



2011 ile 2017 Arasında ESERA Bildirilerinde Yayınlanan Fen Eğitimi Araştırma Makalelerinin Sistemik Bir Değerlendirmesi

Saeed M. Alshamrani ¹, Abdulwali Hussein Aldahmash ²

Öz

Bu çalışmanın amacı, Avrupa Fen Eğitimi Araştırma Derneği'nin (ESERA) 2011 ile 2017 yılları arasında gerçekleştirdiği dört konferansta yayınlanan araştırma makalelerini araştırma başlıklarına, yaklaşımlarına, amaçlarına, veri türlerine ve örneklemelerine göre analiz etmektir. Temel amaç makaleleri kategorize etmek ve fen eğitimi alanındaki metodolojik bileşenleri ile ilgili araştırma eğilimlerini belirlemektir. Toplam 1193 makale analiz edilmiştir. Sonuçlarda, "hizmet öncesi fen öğretmen eğitimi" (makalelerin %12'si), "hizmet içi fen öğretmen eğitimi, sürekli profesyonel gelişim" (makalelerin %9'u) ve "çevre, sağlık ve informal-okul dışı fen eğitimi" (makalelerin %8'i) gibi bazı temalarda yoğunlaşmanın giderek arttığı görülmektedir. ESERA bildirilerinde yayınlanan araştırmaların çoğu betimleyici ve gelişimsel araştırmalardır. Araştırma yaklaşımları ile ilgili olarak, makalelerde nitel yöntemlerden çok nicel ve karma yöntemler kullanılmıştır. Bu araştırma tüm ülkelerde fen eğitimi araştırma alanında yararlı olabilir. Akademisyenlerin fen eğitimi araştırması alanındaki boşlukları belirlemelerine ve farklı konular, yerler, araştırma tasarımı, vs. hakkındaki araştırma durumunu anlamalarına yardımcı olabilir. Bu sonuçlar, öğrencilerin yanında hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmenlerin yansıtıcı ve eleştirel düşünme becerileri ve tartışma becerileri gibi daha önceki çalışmaların odağı olmayan fen eğitimi sorunlarının araştırılmasının önemini ortaya koymuştur. Bu konulara odaklanarak, araştırma makaleleri üzerinde başka eğilim çalışmaları da yapılabilir.

Anahtar Kelimeler

Konferans bildirileri
ESERA
Araştırma eğilimleri
Fen eğitimi

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 17.01.2018
Kabul Tarihi: 01.11.2019
Elektronik Yayın Tarihi: 13.04.2020

DOI: 10.15390/EB.2020.8441

¹ King Saud Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi, Suudi Arabistan sshamrani@ksu.edu.sa

² King Saud Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi, Suudi Arabistan aaldahmash@ksu.edu.sa

Giriş

Araştırmanın amacı bilgimize değer katmaktır. Bu değer, dünya çapında belirli bir alandaki öncelikleri ve eğilimleri anlamak için araştırmaları gözden geçirerek güçlendirilebilir. Pek çok araştırmacı bir akademik disiplindeki veya bir disiplin içindeki belirli bir alandaki araştırma eğilimlerini belirlemek için araştırmalar yapmıştır. Araştırma eğilimlerini ele alan çalışmalar pek çok şekilde yardımcı olabilir. Örneğin, Lee, Driscoll ve Nelson (2004) bu araştırmaların araştırmanın kendisinin ilerlemesini kolaylaştırabileceğini, araştırmalardaki boşlukları ve öncelikleri vurguladıklarını ve alanların kendi araştırmalarının geleceğine karar vermelerinde onlara rehberlik yapabileceğini öne sürmüştür.

Akademik ve bilimsel topluluklardaki pek çok fen eğitimcisi (Chiappetta, 1976; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Lee, Wu ve Tsai, 2009; Cavas, Cavas, Ozdem, Rannikmae ve Ertepinar, 2012; Shahid ve Misra, 2013; Cavas, 2015) araştırma eğilimi çalışmalarına odaklanmıştır. Bu akademisyenler, disiplinlerarası araştırmanın fen eğitimi alanı ile ilgili giderek karmaşıklaşan sorunların ele alınmasında önemli bir yaklaşımı temsil ettiğine inanmaktadır. Diğer eğitimciler (Jacobs ve Frickel, 2009; Paletz, Smith-Doerr ve Vardi, 2010; Wagner vd., 2011; Millar ve Dillman, 2011) araştırma eğilimi çalışmalarının araştırmanın kalitesini ve ölçümlerini iyileştirebileceğini, böylece tüm paydaşların taleplerini yerine getirebileceğini düşünmektedir. Ancak, Perraton (2000) araştırma eğilimi çalışmalarının teorik desteklerden yoksun olduğunu göstermiştir. Bu bakımdan, Perraton (2000) şunu ifade etmiştir: "araştırma soruları nadiren bir teorik çerçeve içinde veya temel kavramları ve yapıları temelinde sorulmaktadır" (s. 2). Ancak, bu eksiklikler bu tür araştırmaların yapılmasından elde edilebilecek önemli avantajlarla telafi edilebilir. Araştırma eğilimi çalışmalarının fen eğitimi ile ilgili sorunların çözülmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Örneğin, öğrencilerin fen eğitimi alanındaki disiplinlere ve doğa bilimlerine, mühendislik ve teknoloji, tıbbi bilimler, tarım bilimleri ve veterinerlik bilimleri gibi konu alanlarına ilgi göstermemelerinin nedenlerini ortaya çıkarmaya yardımcı olabilirler, bu da politika yapımcıların ve akademisyenlerin bu sorunu çözmek için yollar bulmalarına yardımcı olabilir. Ayrıca, bu araştırmalar öğretmen eğitimi ve profesyonel gelişim programlarını iyileştirmeye de yardımcı olabilir.

Araştırma eğilimleri üzerindeki çalışmalar, çalışmaya değer olan, ülkelerin ve toplumların gelişme süreçlerini iyileştirebilecek yeni araştırma alanlarının belirlenmesinde önemli bir rol oynar. Bu durum, gelişme planlarının fen eğitimindeki uluslararası araştırma eğilimlerine dayandığı bir araştırma haritasına göre gerçekleştirilen bilimsel araştırmalara dayandığı ülkelerde gelişmeye katkıda bulunan acil eğitim sorunlarının ele alınması durumunda gerçekleştirilebilir. Ayrıca, fen eğitimi alanındaki araştırmalar yüksek öğrenimde de çok önemlidir, çünkü üniversite ve bilim enstitülerindeki lisansüstü çalışmalarda önemli bir dönüm noktasıdır. Bilimsel araştırmaların eksikliği durumunda, üniversiteler değerlerini ve toplum içindeki konumlarını kaybederler, çünkü öğrencilerinde veya bir bütün olarak toplumda bilimsel bilginin gelişmesine etkili bir şekilde katkıda bulunamayabilirler (Arai vd., 2007). Fen eğitimi daha iyi anlayabilmek için, tanınmış konferans bildirilerinde veya profesyonel dergilerde yayınlanmış, fen eğitimi ile ilgili akademik makalelerdeki araştırma eğilimleri üzerinde çalışmalar yapılması önemlidir (Henson, 2001). Sonuç olarak, özellikle fen eğitimi alanındaki küresel araştırma eğilimleri hakkındaki araştırmalar yakın zamanda akademisyenlerin ilgisini çekmektedir (Rennie, 1998; Eybe ve Schmidt, 2001; Tsai ve Wen, 2005; Lee vd., 2009; Cavas vd., 2012; Cavas, 2015). Bu çalışmaların çoğu fen eğitimi çerçevesindeki dergilerin analiz edilmesine odaklanmıştır. Fen okuryazarlığı (Deboer, 2000; Laugksch, 2000), yapısalcı fen öğretimi modelleri (Chiappetta, 1976; Driver ve Easley, 1978), bilimin doğası (Lederman, 1992; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000), fen eğitiminde laboratuvar (Hofstein ve Lunetta, 1982, 2004), fenne yönelik tutumlar (Gardner, 1975; Gauld ve Hukins, 1980; Osborne, Simon ve Collins, 2003) ve argümantasyon (Duschl ve Osborne, 2002; Ozdem, Erduran ve Park, 2011) gibi fen eğitimi ile ilgili konularda başka çeşitli özel değerlendirme çalışmaları da bulunmaktadır.

Son yıllarda açıklayıcı sistematik değerlendirmeler veya araştırma eğilimleri ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır (Berge ve Mrozowski, 2001; Rai ve Kumar, 2002; Chang, Chang ve Tseng, 2010; Çalık, Ünal, Coştu ve Karataş, 2008; Lin, Lin ve Tsai, 2014; Cavas vd., 2012; Cavas, 2015; Tanwarat ve Chatree, 2018; Lin, Lin, Potvin ve Tsai, 2019). Cavas (2015) Science Education International (SEI) dergisinin 2011 ile 2015 arasındaki beş cildi ve 20 sayısında yayınlanan makaleleri yazarları milliyetlerine ve araştırma konularına göre analiz etmiştir. Bu dönemde araştırmacılar tarafından en sık incelenen konuların öğretmen eğitimi, öğrenme kavramları ve öğrenme bağlamı olduğunu bulmuştur. Buna karşın, en az incelenen konular “bilim tarihi, felsefesi, epistemolojisi ve doğası” ve “informal öğrenme” olmuştur. Ayrıca, Rai ve Kumar (2002) mühendislik ve tıp alanlarına ilginin arttığını ve temel bilim araştırmalarındaki doyunluğun sadece fenden teknolojiye doğru bir kaymayı gösterdiğini ortaya koymuştur. Matematik alanında doktora derecelerinin sayısının giderek artmakta olma eğiliminde olmasının temel bilimlerdeki tek istisna olduğunu ve bu konunun günümüzdeki Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) devrimindeki önemini gösterdiğini bulmuşlardır.

Ayrıca, Chang ve diğerleri (2010) 1990 ile 2007 arasında yayınlanan aşağıdaki dört uluslararası dergide (International Journal of Science Education, Journal of Research in Science Teaching, Research in Science Education ve Science Education) yayınlanan makalelerde vurgulanan haliyle dergi yayınlarının hangi konularla, hangi gelişme eğilimleriyle ve kimlerin katkısıyla bir fen eğitimi araştırma alanı olarak yapılandırıldığını araştırmak için çok aşamalı bir kümeleme tekniği kullanmışlardır. Üzerinde en çok çalışılan konuların, Kavramsal Değişim ve Kavram Haritalaması olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, Profesyonel Gelişim, Bilimin Doğası ve Sosyo-Bilimsel Konula, Kavramsal Değişim ve Analoji ile ilgili konulara da giderek artan bir odaklanma olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Bunun yanı sıra, Tanwarat ve Chatree (2018) 2007 ile 2016 arasındaki dönemde Journal of Research in Science Teaching, Science Education, ve International Journal of Science Education dergilerinde yayınlanan fen eğitimi ile ilgili araştırma makalelerini, yazarın milliyetine, informal fen eğitimi araştırma konularına, araştırma paradigmalarına, veri toplama ve veri analizi yöntemlerine göre analiz etmiştir. Sonuçlara göre öğrencilerin informal öğrenmesi, fendeki ortak anlama ve informal perspektifler, politikalar ve paradigmlar en çok ilgi gören üç araştırma konusu olmuştur. Ayrıca nicel araştırma yöntemlerinin ve analizlerinin giderek daha fazla kabul gördüğünü ortaya çıkarmışlardır. Lin ve diğerleri (2014) öğrencilerin öğrenmesinin bağlamı, fen eğitimi ve öğrencilerin kavramsal öğrenmesi konularının yayınlanan makalelerde en çok ilgi gören üç araştırma konusu olduğunu bulmuştur. Bu araştırma, öğrenme bağlamının son 15 yıl içinde öğrencilerin kavramsal öğrenmesi konusunun önüne geçtiğini ve 2012'ye kadar birinci sırada kalmaya devam ettiğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, yakın zamanda fen eğitimcilerinin argümantasyon, sorgulama temelli öğrenme ve bilimsel modelleme ile ilgili araştırmaları öne çıkardıklarını bulmuşlardır.

Son olarak, Lin ve diğerleri (2019) 2013 ile 2017 arasında Science Education, Journal of Research in Science Teaching ve International Journal of Science Education dergilerinde yayınlanan araştırma makalelerini analiz etmiş ve FeTeMM eğitimi ile ilgili sorunlar ve lisans seviyesi araştırma deneyimleri ile ilgili çalışmaların kademeli olarak öne çıkmakta olduğunu bulmuşlardır. Elde ettikleri sonuçlar fen eğitimi araştırmalarında en çok öne çıkmaya devam eden üç konunun öğrencilerin öğrenmesi, fen eğitimi ve öğrencilerin kavramsal öğrenmesi bağlamında olduğunu göstermiştir. Ancak, kavramsal anlama, alternatif kavramlar ve kavramsal değişim gibi konularla ilgili araştırmalar bu dönemde azalmıştır. Önceki çalışmalarda ESERA, NARST gibi toplantılarda veya diğer önemli uluslararası toplantılar veya düzenli etkinliklerde yayınlanan makaleler araştırılmamıştır. Ayrıca, araştırmanın amacı, araştırma türleri, araştırma araçları, vs. gibi bu çalışmada ele alınan bazı konular ele alınmamıştır.

Bu çalışmada incelemek üzere ESERA konferans bildirilerinin seçilmesinin arkasındaki neden, bu bildirilerin uzun süredir düzenli olarak yapılması ve pek çok ülkeden fen eğitimi alanındaki uzmanların katılmasıdır. Bunun yanı sıra, ESERA bildirileri fen eğitimi araştırmaları için büyük önem taşıyan konuları ele almaktadır (Sormunen, Hartikainen-Ahia ve Jäppinen, 2017). Başlangıçta, fen eğitimi ile ilgili makalelerin analizi için NARST yıllık konferansları seçilmişti. Ancak, birkaç makaleyi

analiz ettikten sonra, sunulan makalelerin çoğunun kısa özetler olarak yayınlanmasından dolayı, ihtiyaç duyulan bilgilere ulaşamadığı fark edilmiştir. Bundan sonra, seçim için tam metinleri ya da genişletilmiş özetleri yayınlayan benzer bir toplantıya yönelmiş ve en iyi alternatifin fen eğitiminde özelleşmiş olan ESERA konferansları olduğuna karar verilmiştir.

Ayrıca, ESERA tarafından düzenlenen her bir konferansın, örneğin “fen eğitiminde söylem ve argümantasyon” gibi başlıklara sahip olması araştırmacıların fen eğitimindeki en modern yaklaşımlar üzerinde düşünmelerini sağlamaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerden çok sayıda araştırmacı ve önde gelen eğitimci konferans bildirileriyle katılmakta ve bildirimlerde yer almaktadır. Bu araştırmacılar ve eğitimciler birbirleriyle deneyimlerini paylaşarak, düşünceleri ve becerileri ile fen eğitimi bilgilerini zenginleştirmektedir. Katılımcıların çoğunluğu, fen eğitimi ile ilgili modern bilgi ve fikirler için zengin bir kaynak oluşturan Avrupa ülkelerinden gelmektedir. Sonuç olarak, dünyanın diğer kısımlarından gelen katılımcılar fen eğitimi hakkında yeni bilgiler edinmektedir, bu da kendi ülkelerinde fennin geliştirilmesine katkıda bulunabilmelerini sağlamaktadır. Bu argümanlar, ESERA konferans bildirilerinden alınan araştırma makalelerinin analiz edilmesinin dünyanın her tarafındaki ülkeler için fen eğitimi alanında yararlı bilgiler ve yeni fikirler sağlayacağını öne sürmektedir. ESERA’da yayınlanan çalışmalar aracılığıyla fen eğitimindeki araştırma eğilimleri üzerinde çalışarak, olmamaları durumunda fen eğitiminin ilerlemesinin mümkün olmadığı öğretmenlerin gelişimini sağlayabilir. Ayrıca, ESERA’ya katılan araştırmacıların çoğu genelde önde gelen kurumlardan geldiğinden ve fen eğitimi alanında kapsamlı bir deneyime sahip olduklarından, fen eğitimindeki reform üzerinde doğrudan bir etkisi de olabilir. Akademisyenlerin her bir ülke ile dünyanın geri kalanı arasındaki araştırma boşluklarını belirlemelerine de yardımcı olabilir.

Ek olarak, özellikle ESERA konferans bildirilerinde yayınlananlar olmak üzere, fen eğitimi alanındaki araştırma çalışmaları küresel ve yerel seviyelerdeki araştırma eğilimlerinin analizlerinde ele alınmamıştır. Bu nedenle, bu çalışma ESERA konferans bildirilerinde sunulan fen eğitimi araştırmalarının tüm yönleri ile ilgili küresel eğilimleri belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu, genel olarak fen eğitiminin gerçekliği, karakteristik özellikleri ve farklı yönleri ile ilgili teşhis çalışmalarının tasarımına yardımcı olabilir ve küresel eğilimlere uygun olmasını sağlayarak, fen eğitimindeki araştırmalarda rehberlik sağlayacak bir haritanın tasarlanmasını sağlayabilir.

Çalışmanın amaçları:

Bu çalışmanın amacı 2011 ile 2017 yılları arasında ESERA konferans bildirilerinde yayınlanan araştırmaları araştırma başlıklarına, yaklaşımlarına, amaçlarına, veri türlerine, araçlarına ve örneklemelerine göre analiz etmektir. Buna bağlı olarak, aşağıdaki soruları ele almaktadır:

1. 2011 ile 2017 arasında ESERA konferans bildirilerinde hangi konu başlıkları vurgulanmıştır?
2. 2011 ile 2017 arasında ESERA fen eğitimi konferansında yayınlanan makalelerin araştırma yaklaşımları nelerdir?
3. 2011 ile 2017 arasında ESERA konferans bildirilerinde yayınlanan fen eğitimi ile ilgili analiz edilen araştırmaların amaçları nelerdir?
4. 2011 ile 2017 arasında ESERA konferans bildirilerinde yayınlanan fen eğitimi ile ilgili analiz edilen araştırmalarda hangi türde veriler toplanmıştır?
5. 2011 ile 2017 arasında ESERA konferans bildirilerinde yayınlanan fen eğitimi ile ilgili araştırmaların analiz edilmesinde hangi araçlar kullanılmıştır?
6. 2011 ile 2017 arasında ESERA konferans bildirilerinde yayınlanan fen eğitimi ile ilgili araştırma çalışmalarında hedef alınan araştırma örneklemeleri nelerdir?

Yöntem

Çalışmanın başlangıcında, uluslararası bir konferansta yayınlanan fen eğitimi araştırma makalelerini araştırma başlıkları, yaklaşımları, amaçları, veri türleri, araçları ve örneklemi bakımından sistematik olarak değerlendirmeye karar verildi. Tam metinleri ya da genişletilmiş özetleri yayınlayan popüler bir uluslararası toplantı olarak Avrupa Fen Eğitim Araştırma Derneği (ESERA) seçildi. 2011 ile 2017 arasındaki yıllarda bulunan dört konferans bildiri kitabı (proceedings) seçildi. ESERA konferans bildirileri fen eğitimi üzerinde özelleşmiştir ve iki yılda bir yapılır. 2011, 2013, 2015 ve 2017'de sunulan tüm makaleler analiz edildi. Analiz edilen makale sayısı 1193'tür.

Konferans sırasında sunulan makalelerin seçimi için sıkı düzenlemeler uyguladığı için bu araştırmanın analizinde ESERA seçilmiştir. Konferansa sunulan makaleler iki bağımsız hakeme gönderilmektedir. Ardından, makaleler "her iki hakem öneriyi yüksek kaliteli olarak değerlendirmişse, yani ortalama 100 üzerinden 80 alırsa" kabul edilmektedir. "Her iki hakem de kalitenin düşük olduğunu değerlendirmişse, yani ortalama 100 üzerinden 40'ın altındaysa" makale otomatik olarak reddedilir. Ortalaması 40/100 ile 80/100 arasında olan makaleler manuel değerlendirmeye gönderilir ve oturum başkanlarından alınan tavsiyeler temelinde bilim komitesi kabul/red/başka bir formata geçirme yönündeki nihai kararı verir. Dolayısıyla, ESERA konferans bildirilerinde sadece iyi kalitedeki makaleler ve öne çıkan araştırmacılar yer alabilir. Bu katılımcılar dünyanın farklı yerlerinden gelir. Bunun sonucu olarak, ESERA bildiri kitapları bize ve dünyanın farklı yerlerindeki diğer ilgili fen eğitimcilerine fen eğitiminde reform yapmak ve fen eğitimi araştırmalarını söz konusu eğilimlere göre iyileştirmekte yardımcı olabilecek önemli eğilimleri ortaya çıkarabilir.

Belirli bir araştırma disiplindeki genel eğilimleri ve araştırma sonuçlarını belirlemeyi ve açıklamayı amaçlayan açıklayıcı türden bir sistematik içerik analizi kullanıldı (Çalık vd., 2008; Suri ve Clarke, 2009; Sözbilir, Kutu ve Yaşar, 2012; Umdu-Topsakal, Çalık ve Çavuş, 2012; Jayarajah, Saat ve Rauf, 2014; Lin vd., 2014; Selçuk, Palancı, Kandemir ve Dündar, 2014). Altı kısımdan oluşan analiz aracının ilk versiyonu araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır: araştırma başlıkları, araştırma yöntemleri, araştırma amaçları, toplanan verilerin türleri, kullanılan araç türleri, araştırma örnekleme türleri. Araştırma başlıkları konferans uzmanları tarafından belirlenmiştir, diğer temalar ise yayınlanan makalelerin okunması ve araç tarafından belirlenen kategorilerden birinin seçilmesiyle belirlenmiştir. Örneğin, araştırma yaklaşımı teması için, araçta aşağıdaki seçenekler bulunmaktaydı: 1) eylem araştırması, 2) ampirik araştırma, 3) literatür taraması ve 4) kamuoyu araştırması. Araştırmacılar, araştırma yaklaşımını anlamak için tüm makaleyi okumuş veya özellikle araştırma metodolojisi için tüm makaleyi taramış ve ardından dört seçeneğe birini veya araştırma türünün araştırma yaklaşımını kavrayamadıklarında veri yok seçeneğini seçmiştir. Araçta her bir temanın ve temaların her birinin tüm kısımlarının açıkça tanımlandığı belirtilmelidir. 2011, 2013, 2015 ve 2017'de yapılan ESERA konferans bildirilerinden alınan tüm makaleleri analiz etmek için bir araç geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Toplam 1193 makale analiz edilmiştir. Analiz edilen makalelerin dağılımı aşağıdaki gibidir: 2011 yılından 309 makale, 2013 yılından 314 makale, 2015 yılından 325 makale ve 2017 yılından 247 makale.

Araştırmanın niteliği

Analiz aracının nitelikli (Lincoln ve Guba, 1985) ve geçerli olmasını sağlamak için, bu konuda özelleşmiş altı uzman tarafından değerlendirildi. Bu uzmanlar araştırma eğilimler konusunda deneyimli olan King Saud Üniversitesi eğitim fakültesindeki öğretim programları ve öğretim bölümlerindeki profesörlerden oluşuyordu. Bu uzmanların yorumlarına göre araç üzerinde değişiklikler yapıldı; özellikle dil hatalarının ele alınması için bazı kısımları değiştirildi. Aracın nihai versiyonu sekiz kısımdan oluşuyordu: her bir makale için araştırma başlıkları, araştırma yaklaşımı, araştırmanın amacı, toplanan verilerin türleri, kullanılan ölçme araç türleri, araştırma örneklemelerinin türleri ve araştırmacı sayısı. Analizin güvenilirliğini sağlamak için, rastgele olarak 48 makale seçildi (her yıldan 16'şar adet). Bu da analiz edilen araştırma makalelerinin yaklaşık %5'ine karşılık gelmektedir.

Güvenilirliği sağlamak için fen eğitimi konusunda uzman ve benzeri araştırmaları tanıyan iki deneyimli profesör %5 oranındaki örnek makaleleri analiz etti. İki değerlendirmeci, her bir yıla ait seçilmiş makale örneklerini kodladı. Değerlendirmeciler arasındaki güvenilirlik oranı Kappa güvenilirlik katsayıları kullanılarak belirlendi (Tablo 3). Örnek makaleler için Kappa (Lincoln ve Guba, 1985) katsayısı değerleri aşağıdaki gibiydi: 2011 için 0,69, 2013 için 0,76, 2015 için 0,79 ve 2017 için 0,66. Buna göre bu değerler 0,66 ile 0,79 arasında değişmektedir. Altman'a (1991) göre Kappa değerleri 0,81 ile 1,00 arasında olursa uyum çok iyi, 0,61 ile 0,80 arasında olursa iyi, 0,41 ile 0,60 arasında olursa orta ve 0,20'den düşük olursa kötüdür. Buna göre, dört yılın her birinden analiz edilen makaleler için iki değerlendirmeci arasındaki uyum seviyeleri iyi olarak bulunmuştur. Ek olarak, analiz edilen makaleler 35 makalede araçların ve bulguların doğruluğundan emin olmak için nicel kriterlerin kullanıldığını ve 13 makalede güvenilirlik, uyumluluk, inanılabilirlik ve aktarılabilirlikten (Lincoln ve Guba, 1985) oluşan doğru nitel kriterlerinin kullanıldığını ortaya çıkarmıştı.

Bu sonuçlar, iki değerlendirmeci arasındaki uyumun seçilen makaleler için analiz aracını kullanabilmemizi sağlayacak kadar yüksek olduğunu göstermektedir.

Bulgular

Bu kısım, bu analizde kullanılan altı temayla ilgili ayrıntıları içermektedir. Bu temalar araştırma başlıkları, araştırma yaklaşımı, araştırma amaçları, toplanan verilerin türleri, kullanılan araştırma aracı türü ve araştırma örnekleme türleridir. Her bir tema için sonuçların açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Başlıklar

Bu kısımda 2011-2017 arasında, konferansın düzenleyicileri tarafından sınıflanan ve atanan şekilde, araştırma çalışmalarının odağını oluşturan fen eğitimi başlıkları ile ilgili ayrıntılar verilmektedir. Başlık, ESERA'nın düzenleyicilerinin konferans temalarından her birine verdiği addır. Tablo 1'de ESERA'da sunulan araştırma çalışmalarının odağını oluşturan başlıklar sunulmuştur. 2011, 2013, 2015 ve 2017'de ESERA konferans bildirilerinde sunulan 1193 makalede öne çıkan başlıklar "hizmet öncesi fen öğretmeni eğitimi" (makalelerin %12'si), "hizmet içi fen öğretmeni eğitimi, sürekli profesyonel gelişim" (makalelerin %9'u) ve "çevre, sağlık ve informal-okul dışı fen eğitimidir" (makalelerin %8'i). En az öne çıkan başlıklar ise "erken yaşlarda fen eğitimi" (makalelerin %3'ü) ve "fen öğretimi ve öğrenimi için yenilikler olarak öğretme ve öğrenme planları" (%3) olmuştur.

Tablo 1. ESERA'da sunulan araştırma makalelerinin araştırma başlıklarının sıklıkları

Başlık	Yıl								Toplam	
	2011		2013		2015		2017			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Fen öğretim/öğrenimi için dijital kaynaklar ve diğer kaynaklar	17	6	19	6	14	4	16	6	66	6
Hizmet içi fen öğretmeni eğitimi, sürekli profesyonel gelişim	26	8	36	12	34	10	11	4	107	9
Hizmet öncesi fen öğretmeni eğitimi	46	15	32	10	41	13	29	12	148	12
Çevre, sağlık ve informal okul dışı fen eğitimi	29	9	27	9	25	8	15	6	96	8
Fen okuryazarlığı ve sosyo-bilimsel sorunlar	8	3	23	7	17	5	11	4	59	5
Fen eğitiminde söylem ve argümantasyon	19	6	15	5	14	4	16	6	64	5
Kültürel, Sosyal Sorunlar ve Cinsiyet Sorunları	20	6	29	9	13	4	11	4	73	6
Fen öğrenme - kavramsal anlama	18	6	16	5	33	10	24	10	91	8
Fen öğrenme - bilişsel, duygusal ve toplumsal faktörler	27	9	14	4	17	5	21	9	79	7
Erken yaşlarda fen eğitimi	10	3	8	3	9	3	9	4	36	3
Fen öğretme ve öğrenme	40	13	0	0	0	0	0	0	40	3

Tablo 1. Devamı

Başlık	Yıl								Toplam	
	2011		2013		2015		2017		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Bilimin doğası, Bilim Tarihi, Felsefesi, Sosyolojisi	23	7	13	4	15	5	17	7	68	6
Öğrencilerin öğrenmesinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi	13	4	11	4	29	9	15	6	68	6
Fen müfredatı, eğitim politikası	13	4	20	6	9	3	6	2	48	4
Fen öğretimi ve öğrenimi için yenilikler olarak öğretme ve öğrenme planları	0	0	13	4	13	4	7	3	33	3
Erken dönemde, ilk ve orta öğretimde ve Üniversitede fen	0	0	9	3	26	8	25	10	60	5
Fen öğretimi süreçleri	0	0	27	9	16	5	14	6	57	5
Toplam	309	100	312	100	325	100	247	100	1193	100

Araştırma yaklaşımları

Tablo 2’de altı araştırma türlerinden oluşan araştırma yaklaşımları gösterilmektedir: Eylem araştırması, ampirik araştırma, teorik araştırma, kamuoyu araştırması ve literatür taraması. En önde gelen yaklaşım ampirik araştırma olurken, onu eylem araştırması izliyordu. En az öne çıkan yaklaşımlar ise fikir araştırması, teorik araştırma ve literatür taramasıydı. Eylem araştırması ile ilgili makalelerin 2011’de 11’den (%4) 2013’te 61’e (%20) ve 2015’te 53’ten (%16) 2017’de 48’e (%19) olacak şekilde yıllar içinde artmıştır. Buna karşın, ampirik araştırma ile ilgili makaleler 2011’de 269’dan (%87) 2013’te 61’e (%20) ve 2017’de 170’e (%69) olacak şekilde azalmıştır. Benzer şekilde, literatür taraması yıllar içinde artarak, 2011’de 309 makale içinde 12’den 2017’de 247 makale içinde 22 olmuştur.

Tablo 2. ESERA’da sunulan araştırma makalelerinin araştırma türlerinin sıklıkları

Araştırma yaklaşımı	Yıl								Toplam	
	2011		2013		2015		2017		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Eylem araştırması	11	4	61	20	53	16	48	19	163	14
Ampirik araştırma	269	87	215	69	230	71	170	69	902	76
Teorik	11	4	6	2	9	3	7	3	33	3
Kamuoyu araştırması	3	1	1	0	0	0	0	0	4	0
Literatür taraması	12	4	24	8	28	9	22	9	78	7
Bilgi yok	3	1	5	2	5	2	0	0	15	1
Toplam	309	100	312	100	325	100	247	100	1193	100

Araştırma amaçları

Tablo 3’te üç tür araştırma amacı gösterilmiştir: açıklayıcı, gelişimsel ve ölçümsel. Tablodan, açıklayıcı araştırmaların en önde geldiğini, buna karşın ölçümsel araştırma çalışmalarının en az rastlanan çalışmalar olduğunu çıkarabiliriz. Açıklayıcı ve gelişimsel çalışmaların sayısı yıllar içinde sabit kalmıştır ve 2011 ile 2017 arasında pek değişmemiştir. Buna karşın, ölçme ile ilgili araştırma çalışmalarının 2011 ile 2017 arasında artmıştır.

Tablo 3. ESERA’da sunulan araştırma makalelerinin araştırma amaçlarının sıklıkları

Araştırma amaçları	Yıl								Toplam	
	2011		2013		2015		2017		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Açıklayıcı	245	79	244	7	242	74	180	73	911	76
Gelişimsel	49	16	50	2	48	15	35	14	182	15
Değerlendirme	12	4	7	0	31	10	32	13	82	7
Bilgi yok	3	1	11	0	4	1	0	0	18	2
Toplam	309	100	312	9	325	100	247	100	1193	100

Veri toplama türleri

Tablo 4’te 2011, 2013, 2015 ve 2017’deki ESERA konferans bildirilerinde sunulan araştırma çalışmalarında toplanan veri türleri yer almaktadır. Üç tür veri kullanılmıştır: nicel, nitel ve karma. Araştırmacılar nicel ve karma yöntemleri nitel yöntemlerden daha çok kullanmışlardır. Ancak, 2011’den 2017’ye geldiğimizde bu tip arasında belirgin bir eğilim yoktur.

Tablo 4. ESERA’da sunulan araştırma makalelerinde kullanılan veri türlerinin sıklıkları

Toplanan Veri Türleri	Yıl								Toplam	
	2011		2013		2015		2017		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Nicel	101	33	93	30	111	34	99	40	404	34
Nitel	92	30	100	32	82	25	70	28	344	29
Karma	99	32	92	29	101	31	78	32	370	31
Bilgi yok	17	6	27	9	31	10	0	0	75	6
Toplam	309	100	312	100	325	100	247	100	1193	100

Araştırma Araçları

Tablo 5’te ESERA sunulan araştırma çalışmalarında kullanılan beş araç türü yer almaktadır. Bu araçlar tek başlarına veya birlikte kullanılmıştır. Tek başlarına veya diğer araç türleri ile birlikte kullanılan kapalı veya açık uçlu anketler en sık kullanılan araçlardır. İkinci sırada testler ve üçüncü sırada gözlem gelmektedir. Ölçekler ve görüşmeler en düşük sıklıkla kullanılan araçlardır. Mevcut araştırmada ister tek başına ister diğer araçlarla birlikte kullanılsın, her bir aracın kullanılma sıklığı belirlenmiştir. Tablo 6’dan makalelerin çoğunda karma ve nicel metodolojinin kullanıldığı, çünkü aralarında gözlem, görüşme veya analizin de bulunduğu, birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı eğilimi çıkarılabilir.

Tablo 5. ESERA’da sunulan araştırma makalelerinde kullanılan araç türlerinin sıklıkları

Araştırma Araçlarının Türleri	Yıl								Toplam	
	2011		2013		2015		2017		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%		
Test	53	17	58	19	67	21	58	23	236	20
Test ve görüşmeler	7	2	14	4	12	4	8	3	41	3
Test ve gözlem	10	3	16	5	7	2	7	3	40	3
Test ve Anket	13	4	12	4	10	3	9	4	44	4
Test, Anket ve Görüşmeler	7	2	18	6	5	2	5	2	35	3
Anket	61	20	57	18	59	18	58	23	235	20
Anket ve Görüşmeler	16	5	13	4	11	3	11	4	51	4
İçerik Analizi Kartı	27	9	22	7	28	9	17	7	94	8

Tablo 5. Devamı

Araştırma Araçlarının Türleri	Yıl								Toplam	
	2011		2013		2015		2017			
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Görüşme Kartı	18	6	18	6	25	8	13	5	74	6
Gözlem Kartı	40	13	28	9	37	11	27	11	132	11
Anket ve Gözlem	0	0	0	0	1	0	2	1	3	0
Gözlem, Görüşme ve İçerik Analizi Kartı	3	1	8	3	18	6	22	9	52	4
Gözlem ve Görüşme	6	2	18	6	15	5	10	4	49	4
Bilgi yok	48	16	30	10	30	9	0	0	107	9
Toplam	309	100	312	100	325	100	247	100	1193	100

Araştırma örneklemi

Araştırmalarda hedeflenen örneklerin türleri ile ilgili olarak, Tablo 6'da öğretmenlerin ESERA'ya katılan araştırmacıların kullandıkları örnekler arasında en sık kullanılan örneklem grubu olduğu gösterilmektedir: yaklaşık 385 (%32) araştırma çalışmasında fen öğretmenlerinden oluşan örneklem hedeflenmiştir. Genel öğretimdeki orta öğretim okullarının öğrencileri (10-12. Sınıflar) ikinci sırayı almıştır; 147 (%12) makalede bu grup çalışmaları için örneklem olarak kullanılmıştır. Hizmet öncesi öğretmenler de dahil olmak üzere üniversite öğrencileri üçüncü sıradadır ve 146 (%12) makalede çalışma örneği olarak hedeflenmişlerdir. Yaklaşık 80 (%7) makalede hem öğretmenlerin hem öğrencilerin hedeflenmiş olması kayda değerdir. Buna karşın, sadece üç makalede tüm seviyelerdeki genel öğretim öğrencileri (ana sınıfı-3. sınıf, 4.-6., 7.-9. ve 10.-12. sınıflar) çalışma örneği olarak kullanılmıştır. Az sayıda araştırmacı çalışmalarında birden fazla seviyeyi hedef almıştır. Tablo 7'deki verilerden (ana sınıfı-3. Sınıf) arasındaki sınıfları hedefleyen araştırmaların nadir olduğu çıkarımı yapılabilir.

Tablo 6. ESERA'da sunulan araştırma makalelerinde kullanılan örneklem türlerinin sıklıkları

Araştırma Örneği Türleri	Yıl								Toplam	
	2011		2013		2015		2017			
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%
Kitaplar, Belgeler, Elektronik programlar ve Filmler	16	5	24	8	22	7	38	15	100	8
Bilim öğretmenleri	101	33	107	34	90	28	87	35	385	32
Genel öğretim öğrencileri (10-12. sınıflar)	46	15	38	12	32	10	31	13	147	12
Üniversite öğrencileri	21	7	26	8	64	20	35	14	146	12
Genel öğretim öğrencileri (7-9. sınıflar)	26	8	22	7	17	5	13	5	78	7
Öğretmenler ve öğrenciler	18	6	24	8	21	6	17	7	80	7
Genel öğretim öğrencileri (4-12. sınıflar)	0	0	1	0	10	3	8	3	19	2
Genel öğretim öğrencileri (4-9. sınıflar)	2	1	6	2	2	1	0	0	10	1
Genel öğretim öğrencileri (7-12. sınıflar)	3	1	5	2	5	2	3	1	16	1
Genel öğretim öğrencileri (ana sınıfı-12. sınıf)	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0
Genel öğretim öğrencileri (ana sınıfı-6. sınıf)	2	1	1	0	12	4	5	2	20	2
Genel öğretim öğrencileri (ana sınıfı-3. sınıf)	11	4	6	2	7	2	5	2	29	2
Genel öğretim öğrencileri (4-6. sınıflar)	11	4	9	3	10	3	5	2	35	3
Bilgi yok	51	17	42	13	32	10	0	0	125	10
Toplam	309	100	312	100	325	100	247	100	1193	100

Tartışma

Bu makalenin amacı 2011 ile 2017 yılları arasında ESERA uluslararası konferans bildirilerinde yayınlanan fen eğitimi araştırmalarını analiz etmektir. Bu çalışmanın sonuçları yedi kısma ayrılmıştır, bunların altısı ise bu tartışma bölümünde ele alınacaktır.

Sonuçların ilk kısmında ESERA’da sunulan araştırma çalışmalarının başlıkları ele alınmaktadır. Sonuçlara göre araştırmacılar hizmet öncesi fen öğretmeni eğitime, hizmet içi fen öğretmeni eğitime veya sürekli profesyonel gelişime daha fazla önem vermektedir. Bunun nedeni öğretmenlerin sınıfta güçsüz kaldıklarının farkında olunması olabilir (Parliament of Victoria, Education and Training Committee, 2005; Schmidt, Cogan ve Houang, 2011; Voss, Kunter ve Baumert, 2011). Fen eğitimindeki reform hareketlerinin çoğu müfredat üzerine yoğunlaşmış ve reformlarla başa çıkabilmek için öğretmenlerin gelişimi göz ardı edilmiştir. Önceki çalışmalarda öne sürüldüğü gibi, bu sorunlar fen eğitiminde doğrudan bir etkiye sahiptir (Pilo ve De Paz, 2001; Thinwiangthong ve Inprasitha, 2014). Bunun yanısıra, öğretmenlerin gelişimi sağlanmadan fen eğitiminin ilerlemeyeceği de öne sürülmüştür (Hofstein, 2005; Darling-Hammond, Richardson, 2009; Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry ve Hewson, 2012). İlginç şekilde, fen öğretimi ve öğrenimi için geliştirilen yenilikler olarak öğretme-öğrenme planları ile ilgili başlık, fen eğitimi ile, dolayısıyla öğrencilerin başarısıyla ve öğrenmenin sonuçlarıyla ilişkisi nedeniyle kapsamlı çalışmalar yapılmış olması bakımından en önemli konu alanlarından biri olması gerekirken (Méheut ve Psillos, 2004), en az sıklıkla temsil edilen alanlardan biriydi. Araştırma temelli öğretme-öğrenme planları önceki fikirlerine, bilgilerine ve akıl yürütme şekillerine yoğunlaşarak öğrencileri öğrenmeye aktif bir şekilde katılmaya teşvik edebilir. Aslında, amacının öğrenenlerin verilen bir hedef içeriğinin bazı kavramsal öğelerini anlaması ve öğrenmesi olması bakımından, bu belki de en çarpıcı birleşme noktalarından biri olarak ortaya çıkmıştır.

Araştırma yaklaşımları kısmının sonuçları, araştırmacıların ampirik araştırmanın yanında eylem araştırmasına da daha fazla önem vermeye başladıklarını ve öğretmenlerin uygulamalarının geliştirilmesindeki önemini ele almaya başladıklarını göstermektedir. Bu arada, araştırmacılar fikirlerin araştırılmasına, teorik araştırmaya ve literatür taramasına odaklanan çalışmalara daha az önem vermektedir. Sonuçlar aynı zamanda fen eğitimi alanındaki araştırmacıların odak noktalarını ampirik araştırmadan başka araştırma türlerine yönelttiklerini göstermiştir. Ampirik araştırma önemli olsa da, fen eğitiminde reform yapılmasına katkıda bulunabilecek olaylar/durumlar hakkında derin ve zengin bilgiler sağlayamayabilir (Hooper ve Larsson, 2015). Eylem araştırması bazı eğitimciler tarafından ampirik araştırmanın bir formu olarak sınıflandırılrsa da (Skinner, 2013), eğitimciler tarafından kendi uygulamaları ile ilgili olarak gerçekleştirildiği ve araştırmacıların alanlarında etkileşime, iş birliğine, yinelemeye açık, aktif katılımcılar olmalarını sağlayan uygulamalı ve problem temelli araştırmaların sunulmasını sağladığı için ayrılmaktadır (Campbell, 2010). Eylem araştırması süreci hem bilginin oluşturulmasını hem de kullanılmasını sağlayabilmesi ile karakterize edilir (Skinner, 2013).

Araştırma amaçları temasının sonuçları açıklayıcı araştırmanın en önde geldiğini, onu gelişimsel ve ölçümsel araştırmanın izlediğini göstermektedir. Bu sonuçlar mantıklıdır, çünkü açıklayıcı çalışmalar anket ve/veya testlerin mevcut kullanım durumunu açıklamak ve yorumlamak için kullanılabilir (Fox ve Bayat, 2007). Ayrıca, gelişimsel araştırma zaman içinde davranışlardaki değişiklikleri araştırması bakımından sadece açıklayıcı araştırmanın türlerinden biridir (Leedy ve Ormrod, 2001). Gelişimsel araştırma çalışmaları açıklayıcı araştırmadan daha az ilgi çekerken, ölçümsel araştırmadan daha fazla ilgi çekmiştir. Bu araştırma formunun tamamlanması diğer çalışma türlerine göre daha fazla zaman almaktadır. Ölçümsel araştırma sonuçları hipotez haline getirilmiş standartlara göre değerlendirmek için kullanılan bir araştırma yaklaşımıdır (Suchman, 1967). Aynı zamanda fen eğitimi ile ilgili sorunları fen eğitimi standartları ve yeni nesil standartlarına uygun şekilde yargılamak için gereken bilgilerin toplanması için de kullanılır.

Toplanan verilerin türü ile ilgili sonuçlar, araştırmacıların nicel ve karma verileri nitel bilgidan daha fazla kullandığını ortaya çıkarmıştır. Bu, araştırmacıların derin araştırmaları ve fen eğitiminin tüm alanları ile ilgili fenomenlerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılması için çalışmayı tercih etmemeleri nedeniyle nitel yöntemlerden kaçındığını da gösterebilir. Nitel araştırma ve yaklaşımları ve yöntemleri faaliyet yönetimi (FY) araştırmasına katkıda bulunabilir (Slack, Lewis ve Bates, 2004). Nitel araştırmada görüşmeler, açık uçlu sorular veya odak grupları kullanılır ve amacı kapsamlı bir açıklama aracılığıyla fenomen hakkında derin bir anlayış kazanmaktır. Çoğu durumda, bu tür bir araştırmada az sayıda katılımcı yer alır, çünkü araştırma çabaları çeşitli kaynakların kullanılmasını ve önemli miktarda zaman harcanmasını gerektirir. Buna karşılık, nicel yaklaşımda çok sayıda bireyle anket yapılır ve bir fenomenin genel düzenini belirlemek için istatistik teknikleri uygulanır. Üçüncü bir tür olan karma yöntemli araştırmada nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılır. Bu entegre yöntem araştırılan sorunun tek bir yöntemin kullanıldığı duruma göre daha iyi anlaşılmasını sağlar (Molina-Azorin, 2011; Molina-Azorin ve Cameron, 2015).

ESERA’da sunulan araştırma çalışmalarında kullanılan araştırma araçları ile ilgili sonuçlar ise, ister tek başına isterse de diğer türlerdeki araçlarla birlikte olsun, en çok test ve anketlerin kullanıldığını göstermektedir. Bu bulgular, testlerin fen eğitimi ile ilgili sorunlar ve kavramlar hakkında bilgi toplamak ve durumlarını bildirmek için uygun araçlar olduğunu göstermektedir. Bu, araştırmacıların fen eğitimi ile ilgili sorunları derinlemesine araştırmak için zaman ve daha fazla çaba harcamak istemeyecekleri için nicel araştırmayı tercih edebilecekleri ve nitel ve karma yöntemli araştırmalardan kaçınabilecekleri anlamına gelir. Bu çalışmada ister tek başına, ister diğer araçlarla birlikte kullanılsın, her bir aracın frekansı belirlenmiş ve ilk sırada testlerin geldiği ve onu test şeklinde anketlerin izlediği görülmüştür. Gözlemler ve görüşmeler araştırmacılar tarafından en düşük sıklıkla kullanılan araçlar olmuştur. Bu, araştırmacıların testleri ve/veya anketleri fen eğitimi ile ilgili sorunlar ve kavramların durumu hakkında veri ve bilgi toplamak için kullanmayı tercih edebileceklerini göstermektedir.

Araştırmacılar tarafından hedeflenen örneklerle ilgili olarak, sonuçlar 2011’den 2017’ye kadar ESERA bildirilerine katılan araştırmacıların en sık kullandığı örneklem grubu ve örneklemin öğretmenler olduğunu göstermektedir. Araştırmacıların dikkatini çekmede ortaokul öğrencileri (10-12. Sınıflar) ikinci sırayı almıştır, üçüncü sırada ise üniversite öğrencileri yer almıştır. Bu, çoğu araştırmacının sadece ortaöğretim, lise veya ilköğretim gibi tek bir seviyeyi hedef aldığını göstermektedir. Az sayıda araştırmacı, çalışmalarında birden fazla seviyeyi hedef almıştır. Çalışma örneklemini olarak ana sınıfı-3. sınıf, 4.-6., 7.-9. ve 10.-12. sınıflar ile ana sınıfı-3. sınıf öğrencileri arasındaki hedef alan çalışmaların nadir olduğu görülmüştür. Bunun nedeni, bu çalışmaların büyük çoğunluğunun lisans öğrencileri veya terfi almak için araştırma yapan ve bu nedenle daha geniş bir topluluğun ve daha büyük örneklemelerin dahil edilmesini gerektiren diğer araştırma türlerinin yüksek maliyetinden kaçınmak için yarı deneysel veya açıklayıcı araştırmalar tasarlayan üniversiteli araştırmacılarından oluşan bireyler tarafından yapılması olabilir (Nascimento ve Vieira, 2011; Rebolj ve Dyes, 2013).

Sonuç ve Öneriler

Bu makale 2011 ile 2017 arasında ESERA konferans bildirilerinde yayınlanan fen eğitimi ile ilgili araştırmalara yöneltilen açıklayıcı ve sistematik bir içerik analizi yaklaşımının sonuçlarını sunmaktadır. Bulgular, hizmet öncesi fen öğretmeni eğitimi, hizmet içi fen öğretmeni eğitimi, sürekli profesyonel gelişim ve çevre, sağlık ve informal okul dışı fen eğitimi konuları ile ilgili araştırmaların giderek artan bir yoğunluk kazandığını ortaya çıkarmıştır.

Araştırmacıların açıklayıcı çalışmaların ve gelişimsel araştırmanın yanısıra, nicel ve karma veri yöntemlerini nitel yönetime tercih ettiklerini göstermektedir. Araştırma makaleleri araştırma başlıkları, yaklaşımlar, amaçlar, veri türleri, araçlar ve örneklemelere göre eğilimlerin değerini ve uygun olup olmadıklarını ortaya koymak için analiz edilmiştir. Bu araştırmanın bulguların temelinde, fen eğitimcilerinin CPD programlarının, çerçevelerinin, yaklaşımlarının başarılı bir şekilde hazırlanması ve ortaya çıkan modeller hakkında bilgi edinmeleri sayesinde mevcut eğilimlerden en uygun şekilde

yararlanmalarını ve söz konusu programları bunlara uygun şekilde tasarlamalarını öneriyoruz. Araştırma eğilimleri üzerindeki çalışmalar, çalışmaya değer olan, ülkelerin ve toplumların gelişme süreçlerini iyileştirebilecek ve araştırmanın gelişmesine katkıda bulunabilecek yeni araştırma alanlarının belirlenmesinde önemli bir rol oynar (Lee vd., 2004). Bunun yanısıra, bu çalışma gelecekteki fen eğitimi reformunun yolunu açabilir ve acil eğitim sorunlarının ele alınmasına yardımcı olabilir. Gelecekteki araştırmalar sorgulama, yapısalcılık ve argümantasyon gibi özel konularla ilgili eğilimleri incelemelidir. Aşağıdaki noktalar ele alınmalıdır. Öncelikle, argümantasyon, sorgulama, hizmet öncesi öğretmen hazırlığı, vs. konularındaki araştırma eğilimleri gibi daha belirli fen eğitimi sorunlarına yoğunlaşan ayrıntılı araştırmalar yapılmalıdır. Bu çalışmanın sınırlılığı, Fransızca, Çince gibi dillerin bu analizde dikkate alınmamış olmasıdır. Ayrıca, bu çalışma ESERA konferansları ile sınırlıdır. Ancak, İngilizce olarak yayınlanan konferanslara dünyanın dört bir köşesinden araştırmacıların katılması nedeniyle, bu sınırlama çalışmayı dünyanın geri kalanı ile paylaşma ve fen eğitimi sisteminin gelişmesine katkıda bulunma çabalarını olumsuz etkilemeyecektir.

Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701. doi:10.1080/09500690050044044
- Altman, D. G. (1991). *Practical statistics for medical research*. London: Chapman & Hall/CRC. doi:10.1002/sim.4780101015
- Arai, K., Cech, T., Chameau, J. L., Horn, P., Mattaj, I., Potocnik, J. ... Wiley, J. (2007). The future of research universities. Is the model of research-intensive universities still valid at the beginning of the twenty-first century?. *EMBO reports*, 8(9), 804-810. doi:10.1038/sj.embor.7401052
- Berge, Z. ve Mrozowski, S. (2001). Review of research in distance education. *American Journal of Distance Education*, 15(3), 5-19. doi:10.1080/08923640109527090
- Campbell, B. (2010). Applying knowledge to generate action: A community-based knowledge translation framework. *Journal of Continuing Education in the Health Professions, Continuing Education in the Health Professions*, 30(1), 65-71. doi:10.1002/chp.20058
- Cavas, B. (2015). Research trends in science education international: A content analysis for the last five years (2011-2015). *Science Education International*, 26(4), 573-588.
- Cavas, B., Cavas, P., Ozdem, Y., Rannikmae, M. ve Ertepinar, H. (2012). Research trends in science education from the perspectives of journal of baltic science education: A content analysis from 2002 to 2011. *Journal of Baltic Science Education*, 11(1), 94-102.
- Chang, Y., Chang, C. ve Tseng, Y. (2010). Trends of science education research: an automatic content analysis. *Journal of Science Education and Technology*, 19(4), 315-331. <http://www.jstor.org/stable/40864006> adresinden erişildi.
- Chiappetta, E. L. (1976). A review of Piagetian studies relevant to science instruction at the secondary and college level. *Science Education*, 60(2), 253-261.
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2008). Trends in Turkish science education [Özel sayı]. *Essays in Education*, 23-45. doi:10.12738/estp.2013.3.1609
- Darling-Hammond, L. ve Richardson, N. (2009). Teacher learning: What matters?. *Educational Leadership*, 66(5), 46-55.
- Deboer, G. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Driver, R. ve Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Duschl, R. ve Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Eybe, J. ve Schmidt, H. J. (2001). Quality criteria and exemplary papers in chemistry education research. *International Journal of Science Education*, 23, 209-225.
- Fox, W. ve Bayat, M. S. (2007). *A guide to managing research*. Cape Town: Juta Publications.
- Gardner, P. L. (1975). Attitudes to science: A review. *Studies in Science Education*, 2(1), 1-41.
- Gauld, C. F. ve Hukins, A. A. (1980). Scientific attitudes: A review. *Studies in Science Education*, 7, 129-161.
- Henson, K. T. (2001). Writing for professional journals: Paradoxes and promises. *Phi Delta Kappan*, 82, 765-768.
- Hofstein, A. (2005). Chemistry teachers' professional development for the implementation of new content and pedagogical standards. *Chemical Education International*, 6(1), 1-8.
- Hofstein, A. ve Lunetta, V. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Education Research*, 52, 201-218.

- Hofstein, A. ve Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54. doi:10.1002/sc.10106
- Hooper, N. ve Larsson, A. (2015). *The research journey of acceptance and commitment therapy (ACT)*. Almanya: Springer.
- Jacobs, J. A. ve Frickel, S. (2009). Interdisciplinarity: A critical assessment. *Annual Review of Sociology*, 35, 43-65.
- Jayarajah, K., Saat, R. M. ve Rauf, R. A. (2014). A review of science, technology, engineering & mathematics (STEM) education research from 1999-2013: A Malaysian perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 10(3), 155-163. doi:10.12973/eurasia.2014.1072a
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94. doi:10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<71:AID-SCE6>3.0.CO;2-C
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359. doi:10.1002/tea.3660290404
- 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.
- Lee, Y., Driscoll, M. P. ve Nelson, D. W. (2004). The past, present, and future of research in distance education: results of a content analysis. *American Journal of Distance Education*, 18(4), 225-241. doi:10.1207/s15389286ajde1804_4
- Leedy, P. ve Ormrod, J. (2001). *Practical research: Planning and design* (7. bs.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- 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. doi:10.1080/09500693.2013.864428
- Lin, Z. J., Lin, T. C., Potvin, P. ve Tsai, C. C. (2019). Research trends in science education from 2013 to 2017: A systematic content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 41(3), 367-387. doi:10.1080/09500693.2018.1550274
- Lincoln, Y. S. ve Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, K. E., Mundry, S. E. ve Hewson, P. (2012). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Kaliforniya: Sage Publications. doi:10.4135/9781452219103
- Méheut, M. ve Psillos, D. (2004). Teaching-learning sequences: Aims and tools for science education research. *International Journal of Science Education*, 26(5), 515-535. doi:10.1080/09500690310001614762
- Millar, M. M. ve Dillman, D. A. (2011). Improving response to Web and Mixed-Mode Surveys. *Public Opinion Quarterly* 75(2), 249-269.
- Molina-Azorín, J. F. (2011). The use and added value of mixed methods in management research. *Journal of Mixed Methods Research*, 5(1), 7-24. doi:10.1177/1558689810384490
- Molina-Azorín, J. F. ve Cameron, R. (2015). History and emergent practices of multimethod and mixed methods in business research. S. Hesse-Biber ve R. B. Johnson (Ed.), *Oxford handbook of multimethod and mixed methods research inquiry* içinde (s. 466-485). New York: Oxford University Press.
- Nascimento, S. ve Vieira, R. (2011). Discourse in science teacher education: A methodological approach to segment discourse in levels. *Proceedings of the ESERA 2011 Conference, USA, Strand 6*, 108-112. <https://www.esera.org/conference-proceedings/21-esera-2011/289-strand-6> adresinden erişildi.
- Osborne, J., Simon, S. ve Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079. doi:10.1080/0950069032000032199

- Ozdem, Y., Erduran, S. ve Park, J. Y. (2011, Eylül). *The development of an argumentation theory in science education*. Meeting of European Science Education Research Association (ESERA) sunulan sözlü bildiri, Lyon, France.
- Paletz, S., Smith-Doerr, L. ve Vardi, I. (2010). *National Science Foundation workshop report: Interdisciplinary collaboration in innovative science and engineering fields*. <https://www.bu.edu/sociology/files/2011/03/nsf-workshop-report.pdf> adresinden erişildi.
- Parliament of Victoria, Education and Training Committee. (2005). *Step up, step in, step out. Report on the suitability of pre-service teacher training in Victoria*. Melbourne: Victorian Government Printer.
- Perraton, H. (2000). Rethinking the research agenda. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 1(1), 1-11. doi:10.19173/irrodl.v1i1.5
- Pilo, M. ve De Paz, M. (2001, Ağustos). *Initial and in-service teachers' training for true learning*. ESERA Conference sunulan sözlü bildiri, Thessaloniki.
- Rai, L. P. ve Kumar, N. (2002, Temmuz). *Emerging trends in science education in India*. 10th Symposium on Rethinking Science and Technology Education to Meet the Demands for Future Generations in a Changing World sunulan sözlü bildiri, Brazil.
- Rebolj, N. ve Dyes, I. (2013). 12-year-old students' attitude towards and views about the environmental problems. *Proceedings of the ESERA 2011 Conference, USA, Strand 6*, 108-112. <https://www.esera.org/publications/esera-conference-proceedings/esera-2013#strand-9> adresinden erişildi.
- Rennie, L. J. (1998). Guest editorial: Improving the interpretation and reporting of quantitative research. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(3), 237-248.
- Schmidt, W. H., Cogan, L. ve Houang, R. (2011). The role of opportunity to learn in teacher preparation: An international context. *Journal of Teacher Education*, 62(2), 138-153. doi:10.1177/0022487110391987
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M. ve DüNDAR, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453.
- Shahid, M. ve Misra, A. (2013). A simple and sensitive intramolecular charge transfer fluorescent probe to detect CN⁻ in aqueous media and living cells. *Analytical Methods*, 5, 434-437. doi:10.1039/c2ay25921d
- Skinner, M. (2013). *Validating pedagogy through practical action research: Examples from the field*. Orlando, FL: International Society for Exploring Teaching and Learning.
- Slack, N., Lewis, M. ve Bates, H. (2004). The two worlds of operations management research and practice: Can they meet, should they meet? *International Journal of Operations and Production Management*, 24(4), 372-387. doi:10.1108/01443570410524640
- Sormunen, K., Hartikainen-Ahia, A. ve Jäppinen, I. (2017). Quality of SSI scenarios designed by science teachers. K. Hahl, K. Juuti, J. Lampiselkä, A. Uitto ve J. Lavonen (Ed.), *Cognitive and affective aspects in science education research* içinde (s. 103-116). Almanya: Springer.
- Sözbilir, M., Kutu, H. ve Yaşar, M. D. (2012). Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of papers published. J. Dillon ve D. Jorde (Ed.), *The world of science education: Handbook of research in Europe* içinde (s. 341-374). Rotterdam: Sense Publishers.
- Suchman, E. (1967). *Evaluative research*. New York: Russel Sage Foundation.
- Suri, H. ve Clarke, D. (2009). Advancements in research synthesis methods: From a methodologically inclusive perspective. *Review of Educational Research*, 79(1), 395-430. doi:10.3102/0034654308326349
- Tanwarat, P. ve Chatree, F. (2018). Research trends and issues in informal science education. *AIP Conference Proceedings*, 1923, 030039. doi:10.1063/1.5019530
- Thinwiangthong, S. ve Inprasitha, M. (2014). Pre-and in-service teachers' role to improve the teaching and learning mathematics. *Social and Behavioral Sciences*, 116(21), 1940-1944. doi:10.1016/j.sbspro.2014.01.499

- 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. doi:10.1080/0950069042000243727
- Umdu-Topsakal, Ü., Çalık, M. ve Çavuş, R. (2012). What trends do Turkish biology education studies indicate?. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 639-649.
- Voss, T., Kunter, M. ve Baumert, J. (2011). Assessing teacher candidates' general pedagogical/ psychological knowledge: Test construction and validation. *Journal of Educational Psychology*, 103(4), 952-969.
- Wagner, C. S., Roessner, J. D., Bobb, K., Klein, J. T., Boyack, K. W., Keyton, J. ... Börner, K. (2011). Approaches to understanding and measuring interdisciplinary scientific research (IDR): A review of the literature. *Journal of Informatics*, 5(1), 14-26. doi:10.1016/j.joi.2010.06.004