

*Article History*

*Received / Geliş*  
*04.04.2017*

*Accepted / Kabul*  
*30.04.2017*

*Available Online / Yayınlanma*  
*15.08.2017*

**THE EFFECTS OF THE METHODS USED IN  
TEACHING THE CONCEPTS OF THE  
"SUBSTANCE AND CHANGE" UNIT TO  
ACADEMIC SUCCESSFUL: A META ANALYSIS  
STUDY**

**“MADDE VE DEĞİŞİM” ÜNİTESİNDEKİ KAVRAMLARIN ÖĞRETİMİNDE  
KULLANILAN YÖNTEMLERİN AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: BİR  
META ANALİZ ÇALIŞMASI**

**Arzu KÜÇÜK<sup>1</sup>  
Nagihan YILDIRIM<sup>2</sup>**

**Abstract**

The topic of matter, which is included in the field of "matter and change" in the curriculum of life sciences, forms the basis of the field of chemistry. Considering that the concepts have begun to be constructed in children's minds from early ages; learning of the concept at early ages is of great importance in terms of learning the related concepts and topics at a later stage. Since the matter is an abstract subject, there are a lot of studies in the literature about how different methods and techniques are employed to be embodied. As a result of the work being done, the knowledge that learning, often cognitive development is at the level of knowledge and comprehension, practice and even higher steps cannot escape is surprisingly confronted. his result clarifies that problems associated with the introduction of many high-level skills such as research-questioning, creative thinking, critical thinking, etc., which are included in life science to students are even though different teaching methods and techniques are used. In this context, it is necessary to classify, analyze and synthesize the trends and research results of these applied research studies in order to provide clear suggestions about future research, practices and policies on the subject field. The purpose of this study is to conduct Meta analyze is study to determine the effects of the methods used in teaching the concepts of "Matter and Change" unit. In this research, studies that examined the success of the methods used in the study to teach the substance unit at these contrary levels in Turkey between 2000-2016 were searched from the literature. Thirty-three studies with the specified criteria aware identified as the sample. The effect values were calculated with the help of the data obtained from the studies and the relation between these values was compared with the Kruskal Wallis H test. At the end of the study, there was no significant difference between the methods used and student achievement. It was ended with suggestions for further studies.

**Keywords:** Meta analyze, Success, Substance, Learning methods

**Özet**

Fen bilimleri öğretim programında “Madde ve Değişim” öğrenme alanı içinde yer alan madde konusu, kimya alanının temelini oluşturmaktadır. Kavramların çocukların zihinlerinde erken yaşlardan itibaren yapılanmaya başladığı dikkate alındığında; kavramın öğrencilerce erken yaşlarda, doğru öğrenilmesi daha sonraki ilişkili kavram ve konularının da öğrenilebilmesi açısından büyük önem taşır. Madde konusu da soyut bir konu olduğundan, somutlaştırılabilmesi için farklı yöntem ve tekniklerin işe koşulduğuyula ilgili çok sayıda araştırma literatürde yer almaktadır. Yapılan çalışmaların sonucunda, öğrenmelerin, çoğunlukla bilişsel gelişimin bilgi ve kavrama basamağında kaldığı, uygulama ve hatta daha üst basamaklara çıkılamadığı bilgisi şaşırtıcı bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Bu sonuç, farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılsa da fen bilimleri öğretim programında yer alan araştırma-sorgulama, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme vd. birçok üst düzey becerinin öğrencilere kazandırılmasıyla ilgili problemlerin devam ettiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, konu alanıyla ilgili gelecek araştırmalar, uygulamalar ve politikalar

<sup>1</sup> Fen Bilimleri Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı

<sup>2</sup> Yrd. Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

hakkında açık öneriler sağlamak için, bu uygulamalı eğitim araştırmalarının tasnif edilmesi, eğilimlerinin ve araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi ve sentezlenmesine ihtiyaç vardır. Bu çalışmanın amacı "Madde ve Değişim" ünitesindeki kavramların öğretiminde kullanılan yöntemlerin öğrenci başarısına etkisini belirlemeye yönelik bir meta analiz çalışması yapmaktır. Araştırmada 2000-2016 yılları arasında ülkemizde ortaokul seviyesinde madde ünitesinin öğretilmesinde kullanılan yöntemlerin başarıya etkisini inceleyen çalışmalar literatürden taranmıştır. Bu çalışmalar arasından belirlenen kriterlere sahip olan 33 çalışma örneklem olarak belirlenmiştir. Çalışmalardan elde edilen veriler yardımıyla etki değerleri hesaplanarak bu değerler arasındaki ilişki Kruskal Wallis H testi ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda kullanılan yöntemler ve öğrenci başarısı arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Çalışmaya yapılan önerilerle son verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Meta Analiz, Başarı, Madde, Öğretim Yöntemleri

## GİRİŞ

Kimya eğitimiyle ilgili literatür incelendiğinde, hem ilk hem de ortaöğretim öğrencilerinin soyut kimya konularını öğrenmekte zorlandığı belirtilmektedir (Kavak, 2007; Karaduman & Emrahoğlu, 2011). Kimyada anlaşılması zor olan konular arasında, kimyasal tepkimeler( Coll & Treagust, 2003), atom, molekül (Maskill, Cachapuz, & Koulaidis, 1997), iyon, gaz gibi konular bulunmaktadır (Şahin & Çepni, 2005; Şenocak, 2005). Bu durum öğrencilerin maddenin yapısıyla ilgili kavramları anlamakta zorlandıklarını göstermektedir. Fen bilimleri öğretim programında "Madde ve Değişim" öğrenme alanı içinde yer alan madde konusu, kimya alanının temelini oluşturmaktadır. Bu bağlamda, kavramların çocukların zihinlerinde erken yaşlardan itibaren yapılanmaya başladığı dikkate alındığında; kavramın öğrencilerce erken yaşlarda doğru öğrenilmesi daha sonraki ilişkili kavram ve konuların da öğrenilebilmesi açısından büyük önem taşır (Ayas & Özmen, 2002;Uçak, 2006).Bu durum, literatürde kimya kavramlarını konu alan çalışmaların büyük çoğunluğunun neden madde üzerinde yoğunlaştığını ve maddenin öğretimine odaklandığını açıklamaktadır.

Fen bilimleriyle ilgili kavram ve olguların öğrencilere öğretiminde yenilikçi yöntem ve tekniklere ihtiyaç vardır. Kavram veya olguların farklı yöntemlerle öğretilmesi, öğrencilerin konuyu ezbercilikten uzaklaşarak zihinlerinde somut bir şekilde yapılandırılmalarını kolaylaştırabilir (Atılboz, 2004; İnal & Aydın, 2015; Korkmaz & Kaptan, 2002; Kulalığil, 2016; Meşeci & Karamustafaoğlu, 2015; Tokur, 2011). Bu durumu destekleyecek şekilde, madde konusu da soyut bir konu olduğundan, somutlaştırılabilmesi için farklı yöntem ve tekniklerin işe koşulduğuyula ilgili çok sayıda araştırma literatürde yer almaktadır (Sadıç, 2016; Savaşçı & Şimşek-Özdemir, 2012; Şen & Özdemir, 2016; Yılmaz & Çolak, 2011; Zorluoğlu & Sözbilir, 2016).Bu çalışmalarda, farklı yöntem ve teknikler, fen öğretiminde soyut olan fen kavramlarının daha iyi anlaşılmasını sağlamak, akademik başarıyı artırmak, anlamlı ve kalıcı öğrenmeler sağlamak, kavram yanlışlarını belirlemek ve ortadan kaldırmak amacıyla kullanılmıştır (Arı & Alaca, 2015; Bayram & Ersoy, 2014; Bilgin, Ay, & Coşkun, 2013; Caner, 2008; Evrekli, 2010; Gökulu, 2013; İnal & Aydın, 2015; Korkmaz & Kaptan, 2002; Kulalığil, 2016; Meşeci & Karamustafaoğlu, 2015; Öcal & Doğan, 2016). Karşılaştırmalı türden yapılan bu çalışmalarda genellikle deney ve kontrol grupları oluşturulmuş, deney grubunda konu (madde ile ilgili kavramlar) seçilen yeni bir yöntemle işlenirken, kontrol grubuna müdahalede bulunulmamıştır. İncelenen çalışmalarda etkililiği araştırılan yöntemler arasında; işbirlikli öğrenme, laboratuvar destekli öğretim, bilgisayar destekli öğretim, probleme dayalı öğretim, proje tabanlı öğretim vb. birçok yöntem ve teknik vardır (Çelik, Eroğlu, & Selvi, 2012; Daşdemir, 2013; Girgin, 2009; Korkmaz & Kaptan, 2002; Moralar, 2012). Bunlar arasından işbirlikli öğrenme; öğrencinin aktif şekilde katılımını gerektiren yöntemlerden birisidir. Öğrencilerin birbirleriyle olan etkileşimini ve problem çözme, eleştirel düşünme becerilerini artıran, birbirlerinin öğrenmelerine katkı sağlayan, özgüvenlerini geliştiren bir yöntem olarak ifade edilmektedir (Fırat, 2014). Geleneksel yöntemle karşılaştırıldığında, işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin fen tutumlarını ve akademik

başarılarını olumlu yönde etkilediği hatta geleneksel yöntemin öğrenci tutumlarını zaman zaman olumsuz yönde bile etkileyeceği ortaya çıkmıştır (Altınok & Açıköz-Ün, 2006). Literatürdeki pek çok çalışmada da, geleneksel yöntemlere alternatif olarak ortaya atılan yeni yöntemlerin öğrencilerin fen dersine karşı tutumlarında ve motivasyonlarında olumlu etkilere yol açtığı belirlenmiştir (Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu, & Oğuz, 2008; Akyol & Dikici, 2009; Berber-Cerit & Sarı, 2009; Bozkurt & Aydoğdu, 2009; Kutu & Sözbilir, 2011; Moralar, 2012; Yenice, Saydam, & Telli, 2012). Aynı zamanda fen bilimleri ile ilgili kavramlarının somutlaştırılmasında animasyonlar, modeller yoluyla öğretim, probleme dayalı öğretim, eğitsel oyunlar ve analogiler gibi birçok yöntemin etkili olduğu literatürde belirtilmektedir (Azizoğlu, Aslan, & Pekcan, 2015; Bayat, Kılıçaslan, & Şentürk, 2014; Gökharman-Kahraman, 2013; Ören-Şaşmaz & Ormancı, 2010; Özyılmaz-Akamca, 2008; Saka & Akdeniz, 2006).

Bu yöntemlerden probleme dayalı öğrenmede, öğrenci sürece aktif olarak katılım göstermekte, problemi tanımlama, araştırma yapma ve çözme becerisi kazanmakta, ayrıca işbirliği içinde çalışmayı da gerektirdiğinden öğrencilerin iletişim becerileri gelişmektedir. Bu yöntem, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine de katkı sağlayarak sadece okulda değil, günlük yaşantılarında karşılaştıkları sorunların üstesinden gelme ve bilimsel düşünme becerilerinin de gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Öğrencilerin soyut fen kavramlarını somutlaştırmalarında kullanılacak diğer bir yöntem de bilgisayar destekli öğretim yöntemidir. Bu yöntemin en önemli avantajlarından birisi soyut kavramları görselleştirerek somutlaştırma konusunda oldukça faydalı olmasıdır. Bu sayede öğrenciler kavramları zihinlerinde oldukça rahat canlandırabilmektedirler. Yöntem, sınıf ortamında yapılması tehlikeli ya da mümkün olmayan deneylerin bilgisayar üzerinden tecrübe edilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca bu yöntem, öğretmenle birlikte veya ondan ayrı kullanılabilmesi ile de öğrencilerin ilgilerini ve dersten aldıkları zevki de artırmaktadır (Yumuşak & Aycan, 2002).

Ülkemizde 1992 yılından itibaren fen programının amaçları arasında araştırma, inceleme ve deney sonuçlarını yorumlayabilme becerisi ile birlikte yaratıcı ve eleştirel düşünme yeteneğini kazanıp geliştirme yer almaya başlamıştır (Dindar & Taneri, 2011). 2000'li yıllardan itibaren ise fen programlarında yapılandırmacı öğrenme teorisinin etkisi büyük ölçüde hissedilmeye başlanmıştır. Bu öğrenme teorisindeki temel felsefe, araştıran ve sorgulayan, bulguları yorumlayıp tartışabilen bireyler yetiştirmektir (Erdem & Demirel, 2002). 2004 yılında mevcut programlarda yapılan değişikliklerle beraber yapılandırmacı öğrenme öğretim programlarımızda yerini almıştır. Bu değişikliğin bir yansıması olarak fen bilimleri ile ilgili kavram öğretimini konu alan; farklı yöntem ve tekniklerin işe koşulduğu çalışmalarda büyük artış olmuştur. Buna rağmen yapılan çalışmaların sonucunda, öğrenmelerin çoğunlukla bilişsel gelişimin bilgi ve kavrama basamağında kaldığı, uygulama ve hatta daha üst basamaklara çıkamadığı bilgisi şaşırtıcı bir şekilde ortaya çıkmaktadır. (Taşdemir & Demirbaş, 2010; Zorluoğlu, Şahintürk, & Bağrıyanık, 2017). Bu sonuç, farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılsa da fen bilimleri öğretim programında yer alan araştırma-sorgulama, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme vd. birçok üst düzey becerinin öğrencilere kazandırılmasıyla ilgili problemlerin devam ettiğini ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, konu alanıyla ilgili gelecek araştırmalar, uygulamalar ve politikalar hakkında açık öneriler sağlamak için, bu uygulamalı eğitim araştırmalarının tasnif edilmesi, eğilimlerinin ve araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi ve sentezlenmesine ihtiyaç vardır. Bu yolla, hem aynı konuyla ilgili yapılan çalışmaların birbirlerini destekledikleri veya çeliştikleri noktalar ortaya çıkarılabilir hem de yapılmış benzer çalışmaların önüne geçilip farklı perspektifleri dikkate alan çalışmalar üretilebilir. Bu

amaçla kullanılabilir yöntemlerden biri meta analiz olarak kabul edilmektedir. Meta analiz; aynı konu üzerinde farklı zamanlarda ve yerlerde yapılan bireysel çalışmaların deneysel bulgularının birleştirilmesi, sentezlenmesi ve yorumlanması amacıyla kullanılan istatistiksel işlemleri içeren nicel bir uygulamadır (Sánchez-Meca & Marín-Martínez, 2010a, s. 274). Buradaki amaç, ortak bir ölçüt belirleyerek, çalışmaların etki değerlerine göre araştırılan konuyla ilgili değişimlerin ortaya çıkarılması veya karşılaştırılmasıdır (Bayraktar, 2000). Böylece, araştırılan konu hakkında bütüncül bir bakış açısıyla daha güvenilir, tutarlı, uyumlu ve doğru sonuçların elde edilmesi hedeflenmektedir (Cohen & Manion, 2001; Şahin, 2005).

Bu anlamda maddenin yapısı konusunda literatürde yer alan çalışmaların meta-analizi yapılarak öğrenme sürecinde kullanılan yöntem ve tekniklerin başarıya etkisini belirleyerek bunun dışındaki diğer değişkenlerin neler olduğuna yönelik önemli veriler elde edilebileceği düşünülmektedir.

Bu bağlamda çalışmanın amacı; "Madde ve Değişim" ünitesindeki kavramların öğretiminde kullanılan yöntemlerin öğrenci başarısına etkisini belirlemeye yönelik bir meta analiz çalışması yapmaktır.

### **YÖNTEM**

Bu araştırmada meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta analiz "belirli bir konu hakkındaki bir grup birincil çalışmanın sonuçlarını, o konudaki son gelişmelere karar verebilmek için nicel olarak entegre etmeyi amaçlayan bir araştırma yöntemi" olarak tanımlanabilir (Kulik vd.,1985). Bu çalışmada Kulik ve ark. (1985) ve Glass, McGaw ve Smith'in (1981) yaptıklarına benzer olarak etki değerleri bulunmuştur. Öncelikle literatür taranmıştır. Örnekleme dâhil edilecek çalışmalar için kriterler belirlenmiştir. Çalışmalar kodlandıktan sonra etki değerleri hesaplanmıştır. Son olarak, çalışmaların sonuçları üzerine istatistiksel yöntemler uygulanmıştır.

Literatür taraması yapılırken veriler, üniversitelerin eğitim fakültesi dergileri, Google akademik arama motoru, YÖK veri tabanından alınmıştır. Bu platformlarda taramalar yapılırken "madde", "maddenin tanecikli yapısı", "madde ve ısı", "ısı-sıcaklık", "maddenin yapısı ve özellikleri", "periyodik tablo", "fiziksel ve kimyasal değişimler", "maddenin iç yapısına yolculuk" ve "maddenin değişimi" anahtar kavramları kullanılmıştır.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların belirlenmesinde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır;

- Madde konusunun öğretiminde kullanılan bir yöntemin başarıya etkisini inceleyen bir çalışma olması
- Deneysel çalışma olması
- Söz konusu deneysel çalışmalardan aritmetik ortalamaların, "t" değeri "F" değeri bulunması
- Deney ve kontrol grubu başarı ortalaması ve gruplardaki öğrenci sayısının belirtildiği çalışmalar olması
- Ülkemizde çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmaya başlandığı, ayrıca program yenilemede dönüm noktası olarak kabul edilebilecek yıllar 2000'li yıllara denk düştüğünden tarama yapılırken 2000-2016 yılları arasında yapılmış olması
- Örnekleme Türkiye'deki ilköğretim okullarının 4., 5.,6.,7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerden oluşması

Bu çalışmada "Madde ve Değişim" ünitesi ile ilgili farklı yöntemler kullanılarak yapılan öğretimlerin akademik başarıya etkisini inceleyen araştırmalardan seçilmiştir.

Seçilen çalışmalar yayının türüne göre sınıflandırılmış ve yapılan sınıflama Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1. İncelenen çalışmaların türü**

<b>Doktora tezi</b>	<b>Yüksek lisans tezi</b>	<b>Makale</b>	<b>Bildiri</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Şahbaz, 2010 (a)</li><li>• Şahbaz, 2010 (b)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ceran, 2010</li><li>• Fırat, 2014 (a)</li><li>• Fırat, 2014 (b)</li><li>• Moralar, 2012</li><li>• Uçak, 2006</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Atam, Tekdal, 2010</li><li>• Aydoğuş, Ocak, 2011 (a)</li><li>• Aydoğuş, Ocak, 2011 (b)</li><li>• Akyol, Dikici, 2009</li><li>• Arı, Alaca, 2015</li><li>• Bayat, Kılıçaslan, Şentürk, 2014</li><li>• Bayram, Ersoy, 2014 (b)</li><li>• Bayram, Ersoy, 2014 (a)</li><li>• Bilgin, Ay, Coşkun, 2013</li><li>• Büyüklü, Yağcı, 2015</li><li>• Çakır, Ballıel, Sarıkaya, 2006</li><li>• Çeken, Tezcan, 2011</li><li>• Çelik, Eroğlu, Selvi, 2012</li><li>• Çetin, Günay, 2009</li><li>• Daşdemir, 2013</li><li>• Daşdemir, Doymuş, 2013</li><li>• Gökulu, 2013</li><li>• Güven, Sülün, 2012</li><li>• İnal, Aydın, 2015</li><li>• Karagöz, Korkmaz, 2015</li><li>• Kırıkkaya, Bozkurt, 2012</li><li>• Korkmaz, Kaptan, 2002</li><li>• Nas, Çepni, 2015</li><li>• Taş, Seçken, 2009</li><li>• Uslu, Akgün, 2012</li><li>• Uyanık, 2016</li><li>• Demir, 2012</li><li>• Hasançebi, Günel, 2013</li><li>• Özmen, 2011</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tomaç, İlik, 2014</li></ul>

Tablo 1'de görüldüğü gibi, çalışma kapsamında 33 adet bilimsel yayından elde edilen veriler değerlendirmeye alınmıştır. Ancak yayınlardan 4 tanesinde deney grupları ikiye ayrılarak iki farklı yöntem denendiğinden, bu çalışmalar a ve b olarak kodlanmış ve tabloda toplam çalışma sayısı 37 olarak verilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen 33 yayından 27 tanesi makale, 5 tanesi tez, 1 tanesi ise bildiri türündedir.

Araştırmalarda kullanılan öğretim yöntemleri ise araştırmacılar tarafından 7 kategoride toplanmıştır. Kategoriler oluşturulurken kullanılan yöntemler benzerliklerine göre sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflama Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** *Kullanılan öğretim yöntemlerinin kodlanması ve frekansları*

<i>İşbirlikçi öğrenme</i>	<i>Probleme dayalı öğrenme</i>	<i>Yaratıcı ve eleştirel düşünme</i>	<i>Bilgisayar destekli öğretim</i>	<i>Yapılandırıcılık</i>	<i>Çoklu zeka</i>	<i>Basamaklı öğretim</i>
<i>(f:4)</i> %14	<i>(f:1)</i> %4	<i>(f:4)</i> %14	<i>(f:5)</i> %18	<i>(f:9)</i> %32	<i>(f:4)</i> %14	<i>(f:1)</i> %4
İşbirlikçi öğrenme Oyun grupları Jigsaw Birleştirme tekniği	<i>Probleme dayalı öğrenme</i>	<i>Eleştirel düşünme</i> <i>Yaratıcı düşünme</i> <i>Yaparak yazarak bilim öğrenimi</i> <i>Argümantasyon</i>	<i>Simülasyon</i> <i>Video gösterimi</i> <i>Web tabanlı öğretim</i> <i>Animasyon</i> <i>Bilgisayar destekli öğretim</i>	<i>5E</i> <i>Derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen etkinlikler</i> <i>Yapılandırıcılık</i> <i>Çalışma yaprakları</i> <i>Deney</i> <i>Kavram haritası</i> <i>Model kullanımı</i> <i>Gazetelerden yararlanılarak oluşturulmuş etkinlikler</i> <i>Proje tabanlı öğretim</i>	<i>Çoklu zeka</i> <i>Şiirle öğretim</i> <i>Eğitsel oyun</i> <i>Kuantum öğrenme modeli</i>	<i>Basamaklı öğretim</i>

Tablo 2’ye göre yapılan çalışmaların büyük bir kısmı yapılandırıcılıkla ilgili olup, en az çalışılan yöntemler basamaklı öğretim ve probleme dayalı öğrenmedir.

İncelenen çalışmaların örneklemelerine bakıldığında farklı sınıf düzeylerinde çalışmaların olduğu görülmektedir. Çalışmaların sınıf seviyelerine göre dağılımını gösteren tablo aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 3.** *Çalışmaların örneklemelerinin sınıf düzeyleri ve frekansları*

<b>Sınıf seviyeleri</b>	<b>Frekans</b>	<b>%</b>
4. sınıf	4	%11
5. sınıf	4	%11
6. sınıf	15	%41
7. sınıf	10	%26
8. sınıf	4	%11

Tablo 3’de görüldüğü gibi, çalışmaların büyük bir kısmı (%41) 6. sınıf seviyesinde yapılmıştır. 4., 5., 8. sınıf seviyesinde yapılan çalışmalar oldukça azdır (%11).

Etki değerini hesaplamak için birçok yaklaşım kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise Hunter ve Schmidt'in (1990) kullandıkları yöntem kullanılmıştır. Çalışmada etki değerinin hesaplamada kullanılan formüller aşağıda verilmiştir.

Formüllerde kullanılan kısaltmaların anlamları:

d = etki değeri

t = t testinden elde edilen sonuç

F = F testinden elde edilen sonuç

N<sub>e</sub> = deney grubundaki öğrenci sayısı

N<sub>c</sub> = kontrol grubundaki öğrenci sayısı

$\bar{X}_e$  = deney grubu başarı ortalaması

$\bar{X}_c$  = kontrol grubu başarı ortalaması

S<sub>p</sub> = toplam standart sapma

S<sub>e</sub> = deney grubu standart sapması

S<sub>c</sub> = kontrol grubu standart sapması

"t" değeri verildiyse :  $d = t \times \sqrt{\frac{1}{N_e} + \frac{1}{N_c}}$  denklemi

"F" değeri verilmişse :  $d = \sqrt{F} \times \sqrt{\frac{1}{N_e} + \frac{1}{N_c}}$  denklemi

F ve t değerinin verilmediği durumlarda :  $d = \frac{\bar{X}_e - \bar{X}_c}{S_p}$  denklemi kullanılmıştır.

Bu formüldeki S<sub>p</sub> ( toplam standart sapma ) değeri eğer bilinmiyorsa S<sub>p</sub> değeri sonradan hesaplanarak formüle yazılmıştır. S<sub>p</sub> değerini hesaplamak için;

$S_p = \sqrt{\frac{(N_e - 1)S_e^2 + (N_c - 1)S_c^2}{N_e + N_c - 2}}$  formülü kullanılmıştır.

#### *Verilerin Analizi*

Veriler analiz edilirken SPSS paket programından yararlanılmıştır. Kruskal Wallis H-testi yapılarak kullanılan yöntemler ve öğrenci başarısı arasındaki ilişki, çalışmaların yapıldığı yıllar ve öğrenci başarısı arasındaki ilişki, sınıf düzeyleri ve öğrenci başarıları arasındaki ilişkilerin anlamlı olup olmadığı incelenmiştir.

## BULGULAR

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların, verileri kullanılarak etki değerleri bulunmuş ve Tablo 4'de sunulmuştur.

**Tablo 4.** Çalışmaların etki değerleri (d)

ÇALIŞMA	d (etki değeri)
<i>Atam, Tekdal,2010</i>	0,770655
<i>Aydoğuş, Ocak,2011 (a)</i>	0,832347
<i>Aydoğuş, Ocak,2011 (b)</i>	0,178171
<i>Akyol, Dikici,2009</i>	1,409829
<i>Arı, Alaca,2015</i>	0,263044
<i>Bayat, Kılıçaslan, Şentürk,2014</i>	1,851464
<i>Bayram, Ersoy,2014 (b)</i>	0,8098
<i>Bayram, Ersoy,2014 (a)</i>	0,549551
<i>Bilgin, Ay, Coşkun,2013</i>	0,820147
<i>Bıyıklı, Yağcı,2015</i>	3,748948
<i>Ceran, 2010</i>	4,537477
<i>Çakır, Balluel, Sarıkaya,2006</i>	-4,45597
<i>Çeken, Tezcan,2011</i>	-0,07574
<i>Çelik, Eroğlu, Selvi, 2012</i>	0,63573
<i>Çetin, Günay, 2009</i>	1,769646
<i>Daşdemir, 2013</i>	0,868361
<i>Daşdemir, Doymuş,2013</i>	0,784464
<i>Fırat, 2014 (a)</i>	2,635784
<i>Fırat, 2014 (b)</i>	2,007418
<i>Gökulu,2013</i>	1,580367
<i>Güven, Sülün,2012</i>	1,83991
<i>İnal, Aydın,2015</i>	0,966428
<i>Karagöz, Korkmaz, 2015</i>	-0,65506
<i>Kırkkaya, Bozkurt, 2012</i>	0,849275
<i>Korkmaz, Kaptan, 2002</i>	0,770655
<i>Moralı, 2012</i>	1,668825
<i>Nas, Çepni, 2015</i>	0,542493
<i>Şahbaz, 2010 (a)</i>	0,894962
<i>Şahbaz, 2010 (b)</i>	0,258638
<i>Taş, Seçken,2009</i>	0,668552
<i>Tomaç, İlik,2014</i>	1,281526
<i>Uçak,2006</i>	-0,66136
<i>Uslu, Akgün,2012</i>	-1,28231
<i>Uyanık,2016</i>	1,682713



Demir,2012	0,869026
Hasançebi, Günel,2013	1,044956
Özmen,2011	2,170851

Tablo 4 incelendiğinde etki değerlerinin -4,45597 ile 4,537477 arasında geniş bir aralıkta yayıldığı görülmektedir.

Etki değerlerinin hesaplanmasının ardından Kruskal Wallis H testi kullanılarak yapılan analizlerde çalışmalarda kullanılan yöntem ve öğrenci başarısı arasındaki ilişki, çalışmanın yapıldığı yıl ile öğrenci başarısı arasındaki ilişki, sınıf düzeyi ve öğrenci başarısı arasındaki ilişki incelenmiştir. Kruskal Wallis H testi sonuçları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Tablo 5.** Etki Değerlerinin Kullanılan "Yöntemlere" Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Yöntemler	N	Sıra ortalaması	Serbestlik Derecesi (sd)	Ki-kare	p
İşbirlikli Öğrenme	5	20.20	6	3.974	0.680
Probleme Dayalı Öğrenme	3	19.67			
Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme	4	25.50			
Bilgisayar Destekli Öğretim	8	17.75			
Yapılandırıcılık	9	15.00			
Çoklu Zeka	4	16.75			
Basamaklı Öğretim	2	12.00			

Tablo 5'te  $p>0,05$  olduğundan kullanılan yöntemler ve öğrenci başarısı arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

**Tablo 6.** Etki Değerlerinin "Yıllara" Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Yıllar	N	Sıra ortalaması	Serbestlik Derecesi (sd)	Ki-kare	p
2002	1	13.50	9	9.223	0.417
2006	2	2.00			
2009	3	22.67			
2010	4	19.88			
2011	4	15.75			
2012	6	18.67			
2013	5	20.60			
2014	6	25.17			
2015	5	16.00			
2016	1	29.00			

Tablo 6'da; yıllara ve öğrenci başarısı arasındaki ilişkiye bakılmış ve  $p>0,05$  olduğundan öğrenci başarısı ile yıllar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 7. Etki Değerlerinin Sınıflara Göre Kruskal Wallis H-Testi Sonuçları

Sınıflar	N	Sıra ortalaması	Serbestlik Derecesi (sd)	Ki-kare	p
4	4	26.75			
5	4	15.38			
6	15	19.27	4	5.428	0.246
7	10	14.55			
8	4	25.00			

Tablo 7’de; sınıf düzeyleri ve öğrenci başarısı arasındaki ilişkiye bakılmış,p>0,05 olduğundan öğrencilerin sınıf düzeyi ile başarıları arasındaki farklılık anlamlı bulunmamıştır.

## **TARTIŞMA ve SONUÇ**

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular incelendiğinde, “Madde ve Değişim” ünitesiyle ilgili çalışmalarda birbirinden farklı yöntemlerin akademik başarıya etkisinin incelendiği Tablo 2’de görülmektedir. Bu yöntemlerin hesaplanan etki değerleri karşılaştırıldığında ise öğrenci başarısı yönünden aralarında anlamlı farklılık ortaya çıkmamıştır (Tablo 5, p>0,05). Bu durum, çalışmalarda kullanılan, probleme dayalı öğrenme, yaratıcı ve eleştirel düşünme, işbirlikçi öğrenme, yapılandırmacılık, çoklu zekâ ve basamaklı öğrenme gibi yöntemlerin “Madde ve Değişim” ünitesinin öğretilmesinde başarıyı artırdığını göstermektedir. Bu yöntemlerin her birinde ortak olan öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlamalarıdır. Öğrencilerin süreç içerisinde hem zihinsel hem de fiziksel olarak aktif olmalarının akademik başarıyı artırdığına yönelik literatürde birçok çalışma mevcuttur (Atar, 2014; Aydın & Kömürkaraoğlu, 2016; Öğreten & Uluçınar Sağır, 2014).

2000’li yıllardan bu yana eğitim öğretim yaklaşımlarında oluşan farklılıklar ve 2000 ile 2016 yılları arasında fen bilimleri öğretim programında iki kez değiştiği dikkate alınarak yıllar ve öğrenci başarısı arasında bir ilişki aranmıştır. Ancak Tablo 6 incelendiğinde, iki değişken arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. 2005 ve 2013 programları, öğrenci merkezli, yaparak yaşayarak öğrenmeyi merkeze alan, uygulama ağırlıklı, araştırma, sorgulama, analiz etmeyi, yorumlama, eleştirel bakış açısı kazandırma, bilimsel süreç becerilerini kullanarak yeni bilgiyi yapılandırma, kavramları birbiriyle ilişkilendirme, kendi öğrenmelerini farkında olan bir nesil yetiştirmeyi amaçlamışlardır. Öğretmenin görevi ise öğrenciye yol göstermek ve bilgiyi yapılandırmada rehber olmaktır (MEB 2005, 2013). Programlarda yapılan bu değişikliklerden sonra öğrencilerimizin uluslar arası yapılan PISA ve TIMSS gibi sınavlarda akademik başarılarının yükselmesine dair beklentilerin daha fazla olması mümkündür. Ancak bu sınavlara ait raporlar durumun hiç de beklenen gibi olmadığını, Türkiye’nin akademik başarı olarak son sıralarda yer aldığını göstermektedir (URL-1, URL2). İncelenen çalışmalarda ise “Madde ve Değişim” ünitesinin işlenmesinde uygulanan yöntemlerin akademik başarıyı artırdığı görülmektedir. Yine literatürde fen bilimleri öğretim programındaki diğer kavramların öğretilmesinde, programın felsefesine uygun olan yeni öğretim yöntem ve yaklaşımlarının akademik başarıyı artırdığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Aricı, 2013; Şahin, 2016). Bu durum, program değişikliklerinden sonra, fen kavramlarının öğretilmesinde görünürde akademik başarının artmasına rağmen uluslararası sınavlarda başarısız olmamızın başka nedenlerin olabileceğini düşündürmektedir. Yapılan program değişikliklerinden sonra, programın etkililiğini, yaşanan sorunları inceleyen çalışmalara bakıldığında öğretmenlerin ve öğrencilerin

birtakım zorluklar yaşadıkları görülmektedir. Erdoğan'ın (2007) yaptığı çalışmada yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının yapılandırmacı (constructivism) yaklaşım doğrultusunda tasarlandığını ve uygulamaya aktarılmaya çalışıldığını göstermektedir. Ancak programın uygulanmasında, alt yapı ve malzeme olanakları konusunda yeterli donanımına sahip olamamaktan kaynaklanan problemler olduğu belirlenmiştir. Tüysüz ve Aydın'ın (2009) çalışmasında öğretmenlerin çoğunluğu programın öğrenci seviyesinde olduğunu, öğrenci gelişim düzeyini dikkatte aldığını, programın öğrenci merkezli hazırlandığını, öğrencilerin bilgileri keşfetmesine imkân sağladığı ve grup çalışması için uygun olduğunu belirtmişlerdir. Fakat öğretmenler programın kalabalık sınıflarda uygulanmasının oldukça zor olduğunu ifade etmişlerdir. Atilla ve Sözbilir (2016) yaptıkları çalışmada, amaçlanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile öğretmenler tarafından uygulanan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı arasında uyumsuzluk olduğunu tespit etmiştir. Gözlenen derslerde, öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin çoğunlukla aktif olmadıkları, dersin merkezinde öğretmenin olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun öğrencilerin bilgiyi yapılandıran bireyler olarak değil, daha çok bilginin pasif alıcısı durumundaki bireyler olmalarına neden olduğu söylenebilir. Çalışmada, üniversiteler ve MEB'in işbirliği yaparak alanında uzman akademik personel tarafından öğretmenlere programın yapısı ve yapılandırmacı bir ders hakkında teorik bilgi vermeleri ve birlikte uygulamalı etkinlikler yapmaları gerektiği önerisi getirilmiştir. Ayrıca bu uygulamaları öğretmenlerin içselleştirebilmeleri için uzun bir sürece yayılması gerektiği ifade edilmiştir. Baykan, Ercan ve Erdoğan'ın (2011) yeni öğretim programları ile birlikte önerilen tamamlayıcı ölçme değerlendirme tekniklerinin kullanımına yönelik ihtiyaçlar ve engeller çalışmasında öğretmenler, hizmet içi eğitimleri yeterli düzeyde almadıklarını ve alınan hizmet içi eğitimlerin de daha çok kuramsal olduğunubelirtmişlerdir.

Erdoğan vd. (2015) yaptıkları çalışmada, öğretmenler, öğretim programlarındaki etkinliklerin öğrencilerin anlama ve anlatma isteklerini destekler nitelikte olduğunu, öğrencilerin bu etkinliklere katılmakta çok istekli olduklarını, etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çektiğini ve öğrencilerin öğrenme-öğretme sürecinin odağında yer aldığını belirtmişlerdir. Çalışmaya katılan öğretmenler, ders kitaplarının içerik açısından sınırlı olması, okullarda uygulama ve deney sürecine ilişkin yeterli araç-gerecin sağlanamaması, sınıfların kalabalık olması ve zamanın yetersiz olması gibi nedenlerle etkinliklerin uygun ve etkili bir şekilde uygulanmadığı görüşünde birleşmişlerdir. Ayrıca, bazı öğretmenler kılavuz kitaplarındaki bazı etkinliklerin anlaşılamadığını ve etkinliklerde önerilen malzeme/araç-gereçlere ulaşamadıklarını dolayısı ile sınıfta uygulanmadığını belirtmişlerdir. Küçüköner (2011) yaptığı çalışmasında, öğretmenlerin yeni program dâhilinde değişen öğretmen rollerini benimseyemediklerini belirtmiştir. Bu nedenle öğretmenler, derslerinde genellikle soru-cevap ve düz anlatım yöntemini kullanmaktadırlar (Şimşek, Hırça ve Coşkun, 2012, Ayvacı ve Bakırcı, 2012). Programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin rollerini benimseyememiş olmaları, programın uygulanmasında yaşanan zorlukların temel nedenlerinden birisidir.

Yapılan çalışmalarda elde edilen bulgular doğrultusunda programlarda değişiklik yapılmış olmasına rağmen programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin zaman problemi, maddi yük, bilgi donanımı eksikliği, sınıfların kalabalık oluşu, öğretmenlerin programın öngördüğü rollerini benimseyememeleri, öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik bilgi ve beceri eksiklikleri gibi nedenlerden dolayı programın öngördüğü öğrenme-öğretme sürecini oluşturamadıkları söylenebilir (Atilla & Sözbilir, 2016; Erdoğan ve diğer, 2015; Benzer & Demir, 2014; Baykan, Ercan & Erdoğan, 2011; Küçüköner, 2011; Kaya & Büyük, 2011, Doğan; 2010). Bu durum bir yöntemin öğrencilerin akademik başarıya etkisinin incelendiği çalışmalarda yapay bir ortamın hazırlanarak deney grubundaki öğrencilerde özel bir müdahalede bulunulduktan

sonra doğal olarak akademik başarılarının arttığını ancak yapılan bu özel müdahalenin öğretmenler tarafından sürekliliğinin sağlanamadığını göstermektedir. Dolayısıyla da uluslararası sınavlarda başarısız olmaktadır şeklinde düşünülebilir.

Madde konularıyla ilgili öğrenci başarısı sınıflar düzeyinde incelendiğinde anlamlı bir fark görülmemiştir (Tablo 7). Bu bulgudan hareketle konuların fen programına öğrenci seviyesine uygun bir biçimde yerleştirilmiş olduğu söylenebilir. Ayrıca seçilen yöntemlerin soyut olan madde ünitesinin henüz soyut zekâ gelişiminin öncesinde olduğu düşünülebilecek 4. ve 5. sınıflarda başarıyı artırdığı görülmektedir. Öğretiminde seçilen yöntemin olumlu etkisi ile konu soyut olmasına rağmen 4. ve 5. sınıf gibi küçük yaş gruplarında da öğretime olumlu etki ettiği düşünülebilir. Fakat aynı yöntemin farklı sınıf seviyelerinde madde konusunda denenmesi kullanılacak yöntemlerin sınıf seviyesine uygunluğu açısından da ipucu elde etmeyi sağlayacaktır.

## ÖNERİLER

İçinde bulunduğumuz yüzyılın anlayışına göre bireyin çok farklı yönlerini geliştirmek önem taşımaktadır. Yalnızca öğrencinin akademik olarak başarılı olması değil donanımlı ve becerileri gelişmiş bir birey olması, problem çözebilmesi, fen okuryazarı olması, bilimin nasıl yapıldığını anlayabilmesi de beklenmektedir. Yapılan araştırmada "Madde ve Değişim" ünitesindeki kavramların öğretiminde kullanılan yöntemlerin öğrenci başarısına etkisini belirlemeye yönelik bir meta analiz çalışması yapılmıştır. Ayrıca akademik başarı ile yıllar ve öğrenci seviyeleri arasındaki ilişki de incelenmiştir. Ancak bu değişkenler arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu durum, çalışmanın örneklemindeki araştırmalarda kullanılan, probleme dayalı öğrenme, yaratıcı ve eleştirel düşünme, işbirlikçi öğrenme, yapılandırıcılık, çoklu zekâ ve basamaklı öğrenme gibi yöntemlerin madde kavramlarının öğretilmesinde başarıyı artırdığını göstermektedir. 2005 ve 2013 yıllarındaki program değişikliklerinden sonra literatürde, fen kavramlarının öğretiminde programın felsefesine uygun yöntem ve tekniklerin kullanılmasının etkilerinin incelendiği çalışmalarda başarının sağlanmış olmasına rağmen uluslararası sınavlarda başarısız olmamız düşündürücüdür. Literatür incelendiğinde bu durumun zaman problemi, maddi yük, bilgi donanımı eksikliği, sınıfların kalabalık oluşu, öğretmenlerin programın öngördüğü rollerini benimseyememeleri, öğretmenlerin laboratuvar kullanımına yönelik bilgi ve beceri eksiklikleri gibi nedenlerden dolayı programın öngördüğü öğrenme-öğretmen sürecini oluşturamamaları gibi birçok nedeninin olabileceği görülmektedir. Ancak bu gibi nedenlerin dışında başarısızlığın nedenlerinin öğretmen, öğrenci, okul, fiziki imkânlar vb. birçok boyutta araştırılan ayrıntılı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu türden çalışmalardan elde edilen verilerle gerekli önlemler alınarak başarısızlığın ortadan kalkacağı düşünülmektedir. Yapılan bazı çalışmalar da, öğretmenlere öğretim programlarındaki değişikliklerle ilgili olarak verilen hizmet içi eğitim faaliyetlerinin yeterli olmadığını göstermektedir. Bu anlamda öğretmenlerin eksikliklerini gidermeye yönelik, uygulamaya ağırlıklı eğitimlerin verilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca incelenen çalışmalarda kullanılan yöntemlerin hepsi akademik başarıyı artırmasına rağmen kendi aralarında anlamlı bir farklılık çıkmamıştır.

## KAYNAKÇA

Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. & Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 169-181.

\*Akyol, C. & Dikici, A. (2009). Şiirle öğretim tekniğinin öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 8(1), 48-56.

- Altınok, H. & Açıkgöz- Ün, K. (2006). İşbirlikli ve bireysel kavram haritalamanın fen bilgisi dersine yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 21-29.
- \*Arı, E. & Alaca, Ö. (2015). Kuantum öğrenme modelinin , fen bilimleri dersinde başarı, tutum, kalıcılık üzerine etkileri ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 3(1), 30-49.
- Arıcı, V. A. (2013). Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: "Güneş sistemi ve ötesi: Uzay Bilmecesi" Ünitesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Ayvacı, H. Ş. & Bakırcı, H. (2012). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen öğretim süreçleriyle ilgili görüşlerinin 5E modeli açısından incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(2), 132-151.
- Atar, H. Y. (2014). Öğretmen niteliklerinin TIMSS 2011 fen başarısına çok düzeyli etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 121-137.
- \*Atam, O. & Tekdal, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi ısı-sıcaklık konusunda hazırlanan simülasyon tabanlı bir yazılımın ilköğretim 5.sınıf öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi. *Eğitim Teknolojileri Araştırma Dergisi*, 1(2), 1-18.
- Atılboz, G. N. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
- Atıla, M.E. & Sözbilir, M. (2016). Fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki yapılandırıcılığa dayalı öğelerin öğretmenler tarafından uygulanışı: Nitel bir çalışma. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1418-1457.
- Ayas, A. & Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60. Retrieved from papers3://publication/uuid/36A9A7C4-0C62-439F-A30B-32D1785011DB.
- \*Aydoğuş, R. & **Ocak, Gürbüz.** (2011). İlköğretim 6. ve 7. sınıf fen ve teknoloji dersinde basamaklı öğretim yönteminin akademik başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 9(2), 343-368
- Aydın, A. & Kömürkaraoğlu, S. (2016). Işık ve ses ünitesinin öğretiminde jigsaw tekniğinin bilgilerin kalıcılık düzeylerine etkisinin incelenmesi ve bu teknik hakkında öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(1), 335-352.
- Azizoğlu, N., Aslan, S. & Pekcan, S. (2015). Periyodik sistem konusu ve analogilerle öğretim modeli: yöntem, cinsiyet ve motivasyon faktörlerinin öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 14(2), 472-488.
- \*Bayat, S., Kılıçaslan, H. & Şentürk, Ş. (2014). Fen ve teknoloji dersinde eğitsel oyunların yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 204-216.
- Baykan, A.K., Ercan, U. & Erdogan, M. (2011). *Barriers and needs regarding the implementation of new measurement and evaluation techniques; A review of research between 2005 and 2010*. An oral presentation on First International Conference on Curriculum and Instruction, 05-08 October, Anadolu University, Eskişehir.
- \*Bayram, H.& Ersoy, N. (2014). 7. sınıf öğrencilerinin maddelerin sınıflandırılması ve

- değişimi konusundaki kavram yanlışlarının deney ve kavram haritası yöntemi ile giderilmesi. *Eğitim Bilimleri*, 40, 31-46. <https://doi.org/10.15285/EBD.2014409741>
- Benzer, E. & Demir, S. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mikroskop kullanım bilgilerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3): 1-21.
- Berber-Cerit, N. & Sarı, M. (2009). Kavramsal değişim metinlerinin iş, güç, enerji konusunu anlamaya etkisi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 159-172.
- \*Bilgin, İ., Ay, Y. & Coşkun, H. (2013). 5E öğrenme modelinin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin madde konusundaki başarılarına etkisinin ve model hakkında öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1449-1470.
- \*Bıyıklı, C. & Yağcı, E. (2015). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının akademik başarı ve tutuma etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 128-164.
- Bozkurt, O. & Aydoğdu, M. (2009). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi dersinde dunn ve dunn öğrenme stili modeline dayalı öğretim ile geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ve tutumlarına etkisinin karşılaştırılması. *Elementary Education Online*, 8(3), 741-754. Retrieved from <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Caner, S. (2008). *Canlıların sınıflandırılması konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilerek 5E modeline uygulanması ve kavram yanlışlarını gidermedeki etkinliği*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- \*Ceran, S. A. (2010). *Yaratıcı düşünme teknikleri ile geliştirilen fen etkinliklerinin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Coll, R. K. & Treagust, D. F. (2003). Investigation of secondary school, undergraduate, and graduate learners' mental models of ionic bonding. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 464-486. <https://doi.org/10.1002/tea.10085>.
- \*Çakır, N.K., Balliel, B. & Sarıkaya, M. (2006). İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve fene karşı tutumlarına etkisinin araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2 (2), 1-15.
- \*Çeken., R. & Tezcan., R. (2011). Fiziksel ve kimyasal değişmelerin video gösterimi ve tartışma yöntemi ile öğretilmesinin yedinci sınıf öğrencilerinin başarı düzeyine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(1).
- \*Çelik, E., Eroğlu, B. & Selvi, M. (2012). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısı ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(1), 187-202.
- \*Çetin, O. & Günay, Y. (2009). Fen eğitiminde web tabanlı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. 12. Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim Kongresi. (18-20 Kasım 2009). Bildiri Kitabı, 46-55, Ankara.
- \*Daşdemir, I. & Doymuş, K. (2013). Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, hatırd tutma düzeyine ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 84-101.
- \*Daşdemir, I. (2013). Animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına,

- öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1287-1304.
- \*Demir, M.(2012). Yapararak yazarak bilim öğrenimi- yybö yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin fen akademik başarılarına ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 195, 146-195.
- Dindar, H.& Taneri, A. (2011). Meb 'in 1968 , 1992 , 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Doğan, Y. (2010, Haziran). Fen Ve Teknoloji Dersi Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(1), 86-106.
- Erdem, E.& Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.
- Erdoğan, M.(2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının analizi; Nitel bir çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 221-254.
- Erdoğan, M., Kayır, Ç.G., Aşık Ünal, Ü.Ö. & Akbunar, Ş. (2015). 2005 Yılı ve sonrasında geliştirilen öğretim programları ile ilgili öğretmen görüşleri; 2005-2011 yılları arasında yapılan araştırmaların içerik analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* , 23 (1), 171-196
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- \*Fırat, M. (2014). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretiminde iki farklı işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarı ve epistemolojik tutumları üzerine etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Girgin, D. (2009). *Canlılar ve hayat ünitesinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve tutumları üzerindeki etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Glass, G. V., McGaw, B., & Smith, M. L. (1981). *Meta-analysis in social research*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Gökharman-Kahraman, H. (2013). *"Maddenin yapısı ve özellikleri" ünitesinde analogi kullanımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi (çivril örneği)*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- \*Gökulu, A. (2013). Bilgisayar destekli öğretimin etkisinin incelenmesi ve maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarının tespiti. *The Journal of Academic Science Studies*, 6(5), 571-585.
- \*Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8.sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- \*Hasançebi, Y.F. & Günel, M. (2013). Argümantasyon Tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi başarılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.
- Hunter, J. E. & Schmidt, F. L. (1990). *Statistical methods for meta-analysis*, San

Diego, CA: Academic Press Inc.

- \*İnal, Z.& Aydın, A. (2015). Madde ve ısı ünitesinin öğretilmesinde model kullanımının akademik başarıya ve bilgilerin kalıcılığına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 19–37.
- Karaduman, B.& Emrahoğlu, N. (2011). “Maddenin tanecikli yapısı” ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 925–938.
- \*Karagöz, F. & Korkmaz, S. D. (2015). Fen ve teknoloji dersinde web destekli öğretim yönteminin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi. *Turkish Studies*, 10(11), 927-948.
- Kaya, H. & Büyüç, U. (2011). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarınayönelik yeterlikleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 27(1), 126-134.
- Kavak, N. (2007). Maddenin tanecikli doğası hakkında ilköğretim 7 . sınıf öğrencilerinin imaj oluşturmalarına rol oynama öğretim yönteminin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 327–339.
- \*Kırıkkaya, E. & Bozkurt, E. (2012). Fen ve teknoloji derslerinde gazetelerden yararlanılarak hazırlanan ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165), 64-80.
- \*Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91–97.
- Kulalığıl, A. (2016). *Sınıf dışı öğrenme ortamlarında gerçekleşen öğretim uygulamalarının 5. sınıf fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarı, yaratıcılık ve motivasyonlarına etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kutu, H.&Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli ARCS öğretim modeliyle 9 . sınıf kimya dersi “ hayatımızda kimya ” ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 29-62.
- Kulik, C.-L.& Kulik, J. (1991). Effectiveness of computer-based instruction: an updated analysis. *Computers in Human Behavior*, 7, 75–94.
- Küçüköner, Y. (2011). 2005 Fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulanmasında karşılaşılan sorunlar ve öğretmen gözüyle çözüm önerileri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 11-37.
- Maskill, R., Cachapuz, A. F. C.& Koulaidis, V. (1997). Young pupils’ ideas about the microscopic nature of matter in three different European countries. *International Journal of Science Education*, 19(6), 631–645. <https://doi.org/10.1080/0950069970190602>
- Meşeci, B. & Karamustafaoglu, S. (2015). Maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik 4e modeli destekli etkinliklerin akademik başarıya etkisi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 3, 1–12.
- \*Moralar, A. (2012). *Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, tutum ve motivasyona etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Öcal, E. & Doğan, A. (2016). Eğitici drama yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde akademik başarılarına etkisi. *E- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*,



3(2), 1-9.

- Öğreten, B. & Uluçınar Sağır, Ş. (2014). Argümantasyona dayalı fen öğretiminin etkililiğinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 75-100. <https://doi.org/10.12973/tused.10104a>
- Ören- Şaşmaz, F. & Ormancı, Ü. (2010). Analoji ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımına dayalı rehber materyal uygulaması ile buna yönelik öğrenci görüşleri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 33-53.
- \*Özmen H. (2011). "Effect of animation enhanced conceptual change texts on 6th grade students' understanding of the particulate nature of matter and transformation during phase changes". *Computers*, 57, 1114-1126.
- Özyılmaz-Akamca, G. (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Sadıç, A. (2016). Açık hava basıncı konusunun öğretiminde kullanılabilecek örnek tahmin-gözlem-açıklama etkinlikleri. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 6(2), 63-79.
- Saka, A. & Akdeniz, A. R. (2006). Genetik konusunda bilgisayar destekli materyal geliştirilmesi ve 5E modeline göre uygulanması. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 129-141.
- Savaşçı, B. & Şimşek-Özdemir, P. (2012). İlköğretim fen bilgisi dersi 7. sınıf uzay bilmececi ünitesinin yaratıcı drama yöntemi ile ele alınması. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 7(14), 19-37.
- Şahin, Y. İ. (2016). *Drama tekniği ile zenginleştirilmiş 5E öğretim modelinin öğrenci başarı ve tutumlarına yönelik etkileri: Maddenin tanecikli yapısı ve karışımlar*. Yüksek Lisans Tezi, Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- \*Şahbaz, Ö. (2010). *İlköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarıları ve hatırdaki tutma üzerindeki etkileri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Şen, K. & Özdemir, O. (2016). Fen ve teknoloji dersinde görsel materyallerle yürütülen etkinliklerin genotip-çevre etkileşimine etkisi. *Qualitative Studies*, 11(3), 13-26.
- Şimşek, H., Hırça, N. & Çoskun, S. (2012). İlköğretim Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim yöntem ve tekniklerini tercih ve uygulama düzeyleri: Şanlıurfa ili örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 249 - 268.
- \*Taş, G. & Seçken, N. (2009). İlköğretimde "Maddenin içyapısına yolculuk" konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4, 520- 533.
- Taşdemir, A.& Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Tüysüz, C. & Aydın, H. (2009). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin yeni fen ve teknoloji programına yönelik görüşleri. *G.Ü, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 1, 37-54<sup>s</sup>.
- \*Uçak, E. (2006). "Maddenin sınıflandırılması ve dönüşümleri" konusunda çoklu zeka kuramı destekli öğretim yöntemi'nin öğrenci başarıları, tutumu ve hatırdaki tutma

düzeyine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

\*Uslu, S. & Akgün, A. (2012). İlköğretim II. kademedeki fen ve teknoloji öğretiminde çalışma yapraklarının akademik başarı üzerine etkisinin incelenmesi. Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 7(2), 157-168.

\*Uyanık, G. (2016). Birleştirme Tekniğine dayalı fen bilimleri öğretiminin tutum akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi, 3(2), 23-31.

URL-1: <http://pisa.meb.gov.tr/>, adresinden 16.03.2017 tarihinde ulaşılmıştır.

URL-2: <http://timss.meb.gov.tr/> adresinden 16.03.2017 tarihinde ulaşılmıştır.

Yenice, N. Saydam, G. & Telli, S. (2012). İlköğretim öğrencilerinin fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(2), 231-247.

Yılmaz, K. & Çolak, R. (2011). Kavramlara genel bir bakış: kavramların ve kavram haritalarının pedagojik açıdan incelenmesi. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(1), 185-204.

Yumuşak, A. & Aycan, Ş. (2002). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları; Demirci (Manisa)'de bir örnek. M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi, (16), 197-204.

Zorluoğlu, S. L. & Sözbilir, M. (2016). İyonik ve kovalent bağlar konusunda uygulanan analogi tekniğinin öğrenci başarısına etkisi. Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 11(1), 84-99.

Zorluoğlu, S. L., Şahintürk, A. & Bağrıyanık, K. E. (2017). 2013 yılı fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının yenilenmiş bloom taksonomisine göre analizi ve değerlendirilmesi. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(1), 1-15. <https://doi.org/10.14686/buefad.267190>

\*İşaretleli kaynaklar, Araştırmada meta analize dahil edilen çalışmalardır.