



Yapılandırmacı Yaklaşım Öğrenme Halkası Modellerinin Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi: Meta Analiz Çalışması

The Effect of Learning Cycle Models Usage on Students' Permanence of The Learned Information: A Meta-Analysis Study

Hakan SARAÇ^a

^aFizik Öğretmeni, MEB, İstanbul, Türkiye

Öz

Araştırmada, eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modeli kullanımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini belirlemek amacıyla yapılan ulusal araştırmaların meta analiz çalışması yapılmıştır. 2007–2016 yılları arasında yapılmış araştırma problemine uygun, meta analiz çalışmasına dahil edilebilecek istatistiksel verilere sahip doktora ve yüksek lisans tezleri Türkçe ve İngilizce anahtar kelimeler kullanılarak literatür taraması yapılmıştır. Tarama sonucunda, öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisine ilişkin toplam 35 lisansüstü tez meta analize dahil edilmiştir. Araştırma sonucunda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisinin pozitif yönde olduğu tespit edilmiş ve etki büyüklüğü değeri, rastgele etkiler modeline göre 0.963 ile 1.649 güven aralığında 1.306 olarak bulunmuştur. Bu değer, Thalheimer ve Cook (2002) tarafından belirtilen etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre çok geniş düzeyde bir etki büyüklüğüdür. Araştırmada elde edilen 35 etki büyüklüğü değerinin 33'ü pozitif, 2'i negatif'dir. Araştırmada öğrenme halkası modellerine, araştırmanın tez türüne, araştırmanın yapıldığı disiplin alanına ve araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre moderatör analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, en yüksek etki büyüklüğü değerinin 4E Modelinde, doktora çalışmalarında, Biyoloji dersi alanında ve lise öğrencilerinde olduğu tespit edilmiştir.

Abstract

In the study, meta-analysis study is carried out in order to determine the effect of learning cycle models usage on students' permanence of the learned information. Ph.D. and Master theses which have statistical data which can be included in the meta analysis study in accordance with the research problem made between 2007-2016, were searched using the keywords in Turkish and English. As a consequence of literature review, totally 35 studies related to the effect of learning cycle models usage on students' permanence of the learned information is included in meta-analysis and the effect size of 35 is obtained in total. As a result of the research, it is confirmed that the effect of learning cycle models usage on students' permanence of the learned information is in positive way and the determined effect size is found out as 1.306 in the confidence interval 0.963 and 1.649 according to random effects model. This size is a very extensive effect size in accordance with effective size classification. 35 of the effect size 33 obtained in the study is positive and 2 of it is negative. Moderator analysis is carried out with regard to learning cycle models type, the theses type and discipline field of the research and education levels of students included in the research. In consequence of analyses, the highest effect size is found out as in 4E model studies in doctorate thesis studies in biology and in high school students.

Anahtar Kelimeler

kalıcılık
yapılandırmacı yaklaşım
öğrenme halkası modeli
meta analiz

Keywords

permanence
constructivist approach
learning cycle model
meta-analysis

Extended Abstract

Introduction

The aim of the research is to decide the effect of constructivist approach learning cycle models usage in education-training process on students' the permanence of knowledge meta-analysis method. Accordingly, the question "What is the effect of constructivist approach learning cycle models usage in the process of education-training on students' permanence of knowledge?" is tried to be answered. The sub-problems identified in this direction is as follows.

1. Is there any effect on the permanence of the information that students learn using the learning cycle models in the process of national field teaching science?
2. Do the effects of the studies using the learning cycle models on the learning environment of students in the national field of education-training process vary according to type of the learning cycle models?
3. Do the effects of the studies using the learning cycle models on the learning environment of students in the national field of education-training process vary according to the graduate thesis?
4. Do the effects of the studies using the learning cycle models in the process of national field education vary depending on the course areas of the students' impact on the learning products?
5. Do the effects of the studies using the learning cycle models in the process of national field education vary depending on the learning levels of the students?

Method

The studies included in the research consist of doctorate and master theses which are evaluated statistically, published or not published universally through using the learning cycle models and have sufficient quantitative data in the years of 2007-2016. In the different studies in 35 of postgraduate dissertations which are published about students' the permanence of the knowledge learned.

The dependent variable of the study is effect sizes which are calculated for the effect of studies included in the meta-analysis on students' the permanence of knowledge. However, independent variable of the study is lesson teaching method (the usage of the learning cycle models and traditional teaching methods). In the meta-analysis method, which statistical method will be used is decided through checking whether effect size displays homogenous distribution or not.

If effect size of Q homogeneity test is bigger than .05, distribution is accepted as homogenous and therefore, fixed effect model (FEM) is used. Nevertheless, if this size is under .05, random effect model (REM) is utilized. In meta-analysis method, various five groups in which efficacy of the learning cycle models usage can change in the education process are determined. These groups are learning cycle models types, publication types, field of the studies, education level of students who participated into study. Analysis of these subgroups are carried out and results are recorded.

Result and Discussion

In the research, 35 effect sizes from total 35 studies are calculated. 18 of them are obtained from doctorate thesis and 17 ones are from postgraduate dissertations. In experiment groups of the studies included in meta-analysis, there are totally 1141 students and in control groups, there are 110 students. Homogenous level of studies included in the research is found as $Q=474.467$ and $p=0.00$ according to fixed effect model. Since p value is smaller than 0.05 according to significance level, it is claimed that there is statistically significant difference between independent variables. Therefore, it is seen that the effect size of the study is heterogonous. That's why analysis is carried out randomly according to random effect model (REM).

As a result of the analysis done according to random effects model, average effect size is found as 0.175 and it is 1.306 with standard error. Between reliability level 95%, the low level of effect size is 0.963 and high level is 1.649. Positive result of the average effect size puts forward that lessons taught through interactive boards are more effective than traditional teaching methods. This effect is very large according to Thalheimer and Cook's (2002) classification. One of the subjects that need to be taken into consideration is publication bias. In order to bring down the effect size 1.306 which is obtained from analysis fulfilled with Orwin method to 0, it is decided that 4704 studies whose effect size is 0 are required. This number is too high and it shows that publication bias is low.

In the analysis of subgroups, there is significant difference in field of studies ($Q_B=14.894$, $p<.05$), there is no significant difference in the type of learning cycle models ($Q_B=1.720$, $p>.05$), publication types ($Q_B=0.629$, $p>.05$) and education level of students ($Q_B=3.713$, $p>.05$).

1. Giriş

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2004-2005 eğitim-öğretim döneminden itibaren eğitimde bireysel farklılıklara verilen önemin artması sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın ön plana çıktığı bir öğretim planı uygulamaya koymuştur. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenmenin temeli, hedef kazanımlara göre öğrenilmesi gereken bilgileri doğrudan öğrenenlere aktarmak yerine, bu bilgilerin öğrenenlerin sahip olduğu ön bilgilerle ilişkilendirilmesi sağlanarak bizzat öğrenenlerin kendilerinin zihinlerinde yapılandırması gerektiği görüşüne dayanmaktadır (Akpınar ve Ergin, 2005). Bodner'a (1990) göre bilgi öğrenenin zihninde yapılandırılır ve bilginin öğretmenin kafasından öğrencinin kafasına hiçbir değişikliğe uğramadan geçme şansı çok azdır. Yani öğrencilerin okuldaki eğitim-öğretim ortamlarında kazandıkları bilgiler onların bu ortama gelmeden önce sahip oldukları ön bilgilere ve eğitim-öğretim ortamının onlara sağladıklarına bağlıdır (Eisenkraft, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşımın eğitim-öğretim alanına uygulanması yöntemlerinden biri de öğrenme halkası modelleridir. Fen eğitimi alanında yapılan araştırmalarda, öğrenme halkası modellerinin öğrencilerin bilgiyi tanıması, öğrendiği bilginin içeriğini anlaması ve bilimsel süreçleri uygulaması bakımından etkili modellerden olduğu vurgulanmaktadır (Wilder, & Shuttlesworth, 2004). Öğrenme halkası esnek bir modeldir. Buna göre, öğrenme aşamalarının formatı değiştirilebilir fakat sırası değiştirilemez ve aşamaların hiçbiri atlanamaz. Öğrenme halkası modeli, başlangıçta keşif, terim tanıtımı ve kavram uygulamalarından oluşan 3E modeli olarak başlamış, daha sonra merak uyandırma, keşfetme, açıklama ve genişletme şeklinde 4E öğrenme halkası modeli olarak ifade edilmiştir (Bybee, 1997). İlerleyen yıllarda fen eğitim araştırmacıları tarafından ilave olarak değerlendirme aşaması eklenerek 5E öğrenme halkası modeli şeklinde geliştirilmiştir (Boddy, Watson, & Aubusson, 2003). Daha sonraları öğrenme halkası modelleri üzerine çalışmalar yapan Bybee (2003) ve Eisenkraft (2003), 5E öğrenme halkası modelini geliştirerek 7E öğrenme halkası modeli olacak şekilde yeniden yorumlamışlardır. Her iki araştırmacı da temelde aynı düşünceler etrafında birleşmiş olmalarına rağmen, bazı aşamaları özellikle vurgulamışlardır (Kanlı, 2009). Bybee, geliştirmiş olduğu 5E modeline ilave olarak “İlişkilendirme-uzatma” aşamasını ve “Fikir alış veriş-paylaşma” aşamalarını ilave etmiştir. Eisenkraft ise 5E modeline ilave olarak, önce “Ön bilgileri yoklama” aşamasını ve en sonunda ise “İlişkilendirme” aşamasını eklemiştir. Bu durumda 7E öğrenme halkası modelinin aşamaları Bybee'ye göre (2003), merak uyandırma, keşfetme, açıklama, genişletme, ilişkilendirme, paylaşma ve değerlendirme şeklindedir. Eisenkraft'a göre (2003) ise, ön bilgileri yoklama, merak uyandırma, keşfetme, açıklama, derinleştirme, değerlendirme ve ilişkilendirme şeklindedir.

Literatürde, yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri dikkate alınarak hazırlanan öğretim materyallerinin eğitim-öğretim sürecinde kullanımına ilişkin öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisi (Küçük ve Çalık, 2015; Turgut, Çolak ve Sala, 2016; Saraç, 2015), öğretim materyali geliştirme sürecine katkısı (Balım, Türkoğuz, Aydın ve Evrekli, 2012; Kanlı, 2009; Şadoğlu ve Akdeniz, 2015), derse olan ilgi, beceri ve tutumlarına olan etkisi (Demir ve Maskan, 2012; Şaşmaz Ören ve Tezcan, 2009; Temel, Özgür ve Yılmaz, 2012), öğretmen, öğretmen adayı ve öğrenci görüşleri (Bilgin, Ay ve Coşkun, 2013; Demir ve Maskan, 2014) üzerine vb. birçok çalışma yapılmıştır. Literatürde ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde meta analiz çalışması ile akıllı tahta kullanımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi (Saraç, 2017), yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin akademik başarısına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve derse olan tutuma etkisi (Ayaz ve Şekerci, 2015; Semerci ve Batdı, 2015; Toraman ve Demir, 2016; Ural ve Bümen, 2016), 5E öğrenme modelinin öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve derse olan tutuma etkisi (Anıl ve Batdı, 2015; Ayaz, 2015) ve 7E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi (Balta ve Saraç, 2016) gibi vb. çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar genel olarak Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Eğitim Araştırmaları Alanında Yapılan Meta Analiz Çalışmaları

Araştırmacılar	Araştırma İçeriği	Öğrenme Ürünleri	EB değeri	EB seviyesi*
Saraç (2017)	Akıllı Tahta Kullanımı	Kalıcılık	1.009	Geniş düzey
Balta ve Saraç (2016)	7E Modeli Kullanımı	Akademik Başarı	1.240	Çok geniş
Toraman ve Demir (2016)	Yapılandırmacı Yaklaşım	Tutum	.728	Orta düzey
Ural ve Bümen (2016)	Fen Öğretiminde Yapılandırmacılık	Akademik Başarı	1.003	Geniş düzey
Anıl ve Batdı (2015)	5E Modeli Kullanımı	Kalıcılık	1.417	Çok geniş
Ayaz (2015)	5E Modeli Kullanımı	Tutum	0.370	Küçük düzey
Ayaz ve Şekerci (2015)	Yapılandırmacı Yaklaşım	Akademik Başarı	1.156	Çok geniş
Semerci ve Batdı (2015)	Yapılandırmacı Yaklaşım	Kalıcılık	.925	Geniş düzey

* Thalheimer ve Cook (2002) sınıflamasına göre

Literatürde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanılarak öğrencilerde öğrenilen bilgilerin akıllı-

da kalıcılığa etkisi ile ilgili bir meta analiz çalışmasına rastlanmamıştır. Yapılan bu çalışmanın literatüre katkı sağla- yacağı, araştırmacılar açısından yapılandırmacı yaklaşım öğrenme modelleriyle ilgili yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağı ve eğitimde materyal geliştirmenin önemini pekiştireceği düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğ- renilen bilgilerin etkisini meta analiz çalışması ile tespit etmektir. Bunun için ulusal alanda, eğitim-öğretim sürecinde ve lisansüstü düzeyde yapılan tez araştırmalarında yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanılarak yapılan çalışmaların etki büyüklükleri analiz edilmiştir.

Araştırmanın Problemi

Buna göre araştırmada “*Yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin kalı- cılığına etkisi nasıldır?*” sorusuna cevap aranmıştır. Bu doğrultuda belirlenen alt problemler şu şekildedir.

1. Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi var mıdır?
2. Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa olan etkisi kullanılan modele göre değişmekte midir?
3. Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa olan etkisi lisansüstü tez türüne göre değişmekte midir?
4. Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa olan etkisi disiplin alanlarına göre değişmekte midir?
5. Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa olan etkisi öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre değişmekte midir?

2. Yöntem

Araştırma Modeli

Araştırmada ulusal alanda, eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanı- mının etkililiğini tespit etmek için meta analiz çalışması yapılmıştır. Meta analiz çalışmasında, herhangi bir alanda yapılmış deneysel-yarı deneysel çalışmalardan elde edilen nicel verilerin uyumlu bir şekilde istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilmesi, kıyaslanması ve birleştirme yapılarak bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin hesaplanmasıdır (Cohen, Manion, & Marrison, 2007).

Meta analiz çalışmasının grup karşılaştırma ve korelasyonel ilişki olmak üzere iki tür analiz biçimi vardır. Bu araştı- rmada grup karşılaştırma meta analizlerinden biri olan işlem etkililiği meta analiz çalışması kullanılmıştır. İşlem etkililiği meta analizi, çoklu çalışmalarda kullanılan bağımsız araştırmalara ait olan verilerin ortak bir ölçme sistemine çevrilerek elde edilen etki büyüklüğü değerlerinin karşılaştırılmasıdır (Şahin, 2005).

Verilerin Toplanması

Araştırmaya dahil edilen çalışmalar, 2007-2016 yılları arasında ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde yapılan- dırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanılarak yapılan yayımlanmış istatistiksel değerlendirilmesi yapılan gerekli nicel verilere sahip doktora ve yüksek lisans tezlerinden oluşmaktadır. Erişim izni olmayan lisansüstü tezler araştırmaya dahil edilmemiştir.

Ulusal alanda yapılan lisansüstü tezlerin taraması Türkçe ve İngilizce olarak Ulusal Tez Merkezi-YÖK internet site- sinden 1 Ocak 2017 ile 1 Nisan 2017 tarihleri arasında yapılmıştır. Tarama sırasında lisansüstü tezlerin adında ve anahtar kelimelerinde Türkçe olarak, “*Öğrenme halkası modeli*”, “*Öğrenme döngüsü modeli*”, “*3E Modeli*”, “*4E Modeli*”, “*5E Modeli*” ve “*7E Modeli*” ve İngilizce olarak “*Learning Cycle Model*”, “*3E Model*”, “*4E Model*”, “*5E Model*” ve “*7E Model*” ifadeleri içeren tezler dikkate alınarak tarama yapılmıştır.

Tarama sonucu 187 adet lisansüstü tez tespit edilmiştir. Tespit edilen lisansüstü tezler araştırmanın amacına uygun olarak inceleme yapıldığında ulusal alanda istenilen ölçütlere uygun (öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı hedefinin olması, betimsel nicel verilerin olması vb.) 35 lisansüstü tez araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmada, öğrenilen bil- gilerin kalıcılığına yönelik 18 doktora ve 17 yüksek lisans tezlerinden olmak üzere toplamda 35 farklı çalışmanın etki büyüklüğü değeri hesaplanmıştır.

Verilerinin Kodlanması

Araştırmada tespit edilen çalışmaların meta analiz çalışmasına dahil edilme özelliklerinin ve uygunluğunun incelenmesi, çalışmalar arası karşılaştırmalar yapılabilmesi ve araştırmada kullanılan istatistik bilgilerin belirlenebilmesi için araştırmacının amacına uygun kodlama formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Düzenlenen kodlama formunda yer alan bilgiler, çalışmaların genel özelliklerini yansıtacak şekilde belirlenmiştir.

Meta analiz çalışmasında amaca yönelik tespit edilen çalışmalar için oluşturulan kodlama formunun doldurulması, kodlama güvenilirliği için çok önemlidir. Bunun için tespit edilen çalışmalar alanında uzman en az iki kişi tarafından incelenmesi ve kodlama formlarının doldurulması gerekir (Açıkel, 2009). Araştırmada, çalışmalara ait kodlama formları eğitim bilimleri alanında doktorasını tamamlamış iki uzman tarafından doldurulmuştur. Kodlama sonrası her iki uzmana ait formlar karşılıklı olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda kodlamaların güvenilirliği, Miles ve Huberman'ın (2002) geliştirdiği güvenlik düzeyi formülüne göre % 96 seviyesinde olduğu hesaplanmıştır. Güvenirlik düzeyi formülüne göre % 70 ve üstü sonuçlar güvenilirlik için yeterli olmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Buna göre, araştırmacının amacına yönelik tespit edilen çalışmalara ait yapılan kodlamaların güvenilir olduğu ifade edilebilir.

Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Araştırmada meta analiz çalışmasına dahil edilen araştırmalarda öğrenilen bilgilerin kalıcılığına yönelik hesaplanan etki büyüklükleri çalışmanın bağımlı değişkenini oluşturmaktadır. Araştırmacının bağımsız değişkeni ise ders anlatım metodudur (öğrenme halkası modellerine göre hazırlanan materyallerin kullanımı ve geleneksel öğretim yöntemleri).

Verilerinin Analizi

Araştırmada yayımlanmış doktora ve yüksek lisans tezleri dikkate alınarak kalite sorunu çözülmeye çalışılmıştır. Meta analizde, tespit edilen araştırmaların sonuçlarının istatistiksel olarak birleştirilmesi gerekir. Önce hangi istatistiksel modelin kullanılacağına karar verilmelidir. Bunun için Hedges ve Olkin'in (1985) geliştirdiği Q istatistiklerinden yararlanılır. Q istatistiklerine göre Sabit Etkiler Modeli (SEM) ve Rastgele Etkiler Modeli (REM) olmak üzere iki model vardır. SEM'de her çalışma için bir gerçek etki büyüklüğü vardır. REM'de araştırmaya katılan çalışmaların etki büyüklüklerinin ortalamasını tahmin eden bir modeldir (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2013).

Meta analiz çalışmasında hangi istatistiksel modelin kullanılacağına etki büyüklüklerinin homojen dağılım gösterip-göstermediğine bakılır. Q homojenlik testine ait p değerinin .05'ten büyük olması dağılımın homojen olduğunu ve dolayısıyla sabit etki modeli (SEM), bu değer .05'in altında olduğu durumlarda ise rastgele etki modeli (REM) kullanılır (Ellis, 2010).

Meta analiz yönteminde tespit edilen çalışmalara ait etki büyüklükleri Thalheimer ve Cook (2002) tarafından önerilen *Cohen's d* ile Hedges ve Olkin (1985) tarafından önerilen *Hedges' g* şeklinde hesaplanmaktadır. Bu araştırmada Hedges' g hesaplaması kullanılmıştır. Meta analiz yönteminde hesaplanan etki büyüklüklerinin büyüklükleri yorumlanırken sınıflandırmalar kullanılır. Araştırmada elde edilen etki büyüklüğü değerlerine ait ölçek geniş boyutta olduğundan Thalheimer ve Cook (2002) tarafından belirtilen düzey sınıflandırmaları kullanılmıştır. Buna göre; Etki büyüklüğü 0.15 ve küçük ise önemsiz düzeyde, 0.15'den büyük 0.40 arasında ise küçük düzeyde, 0.40'dan büyük ve 0.75 arasında ise orta düzeyde, 0.75'den büyük ve 1.10 arasında ise geniş düzeyde, 1.10'dan büyük ve 1.45 arasında ise çok geniş düzeyde, 1.45'den büyük ise mükemmel düzeydedir.

Etki büyüklüğü değerlerinin pozitif çıkması değerlendirilen performans boyutunun deney grubu lehine olduğunu, negatif çıkması ise değerlendirilen performans boyutunun kontrol grubu lehine olduğunu gösterir (Wolf, 1988).

Meta analiz çalışmasında tespit edilen araştırmaların yayın yanlılığının tespit edilmesi için Orwin yöntemi ve huni grafiği yöntemi kullanılır. Orwin yönteminde genel etki büyüklüğü değerinin sifıra düşmesi için ortalama etki büyüklüğü sıfır olan çalışma sayısı hesaplanır (Lipsey, & Wilson, 2001). Ayrıca huni grafiği de (Funnel Plot) kullanılarak yayın yanlılığı hakkında fikir edinilebilir. Huni grafiği, X ekseninde araştırmaya katılan her bir çalışmanın etki büyüklüğü değeri, Y ekseninde ise çalışmalara ait örneklem büyüklüğü, varyans veya standart hatayı gösterecek şekilde oluşturulur. Grafiğe göre araştırmaya katılan çalışmalar genel etki büyüklüğüne göre simetrik dağılım gösteriyor ise çalışmanın güvenilir olduğuna yani yayın yanlılığının olmadığına karar verilir (Üstün ve Eryılmaz, 2014).

Meta analiz çalışmasında son olarak, eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının etkililiğinin değişebileceği çeşitli alt gruplar belirlenmiştir. Bu gruplar; öğrenme halkası model türleri, lisansüstü tez türleri, çalışmanın yapıldığı disiplin alanı ve çalışmaya katılan öğrencilerin öğrenim düzeyleridir. Bu alt gruplara ait analizler yapılmış ve sonuçlar rapor edilmiştir.

3. Bulgular ve Yorumlar

Bu araştırmada toplam 35 lisansüstü tez çalışmasından elde edilen etki büyüklüğü değerleri hesaplanmıştır. 18 etki büyüklüğü doktora tezlerinden, 17 tanesi ise yüksek lisans tezlerinden elde edilmiştir. Meta-analize dahil edilen çalışmaların deney gruplarında toplam 1141 öğrenci ve kontrol gruplarında toplam 1110 öğrenci mevcuttur. Çalışmalar alt gruplara ayrıldığında; yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modellerinden 3E modeli alanında 2, 4E modeli alanında 2, 5E modeli alanında 26 ve 7E modeli alanında ise 5 çalışma; disiplin alanında fen bilimleri dersinde 13, fizik dersinde 3, kimya dersinde 5, biyoloji dersinde 3, matematik dersinde 6, sosyal bilimlerde 3 ve diğer derslerde ise 2 çalışma; öğrenim düzeyinde ilkokullarda 8, ortaokullarda 3, liselerde 19 ve üniversitelerde 5 çalışma tespit edilmiştir.

Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

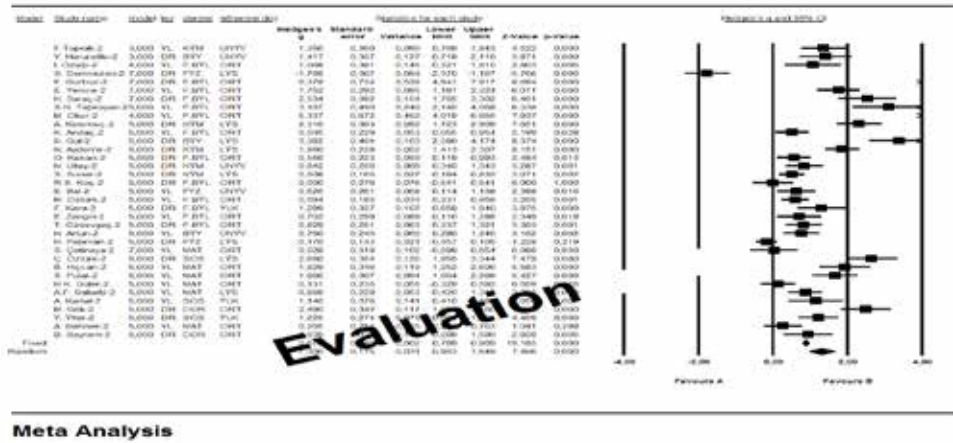
Araştırmanın birinci alt problemi olan; “Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi var mıdır?” Sorusuna ait bulgular ilk olarak incelenmiştir. Tespit edilen 35 çalışmanın etki büyüklükleri değerlerinin homojen dağılım gösterip göstermediği Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. İncelenen Çalışmaların Kalıcılık Etki Büyüklüklerine Ait Bulgular

Model	N	ES	df	(Q)	Std. Error	Z	p	I ²	% 95 confidence intervals	
									Lower Limit	Upper Limit
SEM	35	.879	34	474.467	.046	19.18	.00	92.83	.789	.969
REM	35	1.306			.175	7.46	.00		.963	1.649

Araştırmaya dâhil edilen öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ait çalışmaların homojenlik değeri sabit etkiler modeline göre $Q=474.467$ ve $p=0.00$ olarak bulunmuştur. P değerinin % 95 anlamlılık düzeyine göre 0.05’den küçük olması bağımsız değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ait çalışmaların etki büyüklüğü değerlerinin heterojen yapıda olduğu görülmektedir. Rastgele etkiler modeline (REM) göre yapılan analiz sonucunda ortalama etki büyüklüğü değeri 0.175 standart hata ile 1.306 olarak bulunmuştur. Bu etki Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre çok geniş düzeyde bir etkiyle sahiptir.

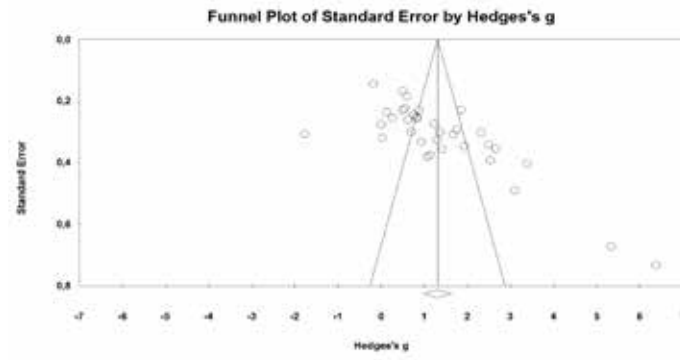
İncelenen çalışmalarda yer alan öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ait etki büyüklüğü değerlerinin dağılımını gösteren orman grafiği ise Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil-1 Araştırmaya dahil edilen kalıcılık etki çalışmalarına ait orman grafiği

Öğrenilen bilgilerin kalıcılığı çalışmalarına ait etki büyüklükleri incelendiğinde en küçük etki büyüklüğü değerinin -1.783 (Demirezen, 2010), en yüksek etki büyüklüğü değerinin ise 6.493 (Gürbüz, 2012) etki alanında olduğu belirlenmiştir. Çalışmaların etki büyüklüklerine bakıldığında 35 etki büyüklüğünün 33’ü pozitif ve 2’si negatif etki değerine sahiptir.

Meta-analiz çalışmalarında dikkat edilmesi gereken konulardan bir tanesi yayın yanlılığıdır. Orwin yöntemiyle yapılan analizler sonucunda elde edilen 1.306 etki büyüklüğü değerinin 0 (sıfır) etki büyüklüğü değerine düşürmek için etki büyüklükleri 0 (sıfır) olan gerekli çalışma sayısının 4704 olduğu belirlenmiştir. Bu çok yüksek bir sayıdır ve yayın yanlılığının düşük olduğunu göstermektedir. Bunun yanında yayın yanlılığının olup olmadığı Şekil 2’de verilen Funnel Plot ile de yorumlanabilir.



Şekil-2 Araştırmaya dahil edilen çalışmalara ait huni grafiği

Huni grafiğinde yayın yanlılığı olması durumunda etki büyüklükleri asimetrik bir şekilde yer alacaklardır. Yayın yanlılığı olmaması durumunda ise simetrik dağılım gösterirler. Şekil-4’de görüldüğü gibi çalışmalardan elde edilen huni neredeyse simetrik bir yapı göstermektedir. Buna göre çalışmada yanlılığın olmadığı söylenebilir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan; “*Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa olan etkisi kullanılan modele göre değişmekte midir?*” Sorusuna ait bulgular Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Kullanılan Modele Göre İstatistiksel Analizler

Çalışma Karakteristikleri	Gruplar arası Homojenlik (Q_B)	p	N	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
Kullanılan Model	1.720	0.632					
3E			2	1.381	0.931	1.831	0.230
4E			2	3.167	-1.016	6.493	2.134
5E			26	0.828	1.467	1.016	1.163
7E			5	1.711	-0.320	3.732	1.036

$p < .05$

Yapılan alt grup analizinde incelenen araştırmalarda kullanılan öğrenme halkası modelleri ($Q_B=1.720$, $p > .05$) alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Diğer bir ifade ile yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modeli kullanılarak işlenen derslerde öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı, araştırmada kullanılan öğrenme halkası modelleri etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur.

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan; “*Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa olan etkisi yapılan lisansüstü tez türüne göre değişmekte midir?*” Sorusuna ait bulgular Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Yapılan Tez Türüne Göre İstatistiksel Analizler

Çalışma Karakteristikleri	Gruplar arası Homojenlik (Q_B)	p	N	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
Lisansüstü Tez	0.629	0.428					
Doktora			18	1.434	0.865	2.003	0.290
Y.Lisans			17	1.157	0.778	1.536	0.194

$p < .05$

Yapılan alt grup analizinde incelenen araştırmalarda yapılan lisansüstü tez türleri ($Q_B=0.629$, $p > .05$) alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Diğer bir ifade ile yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modeli kullanılarak işlenen derslerde öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı yapılan lisansüstü tez türleri etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur.

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan; “Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa olan etkisi disiplin alanlarına göre değişmekte midir?” Sorusuna ait bulgular Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Yapılan Disiplin Alanına Göre İstatistiksel Analizler

Çalışma Karakteristikleri	Gruplar arası Homojenlik (Q_B)	p	N	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
Disiplin Alanı	14.894	0.021					
Biyoloji			3	1.828	0.308	3.397	0.750
Fen Bil.			13	1.712	1.097	2.327	0.314
Fizik			3	-0.424	-1.537	0.690	0.568
Kimya			5	1.359	0.678	2.040	0.347
Mat			6	0.796	0.203	1.390	0.303
Sos Bil.			3	1.666	0.738	2.593	0.473
Diğer			2	1.713	0.193	3.233	0.775

$p < .05$

Yapılan alt grup analizinde çalışmaların yapıldığı disiplin alanı ($Q_B=14.894$, $p < .05$) alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. Bu fark Fen alanında Biyoloji, Fen bilimleri derslerinde, diğer alanlarda ise Sosyal Bilimler dersi lehinedir. Yani yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modellerinin işlenen derslerde öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasında Fen bilimleri, Biyoloji ve Sosyal Bilimler dersleri üzerinde daha etkili olduğu görülmektedir.

Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi olan; “Ulusal alanda eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımı ile yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa olan etkisi öğrencilerin öğrenim düzeylerine göre değişmekte midir?” Sorusuna ait bulgular Tablo 6’da gösterilmiştir

Tablo 6. Öğrencilerin Öğrenme Düzeylerine Göre İstatistiksel Analizler

Çalışma Karakteristikleri	Gruplar arası Homojenlik (Q_B)	P	N	ES	ES (%95 CI)		Standart Hata (SE)
					Alt	Üst	
Öğrenim Düzeyi	3.713	0.294					
İlkokul			8	1.229	0.870	1.589	0.183
Ortaokul			3	1.183	0.247	2.119	0.478
Lise			19	1.428	0.993	1.950	0.244
Üniversite			5	0.948	0.653	1.243	0.151

$p < .05$

Yapılan alt grup analizinde incelenen araştırmalarda öğrencilerin öğrenme düzeyi ($Q_B=3.713$, $p > .05$) alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Diğer bir ifade ile yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modeli kullanılarak işlenen derslerde öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığı çalışma gruplarının öğrenim düzeyleri etki büyüklükleri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark yoktur.

4. Tartışma

Araştırmada pozitif yönde 1.306 ile çok geniş düzeyde deney grupları lehine olan bir sonuca ulaşılmıştır. Ulaşılan bu sonuç, alan yazında eğitim araştırmaları kapsamında ulusal alanda yapılan meta analiz çalışmalarından elde edilen (Anıl ve Batdı, 2015; Ayaz ve Şekerci, 2015; Balta ve Saraç, 2016; Saraç, 2017; Semerci ve Batdı, 2015; Ural ve Bümen, 2016) sonuçlar ile kısmen örtüşmektedir. Toraman ve Demir’in (2016) çalışmalarında elde edilen etki büyüklüğü değeri orta düzeyde, Ayaz’ın (2015) çalışmasında ise elde edilen etki büyüklüğü değeri küçük düzeydedir. Bu durumda Toraman ve Demir (2016) ile Ayaz’ın (2015) ulaştığı sonuçlar ile bu araştırmadan elde edilen sonuç örtüşmemektedir.

Araştırmadan elde edilen meta analiz sonuçlarına çalışmalarda kullanılan yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri türüne göre bakıldığında, eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanılarak yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa etkisi ile kullanılan öğrenme halkası model türü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır. İncelenen çalışmaların öğrenme halkası model türüne

göre değerlendirilmesinde en yüksek etki büyüklüğü değerinin 4E ve 7E modellerinde mükemmel düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca, incelenen çalışmalarda 3E modeli düzeyinde etki büyüklüğü değeri çok geniş düzeyde ve 5E modeli düzeyinde etki büyüklüğü değeri ise geniş düzeyde olduğu görülmektedir. Literatürde meta analiz kullanılarak yapılan eğitim araştırmaları kapsamında öğrenme halkası model türlerinde, Balta ve Saraç'ın (2016) 7E modelinin akademik başarıya etkisini inceledikleri çalışmada etki büyüklüğü değerini 1.240 ile çok geniş düzeyde, Anıl ve Batdı'nın (2015) 5E modelinin öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisini inceledikleri çalışmada etki büyüklüğü değerini 1.417 ile çok geniş düzeyde ve Ayaz'ın (2015) 5E modelinin derse olan tutuma etkisini inceledikleri çalışmada etki büyüklüğü değerini 0.370 ile küçük düzeyde olduğu görülmüştür. Buna göre Balta ve Saraç (2016) ile Anıl ve Batdı'nın (2015) yapmış oldukları meta analiz çalışmalarında öğrenme halkası model türlerine göre elde edilen sonuç ile araştırmada eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığa etkisinin öğrenme modeli türüne göre elde edilen sonuç benzerlik göstermektedir. Ayrıca Ayaz'ın (2015) yapmış olduğu meta analiz çalışmasında öğrenme halkası model türlerine göre elde edilen sonuç ile araştırmada eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığa etkisinin öğrenme modeli türüne göre elde edilen sonuç ise örtüşmemektedir.

Araştırmadan elde edilen meta analiz yöntemi sonuçlarına çalışmaların lisansüstü tez türüne göre bakıldığında, eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanılarak yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa etkisi ile lisansüstü tez türü arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır. İncelenen çalışmaların lisansüstü tez türüne göre değerlendirilmesinde en yüksek etki büyüklüğü değerinin doktora tezlerinde çok geniş düzeyde olduğu görülmektedir. Literatürde eğitim araştırmaları kapsamında lisansüstü tez türlerinde en yüksek etki büyüklüğü değerinin Saraç'ın (2017) yaptığı çalışmada 0.919, Toraman ve Demir'in (2016) yaptıkları çalışmada 1.742 ve Ayaz'ın (2015) yaptığı çalışmada 0.663 ile doktora tezi araştırmalarında olduğu görülmüştür. Buna göre Saraç (2017), Toraman ve Demir (2016) ve Ayaz'ın (2015) yapmış oldukları meta analiz çalışmasında lisansüstü tez türlerine göre elde edilen sonuç ile araştırmada eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığa etkisinin lisansüstü tez türüne göre elde edilen sonuç benzerlik göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen meta analiz sonuçlarına çalışmaların disiplin alanına göre bakıldığında, eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanılarak yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa etkisi ile disiplin alanı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır. Bu fark Biyoloji, Fen Bilimleri ve Sosyal Bilimler dersi lehinedir. İncelenen çalışmaların Fen alanında en yüksek etki büyüklüğü değerinin Biyoloji ve Fen Bilimler dersinde, diğer alanlarda ise Sosyal Bilimler dersinde mükemmel düzeyde olduğu görülmektedir. Literatürde eğitim-öğretim araştırmaları kapsamında Ural ve Bümen'in (2016) çalışmasında Fen Bilimleri dersinde etki büyüklüğü değerinin 1.003 olduğu görülmüştür. Bu durumda Ural ve Bümen'in (2016) yapmış oldukları meta analiz çalışmasında disiplin alanına göre elde edilen sonuç ile araştırmada eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığa etkisinin disiplin alanına göre elde edilen sonuç kısmen benzerlik göstermektedir. Ayrıca Saraç (2017), Balta ve Saraç (2016), Toraman ve Demir (2016) ve Ayaz'ın (2015) yaptıkları çalışmalarda disiplin alanına göre en büyük etki büyüklüğü değerlerinin diğer derslerde olduğu görülmüştür. Bu durumda Saraç (2017), Balta ve Saraç (2016), Toraman ve Demir (2016) ve Ayaz'ın (2015) yapmış oldukları meta analiz çalışmasında ders alanına göre elde edilen sonuç ile araştırmada eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığa etkisinin disiplin alanına göre elde edilen sonuç örtüşmemektedir.

Araştırmadan elde edilen meta analiz çalışması sonuçlarına öğrencilerin öğrenme düzeylerine göre bakıldığında, eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanılarak yapılan çalışmaların öğrenilen bilgilerin kalıcılığa etkisi ile çalışma gruplarının öğrenme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ortaya çıkmıştır. İncelenen çalışmaların çalışma grubu öğrenme düzeylerine göre değerlendirilmesinde en yüksek etki büyüklüğü değerinin lise öğrencilerinde ve devamında ilkökul öğrencilerinde çok geniş düzeyde olduğu görülmektedir. Literatürde eğitim-öğretim araştırmaları kapsamında ve Balta ve Saraç'ın (2016) yaptıkları çalışmada 1.419 ile lise öğrencilerinde olduğu görülmüştür. Bu durumda Balta ve Saraç'ın (2016) yapmış olduğu meta analiz çalışmasında çalışma grubunun öğrenme düzeyine göre elde edilen sonuç ile araştırmada eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığa etkisinin çalışma grubunun öğrenme düzeyine göre elde edilen sonuç benzerlik göstermektedir. Ayrıca Saraç (2017), Toraman ve Demir (2016) ve Ayaz'ın (2015) yaptıkları çalışmalarda çalışma gruplarının öğrenme düzeyine göre en büyük etki büyüklüğü değeri üniversite öğrencilerinde olduğu görülmüştür. Bu durumda Saraç (2017), Toraman ve Demir (2016) ve Ayaz'ın (2015) yapmış olduğu meta analiz çalışmasında öğrenme düzeyine göre elde edilen sonuç ile araştırmada eğitim-öğ-

retim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığa etkisinin çalışma grubunun öğrenme düzeyine göre elde edilen sonuç örtüşmemektedir.

Bu meta analiz çalışmasında eğitim-öğretim sürecinde yapılandırmacı yaklaşım öğrenme halkası modelleri kullanımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığa etkisi alanında incelenmiş ve bunun dışında kalan etkiler çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Bundan sonra bu konularda çalışma yapacak araştırmacılar eğitim-öğretim sürecinde öğrenme halkası modelleri kullanımının; cinsiyet ve kaygı gibi faktörler üzerine etkisi gibi farklı konularda meta-analiz çalışmaları gerçekleştirebilirler. Ayrıca bu meta-analizde yapılan çalışmada, Fen bilimleri, Biyoloji ve Sosyal Bilimler dersleri üzerinde daha etkili sonuçlar verdiği ortaya çıkmıştır. Bu sonuçların nedenlerine yönelik kapsamlı bir çalışma yapılabilir. Araştırma tüm disiplin alanlarında yapılmıştır. Benzer çalışma özel olarak Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler ve Matematik alanlarına uygulanabilir.

5. Kaynakça

Yıldız imi (*) meta-analize dahil edilen çalışmaları göstermektedir.

- Açıkel, C. (2009). Meta analiz ve kanıta dayalı analizin tıptaki yeri. *Klinik Psikofarmoloji Bülteni*, 19(2), 164- 172.
- *Andaç, K. (2007). *Gözden geçirme stratejisi ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının 5E modelinin öğrencilerin basınç konusundaki erişilerine, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Anil, Ö., & Batdı, V. (2015). A comparative meta-analysis of 5E and traditional approaches in Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 3(6), 212-219.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kuramda fen öğretmenin rolü. *İlköğretim-Online*, 4(2), 55-64.
- *Artun, H. (2009). *Difüzyon ve osmoz kavramlarına yönelik 5E modeline uygun öğretim materyalinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, KATÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- *Aydemir, N. (2012). *5E Öğrenme Modelinin Lise Öğrencilerinin Çözünürlük Dengesi Konusunu Anlamasına Etkisi*. Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, ODTÜ, Ankara.
- Ayaz, M. F. (2015). The effect of 5e learning model on the attitudes towards lessons of the students: A meta-analysis study. *Electronic Journal of Education Sciences*, 4(7), 29-50.
- Ayaz, M. F. ve Şekerci, H. (2015). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 27-44.
- *Bal, E. (2012). *5E modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımının Fizik Laboratuvarı Dersinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Tutum ve Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Balım, A.G., Türkoğuz, S., Aydın, G. ve Evrekli, E. (2012). Fen ve teknoloji dersinin “Madde ve ısı” konularında yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeline dayalı etkinlik planları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1).
- Balta, N., & Sarac, H. (2016). The Effect of 7E Learning Cycle on Learning in Science Teaching: A Meta-Analysis Study. *European Journal of Educational Research*, 5(2), 61-72.
- *Bayram, B. (2015). *5e Modelinin 6. Sınıf Dil Bilgisi Öğretiminde Başarıya, Akademik Motivasyona ve Kalıcılığa Etkisi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bilgin, İ., Ay, Y. ve Coşkun, H. (2013). 5e öğrenme modelinin ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin madde konusundaki başarılarına etkisinin ve model hakkında öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 21(4), 1449-1470.
- Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed? *Spectrum*, 28(1), 27-32.
- Boddy, N., Watson, K., & Aubusson, P. (2003). A Trial of the Five Es: A Referant Model for Constructivist Teaching and Learning. *Research in Science Education*, 33, 27-42.
- Borenstein, M., Hedges, L.V., Higgins, J.P.T., & Rothstein, H.R. (2013). *Introduction to meta analysis*. United Kingdom: John Wiley and Sons, Ltd. Publication.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann, 88 Post Road West, PO Box 5007, Westport, CT 06881.
- Bybee, R.W. (2003). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth, UK: Heinemann.
- *Cetinkaya, S. (2016). *7E Öğrenme Halkası Modelinin Carpanlar ve Katlar Konusunun Öğretiminde Akademik Başarıya ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi* [The effect of 7e learning cycle model on academic achievement and retention of learning in teaching multipliers and coefficients]. Unpublished Master thesis, Kastamonu Üniversitesi, Institute of Sciences, Kastamonu.
- Cohen, J., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th Edition). New York: Routledge.
- Demir, C. ve Maskan, A. K. (2012). Web Destekli Öğrenme Halkası Yaklaşımının Lise 11. Sınıf Öğrencilerinin Fizik Dersi Öz-Yeterlik İnançlarına Etkisi. *Dicle University Journal of Ziya Gokalp Education Faculty*, 18, 17-30.
- Demir, C. ve Maskan, A. K. (2014). Web Destekli Öğrenme Halkası Yaklaşımı Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Journal of Computer and Education Research*, 2(3), 136-150.

- *Demirezen, S. (2010). *The effect of 7E model to students achievement, development of scientific process skills, conceptual achievement and retention levels in electrical circuits subject*. Doctoral dissertation, Gazi University, Ankara, Turkey.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5e model. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Ellis, P. D. (2010). *The essential guide to effect sizes: Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results*. Cambridge: Cambridge University Press.
- *Gök, M. (2012). *Müzik Eğitiminde 5e Modelinin Akademik Başarı, Tutum ve Kalıcılığa Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- *Gül, Ş. (2011). *5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- *Güler, H. K. (2010). *Karikatür kullanılarak yapılan öğretimin ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- *Gürbüz, F. (2012). *The effect of 7e learning model on academic achievements and retention of students in the unit of "electricity in our life" 6th grade science and technology course*. (Doctoral dissertation). Atatürk University, Erzurum.
- *Harurluoğlu, Y. (2011). *Öğrenme halkası modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının tohum-meyve-çiçek konularındaki başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Erzurum.
- *Hiçcan, B. (2008). *5E Öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Hedges, L.V., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. New York: Academic Press.
- *İlter, İ. (2013). *Sosyal bilgiler öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrenci başarısına, bilimsel sorgulayıcı-araştırma becerilerine, akademik motivasyona ve öğrenme sürecine etkileri*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kanlı, U. (2009). Yapılandırmacı kuramın ışığında öğrenme halkasının kökleri ve evrimi: Örnek bir etkinlik. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 34(151), 44-64.
- *Kara, F. (2016). *5. Sınıf "Maddenin Değişimi" Ünitesinde Kullanılan Bağlam Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Bilgilerini Günlük Yaşamla İlişkilendirme Düzeyleri, Akademik Başarıları ve Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- *Kartal, A. (2011). *Zihin haritalama tekniğinin sosyal bilgiler dersinde öğrenci başarısı, tutumu ve kalıcılığına etkisi*. Unpublished master thesis, Rize Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rize.
- *Kenan, O. (2014). *"Maddenin Tanecikli Yapısı" Ünitesine Yönelik Zenginleştirilmiş Bilgisayar Destekli Öğretim Materyalinin Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması*. Doktora Tezi, KTÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- *Koç, R.S. (2013). *5E Modeli İle Desteklenen Bağlam Temelli Yaklaşımın Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Işık Ünitesindeki Başarılarına, Bilgilerinin Kalıcılığına ve Fen Dersine Karşı Olan Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- *Kolomuç, A. (2009). *11. Sınıf "Kimyasal Reaksiyonların Hızları" Ünitesinin 5E Modeline Göre Animasyon Destekli Öğretimi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Küçük, Z., & Çalık, M. (2015). Effect of Enriched 5Es Model on Grade 7 Students' Conceptual Change Levels: A Case of 'Electric Current' Subject. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 5(1), 1-28
- Lipsey, M., & Wilson, D. (2001). *Practical meta-analysis*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2002). *The qualitative researcher's companion*. California: Sage Publications.
- *Okur, M. (2009). *Kavramsal değişimi sağlayan farklı metotların karşılaştırılması: Sesin yayılması konusu örneği*. Yüksek Lisans Tezi, KATÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- *Özalp, I. (2007). *Karikatür tekniğinin fen ve çevre eğitiminde kullanılabilirliği üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- *Özsevgeç, T. (2007). *İlköğretim 5. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen rehber materyallerin etkililiklerinin belirlenmesi*. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, KTÜ, Trabzon.
- *Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5e modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- *Öztürk, M. (2014). *8. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının etkililiğinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- *Peşman, H. (2012). *Method-approach interaction: The effects of learning cycle vs traditional and contextual vs non-contextual instruction on 11th grade students achievement in and attitudes towards physics*. Unpublished Ph. D Thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- *Pulat, S. (2009). *Impact Of 5e Learning Cycle On Sixth Grade Students' mathematics Achievement On And Attitudes Toward Mathematics* (Doctoral Dissertation, Middle East Technical University), Ankara.

- *Sakallı, A. F. (2011). *Karmaşık sayılar konusunun öğretiminde yapılandırmacı 5E modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Unpublished PhD thesis, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Saraç, H. (2017). Türk Eğitim Sisteminde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi: Meta Analiz Çalışması. *Electronic Turkish Studies*, 12(4), 445-470.
- *Saraç, H. (2015). *Çoklu ortam Destekli 7E Modeline Göre Tasarlanan Uygulamaların 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi "Maddenin Değişimi" Ünitesinde Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Semerci, Ç., & Batdı, V. (2015). A meta-analysis of constructivist learning approach on learners' academic achievements, retention and attitudes. *Journal of Education and Training Studies*, 3(2), 171-180.
- *Sunar, S. (2013). *The Effect Of Context-Based Instruction Integrated With Learning Cycle Model On Students' achievement And Retention Related To States Of Matter Subject*. Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Şadoğlu, G. P. ve Akdeniz, A. R. (2015). 7e Öğrenme Modeline Yönelik Tasarlanan Materyallerin Lise Öğrencilerinin Modern Fizik Başarılarına Etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 3(5), 96-129.
- Şahin, M. C. (2005). *İnternet tabanlı uzaktan eğitimin etkililiği: Bir meta-analiz çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- *Şahiner, A. (2013). *5e Modelinin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Kümeler Konusundaki Erişi ve Kalıcılığına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şaşmaz Ören, F., & Tezcan, R. (2009). The Effectiveness of the Learning Cycle Approach on Learners' Attitude Toward Science in Seventh Grade Science Classes of Elementary School. *Elementary Educational Online* 8(1), 103- 118, 2009.
- *Taşköyan, S. N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. Doctoral dissertation, DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Temel, S., Özgür, S. D., & Yılmaz, A. (2012). The effect of learning cycle model on preservice chemistry teachers' understanding of oxidation reduction topic and thinking skills. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 287-30.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research: A simplified methodology. *Work-Learning Research*, 1-9.
- *Toprak, F. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmenliği Genel Kimya Laboratuvarında 3Eve 5E Öğretim Modellerinin Uygulanmasının Öğrencilerin Akademik Başarısı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Samsun.
- Toraman, C., & Demir, E. (2016). The effect of constructivism on attitudes towards lessons: A meta-analysis study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 16(62), 115-142.
- Turgut, U., Colak, A., & Salar, R. (2016). The Effect of 7E Model on Conceptual Success of Students in The Unit of Electromagnetism. *European Journal of Physics Education*, 7(3), 1-37.
- Ural, G., & Bümen, N. (2016). A Meta-Analysis on Instructional Applications of Constructivism in Science and Technology Teaching: A Sample of Turkey. *Eğitim ve Bilim*, 41(185).
- *Ültay, N. (2012). *Asit ve baz konusuyla ilgili REACT stratejisine ve 5E modeline göre etkinliklerin geliştirilmesi, uygulanması ve karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Üstün, U. ve Eryılmaz, A. (2014). Etkili araştırma sentezleri yapabilmek için bir araştırma yöntemi: Meta-analiz. *Eğitim ve Bilim*, 1-32.
- Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2004). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities* 41(1): 25-31.
- Wolf, F. M. (1988). *Meta-analysis quantitative methods for research synthesis* (Third edition). California: Sage Publications.
- *Yenice, E. (2014). *Yapılandırmacı yaklaşımın 7E öğrenme modelinin 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersi "mitoz ve mayoz bölünme" konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi*. Unpublished master's thesis, Kafkas University, Kars.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- *Zengin, E. (2016). *Ortaokul 8. Sınıflarda Hücre Bölünmeleri Konusunun Öğretiminde 5E Öğrenme Modelinin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.