

Matematik Eğitimi ve Drama: Sistemik Derleme

Burcu Durmaz¹

Makale Bilgisi	Öz
DOI: 10.21612/yader.2022.013	
Makale Geçmişi	
Geliş tarihi	02.01.2022
Düzeltilme	24.05.2022
Kabul	09.07.2022
Anahtar Sözcükler	
Matematik eğitimi	
Sistemik derleme	
Yaratıcı drama	
Makale Türü	
Araştırma Makalesi	

Bu çalışmanın amacı matematik eğitimi ve dramayla ilişkili makalelerin incelenmesidir. Bu amaçla çalışmada 2003-2021 yılları arasında İngilizce veya Türkçe olarak yazılmış ve bilimsel hakemli dergilerde açık erişimli olarak yayımlanmış toplam 67 makale sistemik derleme yaklaşımından yararlanılarak incelenmiştir. Makaleler yayımlandıkları yıllara, kullanılan anahtar kelimelere, amaçlarına, yöntemlerine, örneklemelerine/çalışma gruplarına, veri toplama araçlarına, veri analiz yöntemlerine, inceledikleri matematik öğrenme alanlarına/konularına, sonuçlarına ve sundukları önerilere göre değerlendirilmiştir. Yapılan betimsel analiz sonucunda konuyla ilgili yayınların oldukça az olduğu ve sıklıkla dramanın matematikle ilgili değişkenler üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlayan çalışmaların yapıldığı tespit edilmiştir. Üzerinde en çok çalışılan öğrenme alanı geometri ve ölçme iken daha çok nicel yaklaşıma dayalı çalışmalarda kullanılan ölçme araçlarına ve veri analiz yöntemlerine başvurulmuştur. Ayrıca en çok öğretmenler ile öğretmen adaylarına ilişkin sonuçlara yer verildiği ve önerilerin sırasıyla araştırmacılara ve karar alıcılara/kanun yapıcılara yönelik olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın bulgularından hareketle öğretmenlere, karar alıcılara ve araştırmacılara yönelik birtakım önerilerde bulunulmuştur.

Giriş

Neredeyse tüm dünyada uzun bir süredir matematik dersi öğretim programlarını etkileyen *yapılandırıcılık*, öğrenenin öğrenme süreçlerine aktif katılımını incelemesiyle bilinen bir bilgi kuramıdır. Drama temelli öğretim ise yapılandırıcı yaklaşıma dayalı öğretim yöntemlerinin ortak özelliklerine ek olarak doğaçlama ve rol oynama gibi kendine özgü bazı bileşenlere sahiptir (Inoa vd., 2014). Bu özellikleri nedeniyle drama temelli öğretim, yaygın olarak bilinen ismiyle yaratıcı drama, dramatik sanatların teknikleri ile ritüellerinden yola çıkarak katılımcıların ortaya koydukları üründen çok onların deneyimlerine değer veren pedagojik bir süreç işlevi görebilmektedir (Alkistis, 2000; Akt. Stathopoulou vd., 2015). Bu özellikleri sayesinde drama, öğrencilerin bildiklerinden daha fazlasını keşfetmelerine, gerçek dünyayı daha iyi görmelerine, herhangi bir deneyime göre daha fazlasını kazanmalarına, farklı kişiliklere ve fikirlere karşı tolerans geliştirmelerine ve soyut kavramları somutlaştırmalarına katkı sağlamaktadır (Üstündağ, 1997). Yaratıcı dramanın öne çıkan bu yönleri onu, yapılandırıcı yaklaşımın benimsendiği matematik dersleri için işlevsel bir yöntem haline getirmektedir. Konuyla ilgili araştırma sonuçları da bu savı doğrular niteliktedir. Yürütülen araştırmalar drama temelli matematik öğretiminin; öğrencilerin matematik dersine karşı motive olmalarına, soyut kavramları somutlaştırmalarına, öğrenme düzeyleri farklı olsa dahi zengin öğrenme fırsatlarından yararlanabilmelerine, öğrendikleri bilgilerin kalıcı olmasına, yaratıcılıklarının gelişmesine, matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde değişmesine, birlikte çalışma becerileri kazanmalarına, bir problem için birden fazla çözüm yolu bulmalarına ve öğrenme ortamını daha ilgi çekici bulmalarına destek olduğunu göstermektedir (Aktepe ve Bulut, 2014; Cantürk Günhan, 2016; Duatepe Paksu ve Ubuz, 2009; Fleming vd., 2004; Özsoy, 2010; Soylu Makas, 2017; Şengün ve İskenderoğlu, 2010; Yenilmez ve Uygan, 2010).

Matematik eğitiminde yaratıcı drama yönteminin kullanılmasıyla ilgili olarak yürütülen çalışmalar sadece öğrencilerle sınırlı değildir (Aykaç ve Köğce, 2014; Şahin, 2015). Öğretmenlerle yapılan çalışmalar, onların matematik öğretiminde yaratıcı dramadan yararlanmanın sağlayabileceği katkıların farkında olduklarını göstermektedir. Ancak buna rağmen öğretmenlerin büyük bir kısmı yaratıcı drama yöntemine sınıflarında çok nadiren başvurduklarını belirtmektedirler (Şahin, 2015; Toptaş, 2012). Bununla bağlantılı olarak öğretmenlerin; öğrenci, öğretim programı ve sınıfların fizikî olanakları gibi gerekçelerle yaratıcı dramadan yararlanma noktasında birtakım kararsızlıklar ve problemler yaşadıkları da tespit edilmiştir. Benzer şekilde sınıf öğretmenleri de drama temelli öğretimin çok zaman alması, uygulama zorlukları yaşamaları ve öğrencilerinin dikkatlerini dağıtması gibi gerekçelerle sınıflarında dramaya yer vermediklerini bildirmişlerdir (Toptaş, 2012). Dahası, drama açısından kendilerini yetersiz hissettikleri için hizmet içi eğitime açık oldukları yönünde görüş beyan ettikleri halde, mesleki kıdemleri arttıkça öğretmenlerin matematik derslerinde drama yöntemini kullanma durumları azalma eğilimi göstermektedir (Aykaç ve Köğce, 2014; Şahin, 2015; Tezer ve Aktunç, 2010). Sınıf öğretmenlerinden elde edilen bulgulara ek olarak ilköğretim matematik öğretmenleri de dramayı daha çok küçük sınıflar için uygun bir yöntem olarak değerlendirmektedir (Şahin, 2015). Oysaki alanyazında bu konuyla ilgili olarak okul öncesinden üniversiteye kadar çeşitli eğitim kademelerinde yürütülen çalışmalar mevcuttur (Cantürk Günhan ve Özen, 2010; Duatepe Paksu ve Akkuş, 2006; Ekinözü ve Şengül, 2007; Ersoy ve Güner, 2014; Ersoy ve Türker Biber, 2019, 2020; Şengül ve Örnek Tükenmez, 2009; Türker Biber, Akkuş İspir ve Ay, 2015; Yenilmez ve Uygan, 2010).

Öğretmenlerin yaratıcı dramayı matematik derslerinde kullanmaya ilişkin görüşlerine paralel olacak şekilde iyi uygulamaların okullarda kendilerine yer bulabilmeleri için kanıta dayalı çalışmaların yapılması, özellikle son yıllarda kaynakların doğru ve etkili bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği kabulüyle eğitim bilimleri alanında da giderek önem kazanmaktadır (Shelley vd., 2009). Bu bağlamda öğretmenlerin, sınıflarına yaratıcı drama gibi yöntem, teknik veya yaklaşımları taşıyabilmeleri için yasal düzenlemeler veya bilimsel araştırma bulguları gibi bazı dayanaklara gereksinim duydukları söylenebilir. Çünkü öğretmenler, sınırlı süredeki ders saatleri ve yoğun öğretim programı baskısı nedeniyle öğretimlerini zenginleştirmek amacıyla gösterdikleri her türlü çabanın karşılığını almak isteyeceklerdir. Öğretim için etkili ve ekonomik olan yöntem, teknik veya uygulamalara ilişkin doğru çıkarımlar ve seçimler yapabilmenin de en güvenilir yollarından biri, konuyla ilgili araştırmaların irdelenmesidir. Bu da ancak üretilen bilimsel yayınların derinlemesine incelenmesi, çıktılarının eleştirel bir gözle değerlendirilmesi ve daha iyi uygulamalar için yapılabileceklerin ortaya konmasıyla mümkün olacaktır. Bu amaçlarla gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların bir kısmı meta-analiz ve sistemantik derleme olarak ifade edilmektedir.

Alanyazın incelendiğinde dramanın eğitimde ve öğretimde bir yöntem olarak kullanılmasının başarı, tutum, beceri ve kalıcılık gibi öğrenmeyle bağlantılı bazı değişkenler üzerindeki etkilerine ilişkin çeşitli meta-analiz ve sistemantik derleme çalışmaları yapıldığı görülmektedir (Alacapınar ve Uysal, 2020; Batdı ve Batdı, 2015; Cantürk Günhan, 2016; Fleming vd., 2004; Lee vd., 2015; Toraman ve Ulubey, 2016; Ulubey, 2018). Gerçekleştirilen bu çalışmalarda ise yaratıcı dramayla işlenen derslerin başarı (Alacapınar ve Uysal, 2020; Batdı ve Batdı, 2015; Cantürk Günhan, 2016; Fleming vd., 2004), tutum (Fleming vd., 2004) ve kalıcılık (Alacapınar ve Uysal, 2020; Ulubey) gibi değişkenler üzerindeki etkisiyle sınırlı tutulması; meta-analiz veya sistemantik derleme çalışmalarının herhangi bir ders veya yayın türü ayrımı yapılmaksızın yürütülmesi (Akdemir ve Karakuş, 2016; Cantürk Günhan, 2016; Fleming vd., 2004; Lee, 2015; Kılıç ve Erdoğan, 2021; Toraman ve Ulubey, 2016; Sarier, 2020; Ulubey, 2018) ve çalışmaların belli bir eğitim kademesiyle sınırlandırılması (Fleming vd., 2004; Kılıç ve Erdoğan, 2021) dikkat çekmektedir. Bu nedenle, matematik eğitimi ve yaratıcı drama odaklı çalışmaların daha bütüncül bir bakış açısıyla ele alınması gerektiği söylenebilir. Dolayısıyla mevcut araştırmada matematik eğitimi ve yaratıcı dramayla ilgili bilimsel bilgi birikimini daha sistemantik bir şekilde ortaya koyabilmek ve öğretmenler ile matematik öğretiminde drama konusuna ilgi duyan araştırmacılara daha net, güncel ve bütüncül bir bakış açısı sunabilmek amaçlanmıştır. Böylece diğer öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilere öğrendiklerini günlük yaşamda uygulama olanağı sunan yaratıcı dramaya (Duatepe, 2004) ilişkin sınıf içi uygulamaların ve araştırmaların niteliği olumlu yönde değişebilecektir. Bu amaçlarla mevcut araştırmalardan farklı olarak bu çalışmada, sadece bilimsel hakem sürecinden geçen yayınlar olan makaleler incelenmiş, matematik dersiyle ilgili çalışmalar ele alınmış, ulusal veya uluslararası ayrımı yapılmaksızın Türkçe veya İngilizce dillerinde yayımlanmış tüm makaleler değerlendirilmiş ve tüm eğitim kademelerinde yürütülen çalışmalar araştırmaya dahil edilmiştir. Konuyla ilgili bilimsel makaleleri derinlemesine inceleyen benzer bir sistemantik derleme çalışmasıyla karşılaşılmamış olması, ilgili çalışmanın yaratıcı drama ve matematik eğitime ilişkin alanyazına ve uygulamaya katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir. Bu gerekçelerden hareketle araştırma soruları şu şekilde yapılandırılmıştır.

Matematik eğitimi ve yaratıcı dramayı ele alan makalelerde;

- yıllara göre dağılım nasıldır?
- kullanılan anahtar kelimeler nelerdir?
- araştırma amaçları hangi temalar altında toplanmaktadır?
- üzerinde çalışılan öğrenme alanları/konular hangi temalar altında toplanmaktadır?
- kullanılan yöntem hangi temalar altında toplanmaktadır?
- kullanılan örneklem/çalışma grubu hangi temalar altında toplanmaktadır?
- kullanılan veri toplama araçları ve yöntemleri hangi temalar altında toplanmaktadır?
- kullanılan veri analiz yöntemleri hangi temalar altında toplanmaktadır?
- elde edilen sonuçlar hangi temalar altında toplanmaktadır?
- sunulan öneriler hangi temalar altında toplanmaktadır?

Yöntem

Bu başlık kapsamında araştırma deseni, veri toplama ve analiz süreci sırasıyla açıklanmıştır.

Araştırma Deseni

Bu çalışmada oldukça kapsamlı ve şeffaf olan çalışmaların yürütülmesine olanak veren sistematik derlemeden yararlanılmıştır (Andrews, 2005). Sistematik derleme, yürütüldüğü alanda uzman olan kişiler tarafından en iyi araştırma kanıtlarını ortaya koymak amacıyla birçok çalışmanın kapsamlı bir sentezini ifade etmektedir (Karaçam, 2013). Derleme sürecinde izlenen yol, derlemenin yürütüldüğü alanda gerçekleştirilen çalışmaların bulgularını sentezlemekle kalmayıp eleştirel bir değerlendirmesini sunarak alana ilişkin sorunların gözden geçirilmesine olanak tanımaktadır (Farrow vd., 2020). Bu çalışmada da yaratıcı drama ve matematik eğitimi konulu bilimsel makalelerin kapsamlı bir analizinin yapılması amaçlandığından araştırma deseni olarak sistematik derleme tercih edilmiştir. Sistematik derleme çalışmalarında dikkate alınması gereken hususlara ilişkin alınan önlemler ve izlenen adımlar veri toplama süreci ve analizi kısmında detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Veri Toplama Süreci ve Analizi

Bu çalışmaya, öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olmasını önemseyen güncel eğitim öğretim yaklaşımlarının giderek önem kazanması nedeniyle, matematik eğitimi ve drama konulu araştırmaların son 20 yıllık süreçteki seyrini ortaya koymak üzere 2003-2021 yılları arasında yayımlanan makaleler dahil edilmiştir. Derleme sürecinde meta-analiz ve sistematik derleme çalışmaları için kullanılması önerilen Sistematik Derleme ve Meta-Analizler için Tercih Edilen Raporlama Ögeleri (PRISMA) ölçütler temel alınmıştır (Moher vd., 2009). Öncelikle Google Akademik (Schoolar) arama sayfasında taranan İngilizce veya Türkçe olarak yayımlanmış açık erişimli makaleler taranmıştır. Makalenin açık erişiminin Google Akademik arama motorunda olmadığı durumlarda, tam metnin olduğu WOS, SCOPUS ve ERIC vb. veri tabanlarına gidilmiştir. Böylece herhangi bir veri tabanına göre daha fazla çalışmaya ulaşılabilmektedir. Böyle bir yaklaşım daha geniş bir bakış açısı sunabilmek amacıyla tercih edilmiştir ancak Google Akademik gibi arama motorlarında tarama yapmak zayıf çalışmaların da

araştırmaya dahil olmasına neden olabilmektedir (Lee vd., 2015). Tarama sürecinden sonra yapılan veri ayıklama süreci ilerleyen bölümde detaylandırılmıştır.

Makale tarama sürecinde, alanyazında drama yerine kullanılan kelimelerin tamamına yer verilmiştir. Dolayısıyla sınıf içerisinde oldukça farklı şekillerde uygulansa da doğaçlama, rol oynama, yaratıcı drama ve drama temelli öğretim gibi dramayla ilişkili birçok kavram bu sistemantik derlemeye dahil edilebilmiştir (Lee vd., 2020). Anahtar kelimeler netleştirildikten sonra İngilizce için “(«creative drama» OR «drama-base*» OR “drama base” OR “drama in education” OR dramatizat* OR drama OR “role play” OR “act it out” OR “theatre in education”) AND (math* OR geometr*)” Türkçe için ise “(“yaratıcı drama” OR “drama-tabanlı*” OR “drama tabanlı” OR “drama-temelli” OR “drama temelli” OR “eğitimde drama” OR dramatizat* OR drama OR “rol oynama” OR “canlandırma” OR “eğitimde tiyatro”) AND (matemat* OR geometr*)” tarama kodları kullanılmıştır. Bu taramalar sonucunda toplam 4570 çalışmaya erişilmiştir.

Tarama süreci tamamlandıktan sonra, elde edilen çalışmalar araştırmanın amaçları doğrultusunda incelenerek ayıklanmıştır. Araştırma sonuçlarının bilimsel olarak daha geçerli olmasını sağlayabilmek amacıyla araştırmaya sadece makaleler dahil edilmiştir. Ancak çalışmaya dahil edilecek makalelerin belirlenmesi için i) bilimsel hakemli dergide yayımlanmış olma, ii) tam metin erişimi olma, iii) İngilizce veya Türkçe dillerinden birinde yazılmış olma, iv) matematik eğitimi ve dramayı konu edinen bir çalışma olma ölçütleri kullanılmıştır. Dolayısıyla 4570 çalışma içerisinde konuyla ilgili kitaplar, kitap bölümleri, proje raporları, bildiriler ve tezler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Geri kalan çalışmaların her birinin önce başlığı sonra da özeti incelenmiştir. Özet kısmında matematik ve drama kelimelerini barındırsalar da matematik öğretiminde yaratıcı drama kullanmayı irdelemeyen çalışmalar kapsam dışı bırakılmıştır (Örn. Akkocaoğlu-Çayır vd., 2016; Karaman ve İvrendi, 2015). İlk incelemenin ardından derleme için uygun olduğu düşünülen çalışmalar dosyalanmıştır. Sonuç olarak tam metinleri okunan toplam 67 makalenin araştırmaya dahil edilmesine karar verilmiştir. İlgili çalışmaların künye bilgileri kaynakça kısmında “*” işareti ile belirtilmiştir. Taramalar 20 Kasım 2021’e kadar yapılmış ve çalışmanın amaçları doğrultusunda kodlama yapmak üzere bir Microsoft Excel belgesi oluşturulmuştur. Bu belgede ilgili makalelerin başlıkları, yazarları, yayın yılları, amaçları, odaklandıkları öğrenme alanları/konuları, araştırma desenleri, veri toplama araçları/yöntemleri, örneklemeleri/çalışma grupları, veri analiz yöntemleri, sonuçları ve önerileri bağlamında kodlamalar yapılmıştır. Kodlama sürecinde makalenin yazarlarının çalışmalarında beyan ettikleri içerik temel alınmıştır. Örneğin araştırma tasarımının belirtilmediği çalışmalar için “belirtilmemiş” kodu kullanılmıştır. Aynı şekilde bir makale matematik başarısı ve tutumu gibi birden fazla değişkeni inceliyorsa her bir değişken için ayrı kodlama yapılmıştır.

Sistemantik derleme çalışmalarını gerçekleştirmek üzere kullanılacak tekniklerden biri olduğu için çalışmada betimsel analizden yararlanılmıştır (Alp ve Şen, 2021; Bellibaş ve Gümüş, 2018). Verilerin analizi sürecinde geçerliği ve güvenilirliği sağlamak üzere araştırmacı kodlama sürecini tamamladıktan sonra, matematik eğitimi alanında uzman ve nitel araştırma konusunda deneyimli olan iki araştırmacıdan görüş almıştır. Bu araştırmacıardan çalışma kapsamında incelenen makalelerden beşer tanesini kodlamaları istenmiş ve yazarın kodlamaları ile bağımsız araştırmacıların kodlamaları karşılaştırılmıştır. Elde edilen uyum yüzdesi %89 olarak hesaplanmıştır. İçsel tutarlılık için kodlayıcılar arası uyumun %80 ve üzerinde olması beklendiğinden araştırma verilerinin analizine ilişkin güvenirliliğin sağlandığı düşünülmektedir (Miles vd., 2018). Geçerliği sağlamak

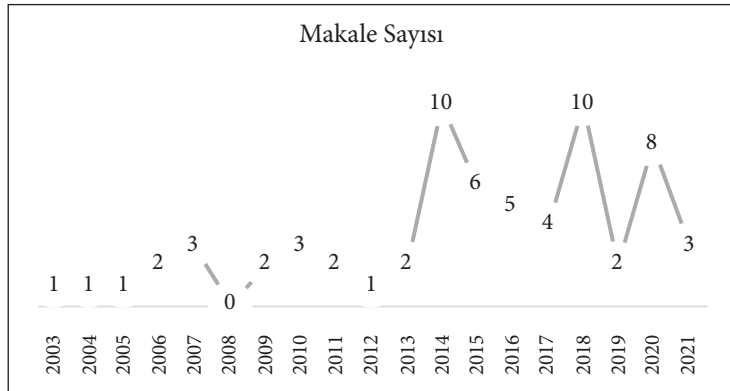
amacıyla da sistematik derleme çalışma süreci okuyucuya detaylı bir şekilde aktarılmaya çalışılmış ve kodlamaların ilgili tablolarda sunulmadığı durumlarda kodları içeren tablolar ekler bölümünde verilmiştir. Özetle araştırmanın iç geçerliğini (inandırılabilirlik) sağlamak üzere akran teyidi alınmış, dış geçerliği (aktarılabilirlik) sağlamak üzere veri toplama süreci detaylandırılmış, iç güvenilirliği (tutarlılık) sağlamak üzere verilerin analizinde başka araştırmacılar yer almış ve araştırmacılar arası kodlama tutarlılığı incelenmiş, dış güvenilirliği (teyit edilebilirlik) sağlamak üzere de veri toplama ve analiz süreci detaylandırılmıştır (Yalman ve Uzunöz, 2021).

Araştırma ve Yayın Etiği

Bu araştırma “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi”nde belirtilen tüm kurallara uyularak yapılmıştır. Söz konusu yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlıklı ikinci bölümünde belirtilmiş olan eylemlerin hiçbiri meydana gelmemiştir. Çalışma, insan ya da hayvanlar üzerinde deneysel bir işlem içermemesi nedeniyle etik kurul izni gerektirmemektedir.

Bulgular

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, araştırma sorularına göre sırasıyla açıklanmıştır. Araştırma kapsamında incelenen matematik eğitimi ve drama konulu makalelerin yıllara göre dağılımı Grafik 1’de verilmiştir.



Grafik 1. Makalelerin yıllara göre dağılımı

Yayın sıklığı açısından matematik eğitimi ve drama konulu makalelerin 10’ar makale ile en çok 2014 ile 2018 yıllarında yayımlandığı görülmektedir. 2008 yılında ise bu konuda hiç makale yayımlanmamıştır. Grafiğe göre yayımlanan makale sayısında 2013 yılından sonra artış olmuş gibi görünse de konuyla ilgili çalışmaların düzenli seyreden bir artış göstermediği söylenebilir.

İkinci araştırma sorusu kapsamında konuyla ilgili makalelerde yazarlar tarafından kullanılan anahtar kelimeler incelenmiştir. Analiz sonucunda, anahtar kelimelerden oluşturulan ve kullanım sıklıklarıyla doğru orantılı puntolarla oluşturulan kelime bulutuyla (bkz. Şekil 1) sunulmuştur.



Şekil 1. Yazarlar tarafından kullanılan anahtar kelimeler

Araştırma kapsamında incelenen makalelerde en sık kullanılan 5 anahtar kelime sırasıyla yaratıcı drama (n=29), matematik eğitimi (n=14), matematik öğretimi (n=14), drama (n=11) ve matematik (n=8) şeklindedir. Durum çalışması (n=6) ve meta-analiz (n=3) gibi kelimelerle araştırma yöntemine; başarı (n=3), tutum (n=3) ve algı (n=2) kelimelerle araştırma kapsamında incelenen değişkenlere; ilköğretim matematik öğretmeni (n=1) gibi kelimelerle çalışılan örneklem/çalışma grubuna; geometri (n=4) ve kesirler (n=1) gibi kelimelerle de öğrenme alanı veya matematik konularına referans verildiği söylenebilir. Bununla birlikte etnomatematik (n=1), matematik tarihi (n=1) ve STEAM (n=1) gibi anahtar kelimeler de dikkat çekmektedir.

Üçüncü araştırma sorusu kapsamında makalelerin amaçlarının neler olduğu incelenmiş ve analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Amaçlara İlişkin Temalar, Kategoriler, Kodlar ve Frekanslar**

Temalar	Kategoriler	Kodlar	Frekanslar (n)
	Hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmen eğitimini güçlendirmek	Konuya ilişkin görüşler ve sorunlar	12
		Eğitim amaçlı (matematik tarihi, bilim insanları)	2
		Ders planı analizi	1
		Konuya ilişkin tutum geliştirme	1
		<i>Toplam</i>	16
Amaç	Dramanın etkilediği değişkenleri belirlemek	<i>Bilişsel Alan</i>	48
		Başarı (16), öğrenme düzeyi (3), beceri (2), hatırlama düzeyi (2), geometrik düşünme düzeyi (1), kalıcılık (1), akademik performans (1), yaratıcılık (2), dikkat (1), matematiğin doğasına ilişkin anlayış (1), kavramsal bilgi (1), matematiksel düşünme (1), yetenek (1), matematiksel anlayış (1), matematiği öğrenme biçimi (1)	
		<i>Duyuşsal Alan</i>	
		Öğrenci görüşleri (10), özyeterlik (5), tutum (4), katılım (2), derse ilgi (1), sosyal etkileşime ilişkin yansıtma (1),	
	Örnek ders planı/ uygulama ve öneri paylaşmak	Öneri (7), ders planı (6)	13
	Derleme yapmak	Meta-analiz (3), derleme (1)	4

*Tabloda belirtilen frekans değerleri tek bir çalışmayı göstermemektedir. Bazı çalışmalarda birden fazla amaç belirtilmiştir.

Tabloda görüldüğü üzere drama ve matematik eğitimi odaklı makalelerin büyük bir kısmı dramanın etkilediği değişkenleri belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bu çalışmalarını takiben örnek ders planlarına, uygulama örneklerine ve önerilere yer verildiği, hizmet içi ve hizmet öncesi öğretmen eğitimini güçlendirmek amacıyla öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının matematik öğretiminde yaratıcı drama kullanımına ilişkin görüşlerinin alındığı görülmektedir. En az çalışma ise derleme yapmak kategorisinde gerçekleştirilmiştir.

Dördüncü araştırma sorusu kapsamında makalelerin (eğer varsa) odaklandıkları öğrenme alanları veya konular ele alınmıştır. Analiz sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrenme Alanları Veya Konulara İlişkin Temalar, Kategoriler, Kodlar ve Frekanslar

Temalar	Kategoriler	Kodlar	Frekanslar (n)
Öğrenme Alanı	Sayılar ve İşlemler	Kesirlerle işlemler (3), toplama ve çıkarma (1), küçük-büyük sayılar (1), doğal sayılarla toplama (1), oran-orantı (1), yüzdeler (1), tamsayılarla toplama (1), tam sayılar (1), kümeler (1), sayı kavramı (1), kesirlerle sıralama (1), üslü sayılar (1)	14
	Geometri ve Ölçme	Hacim ölçüleri (3), eşlik ve benzerlik (2), açılar ve çokgenler (2), doğrular ve açılar (1), noktanın noktaya göre konumu ve yönü (1), üçgenin alan ölçüsü (1), çember ve daire (1), üçgenin yüksekliği (1), prizmalar ve ölçüler (1), uzunluk ve çevre (1), dik prizmaların yüzey alanları (1), üçgen türleri (1), dörtgen türleri (1), simetri (1), örüntü (1), standart ölçme araçları (1), çokgenler (1)	21
	Cebir	-	-
	Veri İşleme	Veri analizi (1)	1
	Olasılık	Permütasyon ve olasılık (1)	1
	Diğer	Problem çözme (3), STEM/STEAM (2), matematiksel yetenek (2), matematik tarihi (1), bilim insanları (1), matematiksel kimlik (1), matematiksel hata/kavram yanılması (1), birden fazla konu (1), belirtilmemiş (7)	19

Tabloda 2'ye göre makalelerin büyük bir kısmı geometri ve ölçme (n=21) öğrenme alanına ilişkindir. Diğer kategorisinde yer alan kodlar incelendiğinde öğrenme alanı belirtilmeksizin matematik tarihi (1) ve problem çözme (3) gibi konulara dair çalışmaların da yürütüldüğü görülmektedir. En az çalışmanın yürütüldüğü öğrenme alanları veri analizi (n=1) ve olasılık (n=1) iken cebir (n=0) öğrenme alanıyla ilgili herhangi bir makaleyle karşılaşmamaktadır.

Çalışma kapsamında makaleler yöntem, örneklem/çalışma grubu, veri toplama araçları ve veri analizi açısından da incelenmiştir. Bu başlıklar bazında ortaya çıkan tema, kategori, kod ve frekanslar sırasıyla Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 3. *Yöntem ve Örnekleme/Çalışma Grubuna İlişkin Temalar, Kategoriler, Kodlar ve Frekanslar*

Temalar	Kategoriler	Kodlar	Frekanslar (n)
Yöntem	Nicel	Yarı deneysel desen (14)	20
		Zayıf deneysel desen (5)	
		Betimsel tarama (1)	
	Nitel	Durum çalışması (12)	21
		Özel durum çalışması (3)	
		Öğretim deneyi (2)	
		Nitel/belirtilmemiş (2)	
		Çoklu durum çalışması (1)	
	Karma	Temel yorumlayıcı (1)	5
		Nitel-durum çalışması (4)	
Derleme	İç içe geçmiş desen (1)	4	
	Meta-analiz (3)		
Diğer	Literatür taraması (1)	9	
	Örnek ders planı ve uygulama (4)		
	Uygulama önerisi (4)		
Belirtilmemiş	Sanat tabanlı araştırma (1)	8	
	Örnek ders planı ve uygulama önerisi		
Örnekleme/ Çalışma Grubu	Öğretmen	Fen ve matematik	1
		İlköğretim matematik	4
		Ortaöğretim matematik	1
		Okul öncesi	1
		Sınıf eğitimi	1
		Belirtilmemiş	1
		Toplam	9
	Öğretmen adayı*	İlköğretim matematik	6
		Sınıf eğitimi	1
		Sosyal bilgiler	1
		Toplam	8
	Öğrenci	Okul öncesi	2
		İlkokul	6
		Ortaokul	25
		Lise	3
		Üniversite (Eğitim Fakültesi dışında)	1
		Eğitim Fakültesi	8*
		Lisansüstü	1
	Toplam	46	
	Belirtilmemiş/Yok	Örnek ders planı ve uygulama önerisi	8
Diğer		Tez, makale, bildiri vb.	4

Tablodaki verilerden yola çıkarak matematik eğitimi ve drama konulu makalelerin nicel ve nitel paradigmalara dayalı olarak tasarlanması açısından eşit sayıda oldukları söylenebilir. Bununla birlikte örnek ders planı ve uygulamalar ile uygulama önerilerine yönelik çalışmaların olması dikkat çekici bir bulgudur. Çalışılan örneklemler/çalışma grupları incelendiğinde ise çalışmaların büyük bir kısmının okul öncesinden lisansüstüne kadar olacak şekilde öğrencilerle yürütüldüğü görülmektedir.

Öğretmen adayları (n=8) ve öğretmenlerle (n=9) yürütülen çalışmaların sayısı ise birbirine oldukça yakındır. Eğitim düzeyi açısından ortaokul öğrencileriyle (n=25), alan açısından ise ilköğretim matematik öğretmenleri (n=4) ve öğretmen adayları (n=6) ile yürütülen çalışmaların çoğunlukta olduğu belirlenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen bir diğer husus veri toplama araçları ile yöntemleridir. Bazı makaleler bu başlıklardan sadece birine yer verdiği için analiz sonuçları birlikte ele alınmış ve Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Makalelerin Veri Toplama Araçları/Yöntemleri ile Veri Analizine İlişkin Temalar, Kategoriler, Kodlar ve Frekanslar

Temalar	Kategoriler	Kodlar	Frekanslar (n)
Veri Toplama Araçları /Yöntemleri	Görüşme		14
	Görüşme formu		7
	Gözlem		6
	Değerlendirme formu		6
	Anket		5
	Katılımcı günlüğü/ Yansıtıcı günlük		5
	Ders/Atölye planı		5
	Açık uçlu soru		4
	Video kayıtları		4
	Yazılı not		3
	Gözlem formu		2
	Kişisel/Genel bilgi formu		2
	Öğrenci çizimleri		1
	Canlandırma yönergesi		1
	Rubrik	Kalite göstergeleri rubriği (1)	1
	Webquest cevapları		1
	Ölçek	Özyeterlik (5) Matematik tutumu (3) Geometri tutumu (2) Problem çözme için yansıtıcı düşünme becerileri (1) Yapılandırmacı öğrenme ortamlarını değerlendirme (1)	12
	Test	Başarı testi (9), standart testler (4), etkili matematik öğrenme ortamı testi (1), açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan test (1), kavramsal bilgi testi (1), mantıksal düşünme testi (1), Van Hiele geometri düşünme düzeyleri testi (1), sayı ve işlem kavramları testi (1), problem çözme testi (1)	20
	Belirtilmemiş/Yok	Örnek ders planı ve/ya uygulama (8), meta-analiz (3), literatür taraması (1)	12

Yayımlanan makalelerin veri toplama süreçlerinde çok farklı araçların ve yöntemlerin işe koşulduğu görülmektedir. Ancak daha sıklıkla tercih edilen veri toplama araçları/yöntemleri sırasıyla görüşme (n=13), ölçek (n=12) ve test (n=11) şeklindedir. Veri analiz yöntemleri açısından yapılan analiz sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Makalelerin Veri Analiz Yöntemlerine İlişkin Temalar, Kategoriler, Kodlar ve Frekanslar

Temalar	Kategoriler	Kodlar	Frekanslar (n)
Veri Analiz Yöntemi	Nicel	t testi (16)	41
		Betimleyici istatistik (6)	
		Wilcoxon işaretli sıralar testi (5)	
		ANOVA (3)	
		ANCOVA (2)	
		Mann Whitney U (2)	
		Kruskal Wallis H (1)	
		MANCOVA (1)	
		Lojistik regresyon analizi (1)	
		Ki Kare Testi (1)	
	Games-Howell Çoklu Karşılaştırma Testi (1)		
	Nitel	İçerik analizi (15)	28
		Betimsel analiz (11)	
		Tümevarım analizi (1)	
	Diğer	Tema analizi (1)	4
Meta-analiz (3)			
Belirtilmemiş/Yok	Söylem analizi (1)	21	
	Belirtilmemiş (12)		
		Örnek ders planı veya uygulama (9)	

Konuyla ilgili makalelerde daha çok nicel araştırma paradigmasına uygun analiz yöntemlerinin tercih edildiği söylenebilir. Ancak bazı çalışmalarda birden fazla ve farklı türlerde veri toplanmış olduğu için bu bulguya ihtiyatlı yaklaşmak önemlidir. Bununla beraber bazı çalışmalarda nicel verilerin veri analiz yöntemi açıklanmışken nitel veriler için herhangi bir açıklama yapılmamıştır. Aynı şekilde birden fazla analiz yöntemine başvuru çalışmaları da mevcuttur. Dolayısıyla tablodaki değerlerin bu bilgiler ışığında değerlendirilmesi uygun olacaktır.

Çalışmada konu ile ilgili makalelerin elde ettikleri sonuçlar da değerlendirilmiştir. Buna ilişkin veriler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Makalelerin Sonuç Kısmına İlişkin Temalar, Kategoriler ve Frekanslar*

Temalar	Kategoriler	Frekanslar (n)
Öğretmenlere İlişkin Sonuçlar	Drama kullanımına ilişkin engeller	34
	Öğrenciye olan katkılarına ilişkin görüşler	21
	Dramadan yararlanma durumları	10
	Öğretmene olan katkılarına ilişkin görüşler	6
Öğretmen Adaylarına İlişkin Sonuçlar	Dramanın etkili olduğu değişkenler	6
	Dramaya ilişkin görüşler	6
	Dramaya ilişkin yetkinlik	3
Öğrencilere İlişkin Sonuçlar	Dramanın üzerinde etkisi olup olmadığı incelenen bilişsel değişkenler	45
	Dramanın üzerinde etkisi olup olmadığı incelenen duyuşsal değişkenler	23
	Dramaya ilişkin görüşler	12
Dramayla İlgili Araştırmalara İlişkin Sonuçlar	Derleme ve Meta-analiz Sonuçları	27
Diğer	Örnek Ders Planı veya Uygulama	5

*Tablo oluşturulurken kullanılan kodlar ekler bölümünde verilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde matematik eğitiminde drama kullanımıyla ilgili olarak en çok öğretmenlere daha sonra ise öğrencilere yönelik çıktıkların elde edildiği görülmektedir. Öğretmenlere ilişkin sonuçlar kategorisine göre öğretmenler matematik eğitiminde drama kullanımının öğretmene ve öğrenciye çeşitli katkılar sunduğuna ilişkin görüşlere sahip olmalarına rağmen birçok engel de öne sürmektedirler. Öğrencilere ilişkin sonuçlar incelendiğinde ise bilişsel ve duyuşsal değişkenler üzerine dramanın etkisinin incelendiği ve öğrencilerin dramayla ilgili görüşlerinin alındığı görülmektedir.

Çalışmada konuyla ilgili makalelerin öneriler kısmı da incelenmiştir. Buna göre elde edilen bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Makalelerin Öneriler Kısmına İlişkin Temalar, Kategoriler ve Frekanslar*

Temalar	Kategoriler	Frekanslar (n)	Toplam Frekans
Öğretmenlere Yönelik Öneriler	Dramanın bileşenleri açısından	13	27
	Mesleki gelişim açısından	14	
Öğretmen Eğitiminin Niteliğine İlişkin Öneriler	Öğretmen eğitimcilerine yönelik öneriler	28	28
Karar Alıcılara/Kanun Yapıcılara İlişkin Öneriler	Eğitim, araç-gereç desteği ve yasal düzenlemeler	43	43
Araştırmacılara İlişkin Öneriler	Araştırma tasarımı açısından	52	73
	Araç-gereç ve kaynak desteği	13	
	Drama uygulamalarına yönelik	8	
Genel Öneriler		11	

*Tablo oluşturulurken kullanılan kodlar ekler bölümünde verilmiştir.

Tabloya göre makalelerin öneriler kısmında en fazla araştırmacılara ilişkin önerilerin yapıldığı (n=73) görülmektedir. Araştırmacılara ilişkin önerileri takiben karar alıcılara/kanun yapıcılara ilişkin önerilere (n=43) yer verilmiştir. Hem karar alıcılar hem de öğretmen eğitimcileri için ortak bir kategori olabilecek öğretmen eğitiminin niteliğine ilişkin öneriler de sıklıkla verilen öneriler içerisinde yer almaktadır. Dramanın daha fazla matematik konusu üzerinde uygulanması ve tüm derslerin dramayla bütünleştirilmesi gibi önerilerin bulunduğu genel öneriler kategorisi ise en az sıklığa sahip olan kategoridir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada 2003-2021 yılları arasında matematik eğitimi ve yaratıcı drama konulu Türkçe veya İngilizce dillerinde yazılmış, açık erişimli bilimsel hakemli dergilerde yayımlanmış toplam 67 makale incelenmiştir. Elde edilen bulgular araştırma soruları bağlamında sırasıyla tartışılmıştır.

Yayımlanan makalelerin yıllara göre dağılımına bakıldığında matematik eğitiminde drama konusuyla ilişkili makalelerin 2014 ve 2018 yıllarında ön plana çıktığı görülmektedir. Ancak grafikte yıllar arasında keskin kırılmaların olması da oldukça dikkat çekicidir. İncelenen çalışmaların büyük bir kısmı Türkiye kaynaklıdır. Bu durum Millî Eğitim Bakanlığının (MEB) 2005, 2013 ve 2017 yıllarında öğretim programlarında değişikliğe gitmesiyle ve 2005'ten bu yana öğretim programlarının felsefesini yapılandırmacılık kuramına dayandırmasıyla açıklanabilir (MEB, 2005; 2013; 2017). Programda değişikliğe gidilen yıllarda çalışmaların daha fazla artış eğilimi göstermesi bununla ilişkilendirilebilir. Bununla birlikte matematik eğitimi ve drama konulu çalışmaların inişli çıkışlı bir grafik sergilemesi ve yaklaşık 20 yıllık süreçte her yıl için ortalama olarak oldukça az sayıda makalenin üretilmiş olması, drama temelli öğretimin matematik eğitimi alanında çok fazla ele alınmadığını düşündürmektedir. Araştırmanın bu bulgusu, konuyla ilgili birçok araştırmanın bulgularıyla örtüşmektedir (Duatepe ve Paksu, 2002; Gürbüz ve Toptaş, 2020). Konuyla ilgili makalelerin sonuçlar ve öneriler kısımları ile paralel olacak şekilde matematik eğitimi ve yaratıcı dramanın ele alındığı çok daha fazla çalışmanın yapılması gereği ortaya çıkmaktadır. Çünkü araştırmacılar farklı eğitim kademeleri ve matematik konuları gibi başlıkların yanı sıra dramayla ilgili farklı yaklaşımların, yöntemlerin ve tekniklerin etkililiklerinin de karşılaştırılması gerektiğinin altını çizmektedirler.

Yayımlanan makalelerde araştırmacılar tarafından kullanılan anahtar kelimelere bakıldığında yaratıcı drama, matematik eğitimi, matematik öğretimi, drama, matematik, durum çalışması ve geometri öğretimi kelimelerinin beş ve daha fazla sayıda kullanıldığı tespit edilmiştir. Sadece birer kez kullanılan kelimeler daha yoğundur. Yazarların çalışmaları için tercih ettikleri anahtar kelimeleri; üzerinde çalıştıkları değişken, öğrenme alanı, örneklem/çalışma grubu, öğretim yöntemi veya yaklaşımı ve benimsedikleri araştırma yöntemi gibi hususlara göre belirledikleri söylenebilir. Bununla birlikte sanatla bütünleşik öğretim ve STEAM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Sanat ve Matematik) gibi kelimeler dramanın matematikle beraber farklı alanlarla ilişkilendirilmesi noktasında destekleyici bir yöntem olabileceğini akla getirmektedir. Zira birçok araştırmacı da farklı yaklaşımlarla drama ve matematiğin nasıl ilişkilendirilebileceği ile ilgili öneriler ve yaptıkları uygulamalardan kesitler sunmuşlardır (Krishnamurthy, 2019; Özsoy, 2017; Özsoy ve Özyer, 2018; Potgieter ve van der Walt, 2021; Stathopoulou vd., 2014). Bu çalışmalarda Krishnamurthy (2019) matematiksel bir trajikomediyi, Potgieter ve van der Walt (2021) kuklacılığı, Özsoy (2017) ve Özsoy ve Özyer (2018)

yaratıcı drama ile STEM entegrasyonunu ele almışlar ve yaratıcı dramanın matematik dersleri için ne kadar verimli ve üretken bir alan yaratabileceğini ortaya koymaya çalışmışlardır.

Yayımlanan makaleler amaçlarına göre incelendiğinde dört farklı kategorinin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu kategorilerden biri öğretmen adayları ile öğretmenleri kapsamaktadır. Bu kategoride en çok dramaya ilişkin görüşler ve problemler ele alınmıştır. Kategori bazında en yüksek frekansa sahip olan ikinci kategoride ise dramayla ilişkili yaklaşım ve yöntemlerin matematik eğitimiyle ilgili değişkenlere olan etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Üçüncü kategoride öğretmen adaylarına ve öğretmenlere rehberlik etmesi amacıyla ders planları ve öneri mahiyetindeki çalışmalar mevcuttur. En az frekansa sahip dördüncü kategoride ise drama yönteminin matematik eğitime etkilerini incelemeyi amaçlayan meta-analiz ve derleme çalışmaları yer almaktadır. Makaleler amaçlarına göre değerlendirildiğinde araştırmacıların araştırma motivasyonlarının, yöntemin etkililiğinin ve öğretmenlerin konuya dair görüşlerinin ve yeterliklerinin belirlenmesi olduğu söylenebilir. Bununla beraber dramanın farklı konu alanlarıyla bütünleştirilmesi fikri çok yeni olmasa da (Coleman ve Davies, 2018) yöntemin matematik eğitimi bağlamında etraflıca araştırıldığını söylemek pek mümkün değildir.

Odaklandıkları öğrenme alanları ve matematik konuları incelendiğinde çalışmaların büyük bir kısmının sırasıyla “geometri ve ölçme” ile “sayılar ve işlemler” öğrenme alanlarında yürütüldüğü görülmüştür. Araştırmanın bu bulgusu Aykaç ve Köğçe (2014) ile Şahin’in (2015) bulguları ile örtüşmektedir. Bu durumun ortaya çıkması, çalışılan örneklerle/çalışma gruplarıyla açıklanabilir. Yapılan çalışmaların büyük bir kısmı ilkökul ve ortaokul düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Bu eğitim kademelerini kapsayan matematik dersi öğretim programında ilgili öğrenme alanları diğer öğrenme alanlarına kıyasla daha fazla kazanıma sahiptir (MEB, 2005; 2013; 2017). Dolayısıyla böyle bir manzara ortaya çıkmış olabilir. Aykaç ve Köğçe (2014) başka bir bakış açısı daha ortaya koymuşlar ve durumu kaynakların daha çok bu iki öğrenme alanına özgü olmasıyla ilişkilendirmişlerdir. Hiçbir çalışmanın yapılmadığı ve öğrencilerin oldukça zorlandığı kazanımları içeren cebir öğrenme alanını sadece birer çalışmayla veri analizi ve olasılık öğrenme alanları takip etmektedir. Cantürk Günhan (2016) konuyla ilgili tezleri ve makaleleri incelediği meta-analiz çalışmasında yaratıcı dramının tüm matematik öğrenme alanları için etkili olduğuna ancak her öğrenme alanı için aynı düzeyde etkili olmadığına ulaşmıştır. Hem bu tür çıkarımları güçlü bir şekilde yapabilmek hem de dramının olası katkılarına temkinli yaklaşan uygulayıcılara daha sağlam bilimsel kanıtlar sunabilmek için ilgili öğrenme alanlarına yönelik çalışmaların yapılması önem taşımaktadır.

Yayımlanan makaleler araştırma yöntemlerine göre incelendiğinde, nitel paradigmaya dayalı çalışmalarla nicel paradigmaya dayalı çalışmaların birbirlerine sayıca oldukça yakın olduğu görülmüştür. Araştırmanın bu bulgusu Kayhan’ın (2012) deneysel çalışmaların ön planda olduğu ile Şengün ve İskenderoğlu’nun (2010) ise nicel çalışmaların ağırlıkta olduğu yönündeki bulgularıyla kısmen örtüşmektedir. Bununla birlikte nicel olarak yürütülen çalışmaların büyük bir kısmı zayıf deneysel desen ve yarı deneysel desenle gerçekleştirilmiştir. Üstelik yarı deneysel desende deney ve kontrol gruplarının nasıl belirlendiği birçok makalede açık bir şekilde ifade edilmemiştir. Benzer bir bulgu ortaya koyan Lee vd. (2015) bu bulgudan yola çıkarak eğitimde drama uygulamalarına yönelik çalışmaların daha titizlikle ve geniş kapsamda yürütülmesi gerektiğine dikkat çekmektedirler. Başka bir bakış açısıyla Fleming vd. (2004) de drama ve sanatla ilişkili alanlarda hâkim bilimsel modellere bir meydan okuma olarak sıklıkla nitel araştırmaya başvurulmasının sakıncalarını vurgulamaktadırlar.

Bu durum özellikle son yıllarda önem kazanan kanıt temelli yaklaşımları akla getirmektedir. Bu nedenle yaratıcı drama gibi matematik öğretimi bağlamında kullanılacak yöntemlerin, tekniklerin veya yaklaşımların önerilmesi ve yaygınlaştırılmasında iyi tasarlanmış ve uygulanmış randomize deneysel çalışmaların büyük bir kısmının sahip olduğu altın standartlara yakın araştırmaların yürütülmesi önemli bir rol oynayacaktır.

Çalışılan örnekleme/çalışma grubuna göre konuyla ilgili makaleler değerlendirildiğinde ise en çok ortaokul ve ilkokul düzeyinde çalışmaların yürütüldüğü; okul öncesi ile lise düzeyindeki öğrencilerle ve öğretmen adayları dışarıda tutulduğunda da lisans düzeyinde çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir. Bu bulgu Şengün ve İskenderoğlu (2010) ile Kayhan'ın (2012) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Yani ilkokul düzeyindeki çalışmalar daha fazlayken lise ve lisans düzeyindeki çalışmalar halen azdır. Ancak bu çalışmaların yapıldığı zamandan itibaren geçen süreçte ortaokul düzeyindeki çalışmaların sayısı bir hayli artmıştır. Bununla birlikte lise ve lisans düzeyinde dramayla ilişkili çalışmaların az olması matematik dersinin sınıf düzeyleri arttıkça karmaşıklaşan yapısıyla ve bu sınıf düzeylerindeki öğrencilerin ve öğretmenlerin/öğretim üyelerinin motivasyonlarının daha sınav odaklı olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca matematiğin soyut yapısı nedeniyle, kazanımların dramayla yapılandırılması zaman ve emek gibi açılardan öğretmenleri/öğretim üyelerini zorluyor olabilir. Aynı şekilde öğrencilerin yaşları arttıkça dramaya dayalı uygulamalardan elde ettikleri kazanımların azalması da (Cantürk Günhan, 2016) bu sınıf düzeylerinde yürütülen çalışmaların görece az olmasına neden olmuş olabilir. Araştırmanın bu bulgusu öğretmenlerin dramayı daha çok küçük sınıflar için uygun bir yöntem olarak gördüklerine ilişkin bakış açılarıyla uyumludur (Şahin, 2015). Ancak dramaya sıklıkla başvuru okul öncesi eğitimi düzeyinde matematikle ilgili çok az çalışmanın olmasını aynı bakış açısıyla açıklamak pek mümkün değildir. Araştırmacılar öğretmen adayları kadar öğretmenlerle de çalışmaktadırlar. Bu durum da araştırmacıların bu konuyla ilgili olarak öğretmen eğitime verdikleri önemin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Zira dramaya verilen önem her geçen gün artıyor olsa da herhangi bir alan ayrımı olmaksızın yüksek nitelikli bir öğretmen eğitime olan ihtiyaç, araştırmacılar tarafından alanyazında halen önemli bir baskı unsuru olarak görülmektedir (Zeng, 2019).

İncelenen makaleler kullandıkları veri toplama araçları açısından değerlendirildiğinde sırasıyla test, görüşme ve ölçeğin ön plana çıktığı görülmektedir. Bununla birlikte video kayıtları, yansıtıcı günlükler ve çizimler gibi veri çeşitlemesi ile geçerliği ve güvenilirliği sağlamak üzere görece az kullanılan araçlar da mevcuttur. Dramayla ilişkili yaklaşımların ortaya koyduğu etkinin ya da değişimin belirlenebilmesinde farklı ölçme araçlarının kullanılması oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Nitekim drama temelli yaklaşımı eğitimle bütünleştirip etkilerini ortaya koymaya çalışan Ulusal Tiyatro Eğitim Direktörü Jenny Harris de farklı değerlendirme biçimlerinin önemini açıklarken farklı türde kanıtlara olan ihtiyacı vurgulamaktadır (Fleming vd., 2004). Farklı ölçme araçlarına olan ihtiyaç, öğretmenlerle yapılan çalışmalardan da elde edilmiştir. Makaleler, kullandıkları veri analiz yöntemlerine göre incelendiklerinde ise nicel yaklaşımların nitel olanlara kıyasla ön planda olduğu söylenebilir. Ancak bir çalışmada birden fazla analiz yöntemi işe koşulabileceği için genel olarak nicel yöntemlerin daha sık tercih edildiğini söylemek tam olarak doğru bir ifade olmayacaktır.

Yapılan çalışmalar elde ettikleri sonuçlara göre değerlendirildiğinde birçok bulgunun ortaya konduğu görülmektedir. Özellikle öğretmen adayları ve öğretmenlerle yürütülen çalışmalar nedeniyle matematik eğitiminde dramadan yararlanmanın öğretmene ve öğrenciye olası katkıları ile uygulama sürecinde karşılaşılabilecek engellere daha çok vurgu yapıldığı söylenebilir. Buna göre

öğretmenler dramanın katkılarının farkında olmalarına rağmen mekân, araç-gereç, sınıf mevcudu ve zaman gibi bazı engellerle karşı karşıya olduklarını bildirmişlerdir. Bununla beraber çalışmalara dahil olan öğretmenlerin büyük bir kısmı yaratıcı dramayla ilgili hizmet öncesi ya da hizmet içi eğitim almamıştır. Bu bulgu Sayers'in (2012) öğretmenlerin yanlış yapma korkusuyla dramadan kaçındıklarına ilişkin isyanını akla getirmektedir. Buna rağmen hem öğretmen adayları hem de öğretmenler konuyla ilgili eğitim almaya açık olduklarını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalar drama uygulamalarının öğretmenler tarafından gerçekleştirildiğinde daha etkili sonuçlar ortaya koyduğunu göstermiştir (Lee vd., 2015; Lee vd., 2020). Bu nedenle, drama temelli matematik eğitimi hususunda istenen sonuçlara erişebilmek için öğretmen eğitimi önemli bir mesele olarak karşımıza çıkmaktadır. Zira araştırma kapsamında elde edilen bulgular, çalışmalara dahil olan bireylerin hem bilişsel hem de duyuşsal olarak çeşitli kazanımlar elde ettiklerini göstermektedir. Öğrencileri bu kazanımlardan mahrum etmemek için de nitelikli bir öğretmen eğitimi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Böylece öğretmenler engel olarak gördükleri birçok durumun üstesinden uygulamalı olarak alacakları eğitimlerden elde ettikleri kazanımlarla gelebileceklerdir. Çünkü öğretmen adayları ile öğretmenleri drama temelli öğretim konusunda eğitmek, öğrenci merkezli ve gerçek yaşamla ilişkili öğrenme ortamlarını sunmak için makul bir seçenektir (Bulut, 2016; Dawson ve Lee, 2018, Akt: Lee vd., 2020; Türker Biber vd., 2015). Tüm bunlara ek olarak konuyla ilgili daha önce yürütülen derleme ve meta-analiz çalışmalarının bulguları da dikkat çekicidir. Bu araştırmalara göre drama her eğitim kademesi ve matematiğin her öğrenme alanı için aynı derecede etkili değildir (Cantürk Günhan, 2016). Ayrıca yaratıcı drama yönteminin başka yöntemlerle veya müdahale sürecine dahil olmayan sınıflarla karşılaştırıldığı çalışmaların bulguları da değişkendir. Bazı çalışmalarda dramanın herhangi bir etkisi yoktur (Kaplan vd., 2013) veya matematik dışındaki konu alanlarında daha etkili sonuçlar üretmektedir (Lee vd., 2015). Bu durum doğru çıkarımlar yapabilmeyi yolunun daha fazla ve derinlemesine çalışmalardan geçtiği şeklinde yorumlanabilir.

Sundukları öneriler açısından makaleler incelendiğinde, önerilerin elde edilen sonuçlarla bağlantılı olduğu görülmektedir. Frekans bazında en fazla öneri araştırmacılar için yapılmıştır. Daha sonra ise MEB, TTKB (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı), üniversiteler ve okul yönetimleri gibi kanun yapıcılar ve karar alıcılara yönelik önerilerde bulunulmuştur. Öğretmen eğitimcileri ve öğretmenler için yapılan öneriler de birbirine oldukça yakındır. Önerilerden ön plana çıkanlar öğretmenler için daha fazla drama uygulamaları yapmaktır ki ancak bu şekilde öğretmenlerin dramaya ilişkin uygulamaları daha etkili hale gelebilir (Lee vd., 2015; Lee vd., 2020). Öğretmen eğitimcileri için dramayla ilişkili seçmeli dersler açmak, bu dersleri yürütmek, hizmet öncesi eğitimler vermek; karar alıcılar/kanun yapıcılar için öğretmenler ile okul yöneticilerine hizmet içi eğitimler vermek ve okullarda drama için uygun ortamlar oluşturmak; araştırmacılar için farklı eğitim kademelerinde veya bilişsel düzeylerde öğrencilerle çalışmalar yapmak ve farklı matematik becerileri ile duyuşsal özelliklere ilişkin çalışmalar yürütmek şeklindedir. Öğretmenlere yönelik önerilerde drama bileşenleri açısından, ısınma-hazırlık aşamalarında kullanılan oyunların niteliği ve sıklığı ile canlandırma aşamasının olması gerektiği şekilde yapılandırılması ile ilgili birtakım uyarılarda bulunulduğu görülmektedir. Çünkü öğretmenler dramayı yoğunlukla oyundan oluşan bir süreç olarak değerlendirebilmektedirler (Aykaç ve Köğce, 2014). Alanyazında hem sınıf içi uygulama hem de araştırmalar açısından uygulanan atölye/ders planlarının detaylı bir şekilde paylaşılmasının önemine dikkat çekilmektedir (Fleming vd., 2004; Lee vd., 2015). Bu nedenle özellikle araştırmacıların yaptıkları müdahaleye dair kullanılan drama temelli stratejileri, ders ve

hafta bazında müdahale süresini, konuya ilişkin eğitimci yeterliklerini, katılımcıların özelliklerini ve ölçme araçlarını raporlamaları önerilmektedir. Bununla birlikte ayrıntılı ders planlarının paylaşılması da yapılacak uygulamaların niteliğini daha iyi bir noktaya taşıyabilir (Lee vd., 2015). Araştırmada dramanın bileşenleri açısından önerilerin yoğunlukta olması, öğretmenlerin drama konusunda kendilerini yetersiz bulmaları ve bazı kavramları karıştırıyor olmalarıyla açıklanabilir. Araştırmacılar için verilen öneriler arasında öğretmenlerin ders planları, uygulamalı çalışmalar ve erişilebilir kaynaklarla desteklenmesi bulunmaktadır. Bu bulgular, dramanın matematik gibi farklı konu alanlarıyla ilişkilendirilmesi sürecinde öğretmen eğitiminin altını bir kez daha çizmektedir. Karar alıcılara yönelik öneriler, öğretmenlerin dramayı uygulama sürecinde yaşadıkları engellerle oldukça ilişkilidir. Buna göre drama için uygun mekân ile araç-gerecin sağlanması, öğretmenler için önemli bir kılavuz olan öğretim programlarında dramayla ilişkili etkinliklere daha fazla yer verilmesi, hatta her eğitim kademesinde drama derslerinin olması gibi öneriler yer almaktadır. Bu bulgulara göre öğretmenler drama gibi uygulamaları sınıflarına taşımak için destek arıyor gibi görünmektedirler. Öğretmenlerin desteklenebilmeleri, konunun devlet politikaları bağlamında dikkate alınmaya başlamasıyla mümkün olabilir (Yüksekyalçın vd., 2016). Bu nedenle devlet politikalarının yapılmasında önemli bir kılavuz görevi gören bilimsel araştırmalara ve bu araştırmaları yürütecek olan araştırmacılara büyük sorumluluklar düşmektedir. Ancak alanyazın incelediğinde eğitimde drama üzerine yapılan çalışmaların çok küçük bir kısmının matematikle ilgili olduğu görülmektedir (Duatepe Paksu, 2002; Geçim, 2012; Gürbüz ve Toptaş, 2020; Kılıç ve Erdoğan, 2021).

Sınırlılıklar ve Öneriler

Bu çalışmanın en büyük sınırlılığı, araştırmacının iki dil üzerinden yapılmış çalışmaları araştırma kapsamına alabilmiş olmasıdır. Yani araştırmacının kendisinden kaynaklanan dilsel sınırlılıklar nedeniyle sadece Türkçe ve İngilizce dillerinde yayımlanan çalışmalar araştırmaya dahil edilebilmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda konuyla ilgili daha geniş bir bakış açısı sunabilmek amacıyla farklı diller konuşan araştırmacıların bir araya geldikleri sistematik derleme çalışmaları yürütülebilir. Bununla birlikte alanyazında daha çok özel gereksinimli bireylere ilişkin müdahalelerde ele alınan uygulama güvenilirliği gibi hususların drama gibi uygulamaya dönük yöntemlerin işe koşulduğu araştırmalarda da göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Ancak bu şekilde dramayla ilişkili uygulamaların etkileri hakkında daha net çıkarımlar yapmak mümkün olabilecektir. Uygulama güvenilirliğini belirlemek üzere çeşitli ölçme araçlarının geliştirilmesi de bu amaca hizmet edebilir. Böylece yürütülen çalışmaların nitelikleri daha net bir şekilde ortaya konabilir. Bu da ancak sürecin tüm paydaşları olarak araştırmacıların, kanun yapımcıların ve uygulayıcıların drama temelli pedagojinin anlaşılabilmesi için çalışmalarını sürdürmeleriyle mümkün olabilir (Lee, 2015). Yapılacak araştırma ve uygulamalarla, aksi yönde bulgular barındırsa da (Duatepe Paksu ve Ubuz, 2009; Ekinözü ve Şengül, 2007), dramanın gerçekten “matematiğe alerjisi olan bireylerin tutumlarını değiştirmek üzere bir panzehir görevi görüp” (Carter ve Wasteway, 2005) göremeyeceği hakkında daha fazla ve güçlü gerekçelerimiz olabilecektir. Son olarak dramayla ilişkili farklı strateji ve tekniklerin karşılaştırılması ile eğitimde farklı yaklaşımların kullanılması açısından halen oldukça sınırlı sayıda çalışma olması (Lee vd., 2015) nedeniyle ilerideki çalışmaların bu konular özelinde olması önerisinde bulunulabilir.

Kaynakça

Analize dahil edilen çalışmalar * ile işaretlenmiştir.

- *Aghamie, S., & Ugbechie, R. (2011). Drama based instruction and geometry: How workable in the Nigerian educational environment. *Journal of Pristine*, 3(1), 1-10.
- Akdemir, H. ve Karakuş, M. (2016). Yaratıcı drama yönteminin akademik başarı üzerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Active Learning*, 1(2), 55-67.
- Akkocaoğlu-Çayır, N., Akhun, B. ve Özdemir Şimşek, P. (2016). Kültür öğretmenleriyle hizmet içi eğitim kapsamında yaratıcı drama üzerine bir çalışma: Katılımcı görüşlerinin nitel analizi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183), 69-99.
- *Akkuş, O. ve Özdemir, P. (2006). Yaratıcı drama ile matematik ve fen alanındaki bilim insanlarının yaşam öykülerine ve bilime katkılarına yeni bir bakış, *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1(1), 59-73.
- *Aktepe, V. ve Bulut, A. (2014). Yaratıcı drama destekli matematik öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1081-1090.
- *Akyazı, N. ve Kaplan, A. (2018). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerine drama yöntemiyle tam sayılarla toplama işleminin öğretim sürecinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 259-294.
- *Alacapınar, G. F., & Uysal, H. (2020). A meta-analysis of the effectiveness of the method of creative drama in math courses in regard to student scores in achievement, attitude and retention. *Istraživanja Pedagogiji*, 10(2), 265-284.
- *Al-deeb, M., & Aladini, A. (2021). CLIL and drama on conceptual knowledge and logical thinking in mathematics. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(13), 6897-6910.
- Alkistis, K. (2000). *Drama in Education*. Athens: Ellinika Grammata.
- Alp, Ö. ve Şen, S. (2021). Eğitim yönetimi ve denetimi alanında yazılan lisansüstü nicel tezlerin incelenmesi: bir sistemantik derleme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19(1), 24-53.
- Andrews, R. (2005). The place of systematic reviews in education research. *British Journal of Educational Studies*, 53(4), 399-416.
- *Arık Karamık, G., & Akhan, N. E. (2020). Improving the attitudes of preservice social studies teachers towards mathematics through the use of the creative drama method. *Sakarya University Journal of Education*, 10(1), 1-28.
- *Aykaç, M. ve Köğçe, D. (2014). Sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde yaratıcı drama yöntemini kullanma durumlarının incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 2014(XVII), 907-938.
- Batdı, V., & Batdı, H. (2015). Effect of creative drama on academic achievement: A meta-analytic and thematic analysis. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(6), 1459-1470.
- Bellibaş, M. Ş. ve Gümüş, S. (2018). *Eğitim yönetiminde sistemantik derleme çalışmaları*. K. Beycioğlu, N. Özer, & Y. Kondakçı (Ed.). Eğitim yönetiminde araştırma içinde (s. 507-573). Ankara: Pegem Akademi.
- *Bulut, N. (2016). Preservice mathematics teachers' perceptions of drama based instruction. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 1997-2011.
- *Cantürk Günhan, B. (2016). The effect of drama based learning applied in Turkey on success of mathematics: A meta-analysis study. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(2), 145-162.
- *Cantürk Günhan, B. ve Özen, D. (2010). Prizmalar konusunda drama yönteminin uygulanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2010), 111-122.
- Carter, C., & Westaway, L. (2005). The mathematics allergy: Is drama in education the much-needed antidote? *The Mathematics Education into the 21st Century Project: Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education*, (pp.65-69), Nov 25th-Dec 1st, Johor Bahru/Malaysia
- *Chaviaris, P., & Kafoussi, S. (2010). Developing students' collaboration in a mathematics classroom through dramatic activities. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2), 91-110.

- *Chinyowa, K. C., Mwakapenda, W., & Mokuku, S. (2021). Crossing the river: toward an embodied pedagogy for integrating arts and mathematics education, *Youth Theatre Journal*, 35(1-2), 129-140.
- *Coleman, C., & Davies, K. (2018). Striking gold: Introducing drama-maths. *Teachers and Curriculum*, 18(1), 9-18.
- *Coleman, C. M., & Lind, T. (2020). Calculating for creativity: Maths joins the circus. *Waikato Journal of Education*, 25(1), 85-99.
- Dawson, K. & Lee, B. (2018). *Drama-Based Pedagogy Creative Learning Across The Curriculum*. Intellect Books.
- *Demir, E. ve Dere Çiftçi, H. (2018). 5-6 yaş çocuklarına sayı kavramını kazandırmada drama çalışmalarının etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 309-333.
- Duatepe, A. (2004). *Effects of drama-based instruction on seventh grade students' geometry achievement, Van Hiele geometric thinking levels, attitude toward mathematics and geometry*. Doctoral dissertation, Middle East Technical University.
- *Duatepe-Paksu, A. ve Akkuş, O. (2006). Yaratıcı dramanın matematik eğitiminde kullanılması: Kümeler alt öğrenme alanında bir uygulama. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1(1), 89-98.
- *Duatepe-Paksu, A. ve Ubuz, B. (2007). Yaratıcı drama temelli matematik dersleri hakkında öğretmen görüşleri. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1(3/4), 193-206.
- *Duatepe-Paksu, A. & Ubuz, B. (2009). Effects of drama-based geometry instruction on student achievement, attitudes, and thinking levels. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 272-286.
- *Duman, B., & Özçelik, C. (2018). The effect of the creative drama-supported problem-based learning approach on the self-efficacy ability in geometry. *Universal Journal of Educational Research*, 6(12), 2918-2924.
- *Ekinözü, İ. ve Şengül, S. (2007). Permütasyon ve olasılık konusunun öğretiminde canlandırma kullanımının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 251-258.
- *Erdoğan, S., & Baran, G. (2009). A study on the effect of mathematics teaching provided through drama on the mathematics ability of six-year-old children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(1), 79-85.
- *Ersoy, E. (2014). Geometri öğretiminde yaratıcı dramanın etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 929-942.
- *Ersoy, E. (2014). Polygons teaching through creative drama in mathematics teaching. *American Journal of Educational Research*, 2(6), 372-377.
- *Ersoy, E., & Güner, P. (2014). Congruency-similarity teaching through creative drama in mathematics teaching. *International Online Journal of Primary Education (IOJPE)*, 3(2), 45-52.
- *Ersoy, E. & Türker Biber, B. (2019). Fractions teaching for 6th graders through creative drama method. *Sakarya University Journal of Education*, 9(2), 243-260.
- *Ersoy, E. ve Türker Biber, B. (2020). Yaratıcı drama yönteminin kesirlerde toplama işlemi öğretimine yansımaları. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 39(1), 83-103.
- Farrow, R., Iniesto, F., Weller, M. & Pitt., R. (2020). *The GO-GN Research Methods Handbook*. Open Education Research Hub. The Open University, UK. CC-BY 4.0. https://go-gn.net/gogn_outputs/research-methods-handbook/
- *Fleming, M., Merrell, C., & Tymms, P. (2004). The impact of drama on pupils' language, mathematics, and attitude in two primary schools, *Research in Drama Education*, 9(2), 177-197.
- Geçim, A. D. (2012). *The Effect of creative drama based instruction on seventh grade students' mathematics achievement in probability concept and their attitudes toward mathematics*. Master's thesis, Middle East Technical University.
- *Gedik, Ö. ve Aykaç, N. (2017). Matematik derslerinde kullanılan yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin farklı öğrenme düzeylerine ve öz-yeterlik algılarına etkisinin belirlenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 152-165.

- Gürbüz, T. ve Toptaş, V. (2020). İlkokul düzeyinde yapılan yaratıcı drama temelli çalışmaların incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(3), 879-891.
- *Inoa, R., Weltsek, G., & Tabone, C. (2014). A study on the relationship between theater arts and student literacy and mathematics achievement. *Journal for Learning through the Arts*, 10(1), 2-21.
- Karaman, S. ve İvrendi, A. (2015). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri ile onların sosyo-demografik özellikleri ve sosyo-dramatik oyunları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 313-326.
- *Kaplan, A., Öztürk, M., & Ertör, E. (2013). The efficiency of computer-aided instruction and creative drama on academic achievement in teaching of integers to seventh grade students. *International Journal of Academic Research Part B*, 5(2), 49-56.
- *Karapınarlı, R. ve Görgeç, İ. (2014). Yaratıcı drama temelli matematik öğretiminin ilköğretim öğrencilerin başarı ve hatırlama düzeyine etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 1005-1020.
- Karaçam, Z. (2013). Sistemantik derleme metodolojisi: Sistemantik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1), 26-33.
- *Kayhan, H. C. (2012). Türkiye'deki drama ağırlıklı matematik öğretimi çalışmaları üzerine bir değerlendirme. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 97-120.
- Kılıç, Z. ve Erdoğan, T. (2021). 2000-2020 yılları arasında yaratıcı drama alanında ilköğretim öğrencileri ile yapılan makalelerin eğilimlerinin incelenmesi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 16(2), 261-283.
- *Krishnamurthy, G. (2019). Taking 'mistakes': a mathematical tragicomedy, *The New Educator*, 15(2), 116-129.
- *Köğçe, D. ve Aykaç, M. (2017). Matematik kazanımlarının öğretiminde okul öncesi öğretmenlerinin yaratıcı drama yöntemini kullanma durumlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 523-542.
- *Lee, B. K., Enciso, P., & Brown, M. R. (2020). The effect of drama-based pedagogies on K-12 literacy-related outcomes: A meta-analysis of 30 years of research. *International Journal of Education & the Arts*, 21(30), 1-43.
- Lee, B. K., Patall, E. A., Cawthon, S. W., & Steingut, R. R. (2015). The effect of drama-based pedagogy on preK-16 outcomes: A meta-analysis of research from 1985 to 2012. *Review of Educational Research*, 85(1), 3-49.
- *Masoum, E., Rostamy-Malkhalifeh, M., & Kalantarnia, Z. (2013). A study on the role of drama in learning mathematics. *Mathematics Education Trends and Research*. 2013(2013), 1-7.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2018). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. Sage.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. *Open medicine: A peer-reviewed, independent, open-access journal*, 3(3), e123-e130.
- *Moss, T. E., Benus, M. J., & Tucker, E. A. (2018). Impacting urban students' academic achievement and executive function through school-based arts integration programs. *SAGE Open*, 8(2), 1-10.
- *Ocak, G., & Erşen, Z. B. (2015). Evaluation of the views of students towards creative drama used in mathematics education. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 2(1), 24-37.
- *Özdemir, P. ve Akkuş-Çıkla, O. (2005). Fen ve matematik derslerinde sınıf öğretmenliği öğretmen adayları tarafından yaratıcı dramanın kullanımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2005), 157-166.
- *Özsoy, N. (2003). İlköğretim matematik derslerinde yaratıcı drama yönteminin kullanılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 5(2), 112-119.
- Özsoy, N. (2010). *Matematik öğretiminde alternatif etkinlikler yaratıcı drama uygulamaları*. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları.
- *Özsoy, N. (2017). STEM ve yaratıcı drama. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 18(3), 633-644.

- *Özsoy, N., Boztürk Macit, B., Karataş, P., & Akkaya, Y. (2018). Effect of creative drama method on geometry teaching. *European Journal of Education Studies*, 5(7), 101-112.
- *Özsoy, N., & Özyer, S. (2018). Creative drama and example of activity plan in STEM. *European Journal of Education Studies*, 4(4), 213-222.
- *Özsoy, N., Özyer, S., Akdeniz, N., & Alkoç, A. (2017). An example of prepared-planned creative drama in second grade mathematics education. *European Journal of Education Studies*, 3(8), 516-529.
- *Özsoy, N. ve Yüksel, S. (2007). Matematik öğretiminde drama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2007), 32-36.
- *Özturan Sağırlı, M. (2014). Elective drama course in mathematics education: An assessment of pre-service teachers. *Educational Research and Reviews*, 9(14), 466-477.
- *Öztürk, M., Akkan, Y., Kaleli Yılmaz, G. ve Kaplan, A. (2015). Birleştirilmiş sınıflı bir okulda drama yöntemiyle kesir öğretiminden yansımalar: Bayburt örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(31), 371-394.
- *Özyıldırım Gümüş, F. ve İspir, O. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının gözünden yaratıcı drama ile etkili öğrenme ortamlarının yapılandırılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(51), 241-254.
- *Pickard-Smith, K. (2018). Disordering mathematical identity stories through dramatic filmed parody ‘Math Therapy’. *The Mathematics Enthusiast*, 15(1), 251-277.
- *Potgieter, E., & van der Walt, M. (2021). Puppetry as a pedagogy of play in the Intermediate Phase mathematics classroom: A case study. *Perspectives in Education*, 39(3), 121-137.
- Sarıer, Y. (2020). Aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 115-132.
- Sayers, R. (2012). *Mantle of the expert: The legacy of Dorothy Heathcote*, PhD Thesis, University of Leicester, England. <https://ira.le.ac.uk/bitstream/2381/27952/1/2013SayersRPhD.pdf>
- Shelley, M. C., Yore, L. D., & Hand, B. (2009). Education Research Meets the “Gold Standard”: Evaluation, Research Methods, and Statistics after No Child Left Behind. In: Shelley, M.C., Yore, L.D., Hand, B. (eds) *Quality Research in Literacy and Science Education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8427-0_1
- *Smyrnis, E., & Ginns, P. (2016). Does a drama-inspired “mirroring” exercise enhance mathematical learning? *Educational and Developmental Psychologist*, 33(2), 178-186.
- Soylu Makas, F. (2017). Yaratıcı drama yönteminin dördüncü sınıf matematik dersinde başarı, tutum ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi.
- *Stathopoulou, C., Chronaki, A., & Kotarinou, P. (2014). Establishing the use of ‘metre’ as a measure unit: an interdisciplinary approach for teaching mathematics. *Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA*, 33(2), 81-97.
- *Stathopoulou, C., Kotarinou, P., & Appelbaum, P. (2015). Ethnomathematical research and drama in education techniques: developing a dialogue in a geometry class of 10th grade students. *Revista Latinoamericana De Etnomatemática Perspectivas Socioculturales De La Educación Matemática*, 8(2), 105-135.
- *Şahin, B. (2018). Learning mathematics with creative drama. *Journal of Inquiry Based Activities*, 8(1), 37-50.
- *Şahin, B. (2015). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde yaratıcı drama yönteminin kullanılmasına karşı bakışlarının incelenmesi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 10(1), 51-62.
- *Şahin, B. ve Aykaç, M. (2018). Yaratıcı drama yönteminin öğretmen adaylarının matematik temel becerilerine ilişkin görüşleri üzerindeki etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (3), 896-911.
- Şengül, S., & Örnek Tükenmez, S. (2009). The effects of dramatization method on elementary school students’ levels of maths attitudes and achievements. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2131-2135.
- Şengün, Y., & İskenderoğlu, T. (2010). A review of creative drama studies in math education: Aim, data collection, data analyses, sample and conclusions of studies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9(2010), 1214-1219.

- *Tanrıseven Üredi, İ., Şengül, S. ve Gürdal, A. (2015). Matematik öğretiminde problem çözme stratejisi olarak canlandırma kullanımının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2), 21-33.
- Tezer, M., & Aktunç, E. (2010). Teacher opinions in the implementation of the drama method in mathematics teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5836-5840.
- Toptaş, V. (2012). Elementary school teachers' opinions on instructional methods used in mathematics classes. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 116-128.
- Toraman, Ç., & Ulubey, Ö. (2016). The effect of creative drama method on the attitude towards course: a meta-analysis study. *Online Submission*, 6(1), 87-115.
- *Türker Biber, B., Akkuş İspir, O. ve Ay, Z. S. (2015). Matematik tarihinin öğretimi için alternatif bir öğretim yöntemi: yaratıcı drama. *İlköğretim Online*, 14(4), 1384-1405.
- *Ubuz, B., & Duatepe-Paksu, A. (2016). Teaching and learning geometry in drama based instruction. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 176-185.
- Ulubey, Ö. (2018). The effect of creative drama as a method on skills: A meta-analysis study. *Journal of Education and Training Studies*, 6(4), 63-78.
- Üstündağ, T. (1997). The advantages of using drama as a method of education in elementary schools. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-94.
- *Villanueva Baselga, S., Marimon Garrido, O., & González Burón, H. (2022). Drama-based activities for STEM education: Encouraging scientific aspirations and debunking stereotypes in secondary school students in Spain and the UK. *Research in Science Education*, 52(2022), 173-190.
- *Walker, E., Tabone, C., & Weltsek, G. (2011). When achievement data meet drama and arts integration. *Language Arts*, 88(5), 365-372.
- Yalman, E. ve Uzunöz, A. (2021). *Nitel Araştırmalarda Geçerlik ve Güvenirlik* (İçinde: Bilimsel araştırma becerileri ve araştırmada güncel desenler Makale incelemeleri ve örnek makale çalışmalarıyla. Editör: A. Uzunöz. ss. 103-117.) Pegem.
- *Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2010). Yaratıcı drama yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 931-942.
- *Yıldız, E. ve Adıgüzel, Ö. (2020). Yaratıcı dramayı yöntem olarak kullanmak: Matematik öğretiminde öğretmen görüşleri. *Ankara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Dergisi*, 2(2), 109-135.
- *Yüksekyalçın, G., Tanrıseven, I., & Sancar-Tokmak, H. (2016). Mathematics and science teachers' perceptions about using drama during the digital story creation process. *Educational Media International*, 53(3), 216-227.
- Zeng, C. (2019). An overview of current trends in drama education in the People's Republic of China, *Research in Drama Education: The Journal of Applied Theatre and Performance*, 24(4), 472-477.

Ekler

Tablo 6. *Makalelerin Sonuç Kısmına İlişkin Temalar, Kategoriler, Kodlar ve Frekanslar*

Temalar	Kategoriler	Kodlar	Frekanslar (n)
Öğrenciye Olan Katkılarına İlişkin Görüşler		Öğrenmeyi kolaylaştırma (2)	21
		Aktif katılım (2)	
		Kalıcılık (2)	
		Yaratıcılık (2)	
		İlgi/dikkat çekici (2)	
		Kazanımlara ulaşma (2)	
		Motive edici (1)	
		İlişkilendirme (1)	
		Kendi öğrenmelerini yönetme (1)	
		Özyeterliğin güçlenmesi (1)	
Öğretmene Olan Katkılarına İlişkin Görüşler		Eğlenerek öğrenme (1)	6
		Somutlaştırma (1)	
		Yaparak yaşayarak öğrenme (1)	
		İletişim (1)	
		Kendine güven (1)	
		Dikkat/ilgi çekme (2) Motivasyonun artması (1)	
		Öğretme yardımcı (1)	
		Sınıf yönetimi (1)	
		Hedeflere ulaşma (1)	
		<i>Sıklık açısından</i>	
Öğretmenlere İlişkin Sonuçlar	Dramadan Yararlanma Durumları	Nadiren (2)-Bazen (1)	10
		<i>Yeterlik düzeyleri açısından</i>	
Drama Kullanımına İlişkin Engeller		Düşük (2), Kavram karmaşaları var (1)	34
		<i>Eğitim Alma İsteği Açısından</i>	
		Açık (2)	
		Uygulamayı öğretmenler yapmalı (2)	
		Mekân (7)	
		Araç-gereç/materyal (4)	
		Öğretim programı (3)	
		Öğrenci kaynaklı sorunlar (3)	
		Zaman (2)	
		Sınıf mevcudu (2)	
Az sayıda matematik problemi çözebilmek (2)			
Tüm öğrenme alanları için uygun/etkili değil (1)			
Kaynaklara erişim sorunu (1)			
Yapılan çalışmaların kısıtlılığı (1)			
Öğretmen-öğrenci rollerinin değişimi (1)			
Belli bir yaş grubu için uygun olduğu görüşü (1)			
Öğretmen kaynaklı sorunlar (1)			
Ders planı hazırlama süreci (1)			

Matematik Eğitimi ve Drama: Sistematiik Derleme

Öğretmen Adaylarına İlişkin Sonuçlar	Etkili Olduğu Değişkenler	Matematik tarihi (1) Matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme (1) Etkili matematik öğrenme ortamlarını yapılandırma (1) Matematiğe yönelik tutum (1) Bilim insanlarının öyküleri (1) Drama tabanlı öğretim (1)	6
	Dramaya İlişkin Görüşler	Eğlenceli (1) Dikkat çekici (1) Anlaşılır (1) Somutlaştırıcı (1) Her konu için uygulanabilir (1) Mesleki gelişime katkı (1)	6
	Dramaya İlişkin Yetkinlik	İstekli (1) Ders planı hazırlayabilme (1) Dramaya dair kavram karmaşalarına sahip olma (1)	3
Öğrencilere İlişkin Sonuçlar	Dramanın Üzerinde Etkisi Olup Olmadığı İncelenen Bilişsel Değişkenler	<i>Olumlu Etki</i> Akademik başarı/erişi/kazanım (20) Özyeterlik (3) Problem çözme (2) Hatırlama düzeyi (2) Kalıcılık (2) Kavramsal/matematiksel bilgi (2) Matematiksel iş birliği/iletişim (2) Yaratıcılık (2) Mantıksal düşünme (1) Matematik yeteneği (1) Özkavram (1) Üstbilişsel farkındalık (1) İlişkilendirme (1) Geometrik düşünme düzeyi (1) Test çözme hızı (1)	45
	Dramanın Üzerinde Etkisi Olup Olmadığı İncelenen Duyuşsal Değişkenler	<i>Olumsuz Etki</i> - <i>Nötr</i> Geleneksel öğretimle başarı açısından fark yok (1) Geometri özyeterliği (1) Başarı (1)	
	Dramanın Üzerinde Etkisi Olup Olmadığı İncelenen Duyuşsal Değişkenler	<i>Olumlu Etki</i> Aktif katılım (6) Eğlenceli öğrenme ortamı (3) Tutum (3) Matematiğin doğasına ilişkin algı (2) Derse ilgi (2) Rahat bir sınıf ortamı (1) Merak (1) İletişim (1) STEM kariyerine teşvik (1) Bilim/insanına yönelik tutum (1) Özgüven (1) Motivasyon (1)	23
		<i>Olumsuz</i> Disiplin sorunları (1)	

Öğrencilere İlişkin Sonuçlar	Dramaya İlişkin Görüşler	<i>Olumlu</i>	Genel anlamda olumlu görüş (2)	12
			Öğrenmeyi kolaylaştırma (1) Yetenekleri ortaya çıkarma (1) Sınıf-içi iletişim (1) Eğlenerek öğrenme (1) Derse katılım (1) Olumlu sınıf atmosferi (1) Öğretmen farklı rollerde (1)	
		<i>Olumsuz</i>	Etkinlikte yer almak istememeleri (1) Gürültüye neden olma (1) Fiziksel temastan rahatsızlık duyma (1)	
Dramayla İlgili Araştırmalara İlişkin Sonuçlar	Derleme ve Meta-analiz Sonuçları	<i>Araştırma Tasarımı</i>	Kontrol gruplu deneysel çalışmaların daha çok olması (1) İlkokul sonrası eğitim kademelerini kapsayan çok az çalışmanın olması (1) Çeşitli drama tekniklerinin geleneksel yaklaşımlarla karşılaştırılması (3)	27
		<i>Etkili</i>	Akademik başarı (4) Kalıcılık (2) Tutum (2) Genel olarak etkili (2) Uygulayıcı öğretmene etkili (1) Özyeterlik (1)	
		<i>Diğer yöntemlerle karşılaştırma</i>	Drama daha etkili (3) Fark yok (1)	
		<i>Genel çıkarımlar</i>	Tüm matematik konuları için uygulanabilir (1) Her öğrenme alanı için aynı düzeyde etkili değil (1) Her eğitim kademesi için aynı düzeyde etkili değil (1)-okul öncesi ve ilkokul için daha etkili	
Diğer	Örnek Ders Planı veya Uygulama		Uygulama önerisi (3) Örnek ders planı veya uygulama (2)	5

Tablo 7. Makalelerin Öneriler Kısmına İlişkin Temalar, Kategoriler, Kodlar ve Frekanslar

Temalar	Kategoriler	Kodlar	Frekanslar (n)
Öğretmenlere Yönelik Öneriler	Dramanın Bileşenleri Açısından	<i>Uygulama Öncesi Hazırlık</i> Öğrencilere dramaya hazırlık eğitimi verilmeli (2) Öğrencilerin yaratıcı dramaya ilişkin bilinç/tutum düzeyleri yükseltilmeli (2) Öğrencilerin yaşamlarına uygun materyal ve bağlamlardan yararlanılmalı (1)	13
		<i>Oyunlar</i> Oyunlar kapsayıcı olmalı (1) Süre olarak daha fazla olmalı (1) Süreç sadece oyunlara dayalı olarak yönetilmemeli (1) Kullanılan oyunlar geliştirilmeli (1)	
		<i>Canlandırma</i> Problem çözme gibi matematiksel süreçler entegre edilmeli (2) Daha fazla zaman ayrılmalı (1) Öğrencilere fazla müdahale edilmemeli (1)	
Mesleki Gelişim Açısından		Kaynak takibi yapılmalı (1) Daha çok drama uygulaması yapılmalı (11) Atölye/seminerler takip edilmeli (1) Tüm konuların öğretimi için uygun olmayabileceğinin farkında olunmalı (1)	14
		<i>Dersler</i> Seçmeli dersler açılmalı/yürütülmeli/hizmet öncesi eğitimler verilmeli (15) Ders planı hazırlama ve uygulamaya yönelik çalışmalar yapılmalı (6) Öğretmen adaylarının drama aşamalarının tamamını içeren etkinlikler oluşturmaları sağlanmalı (2) Ders saatleri artırılmalı (1) Dramaya ilişkin ders planları paylaşılmalı (1) Öğretmenlerin dramaya yönelik tutumlarını geliştirmek üzere drama eğitimleri ile akademisyenler koordineli çalışmalı (1)	28
Öğretmen Eğitiminin Niteliğine İlişkin Öneriler	Öğretmen Eğitimcilerine Yönelik Öneriler	<i>Mekân ve Araç-Gereç</i> Fakültelerde drama çalışmalarını yürütmek üzere uygun ortamlar oluşturulmalı (1) Sınıf mevcudu az olan sınıflarda uygulanmalı (1)	28
		<i>Eğitim Desteği</i> Öğretmenlere/okul yöneticilerine hizmet içi eğitimler verilmeli (16) Aile eğitimleri yapılmalı (1) Dramanın eğitim için önemini ortaya koyacak etkinlikler/seminerler yapılmalı (1) Yaratıcı drama atölyeleri yaygınlaştırılmalı (1) Mesleki gelişim programlarının müfredat planlamasında öğretim sanatçısı yer almalı (1)	
Karar Alıcılara/Kanun Yapıcılara İlişkin Öneriler	Eğitim, Araç-Gereç Desteği ve Yasal Düzenlemeler	<i>Araç-Gereç Desteği</i> Okullarda uygun ortamlar oluşturulmalı (9) Araç gereçler temin edilmeli (3)	43
		<i>Yasal Düzenlemeler</i> Ders kitaplarında drama etkinliklerine yer verilmeli (4) Öğretim programlarına drama entegre edilmeli (3) Öğretmenler yaratıcı drama yöntemini kullanmaya teşvik edilmeli (2) Farklı eğitim kademelerinde drama ders olarak okutulmalı (2)	

	<p>Farklı eğitim kademelerindeki/gelişim düzeyindeki öğrencilerle çalışmalar yürütülmeli (14)</p> <p>Farklı matematik becerilerine/duyuşsal özelliklere ilişkin çalışmalar yürütülmeli (13)</p> <p>Farklı yaklaşım ve yöntemlerle/ülkelerle yaratıcı drama uygulamaları karşılaştırılmalı (5)</p> <p>Farklı matematik konuları incelenmeli (3)</p> <p>Farklı araştırma desenleri kullanılmalı (2)</p> <p>Daha büyük örneklerle çalışmalar yürütülmeli (2)</p> <p>Drama ile ilişkili farklı yöntemlerin (dramatizasyon, drama vb.) etkililikleri araştırılmalı (2)</p> <p>Daha uzun süreli deneysel çalışmalar yürütülmeli (1)</p> <p>Replike deneysel çalışmalar yürütülmeli (1)</p> <p>Yurtdışında yürütülen çalışmalara ilişkin meta-analiz çalışmaları yürütülmeli (1)</p> <p>Yeni bir öğrenme-öğretme kuramı oluşturulmalı (1)</p> <p>Öğretmenlerin yaratıcı dramayı derslerinde kullanma durumları ve nedenleri incelenmeli (1)</p> <p>Dramayla ilişkili sanat tabanlı yaklaşımlar araştırma amacıyla kullanılmalı (1)</p>	52
Araştırma Tasarımı Açısından		
Araştırmacılara İlişkin Öneriler	<p><i>Farklı Türdeki Bilimsel Yayınlar</i></p> <p>Makale türündeki yayınlar teşvik edilmeli (1)</p> <p>Tez çalışmaları teşvik edilmeli (1)</p> <p><i>Farklı Değişkenlere Etkisi Açısından</i></p> <p>Dijital hikayeleme (1)</p> <p>Farklı bilim insanları (1)</p> <p>Tezler ve makalelerde bildirilen etki büyüklükleri arasındaki farkın nedenleri araştırılmalı (1)</p>	
Araç-Gereç ve Kaynak Desteği	<p>Drama kaynakları yazılmalı ve artırılmalı (5)</p> <p>Örnek ders planları hazırlanmalı ve öğretmenlerle paylaşılmalı (5)</p> <p>Ölçme ve değerlendirme araçları geliştirilmeli ve uygulanmalı (2)</p> <p>Farklı yaklaşımlarla (STEM gibi) ilişkilendirilerek ürün temelli çalışmalar yapılmalı (1)</p>	13
Drama Uygulamalarına Yönelik	<p>Canlandırmaya daha fazla zaman ayrılmalı ve öğrencilerin çeşitli süreçleri/becerileri daha detaylı incelenmeli (2)</p> <p>Farklı yaklaşımlarla (STEM, kuklacılık vb.) bütünleştirilmeli (3)</p> <p>Deneysel süreç öğretmenler tarafından yürütülmeli (1)</p> <p>Drama eğitimi almış öğretmenlerle çalışmalar yürütülmeli (1)</p> <p>Az yapılandırılmış metinlerle uygulama yapılmalı (1)</p>	8
Genel Öneriler	<p>Sanatla bütünsel öğretim yaklaşımlarının farklı değişkenler (ders/konu/beceri) üzerindeki etkisi derinlemesine incelenmeli (5)-Art Infused Theater/Science Busking gibi</p> <p>Daha fazla çalışma yapılmalı (3)</p> <p>Sanatsal yaratıcılığı giriş noktası olarak benimseyen bütünsel bir öğrenme yaklaşımı benimsenmeli (1)</p> <p>Başka konular ve dersler için dramadan yararlanılmalı (1)</p> <p>Drama tüm matematik konuları için kullanılmalı (1)</p>	11

Mathematics Education and Drama: Systematic Review

Burcu Durmaz¹

Article Info

DOI: 10.21612/yader.2022.013

Article History

Received 02.01.2022

Revised 24.05.2022

Accepted 09.07.2022

Keywords

Mathematics education

Systematic review

Creative drama

Article Type

Research paper

Abstract

This study aims at examining the articles about mathematics education and drama. In this research, , a total of 67 scientific articles written in English or Turkish from 2003 to 2021 were examined by systematic review. The articles are evaluated based on the keywords, research aims, research methodologies, samples/study groups, data collection tools, data analysis methods, learning areas/topics of mathematics, results, and suggestions. According to the descriptive analysis, there are very limited studies about drama in mathematics education and it has been determined that studies aiming at examining the effect of drama on mathematics-related variables have been carried out frequently. The most popular learning area is geometry and measurement and mostly used data collection tools and data analysis methods are among the quantitative approach. Also, the results are mostly referred to in-service and pre-service teachers and the suggestions are mainly made for researchers and policymakers/legislators. Based on the findings of the study, some suggestions were made for teachers, researchers, and policymakers.

Introduction

Constructivism, which has been influencing mathematics curricula for a long time almost all over the world, is an epistemology theory for prioritizing the active participation of learners in learning processes. Drama-based teaching, on the other hand, has some unique components such as improvisation and role-playing in addition to the common features of teaching methods based on the constructivist approach (Inoa et al., 2014). These characteristics allow drama-based teaching, also known as creative drama, to serve as a pedagogical process that emphasizes participants' experiences above final products and is founded on the rituals and practices of the dramatic arts (Alkistis, 2000; cited in Stathopoulou et al., 2015). Thanks to these features, drama helps students discover more than they already know, perceive the real world more clearly, obtain more knowledge than any other experience, cultivate tolerance for many people and opinions, and make abstract ideas more concrete (Üstündağ, 1997). These prominent aspects of creative drama make it a functional method for mathematics lessons in which the constructivist approach is adopted. The results of the research on this subject also confirm this claim. According to the studies, drama-based mathematics instruction fosters students' motivation for mathematics, helps them embody abstract concepts, benefits from rich learning opportunities even their learning levels differ, retains the information they learn, fosters creativity, changes their attitudes towards mathematics positively, supports them develop practical skills for group work, and helps them find different solutions for a problem, and makes the learning environment more engaging for them (Aktepe & Bulut, 2014; Cantürk Günhan, 2016; Duatepe Paksu & Ubuz, 2009; Fleming et al., 2004; Özsoy, 2010; Soylu Makas, 2017; Şengün & İskenderoğlu, 2010; Yenilmez & Uygan, 2010).

Studies on the use of creative drama method in mathematics education are not limited to students only (Aykaç & Köğçe, 2014; Şahin, 2015). Studies conducted with teachers reveal that they are aware of the benefits of using creative drama in teaching mathematics. Despite this, most of teachers state that they rarely use the creative drama method in their classrooms (Şahin, 2015; Toptaş, 2012). In relation to this, it has also been determined that teachers hesitate and have trouble benefiting from creative drama due to some reasons such as students, the curriculum, and the poor physical conditions of the classes. Similarly, primary school teachers reported that they did not include drama in their classrooms because drama-based teaching took a lot of time, they experienced difficulties in practice, and it distracted their students' attention (Toptaş, 2012). Moreover, although they state that they are open to in-service training because they feel inadequate in terms of drama, as their professional seniority increases, the possibility of using drama method in mathematics lessons tends to decline (Aykaç & Köğçe, 2014; Şahin, 2015; Tezer & Aktunç, 2010). In addition to the findings obtained from primary school teachers, middle school mathematics teachers also consider drama as a suitable method for only younger students (Şahin, 2015). However, in the literature, there are studies carried out on this subject at various educational levels from pre-school to undergraduate level. (Cantürk Günhan & Özen, 2010; Duatepe Paksu & Akkuş, 2006; Ekinözü & Şengül, 2007; Ersoy & Güner, 2014; Ersoy & Türker Biber, 2019, 2020; Şengül & Örnek Tükenmez, 2009; Türker Biber, Akkuş İspir & Ay, 2015; Yenilmez & Uygan, 2010).

In line with teachers' views on utilizing creative drama in mathematics lessons, evidence-based practices have become increasingly important in the field of educational sciences, especially in recent years, with the acceptance of the need to benefit resources accurately and effectively so that

good practices can find a room for themselves in schools (Shelley et al., 2009). In this context, it can be claimed that teachers need some basis such as legal regulations or research findings to bring methods, techniques, or approaches such as creative drama to their classrooms. Because teachers would want to be paid off for all their efforts to enrich the instruction due to limited class hours and pressure of an intense curriculum. One of the most reliable ways to make the right inferences and choices about the method, technique or application that is effective and economical for teaching is to examine the research on the subject. This would only be possible by examining the scientific publications in-depth, evaluating their outputs with a critical eye, and revealing what can be done for better practices. Some of the scientific studies carried out for these purposes are called as meta-analysis and systematic review.

When the literature is examined, it is seen that various meta-analysis and systematic review studies have been conducted on the effects of using drama as a method in education and instruction on some variables related to learning such as success, attitude, skills and retention (Alacapınar & Uysal, 2020; Batdı & Batdı, 2015; Cantürk Günhan, 2016; Fleming et al., 2004; Lee et al., 2015; Toraman & Ulubey, 2016; Ulubey, 2018). In these studies, it's noteworthy that the effect of the lessons taught through creative drama are on some variables such as success (Alacapınar & Uysal, 2020; Batdı & Batdı, 2015; Cantürk Günhan, 2016; Fleming et al., 2004), attitude (Fleming et al., 2004), and retention (Alacapınar & Uysal, 2020; Ulubey); conducting meta-analysis or systematic review studies without any grade or publication type exclusion (Akdemir & Karakuş, 2016; Cantürk Günhan, 2016; Fleming et al., 2004; Lee, 2015; Kılıç & Erdoğan, 2021; Toraman & Ulubey, 2016; Sarier, 2020; Ulubey, 2018), and the limitation of studies to a certain level of education (Fleming et al., 2004; Kılıç & Erdoğan, 2021). For this reason, it can be claimed that mathematics education and creative drama-focused studies should be handled with a more holistic perspective. Therefore, this study aims at providing the scientific knowledge about mathematics education and creative drama in a more systematic way and to offer a clearer, up-to-date, and holistic perspective to teachers and researchers who are interested in drama in mathematics teaching. Thus, the quality of classroom practices and research related to creative drama, which offers students the opportunity to transfer what they have learned into daily life compared to other teaching methods (Duatepe, 2004), would change positively. For these purposes, apart from the former studies in this study, only the articles that underwent the peer-review process were examined, the studies related to the mathematics course were discussed, all the articles published in Turkish or English without any national or international distinction were evaluated, and the studies conducted at all educational levels were included in the research. The absence of a similar systematic review examining the scientific articles on this subject in depth, to the best of author's knowledge, suggests that the relevant study may contribute to the literature and practice on creative drama and mathematics education. Based on these reasons, the research questions were structured as follows. About the studies focusing on mathematics education and creative drama:

1. What is the distribution of the articles by year?
2. What are the keywords used in the articles?
3. On which themes are the research aims gathered in the articles?
4. On which themes are the learning areas/topics gathered in the articles?
5. On which themes is the method gathered in the articles?

6. On which themes is the sample/study group gathered in the articles?
7. On which themes are the data collection tools and methods gathered in the articles?
8. On which themes are the data analysis methods used gathered in the articles?
9. On which themes are the results gathered in the articles?
10. On which themes are the suggestions gathered in the articles?

Method

The research design, data collection and data analysis processes are covered sequentially in the following topics.

Research Design

In this study, a systematic review was adopted, which enables to carry out studies that are quite comprehensive and transparent (Andrews, 2005). A systematic review is an extensive synthesis of numerous studies by experts in the field to reveal the best research evidence (Karaçam, 2013). The path followed in the systematic review process not only synthesizes the findings of the studies carried out in the related field but also provides a critical evaluation and allows the review of the problems in this research field (Farrow et al., 2020). In this study, systematic review was preferred as a research design, since it aimed to make a comprehensive analysis of articles on creative drama and mathematics education. The precautions were taken, and the steps were followed regarding the issues to be considered in systematic review studies are explained in detail in the data collection process and data analysis section. This section provides a detailed explanation of the actions performed and the procedures followed in relation to the concerns to be considered in systematic review studies.

Data Collection Process and Data Analysis

In this study, articles published between 2003 and 2021 were included to reveal the research focusing on mathematics education and drama in the last 20 years due to the increasing importance of current education and training approaches that care about the active participation of the student in the learning process. The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) criteria, which are recommended to be utilized for meta-analysis and systematic review studies, were taken as a basis for the review process (Moher et al., 2009). First of all, open access articles that were stored in Google Scholar and published in English or Turkish were reviewed. In cases where the full text of the article is not available in the Google Scholar search engine, to reach the article the WOS, SCOPUS, and ERIC etc. databases were used. Thus, more studies could be accessed than any other database. Such an approach has been preferred to offer a broader perspective but doing a literature review in search engines such as Google Scholar may cause weak studies to be included in the research (Lee et al., 2015). The data extraction process after the initial review is detailed in the next section.

All of the words used instead of drama in the literature were included in the literature review process. Therefore, many drama-related concepts such as improvisation, role-playing, creative drama and drama-based teaching could be included in this systematic review, although they are applied in quite different ways in the classroom (Lee et al., 2020). After the keywords are clarified, for English “(“creative drama” OR “drama-base*” OR “drama base” OR “drama in education” OR dramatizat*

OR drama OR “role play” OR “act it out” OR “theatre in education”) AND (math* OR geometr*)” for Turkish “(“yaratıcı drama” OR “drama-tabanlı*” OR “drama tabanlı” OR “eğitimde drama” OR dramatizat* OR drama OR “rol oynama” OR “canlandırma” OR “eğitimde tiyatro”) AND (matemat* OR geometr*)” query codes were used. As a result of these searches, a total of 4570 studies were accessed.

After the queries were completed, the publications were examined and sorted in line with the aims of the research. To ensure that the research results are more scientifically valid, only articles were included in the research. However, to determine the articles to be included in the study, inclusion criteria were i) being an article published in a scientific peer-reviewed journal, ii) having full-text access to the article, iii) being written in English or Turkish languages, iv) being a study on mathematics education and drama. Therefore, out of 4570 studies, books, book chapters, project reports, presentations, and theses related to the subject were excluded from the scope of the research. The title and then the abstract of each of the remaining studies were examined. Although they contain the words mathematics and drama in the abstract, studies that do not examine the use of creative drama in mathematics teaching are excluded (e.g., Akkocaoğlu-Çayır et al., 2016; Karaman & İvrendi, 2015). After the initial review, studies considered suitable for systematic review were filed. As a result, it was decided to include a total of 67 articles whose full texts were read. The bibliography of the related studies is indicated with a “*” sign in the references section. The queries were made until November 20, 2021 and a Microsoft Excel document was created for data analysis and coding. In this document, coding was done in the context of titles, authors, publication years, research aims, learning areas/topics, research designs, data collection tools/methods, samples/study groups, data analysis methods, results, and suggestions of the relevant articles. The coding process was based on the content declared by the authors of the articles in their studies. For example, the “unspecified” code was used for studies in which the research design was not mentioned. Likewise, if an article examines more than one variable such as mathematics success and attitude, coding was done per variable.

Descriptive analysis was used in the study as it is one of the techniques that can be utilized to perform systematic review studies (Alp & Şen, 2021; Bellibaş & Gümüş, 2018). To ensure validity and reliability in the data analysis process, after the author completed the coding process, she received the opinions from two researchers who are experts in mathematics education and excelled in qualitative research. These researchers were asked to code five of the articles examined within the scope of the study, and the coding of the author and the independent researchers were compared. The intercoder agreement was calculated as 89%. It is thought that the reliability of the data analysis is ensured since the inter-coder agreement is expected to be 80% or more for internal consistency (Miles et al., 2018). To ensure validity, the systematic review study process was explained in a detailed way to the readers and the tables in which the coding could not be included in the text are given in the appendices section. In summary, peer confirmation was obtained to ensure the internal validity (credibility) of the research, the data collection process was detailed to ensure external validity (transferability), and other researchers were involved in the analysis of the data to ensure internal reliability (consistency), and the coding consistency between researchers was examined, and external reliability (confirmability), the data collection and data analysis process have been detailed (Yalman & Uzunöz, 2021).

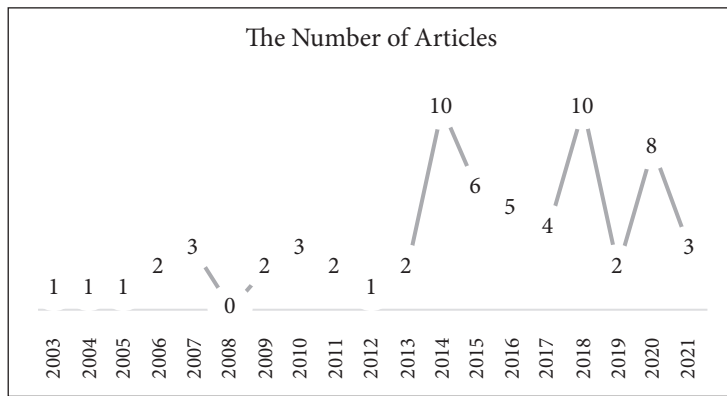
Research and Publication Ethics

This research was conducted in accordance with all the rules specified in the “Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive”. None of the actions specified in the second part of the said directive, titled “Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics”, took place. The study does not require ethical committee approval as it does not involve any experimental procedure on humans or animals.

Findings

The findings within the scope of the study were explained in the context of the research questions respectively.

The distribution of the articles on mathematics education and drama examined by years is given in Graph 1.



Graph 1. *Distribution of articles by years*

In terms of publication frequency, it is seen that the articles on mathematics education and drama were published mostly in 2014 and 2018, with 10 articles for each. In 2008, however, no articles were published on this subject. Although there seems to be an increase in the number of articles published according to the graph after 2013, the studies on the subject do not perform a steady increase.

Within the scope of the second research question, the keywords used by the authors in the articles related to the subject were examined. The result of the analysis is presented with a word cloud (see Figure 1) which is created according to the frequencies of the keywords, and each word's font size is related to its frequency.



Figure 1. *The keywords used by the authors*

The 5 most frequently used keywords in the articles are creative drama (n=29), mathematics education (n=14), mathematics teaching (n=14), drama (n=11), and mathematics (n=8) respectively. It can be inferred that it is cited with words such as case study (n=6) and meta-analysis (n=3) to the research method; achievement (n=3), attitude (n=3) and perception (n=2) to the variables examined within the scope of the research; such words as middle school mathematics teacher (n=1) to the sample/study group; the words such as geometry (n=4) and fractions (n=1) to learning areas or mathematics subjects. Also, keywords such as ethnomathematics (n=1), history of mathematics (n=1) and STEM/STEAM (n=2) are noteworthy.

Within the scope of the third research question, the aims of the articles were examined, and the results of the analysis are given in Table 1.

Table 1. Themes, Categories, Codes and Frequencies for The Research Aims*

Themes	Categories	Codes	Frequencies (n)
		Relevant views and issues about the subject	12
	To strengthen in-service and pre-service teacher training	For educational purposes (History of mathematics, scientists)	2
		Lesson plan analysis	1
		To develop attitudes on the subject	1
		<i>Cognitive Domain</i>	
		success (16), learning level (3), skill (2), level of recall (2), geometric thinking level (1), creativity (2), retention (1), academic performance (1), attention (1), understanding of the nature of mathematics (1), conceptual knowledge (1), mathematical thinking (1), ability (1), mathematical understanding (1), the learning style of mathematics (1)	48
		<i>Affective Domain</i>	
		Student views (10), self-efficacy (5), attitude (4), participation (2), interest (1), reflection on social interaction (1)	
	Sample lesson plan/ to share a practice or suggestion	Suggestion (7), lesson plan (6)	13
	To do a review	Meta-analysis (3), review (1)	4

*The frequencies specified in the table do not represent a single study. Because some studies have stated more than one aim.

As seen in the table, most of the articles focused on drama and mathematics education were conducted to determine the variables affected by drama. Following these studies, it is seen that sample lesson plans, application examples and suggestions are included, and opinions of in-service teachers or pre-service teachers about the use of creative drama in mathematics teaching are taken to strengthen in-service and pre-service teacher education. The least number of studies were carried out in the category of to do a review.

Within the scope of the fourth research question, the learning areas or topics that the articles focused on, if any, were discussed. Analysis results are given in Table 2.

Table 2. Themes, Categories, Codes and Frequencies for Learning Areas or Topics

Themes	Categories	Codes	Frequencies (n)
Learning Area	Numbers and Operations	Operations with fractions (3), addition and subtraction (1), small-large numbers (1), addition by natural numbers (1), ratio-proportion (1), percentages (1), addition with integers (1), integers (1), sets (1), number concept (1), ordering fractions (1), exponential numbers (1)	14
	Geometry and Measurement	Volume measurements (3), congruence and similarity (2), angles and polygons (2), lines and angles (1), relative position and aspect of a point with respect to another point (1), measurement of a triangle's area (1), volumes of perpendicular prisms (3), circle and disc (1), the height of the triangle (1), prisms and measurements (1), length and perimeter (1), surface areas of perpendicular prisms (1), types of triangles (1), types of quadrilateral (1), symmetry (1), pattern (1), standard measurement tools (1), polygons (1)	21
	Algebra	-	-
	Data Processing	Data analysis (1)	1
	Probability	Permutation and probability (1)	1
	Other	Problem solving (3), STEM/STEAM (2), mathematical ability (2), history of mathematics (1), scientists (1), mathematical identity (1), mathematical error/misconception (1), multiple topics (1), unspecified (7)	19

According to Table 2, most of the articles are related to the learning area of geometry and measurement (n=21). When the codes in the other category are examined, it is seen that studies on subjects such as the history of mathematics (1) and problem-solving (3) are also carried out without specifying the learning area. Data processing (n=1) and probability (n=1) are the learning areas in which the least number of studies have been conducted, while there are no articles related to algebra (n=0) learning area.

Within the scope of the study, the articles were also examined in terms of method, sample/study group, data collection tools and data analysis. The themes, categories, codes, and frequencies that emerged on the basis of these titles are given in Table 3, Table 4 and Table 5, respectively.

Table 3. Themes, Categories, Codes and Frequencies for Method and Sample/Study Group

Themes	Categories	Codes	Frequencies (n)
Method	Quantitative	Quasi-experimental design (14)	20
		Weak experimental design (5)	
		Descriptive review (1)	
	Qualitative	Case study (12)	21
		Special case study (3)	
		Teaching experiment (2)	
		Qualitative/unspecified (2)	
		Multiple case study (1)	
	Mixed	Exploratory (1)	5
		Qualitative-case study (4)	
Review	Embedded design (1)	4	
	Meta-analysis (3)		
Other	Literature review (1)	9	
	Sample lesson plan and application (4)		
	Suggestion for application (4)		
Unspecified	Art-based research (1)	8	
	Sample lesson plan and suggestion for application		
Sample/Study group	In-service teacher	Science and mathematics	1
		Middle school mathematics	4
		High school mathematics	1
		Pre-school	1
		Primary school	1
		Unspecified	1
		Total	9
	Pre-service teacher*	Middle school mathematics	6
		Primary school	1
		Social studies	1
		Total	8
	Student	Pre-school	2
		Primary school (1-4)	6
		Middle school (5-8)	25
		High school (9-12)	3
		Undergraduate (except School of Education)	1
		School of Education	8*
		Graduate	1
		Total	46
	Unspecified/Not Available	Sample lesson plan and suggestion for application	8
Other	Thesis, article, presentation etc.	4	

Based on the data in the table, there are nearly equal numbers of articles on mathematics education and drama in terms of designing based on quantitative and qualitative paradigms. Also, it is a remarkable finding that there are studies on sample lesson plans and applications, and suggestions for application. When the samples/study groups are examined, it is seen that most of the studies are carried out with students from pre-school to graduate school. The number of studies conducted with

pre-service teachers (n=8) and in-service teachers (n=9) is very close to each other. It was determined that most of the studies were conducted with middle school students (n=25) in terms of education level, and middle school mathematics teachers (n=4) in terms of field, and pre-service teachers (n=6).

Another issue examined within the scope of the research is data collection tools and methods. Since some articles included only one of these titles, the results of the analysis were considered together and presented in Table 4.

Table 4. Themes, Categories, Codes and Frequencies for Data Collection Tools/Methods and Data Analysis of Articles

Themes	Categories	Codes	Frequencies (n)
Data Collection Tools / Methods	Interview		14
	Interview form		7
	Observation		6
	Evaluation form		6
	Survey		5
	Participant diary/ Reflective diary		5
	Lesson/Workshop plan		5
	Open-ended question		4
	Video recordings		4
	Written notes		3
	Observation form		2
	Demographic information		2
	Student drawings		1
	Improvisation instructions		1
	Rubric	Quality indicators rubric (1)	1
	WebQuest answers		1
	Scale	Self-efficacy (5) Attitudes towards mathematics (3) Attitudes towards geometry (2) Reflective thinking skills for problem solving (1) Evaluation of constructivist learning environments (1)	12
	Test	Achievement test (9), standard tests (4), effective mathematics learning environments test (1), test with open-ended and multiple-choice questions (1), conceptual knowledge test (1), logical thinking test (1), Van Hiele geometry thinking levels test (1), number and operations concept test (1), problem solving test (1),	20
	Unspecified/Not Available	Sample lesson plan and/or application (8), meta-analysis (3), literature review (1)	12

It is seen that many different tools and methods are used in the data collection process of the articles. However, more frequently preferred data collection tools/methods are interview (n=13), scale (n=12) and test (n=11), respectively. The results of the analysis in terms of data analysis methods are given in Table 5.

Table 5. Themes, Categories, Codes, and Frequencies for The Data Analysis Methods of the Articles

Themes	Categories	Codes	Frequencies (n)
Data Analysis Method	Quantitative	t test (16)	41
		Descriptive Statistics (6)	
		Wilcoxon Signed Rank test (5)	
		ANOVA (3)	
		ANCOVA (2)	
		Mann Whitney U (2)	
		Kruskal Wallis H (1)	
		MANCOVA (1)	
		Logistic Regression Analysis (1)	
	Chi-Square test (1)		
	Games Howell Test for Multiple Comparisons (1)		
	Qualitative	Content analysis (15)	28
		Descriptive analysis (11)	
		Inductive analysis (1)	
	Other	Theme analysis (1)	4
Meta-analysis (3)			
Unspecified/Not Available	Discourse analysis (1)	21	
	Unspecified (12)		
		Sample lesson plan or application (9)	

In the articles on the subject, analysis methods suitable for the quantitative research paradigm are preferred. However, it is important to approach this finding with caution, as some studies have collected more than one type of data. In addition to this, in some studies, while the data analysis method of quantitative data was explained, no explanation was made for qualitative data. Likewise, there are studies that use more than one analysis method. Therefore, it would be appropriate to evaluate the values which are given in the table in light of this information.

In the study, the results sections were also evaluated. The findings are presented in Table 6.

Table 6. Themes, Categories, and Frequencies for The Results of Articles*

Themes	Categories	Frequencies (n)
Results for In-Service Teachers	Barriers to the use of drama	34
	Opinions on the contribution to the student	21
	The state of utilizing drama	10
	Opinions on the contribution to the in-service teacher	6
Results for Pre-Service Teachers	Variables affected by drama	6
	Views on drama	6
	Competency about drama	3
Results for Students	Investigated cognitive variables whether drama effects	45
	Investigated affective variables whether drama effects	23
	Views on drama	12
Results on Drama-Related Research	Review and meta-analysis results	27
Other	Sample lesson plan or application	5

*The codes used to draw the table are given in the appendices section.

When Table 6 is examined, it is seen that the most results related to the use of drama in mathematics education are for teachers and then students. According to the category of results related to teachers, although teachers have opinions that the use of drama in mathematics education provides various contributions to the teacher and the student, they also put forward many obstacles. When the results of the students are examined, it is seen that the effect of drama on cognitive and affective variables is examined and students' opinions about drama are investigated.

In the study, the suggestions in the articles were also examined. The findings are given in Table 7.

Table 7. Themes, Categories, and Frequencies for The Suggestions of Articles*

Themes	Categories	Frequencies (n)	Total Frequencies
Suggestions for Teachers	In terms of the components of the drama	13	27
	In terms of the professional development	14	
Regarding the Quality of Teacher Education Suggestions	Suggestions for teacher educators	28	
Suggestions for Policymakers/ Legislators	Training, equipment support, and legal regulations	43	
Suggestions for Researchers	In terms of research design	52	73
	Equipment and resource support	13	
	For drama applications	8	
General Suggestions		11	

*The codes used to draw the table are given in the appendices section.

According to the table, in the suggestions section of the articles, it is seen that the most suggestions are made for researchers (n=73). Following the researchers, suggestions for policymakers/legislators (n=43) were given. Suggestions on the quality of teacher education, which may be a common category for both policymakers/legislators and teacher educators, are also among the suggestions given frequently. The category of general suggestions, which includes suggestions such as applying drama on more mathematics subjects and integrating all lessons with drama, is the least frequent category.

Discussion and Conclusion

In this study, a total of 67 articles on mathematics education and creative drama, written in Turkish or English and published in open access scientific peer-reviewed journals, were examined. The findings were discussed respectively in the context of the research questions. Considering the distribution of published articles by years it is seen that articles related to drama in mathematics education came to the fore in 2014 and 2018. However, it is quite remarkable that there are dramatic changes in the graph between years. Most of the reviewed studies originate from Turkey. This can be explained by the fact that the Ministry of National Education (MoNE) made changes in the curriculum in 2005, 2013 and 2017 and has based the philosophy of the curriculum on the constructivist theory since 2005 (MoNE, 2005; 2013; 2017). The tendency of the studies to increase more in the years when the curricula were changed can be related to this. However, the fluctuating graphics of the studies on mathematics education and drama, and the fact that very few articles were published on average for each year in the period of about 20 years suggest that drama-based teaching is not discussed much in the field of mathematics education. This finding of the study overlaps with the findings of many studies on the subject (Duatpe & Paksu, 2002; Gürbüz & Toptaş, 2020). In parallel with the conclusions and suggestions sections of the reviewed articles, it is necessary to conduct much more studies on mathematics education and creative drama. Because researchers underline the need to compare the effectiveness of different approaches, methods and techniques related to drama, as well as topics such as different education levels and mathematics subjects.

Investigating the keywords used by the researchers in the articles, it was determined that the words creative drama, mathematics education, mathematics teaching, drama, mathematics, case study and geometry teaching were used five or more times. Words that are used only once are more intense. It can be inferred that the authors determined the keywords they preferred for their studies according to the variables they were working on, the learning area, the sample/study group, the teaching method or approach, and the research method they adopted. In addition to this, words such as art integrated education and Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEM/STEAM) suggest that it can be a supportive method in connecting drama with mathematics and different fields. Because many researchers have made suggestions on how drama and mathematics can be related in different approaches and presented exemplars from their practices (Krishnamurthy, 2019; Özsoy, 2017; Özsoy & Özyer, 2018; Potgieter & van der Walt, 2021; Stathopoulou et al., 2014). In these studies, Krishnamurthy (2019) discussed a mathematical tragicomedy, Potgieter and van der Walt (2021) investigated puppetry, Özsoy (2017) and Özsoy and Özyer (2018) discussed the integration of creative drama with STEM, and all of them tried to show that how creative drama can create an efficient and a productive room for mathematics lessons.

When the articles are examined according to their research aims four different categories have emerged. One of these categories includes in-service and pre-service teachers. In this category, views and problems related to drama were mostly discussed. In the second category, which has the highest frequency based on the category, it is aimed at revealing the effects of drama-related approaches and methods on variables related to mathematics education. In the third category, there are lesson plans and suggestions to guide pre-service and in-service teachers. In the fourth category with the least frequency, there are meta-analysis and review studies aiming to examine the effects of drama method on mathematics education. When the articles are evaluated according to their aims, it can be claimed that the research motivations of the researchers are to investigate the effectiveness of this method and the teachers' opinions and competencies on the subject. However, although the idea of integrating drama with different content areas is not novel (Coleman & Davies, 2018), it is not possible to say that the method has been thoroughly investigated in the context of mathematics education.

When the learning areas and mathematics subjects were examined, it was seen that most of the studies were carried out in the areas of geometry and measurement, and numbers and operations learning, respectively. This finding of the study coincides with the findings of Aykaç and Köğçe (2014) and Şahin (2015). This situation can be explained by the samples/study groups. Most of the studies have been carried out at primary and middle school levels. In the mathematics curriculum that covers these education levels, the relevant learning areas have more learning goals/objectives compared to other learning areas in the curriculum (MoNE, 2005; 2013; 2017). Therefore, such a scene may have emerged. Aykaç and Köğçe (2014) put forward another point of view and connected this situation with the fact that the resources are more specific to these two learning areas. While there is no study in the algebra learning area, which includes the learning goals/objectives that students have difficulty with most, there is only one study each in the data processing and probability learning areas. Cantürk Günhan (2016), in her meta-analysis research in which she examined the theses and articles on the subject, found that creative drama was effective for all mathematics learning areas, but was not as effective as at same levels for every learning area. It is important to carry out studies on

related learning areas to be able to make such inferences strongly and to provide more rigid scientific evidence to practitioners who are cautious about the possible contributions of drama.

When the articles are examined according to the research methods, it is seen that the studies based on the qualitative paradigm and quantitative paradigm are quite close to each other in number. This finding of the study partially overlaps with Kayhan's (2012) findings that experimental studies are predominantly in this field, and with Şengün and İskenderoğlu's findings (2010) that quantitative studies are much. Most of the quantitative studies were carried out with weak experimental design or quasi-experimental design. Moreover, how the experimental and control groups were determined in the quasi-experimental design was not clearly stated in many articles. With a similar finding, Lee et al. (2015) draw attention to the need to carry out studies on drama practices in education more meticulously and in a broader scope, based on this finding. From another perspective, Fleming et al. (2004) also highlight the drawbacks of resorting to qualitative research frequently to challenge dominant scientific models in drama and arts-related fields. This brings to that the evidence-based approaches that have gained importance, especially in recent years. For this reason, conducting research that is close to the gold standards of the majority of well-designed and implemented randomized experimental studies would play an important role in proposing and disseminating methods, techniques, or approaches such as drama to be used in the context of mathematics teaching.

When the articles are evaluated according to the sample/study group, it is seen that the studies are mostly carried out at the middle and primary school level, and when the pre-school, high school and pre-service teachers are excluded, the studies at the undergraduate level are limited. This finding is in line with Şengün and İskenderoğlu's (2010) and Kayhan's (2012) findings. So, while the studies on primary school are more, on high school and bachelor's degree are still few. However, the number of studies at the middle school level has increased considerably since the time these studies were carried out. Also, the scarcity of studies related to drama at high school and undergraduate level can be explained by the complexity of the mathematics course as the grade levels increase and the motivation of the students and teachers/faculty members at these grade levels to be more exam-oriented than primary and pre-school teachers. In addition, due to the abstract nature of mathematics, shaping the learning goals/objectives with drama may be challenging for teachers/faculty members in terms of time and effort. Likewise, as the ages of the students increase, the decrease in the gains they take away from drama-based practices (Cantürk Günhan, 2016) may have caused the relatively few studies conducted at these grade levels. This finding of the study is compatible with teachers' views that they thought drama method is more appropriate for younger students (Şahin, 2015). However, it is not possible to explain from the same point of view that there is very little research on mathematics at the pre-school level, where drama is frequently used according to the curricula. Researchers conduct their studies with in-service teachers as well as pre-service teachers. This situation can be evaluated as an indicator of the researchers' care about teacher education in this regard. Because, although the attention given to drama is increasing day by day, the need for high-quality teacher training, regardless of any field, is still seen as an important pressure factor in the literature by researchers (Zeng, 2019).

When the articles are evaluated in terms of the data collection tools, it is seen that test, interview and scale come to the fore, respectively. However, there are also relatively less used tools to ensure validity and reliability with data diversity, such as video recordings, reflective diaries, and drawings. The use of different tools plays a very important role in determining the effect or

change brought about by drama-related approaches. As a matter of fact, National Theater Education Director Jenny Harris, who tries to integrate drama-based approaches with education and reveal their effects, emphasizes the need for different types of evidence while explaining the importance of different forms of assessment (Fleming et al., 2004). The need for different measurement tools was also obtained from the studies conducted with in-service teachers. When the articles are examined according to the data analysis methods, quantitative approaches are at the forefront compared to qualitative ones. However, since more than one analysis method can be used in a study, it would not be correct to say that quantitative methods are preferred more frequently in general.

When the studies are evaluated according to the results, it is seen that many findings are revealed within the scope of the articles. The possible contributions of using drama in mathematics education to the in-service teacher and the student and the obstacles that may be encountered in the implementation process are emphasized more, especially due to the studies carried out with pre-service and in-service teachers. Accordingly, although the teachers were aware of the contribution of drama, they reported that they faced some obstacles with room, equipment, class size and time. Also, most of the teachers involved in the studies did not receive pre-service or in-service training on creative drama. This finding brings to mind Sayers' (2012) revolt that teachers avoid drama for fear of making mistakes. Despite this, both pre-service teachers and in-service teachers stated that they are open to receiving training about drama. Studies have shown that drama practices produce more effective results when performed by teachers (Lee et al., 2015; Lee et al., 2020). For this reason, teacher education is an important issue to achieve the desired results in drama-based mathematics teaching. Because the findings obtained within the scope of the research show that the individuals involved in the studies achieved various gains both cognitively and affectively. In order not to deprive students of these gains, a need for qualified teacher training arises. Thus, teachers would be able to overcome many situations that they see as obstacles with the gains they get from the training they would receive in practice. Because training pre-service and in-service teachers about drama-based teaching is a reasonable option to offer student-centered and real-life learning environments (Bulut, 2016; Dawson & Lee, 2018, cited in: Lee et al., 2020; Türker Biber et al., 2015). In addition to all these, the findings of the previous review and meta-analysis studies on the subject are also remarkable. According to these studies, drama is not equally effective for every educational level and every learning area of mathematics (Cantürk Günhan, 2016). The findings of the studies in which the creative drama method was compared with other methods or classes that were not included in the intervention process were also variable. In some studies, drama has no effect (Kaplan et al., 2013) or produces more effective results in content areas other than mathematics (Lee et al., 2015). This situation can be summarized as the way to make correct inferences through more and in-depth future research.

When the articles are examined in terms of the suggestions, it is seen that they are related to the results as expected. Based on frequency, the suggestions were made for researchers mostly. Afterwards, suggestions were made for policymakers and legislators such as the Ministry of Education (MoNE) and Board of Education (BoE), universities and school administrations. The number of recommendations made for teacher educators and teachers is also very close to each other. One of the prominent suggestions is to make more drama practices for teachers so that teachers' performances related to drama can become more effective (Lee et al., 2015; Lee et al., 2020). The suggestions made for teacher educators are as launching drama-related elective courses, conducting these courses and

providing pre-service teacher training; for decision makers/legislators are as providing in-service training to teachers and school administrators, and creating suitable environments for drama in schools; for researchers are as to work with students at different educational levels or cognitive levels and to conduct studies on different mathematical skills and affective characteristics. In the suggestions for the in-service teachers, it is seen that there are some warnings about the quality and frequency of the games used in the warm-up-preparation phases and the structuring of the improvisation phase as it should be in terms of drama components. Because in-service teachers may believe that drama is a process consisting mostly of games (Aykaç & Köğçe, 2014). In the literature, attention is drawn to the importance of sharing the workshop/lesson plans applied in terms of both classroom practice and research in detail (Fleming et al., 2004; Lee et al., 2015). For this reason, it is recommended that researchers should report the drama-based strategies used for the intervention, the duration of the intervention on a course and weekly basis, the instructor's competencies on the subject, the characteristics of the participants and measurement tools. In addition, sharing detailed lesson plans can improve the quality of the practices to be performed (Lee et al., 2015). The high number of suggestions in terms of the components of drama in the body of literature can be explained by the fact that in-service teachers feel themselves inadequate about drama and may confuse some concepts. Suggestions for researchers include supporting teachers with lesson plans, hands-on activities, and more accessible resources. These findings once again underline teacher education in the process of connecting drama with different content areas such as mathematics. Suggestions for policymakers/legislators are highly related to the obstacles that in-service teachers experience in the implementation of drama. Accordingly, there are suggestions such as providing the appropriate room and equipment for drama, giving more place to drama-related activities in the curriculum, which is an important guide for teachers, and even having drama lessons at every educational level. According to these findings, teachers seem to seek support to bring practices such as drama to their classrooms. Promoting teachers can only be possible if the issue is considered in the context of state policies (Yüksekyalçın et al., 2016). For this reason, this research serves as an important guide in the making of state policies, so the researchers who would carry out these studies have great responsibilities. However, when the studies are examined, it is seen that a very small part of the studies on drama in education is related to mathematics (Duatepe Paksu, 2002; Geçim, 2012; Gürbüz & Toptaş, 2020; Kılıç & Erdoğan, 2021).

Limitations and Suggestions

The biggest limitation of this study is that the researcher was able to include studies conducted in two languages only. In other words, due to linguistic limitations caused by the researcher herself, she could only include studies published in Turkish and English languages. To provide a broader perspective on the subject in future studies, systematic review studies can be conducted with researchers who can speak different languages come together. However, it is thought that it is important to consider issues such as treatment fidelity, which are mostly addressed in interventions for individuals with special needs, in studies where practical methods such as drama are used. Making conclusions concerning the consequences of drama-related applications would be possible this way. The development of various measurement tools to determine treatment fidelity can also serve this purpose. Thus, the characteristics of the studies carried out can be revealed more clearly. This can only be possible if researchers, legislators, and practitioners, as all stakeholders of the

process, continue their efforts to figure out drama-based pedagogy (Lee, 2015). Even though there are findings to the contrary with former research and practices (Duatepe Paksu & Ubuz, 2009; Ekinözü & Şengül, 2007), more and more about drama can actually be seen as whether the drama is “an antidote to change the attitudes of individuals allergic to mathematics” or not (Carter & Wasteway, 2005). Finally, it can be suggested that future studies should focus on these issues, since there are still a very limited number of studies in terms of comparing different strategies and techniques related to drama and using different approaches in education (Lee et al., 2015).

References

Studies included in the analysis are marked with “*”.

- *Aghamie, S., & Ugbechie, R. (2011). Drama based instruction and geometry: How workable in the Nigerian educational environment. *Journal of Pristine*, 3(1), 1-10.
- Akdemir, H. ve Karakuş, M. (2016). Yaratıcı drama yönteminin akademik başarı üzerine etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *International Journal of Active Learning*, 1(2), 55-67.
- Akkocaoğlu-Çayır, N., Akhun, B. ve Özdemir Şimşek, P. (2016). Kültür öğretmenleriyle hizmet içi eğitim kapsamında yaratıcı drama üzerine bir çalışma: Katılımcı görüşlerinin nitel analizi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183), 69-99.
- *Akkuş, O. ve Özdemir, P. (2006). Yaratıcı drama ile matematik ve fen alanındaki bilim insanlarının yaşam öykülerine ve bilime katkılarına yeni bir bakış, *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1(1), 59-73.
- *Aktepe, V. ve Bulut, A. (2014). Yaratıcı drama destekli matematik öğretimin öğrencilerin akademik başarısına etkisi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1081-1090.
- *Akyazı, N. ve Kaplan, A. (2018). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerine drama yöntemiyle tam sayılarla toplama işleminin öğretim sürecinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 259-294.
- *Alacapınar, G. F., & Uysal, H. (2020). A meta-analysis of the effectiveness of the method of creative drama in math courses in regard to student scores in achievement, attitude and retention. *Istraživanja Pedagogiji*, 10(2), 265-284.
- *Al-deeb, M., & Aladini, A. (2021). CLIL and drama on conceptual knowledge and logical thinking in mathematics. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(13), 6897-6910.
- Alkistis, K. (2000). *Drama in Education*. Athens: Ellinika Grammata.
- Alp, Ö. ve Şen, S. (2021). Eğitim yönetimi ve denetimi alanında yazılan lisansüstü nicel tezlerin incelenmesi: bir sistematik derleme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19(1), 24-53.
- Andrews, R. (2005). The place of systematic reviews in education research. *British Journal of Educational Studies*, 53(4), 399-416.
- *Arık Karamık, G., & Akhan, N. E. (2020). Improving the attitudes of preservice social studies teachers towards mathematics through the use of the creative drama method. *Sakarya University Journal of Education*, 10(1), 1-28.
- *Aykaç, M. ve Köğçe, D. (2014). Sınıf öğretmenlerinin matematik derslerinde yaratıcı drama yöntemini kullanma durumlarının incelenmesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 2014(XVII), 907-938.
- Batdı, V., & Batdı, H. (2015). Effect of creative drama on academic achievement: A meta-analytic and thematic analysis. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 15(6), 1459-1470.
- Bellibaş, M. Ş. ve Gümüş, S. (2018). *Eğitim yönetiminde sistematik derleme çalışmaları*. K. Beycioğlu, N. Özer, & Y. Kondakçı (Ed.). Eğitim yönetiminde araştırma içinde (s. 507-573). Ankara: Pegem Akademi.
- *Bulut, N. (2016). Preservice mathematics teachers' perceptions of drama based instruction. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(8), 1997-2011.

- *Cantürk Günhan, B. (2016). The effect of drama based learning applied in Turkey on success of mathematics: A meta-analysis study. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(2), 145-162.
- *Cantürk Günhan, B. ve Özen, D. (2010). Prizmalar konusunda drama yönteminin uygulanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2010), 111-122.
- Carter, C., & Westaway, L. (2005). The mathematics allergy: Is drama in education the much-needed antidote? The Mathematics Education into the 21st Century Project: Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education, (pp.65-69), Nov 25th-Dec 1st, Johor Bahru/Malaysia
- *Chaviaris, P., & Kafoussi, S. (2010). Developing students' collaboration in a mathematics classroom through dramatic activities. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 5(2), 91-110.
- *Chinyowa, K. C., Mwakapenda, W., & Mokuku, S. (2021). Crossing the river: toward an embodied pedagogy for integrating arts and mathematics education, *Youth Theatre Journal*, 35(1-2), 129-140.
- *Coleman, C., & Davies, K. (2018). Striking gold: Introducing drama-maths. *Teachers and Curriculum*, 18(1), 9-18.
- *Coleman, C. M., & Lind, T. (2020). Calculating for creativity: Maths joins the circus. *Waikato Journal of Education*, 25(1), 85-99.
- Dawson, K. & Lee, B. (2018). *Drama-Based Pedagogy Creative Learning Across The Curriculum*. Intellect Books.
- *Demir, E. ve Dere Çiftçi, H. (2018). 5-6 yaş çocuklarına sayı kavramını kazandırmada drama çalışmalarının etkisinin incelenmesi. *Erken Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 309-333.
- Duatepe, A. (2004). *Effects of drama-based instruction on seventh grade students' geometry achievement, Van Hiele geometric thinking levels, attitude toward mathematics and geometry*. Doctoral dissertation, Middle East Technical University.
- *Duatepe-Paksu, A. ve Akkuş, O. (2006). Yaratıcı dramanın matematik eğitiminde kullanılması: Kümeler alt öğrenme alanında bir uygulama. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1(1), 89-98.
- *Duatepe-Paksu, A. ve Ubuz, B. (2007). Yaratıcı drama temelli matematik dersleri hakkında öğretmen görüşleri. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1(3/4), 193-206.
- *Duatepe-Paksu, A. & Ubuz, B. (2009). Effects of drama-based geometry instruction on student achievement, attitudes, and thinking levels. *The Journal of Educational Research*, 102(4), 272-286.
- *Duman, B., & Özçelik, C. (2018). The effect of the creative drama-supported problem-based learning approach on the self-efficacy ability in geometry. *Universal Journal of Educational Research*, 6(12), 2918-2924.
- *Ekinözü, İ. ve Şengül, S. (2007). Permütasyon ve olasılık konusunun öğretiminde canlandırma kullanımının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 251-258.
- *Erdoğan, S., & Baran, G. (2009). A study on the effect of mathematics teaching provided through drama on the mathematics ability of six-year-old children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(1), 79-85.
- *Ersoy, E. (2014). Geometri öğretiminde yaratıcı dramanın etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 929-942.
- *Ersoy, E. (2014). Polygons teaching through creative drama in mathematics teaching. *American Journal of Educational Research*, 2(6), 372-377.
- *Ersoy, E., & Güner, P. (2014). Congruency-similarity teaching through creative drama in mathematics teaching. *International Online Journal of Primary Education (IOJPE)*, 3(2), 45-52.
- *Ersoy, E. & Türker Biber, B. (2019). Fractions teaching for 6th graders through creative drama method. *Sakarya University Journal of Education*, 9(2), 243-260.
- *Ersoy, E. ve Türker Biber, B. (2020). Yaratıcı drama yönteminin kesirlerde toplama işlemi öğretimine yansımaları. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 39(1), 83-103.
- Farrow, R., Iniesto, F., Weller, M. & Pitt., R. (2020). The GO-GN Research Methods Handbook. Open Education Research Hub. The Open University, UK. CC-BY 4.0. https://go-gn.net/gogn_outputs/research-methods-handbook/

- *Fleming, M., Merrell, C., & Tymms, P. (2004). The impact of drama on pupils' language, mathematics, and attitude in two primary schools, *Research in Drama Education*, 9(2), 177-197.
- Geçim, A. D. (2012). *The Effect of creative drama based instruction on seventh grade students' mathematics achievement in probability concept and their attitudes toward mathematics*. Master's thesis, Middle East Technical University.
- *Gedik, Ö. ve Aykaç, N. (2017). Matematik derslerinde kullanılan yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin farklı öğrenme düzeylerine ve öz-yeterlik algılarına etkisinin belirlenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 152-165.
- Gürbüz, T. ve Toptaş, V. (2020). İlkokul düzeyinde yapılan yaratıcı drama temelli çalışmaların incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(3), 879-891.
- *Inoa, R., Weltsek, G., & Tabone, C. (2014). A study on the relationship between theater arts and student literacy and mathematics achievement. *Journal for Learning through the Arts*, 10(1), 2-21.
- Karaman, S. ve İvrendi, A. (2015). Okul öncesi dönem çocuklarının matematik becerileri ile onların sosyo-demografik özellikleri ve sosyo-dramatik oyunları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 313-326.
- *Kaplan, A., Öztürk, M., & Ertör, E. (2013). The efficiency of computer-aided instruction and creative drama on academic achievement in teaching of integers to seventh grade students. *International Journal of Academic Research Part B*, 5(2), 49-56.
- *Karapınarlı, R. ve Görgeç, İ. (2014). Yaratıcı drama temelli matematik öğretiminin ilköğretim öğrencilerin başarı ve hatırlama düzeyine etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 9(5), 1005-1020.
- Karaçam, Z. (2013). Sistematik derleme metodolojisi: Sistematik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(1), 26-33.
- *Kayhan, H. C. (2012). Türkiye'deki drama ağırlıklı matematik öğretimi çalışmaları üzerine bir değerlendirme. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 97-120.
- Kılıç, Z. ve Erdoğan, T. (2021). 2000-2020 yılları arasında yaratıcı drama alanında ilköğretim öğrencileri ile yapılan makalelerin eğilimlerinin incelenmesi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 16(2), 261-283.
- *Krishnamurthy, G. (2019). Taking 'mistakes': a mathematical tragicomedy, *The New Educator*, 15(2), 116-129.
- *Köğçe, D. ve Aykaç, M. (2017). Matematik kazanımlarının öğretiminde okul öncesi öğretmenlerinin yaratıcı drama yöntemini kullanma durumlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 523-542.
- *Lee, B. K., Enciso, P., & Brown, M. R. (2020). The effect of drama-based pedagogies on K-12 literacy-related outcomes: A meta-analysis of 30 years of research. *International Journal of Education & the Arts*, 21(30), 1-43.
- Lee, B. K., Patall, E. A., Cawthon, S. W., & Steingut, R. R. (2015). The effect of drama-based pedagogy on preK-16 outcomes: A meta-analysis of research from 1985 to 2012. *Review of Educational Research*, 85(1), 3-49.
- *Masoum, E., Rostamy-Malkhalifeh, M., & Kalantarnia, Z. (2013). A study on the role of drama in learning mathematics. *Mathematics Education Trends and Research*. 2013(2013), 1-7.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2018). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. Sage.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. *Open medicine: A peer-reviewed, independent, open-access journal*, 3(3), e123-e130.
- *Moss, T. E., Benus, M. J., & Tucker, E. A. (2018). Impacting urban students' academic achievement and executive function through school-based arts integration programs. *SAGE Open*, 8(2), 1-10.
- *Ocak, G., & Erşen, Z. B. (2015). Evaluation of the views of students towards creative drama used in mathematics education. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 2(1), 24-37.

- *Özdemir, P. ve Akkuş-Çıkla, O. (2005). Fen ve matematik derslerinde sınıf öğretmenliği öğretmen adayları tarafından yaratıcı dramanın kullanımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2005), 157-166.
- *Özsoy, N. (2003). İlköğretim matematik derslerinde yaratıcı drama yönteminin kullanılması. *Balikesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 5(2), 112-119.
- Özsoy, N. (2010). *Matematik öğretiminde alternatif etkinlikler yaratıcı drama uygulamaları*. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları.
- *Özsoy, N. (2017). STEM ve yaratıcı drama. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 18(3), 633-644.
- *Özsoy, N., Boztürk Macit, B., Karataş, P., & Akkaya, Y. (2018). Effect of creative drama method on geometry teaching. *European Journal of Education Studies*. 5(7), 101-112.
- *Özsoy, N., & Özyer, S. (2018). Creative drama and example of activity plan in STEM. *European Journal of Education Studies*. 4(4), 213-222.
- *Özsoy, N., Özyer, S., Akdeniz, N., & Alkoç, A. (2017). An example of prepared-planned creative drama in second grade mathematics education. *European Journal of Education Studies*. 3(8), 516-529.
- *Özsoy, N. ve Yüksel, S. (2007). Matematik öğretiminde drama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21(2007), 32-36.
- *Özturan Sağırlı, M. (2014). Elective drama course in mathematics education: An assessment of pre-service teachers, *Educational Research and Reviews*. 9(14), 466-477.
- *Öztürk, M., Akkan, Y., Kaleli Yılmaz, G. ve Kaplan, A. (2015). Birleştirilmiş sınıflı bir okulda drama yöntemiyle kesir öğretiminden yansımalar: Bayburt örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(31), 371-394.
- *Özyıldırım Gümüş, F. ve İspir, O. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının gözünden yaratıcı drama ile etkili öğrenme ortamlarının yapılandırılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(51), 241-254.
- *Pickard-Smith, K. (2018). Disordering mathematical identity stories through dramatic filmed parody ‘Math Therapy’, *The Mathematics Enthusiast*. 15(1), 251-277.
- *Potgieter, E., & van der Walt, M. (2021). Puppetry as a pedagogy of play in the Intermediate Phase mathematics classroom: A case study. *Perspectives in Education*, 39(3), 121-137.
- Sarıer, Y. (2020). Aktif öğretim yöntemlerinin, matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 115-132.
- Sayers, R. (2012). *Mantle of the expert: The legacy of Dorothy Heathcote*, PhD Thesis, University of Leicester, England. <https://lra.le.ac.uk/bitstream/2381/27952/1/2013SayersRPhD.pdf>
- Shelley, M. C., Yore, L. D., & Hand, B. (2009). Education Research Meets the “Gold Standard”: Evaluation, Research Methods, and Statistics after No Child Left Behind. In: Shelley, M.C., Yore, L.D., Hand, B. (eds) *Quality Research in Literacy and Science Education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8427-0_1
- *Smyrnis, E., & Ginns, P. (2016). Does a drama-inspired “mirroring” exercise enhance mathematical learning? *Educational and Developmental Psychologist*, 33(2), 178-186.
- Soylu Makas, F. (2017). *Yaratıcı drama yönteminin dördüncü sınıf matematik dersinde başarı, tutum ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi.
- *Stathopoulou, C., Chronaki, A., & Kotarinou, P. (2014). Establishing the use of ‘metre’ as a measure unit: an interdisciplinary approach for teaching mathematics. *Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA*, 33(2), 81-97.
- *Stathopoulou, C., Kotarinou, P., & Appelbaum, P. (2015). Ethnomathematical research and drama in education techniques: developing a dialogue in a geometry class of 10th grade students. *Revista Latinoamericana De Etnomatemática Perspectivas Socioculturales De La Educación Matemática*, 8(2), 105-135.

- *Şahin, B. (2018). Learning mathematics with creative drama. *Journal of Inquiry Based Activities*, 8(1), 37-50.
- *Şahin, B. (2015). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde yaratıcı drama yönteminin kullanılmasına karşı bakışlarının incelenmesi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 10(1), 51-62.
- *Şahin, B. ve Aykaç, M. (2018). Yaratıcı drama yönteminin öğretmen adaylarının matematik temel becerilerine ilişkin görüşleri üzerindeki etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (3), 896-911.
- Şengül, S., & Örnek Tükenmez, S. (2009). The effects of dramatization method on elementary school students' levels of maths attitudes and achievements. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 2131-2135.
- Şengün, Y., & İskenderoğlu, T. (2010). A review of creative drama studies in math education: Aim, data collection, data analyses, sample and conclusions of studies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9(2010), 1214-1219.
- *Tanrıseven Üredi, İ., Şengül, S. ve Gürdal, A. (2015). Matematik öğretiminde problem çözme stratejisi olarak canlandırma kullanılmasının öğrenci başarısına ve hatırlama düzeyine etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2), 21-33.
- Tezer, M., & Aktunç, E. (2010). Teacher opinions in the implementation of the drama method in mathematics teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5836-5840.
- Toptaş, V. (2012). Elementary school teachers' opinions on instructional methods used in mathematics classes. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 116-128.
- Toraman, Ç., & Ulubey, Ö. (2016). The effect of creative drama method on the attitude towards course: a meta-analysis study. *Online Submission*, 6(1), 87-115.
- *Türker Biber, B., Akkuş İspir, O. ve Ay, Z. S. (2015). Matematik tarihinin öğretimi için alternatif bir öğretim yöntemi: yaratıcı drama. *İlköğretim Online*, 14(4), 1384-1405.
- *Ubuz, B., & Duatepe-Paksu, A. (2016). Teaching and learning geometry in drama based instruction. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 176-185.
- Ulubey, Ö. (2018). The effect of creative drama as a method on skills: A meta-analysis study. *Journal of Education and Training Studies*, 6(4), 63-78.
- Üstündağ, T. (1997). The advantages of using drama as a method of education in elementary schools. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-94.
- *Villanueva Baselga, S., Marimon Garrido, O., & González Burón, H. (2022). Drama-based activities for STEM education: Encouraging scientific aspirations and debunking stereotypes in secondary school students in Spain and the UK. *Research in Science Education*, 52(2022), 173-190.
- *Walker, E., Tabone, C., & Weltsek, G. (2011). When achievement data meet drama and arts integration. *Language Arts*, 88(5), 365-372.
- Yalman, E. ve Uzunöz, A. (2021). *Nitel Araştırmalarda Geçerlik ve Güvenirlik* (İçinde: Bilimsel araştırma becerileri ve araştırmada güncel desenler Makale incelemeleri ve örnek makale çalışmalarıyla. Editör: A. Uzunöz. ss. 103-117.) Pegem.
- *Yenilmez, K. ve Uygan, C. (2010). Yaratıcı drama yönteminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 931-942.
- *Yıldız, E. ve Adıgüzel, Ö. (2020). Yaratıcı dramayı yöntem olarak kullanmak: Matematik öğretiminde öğretmen görüşleri. *Ankara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Dergisi*, 2(2), 109-135.
- *Yüksekyalçın, G., Tanrıseven, I., & Sancar-Tokmak, H. (2016). Mathematics and science teachers' perceptions about using drama during the digital story creation process. *Educational Media International*, 53(3), 216-227.
- Zeng, C. (2019). An overview of current trends in drama education in the People's Republic of China, *Research in Drama Education: The Journal of Applied Theatre and Performance*, 24(4), 472-477.

Appendices

Table 6. Themes, Categories, Codes, and Frequencies for The Results of Articles*

Themes	Categories	Codes	Frequencies (n)
Results for In-Service Teachers	Opinions on the Contribution to the Student	Facilitating learning (2)	21
		Active participation (2)	
		Retention (2)	
		Creativity (2)	
		Interest/Attention grabbing (2)	
		Achieving the learning objectives/goals (2)	
		Motivating (1)	
		Connection (1)	
		Self-manage learning (1)	
		Strengthening self-efficacy (1)	
		Learning with fun (1)	
		Concretization (1)	
		Learning by doing (1)	
		Communication (1)	
Self-confidence (1)			
Opinions on the Contribution to the Teacher	Opinions on the Contribution to the Teacher	Attracting attention (2)	6
		Increased motivation (1)	
		Supports teaching (1)	
		Classroom management (1)	
The State of Utilizing Drama	The State of Utilizing Drama	<i>In terms of frequency</i> Rarely (2)-Sometimes (1)	10
		<i>In terms of competency levels</i> Low (2), Confusions about the drama concepts (1)	
Barriers to the Use of Drama	Barriers to the Use of Drama	<i>In terms of desire to receive training</i> Open/eager (2)	34
		Teachers should apply the drama (2)	
		Room/place (7)	
		Equipment/materials (4)	
		Curriculum (3)	
		Student related problems (3)	
		Time (2)	
		Class size (2)	
		Solving very little mathematics problems (2)	
		Inappropriate/ineffective for all learning areas (1)	
		Access to resources (1)	
		Limitation of studies (1)	
		Changing teacher-student roles (1)	
		It's suitable for a certain age group (1)	
Teacher related problems (1)			
The process of preparation of lesson plan (1)			

Mathematics Education and Drama: Systematic Review

Results for Pre-Service Teachers	Variables Affected by Drama	History of mathematics (1) Connecting mathematics with everyday life (1) Constructing effective mathematics learning environments (1) Attitude towards mathematics (1) Stories of scientists (1) Drama-based teaching (1)	6
	Views on Drama	Fun (1) Attention-grabbing (1) Clear (1) To make concretization (1) Applicable to every topic (1) Contribution to professional development (1)	6
	Competency in Drama	Eager (1) Having the ability to prepare lesson plans (1) Having confusion about drama concepts (1)	3
Results for Students	Investigated Cognitive Variables Whether Drama Effects	<i>Positive Impact</i> Academic achievement/attainment/learning objectives (20) Self-efficacy (3) Problem-solving (2) Recall level (2) Retention (2) Conceptual/mathematical knowledge (2) Mathematical cooperation/communication (2) Creativity (2) Logical thinking (1) Mathematics ability (1) Self-concept (1) Metacognitive awareness (1) Connection (1) Geometry thinking level (1) Test taking speed (1)	45
		<i>Negative Impact</i> -	
	Investigated Affective Variables Whether Drama Effects	<i>Neutral</i> No difference in terms of success when compared with traditional teaching (1) Geometry self-efficacy (1) Success (1) <i>Positive Impact</i> Active participation (6) Fun learning environment (3) Attitude (3) Perception of the nature of mathematics (2) Interest in the lesson (2) Relaxed classroom environment (1) Curiosity (1) Communication (1) Encourage to a STEM career (1) Attitude towards science/scientist (1) Self-confidence (1) Motivation (1) <i>Negative Impact</i> Discipline issues (1)	23

Results for Students	Views on Drama	<p><i>Positive</i></p> <p>Generally positive views (2)</p> <p>Facilitating learning (1)</p> <p>Revealing talent (1)</p> <p>In-class communication (1)</p> <p>Learning with fun (1)</p> <p>Participation to lesson (1)</p> <p>Positive classroom climate (1)</p> <p>Teacher is in different roles (1)</p>	12
		<p><i>Negative</i></p> <p>The students do not want to participate in the activity (1)</p> <p>Causing noise (1)</p> <p>Discomfort from physical contact (1)</p>	
Results on Drama-Related Research	Review and Meta-analysis Results	<p><i>Research Design</i></p> <p>More experimental studies with control groups (1)</p> <p>Limited studies covering post-primary education levels (1)</p> <p>Comparison of various drama techniques with traditional approaches (3)</p>	27
		<p><i>Effective</i></p> <p>Academic achievement (4)</p> <p>Retention (2)</p> <p>Attitude (2)</p> <p>Effective in general (2)</p> <p>If the practitioner is the teacher is better (1)</p> <p>Self-efficacy (1)</p>	
Other	Sample Lesson Plan or Application	<p><i>Comparison with other methods</i></p> <p>Drama is effective (3)</p> <p>No difference (1)</p>	5
		<p><i>General inferences</i></p> <p>Applicable to all mathematics topics (1)</p> <p>Not as effective as at the same level for every learning area (1)</p> <p>Not as effective as at the same level for every level of education (1) pre-school and primary school are more effective</p>	

Table 7. Themes, Categories, Codes, and Frequencies for The Suggestions of Articles*

Themes	Categories	Codes	Frequencies (n)
Suggestions for Teachers	In terms of the components of the drama	<p><i>Preparation Before Application</i></p> <p>Students should be given pre-drama training (2)</p> <p>Students' awareness/attitude levels about creative drama should be increased (2)</p> <p>Materials and contexts appropriate to students' lives should be used (1)</p> <p><i>Games</i></p> <p>Games should be inclusive (1)</p> <p>Should be longer (1)</p> <p>The process should not be managed solely based on games (1)</p> <p>The games used should be more developed (1)</p> <p><i>Improvisation</i></p> <p>Mathematical processes such as problem-solving should be integrated (2)</p> <p>More time should be allocated (1)</p> <p>Students should not be interfered with too much by the drama leader/instructor (1)</p>	13
	In terms of the professional development	<p>Resources should be tracked regularly (1)</p> <p>Much more drama applications should be done (11)</p> <p>Workshops/seminars should be followed (1)</p> <p>Be aware that drama may not be appropriate for teaching every subject (1)</p>	14
Regarding the Quality of Teacher Education Suggestions	Suggestions for Teacher Educators	<p><i>Lessons</i></p> <p>Elective courses should be launched/conducted/pre-service trainings should be provided (15)</p> <p>Studies should be carried out for the preparation of lesson plans and implementation (6)</p> <p>Pre-service teachers should be enabled to create activities that include all stages of drama (2)</p> <p>Class hours should be increased (1)</p> <p>Drama lesson plans should be shared (1)</p> <p>Drama educators and researchers should work in coordination to improve teachers' attitudes towards drama (1)</p> <p><i>Room and Equipment</i></p> <p>Appropriate places should be built to carry out drama studies at faculties (1)</p> <p>Drama should be applied in classes with small class size (1)</p>	28
Suggestions for Policymakers/Legislators	Training, Equipment Support and Legal Regulations	<p><i>Training Support</i></p> <p>In-service training should be provided to teachers/school administrators (16)</p> <p>Family trainings should be carried out (1)</p> <p>Events/seminars should be held to reveal the importance of drama for education (1)</p> <p>Creative drama workshops should be disseminated (1)</p> <p>Teaching artists should be involved in curriculum planning of professional development programs (1)</p> <p><i>Equipment Support</i></p> <p>Appropriate places for drama activities should be created in schools (9)</p> <p>Equipment should be provided (3)</p> <p><i>Legal Regulations</i></p> <p>Drama activities should be included in textbooks (4)</p> <p>Drama should be integrated into curricula (3)</p> <p>Teachers should be encouraged to use creative drama (2)</p> <p>Drama should be taught as a lesson at different levels of education (2)</p>	43

Suggestions for Researchers	In terms of research design	<p>Research should be carried out with students at different levels of education/development (14)</p> <p>Studies on different mathematics skills/affective characteristics should be carried out (13)</p> <p>Creative drama practices should be compared with different approaches and methods/countries (5)</p> <p>Different mathematical topics should be examined (3)</p> <p>Different research designs should be utilized (2)</p> <p>Studies should be carried out with larger samples/study groups (2)</p> <p>The efficacy of different methods related to drama (dramatization, drama, etc.) should be investigated (2)</p> <p>Long-term experimental studies should be carried out (1)</p> <p>Replicate experimental studies should be carried out (1)</p> <p>Meta-analysis studies should be conducted on international literature (1)</p> <p>A new learning-teaching theory should be built up (1)</p> <p>The situations and reasons why teachers use creative drama in their lessons should be examined (1)</p> <p>Art-based approaches connected with drama should be used for research purposes (1)</p> <p><i>Different Types of Scientific Publications</i></p> <p>Article-type publications should be encouraged (1)</p> <p>Thesis should be encouraged (1)</p> <p><i>In terms of Effect on Different Variables</i></p> <p>Digital storytelling (1)</p> <p>Different scientists (1)</p> <p>The reasons for the difference between the effect sizes reported in theses and articles should be investigated (1)</p>	52
	Equipment and resource support	<p>Drama resources should be written and increased (5)</p> <p>Sample lesson plans should be prepared and shared with teachers (5)</p> <p>Measurement and evaluation tools should be developed and implemented (2)</p> <p>Product-based studies should be carried out by connecting with different approaches (such as STEM) (1)</p>	13
	For drama applications	<p>More time should be devoted to improvisation, and students' various processes/skills should be examined in more detail (2)</p> <p>It should be integrated with different approaches (STEM, puppetry, etc.) (3)</p> <p>The experimental process should be carried out by teachers (1)</p> <p>Studies should be carried out with teachers who have attended drama training (1)</p> <p>Improvisation/practice should be done with less-structured texts (1)</p>	8
General Suggestions	<p>The impact of art-integrated teaching approaches on different variables (course/subject/skill) should be examined in depth (5)-such as Art Infused Theater/Science Busking</p> <p>More research needs to be done (3)</p> <p>An integrated learning approach that embraces artistic creativity as an entry point should be adopted (1)</p> <p>Drama should be used for other topics and lessons (1)</p> <p>Drama should be used for all mathematics subjects (1)</p>	11	