite ye kadar tüm fen programlarda yer alan bir konudur. Bu durumlar, çalışmada maddenin doğası ünitesinin seçilmesinde etkili olmuştur. Diğer taraftan öğrencilerin maddenin doğası ünitesinde yaşadığı sorunlar ve öğrenmelerini hangi faktörlerin etkilediği merak edilen bir konudur. Bu etmenlerden birisi olarak, bireysel farklılıkların öğrenme sürecindeki etkisi günümüzde birçok araştırmacının dikkatini çekmektedir (Azizoğlu ve Çetin, 2009). Bu doğrultuda alan bağımlı/bağımsız bilişsel stiller ve bilimsel düşünme yeteneklerinin öğrenmeye ve tutuma etkisi önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Ülkemizde alan bağımlı/bağımsız bilişsel stiller ve bilimsel düşünme yeteneklerinin fen başarıları ve fen dersine yönelik tutumları üzerine etkisine yönelik çalışmaların başlangıç seviyesinde olduğu düşünölmektedir. Bu çalışma sonuçları, fen eğitimcilerine konunun öğretiminde bireysel farklılıkları dikkate almaları, buna bağlı olarak öğretim stratejilerini seçmelerine, yeni öğrenme yöntem, teknik ve

ortamlarının geliştirilmesine ve uygulanmasına yardımcı olabilir. Bu sayede öğrencilerin fen dersi başarısı ve kalıcılığı ile fen dersine yönelik tutumları artırılabilir.

Bu çalışmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin alan bağımlı/bağımsız bilişsel stilleri ve bilimsel düşünme yeteneklerinin maddenin doğası kavramlarını anlamalarına ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki genel araştırma sorusu ve alt araştırma soruları incelenmiştir.

Genel Araştırma Sorusu: İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin alan bağımlı/bağımsız bilişsel stillerinin ve bilimsel düşünme yeteneklerinin maddenin doğası kavramlarını anlama testi ve fen dersine yönelik tutum anketinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırma Sorusu 1: İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin alan bağımlı ve bağımsız bilişsel stillerine göre maddenin doğası kavramlarını anlama testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırma Sorusu 2: İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin alan bağımlı ve bağımsız bilişsel stillerine göre fen dersine yönelik tutum anketinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırma Sorusu 3: İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerine göre maddenin doğası kavramlarını anlama testinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

Araştırma Sorusu 4: İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerine göre fen dersine yönelik tutum anketinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. Yöntem

Çalışmada nedensel karşılaştırma yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem de öğrencilerde var olan bazı yetenekler ölçülerek bağımsız değişken ya da değişkenler oluşturulur ve bunların etkisine bakılır. Bu çalışmada da öğrencilerin alan bağımlı ve bağımsız bilişsel stilleri ile bilimsel düşünme yetenekleri ölçülerek bağımsız değişkenler oluşturulmuş ve bu değişkenlerin öğrencilerin madde konusundaki başarıları ile fen dersine karşı tutumlarına etkisine bakılmıştır.

2.1. Evren ve Örneklem

Çalışma, Bolu il merkezinde bulunan 10 ilköğretim okulundaki 423'ü kız ve 347'si erkek olmak üzere toplam 770 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

2.2. Veri Toplama Araçları

Tarama modelinin kullanıldığı bu çalışmada dört veri toplama aracı kullanılmıştır: Saklı Figürler Testi (SFT), Bilimsel Düşünme Yetenek Testi (BDYT),

Maddenin Doğası Kavramları Testi (MDKT) ve Fen Dersine yönelik Tutum Ölçeği (FTÖ).

2.2.1. Saklı Figürler Testi (SFT)

Öğrencileri alan bağımlı/bağımsız bilişsel stil olarak sınıflandırmak için Saklı Figürler Testi kullanılmıştır. Bu test, Witkin et al. (1977) tarafından geliştirilmiş olup, Türkçe'ye adaptasyonu Bahar (2003) tarafından yapılmıştır. Saklı Figürler Testi, 20 diyagramdan oluşmaktadır. Testin son sayfasında her diyagramda bulunması istenen saklı (gizli) olan çeşitli figürler verilmiştir. Her diyagram içinde sadece bir tane figür gizlidir. Bu testin başında, örnek teşkil etmesi için 2 örnek diyagram ve figür verilmiştir. Kısaca, bu testte her diyagram içinde bir figür saklıdır ve öğrencilerden bu figürü fark edip diyagram üzerinde çizmeleri beklenmektedir. Öğrencilere her diyagramda bulmaları istenen her bir figür için 1 dakika verildiği söylenmiş ve bu testi toplam 20 dakikada çözmeleri istenmiştir. Testin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .81'dir. Testte her diyagram içersinde bulunan her doğru figür için 1 puan verilmiştir olup, testten alınabilecek en yüksek puan 20'dir. Öğrenciler doğru cevap sayılarına göre, toplam puanları üzerinden ($\bar{X} \pm .25 \times ss$) alan bağımlı, alan bağımsız ve alan orta olarak kategorize edilmişlerdir. Yani, öğrencilerin puanlarının ortalamasına standart sapmanın çeyreğinin katılması ile elde edilen puanın altında puan alanlar alan bağımlı, arasında alanlar alan orta ve üstündekiler ise alan bağımsız olarak belirlenmektedir.

2.2.2. Bilimsel Düşünme Yeteneği Testi (BDYT): Bu test, öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerini (değişkenlerin belirlenmesi ve kontrol edilmesi, oran, olasılık ve sentez yetenekleri) ölçmeyi hedefleyen iki aşamalı ve 10 çoktan seçmeli sorudan oluşan bir testtir. Testin orijinali Tobin ve Capie (1981) tarafından geliştirilmiş olup, testin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .74'tür. Testin Türkçe'ye çevirisi ve adaptasyonu Geban, Aşkar ve Özkan (1992) tarafından yapılmış olup, Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .76'dır.

Bilimsel Düşünme Yetenek Testi, 10 sorudan oluşmaktadır. Burada oranlı düşünme, korelasyonel düşünme, olasılıklı düşünme, kombinasyonlu düşünme ve değişkenleri kontrol etme ile ilgili ikişer soru bulunmaktadır. Testte öğrencilerden ilk olarak şekil ve sözlü olarak anlatılan bir durum hakkında sorulan bir sorunun cevabını verilen seçenekler arasından seçmeleri, daha sonra neden bu cevabı seçtiklerini açıklamaları için verilen seçeneklerden birini işaretleri istenmektedir. Eğer sorunun cevabı ve açıklaması birlikte doğru olarak yanıtlanırsa, 1 puan verilir. Testten alınabilecek toplam puan 0-10'dur. Bu testten 0-3 aralığında puan alanlar somut işlem döneminde, 4-6 aralığında puan alanlar geçiş işlem döneminde ve 7-10 aralığında alanlar ise soyut işlem döneminde kabul etmektedir (Tobin ve Capie, 1981; Bilgin ve Ateş, 2004).

2.2.3. Maddenin Doğası Kavramları Testi (MDKT): Öğrencilerin maddenin doğası konusuna ilişkin başarılarını ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen 18 sorudan oluşan Maddenin Doğası Kavramları Testi kullanılmıştır. Test, öğrencilerin ilgili konudaki kavramları öğrenme seviyelerini ölçmeyi hedefleyen çoktan seçmeli, kısa cevaplı, doğru yanlış, şekil çizme gibi farklı tipteki sorulardan oluşmaktadır (EK

1). Testten alınabilecek toplam puan 0-100'dür. Testin geçerliliği, Fen Bilgisi Öğretmeni olarak çalışan bazı uzmanlar tarafından sağlanmıştır. Bu test için öğrencilere 40 dakikalık bir ders saati verilmiştir. Testin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,89 olarak hesaplanmıştır.

2.2.4. *Fen Dersine yönelik Tutum Ölçeği (FTÖ)*: Çalışmada öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altan ve Şahbaz (1994) tarafından geliştirilmiş olan Fen Dersine yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, 15 maddeden oluşan 5'li Likert tipi (Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum) bir ölçektir. Bu testten alınabilecek toplam puan 15-75'dir. Test süresi, 15 dakikadır. Testin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,83'tür.

2.3. Verilerin Analizi

Çalışmada elde edilen veriler SPSS 13 programına girilerek her bir ölçme aracından elde edilen puanlarla ilgili ortalama, standart sapma ve % hesapları gibi betimlemeli istatistikler kullanılırken araştırmanın her bir bağımsız değişkeni için çoklu varyans analizi (MANOVA) ve alt araştırma soruları varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir.

3. Bulgular

İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin Saklı Figürler Testi ve Bilimsel Düşünme Yetenek Testi'nden aldıkları puanlara göre Maddenin Doğası Kavramlarını Anlama Testi ve Fen Dersine yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Saklı Figürler Testine göre Maddenin Doğası Kavramları Testi ve Fen Dersine yönelik Tutum Ölçeği Sonuçlarına Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

Bilişsel Stil	N	%	MDKT		FTÖ	
			\bar{X}	ss	\bar{X}	ss
Alan Bağımlı	348	45.2	30.21	17.58	57.11	9.27
Alan Orta	148	19.2	32.23	19.20	58.16	8.06
Alan Bağımsız	274	35.61	35.36	21.22	58.26	8.56
Toplam	770	100	32.43	19.37	57.72	8.81

MDKT: Maddenin Doğası Kavramları Testi; FTÖ: Fen Dersine yönelik Tutum Ölçeği

Tablo 1'e göre, alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin MDKT puanları ortalamaları $\bar{X}=30.21$ ($ss=17.58$) olarak, alan orta bilişsel stile sahip öğrencilerin MDKT puanları ortalamaları $\bar{X}=32.23$ ($ss=19.20$) olarak, alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin MDKT puanları ortalamaları $\bar{X}=35.36$ ($ss=21.22$) olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin MDKT puan ortalamaları, alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerden alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilere doğru artmaktadır.

Alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerin FTÖ puanları ortalamaları $\bar{X}=57.11$ ($ss=9.27$) olarak, alan orta bilişsel stile sahip öğrencilerin FTÖ puanları ortalamaları $\bar{X}=58.16$ ($ss=8.06$) olarak, alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin FTÖ puanları ortalamaları $\bar{X}=58.26$ ($ss=8.56$) olarak belirlenmiştir. Benzer olarak,

Öğrencilerin Alan Bağımlı/Bağımsız Bilişsel Stilllerinin ve Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Maddenin Doğası Kavramlarını Anlamalarına ve Fen Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi

öğrencilerin FTÖ puan ortalamaları da alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerden alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilere doğru artış göstermektedir.

Tablo 2. *Bilimsel Düşünme Yetenek Testine göre Maddenin Doğası Kavramları Testi ve Fen Dersine yönelik Tutum Ölçeği Sonuçlarına Ait Betimsel İstatistik Sonuçları*

Bilimsel Düşünme Yeteneği	N	%	MDKT		FTÖ	
			\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
Somut Dönem	639	83.0	30.04	17.53	57.28	8.84
Geçiş Dönem	92	11.9	43.68	22.38	58.97	8.62
Soyut Dönem	39	5.1	44.97	25.82	62.05	7.17
Toplam	770	100	32.43	19.37	57.72	8.80

MDKT: Maddenin Doğası Kavramları Testi; FTÖ: Fen Dersine yönelik Tutum Ölçeği

Tablo 2’de görüldüğü gibi somut düşünme düzeyinde olan öğrencilerin MDKT puanların ortalamaları $\bar{X}=30.04$ ($ss=17.53$), geçiş düşünme düzeyinde olan öğrencilerin MDKT puanlarının ortalamaları $\bar{X}=43.68$ ($ss=22.38$) ve soyut düşünme düzeyinde olan öğrencilerin MDKT puanlarının ortalamaları $\bar{X}=44.97$ ($ss=25.82$) olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine göre MDKT’den aldıkları puanların ortalamaları somut düşünme düzeyindeki öğrencilerden soyut düşünme düzeyindeki öğrencilere doğru artmaktadır.

Somut düşünme düzeyinde olan öğrencilerin FTÖ puanların ortalamaları $\bar{X}=57.28$ ($ss=8.84$), geçiş dönemi düşünme düzeyinde olan öğrencilerin FTÖ puanlarının ortalamaları $\bar{X}=58.97$ ($ss=8.62$) ve soyut düşünme düzeyinde olan öğrencilerin FTÖ puanlarının ortalamaları $\bar{X}=62.05$ ($ss=7.17$) olarak belirlenmiştir. Benzer olarak, öğrencilerin FTÖ puan ortalamaları da somut düşünme düzeyindeki öğrencilerden soyut düşünme düzeyinde bulunan öğrencilere doğru artış göstermektedir. Ancak öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının istenilen düzeyde olmadığı, orta düzeyde olduğu görülebilmektedir.

Öğrencilerin bilişsel stillerinin ve bilimsel düşünme yeteneklerinin MDKT ve FTÖ aldıkları puanların ortalamalarına etkisini anlamak için her bağımsız değişken için ayrı ayrı çoklu varyans analizi (MANOVA) yapılmıştır. Genel araştırma sorusunu test etmek için Wilks Lambda kullanılmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin bilişsel stillerinin ve bilimsel düşünme yeteneklerinin madde konusu kavramları testi ($F=3,212$; $df=4$; $p<.05$) ve fen dersine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ($F=17,138$; $df=4$; $p<.05$) ortalamalarına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin performanslarına anlamlı etkiden sorumlu olan bağımlı değişkenin belirlenmesi için çoklu varyans analizini takip eden ANOVA sonuçlarının yorumlanması gerekir. Sonuçların öğrencilerin bilişsel stillerinin maddenin doğası konusu kavram testi puanlarının ortalamalarına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğunu ($F=5.503$; $df=2$; $p<.05$) ve fen dersine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalamalarına ise istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermiştir ($F=1,533$; $df=2$; $p>.05$). Öğrencilerin madde konusu kavram testinden aldıkları puanların ortalamalarına göre hangi bilişsel stilleri

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu anlamak için Post-Hoc analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin Bilişsel Stillere göre Madde Doğası Konusu Kavram Testinden Aldıkları Puanların Ortalamalarının Karşılaştırılması

Bağımlı Değişken	Bilişsel Stil	Ortalamalar Farkı	p
MDKT	Alan Bağımsız	Alan Orta	.854
		Alan Bağımlı	.003*
	Alan Bağımlı	Alan Orta	.334

*p<.05

Tablo 3'te görüldüğü gibi alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrenciler ile alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin MDKT puanları ortalamaları arasında alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrenciler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Buna göre, maddenin doğası kavramlarını anlamaları açısından, alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin alan bağımlı bilişsel stillere sahip öğrencilere göre daha başarılı oldukları söylenebilir.

Öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerinin madde konusu kavramları testi puanlarının ortalamalarına (F=30.782; df=2; p<.05) ve fen dersine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ortalamalarına (F=6.544; df=2; p<.05) istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin MDKT ve FTÖ'den aldıkları puanların ortalamalarına göre hangi bilimsel düşünme yetenekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu anlamak için Post-Hoc analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin Bilimsel Düşünme Yeteneklerine Göre Maddenin Doğası Kavramları Testi ve Fen Dersine Yönelik Tutum Ölçeği'nden Aldıkları Puanların Ortalamalarının Karşılaştırılması

Bağımlı Değişken	Bilimsel Düşünme Yeteneği	p	
MDKT	Somut	Geçiş	.000*
		Soyut	.000*
	Soyut	Geçiş	1.000
FTÖ	Somut	Geçiş	.250
		Soyut	.003*
	Soyut	Geçiş	.195

*p<.05

Tablo 4'te görüldüğü gibi somut düşünme düzeyinde olan öğrenciler ile geçiş düşünme düzeyinde olan öğrencilerin ve somut düşünme düzeyinde olan öğrencilerle soyut düşünme düzeyinde olan öğrencilerin MDKT'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu bulgular, soyut ve geçiş düşünme düzeyinde olan öğrencilerin MDKT'den daha başarılı olduklarını göstermektedir. Somut düşünme düzeyinde olan öğrenciler ile soyut düşünme düzeyinde olan öğrencilerin FTÖ'den aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır. Sonuç olarak, somut düşünme düzeyinden soyut düşünme düzeyine doğru öğrencilerin

FTÖ'den aldığı puan ortalamalarının artmasına rağmen, bu bilimsel düşünme düzeyleri arasında somut düşünme düzeyi ile soyut düşünme düzeyi hariç diğerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca, soyut düşünme düzeyine sahip öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının somut düşünme düzeyine sahip öğrencilerin tutumlarından daha yüksek olduğu söylenebilir.

4. Tartışma ve Sonuç

Araştırmada ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilişsel stillerinin ve bilimsel düşünme yeteneklerinin öğrencilerin maddenin doğası kavramlarını anlamalarına ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Araştırma sonuçlarına göre alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin MDKT başarıları açısından alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilerinden daha başarılı oldukları söylenilebilir. Alan bağımsız öğrencilerin alan bağımlı bilişsel stile sahip öğrencilere göre daha başarılı olmaları literatürde daha önce rapor edilen araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Ates ve Cataloğlu, 2007; Bahar ve Hansell, 2000; Horzum ve Alper, 2006; Onyekuru, 2015; Prayekti, 2015; Tsitsipis vd., 2009).

Alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrenciler bir konu bütünü içinden gerekli ve önemli bilgileri ayıklayarak, gereksiz bilgileri ayırabilmekte ve ilgili-ilgisiz özelliklerin karşılaştırıldığı kavram öğreniminde alan bağımlılara göre daha avantajlı bir durumdadırlar (Al-Naeme, 1991; Schunk, 2009). Alan bağımsız öğrencilerin analiz ve algılama kapasiteleri alan bağımlı öğrencilerden daha yüksektir. Ayrıca, alan bağımsız öğrencilerin genel özellikleri incelendiğinde; bağımsız aktiviteleri seçmeleri, kendilerine özel amaçlar belirlemeleri, içsel motivasyonlarının yüksek olması, sunulan bilgiyi kendilerine göre yeniden organize etmeleri, daha analitik düşünebilmeleri, hatırlama, hafızada tutabilme yetenekleri ve öğrenme materyallerini kendilerine göre yeniden düzenleyebilmeleri ön plana çıkmakta ve bu özelliklerin alan bağımsız bilişsel stile sahip öğrencileri alan bağımlı bilişsel stillere sahip öğrencilerden daha başarılı kıldığı düşünülmektedir (Bahar ve Hansell, 2000; Thompson'dan aktaran Altun, 2003).

Günümüzde eğitim-öğretimde yaygın olarak kullanılan geleneksel yöntemlerin alan bağımsız öğrencileri daha başarılı kıldığı da düşünülmektedir. Çünkü Bahar (2003) yaptığı bir araştırmada geleneksel öğretim tekniğinin alan bağımsız öğrencilere daha fazla avantaj sunduğu, öte yandan tartışmaya dayalı grup çalışmasının ise her iki bilişsel yapıdaki öğrencileri de birbirine yakın başarı gösterdiğini ortaya koymuştur. Karaçam ve Ateş (2010) ise yaptıkları çalışmada; çoktan seçmeli ölçme ve değerlendirme tekniğinin kullanıldığı sınavda alan bağımsız öğrencilerin daha başarılı oldukları görülürken, buna karşılık açık uçlu ölçme ve değerlendirme tekniğinin kullanıldığı sınav başarısında ise alan bağımlı ve alan bağımsız bilişsel stillere sahip öğrencilerin başarıları arasında herhangi bir fark oluşmamıştır. Bu durum ders başarısının belirlendiği ölçme ve değerlendirme tekniklerinin bazı öğrencilere üstünlük sağlayabileceği düşüncesini ortaya koymaktadır. Bu da derste kullanılan öğretim yaklaşımının alan bağımlı/bağımsız

öğrenciler arasındaki bilgiyi alma ve işleme noktasındaki farklılıkları önemli ölçüde azaltabileceği mesajını vermektedir. Öğrencilerin bilişsel stillerinin belirlenmesi ve öğretim yöntem ve tekniklerinin bu farklılıklara göre seçilmesi, kullanılması veya düzenlenmesi fen başarısının artırılması noktasında oldukça önemli olabilir. Sonuç olarak, öğrenci başarısının belirlendiği ölçme ve değerlendirme sürecinde kullanılacak bazı teknikler öğrencilere eşit şans sunabilir ve bilişsel farklılıklardan doğabilecek üstünlüklerin de ortadan kaldırılmasına da yardımcı olabilir.

Araştırma sonucunda öğrencilerin bilişsel stillerine göre fen dersine yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Alan bağımlı/bağımsız bilişsel stil ve öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark görülmemesine ilişkin çalışma bulguları, literatürde öğrenci tutumları ve alan bağımlı/bağımsız bilişsel stilleri arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırma sonuçları birbirine benzerlik göstermektedir (Altun, 2003; Altun ve Çakan, 2006).

Araştırmada çalışmaya katılan ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri yeterli derecede yüksek bulunamamıştır. Çünkü bu çalışmaya katılan öğrencilerin sadece % 5.1'i soyut işlemler döneminde yer almaktadır. Oysaki Piaget'ye göre, öğrencilerin 7-11 yaş düzeyinde somut işlemler döneminde ve 11 yaş sonrasında ise soyut işlemler döneminde olması gerekmektedir (Solso vd., 2009). Bu durumda bu öğrencilerinin 14 yaş ya da üzerinde oldukları düşünüldüğünde, öğrencilerin çoğunluğunun soyut işlemler dönemine geçiş yapmış, buna bağlı olarak ta soyut düşünme yeteneklerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Ancak bu araştırma sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun somut işlemler döneminde olduğu, çok az bir kısmının soyut işlemler dönemine geçebildiği ve öğrencilerin sahip olması gerekli olan bilimsel düşünme yeteneklerinin yeterli düzeyde gelişmediği görülmektedir. Bu bulgular ve literatürde daha önce yapılmış araştırma bulguları birbirleriyle örtüşmektedir (Aklan ve Erdem, 2009; Kıncal ve Yazgan, 2010; Yenilmez vd., 2005).

Araştırmanın diğer bir sonucuna göre, öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine göre MDKT puanları ortalamaları, somut düşünme düzeyindeki öğrencilerden soyut düşünme düzeyindeki öğrencilere doğru artış göstermektedir. Soyut düşünme düzeyindeki öğrencilerin MDKT puanları ortalamaları ile somut düşünme düzeyindeki öğrencilerin MDKT puanları ortalamaları arasında ve geçiş düşünme düzeyinde olan öğrencilerin MDKT puanları ortalamaları ile somut düşünme düzeyinde olan öğrencilerin MDKT puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ancak, geçiş düşünme düzeyinde olan öğrenciler ile soyut düşünme düzeyinde olan öğrencilerin MDKT puanları ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu sonuçlar, soyut ve geçiş düşünme düzeyindeki öğrencilerin maddenin doğası kavramlarını anlama düzeylerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum bilimsel düşünme yetenekleri ile başarı arasında anlamlı bir ilişkinin varlığını ortaya koymakta ve soyut düşünme yeteneğinin başarıyı olumlu olarak etkilediğini belirten daha önce yapılmış araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Bayram vd., 1999; Johnson ve Lawson, 1998; Tezcan ve Yılmazel, 2004).

Somut düşünme düzeyindeki bir öğrencinin somut kavramları yeterli derecede öğrenebildiği halde, soyut kavramları yeterince öğrenemediği belirlenmiştir. Soyut düşünme düzeyinde bir öğrencinin ise, hem somut hem de soyut kavramları yeterli derecede öğrenebildiği görülmüştür (Senemoğlu, 2011; Trifone, 1987). Kısaca, soyut düşünme yeteneği fen derslerinde yer alan birçok kavramın öğrenilmesinde ve işlemlerin gerçekleştirilmesinde önemli olabilir. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim olarak soyut düşünme düzeyinde olması beklendiği halde, öğrencilerin daha çok somut düşünme düzeyinde olup soyut düşünme yeteneklerinin yeterince gelişmemiş olması ve maddenin doğası konusu kavramlarının genelde soyut kavramlar oluşu nedeniyle, öğrenciler maddenin doğası konusu kavramlarını yeterli düzeyde öğrenememiş olabilirler.

Araştırmada soyut düşünme düzeyinde bulunan öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının, somut düşünme düzeyindeki öğrencilerden daha yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bu sonuç, literatürde yer alan araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Sungur ve Tekkaya, 2003; Tekbıyık ve İpek, 2007). Bu sonuç öğrencilerin fen dersine yönelik tutum geliştirmede bilimsel düşünme yeteneklerinin önemli olduğu düşüncesini pekiştirmektedir.

Araştırma sonuçları, öğrencilerin bilişsel stillerinin ve bilimsel düşünme yeteneklerinin hem ders başarısı hem de tutum üzerine etkili olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda; öğrencilerin sahip olduğu bilimsel düşünme yetenekleri ve bilişsel stilleri tespit edilmeli, öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerini geliştirecek tedbirler alınmalıdır. Bazı öğretim yöntem-teknikleri ve ölçme-değerlendirme tekniklerinin, bilişsel stilleri ve bilimsel düşünme yetenekleri farklı öğrencilere avantaj/dezavantaj sağlayabileceği düşünülmeli, öğretim yöntem-teknikleri ve ölçme-değerlendirme teknikleri seçiminde bu husus göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca, öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin yeterli olmadığı durumlarda kavramların öğrenilmesine yardımcı olacak ve katkı sağlayacak yöntem ve tekniklerin seçilmesine de dikkat edilmelidir.

Eğitim-öğretimin her basamağında eğitimciler öğretim programlarını öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önüne alarak, öğrenciyi merkeze alarak programlamalı ve öğretim etkinliklerini düzenlenmelidir. Kısaca, 'Aptal öğrenci yoktur, farklı düşünen öğrenci vardır' fikrinden yola çıkıldığında, öğrencilerde anlamlı öğrenmenin oluşması için hem öğrencilerin gereksinim duyduğu ortamların oluşturulması hem de öğrenciler için öğrenme etkinliklerinin yeniden düzenlenmesi oldukça önemlidir.

Kaynakça

- Adey, P. S., & Shayer, M. (1994). Accelerating the development of formal thinking in middle and high school pupils. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(3), 267-285.
- Aklan, F., & Erdem, E. (2009). Kimya öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri üzerine bir çalışma. *The First International Congress of*

Educational Research, Educational Research Association. Çanakkale Onsekiz Mart University Ministry of National Education, May 1-3.

- Al-Naeme, F. F. A. (1991). *The influence of various learning styles on practical problem solving in Scottish secondary schools*. Unpublished Doctoral Thesis, Glasgow University, Glasgow, Scotland.
- Altun, A. (2003). Öğretmen adaylarının bilişsel stilleri ile bilgisayara yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi, *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, ISSN: 1303-6521, 2(1).
- Altun, A., & Çakan, M. (2006). Undergraduate students' academic achievement, field dependent/independent cognitive styles and attitude toward computers. *Educational Technology & Society*, 9(1), 289-297.
- Ateş, S., & Çataloğlu, E., (2007). The effects of students' cognitive styles on conceptual understandings and problem solving skills in introductory mechanics. *Research in Science and Technological Education*, 25(2), 167-178.
- Aydın, Ö., Tunca, N., & Şahin, S. A. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretme ve öğrenme anlayışlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1331-1346.
- Azizoğlu, N., & Çetin, G. (2009). 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 171-182.
- Bacanlı, H. (2002). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Nobel Dağıtım.
- Bahar, M. (2003). The effect of instructional methods on the performance of the students having different cognitive styles. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 26-32.
- Bahar, M., & Hansell, M. H. (2000). The relationship between some psychological factors and their effect on the performance of grid questions and word association tests, *Educational Psychology*, 20(3), 349-364.
- Bağcı Kılıç, G. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Bayram, H., Sökmen, N., & Gürdal, A. (1999). Öğrencilerin temel fen kavramlarını anlama düzeylerinin öğretim kademesi ile değişimi ve öğrencilerin mantıksal düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11, 39-48.
- Bilgin, İ., & Ateş, S. (2004). İlköğretim bölümü öğrencilerinin mantıksal düşünme yeteneklerinin alan ve cinsiyet açısından karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(8), 17-27.
- Çakıcı, Y. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar*. (Editör: Özgür Taşkın). Ankara: Pegem Akademi, 3-5.

Öğrencilerin Alan Bağımlı/Bağımsız Bilişsel Stillерinin ve Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Maddenin Doğası Kavramlarını Anlamalarına ve Fen Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi

- Coştu, B., Ayas, A. & Niaz, M. (2009). Promoting conceptual change in first year students' understanding of evaporation. *Chemistry Education: Research and Practice*, 11, 5-16.
- Demircioğlu, H., Vural, S., & Demircioğlu, G. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin zihinsel modelleri: Maddenin tanecikli yapısı. *Journal of Educational Sciences*, 38, 65-84, DOI: 10.15285/EBD.2013385567.
- Ergin, S., & Sari, M. (2015). 4MAT Öğretim Yöntemi ve Sunuş Yoluyla Öğretim Yöntemine Göre Öğrencilerin Öğrenme Stillерinin Başarıya Etkisinin Araştırılması. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 178.
- Geban, Ö., Aşkar, P. & Özkan, İ. (1992). Effects of computer simulation and problem- solving approaches on high school students. *Journal of Educational Research*, 86(1), 5-10.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altan, A., & Şahbaz, F. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisine ilgilerine etkisi. *I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildirileri*. Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Hançer, A. H., Uludağ, N., & Yılmaz, A. (2007). The evaluation of the attitudes of science teacher candidates towards chemistry lesson. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 100-109.
- Horzum, M. B., & Alper, A. (2006). The effect of case based learning model, cognitive style and gender to the student achievement in science courses, *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 39(2), 151-175.
- Johnson, M.A., Lawson A. E. (1998). What are the relative effects of reasoning ability and prior knowledge on biology achievement in expository and inquiry classes? *Journal Research in Science Teaching*, 35(1), 89-103.
- Kalın, B., & Arikıl, G. (2010). Misconceptions possessed by undergraduate students about the topic "Solutions". *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 177–206.
- Karaçam, S., & Ateş, S. (2010). Ölçme tekniğinin farklı bilişsel stillerdeki öğrencilerin hareket konusundaki kavramsal bilgi düzeylerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10(1), 21-30.
- Kavak, N. (2007). Maddenin tanecikli doğası hakkında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin imaj oluşturmalarına rol oynama öğretim yönteminin etkisi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 327–339.
- Kesamang, M. E. E., & Taiwo, A. A. (2002). The correlates of the socio-cultural background of Botswana junior secondary school students with their attitudes towards and achievements in science. *International Journal of Science Education*, 24, 919-940.

- Kıncal, R. Y., & Yazgan, A. D. (2010). Investigating the formal operational thinking skills of 7th and 8th grade primary school students according to some variables. *Elementary Education Online*, 9(2), 723-733.
- Lawson, A. E. (1982). Formal reasoning, achievement, and intelligence: An issue of importance. *Science Education*, 63(2), 231-236.
- Nakiboğlu, C. (2001). Maddenin yapısı ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 131-143.
- Onyekuru, B.U. (2015). Field dependence-field independence cognitive style, gender, career choice and academic achievement of secondary school students in emohua local government area of rivers state. *Journal of Education and Practice*, 6(10), 76-85.
- Prayekti, M. (2015). The influence of cooperative learning type stad vs expository and cognitive style on learning of comprehension physics concept in among students at tenth grade senior high school in east jakarta, indonesia. *Pinnacle Educational Research an Education*, 3(3), 1-9.
- Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim (Kuramdan Uygulamaya)*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Schunk, D. H. (2009). *Öğrenme Teorilerine Eğitimsel bir Bakış (Çev. Edit. Muzaffer Şahin)*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Solso, R. L., Maclin, M. K. , & Maclin, O. H. (2009). *Bilişsel Psikoloji*. (Çev: Ayşe Ayçiçeği-Dinn). İstanbul: Bayrak Matbacılık.
- Sökmen, N., & Bayram, H. (1999). Lise 1. sınıf öğrencilerinde temel fen kavramlarının anlaşılma düzeylerinin saptanması. *12. Ulusal Kimya Kongresi Bildirileri*, Trakya Üniversitesi, 7-11 Eylül.
- Steinkamp, M. W., & Maehr, M. L. (1983). Affect, ability and science achievement: A quantitative synthesis of correlational. *Research. Review of Educational Research*, 53, 369-396.
- Sungur, S., & Tekkaya, C. (2003). Students' achievement in human circulatory system unit: the effect of reasoning ability and gender. *Journal of Science Education and Technology*, 12, 59-64.
- Sungur, S., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2001). Cinsiyet farkı ve düşünme yeteneğinin insanda dolaşım sistemi kavramını öğrenme başarısı üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 126-130.
- Şeker Sır, N., Karataş, H. ve Çeliköz, N. (2015). Öğretmen adaylarının öğrenme stili tercihlerine ilişkin bir inceleme. *Education Sciences Status*, 10(4): 237–252, ISSN: 1308 7274.

Öğrencilerin Alan Bağımlı/Bağımsız Bilişsel Stilllerinin ve Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Maddenin Doğası Kavramlarını Anlamalarına ve Fen Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi

- Tekbıyık, A., & İpek, C. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerine yönelik tutumları ve mantıksal düşünme becerileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 102-117.
- Tezcan, H., & Yılmazel, S. (2004). Lise öğrencilerinin çözünürlük konusundaki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi konusunda yöntemlerin ve diğer bazı etkenlerin araştırılması, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 323-340.
- Trifone, D. J. (1987). The test of logical thinking. *The American Biology Teacher*, 49(8), 411-416.
- Tobin, K. G., & Capie, W. (1981). The development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41, 413-423.
- Tsitsipis, G., Stamovlasis, D., & Papageorgiou, G. (2009). The effect of three cognitive variables on students' understanding of the particulate nature of matter and its changes of state, *International Journal of Science Education*, 32(8), 987-1016.
- Turhan, F., Aydoğdu, M., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2008). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeyleri, fen bilgisi başarıları, fen bilgisine karşı tutumları ve cinsiyet değişkenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 439-450.
- Witkin, H. A., Goodenough, D. R., Moore, C. A., & Cox, P. W. (1977). Field dependent and field independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47, 1-64.
- Yenilmez, A., Sungur, S., & Tekkaya, C. (2005). Investigating students' logical thinking abilities: The effects of gender and grade level. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 219-225.
- Yılmaz, S. (2006). Analysis of preservice science teachers' attitudes toward mechanics' concepts. *Eurasian Journal of Educational Research*, 24, 199-208.
- Zimmerman, C., & Croker, S. (2014). A prospective cognition analysis of scientific thinking and the implications for teaching and learning science. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 13(2), 245-257.

EK 1. Maddenin Doğası Kavramları Testi'ne Ait Örnek Sorular

Soru 1. Aşağıdaki kutucuklara bir katı, bir sıvı ve bir gaz moleküllerinin resimlerini çiziniz.



Katı



Sıvı



Gaz

Soru 4. Aşağıda verilen listeden hangi materyallerin; a) homojen b) heterojen c) saf madde d) karışım e) çözelti f) bileşik g) element olduğunu belirleyerek noktalı yerlere yazınız.

1. çöp
2. altın
3. süt
4. kuru buz (katı CO₂)
5. sıcak çay
6. tuz

Soru 8. Aşağıdakilerden hangileri kimyasal değişimlerdir?

- a. Yırtılan bir kağıt
- b. Demirin mıknatısla çekilmesi
- c. Yanan bir parça kağıt
- d. Demirin paslanması
- e. Şekerin suda çözünmesi

Soru 15. Klor elementinin iki izotop atomu vardır (Cl-35 ve Cl-37). Bu izotop atomların birbirinden farklı olan iki yönünü (özelliğini) yazınız?

1.
.....
.....
2.
.....
.....