



'Web of Science' Veri Tabanında Fen Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmaya Dayalı Öğrenme Stratejisi Konulu Çalışmaların Değerlendirilmesi¹

Evaluation of Studies on Inquiry Based Learning Strategy on Science Education in 'Web of Science' Database

Fatma Şaşmaz Ören, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi, fsasmaz@gmail.com ORCID: 0000-0002-4015-9978

Kübranur Sarı, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, kubranursarimcbu@gmail.com ORCID: 0000-0003-0372-033X

Öz. Çalışmanın amacı, 'Web of Science' (WOS) veri tabanındaki fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların bütüncül bir bakış açısı ile değerlendirilmesidir. Bu amaçla ele alınan çalışmalar; yıl, yöntem çeşidi, örneklem büyüklüğü, bağımlı/bağımsız değişkenler, ülkeler bazında katılımcı özellikleri, söz konusu strateji ile birlikte kullanılan yöntem ve teknikler ve ders/konu/ünite açısından durum değerlendirmeye yönelik içerik analizi ile incelenmiştir ve toplam 112 makale araştırma kapsamına alınmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında; genellikle nicel yöntem kullanılsa da nitel ve karma ağırlıklı çalışmaların sayısının giderek arttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte ilk ve orta öğretim öğrencileri üzerinde daha çok araştırma yapıldığı dikkat çekmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin çalışıldığı bu makalelerde, genellikle rehberli araştırma ve laboratuvara dayalı araştırmaların kullanılma oranının daha fazla olduğu görülmektedir. Ders/konu/ünite bazında bakıldığında ise, en sık laboratuvar uygulamaları olarak çalışmaların gerçekleştirildiğini göstermektedir. Bununla birlikte konuya ilişkin meta analiz, tarihsel analiz ve derleme türündeki çalışmalar da yapılabilir. Bu sonuçlar doğrultusunda söz konusu çalışmanın konuyla ilgilenen araştırmacılara yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Fen eğitimi, araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, web of science

Abstract. The aim of the study is to evaluate with a holistic view the inquiry-based learning strategy on science education in the 'Web of Science' (WOS) database. The studies addressed for this purpose were analyzed with content analysis for case evaluation in terms of year, method type, sample size, dependent/independent variables, participant characteristics on the basis of countries, methods and techniques used in conjunction with the so-called strategy, and course/topic/unit. A total of 112 articles were included in the research. When we look at findings obtained from the study; although it has been found that quantitative methods are generally used, it can be said that the number of qualitative and mixed weighted studies is increasing. However, it took our attention that more research has been done on primary and secondary education students. In these articles, where the inquiry-based learning strategy is studied, it is seen that the rate of using guided research and laboratory based researches is generally higher. If the course/topic/unit is examined, the most common laboratory practices are carried out. However, meta-analysis, historical analysis and review can be done. In the light of these results, it is thought that the study will benefit researchers interested in the subject.

Keywords: Science education, inquiry-based learning, web of science

SUMMARY

Introduction

It is a known fact that changes and innovations in science education have contributed to the development of countries. Therefore, the countries have turned to developing science education programs in particular. Accordingly, it can be said that the goals of the developed programs are

¹ Bu çalışma 09-11 Mayıs 2018 tarihinde 8. Uluslararası Eğitimde Araştırmalar Kongresi'nde sunulmuştur.

combined with the point for the science course to be effective and meaningful learning. One of the ways in which these goals are being implemented is the implementation of an inquiry-based learning strategy in renewed science programs. Through science programs based on inquiry-based learning, students have the opportunity to develop scientific process skills by experiencing the process of trying to find solutions to the problems they encounter in their environment. Thus, students acquire the skills to carry researcher characteristics and have a positive attitude towards science. The studies associated with inquiry-based learning strategy has been carried out on learning outcomes such as students' conceptual understanding, scientific attitudes, laboratory performances with knowledge and skills that are examined within the scope of teacher competencies. It is thought that this study is important in order to interpret the accumulated information due to the large number of these studies especially handled in the field of science education. When studies on inquiry-based learning strategy in science education in the literature are examined, it is found that there is no qualitative study which is formed within certain criteria generally and which is descriptively dealt with the subject in detail. Therefore, it is considered that a descriptive content analysis study made in this subject will benefit the studies related to the subject and that the researchers who will be working on this subject are important in terms of holistically and comprehensively evaluating the current studies in the literature. Based on the reasons given, the purpose of this study was to make a general evaluation of articles on inquiry-based learning strategy on science education identified within certain criteria published in the first 10 journals in terms of the number of publications in the 'Web of Science' database.

Method

In the process of gathering data, studies on inquiry-based learning between the years 2000-2017 are found and they are coded and analyzed. The source of these studies is the 'Web of Science' database. In order to reach the studies, the search was carried out with the 'research based learning' key word. Scanning under the heading 'science education' has been repeated for the subject of science education by limiting within the worker. After this stage, the document type is limited to 'article'. Studies have been analyzed in the 'resource headings' category. According to the results reports, the top 10 journals out of the published journals are identified. In the titles of each journal article obtained from the scan, 'research' was selected and the items were eliminated. As a result, full-text studies were selected and 112 studies in the mentioned journals were included in the research. As the collection of data on studies included in the research took place on November 17, 2017, the number of studies in 2017 is limited to the studies published until November.

Results

Studies in which the inquiry-based learning strategy on science education in the 'Web of Science' database is addressed is analyzed according to variables such as year, method, sample size, dependent-independent variables, participant characteristics on the basis of countries, methods and techniques used with this strategy, variables such as course/subject/unit. When we look at findings obtained from the study; the number of studies on the subject in recent years seems to increase. It has been determined that quantitative methods are usually used in the studies involved in the research and in addition to this it can be said that the number of qualitative and mixed-weighted studies is increasing. Furthermore, in terms of sample sizes, it is observed that studies are conducted with 1-29 and 30-59 sampling in large scale. However, it is noteworthy that more research has been done on primary and secondary education students. In these articles, where the inquiry-based learning strategy is studied, it is seen that the rate of using guided research and laboratory based researches is generally higher. The findings of the research show that when the course / topic / unit is taken into consideration, the most common laboratory practices are carried out. When the results are evaluated, it can be said that the inquiry-based learning strategy is widely used in science education. In the light of these results, it is thought that the study will benefit researchers interested in the subject.

Discussion and Conclusion

The number of studies on inquiry-based learning strategy has increased in recent years. It is especially take attention that you have been working more on the subject in the last 8 years. In addition to this, almost half (43.75%) of the studies on the subject are realized based on the quantitative method. It is understood that the results obtained about the subject show an increase in the use of qualitative and mixed methods, but less than quantitative methods. In addition, it is seen that more than half of the total of the researches conducted with 1-29 (39%) and 30-59 (24%) sample sizes are studied with this sample size. In recent years, studies on inquiry-based learning strategies have been dealt with together with types of inquiry-based learning strategies (open research, guided research and structured) and other supported methods and techniques (collaborative, technology supported, web-based, supported by argument maps, model based etc.) In this context, it can be said that the inquiry-based learning has been dealt with wider and more comprehensive, together with methods and techniques that are appropriate to philosophy, supporting by it. Nevertheless, it is noteworthy that the studies on this strategy are mostly carried out on primary and secondary education students. The knowledge and skills gained at the primary school level is form the basis of other learning levels. Therefore, it can be said that it is important that the basis of the opportunities that the inquiry-based learning presents to the students is placed at the primary and secondary levels.

It is understood that most of the studies related to inquiry-based learning strategy (n = 73) are related only to research-based learning. In the remaining 39 studies, the inquiry-based learning strategy is considered together with the types of research or the methods and techniques supported by it. It is take attention that the rate of guided research (8.04%) was higher in the studies. However, it is observed that the studies related to the subject are mostly carried out by laboratory practices. It is thought that the use of experimental methods and laboratories is important in better teaching of science.

GİRİŞ

Günümüz eğitim sisteminde temel amacın öğrenenlere mevcut bilgiyi doğrudan aktarmak veya ezberletmek yerine bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olduğu ifade edilebilir. 21. yüzyılda bilim ve teknoloji gelişiminin hızla ilerlemesi toplumların giderek küreselleşen rekabetin ortasında yaşam becerilerine sahip olmasını gerektirmektedir. Bu durumda 21. yüzyılın zorluklarını karşılamak için gereken çeşitli becerilerin eğitim yoluyla elde edilebileceği ifade edilebilir (Rachmawati, Prodjosantoso ve Wilujeng, 2019). Buna bağlı olarak problem çözen, eleştirel düşünen, muhakeme yapan, karar verebilen ve bilimsel süreç becerilerini kazanmış bireylere ihtiyaç zamanla arttığından bu doğrultuda eğitim programlarındaki değişimlere gereksinim duyulmaktadır. Özellikle fen bilimleri eğitiminde sözü geçen becerileri kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi oldukça önemli görülmektedir. Nitelikli ve temel bir fen eğitiminin yenilikçi becerilerin ve yaşam boyu öğrenmeyi sürdürmenin temelini oluşturan eğitimin yönü olduğu söylenebilir (Mbanefo ve Eboka, 2017). Bu durumda toplumun gelişmesi adına çeşitli becerilerin kazanılmasının fen eğitimi ile mümkün olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim neredeyse dünyadaki tüm okullar feni temel bir ders olarak öğretmektedir (Özfidan, Cavlazoğlu, Burlbaw ve Aydın, 2017). Bu bağlamda fen öğretim programını hazırlayanlar ve öğretmenler, öğrencilerin feni iyi ve etkili bir şekilde öğrenmelerini sağlamak istemektedirler. Etkili bir fen eğitimi, öğrencilerin araştırma yapmalarına, sorgulamalarına, bilimsel araştırma yöntemlerini kullanabilmelerine ve öğrenmeyi öğrenerek düşünme becerilerini elde etmelerine olanak sağlamaktadır (Duran, 2016). Bu nedenle toplumların gelişen ve değişen dünyaya uyum sağlayabilmeleri adına fen eğitimine ilişkin öğretim programlarında değişikliklere gidilmiştir. Fen eğitim ve öğretimi, hem okul içi hem okul dışı faaliyetlerin yürütüldüğü geniş ve kapsamlı bir süreç olduğundan (Balbağ, Leblebicier, Karaer, Sarıkahya ve Erkan, 2016) söz konusu değişen programların içeriğindeki öğrenme strateji ve anlayışlarıyla öğrencilere kazandırılması

planlanan becerilerin önemli bir unsur olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda fen öğretiminin temel amaçlarından biri, günlük yaşam ile fen konuları arasında bağ kurabilen, karşılaşılan problemleri çözüme bilimsel araştırma yöntemlerini kullanarak bir bilim insanı gibi davranabilen bireyler yetiştirmektir (Tan ve Temiz, 2003). Böylece fen bilimlerini hayatın her alanında kullanabilen bireyler yetiştirmek adına fen eğitimi geliştirmeye, değiştirmeye yönelik öğretim tasarımlarını ve anlayışlarını benimseyen programlara yer verilmesinin önemi büyüktür.

Fen eğitiminde gerçekleştirilen değişiklik ve yeniliklerin ülkelerin gelişimlerine katkı sağladığı bilinen bir gerçektir. Dolayısıyla ülkeler yüzyılımızda özellikle fen eğitimi programlarını geliştirmeye yönelmişlerdir. Buna göre geliştirilen programların hedeflerinin fen bilimleri dersinin etkili ve anlamlı öğrenmeye yönelik olması noktasında birleştiği ifade edilebilir. Fen derslerinde etkili ve anlamlı öğrenmenin sağlanması için öğrencilere fene dair temel kavram ve ilkeleri benimsetmek önemli görülmektedir. Bu kavram ve ilkelerin benimsetilmesinde ise başta materyal kullanımı olmak üzere ilk elden veri kaynaklarının kullanımı etkili bir yol olarak gösterilebilir. Öğrencilerin birtakım materyallerin kullanımı ile feni sorgulamalarında aktif olarak rol almaları gerektiği ifade edilebilir. Ancak fen kavramlarını öğrenme ve bilginin yapılandırılması zihinsel bir süreç olduğundan materyal veya bilgilerin öğrenene doğrudan verilmemesi gerektiği ifade edilebilir. Öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili kavram ve ilkelerini zihinlerinde oluşturabilmelerinde ise onların yaparak yaşayarak deneyimledikleri öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının etkili olduğu söylenebilir. Öğrenci merkezli bu ortamlar öğrencilerin kavramsal bağlantılar kurmasına yardımcı olan etkinlikler ve dersleri tamamlamak için etkili yollardır (Banilower, Boyd, Pasley, Weiss, 2006). Bu ortamların oluşabilmesinin uygun öğretim strateji, yöntem ve teknikleri ile ilişkili olduğu açıkça ifade edilebilir (Aydede ve Matyar, 2009). Bu öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinden biri olan yapılandırmacı yaklaşım temelli araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi; öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme ortamları sağlayarak öğrenmelerini daha etkili kılmaktadır (Alkan-Dilbaz, 2013; Havuz ve Karamustafaoğlu ve 2016). Araştırmaya dayalı bir ortama giren öğrenciler, kavramları anlamaya, sorular sormaya, edindikleri bilgiler (veriler) yoluyla açıklamalar yapmaya ve bunun sonucunda ulaştıkları bulguları ifade etmeye başlarlar (Minner, Levy ve Century, 2010; Şahin ve Sağlamer Yazgan, 2013). Bu durumda öğrenciler öğrendikleri fen kavram ve ilkelerini, günlük yaşamlarında karşılaştıkları sorunların çözümünde kullanmak için fırsat bulmaktadırlar. Böylece araştırmaya dayalı öğrenme ortamında öğrencilerin aktif olarak yer aldığı, bilimsel kavram ve olguları anlamlı bir bütün halinde zihinlerinde inşa ettikleri bir süreçte oldukları anlaşılmaktadır (Akpullukçu ve Günay, 2013). Aynı zamanda Kaya ve Yılmaz (2016), fen derslerindeki bu öğrenme ortamlarını, öğrencilerin bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmaları yoluyla sorunlara çözümler getirdikleri ve bunları tartıştıkları bir süreç olarak ele alınmaktadır. Bu süreçte yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ile uyumlu pedagojik yaklaşımları içeren araştırmaya dayalı öğrenme stratejisini (Otto, Everett, Moyer ve Zitzewitz, 2011) uygulamaya çalışan öğretmenler öğrencilere rehberlik sağlamaktadır (Demirci, 2015; Kirschner, Sweller ve Clark, 2006; Riga, Winterbottom, Harris ve Newby, 2016). Bu stratejide öğretmenlerden beklenen; öğrencilere hitap edecek, onların ilgilerini çekebilecek, öğrenme sürecinde aktif olacak ve onları araştırmaya yöneltecek dersler tasarlamalarıdır (Alkan-Dilbaz, 2013). Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile tasarlanan derslerde öğrenme fırsatı elde eden öğrenciler, çevrelerinde karşılaştıkları sorunlara çözüm bulma çabalarındaki süreci yaşayarak bilimsel süreç becerilerini geliştirme olanağı yakalamaktadırlar. Böylece öğrenciler karşılaştıkları problemlerde bilim insanları gibi çözüm bulmaya çalışarak bu problemleri açıklayabilecek düşünce ve kuramlara ulaşmak için araştırma ve sorgulama becerilerini kullanmaktadırlar (Karapınar, 2016). Bu beceriler, öğrencilerin bilimsel araştırma yöntemlerini kullanmaları ve temel fen kavramları anlamaları için önemlidir.

Öğrenciler araştırma ve sorgulama yapmaya mecbur bırakılmaz; aksine, araştırmaya dayalı öğrenme ile öğrenciler araştırmalarını kendileri planlayarak yürütürler (Uçar ve Trundle, 2011). Nitekim öğrenciler, bu süreçte fen ve bilimin doğasını anlamak için bireysel olarak kendilerini geliştirmelidirler. Yıldırım ve Türker Altan (2017)'a göre araştırmaya dayalı öğrenme ile öğrencilerin soru sorma, araştırma yapma ve çözüme varma eylemleri ile yeni

bilgilere ulaşmaları, onların doğrudan kendilerinin katıldığı aktivitelerle öğrenmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte araştırmaya dayalı öğrenmeye yönelik fen programları ile öğrenciler deney tasarlama, değişkenleri kontrol etme, grafikler oluşturma ve yorumlama, sonuç çıkarma ve sonuçlarını sınıf arkadaşlarına raporlama konularında pratik yapmaktadırlar (Otto, vd., 2011). Böylece öğrenciler, araştırmacı özelliklerini taşıyabilecek becerileri edinmekte ve fene karşı olumlu tutuma sahip olmaktadır. Aynı zamanda öğretim programlarının uygulayıcısı olan öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğrenmeye yönelik bilgi ve becerilerini geliştirmeleri önemli görülmektedir. Buna bağlı olarak birçok ülkede fen bilimleri öğretim programlarında asıl hedefin, öğrencilerin bilimsel araştırma yapma ve bilimin doğasına yönelik anlayışlarının geliştirilmesinin yanı sıra onların fen kavramlarını anlamaları için öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğrenme stratejisini kullanmalarının teşvik edilmesi olduğu söylenebilir (Ramnarain ve Schuster, 2014). Bu nedenle öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili gerekli bilgi ve beceriye sahip olmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Gerekli donanıma sahip olan öğretmenlerin, bu stratejiyi derslerde daha rahat uygulamalarının, verim elde etmelerinin ve olumlu tutum sergilemelerinin mümkün olacağı söylenebilir (Çalışkan, 2009). Dolayısıyla araştırmaya dayalı öğrenmeye ilişkin fen bilimleri öğretim programlarında, öğrencilerin gerekli bilgi ve becerileri edinebilecek ve bilimsel araştırma basamaklarını uygulayarak karşılaştıkları problemleri çözmelerini sağlayacak etkinliklere yer verilmesinin önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır.

Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin uygulandığı derslerde öğretmen ve öğrencilerin istenilenleri yapmaları durumunda; öğrenciler, çeşitli bilgi ve beceri elde etmekte ve bu bağlamda birçok öğrenme çıktıları ortaya koyabilmektedirler (Çalışkan ve Turan, 2008). Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile öğrencilerin kavramsal anlamaları, bilimsel tutumları, laboratuvar performansları gibi öğrenme çıktıları ile öğretmen yeterlikleri kapsamında incelenen bilgi ve becerilere ilişkin çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle fen eğitimi alanında ele alınan bu gelişim ve değişimlerin incelendiği çalışmaların çok sayıda olmasından dolayı oluşan bilgi yığını yorumlamak adına bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte belirli zaman aralıklarında yapılan bu tür betimsel içerik analizi çalışmaları, ele alınan konu ya da alan ile ilgili istatistiksel veriler yoluyla alandaki açıklığı veya konuya ilişkin yığılmaları ortaya çıkarabilmektedir. Bu bağlamda fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi konusunun son durumunu ele almak ve yapılan araştırmaların bulgularının karşılaştırılması açısından bu çalışma önemli görülmektedir. Ancak alan yazında fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisine yönelik yapılan ulusal çalışmalar incelendiğinde, genel anlamda belirli ölçütler dâhilinde oluşturulmuş ve detaylı bir şekilde betimsel olarak konuyu ele alan nitel çalışmaya az sayıda rastlanılmıştır. Dolayısıyla bu konuda yapılan betimsel bir içerik analizi çalışmasının konuya ilişkin yapılacak çalışmalara yarar sağlayacağı ve bu konuyla ilgili çalışma yapacak araştırmacıların alan yazındaki mevcut çalışmaları bütüncül ve kapsamlı bir şekilde değerlendirmeleri açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte yapılan bu analiz yoluyla konu ile ilgilenen araştırmacıların fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi konusundaki eğilimleri eleştirel bir bakış açısıyla ele alabilmeleri beklenmektedir. Bunun yanı sıra bu çalışma, belirlenen akademik dergi makalelerinin önemli yazarlarının farkında olmak, yeni araştırmacıların araştırmalar yaparken veya araştırma makaleleri hazırlarken ilgili referansları görmelerine yardımcı olması açısından önemli görülmektedir. Belirtilen gerekçeler çerçevesinde bu çalışmanın amacının 'Web of Science' veritabanında yayım sayısı bakımından ilk 10 dergide ele alınan ve belirli ölçütler dâhilinde tespit edilen fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi konulu makalelerin genel bir değerlendirilmesinin yapılması olduğu söylenebilir. Bu amaç doğrultusunda çalışmada yanıt aranan araştırma problemleri şu şekildedir;

1. 'Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların yıllara, kullanılan yöntem çeşidine ve örneklem büyüklüğüne göre dağılımı nasıldır?

2. 'Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmalardaki bağımlı ve bağımsız değişkenler nelerdir?

3. 'Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların ülkeler bazında katılımcı özelliklerine, bu strateji ile birlikte kullanılan yöntem ve teknikler ile ders/konu/ünitelere göre dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

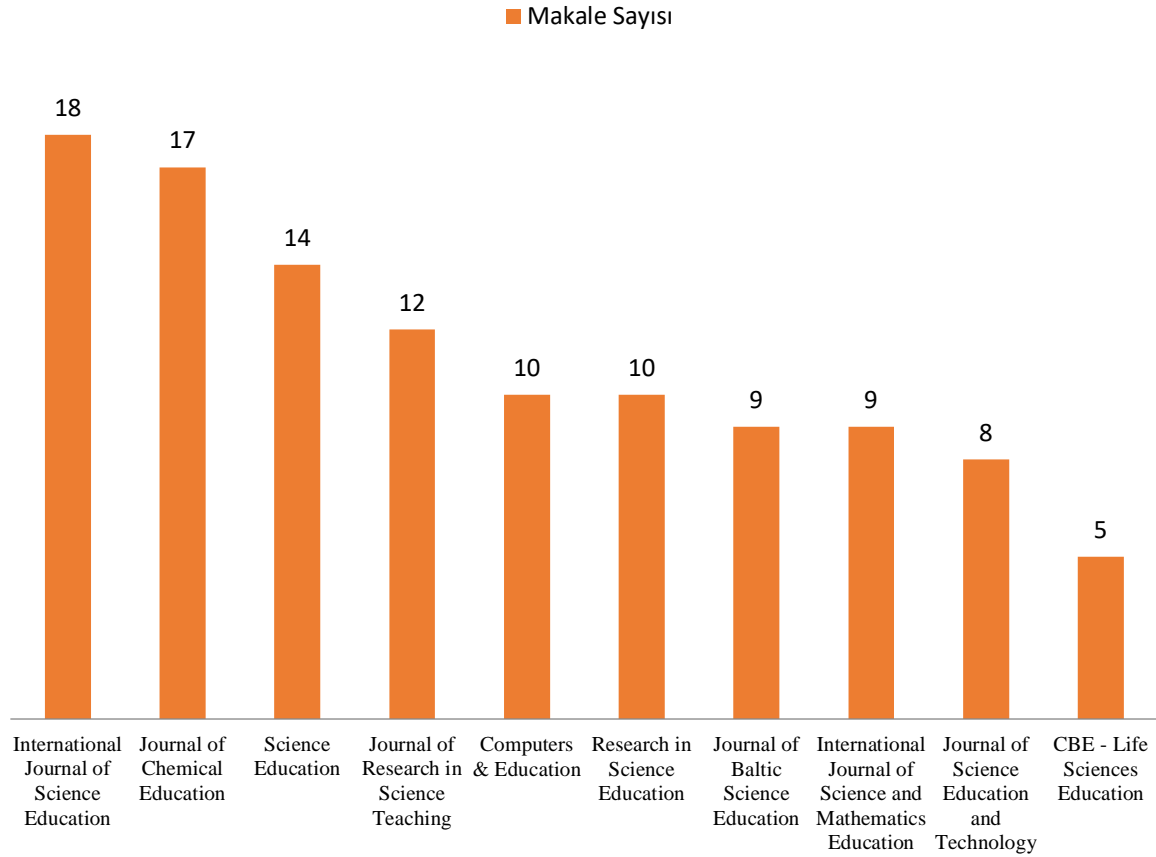
Bu çalışmada, alan yazında fen eğitimi üzerine uygulanan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisini çeşitli değişkenlerle irdeleyen çalışmalara 'Web of Science' veri tabanında ulaşılmış ve bu çalışmalar içerik analizi yöntemi kullanılarak bütüncül bir bakış açısı ile incelenmiştir. İçerik analizi yöntemi, elde edilen verilerin detaylı bir şekilde analiz edilmesine, önceden bilinmeyen olgu, tema ve boyutların ortaya çıkarılmasına ve birtakım önermelere ulaşılmasına olanak tanır (Erdoğdu ve Özbey, 2013). Dolayısıyla içerik analizinin aynı konu üzerinde yapılan çalışmaların ve aynı çalışmadaki konuya ilişkin farklı veriler belirli ölçütler dâhilinde detaylı bir şekilde analiz edilmesi, buna yönelik tema ve alt boyutların ortaya çıkarılması olduğu söylenebilir. Bu bağlamda içerik analizi, belirli ölçütler dâhilinde elde edilen çalışmaların sonuçları arasında istatistiki yöntemlerle analizler, çıkarımlar yapılmasıdır (Riffe, Lacy, and Fico, 2014). Bu yolla araştırmacılara, kaynaklar biraraya getirilerek bilgi toplanması açısından zaman ve enerjiden tasarruf sağlayan tündengelimli bir yöntem oluşturulmaktadır (Schram, 2014).

Çalık ve Sözbilir (2014) içerik analizini meta analiz, tematik içerik analizi ve betimsel içerik analizi olmak üzere üçe ayırmaktadırlar. İçerik analizinin bir türü olarak ele alınan betimsel içerik analizi, belirli bir konuyla ilgili çalışmaların bulgularının anlamlı bir şekilde sentezlenmesi ve yorumlanması ile kapsamlı bir değerlendirme olarak ele alınmasıdır. Humphrey (2011), elde edilen çalışmaların bulguları ile etki büyüklüğü değerinin bulunarak bir bakış açısı sağlamak yerine bulguların anlamlı bir şekilde yorumlanmasının önemli olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla bu analizde belirli ölçütler dâhilinde ulaşılan çalışmaların benzer veya farklı boyutları belirlenerek detaylı bir şekilde incelenmesinin ve yorumlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Dinçer'e (2018) göre betimsel içerik analizinde bulgulara ulaşmak için belirli bir zaman diliminde, belirli bir alandaki çalışmalar sınıflandırılarak betimsel istatistikler temelinde hareket edilmektedir. Bu temelde bulgular genellikle frekans ve yüzde dağılımları olarak verilmektedir. Bu çalışmada da araştırmaya dayalı öğrenme stratejisine ilişkin çalışmalar çok fazla sayıda olması nedeniyle betimsel istatistikler temelinde bulgular frekans ve yüzde olarak verilmek istenmiştir. Bu bağlamda çalışmada; fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi konulu çalışmaların detaylı bir şekilde incelenmesi belirli temalar dâhilinde anlaşılır bir biçimde düzenlenmesi ve yorumlanması amaçlandığından betimsel içerik analizi kullanılmıştır.

Verilerin Toplanması Süreci ve Araştırmaya Dâhil Edilme Kriterleri

Verilerin toplanması sürecinde 2000-2017 yılları arasında araştırmaya dayalı öğrenme konusunda yapılan çalışmalar bulunmuş ve bunlar kodlanıp analiz edilmiştir. Bu çalışmaların kaynağı olarak 'Web of Science' veri tabanından yararlanılmıştır. Çalışmalara 'araştırmaya dayalı öğrenme (inquiry based learning)' anahtar kelimesi ile arama işlemi gerçekleştirilmiştir. Tarama sonucu 5033 çalışma ile karşılaşmıştır. Karşılaşılan 5033 çalışmanın içerisinde sınırlandırma yaparak fen eğitimi konu alanı için 'fen eğitimi (science education)' başlığı altında tarama tekrarlanmıştır. Bunun sonucunda 1312 çalışmaya rastlanılmıştır. Bu aşamadan sonra doküman tipi 'makale' olarak sınırlandırılmıştır. Yapılan tarama sonucunda 944 çalışmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan çalışmalar 'kaynak başlıkları (source titles)' kategorisinde analiz edilmiştir. Sonuç raporlarına göre bu çalışmaların yayımlandığı dergilerden en fazla yayının çıktığı ilk 10 dergi belirlenmiştir. Dergilerdeki kayıtlara 'Web of Science' veritabanı sayesinde ulaşılmıştır. Taramadan elde edilen her bir dergideki makalelerin başlıklarında 'araştırma (inquiry)' bulunanlar seçilerek elemeler yapılmıştır. Bunun sonucunda tam metin (full text) olan çalışmalar seçilmiş ve sözü edilen dergilerdeki çalışmalar araştırmaya dâhil edilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların verilerinin toplanması 17 Kasım 2017 tarihinde gerçekleştiği için 2017 yılındaki çalışma sayısı henüz kasım ayına kadar yayımlanmış olan çalışmalarla sınırlıdır. Bununla birlikte sözü geçen 10 dergi şu şekildedir: 'International Journal

of Science Education (18)', 'Journal of Chemical Education (17)', 'Science Education (14)', 'Journal of Research in Science Teaching (12)', 'Research in Science Education (10)', 'Computers Education (10)', 'Journal of Baltic Science Education (9)', 'International Journal of Science and Mathematics Education (9)', 'Journal of Science Education and Technology (8)' ve 'CBE (Cell Biology Education)-Life Sciences Education (5)'. Çalışmaların yayımlandığı dergiler ve bunlara ilişkin frekanslar Şekil 1'de verilmiştir.



ŞEKİL 1. Çalışmaların yayımlandığı dergiler ve frekansları

Şekil 1'de görüldüğü gibi konuya ilişkin çalışmalar en fazla 'International Journal of Science Education' (18) ve 'Journal of Chemical Education' (17) dergisinde çıkmıştır. Bununla birlikte en az çalışmanın ise 'CBE-Life Sciences Education' dergisinde olduğu anlaşılmaktadır. Diğer dergilerdeki çalışmaların sayılarının ise birbirlerine yakın olduğu görülmektedir.

Verilerin Analizi

Yapılan tarama sonucu araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili elde edilen çalışmalar, belirlenen araştırma problemleri çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen ve derinlemesine incelenecek olan çalışmalar kodlama sürecine tabi tutulmuştur. Araştırmanın güvenilirliği ve geçerliğinin sağlanması için kodlama formu (Tablo 1) oluşturulmuştur. Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların kodlama sürecinde araştırmacıların görüş birliğine dikkat edilmiş ve yapılan kodlama işleminin tutarlılığı incelenmiştir. Bunun sonucunda çalışmalarda oluşan tutarsızlıklarda geri dönülmüş ve tam fikir birliği sağlanıncaya kadar analize devam edilmiştir. Çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini arttırmak için veriler hem yazarların biri tarafından iki kez farklı zamanlarda kodlanmış hem de çalışmanın diğer yazarı ile birlikte kodlanarak aradaki tutarlılıklar incelenmiştir. Analiz sürecinde fen eğitimi alanında uzman iki kişi kodlamaları gerçekleştirmişlerdir. Güvenirliği sağlamak amacıyla kodlamaya ilişkin tam uyum sağlanıncaya kadar iki uzman tarafından analizler tartışılmış ve gerekli değerlendirmeler yapılarak bir sonraki aşamaya geçilmiştir. Aynı veri üzerinde araştırmacılar tarafından yapılan kodlamalar

arasındaki tutarlılığa bakılmış ve sonuç tatminkâr bulunmuştur. Her iki analizde de (araştırmacıların biri tarafından iki kez farklı zamanlarda yapılan analiz ve iki farklı uzman tarafından yapılan analiz) neredeyse aynı sonuçlar elde edilmiştir. Bunun önemli sebeplerinden birinin kodlama formunun açık ve anlaşılır olması olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla ayrıca uyum hesaplamasına gidilmemiştir. Çünkü %100 uyum sağlanıncaya kadar iki uzmanla birlikte tartışmalara devam edilmiştir. Analizlerin son sürecinde yüzde yüz uyum sağlandığı için de ayrıca uyum yüzdesi hesaplaması yapılmamıştır. Ayrıca araştırmanın geçerliliğini arttırmak için fen eğitimi alanında bu tür araştırmalar yürüten iki farklı araştırmacının verilerin analizi ve bulguların sunumu ile ilgili görüşleri alınmış ve tartışmalar yapılmıştır. Kodlama aşaması tamamlanan çalışmalar; yıl, yöntem çeşidi, örneklem büyüklüğü, bağımlı/bağımsız değişkenler, ülkeler bazında katılımcı özellikleri, söz konusu strateji ile birlikte kullanılan yöntem ve teknikler ve ders/konu/ünite açısından detaylı olarak analiz edilerek bulgular kısmında sunulmuştur.

Araştırmanın başında oluşturulan ve araştırmaya dayalı öğrenme stratejisini ele alan çalışmaların sınıflandırılması için hazırlanan kodlama formu aşağıdaki gibidir.

Tablo 1. Araştırma kapsamında oluşturulan kodlama formu

	Yazar/ lar	Dergi türü	Ülke	Yıl	Bağımlı değişken	Bağımsız değişken	Amaç	Öğrenim düzeyi	Ders/ konu/ ünite	Örneklem büyüklüğü	Yöntem	Sonuç
1												
2												
...												

BULGULAR

Bu bölümde 'Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmalar yıl, yöntem, örneklem büyüklüğü gibi değişkenlere göre analiz edilmiş ve elde edilen bulgulara yer verilmiştir. 'Web of Science' veri tabanı tarafından 2000-2017 (Kasım 2017) yıllarında en çok yayın yapan ilk 10 derginin taranmasıyla ulaşılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi hakkındaki makalelerin analizi ile ilgili sayısal sonuçlar alt problemlere göre sıralı bir şekilde sunulmuştur.

Tablo 2. 'Web of science' veri tabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların yıllara göre dağılımı

Yıllar	f (makale sayısı)	% (yüzde)
2000	2	1,79
2001	1	0,89
2002	0	0
2003	1	0,89
2004	1	0,89
2005	4	3,57
2006	0	0
2007	0	0
2008	5	4,46
2009	4	3,57
2010	7	6,25
2011	9	8,04
2012	8	7,14
2013	15	13,39
2014	14	12,5
2015	13	11,62
2016	19	16,96
2017	9	8,04
Toplam	112	100.00

'Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların yıllara göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde araştırmaya dayalı öğrenme ile ilgili son 8 yıl içinde daha çok çalışma yapıldığı görülmektedir. En az çalışmanın 2001, 2003 ve 2004'te (%0.89) olduğu, en fazla çalışmanın ise 2016 yılında 19(%16.96) yapıldığı görülmektedir. Bu sonuca bağlı olarak araştırmaya dayalı öğrenme ile ilgili fen alanında az sayıda çalışmanın yapıldığı; hatta 2002, 2006 ve 2007 yıllarında konuya ilişkin (belirlenen ölçütlerde) yapılan çalışmaların olmaması dikkat çekmektedir. Bunun aksine 2013 yılında fen alanında araştırmaya dayalı öğrenmeye yönelik çalışma sayılarında belirgin bir artış olduğu saptanmıştır.

'Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların yöntem çeşitlerine göre incelenmesi sonucu elde edilen bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. 'Web of science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların yöntem çeşitlerine göre incelenmesi*

Yıl	Çalışma Yöntemi	Nitel Yöntem	Nicel Yöntem	Karma Yöntem
2000-2002		Ç3	Ç1,Ç2	-
2003-2005		-	Ç4, Ç5, Ç6, Ç7, Ç8, Ç9	-
2006-2008		Ç10, Ç12	Ç13	Ç11, Ç14
2009-2011		Ç18, Ç20, Ç22, Ç30, Ç31, Ç32	Ç16, Ç21, Ç23, Ç25, Ç26, Ç27, Ç28, Ç33	Ç15, Ç17, Ç19, Ç24, Ç29, Ç34
2012-2014		Ç38, Ç41, Ç44, Ç48, Ç49, Ç57, Ç58, Ç65, Ç70	Ç35, Ç37, Ç42, Ç43, Ç47, Ç50, Ç51, Ç52, Ç54, Ç55, Ç56, Ç60, Ç61, Ç63, Ç64, Ç66, Ç67, Ç68, Ç69, Ç71	Ç36, Ç39, Ç40, Ç45, Ç46, Ç53, Ç59, Ç62
2015-2017		Ç79, Ç80, Ç83, Ç88, Ç93, Ç94, Ç97, Ç98, Ç100, Ç109, Ç110, Ç111, Ç112	Ç72, Ç73, Ç75, Ç76, Ç77, Ç78, Ç86, Ç92, Ç96, Ç101, Ç104, Ç107	Ç74, Ç81, Ç82, Ç84, Ç85, Ç87, Ç89, Ç90, Ç91, Ç95, Ç99, Ç102, Ç103, Ç105, Ç106, Ç108

*Ç (Çalışma) 1,2,...,112 olarak kodlanan araştırmalar Ek 1'de sunulmuştur.

Tablo 3 incelendiğinde araştırmaya dayalı öğrenme konusuna ilişkin çalışmaların neredeyse yarısının nicel yöntem kullanılarak yapıldığı görülmektedir. Fakat bu durumun aksine 2015 yılı sonrasında nicel araştırmaların sayısının azaldığı dikkat çekmektedir. Bunun yerini nitel ve karma araştırmaların aldığı ve bu araştırmaların sayıca artış gösterdiği ifade edilebilir. Ayrıca 2008 yılı itibariyle araştırmaya dâhil edilen konuya ilişkin çalışmalarda karma yöntemin kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Bu durumda araştırmaya dâhil edilen 112 çalışmadan 32'sini oluşturan karma yöntemli çalışmalara önem verildiği anlaşılmaktadır. Bu sayıya yakın olan 31 çalışma ile nitel yöntemli çalışmaların sayısının da göz ardı edilemeyecek sayıda olduğu ifade edilebilir.

Çalışmaların yöntem çeşitlerine göre analizinde frekans ve yüzde tablosu ile sonuçların genel bir çerçeveden daha iyi görülebileceği düşünülmektedir. Bu nedenle yöntem çeşitlerinin incelendiği çalışmaların betimsel istatistiklerine ilişkin sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir. Çalışmaların 49'unun (%43.75) nicel, 31'inin (%27.68) nitel, 32'sinin ise (%28.57) karma yönetime dayalı olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Bulgular incelendiğinde, nicel araştırmaların daha fazla yapıldığı (n=49) ve nicel araştırmaların, toplam yüzdeye göre önemli bir yüzdeye (43.75) sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda genellikle nicel yöntemin kullanıldığı tespit edilmiş olsa da nitel ve karma ağırlıklı çalışmaların sayısının giderek arttığı söylenebilir.

Tablo 4. 'Web of science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların yöntem çeşitlerine göre betimsel istatistiği

Çalışmaların Yöntem Çeşidine Göre Analizi	NİTEL		NİCEL		KARMA		TOPLAM	
	f	%	f	%	f	%	f	%
	31	27.68	49	43.75	32	28.57	112	100.00

'Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların örneklem büyüklüğü dağılımı Tablo 5'teki gibidir.

Tablo 5. Çalışmaların örneklem büyüklüklerinin dağılımı

Örneklem Sayısı	f (makale sayısı)	% (yüzde)
1-29	37	39.36
30-59	22	23.40
60-89	9	9.58
90-119	5	5.32
120-149	2	2.13
150-...	19	20.21
Toplam*	94	100.00

*Bazı çalışmalar örneklem sayısına değinmediği için tabloya dâhil edilmemiştir.

Tablo 5'te görüldüğü gibi 1-29 (%39) aralığındaki örneklem sayısı ile yapılan çalışmaların diğer çalışmalara oranla daha fazla yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte 30-59 aralığındaki örneklem sayısı ile yapılan çalışmaların yaklaşık dörtte biri (%24) kadar bir oranla bu sırayı takip ettiği anlaşılmaktadır. Ayrıca dağılım incelendiğinde örneklem büyüklüğü 150 ve daha fazla olan çalışmaların %20'lik bir oran ile yer aldığı dikkat çekmektedir.

'Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine gerçekleştirilen araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile yapılan öğretim uygulamalarının değişkenlere göre incelenmesi Tablo 6'daki gibidir.

Tablo 6. 'Web of science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile yapılan öğretim uygulamalarının değişkenlere göre incelenmesi

Yazar/ Yazarlar*	Yıl	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken
Çalışma 1	2000	Öğrenmeye yönelik araştırmaya dayalı yaklaşım	Öğrencilerin öğrenme-anlama düzeyi
Çalışma 2	2000	Araştırma dayalı laboratuvar deneyimleri	Öğrencilerin evrim bilgisi ve laboratuvar performansları
Çalışma 3	2001	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğretmenlerin müfredat tasarımı ve uygulaması
Çalışma 4	2003	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Araştırmaya dayalı öğrenme konusunda uluslararası bakış (sorgulama öğretiminin kavramları)
Çalışma 5	2004	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin öğrenmelerinin değerlendirilmesi
Çalışma 6	2005	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğrencilerin epistemolojileri
Çalışma 7	2005	Bilimsel araştırma	Öğretmen adaylarının evrim sürecindeki kavramsal anlamaları
Çalışma 8	2005	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğrencilerin bilimsel araştırma yapma ve sorgulama becerisi
Çalışma 9	2005	Bilimsel araştırma	Öğrencilerin anlaması
Çalışma 10	2008	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğrencilerin ve öğretim elemanlarının ifade ve uygulamaları
Çalışma 11	2008	Araştırmaya dayalı öğrenme	Disipline özgü bilgi akıcılık becerisi
Çalışma 12	2008	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğretmen adaylarının fen öğrenme ve öğretme hakkındaki görüşleri
Çalışma 13	2008	Araştırmaya dayalı fen müfredatı	Öğrencilerin içeriği anlaması ve süreç becerileri

Çalışma 14	2008	Araştırmaya dayalı fen öğretimi	Öğretmenlerin fen öğretimi kavramlarını kuramsallaştırması
Çalışma 15	2009	Modelleme odaklı bilimsel araştırma	Öğretmen Adaylarının Bilgi ve Uygulamaları
Çalışma 16	2009	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğrencilerin ön bilgi ve okuma beceri düzeylerindeki kavramsal değişimleri
Çalışma 17	2009	Açık sorgulama öğretimi	Öğretmenlerin mesleki gelişimi
Çalışma 18	2009	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğretmen adaptasyonu
Çalışma 19	2010	İşbirlikli ve bireyselleştirilmiş araştırma oyunları	Öğrencilerin ve ailelerin sorgulama davranışları ve sorgulama becerileri
Çalışma 20	2010	Bilimsel araştırma	Öğretmenlerin sanal fizik laboratuvarlarını kullanımları
Çalışma 21	2010	Teknoloji ile geliştirilmiş sorgulama müfredatı	Öğrencilerin bilgi entegrasyonu
Çalışma 22	2010	Araştırmaya dayalı stratejiler	Öğrencilerinin kavramaları
Çalışma 23	2010	Araştırmaya dayalı fen dersleri	Öğretmen adaylarının araştırmaya dayalı müfredat materyali planlamaları
Çalışma 24	2010	Araştırmaya dayalı fen öğretimi	Öğrencilerin kavramsal öğrenmeleri
Çalışma 25	2010	Rehberli araştırmaya dayalı öğretim	Öğrencilerin 'ay' kavramını anlamaları
Çalışma 26	2011	Bilimsel araştırma	Öğretmen adaylarının deney terimlerini anlamaları ve kullanmaları
Çalışma 27	2011	Rehberli araştırma	Öğretmen adaylarının 'gelgitler' konusundaki kavramsal anlamaları
Çalışma 28	2011	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğretmen adaylarının fen içerik bilgisi
Çalışma 29	2011	Araştırmaya dayalı öğretimsel stratejiler	Öğretmenlerin 'sel' konusunu anlamaları aracılığıyla mesleki gelişimleri
Çalışma 30	2011	Araştırmaya dayalı fen öğretimi stratejileri	Öğretmenlerin pedagojik becerileri
Çalışma 31	2011	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretmen adaylarının fen öğretimi ve uygulamalarına yönelik yeterlikleri ve inançları
Çalışma 32	2011	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretmenlerin kavramsal anlama ve bilimsel düşünmeyi sağlayabilecekleri etkinlikler geliştirmeleri
Çalışma 33	2011	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretmenlerin araştırmaya dayalı müfredata adaptasyonları
Çalışma 34	2011	Araştırmaya dayalı öğretim ve öğrenme	İlköğretim öğretmen adaylarının fen bilgisi dersi materyallerini etkin bir şekilde kullanmayı öğrenmeleri
Çalışma 35	2012	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretmen adaylarının öz yeterlikleri, üst düzey düşünme becerileri ve içerik bilgileri
Çalışma 36	2012	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğretmenlerin içerik bilgileri ve fen öğretim uygulamaları
Çalışma 37	2012	Web tabanlı işbirlikli araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin alana özgü bilgileri ve üst bilişsel farkındalıkları
Çalışma 38	2012	Araştırmaya dayalı fen öğretimi	Öğretmen adaylarının fen öğretim ve öğrenim anlayışları, fen öğretimi özyeterlik inançları
Çalışma 39	2012	Araştırmaya Dayalı Öğretim	Öğretmen adaylarının öğrenme düzeyleri
Çalışma 40	2012	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin bilimsel araştırma yürütmeye yönelik sorumlulukları
Çalışma 41	2012	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğretmen adaylarının sorgulama performansları ile fen öğrenimi hakkındaki inançları
Çalışma 42	2012	Araştırmaya dayalı uygulamalar	Öğretmenlerin araştırma deneyimleri

Çalışma 43	2013	Araştırmaya dayalı öğrenme	Kimya laboratuvarlarında öğrenci etkileşimleri
Çalışma 44	2013	Araştırmaya dayalı öğrenme	Lisans öğrencilerinin laboratuvar çalışmalarının değerlendirilmesi
Çalışma 45	2013	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğretmenlerin mesleki uygulamalarına olan inançları
Çalışma 46	2013	Araştırmaya dayalı öğrenme	Mobil araçlar ile öğrencilerin öğrenmesinin değerlendirilmesi
Çalışma 47	2013	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğrencilerin sorgulamaya ve bilimin doğasına yönelik görüşleri
Çalışma 48	2013	Araştırmaya dayalı öğrenme	Bilimsel açıklama becerisi
Çalışma 49	2013	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğrencilerin yansıtma becerileri ve düzeyleri
Çalışma 50	2013	Argüman haritalarıyla desteklenmiş araştırma	Öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve epistemolojik görüşleri
Çalışma 51	2013	Rehberli araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin tutum ve performansları
Çalışma 52	2013	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin 'protein'in yapısını ve işlevini anlaması
Çalışma 53	2013	Teknoloji destekli araştırma öğretimi	Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik içerik bilgisi düzeyleri
Çalışma 54	2013	Öğrenmeye dayalı araştırma öğretimleri	Fen öğretmenlerinin deneyimleri
Çalışma 55	2013	Araştırmaya dayalı fen öğretimi	Öğretmenlerin içerik bilgisi
Çalışma 56	2013	Araştırmaya dayalı öğretimsel uygulamalar	Öğrencilerin 'basit elektrik devresi'ni kavramaları
Çalışma 57	2013	Tasarım tabanlı araştırma	Öğrencilerin bilimsel okuryazarlıklarının bilişsel ve epistemik öğrenme hedefleri
Çalışma 58	2014	Araştırmaya dayalı öğretim	Biyoloji laboratuvar derslerinde öğrencilerin öğrenme kazanımları
Çalışma 59	2014	Bilimsel araştırma	Öğretmen adaylarının araştırma ve laboratuvar deneyimleri
Çalışma 60	2014	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğretmen adaylarının üst bilişsel deneyimleri, modelleme göstergeleri ve öğrenme performansları
Çalışma 61	2014	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrenci ilgi ve deneyimleri
Çalışma 62	2014	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin içerik bilgisi ve öğrenme deneyimleri ile ilgili algıları
Çalışma 63	2014	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin sanal ortamda bilgi paylaşımları
Çalışma 64	2014	Rehberli araştırma öğretimi	Öğrencilerin başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik tutumları
Çalışma 65	2014	Simülasyon tabanlı araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin 'sera etkisi' konusundaki algıları
Çalışma 66	2014	Rehberli sorgulamaya dayalı öğretimi	Öğrencilerin kritik düşünme becerileri
Çalışma 67	2014	Araştırma-tabanlı laboratuvar deneyi	Öğrencilerin ilgi ve deneyimleri
Çalışma 68	2014	Araştırma dayalı öğrenme	Öğrencilerin STEM öğrenmeleri
Çalışma 69	2014	Araştırmaya dayalı fen öğretimi	Öğretmenlerin pedagojik yönelimleri
Çalışma 70	2014	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğretmenlerin kavramsal anlama öğretimleri
Çalışma 71	2014	Araştırmaya dayalı laboratuvar	Öğrencilerin laboratuvara yönelik tutum ve kavramsal öğrenmeleri
Çalışma 72	2015	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğrencilerin öğrenme süreçlerinin anlaşılması
Çalışma 73	2015	Bilimsel araştırma	Öğrencilerin bilimsel açıklama becerileri
Çalışma 74	2015	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretmenlerin pedagojik uygulamaları ve

			görüşleri
Çalışma 75	2015	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğrencilerin fen başarıları ve tutumları
Çalışma 76	2015	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğrencilerin motivasyonları
Çalışma 77	2015	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretmenlerin modellerin doğasını ve işlevlerini anlamaları
Çalışma 78	2015	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve içerik bilgisi düzeyleri
Çalışma 79	2015	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyi
Çalışma 80	2015	Model tabanlı araştırma yaklaşımları	Öğrencilerin öğrenmeleri
Çalışma 81	2015	Model tabanlı araştırma yaklaşımları	Öğrencilere sanal ortam oluşturulması
Çalışma 82	2015	Model tabanlı araştırma	Öğrencilerin 'doğal seçim ve adaptasyon' öğrenmeleri
Çalışma 83	2015	Rehberli araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretmenlerin işbirlikli öğrenme algıları
Çalışma 84	2015	Çok kültürlü araştırma yaklaşımı	Öğrencilerin fene yönelik anlayışı ve bilim görüşleri
Çalışma 85	2016	Bilimsel araştırma	Öğrencilerin bilimsel araştırma anlayışları
Çalışma 86	2016	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğrencilerin fen kavramlarını ve bilimsel uygulamaları öğrenmeleri
Çalışma 87	2016	Araştırmaya dayalı kimya eğitimi	Öğrencilerin başarıları, öğrenme kazanımları ve öz yeterlikleri
Çalışma 88	2016	Araştırma ve içerik temelli öğretimsel stratejiler	Öğretmenlerin öğretim stratejileri ile öğrencilerin anlamaları arasındaki ilişki
Çalışma 89	2016	Rehberli araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin deneysel tasarım becerileri
Çalışma 90	2016	İşbirlikli araştırmaya dayalı fen	Öğrenci etkileşimleri
Çalışma 91	2016	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğretmenlerin pedagojik yeterlikleri
Çalışma 92	2016	Yapılandırılmış ve rehberli araştırma	Öğrencilerin kavramsal bilgi ve sorgulama becerileri
Çalışma 93	2016	Araştırmaya dayalı öğretim	Öğrencilerin fen öğrenmeleri
Çalışma 94	2016	Araştırmaya dayalı laboratuvar uygulamaları	Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri
Çalışma 95	2016	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğrencilerin sorgulama becerileri
Çalışma 96	2016	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğrencilerin motivasyonları
Çalışma 97	2016	Rehberli araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin argümanlama becerileri
Çalışma 98	2016	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretmen adaylarının mesleki sorunlarını giderecek etkinlik geliştirmeleri
Çalışma 99	2016	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğretmenlerin içsel faktör (kişisel özellikleri) ve dışsal faktör (çevresel) algıları
Çalışma100	2016	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğretmen adaylarının teknoloji okuryazarlık ve bilimsel kavramlarının geliştirilmesi
Çalışma101	2016	Araştırmaya dayalı öğretme ve öğrenme	STEM eğitiminde öğrencilerin bilimsel yetenekleri
Çalışma102	2016	İşbirlikli araştırmaya dayalı laboratuvar deneyleri	Öğrencilerin Öğrenmeleri
Çalışma103	2016	Argümantasyona dayalı araştırma	Öğrencilerin sözlü ve yazılı argümantasyon uygulamaları
Çalışma104	2017	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretim elemanlarının bilgi ve inançları
Çalışma105	2017	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğrencilerin özerkliğini geliştirme ve destekleme

Çalışma106	2017	Bilgisayara dayalı araştırma müfredatı	Öğrencilerin kavramsal anlama ve sorgulama becerileri
Çalışma107	2017	Araştırmaya dayalı öğrenme	Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri
Çalışma108	2017	Rehberli araştırma	Öğrencilerin deneyimleri
Çalışma109	2017	Araştırmaya dayalı fen eğitimi	Öğretme ve öğrenme deneyimleri
Çalışma110	2017	Araştırmaya dayalı fen ve yapılandırıcılık	Öğrencilerin bir hesaplama modelinin program koduyla etkileşimi
Çalışma111	2017	Araştırma ve içerik temelli fen eğitimi	Öğretmenlerin farklı fen öğretim stratejilerine yönelik bakış açıları
Çalışma112	2017	Araştırmaya Dayalı Öğretimsel Stratejileri	Öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğretimsel stratejilere yönelik yansıtma düzeyleri

*Çalışma 1,2,...,112 olarak kodlanan araştırmalar Ek 1’de sunulmuştur.

Tablo 6’a göre bağımsız değişkenlerin genel olarak ‘inquiry-based instruction’ ve ‘inquiry-based learning’ olarak ele alındığı görülmektedir. Fakat 2000’den 2017’ye kadar geçen süre zarfında araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile birlikte kullanılan yöntem ve tekniklerin sayısında bir artış olduğu görülmüştür. 2009 yılına kadar 17 çalışmada sadece araştırmaya dayalı öğrenme kullanılırken 2009 ve sonraki yıllarda araştırmaya dayalı öğrenmenin çeşitleri (açık araştırma, rehberli araştırma ve yapılandırılmış) veya desteklendiği diğer yöntem ve tekniklerle (işbirlikli, teknoloji destekli, web tabanlı, argüman haritaları destekli, model tabanlı vb.) birlikte kullanılmaya başlandığı dikkat çekmektedir. Bunun yanı sıra bağımlı değişkenler açısından bakıldığında çoğunlukla kavramsal anlama ve öğrenmeye dayalı olan bilişsel boyuttaki kazanımların ele alındığı görülmektedir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin bilişsel boyutta incelenmesi ele alan 51 çalışma ile toplam 112 çalışmanın neredeyse yarısını oluşturduğu ifade edilebilir. Fakat zamanla araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin felsefesine uygun olarak başarıdan çok becerilerin ele alınmaya başlandığı söylenebilir. Özellikle teknoloji tabanlı geliştirilen becerilere (Çalışma 21; Çalışma 46; Çalışma 53; Çalışma 63; Çalışma 71; Çalışma 100) yer verilmesinin yanı sıra çalışmalarda; bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri, kritik düşünme becerileri, üst düzey düşünme becerileri, sorgulama becerileri, pedagojik beceriler ve argümanlama becerileri gibi becerilerin de ele alındığı ifade edilebilir. Ayrıca son yıllarda bu konuda yapılan çalışmalarda yansıtma becerilerine (Çalışma 49; Çalışma 111; Çalışma 112) yer verildiği dikkat çekmektedir. Bununla birlikte inanç, görüş, motivasyon, tutum, anlayış, öz yeterlik, performans gibi değişkenlerin de araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi konusunda yapılan çalışmalarda bağımlı değişken olarak incelendiği anlaşılmaktadır.

‘Web of Science’ veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların ülkeler bazında katılımcı (örneklem-çalışma grubu) özelliklerine göre dağılımı Tablo 7’deki gibidir.

Tablo 7’de görüldüğü gibi araştırmaya dayalı öğrenme stratejisiyle ilgili ilk ve orta öğretim öğrencileri üzerinde yapılan araştırma sayısı 46 (%41.07) olup diğer gruplara oranla bu düzeydeki örneklem üzerinde daha fazla çalışıldığı görülmektedir. Bunu lisans öğrencileri üzerinde yapılan 33 çalışma ve öğretmenler üzerinde yapılan 26 çalışma takip etmektedir. Karma grup olarak ele alınan araştırmalarda ise birden fazla düzeyde yer alan çalışma grubu (lisans öğrencileri, ilköğretim öğrencileri vb.) bulunmaktadır. Sözü edilen karma grupta sadece 3 çalışma bulunmaktadır. Ayrıca Tablo 7’deki bulgular incelendiğinde, araştırmaya dâhil edilen çalışmaların yapıldıkları ülkeler açısından %49.11 lik bir oranla Amerika Birleşik Devletleri ilk sırada yer almaktadır. Bu sonuca bağlı olarak Amerika Birleşik Devletleri yazarlarının araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi konusu üzerinde durduğu ifade edilebilir. Bu sıralamayı sözü edilen ülkeye en yakın oranda (%9.82) karma ülkelerdeki yazarların takip ettiği görülmektedir.

‘Web of Science’ veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin birlikte ele alındığı yöntem ve teknikler değerlendirildiğinde elde edilen sonuçlar Tablo 8’de verildiği gibidir.

Araştırmada yer alan 112 çalışmanın büyük bir kısmı (73) sadece araştırmaya dayalı öğrenme olarak ele alınmıştır. Fakat geriye kalan 39 çalışma araştırmaya dayalı öğrenmenin çeşitleri veya desteklediği diğer yöntem ve tekniklerle birlikte ele alınmıştır. Bu yöntem ve tekniklerden en çok kullanılanların başında rehberli araştırma gelmektedir.

Tablo 7. Fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların ülkeler bazında katılımcı(örneklem-çalışma grubu) özelliklerine göre dağılımı

Ülkeler	Örneklem Düzeyi	İlk ve Orta Öğretim Öğrencileri	Lisans Öğrencileri	Hizmet İçi Öğretmenler/ Öğretim Elemanları	Literatür Derleme Çalışmaları	Karma*	Toplam
Amerika Devletleri	Birleşik	19	21	9	3	3	55
Karma (birden fazla ülke yazarı) ^x		5	3	3			11
Tayvan		6	1				7
Türkiye		1	2	2			5
Hollanda		2		2			4
İsveç		1		3			4
Avustralya			1	2			3
Çek Cumhuriyeti		2					2
İngiltere		2					2
İspanya		1	1				2
Singapur		1	1				2
Yunanistan		1	1				2
Çin			1	1			2
Finlandiya		1					1
Belçika		1					1
Güney Afrika				1			1
Yeni Zelanda				1			1
Hong Kong		1					1
Arjantin		1					1
Slovakya		1					1
Gürcistan				1			1
Brezilya			1				1
Norveç				1			1
Estonya					1		1
Toplam		46	33	26	4	3	112

* Aynı araştırmada birden fazla çalışma grubunun (lisans öğrencileri, öğretim elemanları, aile ve ilköğretim öğrencileri) bulunmasından dolayı karma adıyla ayrı kodlanmıştır.

^x Aynı araştırmada birden fazla ülkenin araştırmacısının bulunmasından dolayı karma adıyla kodlanmıştır.

Tablo 8. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile birlikte kullanılan yöntem ve teknikler

Yöntem ve Teknikler	Makale sayısı	Yüzde
Sadece araştırmaya dayalı öğrenme	73	65.19
Rehberli araştırma	9	8.04
Laboratuvara dayalı araştırma	8	7.14
Teknoloji ile desteklenen araştırma	5	4.46
Modelleme merkezli araştırma	5	4.46
Müfredat tasarım tabanlı araştırma	5	4.46
Bağlam temelli araştırma	3	2.68
Argümantasyon temelli araştırma	2	1.79
Açık sorgulamalı araştırma	1	0.89
TGA destekli araştırma	1	0.89
Toplam	112	100.00

Bu bağlamda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin birlikte ele alındığı yöntem ve teknikler değerlendirildiğinde genellikle rehberli araştırma (%8.04) ve laboratuvara dayalı araştırma (%7.14) çalışmalarının oranının daha fazla olduğu görülmektedir. Bu oranı %4.46'lık

bir oranla teknoloji ile desteklenen, modelleme merkezli ve müfredat tasarım tabanlı araştırmanın izlediği ifade edilebilir. Araştırmanın türlerinden rehberli ve açık sorgulamalı araştırmanın ele alındığı ve açık sorgulamanın toplam yüzdelikte %0.89'lık bir orana sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 9. 'Web of science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların ders/konu/ünite bazında inceleme sonuçları

Ders/Konu/Ünite*	Makale sayısı
Laboratuvar uygulamaları	12
Araştırmaya dayalı fen üniteleri (Ünite adı belirtilmemiş)	11
Fizik	8
Kimya	8
Suya ilişkin konular (Suyun halleri, okyanus bilimleri, balık anatomisi vb.)	8
Genetik ve Evrim	7
Mesleki alan bilgisi (içerik bilgisi, pedagojik içerik bilgisi, pedagojik bilgi, öğrenci bilgisi, öğrenme stratejileri, müfredat bilgisi vb.)	7
Yer Bilimi	5
Teknoloji Bilgisi/Nanoteknoloji	5
Biyoloji	3
Besinler/Beslenme	3
Bilimsel bilginin doğası/ bilimin doğası	3
Elektrik	3
Ekolojik çevre/habitatlar ve sucul bitkilerin morfolojisi	3
STEM	3
Hava ile ilgili konular (Kirlilik ve astım vb.)	3
Küresel ısınma, iklim değişikliği ve sera etkisi	2
Ay, dünya, güneş üniteleri	2
Maddenin yapısı ve özellikleri	2
Fiziksel ve kimyasal değişimler	2
Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	1
Bilim İnsanları ve Bilimsel Araştırma Yolu	1
İnsan vücut sistemi	1
Basınç, hacim ve sıcaklık	1
Ses Dalgaları	1
Manyetizma	1
Nörobilim	1
Fosil bulguları	1
Kuşlar	1
Belirtilmemiş	9
Toplam	118

*Toplam çalışma sayısının (118) araştırmaya dâhil edilen çalışma sayısından (112) fazla çıkmasının nedeni, bazı çalışmaların birden fazla ders/konu/ünite ile incelenmesidir.

'Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların ders/konu/ünite bazında incelenmesi sonucu elde edilen bulgular Tablo 9'da verildiği gibidir.

Tablo 9'a göre ders/konu/ünite bazında bakıldığında araştırmaya dayalı öğrenmenin en sık laboratuvar uygulamalarında incelendiği görülmektedir. Ayrıca araştırmaya dayalı fen ünitelerini ele alan fakat ünite belirtmeksizin yapılan çalışmaların bunu takip ettiği anlaşılmaktadır. Feni oluşturan dersler açısından bakıldığında ise araştırmaya dayalı öğrenmeyi inceleyen ve belli bir konu ya da ünite belirtmeyen çalışmalarda fizik ve kimya derslerinin daha fazla incelendiği tespit edilmiştir. Bu derslerde gerçekleştirilen çalışmalar, suya ilişkin konuları ele alan çalışmalar ile 8'er çalışma olarak tabloda yerini almaktadır. Bununla birlikte fen ünitelerine ilişkin fizik ve kimya konulu ünitelerin çoğunlukta olduğu ifade edilebilir. Aynı zamanda tablodan da anlaşılacağı üzere fen eğitiminin en güncel konularından biri olan 'STEM'in de araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılan çalışmalarda incelendiği görülmektedir. Bu bağlamda çalışmaların ünitelerine genel çerçeveden bakıldığında güncel konuların araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ele alındığı anlaşılmaktadır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Son yıllarda bilim ve teknolojide yaşanan değişimler özellikle fen bilimlerinin önemini ortaya koymaktadır. Fen bilimleri ile öğrenciler yaşam boyu öğrenme sürecinde temel kavram, bilgi ve beceri kazanarak öğrenme alanlarını genişletebilmektedirler. Öğrencilerin fen kavramlarını daha iyi anlamalarına ve yorumlamalarına yardımcı olmak için fen derslerinde araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi önemli rol oynamaktadır. Bu stratejide soru sorma, bilgiye ulaşma ve karşılaşılan durumlarla ilgili yeni fikirler keşfetme yolu (Akpullukçu, 2011; Duran ve Dökme, 2016) tanımı ile fen bilimlerinde soruları tanımlayarak kanıta dayalı sonuçlar elde etme amacıyla doğal dünyayı anlayarak açıklamaya çalışma beceri ve arzusu (MEB, 2018) görüşü örtüşmektedir. Kısacası araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin fen eğitiminin önemli bir parçasını oluşturduğu ve konuya ilişkin yapılan çalışmaların sayısının da gün geçtikçe arttığı söylenebilir. Bu nedenle bu çalışmada, fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların genel eğilimlerini saptamak ve var olan durumu ortaya çıkararak genel bir değerlendirmede bulunmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 'Web of Science' veri tabanında konuyla ilgili olan 112 makale çeşitli alt problemlere göre değerlendirilmiş ve genel bir bakış açısı sunulmuştur.

Birinci alt problemde "Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?" sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya cevap olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılan çalışmaların sayısında son yıllarda artış görülmektedir. Özellikle son 8 yıl içinde konuya ilişkin daha çok çalışmanın olduğu dikkat çekmektedir. Bu durumun sebebinin son yıllarda pek çok ülkede fen ve fene ilişkin derslerin programlarının araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi bağlamında yeniden düzenlenmesiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bunun dışında Lu, Bridges ve Hmelo-Silver (2014), probleme dayalı ve araştırmaya dayalı öğrenmeye yönelmenin 21.yüzyıl becerilerinin gelişimini desteklemenin bir aracı olduğunu ifade etmektedirler. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin fen programlarında temel alınmasının en önemli nedenleri arasında öğrencilerin sorgulayarak bilgi edinmeleri yanında 21 yüzyıl becerileri olarak ifade edilen pek çok beceriyi de kazanmalarının etkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğrencilerin daha derin bir bilim anlayışı geliştirmelerine yardımcı olan ve böylece eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine yol açan araştırmaya dayalı öğrenme temelli fen öğretimi ile öğrenciler, bilim insanlarının çalışmalarına benzer öğrenme yollarını ortaya çıkarmaktadırlar (Zhai, Jocz ve Tan, 2014). Bu stratejide öğrenciler araştırmaya dayalı öğrenme etkinlikleri ile bilim insanlarının izlediği yolu yani bilimsel yöntem sürecini kullanarak bilgi, beceri tutum ve anlayış geliştirirler. Nitekim Duran ve Dökme (2016)'ye göre bu strateji, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde aktif oldukları, bilimsel süreç becerileri ve eleştirel beceriler gibi gerekli becerileri elde ettikleri bir strateji olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca çalışmanın sonuçlarına göre özellikle 2013 yılı ve sonrasında araştırmaya dayalı öğrenme konusunda yapılan çalışmaların sayısında artış görülmektedir. Birçok ülkedeki program gelişimlerine bağlı olarak Türkiye'de de 2013 yılında fen öğretim programı güncellenmiş ve araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi temel alınmıştır. Sonuç olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi öğretim programlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir.

İkinci alt problemde "Web of Science' veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmalarda kullanılan yöntem çeşidi nedir?" sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya cevap olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılan çalışmaların neredeyse yarısının (%43.75) nicel yöntemle dayalı olarak gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Konuya ilişkin elde edilen sonuçlarda nitel ve karma yöntemlerin kullanılması konusunda bir artış görülse de nicel yöntemlere oranla daha az olduğu anlaşılmaktadır. Makalelerde araştırma yöntemi olarak nicel yöntemlerin fazla tercih edilmesinin sebebi, bu yöntemin durum ve olayların gerçekçi ve bütüncül bir biçimde değerlendirilmesine yönelik bir sürecin izlendiği araştırma türü (Gurbetoğlu, 2018) olarak tanımlanması gösterilebilir. Bu durumda nicel yöntemlerin daha nesnel bir şekilde uygulandığı anlaşılmaktadır. Ayrıca nicel araştırmalarda katılımcıların sayısının genellikle nitel araştırmalara göre daha fazla olduğu söylenebilir. Bununla birlikte nicel araştırmalarda geçerlik

ve güvenilirlik için sayısal göstergelerle kanıt sağlanırken nitel araştırmalarda bunu yapmak zordur (Başkale, 2016). Verilen bilgiler nicel araştırmaların üstünlüklerini ortaya koysa da iyi yapılandırılmış nitel araştırmaların da nicel araştırmalara göre bazı avantajları bulunmaktadır. Nitel araştırmada analizler için veri olarak genelde rakamlardan ziyade kelimeler üreten bir yöntem olup deneyim ve tutumlara ağırlık vermektedir. Bu nedenle sürecin kalitesinin sağlandığı nitel araştırmalar için sosyal yaşamın bir yönünü anlama konusundaki amaçları ortaya koyabilmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda, içindeki bir topluluğun veya bireylerin belirli bir sorunu nasıl algıladıklarını anlamak için bu yöntemin uygun olduğu söylenebilir (McCusker ve Gunaydin, 2015). Alan yazında son yıllarda genel anlamda nitel araştırma sayısının arttığı ifade edilebilir. Bununla birlikte farklı açılardan sınırlılıkları ve birbirlerine göre üstünlükleri olan bu iki araştırmanın birlikte el alındığı ve bu yolla veri çeşitlemesinin yapılabildiği karma yöntem araştırmalarının da hem alan yazında hem de bu çalışmada sayısının gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanımı ile farklı yöntemleri ele alan karma yöntemler yoluyla sentez, çeşitleme ve bütünleştirme yapılabilmekte bu yolla da daha geniş bir veriye ulaşım kolaylaşmakta (Duban ve Yanpar-Yelken, 2010) ve karşılaştırmalı sonuçlar elde edilebileceğinden daha güvenilir sonuçlara ulaşılabilir. Bu nedenle karma yöntemlerin kullanımının arttırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Nitekim bu çalışmada da karma yöntemle ele alınan araştırmaya dayalı öğrenme çalışmalarının sayısı gittikçe artmaktadır.

Üçüncü alt problemde “‘Web of Science’ veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların örneklem büyüklüğü dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya cevap olarak 1-29 (%39) ve 30-59 (%24) aralığındaki örneklem sayısı ile yapılan araştırmaların toplam yüzdenin yarısından fazlasının bu örneklem büyüklüğü ile çalışıldığı görülmektedir. Aksoy ve Elmacı (2008) ile Özen ve Gül (2007), deneysel çalışmalarda gruplarda az sayıda deneklerle uygulama yapıldığını ve bu durumun sonuçların geçerli olmasını sağladığını ifade etmektedirler. Bu durumda araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda deneysel çalışmaların çok olmasından dolayı bu örneklem sayılarının daha fazla çıktığı ifade edilebilir. Ayrıca çalışmada örneklem büyüklüğü 150 ve daha fazla olan çalışmaların sayısının diğer örneklem büyüklüklerine göre önemli bir orana (%20) sahip olduğu dikkat çekmektedir. Yöntem çeşitliliğinden dolayı buradaki örneklem sayısının fazla olduğu söylenebilir. Şencan (2005, s. 648), örneklem büyüklüğünün fazla olmasının çalışmanın sonuçlarında güvenilirliği arttıran bir durum olduğunu ifade etmektedir.

Dördüncü alt problemde “‘Web of Science’ veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmalardaki bağımlı ve bağımsız değişkenler nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya cevap olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılan çalışmaların son yıllarda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin türleri (açık araştırma, rehberli araştırma ve yapılandırılmış) ve desteklendiği diğer yöntem ve tekniklerle (işbirlikli, teknoloji destekli, web tabanlı, argüman haritaları destekli, model tabanlı vb.) birlikte ele alındığı dikkat çekmektedir. Bu bağlamda araştırmaya dayalı öğrenmenin kendisini destekleyen, felsefesine uygun yöntem ve tekniklerle birlikte daha geniş ve kapsamlı olarak ele alındığı ifade edilebilir. Ayrıca çalışmalarda genellikle bağımlı değişken olarak kavramsal anlama ve öğrenmeye dayalı kazanımların olduğu; fakat son yıllarda yapılan çalışmalarda başarıdan çok becerilerin gelişiminin ele alınmaya başlandığı görülmektedir. Özellikle teknoloji tabanlı geliştirilen becerilere (Ahmed ve Parsons, 2013; Chen, Chang, Lai ve Tsai, 2014; Chiang, Yang ve Hwang, 2014; Chiu, 2010; Maeng, Mulvey, Smetana ve Bell, 2013; Schmidt ve Fulton, 2016) yer verilmesinin yanında çalışmalarda bilimsel süreç becerileri, eleştirel düşünme becerileri, kritik düşünme becerileri, üst düzey düşünme becerileri, sorgulama becerileri, pedagojik beceriler ve argümanlama becerileri gibi beceriler de ele alınmıştır. Buradan yola çıkılarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin temel kuram ve felsefesine bakıldığında son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarda söz konusu becerilerin gelişiminin incelenmesinin beklenen bir durum olduğu düşünülmektedir. Bu stratejide öğrencilerin kendi öğrenmelerinden ve becerilerinin gelişiminden sorumlu olmalarının (Karapınar, 2016) ve onların araştırma becerileri (Yurt ve Ömeroğlu, 2013) gibi temel becerileri kazanmalarının sağlanmasının önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır. Bu durumda incelenen çalışmalarda bağımlı

değişken olarak başarının yanında çeşitli becerilerin gelişiminin, bağımsız değişken olarak da araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı ifade edilebilir.

Beşinci alt problemde “‘Web of Science’ veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların ülkeler bazında katılımcı özelliklerine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya cevap olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok ilk ve orta öğretim öğrencileri üzerinde yapılması dikkat çekmektedir. Bu durum, Yıldırım ve Türker Altan (2017)’ın çalışmalarında belirttiği gibi formal eğitimin en önemli kademesinin ilköğretim düzeyinin olmasıyla ve stratejinin temel felsefesinde yer alan bilimsel araştırma basamaklarının öğrenilmesi ve kullanılmasının bu düzeyde başlamasıyla ilişkilendirilebilir. Bu kademe kazanılan bilgi ve beceriler diğer öğrenim düzeylerinin temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla, araştırmaya dayalı öğrenmenin öğrencilere sundukları fırsatların temelini ilk ve orta öğretim kademelerinde atılmasının önemli olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca Kelley ve Knowles (2016)’e göre araştırmaya dayalı öğrenme, öğrencileri bilim insanları gibi düşünmeye ve davranmaya, soru sormaya, hipotez kurmaya ve standart bilim uygulamalarını kullanarak araştırma yapmaya hazırlamaktadır. Bu durumda araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinde, öğretmenler ve öğrenciler için yüksek düzeyde bilgi ve katılım içermektedir. Dolayısıyla ilk ve orta öğretim düzeyinde temel oluşturulmasının önemli olduğu ifade edilebilir. Bu bağlamda öğrencilerin bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak bir bilim insanı gibi düşünmelerini ve bununla birlikte araştırma, deney ve gözlem yaparak bilgiye ulaşmalarını sağlayan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi (Çalışkan, 2009) ile ilk ve orta öğretim kademesi üzerinde çalışma yapılması beklenen bir sonuç olarak gösterilebilir. Bunun yanı sıra çalışma yazarlarının neredeyse yarısının Amerika Birleşik Devletleri’nde (ABD) buldukları görülmüştür. Bu durumun nedeni fen bilimleri öğretmenlerini yetiştiren eğitimcilerin bir kısmının lisansüstü eğitimlerini yurt dışında özellikle Amerika Birleşik Devletleri’nde bulunan kurumlarda yürütmesi (Korkmaz, 2013) olarak gösterilebilir.

Altıncı alt problemde “‘Web of Science’ veritabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmalarda bu strateji ile birlikte kullanılan yöntem ve teknikler nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya cevap olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılan çalışmaların büyük bir kısmının (n=73) sadece araştırmaya dayalı öğrenme ile ilgili olduğu anlaşılmaktadır. Geriye kalan 39 çalışmada ise araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi kendisini oluşturan araştırma çeşitleri veya desteklendiği yöntem ve tekniklerle birlikte ele alınmıştır. Çalışmalarda rehberli araştırmanın (%8.04) kullanılma oranının fazla olduğu dikkat çekmektedir. Rehberli araştırmaya göre öğrenciler, öğretmen tarafından verilen problemleri veya soruları araştırmakta ve buna ilişkin süreç, sonuç ve çözümleri kendileri belirlemektedir (Bayram, 2015; Sadeh ve Zion, 2012). Bununla birlikte araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinde öğretmen ve öğrenci rollerine bakıldığında, öğretmen rehber konumunda iken öğrenci aktif roldedir. Buna dayanarak sözü edilen stratejinin diğer çeşitlerine göre rehberli araştırmanın bu rollere uyumundan dolayı çalışmalarda bunun tercih edildiği düşünülmektedir. Bununla birlikte rehberli araştırmanın özellikle ilköğretimin ikinci kademesini oluşturan düzeye (5-8) daha uygun olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada da öğrenim düzeyleri bakımından çalışmalar incelendiğinde en fazla çalışmanın bu düzeyde yapıldığı görülmektedir. Bu durumda çalışmaların uygulamalarının gerçekleştirildiği düzeye uygunluğu bakımından da bu araştırma çeşidinin daha fazla oranda kullanıldığı düşünülmektedir.

Yedinci alt problemde “‘Web of Science’ veri tabanında fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin ele alındığı çalışmaların ders/konu/ünitelere göre dağılımı nasıldır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya cevap olarak araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi ile ilgili yapılan çalışmaların en sık laboratuvar uygulamaları ile gerçekleştirildiği görülmüştür. Bu bağlamda Fen, Teknoloji ve Mühendislik alanlarında genellikle beceri kazanma ve uygulamalı deneyim sağlamak için laboratuvar uygulamalarının gerektiği ifade edilebilir (Potkonjak, Gardner, Callaghan, Mattila, Guetl, Petrović ve Jovanović, 2016). Fen bilimlerinin daha iyi öğretilmesinde deneysel yöntemler ve laboratuvarların kullanımının önemli olduğu düşünülmektedir. Nitekim laboratuvarlar, öğrencilere bizzat kendilerinin

yaparak, deneyerek ve göstererek öğretildiği kontrol edilebilir öğrenme ortamları olduklarından daha çok tercih edilmektedir (Güneş, Şener, Topal Germi ve Can, 2013). Bununla birlikte Akpullukçu (2011)'a göre araştırmaya dayalı laboratuvar ortamında bulunan öğrenciler, araştırmaları sonucu edindikleri bilgiyi sentezleyebilmekte ve bilimsel süreç becerileri ile aktif öğrenmelerini gerçekleştirebilmektedirler. Böylece araştırmaya dayalı derslere katılan öğrenciler için gerekli bilgilerin verilmesinde laboratuvar kullanım sıklığının artırılmasının önemli rol oynadığı söylenebilir.

Fen eğitimi üzerine yapılan araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi konulu çalışmaların değerlendirilmesini ele alan bu çalışmadan ulaşılan sonuçlara dayalı olarak çeşitli önerilerde bulunulabilir. Uluslararası literatürdeki eğilimler göz önünde bulundurulduğunda nitel ve karma araştırma desenindeki çalışmaların sayısı artırılabilir. Bu durumda nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin aynı araştırmada birlikte kullanılması, araştırmanın güvenilirliğini de yükselteceği için konuyla ilgili yapılacak çalışmalarda karma yöntemlerin kullanılması önerisinde bulunulabilir. Bununla birlikte konuya ilişkin meta analiz, tarihsel analiz ve derleme türündeki çalışmalar da yapılabilir. Ayrıca ülke genelini temsil eden daha kapsamlı çalışmalar ile farklı büyüklükte örneklem grupları üzerinde uygulanan çalışmaların sayısı artırılabilir. Bunun yanı sıra araştırmaya dayalı öğrenme konusunda çalışma yapan yazarların ülkelerine göre incelenen bu çalışmada Türkiye’de az çalışma sayısı olduğu görülmektedir. Bu nedenle Türkiye’deki yazarların bu konuyla ilgili çalışma yapmaları teşvik edilebilir. Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin yoğun bir şekilde kullanıldığı derslerde laboratuvar kullanımının öğrenci kazanımlarını arttırdığı düşünüldüğünden sıkça kullanılması önerisinde bulunulabilir. Bunun yanı sıra öğrenciye gerekli bilgilerin laboratuvarlarda verilmesinin çalışma verimini de arttıracığı düşüncesiyle alanlarında iyi yetişmiş öğretmenlere görev düştüğü için kendilerine laboratuvar kullanımı konusunda hizmet içi eğitim verilebilir. Ayrıca bu çalışmanın bulguları ‘WOS’ veri tabanında yer alan makalelerle sınırlı olduğundan dolayı, konuya ilişkin çalışmaların farklı veri tabanlarını ya da bu veri tabanındaki farklı dergileri, bildirileri, raporları, projeleri, tezleri de kapsayacak şekilde incelenmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi*.(Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akpullukçu, S. ve Günay, Y. (2013). Fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1), 67-89.
- Aksoy, H.H. ve Elmacı, D., 2008, örneklem seçimi ve hesaplaması [Online], 80.251.40.59/Education.Ankara.Edu.Tr/Aksoy/Eay/Eay/B0506/Delmacı.Doc [Ziyaret Tarihi: 2 Mayıs 2018].
- Alkan Dilbaz, G. (2013). *Araştırma temelli öğrenmenin tutum, akademik başarı, problem çözme ve araştırma becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Aydede, M. N., ve Matyar, F. (2009). Fen bilgisi öğretiminde aktif öğrenme yaklaşımının bilişsel düzeyde öğrenci başarısına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 115-127.
- Balbağ, M. Z., Leblebicier, K., Karaer, G., Sarıkahya, E. ve Erkan, Ö. (2016). Türkiye’de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Journal of Research in Education and Technology*, 5(3), 12-23
- Banilower ER, Boyd SE, Pasley JD, Weiss IR (2006). Lessons from a Decade of Mathematics and Science Reform. A Capstone Report on the Local Systemic Change through Teacher Enhancement Initiative, *Chapel Hill, NC: Horizon Research*. www.pdmathsci.net/reports/capstone.pdf (erişim tarihi 8 Haziran 2018).
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Bayram, Z. (2015). Öğretmen adaylarının rehberli sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri tasarlarlarken karşılaştıkları zorlukların incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 15-29.
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.

- Çalışkan, H. (2008). Eğitimcilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımıyla ilgili algıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 153-170.
- Çalışkan, H. (2009). Sosyal bilgiler öğretiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının eleştirel düşünme becerisine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 57-70.
- Çalışkan, H., ve Turan, R. (2008). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler dersinde akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 603-627.
- Demirci, N. (2015). *Fen bilimleri dersinde üst bilişsel araştırmaya dayalı öğrenmenin dördüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve üst bilişsel süreçlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Dinçer, S. (2018). Eğitim bilimleri araştırmalarında içerik analizi: Meta-analiz, Meta-sentez, betimsel içerik analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 176-190.
- Duban, N. ve Yanpar Yelken, T. (2010). Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme eğilimleri ve yansıtıcı öğretmen özellikleriyle ilgili görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(2), 343-360.
- Duran, M. (2016). Araştırmaya dayalı öğrenme temelli geliştirilen rehber materyalin 6. sınıf öğrencilerinin fen öğrenme yeterliği üzerine etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 9(1), 85-110.
- Duran, M., ve Dökme, İ. (2016). The effect of the inquiry-based learning approach on student's critical-thinking skills. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(12), 2887-2908.
- Erdoğan, F., ve Özbek, F. (2013). Information technology teachers' practices regarding mainstreaming students. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (25), 60-85.
- Gurbetoğlu, A. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. [Http://Agurbetoglu.Com/Files/3-%20ara%C5%9betir%C3%9c%C4%B0.Pdf](http://Agurbetoglu.Com/Files/3-%20ara%C5%9betir%C3%9c%C4%B0.Pdf) Erişim Tarihi: 3 Nisan 2018.
- Güneş, M. H., Şener, N., Germi, N. T. ve Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri, *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.
- Havuz, A. C., ve Karamustafaoğlu, S. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme algılarının incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 233-247.
- Humphrey, S. E. (2011). What Does A Great Meta-Analysis Look Like?. *Organizational Psychology Review*, 1(2), 99-103.
- Karapınar, A. (2016). *Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamının öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri, sorgulama becerileri ve bilimsel düşünme yetenekleri üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Kaya, G., ve Yılmaz, S. (2016). Açık sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarısına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 300-318.
- Kelley, T. R. ve Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11. DOI 10.1186/s40594-016-0046-z
- Kirschner, P. A., Sweller, J., ve Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis Of The Failure Of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, And Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.
- Korkmaz, H. (2013). Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri'nde kim fen öğretmenlerinin eğitimcisi olmaktadır? Bir karşılaştırma çalışması. *HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı 1*, 256-270.
- Lu, J., Bridges, S. ve Hmelo-Silver, C. (2014). Problem-Based Learning. In R. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (Cambridge Handbooks in Psychology, pp. 298-318). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139519526.019
- Lumpe, A. T., Czerniak, C. M., ve Haney, J. (1999). Supporting the implementation of inquirybased elementary science programmes: Setting the stage for local reform. *Electronic Journal of Science Education*, 3(4). <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7616/5383>. Erişim Tarihi: 8 Haziran 2018.
- Mbanefo, M. C. ve Eboka, O. C. (2017). Acquisition of Innovative and Entrepreneurial Skills in Basic Science Education for Job Creation in Nigeria. *Science Education International*, 28(3), 207-213.
- McCusker, K., & Gunaydin, S. (2015). Research using qualitative, quantitative or mixed methods and choice based on the research. *Perfusion*, 30(7), 537-542.
- MEB (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar Ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara. [Çevrim-İçi: <https://Ridvansoydemir.Wordpress.Com/2013-Fen-Bilimleri-Ogretim-Programi/>], Erişim Tarihi: 23 Şubat 2018.

- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2018). *İlkokullar Ve Ortaokullar Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. 26.05.2018 Tarihinde Adresinden Edinilmiştir
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.
- Otto, C. A., Everett, S. A., Moyer, R. H., ve Zitzewitz, P. W. (2011). Using A State Teacher Certification Test To Assess An Inquiry-Based Science Education Program. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 10(3), 531-552.
- Özen, Y., ve Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştırmalarında evren-örneklem sorunu/population-sampling issue on social and educational research studies. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15), 394-422.
- Özfidan, B., Cavlazoğlu, B., Burlbaw, L., & Aydın, H. (2017). Reformed Teaching and Learning in Science Education: A Comparative Study of Turkish and US Teachers. *Journal of Education and Learning*, 6(3), 23-30.
- Potkonjak, V., Gardner, M., Callaghan, V., Mattila, P., Guetl, C., Petrović, V. M. ve Jovanović, K. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. *Computers & Education*, 95, 309-327.
- Rachmawati, E., Prodjosantoso, A. K. ve Wilujeng, I. (2019). Next Generation Science Standard in Science Learning to Improve Student's Practice Skill. *International Journal of Instruction*, 12(1), 299-310. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12120a>
- Ramnarain, U., ve Schuster, D. (2014). The pedagogical orientations of south african physical sciences teachers towards inquiry or direct instructional approaches. *Research In Science Education*, 44(4), 627-650.
- Riffe, D., Lacy, S. ve Fico, F. (2014). Analyzing media messages: Using quantitative content analysis in research (3rd ed.). New York, NY: Routledge.
- Riga, F., Winterbottom, M., Harris, E., ve Newby, L. (2016). Inquiry-based science education. *Science Education: An International Course Companion*, 247-261.
- Sadeh, I., ve Zion, M. (2012). Which type of inquiry project do high school biology students prefer: open or guided?. *Research In Science Education*, 42(5), 831-848.
- Schram, A. B. (2014). A mixed methods content analysis of the research literature in science education. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2619-2638.
- Şahin, F. ve Sağlamer Yazgan, B. (2013). Araştırmaya dayalı sınıf dışı laboratuar etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Sakarya University Journal Of Education*, 3(3), 107-122.
- Şencan, H. (2005). Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tan, M. ve Temiz, B. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101.
- Ucar, S., ve Trundle, K. C. (2011). Conducting Guided Inquiry In Science Classes Using Authentic, Archived, Web-Based Data. *Computers & Education*, 57(2), 1571-1582.
- Yıldırım, M. ve Türker Altan, S. (2017). Araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının ilkökul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 14 (38), S. 71-89.
- Yurt, Ö., ve Ömeroğlu, E. (2013). 60-72 Aylık çocuklar için bilim öğrenmeyi değerlendirme testi'nin türkçe uyarlaması: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Uluslararası Aile Çocuk Eğitimi Dergisi*, 3.
- Zhai, J., Jocz, J. A., & Tan, A. L. (2014). 'Am I Like a Scientist?': Primary children's images of doing science in school. *International Journal of Science Education*, 36(4), 553-576.

Ek 1: Çalışma Kimlikleri

Çalışma Kodu	Çalışmanın Kimliği
Çalışma 1	Stoddart, T., Abrams, R., Gasper, E. & Canaday, D. (2000). Concept maps as assessment in science inquiry learning - a report of methodology. <i>International Journal of Science Education</i> , 22(12), 1221-1246.
Çalışma 2	Anderson, O. R., Randle, D., & Covotsos, T. (2001). The role of ideational networks in laboratory inquiry learning and knowledge of evolution among seventh grade students. <i>Science Education</i> , 85(4), 410-425.
Çalışma 3	Keys, C. W., & Bryan, L. A. (2001). Co-constructing inquiry-based science with teachers: essential research for lasting reform. <i>Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research In Science Teaching</i> , 38(6), 631-645.
Çalışma 4	Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., & Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: international perspectives. <i>Science Education</i> , 88(3), 397-419.
Çalışma 5	Marx, R. W., Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E., Geier, R., & Tal, R. T. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: assessment of learning in urban systemic reform. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , 41(10), 1063-1080.
Çalışma 6	Sandoval, W. A. (2005). Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. <i>Science Education</i> , 89(4), 634-656.
Çalışma 7	Crawford, B. A., Zembal-Saul, C., Munford, D., & Friedrichsen, P. (2005). Confronting prospective teachers' ideas of evolution and scientific inquiry using technology and inquiry-based tasks. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , 42(6), 613-637.
Çalışma 8	Cuevas, P., Lee, O., Hart, J., & Deaktor, R. (2005). Improving science inquiry with elementary students of diverse backgrounds. <i>Journal of Research in Science Teaching: the Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching</i> , 42(3), 337-357.
Çalışma 9	Trumbull, D. J., Bonney, R., & Grudens-Schuck, N. (2005). Developing materials to promote inquiry: lessons learned. <i>Science Education</i> , 89(6), 879-900.
Çalışma 10	Park Rogers, M. A., & Abell, S. K. (2008). The design, enactment, and experience of inquiry-based instruction in undergraduate science education: a case study. <i>Science Education</i> , 92(4), 591-607.
Çalışma 11	Gehring, K. M., & Eastman, D. A. (2008). Information fluency for undergraduate biology majors: applications of inquiry-based learning in a developmental biology course. <i>Cbe—Life Sciences Education</i> , 7(1), 54-63.
Çalışma 12	Sanger, M. J. (2008). How does inquiry-based instruction affect teaching majors' views about teaching and learning science?. <i>Journal of Chemical Education</i> , 85(2), 297.
Çalışma 13	Geier, R., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Fishman, B., Soloway, E., & Clay-Chambers, J. (2008). Standardized test outcomes for students engaged in inquiry-based science curricula in the context of urban reform. <i>Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching</i> , 45(8), 922-939.
Çalışma 14	Mcdonald, S., & Songer, N. B. (2008). Enacting classroom inquiry: theorizing teachers' conceptions of science teaching. <i>Science Education</i> , 92(6), 973-993.
Çalışma 15	Schwarz, C. (2009). Developing preservice elementary teachers' knowledge and practices through modeling-centered scientific inquiry. <i>Science Education</i> , 93(4), 720-744.
Çalışma 16	Wang, J. R., Wang, Y. C., Tai, H. J., & Chen, W. J. (2010). Investigating the effectiveness of inquiry-based instruction on students with different prior knowledge and reading abilities. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i> , 8(5), 801-820.
Çalışma 17	Van Der Valk, T., & De Jong, O. (2009). Scaffolding science teachers in open-inquiry teaching. <i>International Journal of Science Education</i> , 31(6), 829-850.
Çalışma 18	Harlow, D. B. (2010). Structures and improvisation for inquiry-based science instruction: a teacher's adaptation of a model of magnetism activity. <i>Science Education</i> , 94(1), 142-163.
Çalışma 19	Gutwill, J. P., & Allen, S. (2010). Facilitating family group inquiry at science museum exhibits. <i>Science Education</i> , 94(4), 710-742.
Çalışma 20	Chen, S. (2010). The view of scientific inquiry conveyed by simulation-based virtual laboratories. <i>Computers & Education</i> , 55(3), 1123-1130.
Çalışma 21	Chiu, J. L. (2010). Supporting students' knowledge integration with technology-enhanced inquiry curricula (<i>Doctoral Dissertation</i> , Uc Berkeley).
Çalışma 22	Endreny, A. H. (2010). Urban 5th graders conceptions during a place-based inquiry unit on watersheds. <i>Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching</i> , 47(5), 501-517.
Çalışma 23	Forbes, C. T., & Davis, E. A. (2010). curriculum design for inquiry: preservice elementary teachers' mobilization and adaptation of science curriculum materials. <i>Journal of Research in Science Teaching</i> , 47(7), 820-839.
Çalışma 24	Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? results from a research synthesis years 1984 to 2002. <i>Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of The National Association for Research in Science Teaching</i> , 47(4), 474-496.

Çalışma 25	Trundle, K. C., Atwood, R. K., Christopher, J. E., & Sackes, M. (2010). The effect of guided inquiry-based instruction on middle school students' understanding of lunar concepts. <i>Research in Science Education, 40</i> (3), 451-478.
Çalışma 26	Gyllenpalm, J., & Wickman, P. O. (2011). "Experiments" and the inquiry emphasis conflation in science teacher education. <i>Science Education, 95</i> (5), 908-926.
Çalışma 27	Ucar, S., & Trundle, K. C. (2011). Conducting guided inquiry in science classes using authentic, archived, web-based data. <i>Computers & Education, 57</i> (2), 1571-1582.
Çalışma 28	Otto, C. A., Everett, S. A., Moyer, R. H., & Zitzewitz, P. W. (2012). Using a state teacher certification test to assess an inquiry-based science education program. <i>International Journal of Science and Mathematics Education, 10</i> (3), 531-552.
Çalışma 29	Lewis, E. B., Van Der Hoeven Kraft, K. J., Bueno Watts, N., Baker, D. R., Wilson, M. J., & Lang, M. (2011). Elementary teachers' comprehension of flooding through inquiry-based professional development and use of self-regulation strategies. <i>International Journal of Science Education, 33</i> (11), 1473-1512.
Çalışma 30	Brand, B. R., & Moore, S. J. (2011). Enhancing teachers' application of inquiry-based strategies using a constructivist sociocultural professional development model. <i>International Journal of Science Education, 33</i> (7), 889-913.
Çalışma 31	Kim, M., & Tan, A. L. (2011). Rethinking difficulties of teaching inquiry-based practical work: stories from elementary pre-service teachers. <i>International Journal of Science Education, 33</i> (4), 465-486.
Çalışma 32	Criswell, B. (2011). Framing inquiry in high school chemistry: helping students see the bigger picture. <i>Journal of Chemical Education, 89</i> (2), 199-205.
Çalışma 33	Fogleman, J., McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2011). Examining the effect of teachers' adaptations of a middle school science inquiry-oriented curriculum unit on student learning. <i>Journal of Research in Science Teaching, 48</i> (2), 149-169.
Çalışma 34	Forbes, C. T. (2011). Preservice elementary teachers' adaptation of science curriculum materials for inquiry-based elementary science. <i>Science Education, 95</i> (5), 927-955.
Çalışma 35	Baumler, D. J., Banta, L. M., Hung, K. F., Schwarz, J. A., Cabot, E. L., Glasner, J. D., & Perna, N. T. (2012). Using comparative genomics for inquiry-based learning to dissect virulence of escherichia coli o157: h7 and yersinia pestis. <i>Cbe—Life Sciences Education, 11</i> (1), 81-93.
Çalışma 36	Roehrig, G. H., Michlin, M., Schmitt, L., Macnabb, C., & Dubinsky, J. M. (2012). Teaching neuroscience to science teachers: facilitating the translation of inquiry-based teaching instruction to the classroom. <i>Cbe—Life Sciences Education, 11</i> (4), 413-424.
Çalışma 37	Raes, A., Schellens, T., De Wever, B., & Vanderhoven, E. (2012). Scaffolding information problem solving in web-based collaborative inquiry learning. <i>Computers & Education, 59</i> (1), 82-94.
Çalışma 38	Soprano, K., & Yang, L. L. (2013). Inquiring into my science teaching through action research: a case study on one pre-service teacher's inquiry-based science teaching and self-efficacy. <i>International Journal of Science and Mathematics Education, 11</i> (6), 1351-1368.
Çalışma 39	Biggers, M. & Forbes, C.T. (2012). Balancing teacher and student roles in elementary classrooms: preservice elementary teachers' learning about the inquiry continuum. <i>International Journal Of Science Education, 34</i> (14), 2205-2229.
Çalışma 40	Anastopoulou, S., Sharples, M., Ainsworth, S., Crook, C., O'malley, C. & Wright, M. (2012). Creating personal meaning through technology-supported science inquiry learning across formal and informal settings. <i>International Journal of Science Education, 34</i> (2), 251-273.
Çalışma 41	Tatar, N. (2012). Inquiry-based science laboratories: an analysis of preservice teachers'beliefs about learning science through inquiry and their performances. <i>Journal of Baltic Science Education, 11</i> (3), 248-266.
Çalışma 42	Herrington, D. G., Luxford, K., & Yeziarski, E. J. (2012). Target inquiry: helping teachers use a research experience to transform their teaching practices. <i>Journal of Chemical Education, 89</i> (4), 442-448.
Çalışma 43	Xu, H., & Talanquer, V. (2012). Effect of the level of inquiry of lab experiments on general chemistry students' written reflections. <i>Journal of Chemical Education, 90</i> (1), 21-28.
Çalışma 44	Xu, H., & Talanquer, V. (2012). Effect of the level of inquiry on student interactions in chemistry laboratories. <i>Journal of Chemical Education, 90</i> (1), 29-36.
Çalışma 45	Kim, M., Lavonen, J., Juuti, K., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2013). Teacher's reflection of inquiry teaching in finland before and during an in-service program: examination by a progress model of collaborative reflection. <i>International Journal of Science and Mathematics Education, 11</i> (2), 359-383.
Çalışma 46	Ahmed, S., & Parsons, D. (2013). Abductive science inquiry using mobile devices in the classroom. <i>Computers & Education, 63</i> , 62-72.
Çalışma 47	Capps, D. K., & Crawford, B. A. (2013). Inquiry-based professional development: what does it take to support teachers in learning about inquiry and nature of science?. <i>International Journal of Science Education, 35</i> (12), 1947-1978.
Çalışma 48	Löfgren, R., Schoultz, J., Hultman, G., & Björklund, L. (2013). Exploratory talk in science education: inquiry-based learning and communicative approach in primary school. <i>Journal of Baltic Science</i>

	<i>Education, 12(4), 482-496.</i>
Çalışma 49	Runnel, M. I., Pedaste, M., & Leijen, A. (2013). Model for guiding reflection in the context of inquiry-based science education. <i>Journal of Baltic Science Education, 12(1), 107-118.</i>
Çalışma 50	Ünal Çoban, G. (2013). The effects of inquiry supported by argument maps on science process skills and epistemological views of prospective science teachers. <i>Journal of Baltic Science Education, 12(3), 2071-288.</i>
Çalışma 51	Chase, A., Pakhira, D., & Stains, M. (2013). Implementing process-oriented, guided-inquiry learning for the first time: adaptations and short-term impacts on students' attitude and performance. <i>Journal of Chemical Education, 90(4), 409-416.</i>
Çalışma 52	Bethel, C. M., & Lieberman, R. L. (2013). Protein structure and function: an interdisciplinary multimedia-based guided-inquiry education module for the high school science classroom. <i>Journal of Chemical Education, 91(1), 52-55.</i>
Çalışma 53	Maeng, J. L., Mulvey, B. K., Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2013). preservice teachers' tpack: using technology to support inquiry instruction. <i>Journal of Science Education and Technology, 22(6), 838-857.</i>
Çalışma 54	Tseng, C. H., Tuan, H. L., & Chin, C. C. (2013). How to help teachers develop inquiry teaching: perspectives from experienced science teachers. <i>Research in Science Education, 43(2), 809-825.</i>
Çalışma 55	Nowicki, B. L., Sullivan-Watts, B., Shim, M. K., Young, B., & Pockalny, R. (2013). Factors influencing science content accuracy in elementary inquiry science lessons. <i>Research in Science Education, 43(3), 1135-1154.</i>
Çalışma 56	Kock, Z. J., Taconis, R., Bolhuis, S., & Gravemeijer, K. (2013). some key issues in creating inquiry-based instructional practices that aim at the understanding of simple electric circuits. <i>Research in Science Education, 43(2), 579-597.</i>
Çalışma 57	Chue, S., & Lee, Y. J. (2013). The proof of the pudding?: a case study of an "at-risk" design-based inquiry science curriculum. <i>Research in Science Education, 43(6), 2431-2454.</i>
Çalışma 58	Beck, C., Butler, A., & Burke Da Silva, K. (2014). Promoting inquiry-based teaching in laboratory courses: are we meeting the grade?. <i>Cbe—Life Sciences Education, 13(3), 444-452.</i>
Çalışma 59	Hanauer, D. I., & Dolan, E. L. (2014). The project ownership survey: measuring differences in scientific inquiry experiences. <i>Cbe—Life Sciences Education, 13(1), 149-158.</i>
Çalışma 60	Psycharis, S., Botsari, E., Mantas, P., & Loukeris, D. (2014). The impact of the computational inquiry based experiment on metacognitive experiences, modelling indicators and learning performance. <i>Computers & Education, 72, 90-99.</i>
Çalışma 61	Hong, J. C., Hwang, M. Y., Liu, M. C., Ho, H. Y., & Chen, Y. L. (2014). Using a "prediction-observation-explanation" inquiry model to enhance student interest and intention to continue science learning predicted by their internet cognitive failure. <i>Computers & Education, 72, 110-120.</i>
Çalışma 62	Song, Y. (2014). "Bring your own device (Byod)" for seamless science inquiry in a primary school. <i>Computers & Education, 74, 50-60.</i>
Çalışma 63	Chiang, T. H., Yang, S. J., & Hwang, G. J. (2014). Students' online interactive patterns in augmented reality-based inquiry activities. <i>Computers & Education, 78, 97-108.</i>
Çalışma 64	Koksal, E. A., & Berberoglu, G. (2014). The effect of guided-inquiry instruction on 6th grade turkish students' achievement, science process skills, and attitudes toward science. <i>International Journal of Science Education, 36(1), 66-78.</i>
Çalışma 65	Kukkonen, J. E., Kärkkäinen, S., Dillon, P., & Keinonen, T. (2014). The effects of scaffolded simulation-based inquiry learning on fifth-graders' representations of the greenhouse effect. <i>International Journal of Science Education, 36(3), 406-424.</i>
Çalışma 66	Gupta, T., Burke, K. A., Mehta, A., & Greenbowe, T. J. (2014). impact of guided-inquiry-based instruction with a writing and reflection emphasis on chemistry students' critical thinking abilities. <i>Journal of Chemical Education, 92(1), 32-38.</i>
Çalışma 67	Paluri, S. L., Edwards, M. L., Lam, N. H., Williams, E. M., Meyerhoefer, A., & Pavel Sizemore, I. E. (2014). Introducing "green" and "nongreen" aspects of noble metal nanoparticle synthesis: an inquiry-based laboratory experiment for chemistry and engineering students. <i>Journal of Chemical Education, 92(2), 350-354.</i>
Çalışma 68	Duran, M., Höft, M., Lawson, D. B., Medjahed, B., & Orady, E. A. (2014). Urban high school students' it/stem learning: findings from a collaborative inquiry-and design-based afterschool program. <i>Journal of Science Education and Technology, 23(1), 116-137.</i>
Çalışma 69	Rammarain, U., & Schuster, D. (2014). The pedagogical orientations of south african physical sciences teachers towards inquiry or direct instructional approaches. <i>Research in Science Education, 44(4), 627-650.</i>
Çalışma 70	Haug, B. S., & Ødegaard, M. (2014). From words to concepts: focusing on word knowledge when teaching for conceptual understanding within an inquiry-based science setting. <i>Research in Science Education, 44(5), 777-800.</i>
Çalışma 71	Chen, S., Chang, W. H., Lai, C. H., & Tsai, C. Y. (2014). A comparison of students' approaches to inquiry, conceptual learning, and attitudes in simulation-based and microcomputer-based laboratories. <i>Science Education, 98(5), 905-935.</i>

Çalışma 72	Kock, Z. J., Taconis, R., Bolhuis, S., & Gravemeijer, K. (2015). Creating a culture of inquiry in the classroom while fostering an understanding of theoretical concepts in direct current electric circuits: a balanced approach. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i> , 13(1), 45-69.
Çalışma 73	Hsu, C. C., Chiu, C. H., Lin, C. H., & Wang, T. I. (2015). enhancing skill in constructing scientific explanations using a structured argumentation scaffold in scientific inquiry. <i>Computers & Education</i> , 91, 46-59.
Çalışma 74	Mansour, N. (2015). Science teachers' views and stereotypes of religion, scientists and scientific research: a call for scientist-science teacher partnerships to promote inquiry-based learning. <i>International Journal of Science Education</i> , 37(11), 1767-1794.
Çalışma 75	Jiang, F., & McComas, W. F. (2015). The effects of inquiry teaching on student science achievement and attitudes: evidence from propensity score analysis of pisa data. <i>International Journal of Science Education</i> , 37(3), 554-576.
Çalışma 76	Škoda, J., Douřák, P., Bílek, M., & Šimonová, I. (2015). The effectiveness of inquiry based science education in relation to the learners' motivation types. <i>Journal of Baltic Science Education</i> , 14(6), 791-803.
Çalışma 77	Dass, K., Head, M. L., & Rushton, G. T. (2015). building an understanding of how model-based inquiry is implemented in the high school chemistry classroom. <i>Journal of Chemical Education</i> , 92(8), 1306-1314.
Çalışma 78	Goeden, T. J., Kurtz, M. J., Quitadamo, I. J., & Thomas, C. (2015). Community-based inquiry in allied health biochemistry promotes equity by improving critical thinking for women and showing promise for increasing content gains for ethnic minority students. <i>Journal of Chemical Education</i> , 92(5), 788-796.
Çalışma 79	Ma, J. (2015). Incorporating research-based problems from the primary literature into a large-scale organic structure analysis course. <i>Journal of Chemical Education</i> , 92(12), 2176-2181.
Çalışma 80	Hernández, M. I., Couso, D., & Pintó, R. (2015). Analyzing students' learning progressions throughout a teaching sequence on acoustic properties of materials with a model-based inquiry approach. <i>Journal of Science Education And Technology</i> , 24(2-3), 356-377.
Çalışma 81	Brady, C., Holbert, N., Soylu, F., Novak, M., & Wilensky, U. (2015). Sandboxes for model-based inquiry. <i>Journal of Science Education and Technology</i> , 24(2-3), 265-286.
Çalışma 82	Xiang, L., & Passmore, C. (2015). A framework for model-based inquiry through agent-based programming. <i>Journal of Science Education and Technology</i> , 24(2-3), 311-329.
Çalışma 83	Gillies, R. M., & Nichols, K. (2015). How to support primary teachers' implementation of inquiry: teachers' reflections on teaching cooperative inquiry-based science. <i>Research in Science Education</i> , 45(2), 171-191.
Çalışma 84	Meyer, X. S., & Crawford, B. A. (2015). multicultural inquiry toward demystifying scientific culture and learning science. <i>Science Education</i> , 99(4), 617-637.
Çalışma 85	Antink-Meyer, A., Bartos, S., Lederman, J. S., & Lederman, N. G. (2016). Using science camps to develop understandings about scientific inquiry—taiwanese students in a us summer science camp. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i> , 14(1), 29-53.
Çalışma 86	Marshall, J. C., Smart, J. B., & Alston, D. M. (2017). Inquiry-based instruction: a possible solution to improving student learning of both science concepts and scientific practices. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i> , 15(5), 777-796.
Çalışma 87	Qureshi, S., Vishnumolakala, V. R., Southam, D. C., & Treagust, D. F. (2017). Inquiry-based chemistry education in a high-context culture: a qatari case study. <i>International Journal of Science and Mathematics Education</i> , 15(6), 1017-1038.
Çalışma 88	Walan, S., Nilsson, P., & Mc Ewen, B. (2017). Why inquiry? primary teachers' objectives in choosing inquiry-and context-based instructional strategies to stimulate students' science learning. <i>Research in Science Education</i> , 47(5), 1055-1074.
Çalışma 89	Di Mauro, M. F., & Furman, M. (2016). Impact of an inquiry unit on grade 4 students' science learning. <i>International Journal of Science Education</i> , 38(14), 2239-2258.
Çalışma 90	Woods-Mcconney, A., Wosnitza, M., & Sturrock, K. L. (2016). Inquiry and groups: student interactions in cooperative inquiry-based science. <i>International Journal of Science Education</i> , 38(5), 842-860.
Çalışma 91	Van Uum, M. S., Verhoeff, R. P., & Peeters, M. (2016). Inquiry-based science education: towards a pedagogical framework for primary school teachers. <i>International Journal of Science Education</i> , 38(3), 450-469.
Çalışma 92	Fang, S. C., Hsu, Y. S., Chang, H. Y., Chang, W. H., Wu, H. K., & Chen, C. M. (2016). Investigating the effects of structured and guided inquiry on students' development of conceptual knowledge and inquiry abilities: a case study in taiwan. <i>International Journal of Science Education</i> , 38(12), 1945-1971.
Çalışma 93	Bevins, S., & Price, G. (2016). Reconceptualising inquiry in science education. <i>International Journal of Science Education</i> , 38(1), 17-29.
Çalışma 94	Arabacioglu, S., & Unver, A. O. (2016). Suporting inquiry based laboratory practices with mobile learning to enhance students' process skills in science education. <i>Journal of Baltic Science</i>

	<i>Education, 15(2).</i>
Çalışma 95	Ješková, Z., Lukáč, S., Hančová, M., Šnajder, L., Guniš, J., Balogova, B., & Kireš, M. (2016). Efficacy of inquiry-based learning in mathematics, physics and informatics in relation to the development of students' inquiry skills. <i>Journal of Baltic Science Education, 15(5)</i> , 559-574.
Çalışma 96	Škoda, J., Doulík, P., Bílek, M., & Šimonová, I. (2016). Learning style as a factor influencing the effectiveness of the inquiry-based science education at lower secondary schools. <i>Journal of Baltic Science Education, 15(5)</i> , 588-601.
Çalışma 97	Stanford, C., Moon, A., Towns, M., & Cole, R. (2016). Analysis of instructor facilitation strategies and their influences on student argumentation: a case study of a process oriented guided inquiry learning physical chemistry classroom. <i>Journal of Chemical Education, 93(9)</i> , 1501-1513.
Çalışma 98	Rodríguez-Arteche, I., & Martínez-Aznar, M. M. (2016). Introducing inquiry-based methodologies during initial secondary education teacher training using an open-ended problem about chemical change. <i>Journal of Chemical Education, 93(9)</i> , 1528-1535.
Çalışma 99	Ramnarain, U. (2016). Understanding The influence of intrinsic and extrinsic factors on inquiry-based science education at township schools in south africa. <i>Journal of Research in Science Teaching, 53(4)</i> , 598-619.
Çalışma 100	Schmidt, M., & Fulton, L. (2016). Transforming a traditional inquiry-based science unit into a stem unit for elementary pre-service teachers: a view from the trenches. <i>Journal of Science Education and Technology, 25(2)</i> , 302-315.
Çalışma 101	Psycharis, S. (2016). The impact of computational experiment and formative assessment in inquiry-based teaching and learning approach in stem education. <i>Journal of Science Education and Technology, 25(2)</i> , 316-326.
Çalışma 102	Lawrie, G. A., Grøndahl, L., Boman, S., & Andrews, T. (2016). Wiki laboratory notebooks: supporting student learning in collaborative inquiry-based laboratory experiments. <i>Journal of Science Education and Technology, 25(3)</i> , 394-409.
Çalışma 103	Chen, Y. C., Hand, B., & Park, S. (2016). Examining elementary students' development of oral and written argumentation practices through argument-based inquiry. <i>Science & Education, 25(3-4)</i> , 277-320.
Çalışma 104	Silva, T., & Galembeck, E. (2016). Developing and supporting students' autonomy to plan, perform, and interpret inquiry-based biochemistry experiments. <i>Journal of Chemical Education, 94(1)</i> , 52-60.
Çalışma 105	Wheeler, L. B., Maeng, J. L., & Whitworth, B. A. (2016). Characterizing teaching assistants' knowledge and beliefs following professional development activities within an inquiry-based general chemistry context. <i>Journal of Chemical Education, 94(1)</i> , 19-28.
Çalışma 106	Fang, S. C., & Hsu, Y. S. (2017). Understanding science teachers' enactments of a computer-based inquiry curriculum. <i>Computers & Education, 112</i> , 69-82.
Çalışma 107	Arsal, Z. (2017). The impact of inquiry-based learning on the critical thinking dispositions of pre-service science teachers. <i>International Journal of Science Education, 39(10)</i> , 1326-1338.
Çalışma 108	Cresswell, S. L., & Loughlin, W. A. (2017). A case-based scenario with interdisciplinary guided-inquiry in chemistry and biology: experiences of first year forensic science students. <i>Journal of Chemical Education, 94(8)</i> , 1074-1082.
Çalışma 109	Brown, J. C. (2017). A metasynthesis of the complementarity of culturally responsive and inquiry-based science education in k-12 settings: implications for advancing equitable science teaching and learning. <i>Journal of Research in Science Teaching, 54(9)</i> , 1143-1173.
Çalışma 110	Wagh, A., Cook-Whitt, K., & Wilensky, U. (2017). Bridging inquiry-based science and constructionism: exploring the alignment between students tinkering with code of computational models and goals of inquiry. <i>Journal of Research in Science Teaching, 54(5)</i> , 615-641.
Çalışma 111	Walan, S., & Mc Ewen, B. (2017). Primary teachers' reflections on inquiry-and context-based science education. <i>Research in Science Education, 47(2)</i> , 407-426.
Çalışma 112	Lotter, C. R., & Miller, C. (2017). Improving inquiry teaching through reflection on practice. <i>Research in Science Education, 47(4)</i> , 913-942.