



## The Effect of Cooperative Learning on Conceptual Change: A Meta-Analysis Study

Şenol ŞEN<sup>1</sup>, Ayhan YILMAZ<sup>2</sup>

Received: 24 October 2013, Accepted: 22 November 2013

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the overall effectiveness of cooperative learning on conceptual change and to find out some related characteristics of the study. In this respect, having been carried out between the years 2001 and 2012, 15 studies, which investigated the effectiveness of cooperative learning on conceptual change and met the inclusion criteria, were included in the meta-analysis research by the literature review. This study followed up a Meta-analysis research approach. The meta-analysis of treatment effectiveness was the method used for data analysis and Hedge's *d* was also used for the calculation of effect sizes. At the end of the study, it was found that cooperative learning have been quite effective than the traditional method. The overall effect size for cooperative learning based on random effects model was calculated as 1.2941 (0,180 standard error and confidence interval (95%) lower limit 0,9082 and upper limit 1,68). This is a large effect size according to Cohen's criteria.

**Keywords:** Cooperative Learning, Conceptual Change, Meta-Analysis.

### EXTENDED ABSTRACT

This study aims at gathering the research studies conducted in our country in relation to the effects of cooperative learning on removing students' misconceptions, and thus to reach a statistical conclusion so as to determine the general influence of cooperative learning in conceptual changes. Despite the fact that numerous studies concerning cooperative learning are available in Turkey, there are no studies examining the effects of cooperative learning on conceptual change. Therefore, this current research employs the method of meta-analysis so as to determine the effects of cooperative learning on conceptual change. Besides, the performance characteristics determining the influence of cooperative learning over conceptual change are also included in the meta-analysis. Thus, efforts were made to evaluate the relations between performance characteristics and the size of the effect.

This research employs the method of meta-analysis. Meta-analysis is a method aiming to reach conclusions by collecting individual studies performed in relation to a specific topic and by synthesizing the results of those studies through the use of statistical methods (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2009; Fraenkel & Wallen, 2009). Restrictions stemming from individual studies can be reduced through meta-analysis. Meta-analysis is the method of statistically integrating the results of the studies performed in different places and at different times by different researchers (Balci, 2011).

By using the MetaWin and the Comprehensive Meta-analysis statistical package programs, the size of the effect was found to be  $d=1.1958$  (0.072 standard error and 95% confidence interval (CI) =1.0397 and 1.3519) according to fixed effects model. On conducting the calculations according to the *z* test so as to see whether or not there was any statistical significance, the value was found as 16.563 ( $p=0.000$ ). Following the analyses performed on the basis of fixed effects model, the homogeneity test *Q* statistical value was found as 82.1623. 14 degree of freedom at the 95% significance level was found to be 23.685 from the  $\chi^2$  table. Since the *Q* statistical test value exceeded the critical value of 23.685- which was the value of 14 freedom degree -, the distribution of effect size values was found to be heterogeneous according to the fixed effects model. Therefore, homogeneity for the distribution of effect sizes was rejected according to the fixed effects model. That the *Q* statistics homogeneity test value was significant and that in consequence the studies were heterogeneous in character means that effect sizes change was bigger than a change

<sup>1</sup>Res.Assist. Hacettepe University, Faculty of Education, [schenolschen@hacettepe.edu.tr](mailto:schenolschen@hacettepe.edu.tr)

<sup>2</sup>Prof.Dr., Hacettepe University, Faculty of Education, [ayhany@hacettepe.edu.tr](mailto:ayhany@hacettepe.edu.tr)

stemming from a sample mistake (Göçmen 2004; Lipsey & Wilson 2001, quoted by Özcan & Bakioğlu, 2010). Because the homogeneity test stemming from the sample mistake appeared to be higher than it was expected, efforts were made to remove the mistakes stemming from sample mistakes by performing analyses compatible with random effects model. In consequence of the analyses performed according to the random effects model, the homogeneity test Q statistical value was calculated as 16.2535. Here it is understood that the Q statistics homogeneity value did not exceed the critical value of the  $\chi^2$  distribution with the 14 degree of freedom. Thus, it is understood that the distribution of effect sizes according to the random effects model is homogeneous.

Using the MetaWin and Comprehensive Meta-analysis statistical package programs, the average general effect size was found as  $d=1.2941$  (0.180 standard error and 95% confidence interval (CI) = 0.9082 and 1.68) according to the random effects model. Whether or not it was statistically significant was found through the z test as 7.207 ( $p=0.000$ ). The value of effect size is small when it is between 0.20 and 0.50, whereas it is medium when it is between 0.50 and 0.80, and it is large when it is 0.80 or above (Cohen, 1988, quoted by, Ellis, 2010). Since the effect value was bigger than 0.80, it was evident that cooperative learning had positive and large effects on conceptual change.

Having performed the meta-analyses, in relation to the effects of cooperative learning approach on conceptual change, it was found that the average general effect size was  $d=1.2941$  (0.180 standard error and 95% confidence interval (CI) = 0.9082 and 1.68). Accordingly, it is clear that cooperative learning has large effects on conceptual change. Many research studies encountered in literature also suggest that cooperative learning is influential in conceptual change (Acar & Tarhan, 2008; Bilgin & Geban, 2006; Doymuş, 2007; Gijlers & de Jong, 2005; Mori, 2002; Taştan, 2009; Taştan Kırık & Boz, 2012). Pieces of research conducted by Basili and Sanford (1991), and Bilgin and Geban (2006), Esiobu and Soyibo (1995) also conclude that cooperative learning is influential in conceptual change.

# İşbirlikçi Öğrenmenin Kavramsal Değişim Üzerindeki Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması

Şenol ŞEN<sup>1</sup>, Ayhan YILMAZ<sup>2</sup>

**Başvuru Tarihi:** 24 Ekim 2013, **Kabul Tarihi:** 22 Kasım 2013

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerindeki etkililiğini incelemek ve çeşitli çalışma karakteristiklerinin etkisini ortaya çıkarmaktır. Bu bağlamda, literatür taraması sonucu 2001-2012 yılları arasında yapılmış işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerindeki etkisini araştıran kodlama protokolüne uygun 15 adet çalışma meta analiz araştırmasına dahil edilmiştir. Çalışmada meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Verilerin analizinde işlem etkililiği meta analizi yöntemi kullanılmış olup çalışmaların etki büyüklüklerinin hesaplanmasında Hedge's d kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda işbirlikçi öğrenmenin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu bulunmuştur. İşbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerindeki etkisine ait genel etki büyüklüğü rastgele etkiler modeline göre  $d=1,2941$  (0,180 standart hata ve %95'lik Güven Aralığının (CI) alt sınırı 0,9082 ve üst sınırı 1,68) olarak hesaplanmıştır. Bu değer Cohen kriterlerine göre oldukça büyük bir etki büyüklüğüdür.

**Anahtar Kelimeler:** İşbirlikçi Öğrenme, Kavramsal Değişim, Meta Analiz.

## 1. Giriş

İşbirlikçi öğrenme (işbirliğine dayalı öğrenme / kubaşık öğrenme), öğrencilerin bir problemi çözmek veya bir görevi yerine getirmek amacıyla oluşturdukları küçük gruplarda ortak ve tek bir amaç için birlikte çalışarak bir konuyu öğrenmelerini sağlayan öğrenme yaklaşımıdır (Christison, 1990, akt., Demirel, 2011; Saban, 2009). Johnson, Johnson ve Holubec (1994)'e göre işbirlikçi öğrenme; öğrencilerin hem kendileri için hem de grubun diğer üyeleri için öğrenme başarılarını, en yüksek düzeye çıkarmak amacıyla birlikte çalışmayı sağlayan küçük grupların öğretimsel kullanımudur (Akt., Saban, 2009). İşbirlikçi öğrenmede öğrenciler küçük gruplar halinde çalışarak ve birbirlerine yardım ederek öğrenmelerine katkıda bulunup ortak bir hedefe başarılı bir şekilde ulaşırlar (Savaş, 2011). İşbirlikçi öğrenme sırasında yapılan etkinliklerde her birey, hem kendileri için hem de üyesi oldukları grubun diğer üyeleri için daha fazla yarar getirecek sonuçlara ulaşmayı hedefler ve bu hedefler doğrultusunda ortaklaşa çalışırlar. Bir öğrenme ortamında bulunan öğrenciler, yapacakları ödev veya görevler için öğretmenin vereceği yönergelerle küçük gruplar oluştururlar. Daha sonra grubun her bir üyesi üzerine düşen görev ve sorumlulukları yerine getirerek verilen görevi anlayana ve tamamlayana kadar birlikte işbirliğine dayalı bir şekilde çalışırlar. İşbirlikçi öğrenme de önemli olan temel nokta bir öğrencinin başarısının, grubu oluşturan diğer üyelerin başarısına bağlı olmasıdır. Bir öğrencinin kendi öğrenme hedefine ulaşabilmesi ancak grupta bulunan diğer üyelerinin de kendi öğrenme hedeflerini yakalaması ile gerçekleşecektir (Saban, 2009).

Demirel (2011)'e göre işbirliğine dayalı beceriler zamanla öğrenilebilir. Öğrencilerin küçük gruplara ayrılması işbirliğine dayalı bir tutumu kazanmaları için yeterli değildir. Fakat zamanla işbirliğine dayalı becerileri kolaylıkla öğrenebilirler. Grup içerisinde yapılacak çalışmalar ile oluşacak etkileşimler, bu becerilerin kazanılmasına neden olacaktır. İşbirlikçi öğrenme, öğrencilerin psiko-sosyal gelişimlerine ve duyuşsal özelliklerine önemli katkılar yapmaktadır (Senemoğlu, 2011). İşbirlikçi öğrenme, bireylerin özsaygı, sosyal beceri, dayanışma içinde olma özelliklerinin geliştirirken aynı zamanda da bilgiyi alan öğrenci profilinden bilgiyi elde eden öğrenci profilini kazandırmaktadır. Ayrıca işbirlikçi öğrenme, demokratik davranışların oluşmasına ve gelişmesine, bireylerin toplumsallaşmasına katkı sağlamaktadır. Bireylerin empati yeteneğini geliştirerek sosyal çatışmaların azalmasına neden olur (Savaş, 2011). Johnson ve Johnson (1999)'a göre işbirlikçi öğrenme yapılandırıcılık üzerine kurulmuştur ve öğrenme sürecine öğrencilerin aktif katılmalarını sağlamaktadır. Öğrencilerin rekabetçi ve bireysel çalışmaları ile işbirliğine dayalı küçük gruplar halinde çalışmaları karşılaştırıldığında, işbirlikçi gruplarda öğrenciler

<sup>1</sup>Arş.Gör., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [schenolschen@hacettepe.edu.tr](mailto:schenolschen@hacettepe.edu.tr)

<sup>2</sup>Prof.Dr., Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, [ayhany@hacettepe.edu.tr](mailto:ayhany@hacettepe.edu.tr)

yeni fikirler üretmede ve problem çözmeye daha fazla eleştirel ve mantıksal düşünme yeteneklerini kullanmaktadırlar (Akt., Taştan Kırık & Boz, 2012).

Miyake (2008) işbirliği ve tartışma gibi sosyokültürel faktörlerin kavramsal değişim sürecini etkileyeceğini belirtmiştir. Öğrencilerin grup içerisinde yapacakları tartışmalar sahip oldukları kavram yanlışlarının farkına varmalarını sağlayacaktır (Akt., Taştan Kırık & Boz, 2012). Vosniadou (2007) sınıf ortamında yaratılacak olan sosyal bir ortamın öğrencilerin kavramsal değişim sürecinde kavram yanlışlarının bilimsel kavramlarla değiştirme şansı yakalayacağını belirtmiştir. Kavramsal değişim stratejileri arasında, işbirlikçi öğrenme yaklaşımı öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırmada etkili olan bir stratejidir (Acar & Tarhan, 2008; Bilgin & Geban, 2006; Doymuş, 2007; Gijlers & de Jong, 2005; Mori, 2002; Taştan, 2009; Taştan Kırık & Boz, 2012). Basili ve Sanford (1991) yaptıkları bir çalışmada, küçük işbirlikçi bir grupta çalışmaya uygun ve kavramsal değişim için gerekli koşulları oluşturmaya yönelik kullanılacak olan bir stratejinin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin, kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha az kavram yanlışına sahip olduklarını tespit etmişlerdir (Akt., Acar & Tarhan, 2008). İşbirlikçi öğrenme, öğrencilere karşılaşmış oldukları bilişsel çelişkilerini yönetmede yardımcı olabilecek bir öğretim stratejisi olarak başarılı bir şekilde kullanılabilir (Stevahn vd., 1997). Crook (1994), akran işbirliğinde öğrencilerin sezgisel fikirlerini açıklamak zorunda kaldıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin grup çalışmalarına aktif olarak katılmaları için düşüncelerini, tahminlerini ve yorumlarını açıkça belirtmeleri gerekir. Grubun diğer üyeleri ile iyi iletişim kurma baskısı öğrencilere çok daha iyi bir kavramsal anlama kazandıracaktır (Akt., Tao & Gunstone, 1999). Lumpe ve Staver (1995) tarafından yapılan çalışmada, lise öğrencilerinin biyoloji dersinde fotosentez konusunu anlamaları araştırılmış ve çalışma sonunda işbirlikçi gruplarda çalışan öğrencilerin, bireysel çalışan öğrencilere göre bilimsel olarak daha fazla kavramı öğrendiklerini belirlemişlerdir. Bilgin ve Geban (2006) tarafından yapılan çalışmada, kavramsal değişim koşullarına dayalı olarak gerçekleştirilen işbirlikçi öğretimin, öğrencilerin kimyasal denge konusunda kavramsal anlamalarının geleneksel öğrenmeye göre daha etkili bir şekilde desteklediği tespit edilmiştir. Kalman, Morris, Cottin ve Gordon (1999) tarafından yapılan çalışmada, matematik temelli mekanik dersinde işbirlikçi öğrenme yaklaşımına dayalı öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin, geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre kavramsal değişimde daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Esiobu ve Soyibo (1995) ekoloji ve genetik dersinde yaptıkları çalışmada; işbirlikçi, işbirlikçi-rekabetçi ve bireysel sınıf ortamlarında kavram haritası ve Vee diyagramlarının öğrencilerin bilişsel başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonunda işbirlikçi-rekabetçi sınıf ortamında öğrenim gören öğrencilerin diğer iki grupta yer alan öğrencilere göre ekoloji ve genetik konularını kavramsal anlamada daha başarılı sonuçlar elde ettikleri belirlenmiştir.

Bu çalışmada, ülkemizde yapılmış olan ve işbirlikçi öğrenmenin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede etkisinin incelendiği çalışmaları bir araya getirerek, işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişime olan genel etkisini belirlemek amacıyla istatistiksel olarak ortak bir sonuca ulaşmak hedeflenmiştir. Ülkemizde, işbirlikçi öğrenmeye yönelik birçok çalışmanın olmasına rağmen bu çalışmaların kavramsal değişim üzerindeki etkinliğini inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bundan dolayı bu çalışmada işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişime olan etkisini belirlemek amacıyla meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmada işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerindeki etkisini belirleyen çalışma karakteristikleri de meta analize dahil edilmiştir. Böylece çalışma karakteristikleri ve etki büyüklükleri arasındaki ilişkiler değerlendirilmeye çalışılmıştır.

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada meta analiz yöntemi kullanılmıştır. Meta analiz, belirli bir konuya özgü yapılmış olan bireysel çalışmaları bir araya getirerek uygun istatistiksel yöntemleri kullanarak bu çalışmaların sonuçlarını sentezleyerek ortak sonuçlara ulaşmayı amaçlayan bir yöntemdir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2009; Fraenkel & Wallen, 2009). Meta analiz ile bireysel çalışmalardan kaynaklanan sınırlılıklar azaltılabilir. Meta analiz, farklı yer ve zamanlarda ve farklı araştırmacılar tarafından yürütülmüş olan çalışmaların sonuçlarının istatistiksel olarak bütünleştirilmesi yöntemidir (Balci, 2011).

## 2.2. Veri Toplama

Ülkemizde, işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişime etkisini inceleyen çalışmalara erişebilmek amacıyla EBSCO, ERIC, YÖK, Ulakbim, arastirmax, ASOS veri tabanları taranmıştır. EndNote online arama aracı ile taramalar yapılmıştır. Ayrıca Google ve Google akademik arama motoru kullanılarak taramalar yapılmıştır. Bununla birlikte kongre bildiri kitapçıkları ve üniversitelerin eğitim fakültesi dergileri de taranarak bu konuda yapılmış olan çalışmalara ulaşılmıştır. YÖK veri tabanından çevrimiçi olarak ulaşılamayan iki tez üniversite kütüphanelerinden basılı olarak ulaşılmıştır.

Ülkemizde işbirlikçi öğrenme yaklaşımı ile ilgili çok fazla makale, bildiri, yüksek lisans ve doktora çalışması bulunmaktadır. Fakat bu çalışmada çalışmanın amacına uygun olan araştırmalar belirlenmiştir. Ayrıca Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi arşivinin taranması sonucu yayınlanmış ve yayınlanmamış tezlerden ulaşılabilenlerinin tümü çalışmaya dahil edilmiştir. Yüksek Lisans ve Doktora tezlerinden oluşturulan makaleler ve bildirimler tezlerin kendisi analize alındığından dolayı bir kez daha analize alınmamıştır.

Araştırmaya dahil edilen çalışmalar “işbirlikli öğrenme, işbirlikçi öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, kubaşık öğrenme” ve “kavramsal değişim, kavram yanılgısı, alternatif kavram/lar” kelime gruplarının farklı kombinasyonları, “işbirlikli öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme, kubaşık öğrenme” ve “meta analiz” şeklinde oluşturulacak olan kombinasyonlar ve “cooperative learning and misconceptions, alternative concepts” “meta-analysis and cooperative learning” anahtar kelimeleriyle taranmıştır.

## 2.3. Dahil Edilme Kriterleri

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların belirlenme kriterleri aşağıdaki gibi seçilmiştir:

1. Ülkemizde yapılmış olan makale, bildiri, yüksek lisans ve doktora tezleri,
2. İşbirlikçi öğrenme yaklaşımına dayalı olarak öğretimin yapıldığı öntest-sontest kontrol gruplu modelin yer aldığı çalışmalar,
3. Deney grubunda işbirlikçi öğrenme yaklaşımının uygulandığı çalışmalar,
3. İşbirlikçi öğrenme yaklaşımının kavramsal değişime olan etkisini araştıran çalışmalar,
4. Öğrencilerin kavram yanılgılarına yönelik testlerin kullanıldığı çalışmalar,
5. Deney ve kontrol gruplarına ait olan örneklem büyüklüğü, aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine yer verilmiş olan çalışmalar olmasıdır

## 2.4. Kodlama Yöntemi ve Çalışma Karakteristiklerinin Belirlenmesi

Çalışmaya katılacak olan tezler için bir kodlama yapılarak çalışma karakteristikleri belirlenmiştir. Çalışma karakteristikleri, çalışmaya etki ettiği düşünülen ve araştırmacılar tarafından önceden belirlenen çalışmanın bağımsız değişkenleridir. Meta analiz çalışmalarında birbirinden farklı özelliklere sahip birden fazla çalışma incelenmektedir. Bu farklı özelliklerin karşılaştırılmasının yapılabilmesi için çalışmaya dahil edilen araştırmaların özellikleri kategorik değişkenler halinde kodlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan çalışma karakteristikleri Tablo 1’de verilmiştir.

## 2.5. Verilerin Analizi

Bu çalışmada, işbirlikçi öğrenme yaklaşımının kavramsal değişim üzerindeki etkililiğini ortaya koymak için ortalama etki büyüklüğü modeli Rastgele Etki Modeli (RandomEffects Model) temel alınarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada etki büyüklüğü hesaplamasında Hedge’s d kullanılmıştır. Çalışmada MetaWin ve Comprehensive Meta-Analysis istatistiksel paket programları kullanılmıştır.

**Tablo 1**

Çalışma Karakteristikleri ve Yayınlar

Yayınlar	Çalışma Karakteristikleri							
	Yayınlanma Yılı	Çalışmanın Yayın Türü	Çalışmanın Yayınlanma Durumu	Çalışmanın Uygulama Düzeyi	Çalışmanın Yapıldığı Ders	Deney Grubu Örneklem Büyüklüğü	Çalışmanın Yapıldığı Şehir	Deney Grubuna Uygulanan Teknik
Nakiboğlu (2001)	1	3	1	4	2	2	6	1
Bilgin (2002)	1	2	2	3	2	2	1	1
Genç (2004)	1	1	2	1	4	1	1	1
Taşdemir (2004)	1	1	1	4	2	2	1	1
Ünlüsoy (2006)	2	1	1	3	1	1	1	1
Acar ve Tarhan (2007)	2	3	1	3	2	1	2	1
Tezcan ve Uzun (2007)	2	3	1	3	2	2	1	1
Acar ve Tarhan (2008)	2	3	1	3	2	2	2	1
Çopur (2008)	2	1	1	4	1	1	1	1
Tanel ve Erol (2008)	2	3	1	4	1	2	2	1
Taştan (2009)	2	2	1	3	2	3	1	1
Tokatlı (2010)	3	1	1	2	4	1	4	1
Çinici (2010)	3	2	1	3	3	2	5	1
Öztürk (2011)	3	1	1	2	4	1	3	1
Tarhan ve Acar Seşen (2012)	3	3	1	4	2	1	2	1

Tablo 1’de; yayınlanma yılı olarak 2000-2004 yılları arası 1; 2005-2009 yılları arası 2; 2010 ve sonraki yıllarda yapılan çalışmalar 3 olarak kodlanmıştır. Çalışmanın yayın türü olarak yüksek lisans tezleri 1, doktora tezleri 2 ve makaleler 3 olarak kodlanmıştır. Çalışmanın yayınlanma durumu için yayınlanmış çalışmalar 1 ve yayınlanmamış yayınlar 2 olarak kodlanmıştır. Çalışmanın uygulama düzeyi olarak ilkokul 1; ortaokul 2; lise; 3 ve üniversite 4 olarak kodlanmıştır. Çalışmanın yapıldığı ders için fizik 1; kimya 2; biyoloji 3; fen ve teknoloji 4 olarak kodlanmıştır. Deney grubunun örneklem büyüklüğü için;  $n \leq 25$  ise 1;  $26 \leq n \leq 50$  ise 2 ve  $51 \leq n \leq 75$  ise 3 olarak kodlanmıştır. Çalışmanın yapıldığı şehir için; Ankara 1; İzmir 2; Adana 3; Sakarya 4; Erzurum 5; Balıkesir 6 olarak kodlanmıştır. Son olarak çalışmada kullanılan teknik sadece işbirlikçi öğrenme ise 1, eğer işbirlikçi öğrenme ile birlikte diğer yöntemlerde kullanılmışsa 2 olarak kodlanmıştır.

### 3. Bulgular ve Sonuçlar

Ülkemizde yapılmış olan ve işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişime olan etkisini inceleyen 15 çalışma, araştırmacılar tarafından daha önce belirlenmiş ve çalışmanın bağımsız değişkenleri olarak da kabul edilen çalışma karakteristikleri açısından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de görülmektedir. Tablo 2 incelendiği zaman çalışmaların 2005-2010 yılları arasında ( $n=7$ ) daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Yayın türü değişkeni açısından incelendiği zaman 6 çalışma ile makale ve yüksek lisans tezleri daha fazladır. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalardan bir yüksek lisans ve bir de doktora tezi olmak üzere iki çalışma yayınlanmamış olup diğer 13 çalışma yayınlanmış durumdadır. Uygulama düzeyi açısından incelendiği zaman çalışmaların 7’sinin lise öğrencileri ile 5’inin ise üniversite öğrencileri ile

yapıldığı anlaşılmaktadır. Uygulamaların yapıldığı ders açısından yapılan bir incelemede kimya (n=8), fizik (n=3), fen ve teknoloji (n=3) ve biyoloji (n=1) şeklinde bir sıralama ortaya çıkmaktadır. Deney grubunun örneklem büyüklüğüne bakıldığı zaman 7 çalışmanın örneklem büyüklüğü 25'den küçükken, 7'sinin ise örneklem büyüklüklerinin 25 ile 50 arasında olduğu görülmektedir. Çalışmaların yürütüldüğü şehirler açısından bir değerlendirme yapıldığında en fazla çalışmanın Ankara'da (n=7) ve daha sonra İzmir'de (n=4) yapıldığı anlaşılmaktadır.

**Tablo 2**  
Kategorik Bağımsız Değişkenler için Yüzde ve Frekanslar (n =15)

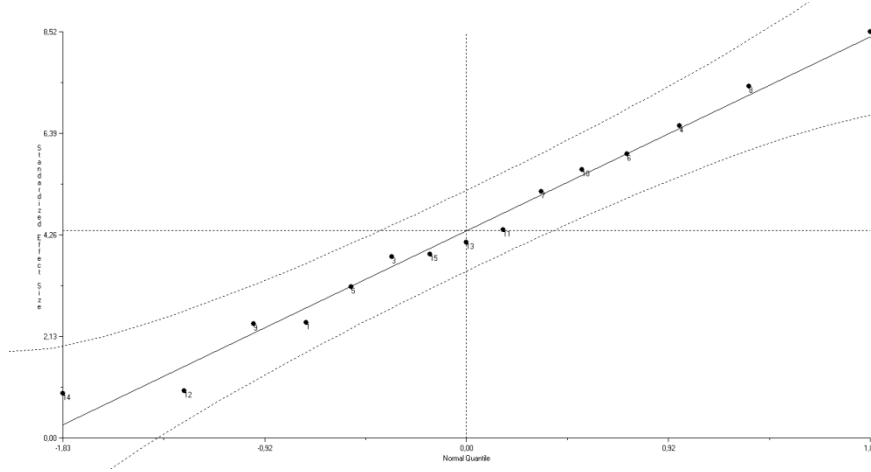
Çalışma karakteristikleri		Kategoriler					
		1	2	3	4	5	6
Yayınlanma yılı	f	4	7	4			
	%	2,6	46,6	26,6			
Çalışmanın yayın türü	f	6	3	6			
	%	40	20	40			
Çalışmanın yayınlanma durumu	f	13	2				
	%	86,6	13,3				
Çalışmanın uygulama düzeyi	f	1	2	7	5		
	%	6,6	13	47	33		
Çalışmanın yapıldığı ders	f	3	8	1	3		
	%	20	53,3	6,6	20		
Deney grubu örneklem büyüklüğü	f	7	7	1			
	%	46,6	46,6	6,6			
Çalışmanın yapıldığı şehir	f	7	4	1	1	1	1
	%	46,6	26,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Deney grubuna uygulanan teknik	f	15					
	%	100					

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların aritmetik ortalama, standart sapma ve örneklem büyüklüğü değerlerinin kullanılarak hesaplandığı etki büyüklükleri, varyans ve standart hata değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3**  
Meta Analize Dahil Edilen Çalışmalara Ait Etki Büyüklüğü, Varyans ve Standart Hata Değerleri

Etki Düzeyi	Çalışma	Etki Büyüklüğü	Varyans	Standart Hata
<b>Küçük Etki Düzeyi</b>	Tokatlı (2010)	0,2743	0,0769	0,273
	Öztürk (2011)	0,3581	0,1487	0,375
<b>Orta Etki Düzeyi</b>	Nakiboğlu (2001)	0,5241	0,0471	0,215
	Çopur (2008)	0,7847	0,1077	0,322
	Tastan (2009)	0,8694	0,0398	0,198
	Acar ve Tarhan (2007)	2,4708	0,1721	0,410
	Tezcan ve Uzun (2007)	1,2373	0,0575	0,238
<b>Geniş Etki Düzeyi</b>	Acar ve Tarhan (2008)	2,6978	0,1340	0,364
	Taşdemir (2004)	2,0574	0,0987	0,312
	Ünlüsoy (2006)	1,0404	0,1083	0,324
	Tanel ve Erol (2008)	1,2273	0,0475	0,217
	Genç (2004)	1,2641	0,1107	0,328
	Çinici (2010)	1,1431	0,0776	0,275
	Bilgin (2002)	2,3911	0,0788	0,279
	Tarhan ve Acar Şeşen (2012)	1,3926	0,1311	0,356

Tablo 3 incelendiğinde, 15 çalışmanın da pozitif etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç, işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişime etkisinin deney grubu lehine olduğunu göstermektedir. Ayrıca tablodaki her bir çalışmanın etki büyüklüğü değerleri incelendiği zaman 2 çalışmanın küçük bir etki düzeyine, 3 çalışmanın orta bir etki düzeyine ve diğer 10 çalışmanın da geniş bir etki düzeyine sahip olduğu anlaşılmaktadır.



**Şekil 1.** Etki Büyüklüklerinin Normal Dağılım Grafiği

Etki büyüklüğü değerlerinin normal dağılım gösterdiği MetaWin programı kullanılarak oluşturulan Şekil 1'den anlaşılmaktadır. Şekil 1'de etki büyüklüğü değerlerinin, X=Y doğrusu boyunca ve güven aralıkları doğrultusunda ortaya çıkan kesik çizgiler arasında kalmasından dolayı normal dağılımın olduğu söylenebilir. Etki büyüklüklerinin çarpıklık ve basıklık değerlerine bakıldığı zaman çarpıklık değerinin 0,56 ve basıklık değerinin ise -0,68 olduğu anlaşılmaktadır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1 ve -1 aralığında olmasından dolayı etki büyüklükleri değerlerinin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Ayrıca Shapiro-Wilk testi sonuçları incelendiği zaman etki büyüklüğü değerlerinin normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır ( $W=0,921$ ;  $p>.05$ ). Normal dağılıma ilişkin tüm bu veriler göz önünde bulundurularak bu 15 çalışmanın meta analiz için birleştirilmesinin istatistiksel olarak uygun olduğu söylenebilir.

MetaWin ve Comprehensive Meta-Analysis istatistiksel paket programları kullanılarak sabit etkiler modeline göre ortalama genel etki büyüklüğü  $d=1,1958$  (0,072 standart hata ve 95 % Güven Aralığı (CI)= 1,0397 ile 1,3519) olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı z testine göre hesaplama yapıldığında 16,563 ( $p=0,000$ ) olarak tespit edilmiştir. Sabit etkiler modeline göre yapılan analizlerin sonucunda homojenlik testi Q istatistiksel değeri 82,1623 olarak hesaplanmıştır.  $\chi^2$  tablosundan %95 anlamlılık düzeyinde, 14 serbestlik derecesi değeri 23,685 olarak bulunmuştur. Sabit etkiler modeline göre Q istatistiği homojenlik testi değeri 14 serbestlik derecesi değeri olan 23,685 kritik değerini aştığından dolayı etki büyüklüğü değerlerinin dağılımı sabit etkiler modeline göre heterojen özellikte olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı etki büyüklükleri dağılımına ait homojenlik, sabit etkiler modeline göre reddedilmiştir. Q istatistiği homojenlik testi değerinin anlamlı olmasından ve bundan dolayı çalışmaların heterojen özellikte olması, etki büyüklükleri değişiminin örneklem hatasından dolayı oluşan bir değişimden bekleneceğinden büyük olduğu anlamına gelmektedir (Göçmen 2004; Lipsey & Wilson 2001, akt., Özcan & Bakioğlu, 2010). Örneklem hatasından kaynaklanan homojenlik testi beklenilenden daha yüksek çıktığından dolayı rastgele etkiler modeline uygun analizler yapılarak örneklem hatasından kaynaklanan hatalar giderilmeye çalışıldı. Rastgele etkiler modeline göre yapılan analizlerin sonucunda homojenlik testi Q istatistiksel değeri 16,2535 olarak hesaplanmıştır. Q istatistiği homojenlik testi değeri 14 serbestlik derecesi ile  $\chi^2$  dağılımının kritik değerini aşmadığı anlaşılmaktadır. Böylece etki büyüklükleri dağılımının rastgele etkiler modeline göre homojen bir özelliğe sahip olduğu anlaşılmaktadır.

MetaWin ve Comprehensive Meta-Analysis istatistiksel paket programları kullanılarak rastgele etkiler modeline göre ortalama genel etki büyüklüğü  $d=1,2941$  (0,180 standart hata ve 95 % Güven Aralığı (CI)= 0,9082 ile 1,68) olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı z testine göre hesaplama



yapıldığında 7,207 ( $p=0,000$ ) olarak tespit edilmiştir. Etki büyüklüğü değeri; 0,20 – 0,50 arasında olduğunda küçük düzeyde, 0,50-0,80 arasında olduğunda orta düzeyde, 0,80 ve üzerinde bir değer olduğunda geniş düzeyde bir etkiye sahiptir (Cohen, 1988, akt.,Ellis, 2010). Etki değerinin 0,80 değerinden daha büyük olmasından dolayı işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerinde pozitif ve geniş bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır.

İşbirlikçi öğrenmenin, öğrencilerin kavramsal değişime olan etki büyüklüğü; çalışmaların yapıldığı yılların alanlarına göre, en yüksek etki büyüklüğü 1,541 ile 2000-2004, orta düzeyde etki büyüklüğü 1,432 ile 2005-2009 ve en düşük etki büyüklüğü ise 0,790 ile 2010 ve sonrasında yapılan yıllar alanında görülmüştür. Ortalama etki büyüklükleri arasında ( $Q_B=,707$ ;  $p=0.258$ ) anlamlı bir farklılık yoktur.

Çalışmaların yayın türüne göre ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında, en büyük etkinin makalelerde ( $d=1,538$ ), orta düzeyde etkinin doktora tezlerinde ( $d=1,452$ ) ve en küçük etkinin ise yüksek lisans tezlerinde ( $d= 0.965$ ) olduğu tespit edilmiştir. Makale, yüksek lisans ve doktora tezlerinin ortalama etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $Q_B=1,949$ ;  $p=0.377$ ).

Çalışmaların yayınlanma durumuna göre ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında, en büyük etkinin yayınlanmamış ( $d=1,846$ ) ve en küçük etkinin ise yayınlanmış çalışmalara ( $d= 1,206$ ) ait olduğu tespit edilmiştir. Yayınlanmış ve yayınlanmamış çalışmalara ait ortalama etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $Q_B=1,611$ ;  $p=0.204$ ).

Çalışmaların uygulama düzeylerine göre ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında, etki büyüklükleri lise ( $d=1,646$ ), ilkokul ( $d=1,264$ ), üniversite ( $d=1,180$ ) ve ortaokul ( $d=0,313$ ) şeklinde sıralanmaktadır. İlkokul, ortaokul, lise ve üniversite öğrencileriyle yapılan çalışmaların ortalama etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $Q_B=6,318$ ;  $p=0.097$ ).

İşbirlikçi öğrenmenin, kavramsal değişime etkisine yönelik yapılmış olan çalışmaların yapıldığı derslerin alanlarına göre etki büyüklükleri; kimya ( $d=1,657$ ), biyoloji ( $d= 1,143$ ), fizik ( $1,026$ ) ve fen ve teknoloji ( $0,630$ ) şeklinde sıralanmaktadır. İşbirlikçi öğrenmenin en fazla kimya dersindeki kavram yanılgıları gidermede etkili olduğu ve işbirlikçi öğrenmenin biyoloji ve fizik derslerinde de kavram yanılgılarının giderilmesinde geniş bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama etki büyüklükleri arasında ( $Q_B=5,076$ ;  $p=0.166$ ) anlamlı bir farklılık yoktur.

İşbirlikçi öğrenmenin, öğrencilerin kavramsal değişime olan etki büyüklüğü; çalışmaların yürütüldüğü deney grubu örneklem büyüklükleri alanlarına göre, en yüksek etki büyüklüğü 1,578 ile  $26 \leq n \leq 50$ , orta düzeyde etki büyüklüğü 1,060 ile  $n \leq 25$  ve en düşük etki büyüklüğü ise 0,869 ile  $51 \leq n \leq 75$  örneklem büyüklüğü alanında görülmüştür. Ortalama etki büyüklükleri arasında ( $Q_B=2,181$ ;  $p=0.336$ ) anlamlı bir farklılık yoktur.

Çalışmaların yapıldığı şehirlere göre ortalama etki büyüklükleri karşılaştırıldığında, en büyük etki büyüklükleri İzmir ( $d=1,899$ ) ve Ankara ( $d=1,374$ ) şeklindedir. 6 farklı şehirde yapılan çalışmaların ortalama etki büyüklükleri arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir ( $Q_B=9,207$ ;  $p=0.101$ ).

#### 4. Tartışma ve Öneriler

Yapılan meta analiz sonucunda işbirlikçi öğrenme yaklaşımının kavramsal değişime olan etkisi rastgele etkiler modeline göre ortalama genel etki büyüklüğü  $d=1,2941$  (0,180 standart hata ve 95 % Güven Aralığı (CI)= 0,9082 ile 1,68) olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerinde geniş bir etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Literatürde yapılmış olan birçok çalışmada da işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (Acar & Tarhan, 2008; Bilgin & Geban, 2006; Doymuş, 2007; Gijlers & de Jong, 2005; Mori, 2002; Taştan, 2009; Taştan Kırık & Boz, 2012). Basili ve Sanford (1991), Bilgin ve Geban (2006), Esiobu ve Soyibo (1995) tarafından yapılan çalışmalarda kavramsal değişimde işbirlikçi öğrenmenin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Goyak (2009) tarafından yapılan bir çalışmada işbirlikçi öğrenme tekniklerinin lisans öğrencilerinin derslerinde oldukça faydalı ve yararlı olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı tarafından ortaya konan bu bulgu, işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerinde olumlu bir etkisinin olması sonucunu desteklemektedir. Kalaian ve Kasim (2011); fen, teknoloji, mühendislik ve matematik lisans derslerinde küçük gruplarla öğrenme yöntemlerinin (işbirlikçi öğrenme, probleme dayalı öğrenme, akran öğretimi, grup çalışmaları ve sorgulamaya dayalı öğrenme) düz anlatıma göre etkinliğini yaptıkları meta analiz çalışması ile

incelemişlerdir. Çalışma sonunda küçük gruplarla öğrenme yöntemlerinin, düz anlatıma göre fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinde öğrenci başarısı, tutum ve kalıcılık üzerinde daha olumlu ve pozitif bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Gözübatık Tarım (2003) ve Özdemirli (2011) tarafından yapılan meta analiz çalışmalarında da işbirlikçi öğrenmenin başarı üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Johnson, Johnson ve Stanne (2000) tarafından yapılan bir meta analiz çalışmasında yine işbirlikçi öğrenmenin bireysel ve rekabetçi öğrenme ortamlarına göre başarı üzerinde daha etkili olduğu belirtilmiştir. Springer, Stanne ve Donovan (1997) tarafından yapılan bir çalışmada fen, matematik, mühendislik ve teknoloji lisans derslerinde ve programlarında, yapılan çalışmaların meta analizi sonucu, küçük grup çalışmalarının akademik başarısının daha fazla artmasında, öğrenmeye karşı olumlu tutumun oluşmasında ve kalıcılığın artmasında oldukça etkili olduğu belirtilmiştir. Johnson, Maruyama, Johnson, Nelson ve Skon (1981); işbirlikçi, grup içi rekabetçi işbirlikçi, kişiler arası rekabetin ve bireysel çabaların; başarının ve verimin artırılmasında etkililiğini meta analiz ile belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonunda; işbirlikçi öğrenmenin, kişiler arası rekabetin ve bireysel çabaların olduğu öğrenmelere göre daha etkili olduğu; grup içi rekabetçi işbirlikçi öğrenmenin, kişiler arası rekabetin ve bireysel çabalarla yapılan öğrenmelerden daha üstün olduğu ve son olarak da bireysel çabaların ve kişiler arası rekabetin baskın olduğu öğrenmeler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucu elde edilmiştir. Qin, Johnson ve Johnson (1995) işbirlikçi öğrenme ile rekabetçi öğrenmenin problem çözme üzerindeki etkisini yaptıkları meta analiz çalışması ile incelemişlerdir. Yapılan meta analiz sonucunda işbirlikçi öğrenme grubunda yer alan bireylerin rekabetçi öğrenme ortamında bulunan bireylere göre problem çözme de daha başarılı oldukları belirlenmiştir. İşbirlikçi öğrenme ile ilgili yapılmış olan tüm bu çalışmalar incelendiğinde, işbirlikçi öğrenmenin; başarı, tutum, problem çözme ve kalıcılık gibi değişkenler üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır. Kavramsal değişimin gerçekleştirilmesindeki öğrenci başarısında da yine bu sonuçlara benzer şekilde işbirlikçi öğrenmenin etkili olduğu hem literatürde yapılmış olan çalışmalarda hem de bu çalışmadaki meta analiz sonucu belirlenmiştir. Meta analiz sonucunda işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerindeki geniş etkisinin olduğu bulgusu, kavramsal değişimde işbirliğine dayalı olarak yapılacak olan etkinliklerin önemini artırmaktadır.

Ayrıca bu çalışmada, işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerindeki etkisini belirleyen ve çalışmanın bağımsız değişkenleri olan çalışma karakteristikleri de meta analize dahil edilmiştir. İşbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişime etkisi ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmaların etki büyüklüğü; çalışmaların yayınlanma yıllarına, yayın türüne, yayınlanma durumu, uygulama düzeyi, yapıldığı ders, deney grubu örneklem büyüklüğü ve uygulamaların yapıldığı şehirlere göre etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Alanlar arası etkiye baktığımız zaman Q istatistik değerlerinin (QB) anlamlı olmadığı ve her bir çalışma karakteristiğine ait alanların ortalama etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. İşbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerindeki etki büyüklüğü, çalışmaya dahil edilen çalışma karakteristiklerinin alanlarına göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Çalışmanın sonunda elde edilen bulgulara göre işbirlikçi öğrenmenin kavramsal değişim üzerinde geniş bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple bundan sonra yapılacak olan eğitim-öğretim faaliyetlerinde işbirlikçi öğrenmenin etkisi göz önünde bulundurulmalıdır. Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı olarak gerçekleştirilecek olan öğretim programlarında işbirliğine dayalı stratejilerde geliştirilmelidir. Kavramsal değişim yaklaşımında son derece önemli olan bilişsel çelişki düzeyleri öğrencilerin bir arada ve işbirliğine dayalı olarak yapacakları çalışmalar sayesinde artacaktır.

## Kaynaklar

(\* ile işaretlenmiş olan kaynaklar meta analiz çalışmasında kullanılmış olan kaynaklardır.)

\*Acar B. & Tarhan L. (2007). Effect of cooperative learning strategies on students' understanding of concepts in electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 349-373.

\*Acar B. & Tarhan L. (2008). Effects of cooperative learning on students' understanding of metallic bonding. *Research in Science Education*, 38, 401-420.

Balcı, A. (2011). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*. (9. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Basili, P. A. & Sanford, J. P. (1991). Conceptual change and co-operative group work in chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 293-304.

- \*Bilgin, İ. (2002). *The effect of cooperative learning approach based on conceptual change conditions on students' understanding of chemical equilibrium*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilgin, İ. & Geban, Ö. (2006). The effect of cooperative learning approach based on conceptual change condition on students' understanding of chemical equilibrium concepts. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 31–46.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- \*Çinici, A. (2010). *Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı işbirlikli ve bireysel öğrenme etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin difüzyon ve osmoz kavramlarını anlamalarına ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- \*Çopur, T. (2008). *Öğrencilerin Newton'un hareket kanunlarındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde işbirlikli öğrenmenin etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, Ö. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı*. (17. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Doymuş, K. (2007). Teaching chemical equilibrium with the jigsaw technique. *Research in Science Education*, 38(2), 249–260.
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. Cambridge University Press, New York.
- Esiobu, G. O., & Soyibo, K. (1995). Effects of concept and vee mapping under three learning modes on students' cognitive achievement in ecology and genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(9), 971–995.
- Frankel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education*. (7th edition). Boston: McGraw-Hill.
- \*Genç, E. (2004). *İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusunu anlamalarında işbirlikli öğrenmenin etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gijlers H., & de Jong T. (2005). The relation between prior knowledge of students' collaborative discovery learning processes. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 264–282.
- Goyak, A. M. (2009). *The effects of cooperative learning techniques on perceived classroom environment and critical thinking skills of preservice teachers*. (Unpublished dissertation), The Faculty of the School of Education, Liberty University.
- Göçmen, G.B. (2003). *Effectiveness of frequent testing over academic achievement: A meta analysis*. (Doctoral dissertation, Ohio University, Ohio, 2003). Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses.
- Gözübatık Tarım, K. (2003). *Kubaşık öğrenme yönteminin matematik öğretimindeki etkinliği ve kubaşık öğrenme yöntemine ilişkin bir meta analiz çalışması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Stanne, M. B. (2000). Cooperative learning methods: a meta-analysis. Retrieved February 08, 2013, from <http://www.ccsstl.com/sites/default/files/Cooperative%20Learning%20Research%20.pdf>.
- Johnson, D.W., Maruyama, G., Johnson, R., Nelson, D., & Skon, L. (1981). Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 89, 47–62.
- Kalaian, S. A. & Kasim, R. M. (2011, October). *A Meta-Analysis of the Effectiveness of Small-Group Instruction Compared to Lecture-Based Instruction in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) College Classes*. Poster presented at the Principal Investigator (PI) meeting of the National Science Foundation's (NSF) REESE program. Washington, D.C.
- Kalman, C. S., Morris, S., Cotting, C., & Gordon, R. (1999). Promoting conceptual change using collaborative groups in quantitative gate way courses. *American Journal of Physics*, 67(7), 45–51.
- Lumpe, A. T., & Staver, J. R. (1995). Peer collaboration and concept development: Learning about photosynthesis. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(1), 71–98.
- Mori J. (2002). Task design, plan and development of talk-in-inter-action: An analysis of small group activity in a Japanese language classroom. *Applied Linguistics*, 23, 323–347.

- \*Nakiboğlu, C. (2001). "Maddenin yapısı" ünitesinin işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak kimya öğretmen adaylarına öğretilmesinin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3),131-143.
- Özcan, Ş. & Bakioğlu, A. (2010). Bir meta analitik etki analizi: okul yöneticilerinin hizmet içi eğitim almalarının göreve etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 201-212.
- Özdemirli, G. (2011). *İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrencinin matematik başarısı ve matematiğe ilişkin tutumu üzerindeki etkililiği: Bir meta-analiz çalışması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- \*Öztürk, D. (2011). *İlköğretim 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin ayın evreleri konusunda kavram yanlışları ve kavram değişimlerinin işbirliğine dayalı ortamda incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Qin, Z, Johnson, D.W.,& Johnson, R.T. (1995). Cooperative versus competitive efforts and problem solving. *Review of Educational Research*, 65(2), 129-143.
- Saban, A. (2009). *Öğrenme öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar*. (5. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Savaş, B. (2011). Öğrenme ve öğretim stratejileri. M. Arslan (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* 4. Baskı (s. 122-148). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. (20. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Springer, L., Stanne, M. E., &Donovan, S. S. (1997). *Effects of small-group learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A meta-analysis*. Madison, WI: National Institute for Science Education. (NISE Research Monograph No. 11). Retrieved March 03, 2013, from [http://www.wcer.wisc.edu/archive/nise/Publications/Research\\_Monographs/SPRINGER/SpringerALL.pdf](http://www.wcer.wisc.edu/archive/nise/Publications/Research_Monographs/SPRINGER/SpringerALL.pdf).
- Stevahn L., Johnson D. W., Johnson R. T., Green K. & Luginski A. M. (1997). Effects on high school students of conflict resolution training integrating into English literature. *Journal of Social Psychology*, 137, 302-315.
- \*Tanel, Z. & Erol, M. (2008). Effects of cooperative learning on instructing magnetism: analysis of an experimental teaching sequence. *Latin-American Journal of Physics Education*, 2(2), 124-136.
- Tao P. K.,&Gunstone R. F. (1999). Conceptual change in science through collaborative learning at the computer. *International Journal of Science Education*, 21(1), 39-57.
- \*Tarhan, L. & Acar Sesen, B. (2012). Jigsaw cooperative learning: acid-base theories. *Chemistry Education Research and Practice*, 13, 307-313.
- \*Taşdemir, A. (2004). *Fen bilgisi öğretmenliği kimya laboratuvarı dersinde çözeltiler konusunun öğrenilmesinde işbirlikli öğrenme yönteminin etkileri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taştan Kırık, Ö.,& Boz, Y. (2012). Cooperative learning instruction for conceptual change in the concepts of chemical kinetics. *Chemistry Education Research and Practice*, 13, 221-236.
- \*Taştan, Ö. (2009). *Effect of cooperative learning based on conceptual change conditions on motivation and understanding of reaction rate*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- \*Tezcan, H.,& Uzun, M. (2007). Element ve bileşikler'in öğretiminde işbirlikçi ve geleneksel yöntemlerin karşılaştırılması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(13), 105-118.
- \*Tokatlı, R. F. (2010). *Kavramsal değişim yaklaşımı, işbirlikli öğrenme ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- \*Ünlüsoy, M. (2006). *Orta öğretim fizik müfredat konularından "impuls ve momentum" konularındaki kavram yanlışlarının tespiti ve düzeltilmesinde işbirlikli yaklaşımın etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Vosniadou S. (2007). Conceptual change and education. *Human Development*, 50(1), 47-54.