



Fen Bilgisi Eğitiminde Sorgulamaya Dayalı Öğrenmeye İlişkin Eğilimler (2004-2020): Lisansüstü Çalışmaların Sistemantik Bir Derlemesi

Çiğdem ŞENYİĞİT*

Öz: Bu araştırmanın amacı fen bilgisi eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilişkin lisansüstü çalışmalardaki eğilimlerin belirlenmesidir. Araştırmada sistemantik derleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan doküman analizi kullanılarak elde edilen veriler, içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde kodlama güvenilirliği için kodlayıcılar arası uyum yüzdesi %94 olarak bulunmuştur. Araştırma amacı kapsamında ulaşılan 126 çalışmanın 2004-2020 yılları arasında yayımlandığı belirlenmiştir. Bu çalışmaların %61,9'unun *yüksek lisans*, %38,1'inin ise *doktora çalışması*ndan oluştuğu tespit edilmiştir. İncelenen çalışmalarda en çok tercih edilen araştırma yönteminin *nicel araştırma* (%65,1) ve en çok tercih edilen veri toplama aracının ise başarı testleri, kavram testleri, bilimsel süreç becerileri testleri ve diğer testlerden oluşan *testler* (%32) olduğu belirlenmiştir. En çok çalışılan örneklem türünün *ortaokul öğrencilerinden* (%46,6) oluştuğu, en çok çalışılan konu alanının ise öğrenme ortamlarında çeşitli müdahale yöntemleri ile sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkililiğini belirleyen çalışmaları ifade eden *öğretim* (%85,7) konu alanı olduğu, araştırmadan elde edilen diğer sonuçlar arasındadır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçların, fen bilgisi eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik lisansüstü çalışmaların eğilimine dair araştırmacılara kapsamlı bir bakış açısı sağlayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sorgulama temelli öğrenme, Fen bilgisi eğitimi, İçerik analizi, Sistemantik derleme, Lisansüstü çalışmalar.

Trends on Inquiry-Based Learning in Science Education (2004-2020): A Systematic Review of Postgraduate Studies

Abstract: The aim of this research is to determine the trends in postgraduate studies on inquiry-based learning in science education. Systematic review method was used in the research. Data obtained using document analysis was analyzed by content analysis. Inter-coder agreement

* Araş. Gör. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı Email: cigdemsenyigit@gmail.com Orcid No: 0000-0003-4549-6989



percentage for coding reliability in the content analysis is 94%. It was determined that 126 studies reached within the scope of the research aim were published between 2004-2020. 61,9% of these studies are *master's thesis* and 38,1% are *doctoral dissertation*. The research revealed that the most preferred research method was *quantitative research* (65,1%), and the most preferred data collection tool was *tests* (32%) consisting of achievement tests, concept tests, scientific process skills tests and other tests. The research showed that the most studied sample type consisted of *secondary school students* (46,6%). The most preferred subject field in the studies was the *teaching* (85,7%) subject field, which refers to the studies that determine the effectiveness of inquiry-based learning with various intervention methods in learning environments. It is thought that the results obtained from this research can provide a comprehensive perspective for researchers regarding trend of postgraduate studies on inquiry-based learning in science education.

Keywords: Inquiry-based learning, Science education, Content analysis, Systematic review, Postgraduate studies.

Giriş

Geleneksel yaklaşımlarda öğrenenler, bilgi içeriğinin tek taraflı olarak aktarıldığı sabit bir bilgi bütünü olarak görülmektedir (Abdi, 2014). Öğrenenlerin kendilerine sunulan bilgileri olabildiğince özümsemelerini, ders kitaplarında yazılanları hatırlamalarını, kendilerine verilen hazır talimatları takip etmelerini amaçlayan geleneksel yaklaşım, günümüzün hızla değişen dünyasına ayak uydurmak için yetersizdir (Bruce ve Bishop, 2002). Çünkü bilgi, içinde bulunduğumuz dünyada, öğrenenlere aktarılan statik bir girdi olmanın ötesinde dünyayı değiştiren ve geliştiren dinamik bir güç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum, bilgedeki dinamizmi görebilen, anlamlandırabilen, sonuç olarak bilgiyi inşa edebilen bir yetkinliği gerektirir. Bunun için öğrenenler kendi öğrenme ortamlarında geleneksel yaklaşımlardan uzak bir sürece dâhil edilmelidir. Bu durum, öğrenenlerin ders kitaplarına ek olarak birden fazla kaynaktan yararlanmalarını, karmaşık yapılarda çözülebilir problem durumlarını belirlemelerini, birbirlerinin fikirlerini tartışarak farklı bakış açılarını anlamlandırmalarını ve böylece nasıl öğrenileceğini öğrenmelerini ve bunlardan öte ilk önce düşünmelerini gerektiren geleneksel pedagojiden sorgulamaya geçişi temsil eder (Bruce ve Bishop, 2002). Bu durumda akla gelen ilk soru sorgulamanın ne anlama geldiğidir.

Uzun bir geçmişe sahip olan sorgulama terimi, iyi bir fen eğitimini ve öğretimini temsil etmek için kullanılmaktadır (Anderson, 2002). Sorgulamayı, öğrenenlerin bilime yönelik içerik



ve beceri kazanmalarında kullanılan bir yöntem olarak tanımlayan Sadeh ve Zion (2012), sorgulamanın bilim insanlarının araştırmalarında kullandıkları süreçleri temsil ettiğini de belirtmektedir. Bu anlamda sorgulama, araştırılabilir bir soru sunma, araştırma, eleştirel düşünme, soruları cevaplayarak sonuçlara ulaşma ve aynı zamanda keşfederek daha üst düzey bir anlayışa ulaşma gibi bir dizi beceriyi içeren pedagojik bir süreç olarak tanımlanabilir (Vajoczki, Watt, Vine ve Liao, 2011). Fen eğitiminde böyle bir süreci içeren sorgulamanın aktif kullanımını ifade eden sorgulamaya dayalı öğrenme, Harada ve Yoshina (2004) tarafından öğrenenlerin sorgulama yolu ile öğrenme sürecine dâhil edildiği aktif bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma ek olarak alan yazında sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilişkin ortak noktaları vurgulayan birçok tanım bulunmaktadır. Maaß ve Artigue (2013), sorgulamaya dayalı öğrenmeyi, öğrenenlere bilimsel araştırma yöntemlerini tanıtan, soru sormayı ve bilimsel çalışmayı öğretmeyi amaçlayan öğrenci merkezli bir öğrenme ve öğretme yolu olarak tanımlar. Bu bağlamda, benzer şekilde Pedaste ve diğerleri (2015), sorgulamaya dayalı öğrenmenin, öğrenenlerin gerçekçi bir bilimsel keşif sürecini deneyimlemelerini sağlamayı amaçladığını belirtmektedir. Keselman (2003) ise, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi, öğrenenleri bilim insanı konumunda gören bir eğitim etkinliği olarak tanımlar.

Abdi (2014), sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenenlerin, bilim insanlarının bilgi oluşturma sürecinde deneyimledikleri çeşitli düşünme biçimleri ve etkinlikler ile ilgilendiğini belirtmektedir. Bu bağlamda, Ulusal Fen Eğitimi Standartları tarafından sorgulama sürecinin; soru sormayı, araştırma planlamayı, deneysel kanıtlarla çalışmayı, veri toplamayı, veri analiz etmeyi, açıklama yapmayı, tahminde bulunmayı, sonuçlara ulaşmayı ve sonuçları aktarmayı içeren çok yönlü etkinlikleri temsil ettiği belirtilmiştir (National Research Council [NRC], 1996). Sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenenler, hipotezler oluşturdukları ve hipotezlerini test etmek için deneyler tasarladıkları, deneysel uygulamalar yaptıkları, uygulamalarından bilgi topladıkları ve bu bilgileri analiz ederek sonuçlara ulaştıkları bilimsel araştırma süreçlerini içeren etkinlikler ile meşgul olurlar (Keselman, 2003). Sorgulamaya dayalı öğrenme, sorgulama düzeylerine ve öğrenenlerin etkinliklere katılım düzeylerine göre onaylayıcı, yapılandırılmış, rehberli ve açık sorgulama olarak sınıflandırılabilir (Banchi ve Bell, 2008; Bell, Smetana ve Binns, 2005). En düşük seviye olan onaylayıcı sorgulamada; araştırılacak problem durumu, problem çözümünde izlenecek yöntemler ve elde edilecek sonuçlar öğretmen tarafından öğrenenlere hazır olarak sunulmaktadır (Banchi ve Bell, 2008). Yapılandırılmış sorgulamada ise problem durumu ve problem çözümünde izlenecek yöntemler öğretmen tarafından öğrenenlere hazır bir şekilde sunulurken; ulaşılabilecek sonuçlar hakkında öğrenenler



bilgilendirilmemektedir (Tafoya, Sunal ve Knecht, 1980; Wheeler ve Bell, 2012). Bu bağlamda yapılandırılmış sorgulamada problem durumu ve problem çözümünde izlenecek yöntemler öğretmen tarafından belirlenirken, öğrenenler verileri toplayarak ve analiz ederek sonuçlara ulaşmaya çalışırlar (Zion, Cohen ve Amir, 2007). Yapılandırılmış sorgulamadan bir üst seviyede olan rehberli sorgulamada problem durumu öğretmen tarafından sunulurken, problemin çözüm sürecinde izlenecek yöntemler ve ulaşılabilecek sonuçlar öğrenenlere bırakılmıştır (Bell ve diğ., 2005; Colburn, 2000; Zion ve diğ., 2007). Açık sorgulamada ise araştırılacak problem durumu, problemin çözümünde izlenecek yöntemler ve ulaşılabilecek sonuçlar tamamen öğrenenlere bırakılır (Buck, Bretz ve Towns, 2008; Tafoya ve diğ., 1980). Sorgulamanın bu düzeyleri ne olursa olsun, temel olarak sorgulama temelli öğretimde öğrenenler, doğrudan kendilerine aktarılan bilgileri almak yerine, belirli bir probleme yönelik araştırma sürecinde bilgi üretimine katılarak ve sorgulayarak öğrenirler (Gilardi ve Lozza, 2009). Sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenenler, ilgilerini çeken bir konu alanı için araştırılabilir bir problem durumunu analiz ederek bir sonuca ulaşmaya çalışırlar (van Uum, Verhoeff ve Peeters, 2017). Bunu yaparken öğrenenler, araştırma planlama, araştırma yürütme, açıklama yapma, açıklamaları bilimsel temellere dayandırma ve bu açıklamaları aktarma gibi pek çok bilişsel süreç deneyimlerler (Alake-Tuenter ve diğ., 2012). Bu bilişsel süreçler, öğrenenlerin bilimsel araştırmaları anlamaları ve gerçekleştirmeleri için önemlidir.

Öğrenenlerin bilimsel araştırmaları anlamalarını ve fene yönelik içerik bilgisi edinmelerini sağlamak, fen eğitiminin önemli amaçlarından biridir (Abd-El-Khalick ve diğ., 2004). Bu bağlamda, sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen eğitimi amaçlarının gerçekleştirilmesinde önemli bir dinamik olduğu söylenebilir. Çünkü sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrenenler; konu ile ilgili içerik bilgisi kazanmanın yanı sıra karmaşık problem durumlarını çözmeye, edindikleri bilgileri yeni durumlara uygulama ve işbirliği içinde çalışma gibi 21. yüzyıl becerilerini elde edebilecekleri bir süreç deneyimlerler (Barron ve Darling-Hammond, 2008). Böylece, sorgulamaya dayalı öğrenme süreci, öğrenenlerin bilimin doğasını anlama ve doğal dünyayı sorgulamak için gerekli bilimsel becerileri kullanma eğilimlerini geliştirmelerine yardımcı olur (NRC, 1996). Bu bağlamda sorgulamaya dayalı öğrenmenin hem fen eğitimine ilişkin içerik bilgisi edinimi hem de bilimsel yöntem ve süreç kazanımı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Alan yazında sorgulamaya dayalı öğrenmenin başarı (Acar Sesen ve Tarhan, 2013; Nasution, 2018; Omokaadejo, 2015), içerik bilgisi (Luera ve Otto, 2005), bilime yönelik tutum (Heyer, 2005; Lord ve Orkwiszewski, 2006), FeTeMM tutumları (Sağdıç ve Bakırcı, 2020), bilimsel süreç becerileri (Mulyeni,



Jamaris ve Supriyati, 2019; Rahmawati, Alimah ve Utami, 2017), kavramsal anlama (Wallace, 1997), bilimsel okuryazarlık (Gormally, Brickman, Hallar ve Armstrong, 2009; Ristanto, Zubaidah, Amin ve Rohman, 2017), eleştirel düşünme (Febri, Sajidan, Sarwanto ve Harjunowibowo, 2020; Wale ve Bishaw, 2020), akıl yürütme/muhakeme becerileri (Bernard ve Dudek-Rózycki, 2019; Damawati ve Juanda, 2016), yaratıcı düşünme becerileri (Muskita, Subali ve Djukri, 2020; Oktavia, Rahayu ve dan Yuliani, 2019) gibi birçok değişken üzerinde olumlu etkileri olduğunu gösteren araştırmalar bu açıklamayı desteklemektedir. Bu anlamda sorgulamaya dayalı öğrenmenin bilişsel ve duyuşsal öğrenme çıktıları üzerindeki olumlu etkilerini gösteren bu araştırmalar, sorgulamaya dayalı öğrenmenin önemini de vurgulamaktadır.

Ayrıca ulusal ve uluslararası birçok kurum ve kuruluş tarafından sunulan reform belgeleri ve eğitsel projeler de, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi ve onun önemini vurgulamaktadır (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 2001; NRC, 2000; Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). MEB (2018), Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda (3-8. sınıf) sorgulamaya dayalı bir öğrenme stratejisini benimsemiş ve öğrenme ortamlarının bu strateji temelinde yapılandırılması gerektiğini vurgulamıştır. Benzer şekilde, Ulusal Fen Eğitimi Standartları, bilimsel sorgulamanın fen eğitiminin merkezinde yer aldığını belirterek, sorgulama becerilerine, sorgulama etkinliklerine ve sorgulama yoluyla fen öğretimine vurgu yapmaktadır (NRC, 2000). Buna ek olarak, tüm Amerikalıların fen, matematik ve teknoloji okuryazarlığı kazanması için fen eğitimi geliştirmeye odaklanan Amerika Birleşik Devletleri'ndeki eğitim projelerinden biri olan PROJE (PROJECT) 2061, bilimsel sorgulamanın bu okuryazarlığı kazanmanın temelinde olduğunu vurgulamaktadır (AAAS, 2001).

Bu bağlamda fen eğitimi alanındaki öğrenme çıktılarına etkisi, kapsamı ve yapısı düşünüldüğünde, sorgulamaya dayalı öğrenmenin uzun yıllar boyunca detaylı olarak incelenmeye ve araştırmaya değer bir konu olduğu ve olacağı açıktır. Bu anlamda fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeyi pek çok farklı yönden incelemenin ve bu konu alanında yapılan çalışmalardaki eksik yönleri tespit edip ortadan kaldırmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bunun için öncelikle bu alandaki araştırmaları ve bu araştırmaların içeriğini pek çok yönden detaylı olarak incelemek gereklidir. Alan yazında sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik çalışmaları inceleyen çeşitli sentez ve meta-analiz araştırmalarının olduğu tespit edilmiştir (Akkaya, 2019; Aktamış, Hiğde ve Özden, 2016; Alemlı, 2019; Furtak, Seidel, Iverson ve Briggs, 2012; Heindl, 2019; Lazonder ve Harmsen, 2016; Minner, Levy ve Century,



2010; Ören ve Sarı, 2019; Sarı ve Ören, 2020). Buna rağmen sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik çalışmaların eğilimlerini belirleyerek bu çalışmaların içeriklerine daha geniş bir bakış açısı sağlamayı amaçlayan içerik analizi çalışmalarının daha sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir (Kızılaslan, Sözbilir ve Yaşar, 2012; Pedaste ve diğ., 2015; Taş ve diğ., 2019). Kızılaslan ve diğerleri (2012), 2001-2011 yılları arasında Türk fen eğitimi araştırmacıları tarafından gerçekleştirilen sorgulamaya dayalı öğrenmeyi konu alan 40 araştırmayı içerik analizi ile incelemiştir. Pedaste ve diğerleri (2015) ise, sorgulamaya dayalı öğrenmenin aşamaları ve döngüleri üzerine sistematik bir alan yazın taraması ile 32 çalışmayı incelemiştir. Fen eğitiminde 2008-2018 yılları arasında sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik çalışmalar Taş ve diğerleri (2019) tarafından yapılan araştırmada betimsel analiz ile incelenmiştir. Ancak buna rağmen, bu çalışmalardan sadece ikisinin (Kızılaslan ve diğ., 2012; Taş ve diğ., 2019) doğrudan lisansüstü çalışmalara odaklanmasa da fen eğitiminde sorgulama temelli öğrenmeye ilişkin Türkiye'deki lisansüstü çalışmaları kapsadığı belirlenmiştir. Dolayısıyla alan yazında fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik doğrudan Türkiye'deki lisansüstü çalışmalara odaklanarak, bu çalışmaları daha detaylı ve geniş bir zaman aralığında inceleyen herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu nedenle bu konuya ilişkin ilgili alan yazında büyük bir eksiklik olduğu açıktır. Önceki araştırmalarda (Kızılaslan ve diğ., 2012; Taş ve diğ., 2019) yer alan çalışmalardan farklı olarak, bu araştırma daha geniş bir zaman dilimindeki çalışmaları önceki çalışmalardaki bazı kategorilere ek olarak farklı kategoriler altında da ele almayı amaçlamaktadır. Böylelikle ilgili konu alanında sıklıkla incelenen ve hiç incelenmeyen değişkenlerin ortaya çıkarılmasının birçok yönden diğer araştırmacılara yol göstereceği düşünülmektedir. Bu şekilde bu alanda ileride yapılacak çalışmalarda bu faktörlerin bir denge içinde analiz edilmesi sağlanarak sorgulamaya dayalı öğrenmeye daha derin ve kapsamlı bir bakış açısının dâhil edilebileceği söylenebilir. Bu nedenle bu araştırmanın alana getireceği katkı ve yenilik açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu araştırmanın, konu ile ilgili uluslararası örneklem düzeyinde yürütülebilecek meta-analiz çalışmalarına da katkı sağlayacak kapsamlı bir içerik sunacağı düşünülmektedir. Profesyonel bir araştırma ve çalışma süreci gerektiren lisansüstü çalışmaların sonuçları birçok yönden önemli olabilir. Bu bağlamda lisansüstü çalışmaların detaylı bir sistematik incelemesi, konu ile ilgili aynı çalışmaların tekrarlanmasını engelleyebilir ve araştırmacıları daha farklı ve yenilikçi çalışmalara yönlendirebilir. Böylece, lisansüstü çalışmalardan elde edilecek sonuçlar, gelecekteki ulusal/uluslararası eğitim politikaları ve müfredatlarının şekillenmesinde de etkili olabilir.



Bu araştırma, alan yazında belirtilen eksiklikleri gidermek ve alana sağlayacağı düşünülen bu katkıları sunmak amacı ile gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, bu çalışmada fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik Türkiye'de yayımlanan lisansüstü çalışmaların eğilimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın amacı kapsamında aşağıdaki araştırma sorusuna cevap aranmıştır.

Araştırma sorusu: Fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik lisansüstü çalışmaların türlerine, yayımlandıkları yıllara, araştırma yöntemlerine, veri toplama araçlarına, örneklem türlerine ve konu alanlarına göre dağılımı nasıldır?

Yöntem

Bu çalışmada sistematik derleme yöntemi kullanılmıştır. Sistematik derleme, kanıt dayalı bilgilendirici cevaplar sağlamak için belirli bir araştırma sorusu ile ilgili çeşitli çalışmaların bulgularını değerlendirmeyi ve sentezlemeyi amaçlamaktadır (Dickson, Cherry ve Boland, 2014). Denyer ve Tranfield (2009), sistematik derlemenin, dâhil etme ve hariç tutma kriterlerine sahip olması gerektiğini ve genellikle bir uygulama probleminden türetilen açıkça tanımlanmış bir soruyu araştırarak onu bağımsız bir araştırma projesi olarak değerlendirmesi bakımından, geleneksel ve diğer türdeki incelemelerden farklı olduğunu ifade ederek, sistematik derleme yönteminin basamaklarının *soru oluşturma, çalışmaları bulma (araştırma ile ilgili tüm çalışmaların taranması), çalışmaların seçimi ve değerlendirilmesi (dâhil etme ve hariç tutma kriterleri), analiz ve sentez, sonuçların uygulanması ve raporlama* şeklinde olduğunu belirtmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmada veri toplama yöntemi olarak doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılması amaçlanan olgu ile ilgili bilgileri içeren yazılı materyallerin incelenmesini içerir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Doküman analizi, Bowen (2009) tarafından belgelerin incelenmesi ve değerlendirilmesi için kullanılan sistematik bir prosedür olarak tanımlanmıştır. Araştırma kapsamında incelenen çalışmalara Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi (2020) veri tabanından erişilmiştir. Bu bağlamda araştırma kapsamında fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik Türkiye'deki lisansüstü (yüksek lisans ve doktora) çalışmalar YÖK Ulusal Tez Merkezi (2020) veri tabanından taranmıştır. Tarama yapılırken *Gelişmiş Tarama* seçeneğindeki *Aranacak Kelime(ler)* kısmına anahtar kelimeler tek tek girilerek arama yapılmıştır. Bu anahtar kelimeler şunlardır: *araştırma, sorgulama, araştırma-sorgulama, sorgulayıcı, araştırmacı, araştırma temelli, sorgulama temelli, araştırma-sorgulama temelli, araştırma yöntemi, sorgulamaya dayalı öğrenme, inquiry, investigation,*



inquiry-based learning. Araştırma yöntemi kapsamında, tarama sonucunda ulaşılan çalışmalar için dâhil edilme kriterleri aşağıda verilmiştir.

- Çalışmalar taranırken yıl sınırlaması yapılmamıştır.
- Fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik çalışmalar araştırmaya dâhil edilmiştir. Fen eğitimi disiplin alanında olmayan sorgulamaya dayalı öğrenme çalışmaları araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır.
- Erişimi kısıtlı çalışmalar araştırmaya dâhil edilmemiştir.
- İngilizce ve Türkçe olarak hazırlanan tüm lisansüstü çalışmalar araştırmaya dâhil edilmiştir.
- Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar, belirtilen anahtar kelimelere dayalı olarak yapılan taramalar sonucunda elde edilen çalışmalardır.

Çalışmaların hariç tutulma kriterleri aşağıdaki gibidir.

- Araştırmanın dâhil edilme kriterlerini karşılamayan tüm çalışmalar araştırma dışı bırakılmıştır.

Sonuç olarak, fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilişkin ilk çalışmanın 2004 yılında yayımlandığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda tarama sonucunda 2004-2020 yılları arasında fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik 126 lisansüstü çalışmaya ulaşılmıştır.

Veri Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde amaç, araştırılan olguya ilişkin kavram ve kategoriler elde ederek kavram hakkında geniş bir tanıma ulaşmaktır (Elo ve Kyngäs, 2008). İçerik analizi, kategoriler oluşturmayı ve bu kategorilerdeki örneklerin sayısını/sıklığını belirlemeyi içerir (Joffe ve Yardley, 2004). İçerik analizinde benzer veriler belirli temalar çerçevesinde toplanarak yorumlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu temalar genellikle içerik analizi ile bulunan genel anlamları temsil eder (Patton, 2002). Bu bağlamda araştırmaya dâhil edilen 126 çalışma kapsamında analizler yapılarak kodlar oluşturulmuştur. Birbiriyle uyumlu kodlara göre temalar belirlenmiştir. Buna göre çalışmalar; çalışma türü, yayım yılı, araştırma yöntemleri, veri toplama aracı, örneklem türü ve konu alanı temaları altında kodlanmıştır. Belirtilen temalar altında kodlanan çalışmalardan elde edilen veriler SPSS 23.0 programı ile analiz edilerek yüzde ve frekans değerleri ile ifade edilmiştir. Daha sonra elde edilen bulgular tablolar veya farklı grafik gösterimleri ile sunulmuştur.

Geçerlik ve Güvenirlik

Kodlayıcılar arası güvenirlilik (inter-coder reliability), nitel araştırmada gerçekleştirilen ölçüm kalitesini belirlemede kullanılan en temel nicel göstergelerden biridir (Zhao, Liu ve

Deng, 2013). Kodlayıcılar arası güvenilirlik, içeriği değerlendirilen bir yapı ile ilgili olarak bağımsız kodlayıcılar tarafından aynı sonuçları elde etmek için kullanılan bir terimdir (Lombard, Snyder-Duch ve Bracken, 2002). Kurasaki (2000), kodlayıcılar arasındaki uyumun ölçüsünü ifade eden kodlayıcılar arası güvenilirliğin, incelenen verilerden ortaya çıkan yapıların geçerliğine kanıt olarak kullanılabileceğini belirtmektedir. Bu amaçla hem araştırmacı hem de başka bir fen eğitimi alan uzmanı tarafından, araştırma kapsamındaki çalışmalar incelenerek kodlama yapılmıştır. Daha sonra iki farklı kodlayıcıdan elde edilen sonuçlar üzerinden kodlamanın güvenilirliğini kontrol etmek için Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen kodlayıcılar arası güvenilirlik formülü uygulanmıştır. Sonuç olarak kodlayıcılar arası güvenilirliğe ilişkin uyum yüzdesinin %94 olduğu belirlenmiştir. Miles ve Huberman (1994) ilgili güvenilirlik formülü sonucunda elde edilen uyum yüzdesinin %90 ve üzerinde bir aralıkta olması gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda elde edilen uyum yüzdesinin (%94) kabul edilebilir olduğu söylenebilir. Bu sonuç, kodlamanın güvenilir olduğunu ve kodlamadan sonra oluşturulan yapıların geçerli olduğunu bir göstergesidir.

Bulgular

Araştırma kapsamında analiz edilen 126 lisansüstü çalışma, türlerine, yayımlandıkları yıllara, araştırma yöntemlerine, veri toplama araçlarına, örneklem türlerine ve konu alanlarına göre incelenmiştir. Elde edilen bulgular yüzde (%) ve frekans (f) değerleri ile ifade edilmiştir. Ardından bu bulgular, tablolar ve çeşitli grafik gösterim formatları halinde sunulmuştur.

Araştırmada incelenen 126 çalışmanın %61,9'unun *yüksek lisans*, %38,1'inin ise *doktora* çalışmasından oluştuğu belirlenmiştir. Şekil 1'de araştırmaya dâhil edilen 126 çalışmanın yayımlandıkları yıllara göre dağılımı sunulmuştur.



Şekil 1. Çalışmaların Yayımlandıkları Yıllara Göre Genel Dağılımı

Şekil 1 incelendiğinde, en az çalışmanın 1 çalışma ile 2004 ve 2007 yıllarında yayımlandığı görülmektedir. En fazla çalışmanın ise 23 çalışma ile 2019 yılında yayımlandığı belirlenmiştir. Ayrıca 2007-2008 yılları arasında yayımlanan çalışma sayısında hızlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bunun aksine 2008'den 2009 yılına geçildiğinde yayımlanan çalışmaların sayısının azalmaya başladığı söylenebilir. Aynı zamanda Şekil 1'de 2009-2017 yılları arasında yayımlanan çalışma sayısının bazen sabit bazen yükselen bir çizgi izlediği görülmektedir. Ancak yine de bu zaman diliminde yayımlanan çalışma sayısında azalma olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada incelenen çalışmaların türlerine ve yayımlandıkları yıllara göre ayrıntılı dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaların Türlerine ve Yayımlandıkları Yıllara Göre Dağılımı

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Yüksek lisans	1	2	1	1	4	3	2	2	6	3	4	5	5	4	12	19	4
Doktora	-	-	1	-	4	1	2	2	1	4	4	4	4	5	8	4	4

Tablo 1'de yüksek lisans ve doktora çalışmalarının yayımlandıkları yıllara göre dağılımının frekans değerleri verilmiştir. Tablo 1'de 2004, 2005 ve 2007 yıllarında fen eğitiminde sorgulama temelli öğrenme ile ilgili herhangi bir doktora çalışmasının yayımlanmadığı görülmektedir. 2004-2020 yılları arasında yüksek lisans alanında en fazla çalışma, 19 çalışma ile 2019 yılında yayımlanmıştır. Belirtilen yıllar arasında doktora alanında en fazla çalışma ise, 8 çalışma ile 2018 yılında yayımlanmıştır.

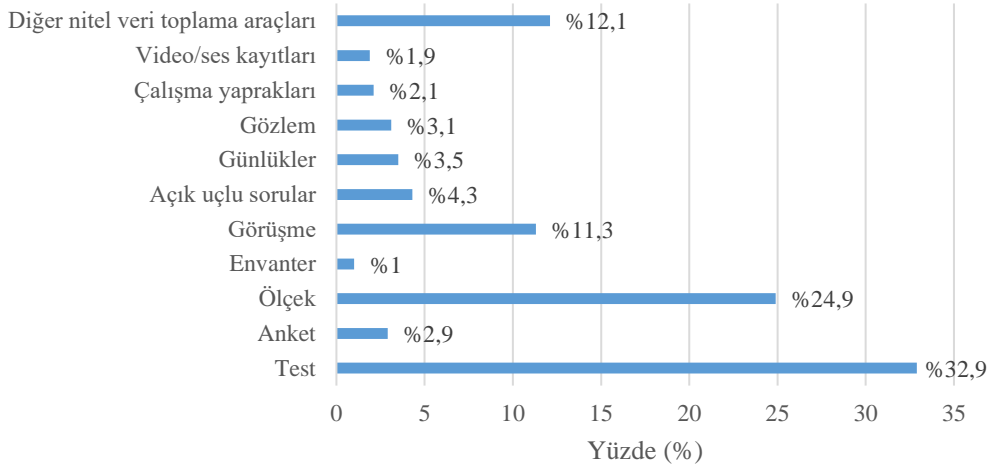
Araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda en sık tercih edilen araştırma yöntemlerinin sırası ile *nicel araştırma yöntemleri* (%65,1), *nitel araştırma yöntemleri* (%20,6) ve *karma araştırma yöntemleri* (%14,3) olduğu belirlenmiştir. Tablo 2'de nicel, nitel ve karma araştırma yöntemleri ayrıntılı olarak sunulmuş olup bu yöntemlerin yüksek lisans ve doktora çalışmalarında tercih edilme durumlarına ilişkin dağılımları yer almaktadır.

Tablo 2. Yüksek Lisans ve Doktora Çalışmalarının Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı

Araştırma yöntemleri	Yüksek lisans		Doktora	
	f	%	f	%
Nicel araştırma yöntemleri	57	73,1	25	52,1
Deneysel (Experimental)	53	67,1	25	52,1
Zayıf deneysel (Weak-experimental)	4	5,1	2	4,2
Gerçek deneysel (True-experimental)	4	5,1	4	8,3
Yarı deneysel (Quasi-experimental)	45	57,7	17	35,4
Faktöryel desen (Factorial design)	-	-	2	4,2
Deneysel olmayan (Non-experimental)	4	5,1	-	-
Meta-analiz (Meta-analysis)	2	2,6	-	-
Tarama (Survey)	2	2,6	-	-
Korelasyonel (Correlational)	-	-	-	-
Nedensel karşılaştırma araştırması (Casual-comparative research)	-	-	-	-
Tasarım ve geliştirme araştırması (Design and development research)	-	-	-	-
Nitel araştırma yöntemleri	17	21,8	9	18,8
Eylem araştırması (Action research)	3	3,8	3	6,3
Durum çalışması (Case study)	7	9,0	3	6,3
Gömülü teori (Grounded theory)	7	9,0	3	6,3
Etnografik çalışma (Ethnographic study)	-	-	-	-
Fenomenolojik çalışma (Phenomenographic study)	-	-	-	-
Tarihsel analiz (Historical analysis)	-	-	-	-
Anlatı araştırması (Narrative research)	-	-	-	-
Karma araştırma yöntemleri	4	5,1	14	29,2
Açıklayıcı desen (Explanatory)	2	2,6	2	4,2
Açımlayıcı desen (Exploratory)	-	-	1	2,1
Birleşik desen (Convergent)	-	-	2	4,2
Çok aşamalı desen (Multiphase)	-	-	2	4,2
Çeşitleme deseni (Triangulation)	-	-	2	4,2
Belirtilmemiş (karma)	2	2,6	5	10,4

Tablo 2'ye göre yüksek lisans çalışmalarında en çok tercih edilen araştırma yöntemlerinin sırasıyla *nicel araştırma yöntemleri* (%73,1), *nitel araştırma yöntemleri* (%21,8) ve *karma araştırma yöntemleri* (%5,1) olduğu belirlenmiştir. Doktora çalışmalarında ise en çok tercih edilen araştırma yöntemlerinin sırasıyla *nicel araştırma yöntemleri* (%52,1), *karma araştırma yöntemleri* (%29,2) ve *nitel araştırma yöntemleri* (%18,8) olduğu tespit edilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde yüksek lisans (%67,1) ve doktora (%52,1) çalışmalarında en sık tercih edilen nicel araştırma yönteminin *deneysel* çalışmalar olduğu görülmektedir. Yüksek lisans çalışmalarında tercih edilen nicel araştırma yöntemlerinde deneysel olmayan yöntemler arasında sadece *meta-analiz* (%2,6) ve *tarama* (%2,6) araştırmasının kullanıldığı belirlenmiştir. Bunun aksine doktora çalışmalarında ise nicel araştırma yöntemleri arasında deneysel olmayan bir yöntemin kullanılmadığı tespit edilmiştir. Doktora çalışmalarında nicel

araştırma yöntemleri ile yapılan çalışmaların tamamının deneysel çalışmalardan oluştuğu belirlenmiştir. Hem yüksek lisans hem de doktora çalışmalarında, nitel araştırma yöntemlerinden sadece *durum çalışması*, *eylem araştırması* ve *gömülü teorinin* kullanıldığı, diğer nitel araştırma yöntemlerinin tercih edilmediği belirlenmiştir. Yüksek lisans çalışmalarında karma araştırma yöntemlerinden sadece *açıklayıcı desenin* tercih edildiği tespit edilmiştir. Doktora çalışmalarında ise Tablo 2'de belirtilen tüm karma araştırma yöntemlerinin tercih edildiği belirlenmiştir. Karma araştırma olarak belirtilen ancak kullanılan desenin belirtilmediği çalışmaların, yüksek lisans çalışmalarının %2,6'sını oluşturduğu ve bu oranın doktora çalışmaları için %10,4 olduğu belirlenmiştir. Araştırmada incelenen çalışmaların veri toplama araçlarına göre genel olarak 11 temel başlık altında dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Genel Dağılımı

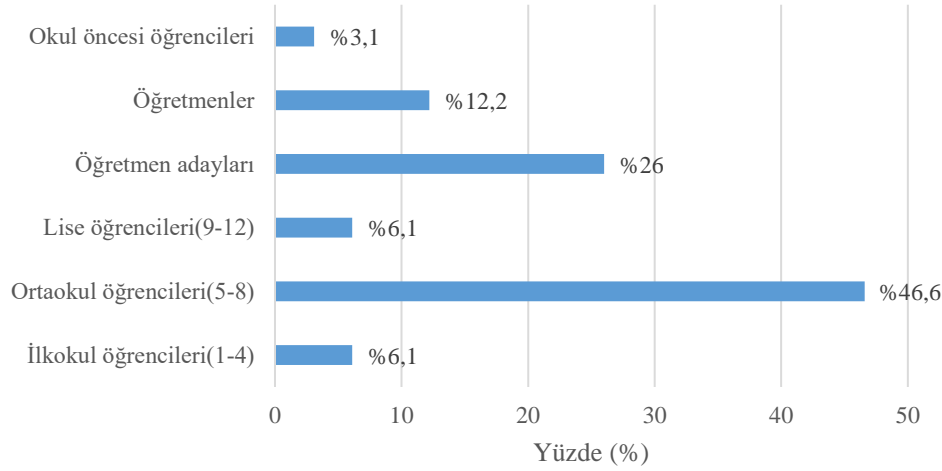
Şekil 2'de en sık tercih edilen başlıca üç veri toplama aracının *testler* (%32,9), *ölçekler* (%24,9) ve *diğer nitel veri toplama araçları* (%12,1) olduğu görülmektedir. En az tercih edilen veri toplama aracının ise *envanterler* (%1) olduğu belirlenmiştir. Tablo 3'te veri toplama araçlarına daha detaylı olarak yer verilmiş olup bu veri toplama araçlarının, yüksek lisans ve doktora çalışmalarındaki tercih edilme durumlarına ilişkin dağılımları yer almaktadır.

Tablo 3. Yüksek Lisans ve Doktora Çalışmalarının Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Veri toplama araçları	Yüksek lisans		Doktora	
	f	%	f	%
Nicel veri toplama araçları				
Testler	101	38,3	59	26,6
Başarı testi	41	15,5	19	8,6
Bilimsel süreç becerileri testi	25	9,5	16	7,2
Kavram/kavramsal anlama testi	14	5,3	12	5,4
Diğer testler (bilimsel işlem becerileri testi, yaratıcı düşünme testi, mantıksal düşünme grup testi vb.)	21	8	12	5,4
Anketler	7	2,7	7	3,2
Ölçekler	65	24,6	56	25,2
Tutum ölçekleri	25	9,5	23	10,4
Diğer ölçekler (sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ölçeği, bilimsel okuryazarlık ölçeği, eleştirel düşünme becerileri/eğilimleri ölçeği, öğrenme stilleri ölçeği vb.)	40	15,2	33	14,8
Envanterler (çoklu zeka envanteri, problem çözme envanteri vb.)	3	1,1	2	0,9
Nitel veri toplama araçları				
Görüşme	25	9,5	30	13,5
Yarı yapılandırılmış görüşme	25	9,5	27	12,2
Diğer görüşme türleri	-	-	3	1,4
Açık uçlu sorular	13	4,9	8	3,6
Günlükler	8	3	9	4,1
Gözlem	6	2,3	9	4,1
Çalışma yapıtları	7	2,7	3	1,4
Video/ses kayıtları	3	1,1	6	2,7
Diğer nitel veri toplama araçları (diyagramlar, araştırma ödevleri, materyaller, modeller, ürün dosyaları, dokümanlar vb.)	26	9,8	33	14,9

Tablo 3'te 11 temel başlık altında listelenen veri toplama araçlarına göre, *testler* (yüksek lisans %38,3; doktora %26,6) hem yüksek lisans hem de doktora çalışmalarında en çok tercih edilen temel veri toplama aracı olmuştur. Hem yüksek lisans (%15,5) hem de doktora (%8,6) çalışmalarında, temel veri toplama araçlarından olan testler arasında en çok *başarı testlerinin* tercih edildiği belirlenmiştir. *Envanterler*, hem yüksek lisans (%1,1) hem de doktora (%0,9) çalışmalarında en az tercih edilen veri toplama aracı olmuştur. Buna ek olarak *video/ses kayıtları* (%1,1) yüksek lisans çalışmalarında en az tercih edilen diğer veri toplama aracı olmuştur. Öte yandan hem yüksek lisans (%15,2) hem de doktora (%14,8) çalışmalarında temel veri toplama araçlarından olan ölçekler arasında ise en çok *diğer ölçeklerin* tercih edildiği belirlenmiştir. Temel veri toplama araçlarından biri olan görüşmeler arasında yer alan *yarı yapılandırılmış görüşmelerin* ise hem yüksek lisans (%9,5) hem de doktora (%12,2) çalışmaları

için en çok tercih edilen görüşme türü olduğu belirlenmiştir. Şekil 3'te, araştırmada incelenen çalışmaların örneklem türlerine göre genel olarak 6 temel başlık altındaki dağılımı yer almaktadır.



Şekil 3. Çalışmaların Örneklem Türlerine Göre Genel Dağılımı

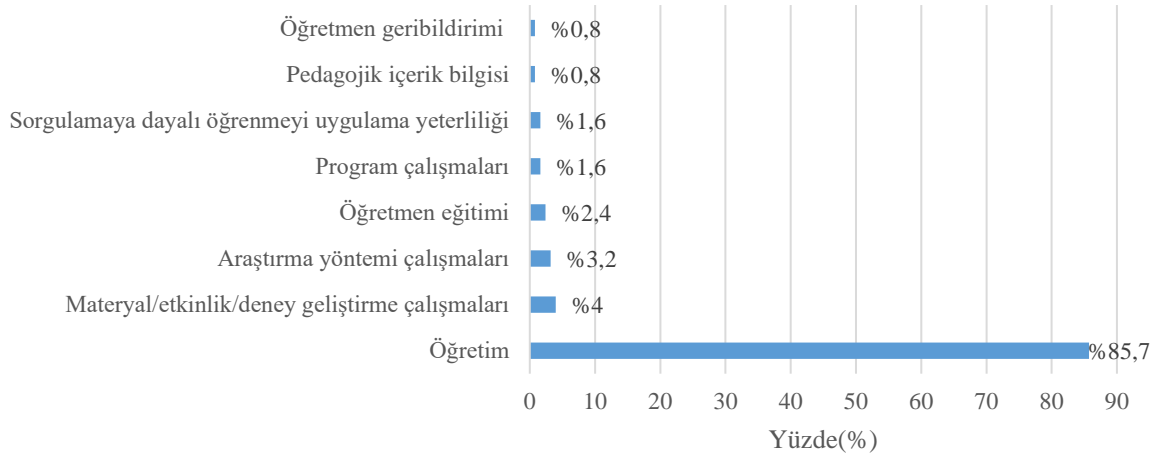
Şekil 3'te araştırma kapsamında incelenen çalışmaların örneklem türlerinin genel olarak, *ortaokul öğrencilerinden* (%46,6), *öğretmen adaylarından* (%26), *öğretmenlerden* (%12,2), *ilkokul öğrencilerinden* (%6,1), *lise öğrencilerinden* (%6,1) ve son olarak *okul öncesi öğrencilerinden* (%3,1) oluştuğu görülmektedir. Tablo 4'te örneklem türleri 6 temel başlık altında detaylı olarak sunulmuş olup, bu örneklem türlerinin yüksek lisans ve doktora çalışmalarındaki dağılımı frekans ve yüzde değerleri ile sunulmuştur. Buna göre örneklem türünü oluşturan öğrenciler sınıf düzeylerine göre, öğretmen adayları ise lisans eğitimlerinde öğrenim görmekte oldukları bölümlerine göre incelenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Yüksek Lisans ve Doktora Çalışmalarının Örneklem Türlerine Göre Dağılımı

Örneklem türleri	Yüksek lisans		Doktora	
	f	%	f	%
İlkokul öğrencileri (1-4)	7	9	1	1,9
3.	2	2,6	-	-
4.	5	6,4	1	1,9
Ortaokul öğrencileri (5-8)	39	50	22	41,5
5.	7	9	4	7,5
6.	12	15,4	5	9,4
7.	16	20,5	9	17
8.	4	5,1	4	7,5

Lise öğrencileri (9-12)	5	6,4	3	5,7
9.	3	3,8	1	1,9
10.	1	1,3	-	-
11.	1	1,3	2	3,8
12.	-	-	-	-
Öğretmen adayları	18	23,1	16	30,2
Fen bilgisi öğretmenliği	13	16,7	11	20,8
Biyoloji öğretmenliği	1	1,3	-	-
Sınıf öğretmenliği	1	1,3	3	5,7
Fizik öğretmenliği	1	1,3	-	-
Matematik öğretmenliği	1	1,3	-	-
Kimya öğretmenliği	1	1,3	2	3,8
Öğretmenler	9	11,5	7	13,2
Okul öncesi öğrencileri	-	-	4	7,5

Tablo 4'te yüksek lisans çalışmalarında en sık tercih edilen üç temel örneklem türünün; *ortaokul öğrencileri* (%50), *öğretmen adayları* (%23,1), *öğretmenler* (%11,5) olduğu görülmektedir. Tablo 4'e göre yüksek lisans çalışmalarında en az çalışılan temel örneklem türünün *lise öğrencileri* (%6,4) olduğu belirlenmiştir. *Okul öncesi* ve *12. sınıf öğrencilerinin* ise yüksek lisans çalışmalarında hiç tercih edilmeyen örneklem türleri olduğu belirlenmiştir. Tablo 4 incelendiğinde doktora çalışmalarında, yüksek lisans çalışmalarında belirlenen örneklem türlerine ek olarak *okul öncesi öğrencileri* örneklem türü ile gerçekleştirilen çalışmalar olduğu görülmektedir. Tablo 4'te doktora çalışmalarında en sık tercih edilen üç temel örneklem türünün; *ortaokul öğrencileri* (%41,5), *öğretmen adayları* (%30,2), *öğretmenler* (%13,2) olduğu görülmektedir. Hem yüksek lisans (%20,5) hem de doktora (%17) çalışmalarında ortaokul öğrencileri temel örnekleminde, en çok tercih edilen örneklem türünün *7. sınıf öğrencileri* olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hem yüksek lisans (%16,7) hem de doktora (%20,8) çalışmalarında öğretmen adayları temel örneklem türünde en çok tercih edilen örneklemin *fen bilgisi öğretmen adayları* olduğu belirlenmiştir. Tablo 4'te yer alan doktora çalışmalarındaki örneklem türleri incelendiğinde *3., 10. ve 12. sınıf öğrencileri* ile *biyoloji, fizik ve matematik öğretmen adaylarının* herhangi bir çalışmada örneklem olarak yer almadığı görülmektedir. Şekil 4'te araştırmada incelenen çalışmaların konu alanlarına göre dağılımı yer almaktadır.



Şekil 4. Çalışmaların Konu Alanlarına Göre Genel Dağılımı

Araştırmada, sorgulama temelli öğrenmenin müdahale yöntemleri ile farklı değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, *öğretim* başlığı altında değerlendirilmiştir. Şekil 4'e göre çalışmalarda en sık çalışılan konu alanının *öğretim* (%85,7) olduğu belirlenmiştir. *Materyal/etkinlik/deney geliştirme çalışmaları* (%4) ise ikinci sırada tercih edilen konu alanı olarak belirlenmiştir. Araştırmada fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik meta analiz ve tarama çalışmaları, *araştırma yöntemi çalışmaları* kapsamında değerlendirilmiştir. *Araştırma yöntemi çalışmaları* en çok tercih edilen üçüncü (%3,2) konu alanı olarak belirlenmiştir. Çalışmalarda tercih edilen diğer konu alanlarının; *öğretmen eğitimi*, *program çalışmaları*, *sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uygulama yeterliliği*, *pedagojik içerik bilgisi*, *öğretmen geribildirimi* olduğu belirlenmiştir. Tablo 5'te, çalışmaların konu alanlarına göre dağılımı, yüksek lisans ve doktora çalışmaları için ayrı ayrı sunulmuştur.

Tablo 5. Yüksek Lisans ve Doktora Çalışmalarının Konu Alanlarına Göre Dağılımı

Konu alanı	Yüksek lisans		Doktora	
	f	%	f	%
Öğretim	67	85,9	41	85,4
Materyal/etkinlik/deney geliştirme çalışmaları	1	1,3	4	8,3
Öğretmen eğitimi	1	1,3	2	4,2
Pedagojik içerik bilgisi	-	-	1	2,1
Program çalışmaları	2	2,6	-	-
Araştırma yöntemi çalışmaları (meta-analiz, tarama)	4	5,1	-	-
Sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uygulama yeterliliği	2	2,6	-	-
Öğretmen geribildirimi	1	1,3	-	-
Toplam	78	100	48	100



Tablo 5'e göre hem yüksek lisans (%85,9) hem de doktora (%85,4) çalışmalarında en sık çalışılan konu alanının *öğretim* olduğu belirlenmiştir. Doktora çalışmalarında *materyal/etkinlik/deney geliştirme çalışmalarının* en çok tercih edilen ikinci (%8,3) konu alanı olduğu belirlenmiştir. Bunun aksine, bu konu alanının yüksek lisans alanında sadece bir çalışmada tercih edildiği tespit edilmiştir. *Araştırma yöntemi çalışmalarının* yüksek lisans çalışmalarında en çok tercih edilen ikinci (%5,1) konu alanı olduğu görülmektedir (Tablo 5). Yüksek lisans alanında *pedagojik içerik bilgisi* konusunda herhangi bir çalışma olmadığı belirlenmiştir. Doktora alanında ise *program çalışmaları, araştırma yöntemi çalışmaları, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uygulama yeterliliği, öğretmen geribildirim* konu alanlarına ilişkin herhangi bir çalışma yapılmadığı tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonucunda fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik 126 lisansüstü çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmaların yarısından fazlasının (%61,9) *yüksek lisans* çalışması olduğu tespit edilmiştir. Fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenme konusunda yüksek lisans çalışmalarına kıyasla doktora çalışmalarının daha az sayıda olması, ilk başta bir dezavantaj gibi gözükebilir. Ancak doktora eğitiminin daha üst düzeyde yetkinlik ve çaba gerektirmesi nedeniyle, doktora çalışması gerçekleştiren araştırmacı sayısının yüksek lisans çalışması gerçekleştiren araştırmacı sayısından genellikle daha az olduğu söylenebilir. Ayrıca Türkiye Cumhuriyeti Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nde bireylerin yüksek lisans programlarında bilimsel araştırmalar yaparak bilgiye ulaşma, bilgiyi yorumlama ve değerlendirme; doktora programlarında ise bağımsız araştırma yaparak sentez yapma becerisi kazandıkları belirtilmektedir (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, 2016). Bu açıklamalardan da anlaşılacağı üzere, yüksek lisans eğitiminin alanda uzmanlaşmayı amaçladığı, doktora eğitiminin ise sentez aracılığı ile alana özgün bilimsel bilgi sağlama/üretme amacı taşıdığı düşünüldüğünde, az sayıda doktora çalışmasının bir dezavantaj olmadığı ve beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Ancak buna rağmen gelecek araştırmalarda fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenme konusunda daha fazla doktora çalışması yapılmasının, bu alana daha derin ve özgün bir içerik sağlayarak konunun bilimsel alandaki konumuna katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenme ile ilgili en fazla çalışmanın 23 yayını ile 2019 yılında yayımlandığı tespit edilmiştir. 2018 yılında uygulamaya konulan MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda sorgulamaya dayalı bir öğretim stratejisi benimsenmiş ve sorgulamaya önemli bir vurgu yapılmıştır (MEB, 2018). Sorgulamaya ve sorgulama temelli öğrenmeye



vurgu yapan pek çok proje, reform ve müfredat raporuna (AAAS, 2001; MEB, 2018; NRC, 2000) ek olarak, Avrupa'da Scientix projesi, fen ve matematik eğitimine ilişkin sorgulamaya dayalı öğrenme gibi yenilikçi yaklaşımların benimsenmesine yönelik ulusal stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunan bir projedir (Scientix Project, 2020). MEB ile Avrupa Okul Ağı arasında imzalanan anlaşma gereği, Türkiye Cumhuriyeti MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, 2014 yılı Mart ayından itibaren Scientix2 projesinde yer almaktadır (Türkiye Cumhuriyeti MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, 2020). Ulusal ve uluslararası alanda sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik artan bu vurgu ve işbirlikleri, bu alanda yapılan çalışma sayısının artmasının bir nedeni olarak gösterilebilir.

Araştırma sonucunda incelenen çalışmalarda *nicel araştırma yöntemlerinin* (%65,1), *nitel ve karma araştırma yöntemlerine* kıyasla daha fazla kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durumun sebebi olarak, nicel araştırmalarda veri toplama sürecinin diğer araştırma yöntemlerine göre daha hızlı olması ve nicel araştırmalardan elde edilen verilerin evrene genellenebilirliğinin daha yüksek olması gösterilebilir. Yıldırım (1999) fen alanında en çok tercih edilen araştırma yönteminin nicel araştırma yöntemleri olduğunu belirtmektedir. Araştırmanın bu sonucu ile tutarlı olarak, alan yazında nicel araştırma yöntemlerinin diğer araştırma yöntemlerine kıyasla daha fazla kullanıldığını tespit eden çalışmalar bulunmaktadır (Kızılaslan ve diğ., 2012; Lee, Wu ve Tsai, 2009; Lin, Lin ve Tsai, 2014; Taş ve diğ., 2019; Tsai ve Wen, 2005; Wassink ve Sadi, 2016). Nicel araştırmalardan elde edilen sonuçların genellenebilirliği yüksek olmakla birlikte, nicel araştırmaların bulgulara yönelik derinlemesine açıklama ve öneriler sağlama açısından yetersiz olması, nicel araştırmaların bir sınırlılığıdır (Yıldırım, 1999). Nicel araştırma yöntemlerinin yanı sıra nitel araştırma yöntemlerinin de sınırlılıkları vardır. Thomson (2011), genellenebilirliğin nitel araştırmalar için bir problem olduğunu belirtmiştir. Ancak nitel araştırmada genellenebilirlik zor olsa da nitel araştırma, incelenen konu hakkında derinlemesine açıklayıcı bilgi sağlamada çok önemli bir işleve sahiptir (Karataş, 2017). Nitel araştırmanın en büyük avantajlarından biri, yeni ve orijinal fikirlerin üretilmesine yardımcı olması, hipotez oluşturmaya izin vermesidir (Jacobs, Kawanaka ve Stigler, 1999). Bu araştırma yöntemlerinin yanı sıra, nitel ve nicel araştırma öğelerini birleştiren karma yöntem araştırması daha kapsamlı, derin ve destekleyici bir anlayış sunmaktadır (Johnson, Onwuegbuzie ve Turner, 2007). Çalışmalarda daha çok nicel araştırma yöntemlerinin kullanılmasının, bir süre sonra sonuçlara ve yorumlara ilişkin çeşitliliği sınırlayacağı söylenebilir. Bu anlamda özellikle nicel araştırma yöntemlerine ek olarak nitel ve karma yöntem araştırmalarının kullanılması, daha kapsamlı bir analiz ve yorum yapmayı



sağlayabilir. Bu nedenle araştırmalarda hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılmasının araştırmayı pek çok yönden daha geçerli, güvenilir ve güçlü hale getireceği söylenebilir. Ancak bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerini kullanma sıklığının karma araştırma yöntemlerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Karma yöntem çalışmalarının çok daha uzun ve ayrıntılı bir veri toplama süreci gerektirmesi ve uygulayıcıların genellikle karma araştırma yöntemlerini uygulamada nicel araştırma yöntemlerine kıyasla daha az deneyime sahip olması gibi faktörler, karma araştırma yöntemlerinin nicel araştırma yöntemlerine kıyasla neden daha az kullanıldığına sebebi olarak gösterilebilir. Benzer şekilde Gökçek ve diğerleri (2013), karma araştırma yönteminin zorlukları arasında analiz, raporlama, araştırmacı yeteneği ve zaman gibi faktörleri vurgulamaktadır. Araştırmada en sık tercih edilen nicel araştırma yönteminin, hem yüksek lisans (%67,1) hem de doktora (%52,1) çalışmalarında *deneysel* çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Bu sonucun, sorgulama temelli öğrenmenin farklı değişkenler üzerindeki etkisinin çeşitli müdahale yöntemleri ile incelendiği *öğretim* konu alanında yapılmış çok sayıda çalışmanın (Tablo 5) bulunmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu çalışmalarda genellikle gerçekleştirilen uygulamanın etkililiğinin deneysel işlem sonrasında test edilmesi yoluna gidilmektedir. Bunu belirlemede deneysel çalışmaların uygun bir araştırma deseni sağladığı söylenebilir. İncelenen çalışmalarda karma araştırma yöntemlerini kullanma sıklığı nicel araştırma yöntemlerini kullanma sıklığına kıyasla daha azdır. Buna rağmen yüksek lisans çalışmalarında karma araştırma yöntemlerini kullanma sıklığı %5,1 iken, doktora çalışmalarında bu oran %29,2 olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda doktora çalışmalarında karma araştırma yöntemlerini kullanma eğiliminin daha yüksek olduğu söylenebilir. Doktora eğitimi süreci, yüksek lisans eğitim sürecine kıyasla daha uzun bir süreyi ve derinlemesine bilgi edinmeyi gerektirir. Aynı zamanda doktora araştırmacılarının yüksek lisans eğitiminden sonra bilimsel araştırma yöntemlerinde daha fazla deneyim kazandıkları söylenebilir. Bu faktörler, doktora çalışmalarında yüksek lisansa göre karma araştırma yöntemlerinin daha fazla tercih edilmesinin nedeni olarak düşünülebilir. Yüksek lisans çalışması yapan araştırmacıların bilimsel araştırma yöntemleri hakkında daha fazla teorik ve uygulamalı bilgi edinmelerine olanak tanınmasının, onların nitel ve karma araştırma yöntemlerine ilişkin uygulama eksikliklerini gidermede etkili olacağı düşünülmektedir. Böylece yüksek lisans araştırmacılarının da bu araştırma yöntemlerine daha fazla yönelmesi sağlanabilir. Bu durumun bir sonucu olarak, nicel araştırma yöntemlerine ek olarak ilgili diğer araştırma yöntemlerinin daha sık kullanılması ile elde edilecek derinlemesine ve açıklayıcı sonuçlar, alan yazını destekleyebilir ve zenginleştirebilir. Ayrıca araştırma



kapsamında incelenen çalışmalarda kullanılan araştırma yönteminin açıkça belirtilmediği tüm çalışmaların karma yöntem araştırmalarına ait olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalarda hangi karma yöntemin kullanıldığına dair net bir açıklama yoktur. Araştırma yönteminin, bir araştırmmanın en önemli bileşeni olduğu düşünüldüğünde, araştırmacıların çalışma raporlarında net bir ifade kullanmaları önerilir.

Araştırmada dikkati çeken bir diğer sonuç ise, *testlerin* hem yüksek lisans (%38,3) hem de doktora çalışmalarında (%26,6) en çok tercih edilen temel veri toplama aracı olmasıdır. Testler arasında ise en çok *başarı testlerinin* kullanıldığı belirlenmiştir. Alan yazında araştırmaların bu sonucunu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Küçüközer, 2016; Sozobilir ve Kutu, 2008). Bunun yanı sıra hem yüksek lisans (%24,6) hem de doktora (%25,2) çalışmalarında en çok tercih edilen ikinci temel veri toplama aracının ise *ölçekler* olduğu belirlenmiştir. Sorgulamaya dayalı öğrenmenin, öğrenme ve diğer faktörler üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik çalışmaların varlığının bu sonuçlara yol açabileceği söylenebilir. Sorgulamaya dayalı öğrenmenin farklı değişkenler üzerindeki etkisinin çeşitli müdahale yöntemleri ile incelendiği çalışmaları açıklamak için kullanılan *öğretim* konu alanının en çok tercih edilen konu alanı olması sonucu (Tablo 5) bu açıklamayı desteklemektedir. Hem yüksek lisans hem de doktora çalışmalarında en sık kullanılan üçüncü temel veri toplama aracının ise *diğer nitel veri toplama araçları* ile *görüşmeler* olduğu belirlenmiştir. Ancak bu iki tür veri toplama aracının tercih sıklığının doktora çalışmalarında yüksek lisans çalışmalarına kıyasla çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca nitel veri toplama araçlarından *günlüklerin*, *gözlemlerin*, *video/ses kayıtlarının* yüksek lisans çalışmalarına kıyasla doktora çalışmalarında daha fazla tercih edildiği tespit edilmiştir. Çünkü nitel araştırma yöntemlerinin genellikle nitel veri toplama araçlarının kullanılmasını, nicel araştırma yöntemlerinin ise genel olarak ve sıklıkla nicel veri toplama araçlarının kullanılmasını gerektirdiği söylenebilir. Bu bağlamda karma yöntem çalışmalarında hem nicel hem de nitel veri toplama araçlarının sıklıkla tercih edildiği söylenebilir. Araştırmadan elde edilen bulgu, bu açıklamayı desteklemektedir. Bu araştırmada doktora çalışmalarında nitel ve karma araştırma yöntemlerinin tercih edilmesine ilişkin toplam yüzde yüksek lisans çalışmalarına kıyasla daha yüksektir (Tablo 2). Bu durum, nitel veri toplama araçlarının doktora çalışmalarında daha çok tercih edilmesinin nedeni olarak değerlendirilebilir. Araştırmanın açıklanan bu bulgularını destekleyen farklı çalışmalar alan yazında mevcuttur. Taş ve diğerleri (2019), sıklıkla tercih edilen veri toplama araçlarından biri olan görüşme formlarının, yüksek lisans çalışmalarına kıyasla doktora çalışmalarında daha fazla tercih edildiğini tespit etmiştir. Kızılaslan ve diğerleri (2012) yapmış oldukları çalışmada,



sıklıkla tercih edilen veri toplama araçlarının başarı testleri, diğer testler ve mülakatlar olduğunu tespit etmiştir.

Bu araştırma sonucunda, incelenen çalışmalarda en az çalışılan (%3,1) temel örneklem türünün *okul öncesi öğrencileri* olduğu belirlenmiştir. Çalık, Ünal, Coştu ve Karataş (2008), fen eğitiminin eğilimlerini belirlemek amacıyla Türkiye'deki yüksek lisans ve doktora çalışmalarını inceledikleri çalışmalarında, okul öncesi örnekleminde az sayıda çalışma olduğunu tespit etmiş ve bu durumun bu seviyenin fen eğitimine örtük dâhil edilmesinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Araştırmada dikkat çeken bir diğer bulgu ise, fen eğitiminde sorgulama temelli öğrenmeye yönelik ilkökul 3. sınıf öğrencileri örnekleminde hiçbir doktora çalışmasının olmamasıdır. Doktora çalışmaları, yüksek lisans çalışmalarına göre genellikle daha kompleks yöntemler ile daha derin araştırma yapılmasını gerektiren bir yapıya sahiptir. Bu açıdan düşünüldüğünde doktora araştırmacılarının, ilgili sınıf düzeyinin (3. sınıf) gelişimsel özelliklerinden dolayı araştırma konularına ilişkin derinlemesine bir çalışma yürütmenin zor olacağını düşünmüş olabileceği söylenebilir. Bu faktörler, doktora çalışmalarında özellikle ilkökul 3. sınıf örneklem türünün tercih edilmemesinin nedeni olarak düşünülebilir. Araştırma sonucunda, yüksek lisans (%50) ve doktora (%41,5) çalışmalarında *ortaokul öğrencilerinin* en çok çalışılan örneklem türü olduğu belirlenmiştir. Fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmenin öğrenci seviyesi arttıkça daha geniş bir kapsamda ele alınabileceği düşünülmektedir. MEB (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki konuların ve içeriklerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, daha üst sınıflarda konuların daha kapsamlı olarak ele alınabileceği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla buradan yola çıkıldığında, hem öğrencilerin gelişimsel özellikleri hem de sınıf düzeyi arttıkça ele alınabilecek konu ve içeriğin daha geniş olması, araştırmacıları örneklem seçiminde etkilemiş olabilir. Bu anlamda öğrenci düzeyi bazında örneklem türleri değerlendirildiğinde, üst sınıf düzeyindeki örneklem türlerinin tercihi bu faktöre bağlanabilir. Ancak bu araştırma sonucunda, incelenen çalışmalarda en çok tercih edilen örneklem türünün ortaokul öğrencileri olduğu, lise örneklem türünün ise daha az tercih edildiği belirlenmiştir. Türk Eğitim Sistemi'nde lise öğrencileri üniversiteye geçiş için Yükseköğretim Kurumları Sınavı'na girmektedir. Bu nedenle lise düzeyindeki öğrenciler genellikle bu sınavlara hazırlıkta yoğun bir çalışma temposu içinde yer alırlar. Bu durum, lise örneklem türünün araştırmacılar tarafından daha az tercih edilmesine neden olmuş olabilir. İncelenen çalışmalarda sıklıkla tercih edilen diğer temel örneklem türleri arasında *öğretmen adayları* (%26) ikinci, *öğretmenler* ise (%12,2) üçüncü sırada yer almaktadır. Araştırmanın eğitim alanında, yani fen eğitimi alanında sorgulamaya dayalı çalışmaları incelediği



düşünüldüğünde, öğretmen adayları ve öğretmenlerin en çok tercih edilen örneklem türleri arasında yer alması muhtemeldir. Bu anlamda, lisans düzeyinde kolay ulaşılabilir bir örneklem olarak öğretmen adaylarının ve okullarda öğretmenlerin, sıklıkla tercih edilen örneklem türleri arasında olması beklenen bir sonuç olmuştur. Alan yazında farklı örneklem grupları ve araştırma konuları ile yapılan diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar, bu araştırmanın örneklem türüne ilişkin elde edilen sonuçları ile tutarlıdır (Kızılaslan ve diğ., 2012; Taş ve diğ., 2019; Wassink ve Sadi, 2016).

Bu çalışmada incelenen çalışmalarda, en çok çalışılan konu alanının *öğretim* (%85,7) olduğu belirlenmiştir. Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin bilimsel açıklamalara ulaşmak için soru sormalarını, araştırma planlamalarını, deneyler yapmalarını, verileri toplamalarını ve analiz etmelerini, böylece hem konu içeriğini hem de bilimsel araştırmayı ve sorgulamayı öğrenmelerini amaçlamaktadır. Bu nedenle, çeşitli müdahale yöntemleri ile öğrenme ortamlarında sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkililiğini belirleyen çalışmaları ifade eden *öğretim* çalışmalarının oldukça tercih edilen bir konu alanı olması beklenen bir sonuçtur. Alan yazında yapılan diğer çalışmalarda da en çok çalışılan konu alanının *öğretim* olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Kızılaslan ve diğ., 2012; Sozbilir ve Kutu, 2008; Wassink ve Sadi, 2016). Araştırmada belirlenen diğer konu alanlarının; *materyal/etkinlik/deney geliştirme çalışmaları, öğretmen eğitimi, pedagojik içerik bilgisi, program çalışmaları, araştırma yöntemi çalışmaları, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uygulama yeterliliği, öğretmen geribildirimi* olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenmenin fen eğitimi bağlamında incelendiği düşünüldüğünde, eğitim ile ilgili bu konu alanlarının çalışılan alanlar arasında yer alması beklenen bir sonuçtur. Alan yazındaki diğer araştırmalar kapsamında incelenen çalışmalarda da benzer konu alanlarının varlığı tespit edilmiştir (Kızılaslan ve diğ., 2012; Sozbilir ve Kutu, 2008; Wassink ve Sadi, 2016). Araştırma sonucunda en çok tercih edilen ikinci konu alanının doktora için *materyal/etkinlik/deney geliştirme çalışmaları*; yüksek lisans için ise *araştırma yöntemi çalışmaları* olduğu tespit edilmiştir. Doktora araştırmacılarının, yüksek lisans sonrası alan yazın tarama ve araştırma yöntemleri üzerinde daha fazla kontrol sahibi oldukları düşünülmektedir. Bu durumun bir sonucu olarak, doktora araştırmacılarının daha özgün bir ürün (materyal, etkinlik gibi) geliştirme düşünceleri bu konu alanlarına daha fazla odaklanmalarına neden olmuş olabilir. Öte yandan, yüksek lisans araştırmacılarının yeni bir sentez ortaya koymaktan ziyade var olan durumları ortaya koyma, araştırma ve analiz etme düşüncelerinin sonucunda, tarama ve meta-analiz araştırmalarını içeren araştırma yöntemi çalışmalarına daha fazla ağırlık verdikleri söylenebilir. Fen



eğitiminde sorgulama temelli öğrenme ile gerçekleştirilen öğretimin amaca ulaşması, öğretmenlerin sorgulama temelli öğrenmeyi öğrenme ortamlarına ne ölçüde entegre edebileceklerine ve bu konudaki teorik bilgilerine bağlıdır. Bu nedenle ileride yapılacak sorgulama temelli öğrenmeyi konu alan çalışmalarda öğretmen eğitimine ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyi uygulama yeterliliğine dikkat çeken çalışmalara biraz daha fazla vurgu yapılmasının, bu alanda gerçekleştirilen çalışmalara yönelik eksikliğin giderilmesinde etkili olabileceği söylenebilir.

Öneriler

Bu araştırma sonuçları, fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenmeye yönelik Türkiye'deki lisansüstü çalışmaların; türlerine, yayım yılına, araştırma yöntemlerine, veri toplama araçlarına, örneklem türüne ve konu alanına göre eğilimlerini ortaya koymuştur. İleride yapılacak çalışmalarda hem fen eğitiminde hem de diğer disiplinlerde ulusal ve uluslararası alandaki lisansüstü çalışmaların eğilimlerinin farklı faktörleri ele alacak şekilde incelenmesi sağlanabilir. Ayrıca bu araştırma daha sonraki zaman aralıklarında tekrar yapılabilir ve konuya yönelik eğilimdeki değişim düzenli olarak takip edilebilir.

Makalenin Bilimdeki Konumu

Temel Eğitim Bölümü/Fen Eğitimi Bilim Dalı

Makalenin Bilimdeki Özgünlüğü

Alan yazında, fen eğitiminde sorgulama temelli öğrenme üzerine yapılan Türkiye'deki lisansüstü çalışmaları inceleyen sınırlı sayıda araştırmaya ulaşılmıştır. Ulaşılan bu çalışmaların, fen eğitiminde sorgulama temelli öğrenme üzerine genel bir inceleme yaptığı, doğrudan lisansüstü çalışmalara odaklanmadığı; fakat lisansüstü çalışmaları da kapsadığı saptanmıştır. Bu bağlamda fen eğitiminde sorgulama temelli öğrenme üzerine Türkiye'de lisansüstü çalışmalara doğrudan odaklanan bir araştırmaya ulaşılamamıştır. Bu nedenle bu araştırmanın, önceki araştırmalardan farklı olarak daha önce ele alınmamış olan daha geniş bir zaman dilimindeki (2004-2020) çalışmaları kapsamı ve ele aldığı farklı kategoriler dâhilinde, alan yazına katkı ve yenilik sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., Niaz, M., Treagust, D. ve Tuan, H. L. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88(3), 397-419.



- Abdi, A. (2014). The effect of inquiry-based learning method on students' academic achievement in science course. *Universal Journal of Educational Research*, 2(1), 37-41.
- Acar Sesen, B. ve Tarhan, L. (2013). Inquiry-based laboratory activities in electrochemistry: High school students' achievements and attitudes. *Research in Science Education*, 43(1), 413-435.
- Akkaya, M. (2019). *Araştırma sorgulamaya dayalı öğretimin bilimsel süreç becerilerine etkisi: Ulusal düzeyde bir meta analiz çalışması* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Aktamış, H., Hiğde, E. ve Özden, B. (2016). Effects of the inquiry-based learning method on students' achievement, science process skills and attitudes towards science: A meta-analysis science. *Journal of Turkish Science Education*, 13(4), 248-261.
- Alake-Tuenter, E., Biemans, H. J. A., Tobi, H., Wals, A. E. J., Oosterheert, I. ve Mulder, M. (2012). Inquiry-based science education competencies of primary school teachers: A literature study and critical review of the American National Science Education Standards. *International Journal of Science Education*, 34(17), 2609-2640.
- Alemli, A. (2019). *Fen eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğinin meta analiz yöntemiyle incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (2001). *Atlas of Science Literacy, Volume 1*. Washington, DC.
- Anderson, R. D. (2002). Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Banchi, H. ve Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.
- Barron, B. ve Darling-Hammond, L. (2008). *Teaching for meaningful learning: A review of research on inquiry-based and cooperative learning. Book Excerpt*. San Rafael, CA: George Lucas Educational Foundation.
- Bell, R. L., Smetana, L. ve Binns, I. (2005). Simplifying inquiry instruction: Assessing the inquiry level of classroom activities. *The Science Teacher*, 72(7), 30-33.
- Bernard, P. ve Dudek-Rózycki, K. (2019). Influence of training in inquiry-based methods on in-service science teachers' reasoning skills. *Chemistry Teacher International*, 1(2), 1-12.



- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Bruce, B. C. ve Bishop, A. P. (2002). Using the web to support inquiry-based literacy development. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 45(8), 706-714.
- Buck, L. B., Bretz, S. L. ve Towns, M. H. (2008). Research and teaching: Characterizing the level of inquiry in the undergraduate laboratory. *Journal of College Science Teaching*, 38(1), 52-58.
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42-44.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F. O. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education*, 24, 23-45.
- Damawati, N. A. C. ve Juanda, E. A. (2016). The effect of inquiry based learning on the reasoning ability of grade vii students about heat concept. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(1), 19-25.
- Denyer, D. ve Tranfield, D. (2009). Producing a systematic review. D. A. Buchanan & A. Bryman (Eds.), *The sage handbook of organizational research methods* (s. 671-689) içinde. London: Sage Publications.
- Dickson, R., Cherry, M . G. ve Boland A. (2014). Carrying out a systematic review as a master's thesis. A. Boland, M. G. Cherry & R. Dickson (Eds.), *Doing a systematic review: A student's guide*, içinde. London: Sage Publications.
- Elo, S. ve Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107-115.
- Febri, A., Sajidan, S., Sarwanto, S. ve Harjunowibowo, D. (2020). Guided inquiry lab: Its effect to improve student's critical thinking on mechanics. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 9(1), 87-97.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H. ve Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329.
- Gilardi, S. ve Lozza, E. (2009). Inquiry-based learning and undergraduates' professional identity development: Assessment of a field research-based course. *Innovative Higher Education*, 34(4), 245-256.
- Gormally, C., Brickman, P., Hallar, B. ve Armstrong, N. (2009). Effects of inquiry-based learning on students' science literacy skills and confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(2),1-22.



- Gökçek, T., Babacan, F. Z., Kangal, E., Çakır, N. ve Kül, Y. (2013). 2003-2012 yılları arasında Türkiye’de karma araştırma yöntemiyle yapılan eğitim çalışmalarının analizi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(7), 435-456.
- Harada, V. H. ve Yoshina, J. M. (2004). *Inquiry learning through librarian-teacher partnerships*. Worthington, Ohio: Linworth Publishing, Inc.
- Heindl, M. (2019). Inquiry-based learning and the pre-requisite for its use in science at school: A meta-analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 3(2), 52-61.
- Heyer, S. M. (2005). *The effects of gradually incorporating inquiry-based science instruction into eighth grade physical science classes for gifted learners on science achievement and student attitudes toward science* (Yüksek Lisans Tezi). California State University, Long Beach.
- Jacobs, J. K., Kawanaka, T. ve Stigler, J. W. (1999). Integrating qualitative and quantitative approaches to the analysis of video data on classroom teaching. *International Journal of Educational Research*, 31(8), 717-724.
- Joffe, H. ve Yardley, L. (2004). Content and thematic analysis. D. F. Marks & L. Yardley (eds.) *Research methods for clinical and health psychology*, içinde. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. ve Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133.
- Karataş, Z. (2017). Sosyal bilim araştırmalarında paradigma değişimi: Nitel yaklaşımın yükselişi. *Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 68-86.
- Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(9), 898-921.
- Kızılaslan, A., Sözbilir, M. ve Yaşar, M. D. (2012). Inquiry based teaching in Turkey: A content analysis of research reports. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(4), 599-617.
- Kurasaki, K. S. (2000). Intercoder reliability for validating conclusions drawn from open-ended interview data. *Field Methods*, 12(3), 179-194.
- Küçüközer, A. (2016). Fen bilgisi eğitimi alanında yapılan doktora tezlerine bir bakış. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 107-141.
- Lazonder, A. W. ve Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research*, 86(3), 681-718.



- Lee, M. H., Wu, Y. T. ve Tsai, C. C. (2009). Research trends in science education from 2003 to 2007: A content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 31(15), 1999-2020.
- Lin, T. C., Lin, T. J. ve Tsai, C. C. (2014). Research trends in science education from 2008 to 2012: A systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 36(8), 1346-1372.
- Lombard, M., Snyder-Duch, J. ve Bracken, C. C. (2002). Content analysis in mass communication: Assessment and reporting of intercoder reliability. *Human Communication Research*, 28(4), 587-604.
- Lord, T. ve Orkwiszewski, T. (2006). Moving from didactic to inquiry-based instruction in a science laboratory. *The American Biology Teacher*, 68(6), 342-345.
- Luera, G. R. ve Otto, C. A. (2005). Development and evaluation of an inquiry-based elementary science teacher education program reflecting current reform movements. *Journal of Science Teacher Education*, 16(3), 241-258.
- Maaß, K. ve Artigue, M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: a synthesis. *ZDM Mathematics Education*, 45(6), 779-795.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded source book* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Minner, D. D., Levy, A. J. ve 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*, 47(4), 474-496.
- Mulyeni, T., Jamaris, M. ve Supriyati, Y. (2019). Improving basic science process skills through inquiry-based approach in learning science for early elementary students. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 187-201.
- Muskita, M., Subali, B. ve Djukri (2020). Effects of worksheets base the levels of inquiry in improving critical and creative thinking. *International Journal of Instruction*, 13(2), 519-532.
- Nasution, W. N. (2018). The effects of inquiry-based learning approach and emotional intelligence on students' science achievement levels. *Journal of Turkish Science Education*, 15(4), 104-115.
- National Research Council [NRC] (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press.



- National Research Council [NRC] (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Oktavia, R. S., Rahayu, Y.S. ve dan Yuliani (2019). Implementation of guided inquiry-based learning model to improve students'creativity thinking skill. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 9(1), 1756-1762.
- Omokaadejo, L. (2015). *Effects of inquiry method on academic performance of chemistry students in senior secondary schools in Kaduna State, Nigeria*. (Yüksek Lisans Tezi). Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria.
- Ören, F. Ş. ve Sarı, K. (2019). Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 46(46), 328-348.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C. ve Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.
- Rahmawati, N. F., Alimah, S. ve Utami, N. R. (2017). The effect of inquiry-based learning model by jas approach on students' scientific process skills. *Journal of Biology Education*, 6(3), 309-316.
- Ristante, R. H., Zubaidah, S., Amin, M. ve Rohman, F. (2017). Scientific literacy of students learned through guided inquiry. *International Journal of Research and Review*, 4(5), 23-30.
- 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.
- Sağdıç, M. ve Bakırcı, H. (2020). Rehberli araştırma sorgulama öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutumları üzerindeki etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 363-376.
- Sarı, K. ve Ören, F. Ş. (2020). Araştırmaya dayalı öğrenme stratejisinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi: Bir meta analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 540-555.
- Scientix Project (2020). *Scientix: The Community for Science Education in Europe*. <http://www.scientix.eu/> adresinden erişildi.



- Sozibilir, M. ve Kutu, H. (2008). Development and current status of science education research in Turkey. *Essays in Education*, 24, 1-22.
- Tafoya, E., Sunal, D. W. ve Knecht, P. (1980). Assessing inquiry potential: A tool for curriculum decision makers. *School Science and Mathematics*, 80(1), 43-48.
- Taş, E., Başoğlu, S., Sarıgöl, J., Tepe, B. ve Güler, H. (2019). Türkiye'de 2008-2018 yılları arasında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin fen eğitimi alanında yapılan bilimsel çalışmaların incelenmesi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 69-78.
- Thomson, S. B. (2011). Qualitative research: Validity. *Journal of Administration & Governance (JOAAG)*, 6(1), 77-82.
- Tsai, C. C. ve Wen, M. L. (2005). Research and trends in science education from 1998 to 2002: A content analysis of publication in selected journals. *International Journal of Science Education*, 27(1), 3-14.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete (2016). Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği (20 Nisan 2016 Tarihli ve 29690 Sayılı Resmi Gazete). <https://www.resmigazete.gov.tr/> adresinden erişildi.
- Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) [Republic of Turkey Ministry of National Education (MoNE)]. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)* [Science course curriculum (Primary and secondary school 3, 4, 5, 6, 7 and 8th grades)]. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2020). <http://yegitek.meb.gov.tr> adresinden erişildi.
- Vajoczki, S., Watt, S., Vine, M. M. ve Liao, X. (2011). Inquiry learning: Level, discipline, class size, what matters? *International Journal for the Scholarship of Teaching & Learning*, 5(1), 1-11.
- van Uum, M. S. J., Verhoeff, R. P. ve Peeters, M. (2017). Inquiry-based science education: Scaffolding pupils' self-directed learning in open inquiry. *International Journal of Science Education*, 39(18), 2461-2481.
- Wale, B. D. ve Bishaw, K. S. (2020). Effects of using inquiry-based learning on EFL students' critical thinking skills. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 5, 1-14.



- Wallace, S. R. (1997). *Structural Equation model of the relationships among inquiry-based instruction, attitudes toward science, achievement in science, and gender* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Northern Illinois University, Illinois.
- Wassink, F. K. ve Sadi, Ö. (2016). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi yönelimleri: 2005 ile 2014 yılları arası bir içerik analizi. *İlköğretim Online*, 15(2), 594-614.
- Wheeler, L. ve Bell, R. (2012). Open-ended inquiry: Practical ways of implementing inquiry in the chemistry classroom. *The Science Teacher*, 79(6), 32-39.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112), 7-17.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Genişletilmiş 10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi [Council of Higher Education (CoHE) National Thesis Center] (2020). Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi [Council of Higher Education National Thesis Center]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişildi.
- Zhao, X., Liu, J. S. ve Deng, K. (2013). Assumptions behind intercoder reliability indices. *Annals of the International Communication Association*, 36(1), 419-480.
- Zion, M., Cohen, S. ve Amir, R. (2007). The spectrum of dynamic inquiry teaching practices. *Research in Science Education*, 37(4), 423-447.

Summary

Statement of Problem

In the world we are in, knowledge appears as a dynamic power that changes and improves the world beyond being a static input that is transferred to learners. This situation requires a competence that can see the dynamism in knowledge, make sense of it, construct knowledge as a result. In order to educate individuals with these qualities in learning environments, approaches different from traditional approaches should be adopted. One of these approaches is inquiry-based learning. Maaß and Artigue (2013) defines inquiry-based learning as a learner-centered learning and teaching way that introduces learners to scientific research methods, and aims to teach to question and scientific study. It is one of the important goals of science education to enable learners to acquire content knowledge for science and to comprehend scientific research (Abd-El-Khalick et al., 2004). In the literature, it is seen that the reform documents and educational projects submitted by many national and international institutions and organizations emphasize inquiry-based learning and its importance (American Association



for the Advancement of Science [AAAS], 2001; NRC, 2000; Republic of Turkey Ministry of National Education [MoNE], 2018). In this context, it is clear that inquiry-based learning is and will be a subject worth studying and researching in detail for many years. In this sense, it is thought that it is important to examine inquiry-based learning from many different aspects in science education and to identify and eliminate the missing aspects in studies on this subject field. In this context, the aim of this research is to investigate trends of the postgraduate studies published in Turkey for inquiry-based learning in science education. Within the scope of the aim of the research, answer to the question below were sought.

Research question: What is the distribution of postgraduate studies for inquiry-based learning in science education by their types, years of publication, research methods, data collection tools, sample types, subject fields?

Method

The systematic review method was used in this research. Document analysis was used as a data collection method in the research. In order to reach the studies within the scope of the research, certain keywords were scanned on Council of Higher Education (CoHE) National Thesis Center (2020) database: *araştırma, sorgulama, araştırma-sorgulama, sorgulayıcı, araştırmacı, araştırma temelli, sorgulama temelli, araştırma-sorgulama temelli, araştırma yöntemi, sorgulamaya dayalı öğrenme, inquiry, investigation, inquiry-based learning*. Within the scope of the research method, the criteria for inclusion of the studies reached as a result of the scanning are given below.

- Only studies on inquiry-based learning in science education were included in the research.
- Studies with restricted access were not included in the research.
- All postgraduate studies prepared in English and Turkish were included in the research.
- The scanning was made within the specified keywords and no date limitation was applied during the scanning.

Content analysis was used in the analysis of the data obtained from the research, and for the coding reliability in the content analysis, inter-coder agreement percentage was found to be 94%.

Findings

As a result of the research, 126 postgraduate studies on inquiry-based learning in science education were reached. These studies were analyzed according to their types, years of publication, research methods, data collection tools, sample types, subject fields. The analyzes showed that 61,9% of these studies consisted of master's thesis and 38,1% of them were



doctoral dissertation. The research showed that the lowest number of studies was published in 2004 and 2007, and the highest number of studies was published in 2019 with 23 studies. The research revealed that quantitative research methods (65,1%) were used more compared to qualitative and mixed methods in the examined studies. An another important result in the research showed that tests were the most preferred data collection tool in both master's (38,3%) and doctoral studies (26,6%). Among the tests, it was determined that achievement tests were used the most. In addition to, the research showed that secondary school students were the most studied sample type with 50% and 41,5%, respectively, in master's and doctoral studies. Besides, the research revealed that the most studied subject field (85,7%) was teaching.

Discussion and Conclusion

The fact that there are fewer doctoral studies on inquiry-based learning in science education compared to master's studies may seem like a disadvantage at first. However, due to the fact that doctoral education requires a higher level of competence and effort, the number of researchers working in the field of doctoral is generally less compared to master's. Considering that the master's education aims to specialize in the field and the doctoral has the aim of providing/producing original scientific knowledge for the field by synthesizing, it can be said that fewer doctoral studies are not a disadvantage and are an expected result. The adoption of the inquiry-based teaching strategy in the Turkey's Ministry of National Education Science Course Curriculum (MoNE, 2018), which was put into practice in 2018, can be considered as the reason that the most studies were published in 2019. The research showed that quantitative research methods (65,1%) were used more compared to qualitative and mixed methods in the examined studies. It can be shown as the reason of this situation that the data collection process is faster in quantitative researches compared to other research methods and the generalizability of the obtained data to the universe is higher. There are studies in the literature that have determined that quantitative research methods are used more than other research methods (Kızılaslan et al., 2012; Lee, Wu and Tsai, 2009; Lin, Lin and Tsai, 2014; Taş et al., 2019; Tsai and Wen, 2005; Wassink and Sadi, 2016). It can be shown as the reason why tests are the most preferred data collection tool in the research that there are studies that aim to determine the effect of inquiry-based learning on learning and other factors with various intervention methods. The result that the teaching subject field, used to explain the studies examining the effect of inquiry-based learning on various variables, is the most preferred subject field among studies (Table 5) supports this explanation. The research revealed that secondary school students were the most studied sample type in both master's and doctoral studies. It is thought



that inquiry-based learning in science education can be handled in a wider scope as the student level increases. In this sense, when the sample types are evaluated on the basis of student level, the preference of higher grade sample types can be attributed to this factor. However, as a result of this research, it was determined that the most preferred sample type was secondary school students, while the high school sample type was less preferred. In the Turkish education system, high school students take the Higher Education Institutions Exam for the transition to university. For this reason, students at high school level generally take part in an intense study tempo in the preparation for these exams. This situation may have caused the high school sample type to be less preferred by researchers. Inquiry-based learning aims to enable learners to ask questions, plan research, conduct experiments, collect and analyze data in order to reach scientific explanations, thus learning both subject content and scientific research and inquiry. For this reason, it is an expected result that teaching studies, which express studies that determine the effectiveness of inquiry-based learning in learning environments with various intervention processes, are a highly preferred subject field. In other investigations conducted in the literature, there are studies that indicate that the most studied subject field is teaching (Kızılaslan et al., 2012; Sozbilir and Kutu, 2008; Wassink and Sadi, 2016).

In the context of the results obtained from the research, it is thought that this research will contribute to researchers who will conduct systematic review, meta-analysis or different types of studies on this issue in the national/international field. In future studies, it can be provided to examine the trends of the postgraduate studies in national and international field in both science education and other disciplines in a way to address different factors. Besides, this research can be carried out again in later time intervals and the change in the trend towards the subject can be followed regularly.