

STEM ve Yaratıcı Drama

Nesrin Özsoy

DOI:.....

[Makale Bilgileri](#)

Yükleme:04/05/2017 Düzeltme:03/07/2017 Kabul:22/11/2017

Özet

İçinde bulunduğumuz yüzyılın ihtiyaç duyduğu insan; problemi tanımlayan, problemi çözen, eleştirel düşünceye sahip, yaratıcı, yeniliklere açık, üretken ve işbirliği yapabilen sorumluluk sahibi bireylerdir. Çağın gereklilikleri eğitime de yansımaktadır. Eğitim sistemleri de buna uygun olarak değişmekte ve gelişmekte, böylece yeni eğitim sistemleri de gündeme gelmektedir. Bunlardan birisi de STEM'dir. STEM İngilizce Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik), Mathematics (Matematik) kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. STEM eğitimi, fen ve matematik alanlarını temel alan teknoloji ve mühendisliğin sağladığı uygulama olanakları ile bütünleştirilerek öğretilmesini içeren ve okul öncesinden yükseköğretime kadar tüm seviyeleri kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır. Bu çalışmada yaratıcı drama yöntemi tanıtılıp STEM eğitim sürecinde de uygulanabilirliği üzerinde durulmuştur. STEM in amaçları arasında bulunan problem çözme, problem kurabilme, probleme farklı açılardan yaklaşma, matematiksel düşünme becerilerini geliştirme, yaratıcı dramanın kazanımları ile uyum sağlamaktadır. Buradan yola çıkarak disiplinler arası bir çalışma olan yaratıcı dramanın, bütünlük bir öğrenme olan STEM eğitimi için öğrenme ortamını zenginleştiren etkili bir öğretim yöntemi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: STEM, Yaratıcı drama, Matematik eğitimi, Fen eğitimi

Giriş

STEM İngilizce Science, Technology, Engineering, Mathematics kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. STEM eğitimi, fen ve matematik alanlarını temel alan teknoloji ve mühendisliğin sağladığı uygulama olanakları ile bütünleştirilerek öğretilmesini içeren ve okul öncesinden yükseköğretime kadar tüm seviyeleri kapsayan bir eğitim yaklaşımıdır. Bu çalışmada STEM uygulamalarında yaratıcı dramının bir yöntem olarak kullanabileceği üzerinde durulmuştur.

İçinde bulunduğumuz yüzyılın ihtiyaç duyduğu insan; problemi tanımlayan, problemi çözen, eleştirel düşünceye sahip, yaratıcı, yeniliklere açık, üretken ve işbirliği yapabilen sorumluluk sahibi bireylerdir. Çağın gereklilikleri eğitime de yansımaktadır. Eğitim sistemleri de buna uygun olarak değişmekte ve gelişmekte, böylece yeni eğitim sistemleri de gündeme gelmektedir. Bunlardan birisi de STEM'dir. STEM eğitimi ile 21.yüzyılın niteliklerine sahip öğrenciler yetiştirilmesi beklenmektedir. STEM; disiplinler arası bir yaklaşım olup farklı STEM alanlarındaki kavram ve becerilerin birbiriyle bütünleştirilip, gerçek hayattaki bir probleme veya olaya uygulanmasıyla bu kavram ve becerilerin öğrenciler tarafından daha anlamlı öğrenilmesine fırsat sağlamaktadır (Akgündüz vd., 2015; Çorlu, Capraro, & Capraro, 2014; Yıldırım & Altun, 2015; Gülhan & Şahin, 2016).

STEM çalışmaları 1990 yıllarda ABD'de National Science Foundation (NSF) tarafından başlatılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda STEM eğitimlerinin ve etkinliklerinin eğitim öğretim programlarına konulması önerilmiş, 2003 yılında Virginia Tech Üniversitesinde yüksek lisans programına konmuş ve 2005 yılında ilk STEM mezunlarını vermiştir. ABD'de bundan sonra STEM çalışmaları hızla yaygınlaşmaya başlamış ve STEM artık ülke ekonomisi için bir çözüm olarak görülmeye başlanmıştır. Böylece STEM çalışmaları devlet tarafından büyük destek görmüş ve görülmeye devam etmektedir (Roberts, 2012; Bybee, 2010).

Türkiye'de STEM yaklaşımı çalışmaları Niğde: X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde Sencer Çorlu ve arkadaşları tarafından FeTEMM veya BilTeMM olarak ifade edilmiştir (Ali, Adıgüzel, Ayar, Çorlu, & Özel, 2012). Ülkemizde STEM eğitimleri TUSİAD tarafından desteklenmektedir ve öğretmenlere STEM konusunda hizmet içi eğitimler 2013 yılından itibaren verilmeye başlanmıştır. İlk olarak Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde Kayseri'de belirlenen pilot okullarda STEM eğitime yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Bunun yanında üniversitelerde STEM merkezleri (ODTÜ), laboratuvarlar (İAU) kurulmuş ve yazınsal yönde çalışmalarda yürütülmektedir (Uyanık Balat & Günşen, 2017).

STEM eğitimi üretim odaklı olmasının yanı sıra eleştirel düşünme, yaratıcılık, yenilenme, problem çözme, üretkenlik ve sorumluluk gibi 21.yüzyıl becerilerini de barındırmaktadır.

STEM eğitiminin kazandırdığı yetiler;

- Eğitim programının içeriğini canlandırıcı bir öğrenme ortamı sağlar.
- Öğrencilerin yeni buluşlar keşfetmesini, olaylar arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamaları olanağını sağlar.
- Yeni ürün ortaya koyarak, ekosisteme katkı sağlar.
- İşbirliği ve bağımsız çalışma yoluyla öğrencilerin özgüven ve öz yeterliliğini geliştirir.
- Öğrencileri esneklik ve güven içinde düşünmeye teşvik eder.
- Yüzyıl becerilerini kazandırmaya olanak sağlar.
- Karşılaştıkları sorunlara daha kısa çözümler üretmeyi sağlar.
- Öğrenme motivasyonunu artırır.
- Tasarım odaklı düşünme ve yenilikçi olmayı sağlar (MEB, 2016).

Alanyazın incelendiğinde STEM eğitimi ve etkileri ile ilgili çeşitli araştırmalara rastlanmaktadır.

Keçeci, Alan, & Kırbağ Zengin (2017) eğitsel oyun destekli kodlama öğreniminden oluşan STEM eğitimi uygulamalarının, öğrencilerin kodlama öğrenimine olan tutumlarına etkisini belirlemek ve öğrencilerin uygulamalar ile ilgili duygu ve düşüncelerini tespit etmek amacıyla yaptıkları araştırma sonucunda; öğrencilerin uygulama öncesinde zorlanacakları düşündüklerini fakat uygulama sonrasında zevkli ve kolay bulduklarını, yapılan fen etkinlikleriyle ilgili öğrencilerin duygu ve düşüncelerini belirttikleri günlüklerde ise; uygulamaların eğlenceli geçtiği, rehberli araştırma ve sorgulamaya dayalı yapılan etkinliklerin birçok öğrenci tarafından evlerinde aileyle birlikte tekrar yapıldığının belirtildiği görülmüştür.

Şahin, Ayar, & Adıgüzel, (2014) FeTeMM içerikli okul sonrası etkinliklerin özelliklerini incelemek, öğrencilerin bu etkinlikler ile olan deneyimlerini ve kazanımlarını ve etkinliklerin öğrenciler üzerindeki etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla yaptıkları araştırma sonucunda, FeTeMM ile ilgili öğrencilerin işbirliğine dayalı öğrenme grupları oluşturmalarını sağlayan okul sonrası etkinliklerini normal okul etkinliklerine tercih ettiklerini, FeTeMM ile ilgili bu uygulamaların bağımsız ve işbirliğine dayalı bilimsel araştırmalara yönelik ve 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesine katkı yapabilecek potansiyelde olduğunu tespit etmişlerdir.

Şahin, Özgenol, Akbulut, Hascandan, & Güley, (2014) okul öncesi STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, STEM uygulamalarının okul öncesinde çocukların cesaret duygusunu geliştirdiği, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığı, STEM etkinlikleri ile birlikte materyal kullanımının öğrencilerin birlikte hareket etme ve gruba uyma alışkanlığı kazandırmasında olumlu sonuçlar ortaya koyduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Yaratıcı Drama

İnci San'a göre; Yaratıcı drama bir sözcüğü, bir kavramı, bir davranışı, bir tümceyi, bir fikri, bir yaşantıyı veya bir olayı; doğaçlama, rol oynama gibi tiyatro ya da drama tekniklerinden yararlanarak, bir grup çalışması içinde oyun veya oyunlar geliştirerek, eski bilişsel örüntülerin yardımıyla yeniden yapılandırmaya yönelik etkinlikler sürecidir (San, 1991). Önceden yazılmış bir metin olmaksızın, katılımcıların kendi yaratıcı buluşları, özgün düşünceleri bilgilerine dayanarak oluşturdukları eylem durumları, doğaçlama ve canlandırmalardır (San, 1998).

Yaratıcı dramanın öğeleri; Drama lideri (öğretmen), oyun grubu ve çalışma ortamı ortamıdır. Yaratıcı dramada süreçler doğaçlama ilkesinden hareketle oluşturulur. Yazılı bir metin yoktur. Çalışmanın sınırları grubun lideri tarafından belirlenir. Her uygulama bütünü oluşturmaya yöneliktir. Gösteriye dönüştürmek isteğe bağlıdır. Katılımcıların önyargısız, grup içi çalışmaya istekli, yeni şeyler öğrenmeye hazırlıklı olması gerekir. Her çalışma alanı gibi yaratıcı dramanın da bir çalışma disiplini vardır, ama katı kuralları yoktur. Buna karşılık özgürlüğü vardır, ama dağınık değildir. Ortaya çıkan üründen çok, geçirilen yaşantılar ve süreç önemlidir (Öztürk, 2001).

Yaratıcılığa ilişkin olarak San (1991)'a göre Yaratıcılık 'şeyler' arası daha önceden kurulmamış ilişkileri kurup ortaya çıkarmaktır. Yaratıcılık süreci tüm duyuşsal ve düşünsel etkinliklerle her türlü çalışma ve uğraşın içinde vardır. İnsan tarafından tamamlanmış her işte yaratıcılık bir temel öğe olarak bulunmaktadır. Yaratıcılığın eğitimdeki uygulama yanını yaratıcı drama üstlenmiştir. Ezbercilik yerine yaparak yaşayarak öğrenmeyi yaratıcı drama sağlar (Öztürk, 2001).

Somers 'e göre eğitimde drama kavramı; hem Matematik, müzik, dil, tarih gibi farklı birimlerde bir yöntem olarak hem de "drama dersi" adıyla dram sanatı yoluyla sanatsal yaratım ve bireysel gelişimi destekleme de kullanılmaktadır (Somers, 1994). Eğitimde Drama da kullanılabilecek yaklaşımlar, "Süreçsel Drama" ve "Uzman Rolü" Yaklaşımıdır. Süreçsel Drama; Dorothy Heatcote, Gavin Bolton ve Brian Way tarafından literatüre kazandırılmıştır. Bu kavram tek bir çalışmadan oluşmayan zamana yayılan, probleme dayalı ve öğretim odaklı drama çalışması diye tanımlanabilir (Heathcote & Bolton, 1995; Akar Vural & Somers, 2015).

Uzman rolü yaklaşımı; Özellikle ilköğretim döneminde çocukların olay ve olguları kavrayabilmesi çok boyutlu olarak görmesi derinliğine tartışabilmesini sağlayan yaklaşımdır. Yaklaşım problem odaklı olmalı ve çocuklar dramada mutlaka bir uzmanın rolünü almalıdır (Matematikçi, Bilim Adamı, Mühendis, Teknik Elaman, Bilgisayar Uzmanı, Doktor vb.) Yaklaşımın özünü, çocukların gerçekçi bir problem durumunu çözmeye çalışırken sorumluluk ve yetki sahibi olmaları ve bir uzman olarak role girmeleri oluşturmaktadır (Akar Vural & Somers, 2015).

Doroty Heatcote'un uzman rolü yaklaşımında temel aldığı kurallar aşağıdaki gibidir (Pennington, 1999, Akt. Akar, 2000).

- Çocuklara uzman rolü verilerek, problemi farkına varma ve sorumluluk alma sağlanmalıdır.
- Gerekli olan tüm bilgiler yapılarak hazırlanmalıdır.
- Tüm bilgiler bu yapı içinde yer almalıdır.
- Öğretmen açıklamaları rol içinde verilmelidir.
- Disiplin, drama yapılandırılması yoluyla sağlanmalıdır.
- Tüm drama çalışmaları okulun program hedeflerine ve içeriğine uygun olmalıdır.
- Tüm çocuklar etkin olmalıdır.

Yaratıcı drama çalışmalarında kullanılan teknikleri Akar Vural & Somers, (2015) şöyle sıralar;

Bilinç Koridoru, Geriye Dönüş, Forum Tiyatro, İmge Tiyatro, Dedikodu Halkası, Donuk İmge, Toplantı Düzenleme, Rol İçinde Yazma, Sıcak Sandalye, Sorgu-Görüşme, Gerçek An, Özel Mülkiyet, Aradaki Boşluk, Bölünmüş Ekran, Yarım Kalmış Materyaller, Tüm Grupla Doğaçlama, Küçük Grupla Doğaçlama, Rol Kartları, Doğaçlama, Rol Oynama, Rol Değişimi, Pantomim Ritüeller-Seremoniler Mektuplar, Oyunlaştırma (dramatizasyon) , Öğretmenin Rol Alması, Telefon Görüşmeleri, İç Ses, Buzdağı, Sirküler Drama, Başlık Koyma, Kağıt Üzerinde Karakter Oluşturma, Dans Drama, Ses Takibi, Düşünce Takibi, Yeniden canlandırma, Koro Halinde Konuşma, Dramanın Geçtiği Kurgusal Mekanın Oluşturulması, Bir Başkasının Role Girmesi, Sevgili Günlük, Kukla Ve Maske Kullanımı, Gölge Oyunudur.

Bu tekniklerden en çok kullanılan "Doğaçlama " ve Rol Oynama" dır. Diğer teknikler daha çok süreç içerisinde dramanın geliştirilmesi istendiğinde veya sorunla karşılaşıldığında kullanılır (Öztürk, 2007).

Yaratıcı drama uygulamalarında izlenen süreç her zaman aynı olmamakla birlikte; Isınma, Sözlü ve Sözsüz Rol Oynama-Oyun, Doğaçlama ve Oluşum, Rahatlama ve Değerlendirmedir. Yaratıcı dramanın öğeleri; drama lideri (öğretmen), katılımcılar (oyun grubu) ve çalışma ortamıdır (Adıgüzel, 1993; San, 1996; Üstündağ, 1996; Öztürk, 2001).

Yaratıcı dramanın katılımcılara sağladığı yararlar maddeler halinde aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Hayal gücünü harekete geçirir ve yaratıcılığı geliştirir,
- Katılımcılara kendi düşüncelerini geliştirme fırsatı verir,
- Eleştirel düşünme yeteneği geliştirir,

- İletişim becerilerini geliştirir,
- Açık uçlu etkinliklerle tahminleme ve süreçte yer alan ikilemlerin çözümüyle de problem çözme becerilerini geliştirir,
- Edilginlik yerine katılımcı olmasını sağlar,
- Bağımlılık yerine bağımsız olmayı öğretir, bağımsız düşünmeyi geliştirir,
- Farkındalık kazandırır, bireysel farkındalığı ve diğerlerine karşı duyarlılığı artırır ve sosyal ve psikolojik duyarlılık yaratır,
- Kendine güven duyma ve karar verebilme becerisi kazandırır,
- Bir grubun üyesi olmanın getirdiği toplumsal gizil gücü vurgular,
- Dört temel dil becerisini (konuşma, dinleme, okuma, yazma) geliştirir,
- Diğer insanları, durumları ve olayları gözlem yeteneğini geliştirir,
- Bir grupla planlama yapma, karar verme ve çözümler üretme becerisini geliştirir,
- Soyut olay ve kavramları somutlaştırır,
- Öğrencilerin güdülenmelerini sağlayarak, motivasyonu artırır,
- Öğrenme stillerini çeşitlendirir,
- Fazla duyu organını harekete geçirerek öğrenciyi aktifleştirir,
- Bilgiye ulaşmaya ve onu kullanmaya istekli duruma getirir,
- Diğerlerini nasıl takdir edeceğini, tartışma ve uzlaşmayı öğrenir (McCaslin, 1996, 2006; Öztürk, 2001; Üstündağ, 2002; Baldwin & Fleming, 2002; Tuluk, 2004; Önalın Akfırat, 2006;).

STEM'in temel alanlarından Matematik ve Fen bilgisi alan derslerinde yaratıcı drama çalışmaları ve uygulamalarında; yaratıcı dramanın matematik ve fen öğretimine olumlu katkılarının olduğunu, öğrencilerin eğlenerek öğrendiklerini ve öğrenmenin kalıcı olduğu, üst bilişsel bilgilerin gelişmesine katkı sağladığı gibi olumlu sonuçlar alınmıştır (Özsoy, 2003; Duatepe & Akkuş, 2006; Özdemir & Üstündağ, 2007; Ersoy, 2014; Horasan Doğan & Özdemir Şimşek, 2017).

STEM ve Yaratıcı Drama

STEM uygulamalarına yönelik araştırmalar son zamanlarda okul öncesi ve erken çocukluk dönemi üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılan çalışmalarda okul öncesinde STEM'in içerisinde yer alan fen ve matematik bilimlerinin uygulanabilirliğinin yanı sıra bu uygulamalarının okul öncesi çağındaki çocuklara 21. Yüzyıl becerilerini kazandırmada etkili olduğu, okul öncesi çağında bulunan bir öğrencinin yaratıcılık düzeylerinin maksimum düzeyde olması nedeniyle STEM uygulamalarında ki kazanımların bu dönemden itibaren verilmesinin önemi üzerinde de durulmaktadır (Greenfield vd., 2009; Saçkes, Akman, & Trundle, 2012; Uyanık Balat & Günşen, 2017). Bu yönde yapılan çalışmalar okul öncesi eğitiminde fen eğitimi ve matematik eğitimi üzerine kurulu uygulamalı STEM

etkinliklerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Okul öncesinde yapılan bu etkinliklerde en uygun yöntemin öğretmenin rehberlik sağladığı yönlendirilmiş sorgulama temelli öğretim yöntemi olarak görülmektedir (Saçkes, Akman, & Trundle, 2012; Özdemir & Üstündağ, 2007; Horasan Doğan & Özdemir Şimşek, 2017).

Okul öncesi dönem çocuklarında STEM becerilerini geliştirecek bir diğer yol ise oyundur (Snow 2011 akt. Uyanık Balat & Günşen, 2017). Oyun, kazanılması istenen önemli kavram ve beceriler üzerinde planlı bir şekilde STEM etkinlikleri içerisinde kullanılabilir. Özellikle okul öncesi çağındaki çocuklar etrafındakilere, nesnelere ve olaylara meraklıdırlar ve araştırmacıdırlar. Öğrencilerin hazırlanan oyun planları dahilinde soru sormalarına ve hipotez oluşturmalarına imkan tanınarak STEM alanlarına yönelik bilgi ve becerileri geliştirilebilir (Uyanık Balat & Günşen, 2017).

STEM'in temel alanlarından olan fen ve matematik eğitiminde yaratıcı dramının etkili bir öğretim yöntemi olduğu yapılan araştırmalarca desteklenmektedir (Özsoy, 2003; Duatepe & Akkuş, 2006; Özdemir & Üstündağ, 2007; Özsoy, Özyer, Akdeniz, & Alkoç, 2017). Uluslararası çalışmalarda yaratıcı drama tekniklerinin STEM dahil birçok eğitim öğretim programlarında kullanışlı, yararlı ve etkili olduğu görülmekte, yapılan araştırmalar sonucunda bilim adamları ve araştırmacılar bu görüşü desteklemektedir (Bailey, 1993; Stencil & Barkoff, 1993; Duveen & Solomon, 1994; Kentish, 1995; McCaslin, 1996; Jablon, 2017).

STEM etkinlikleri iyi bir hazırlık süreci (ihtiyaç analizi, planlama), tasarlama süreci (etkinlik geliştirme, projelendirme) ve uygulama sürecinden geçtikten sonra şekillenen bir yaklaşımdır. Burada önemli olan öğrencilerin sürecin içinde olması ve sürecin kontrol edilmesine yardımcı olmasıdır (Yılmaz, Gülgün, & Çağlar, 2017). Bu sonuçların yaratıcı dramının planlama ve uygulama süreçleri ile benzerlik içerdiği görülmektedir.

Görülüyor ki STEM in amaçları arasında bulunan problem çözme, problem kurabilme, probleme farklı açılardan yaklaşma, matematiksel düşünme becerilerini geliştirme, yaratıcı dramının kazanımları ile uyumaktadır. Buradan yola çıkarak disiplinler arası bir çalışma olan yaratıcı dramının, bütünleşik bir öğrenme olan STEM eğitimi için öğrenme ortamını zenginleştiren etkili bir öğretim yöntemi olduğu söylenebilir.

STEM uygulamalarında yaratıcı dramadan faydalanmak için belirli STEM hedeflerine uygun bir etkinlik planı hazırlanıp, uygulanabilir. Etkinliğin canlandırma ve değerlendirme aşamalarında çocukların fen ve matematik bilgileri teknoloji ve mühendislik olanakları ile birleştirilerek bir ürün ortaya konulabilir. Böylece STEM yaklaşımının amaçları olan problem kurma ve problemi bir grup içerisinde işbirliği ve sorumluk çerçevesinde hedef uygun ürünü ortaya koyarak çözmeye çalışılabilir.

Bu açıdan yaratıcı dramanın STEM uygulama sürecinde kullanılmasının yararlı olabileceği, katkı sağlayabileceği ve zenginleştireceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Adıgüzel, H. Ö. (1993). Biz Düşlerimizi Yaratıcı Drama İle Gerçek Yapıyoruz. *Gümüşü Dergisi*, 8-9.
- Akar Vural, R., & Somers, J. W. (2015). *Hümanist İlköğretim Programları İçin İlköğretimde Drama: Kuram ve Uygulama*. Ankara: Pegem Akademi.
- Akar, R. (2000). *Temel Eğitimin İkinci Aşamasında Drama Yöntemi ile Türkçe Öğretimi: Dorothy Heatcote'un "Uzman Rolü Yaklaşımı"*. Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Cavas, B., Çorlu, M. S., Ertepinar, H., . . . Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Ali, M. Ç., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012). Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (BTMM) Eğitimi: Disiplinlerarası Çalışmalar ve Etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s. 683). Niğde: Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Bailey, S. (1993). *Wings To Fly: Bringing Theatre Arts to Students with Special Needs*. Rockville, MD: Woodbine House.
- Baldwin, P., & Fleming, K. (2002). *Teaching Literacy through Drama: Creative Approaches*. London: GBR: Falmer Press.
- Butler, J. (1989). Science Learning and Drama Processes. *Science Education*, 569-579.
- Bybee, R. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 30-35.
- Cottrell, J. (1987). *Creative Drama in the Classroom*. Chicago: National Textbook Co.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers For the Age Of Innovation. *Education and Science*, 74-85.
- Duatepe, A., & Akkuş, O. (2006). Yaratıcı Dramanın Matematik Eğitiminde Kullanılması: Kümeler Alt Öğretme Alanında Bir Uygulama. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 90-97.
- Duveen, J., & Solomon, J. (1994). The Great Evolution Trial: Use of Role-Play in the Classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 575-584.
- Ersoy, E. (2014). Geometri Öğretiminde Yaratıcı Dramanın Etkisi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 929-942.
- Greenfield, D. B., Jirout, J., Dominguez, X., Greenberg, A., Maier, M., & Fuccillo, J. (2009). Science in the Preschool Classroom: A Programmatic Research Agenda to Improve Science Readiness. *Early Education and Development*, 238-264.

- Gülhan, F., & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5.sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Heathcote, D., & Bolton, G. (1995). *Drama for Learning: Dorothy Heathcote's Mantle of the Expert Approach to Education*. Portsmouth: NH:Heinemann.
- Horasan Doğan, S., & Özdemir Şimşek, P. (2017). Yaratıcı Drama ile Üstbilişsel Farkındalığın Geliştirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 804-816.
- Jablon, P. (2017). Theater as the STEAM Engine for Engaging Those Previously Disengaged. J. Bazler, & M. Sickle içinde, *Cases on STEAM Education in Practice* (s. 118-155). Hershey, PA: Information Science Reference.
- Keçeci, G., Alan, B., & Kırbağ Zengin, F. (2017). 5. Sınıf Öğrencileriyle STEM Eğitimi Uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, 1-17.
- Kentish, B. (1995). Hypotheticals: Deepening the Understanding of Environmental Issues through Ownership of Learning. *Australian Science Teachers Journal*, 21-25.
- McCaslin, N. (1996). *Creative Drama in the Classroom and Beyond*.(6th Edition). USA: Longman.
- McCaslin, N. (2006). *Creative Drama in the Classroom and Beyond*. Boston: Alyn and Bacon/ Longman Inc. Sample Chapter.
- MEB. (2016). *STEM Eğitim Raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Önalın Akfırat, F. (2006). Sosyal Yeterlilik, Sosyal Beceri ve Yaratıcı Drama. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 39-56.
- Özdemir, P., & Üstündağ, T. (2007). Fen ve Teknoloji Alanındaki Ünlü Bilim Adamlarına İlişkin Yaratıcı Drama Eğitim Programı. *İlköğretim Online*, 226-233.
- Özsoy, N. (2003). İlköğretim Matematik Derslerinde Yaratıcı Drama Yönteminin Kullanılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 112-119.
- Özsoy, N., Özyer, S., Akdeniz, N., & Alkoç, A. (2017). European Journal of Education Studies. *An Example of Prepared-Planned Creative Drama in Second Grade Mathematics Education*, 516-529.
- Öztürk, A. (2001). Eğitim-Öğretimde Yeni Bir Yaklaşım: Yaratıcı Drama. *Kurgu Dergisi*, 251-259.
- Öztürk, A. (2007). *Çocukta Yaratıcılık ve Drama*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Roberts, A. (2012). A Justification for STEM Education. *Technology and Engineering Teacher*, 1-5.
- Saçkes, M., Akman, B., & Trundle, K. C. (2012). Okulöncesi Öğretmenlerine Yönelik Fen Eğitimi Dersi: Lisans Düzeyindeki Öğretmen Eğitimi için Bir Model Önerisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1-26.
- San, İ. (1991). Yaratıcı Drama- Eğitsel Boyutları. 1. *Eğitim Kongresi* (s. 558-564). İzmir: İzmir Buca Eğitim Fakültesi.

- San, İ. (1996). Yaratıcılığı Geliştiren Bir Yöntem ve Yaratıcı Bireyi Yetiştiren Bir Disiplin: Eğitsel Yaratıcı Drama . *Yeni Türkiye Dergisi*, 148-160.
- San, İ. (1998). Yaratıcı Drama Çalışmalarının Dünü ve Bugünü. 2. *Ulusal Çocuk Kültürü Kongresi* (s. 267-273). Ankara: Ankara Üniversitesi.
- Somers, J. (1994). *Drama in the Curriculum*. London: Cassell.
- Stencel, J., & Barkoff, A. (1993). Protein Synthesis: Role Playing in the Classroom. *The American Biology Teacher*, 102-103.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 297-322.
- Şahin, S., Özgenol, Y., Akbulut, B., Hascandan, B., & Güley, A. (2014). Okul Öncesi Eğitimde STEM uygulamalarına Yönelik Öğretmen Görüşleri. *International Conference On Education In Mathematics, Science & Technology* (s. 544-548). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Tuluk, N. (2004). Yaratıcı Drama. *Pivolka*, 10-12.
- Uyanık Balat, G., & Günşen, G. (2017). Okul Öncesi Dönemde STEM Yaklaşımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*(42), 337-348.
- Üstündağ, T. (1996). Yaratıcı Drama Eğitim Programının Öğeleri. *Eğitim Bilim Dergisi*, 28-35.
- Üstündağ, T. (2002). İlköğretim Programlarında Eleştirel Düşünme Becerileri ve Yaratıcı Drama. *Türkiye 4.Drama Liderleri Buluşması ve Ulusal Drama Semineri*. Ankara.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yılmaz, A., Gülgün, C., & Çağlar, A. (2017). 7.Sınıf Öğrencilerine "Kuvvet ve Enerji" Ünitesinin STEM Uygulamaları ile Öğretimi: Paraşüt, Su Jeti, mancınık, Akıllı Perde ve Hidrolik İş Makinesi (Kepçe) Yapalım Etkinliği. *Journal of Current Researches on Educational Studies*, 7(1), 97-116.

STEM and Creative Drama

Today, the need for thinking, producing, questioning and creative individuals in the fields of science, technology, engineering, and mathematics is increasing day by day. For this reason, it is imperative to implement new and different programs for teaching-learning processes in these areas. The most recent of these applications are STEM training and applications (Yıldırım and Altun, 2015). STEM is an abbreviation of the initials of the words used in English, Science, Technology, Engineering, and Mathematics. STEM is a teaching system aiming at the integration of these four disciplines, including science, technology, engineering and mathematical approach to practice (Akgündüz and others, 2015).

STEM education; Is an educational approach that has in curricula of many countries in the world, which aims to transform the theoretical knowledge into practice, product and innovative inventions, which allows learners to view the information they learn in science, technology, engineering and mathematics courses as a whole (MEB, 2016).

STEM Education is an interdisciplinary approach that encompasses the whole educational process from preschool education to higher education around the world, including teaching science, technology, engineering and mathematics in an integrated manner. STEM education aims to provide students with knowledge and skills in production, invention. It that individuals with STEM education will be able to easily adapt to the qualities of business life and contribute to the economic development of the country thanks to these skills when they enter the business world (MEB, 2016).

STEM education focuses on production as well as 21st Century skills such as critical thinking, creativity, renewal, problem solving productivity and accountability.

STEM education develops students' new discoveries and better understand the relationship between event. STEM education develops new products. STEM develops student's self-confidence and self-sufficiency through business association and independent study and learns to think flexibly and securely, to acquire skills of the century, and to provide various solutions, design-oriented thinking and innovation (MEB, 2016).

STEM named and interpreted in different forms in the world and in Turkey. One of the examples of these names and comments in Turkey is FeTeMM. FeTeMM is the abbreviation of Science, Technology, and Mathematics. FeTeMM education is the result of students 'and teachers' interest and life experiences, and it is defined as the teaching and learning of special knowledge and skills belonging to the central discipline integrated with at least one other STEM discipline (Corlu,

Capraro, & Capraro, 2014). Different projects related to STEM education continue to be produced in our country.

Creative Drama

It is emphasized in the new curriculum that the student should be an active participant in the learning process. One of the ways that students can participate in this process is the creative drama.

Creative drama is a learning process that is gained by doing and living. The main elements of creative drama are; Drama leader, drama group, materials and animation. The stages of creative drama can be listed as warm-up preparation, animation, and evaluation-discussion-sharing.

Creative drama should be an activity that is designed under control and guided by experienced people to ensure that the experience of the child's life through games is accurate and on the spot. Even if the drama is not to entertain the primarily aimed children, the child will have fun and be happy during the drama event. It improves imagination. It contributes to the development of the child's critical thinking ability. Thus, the children pass events, facts, and concepts through a logic filter and tries to be a researcher without accepting everything that is presented to him. Creative drama learns how to synthesize and analyze students' abstract events in concrete terms, establishing cause-effect relationships, learning and teaching different ways (Özsoy, 2010). Students who are engaged in solving the problem posed by drama unwittingly develop "mathematical thinking and reasoning skills" (Vural, 2012).

Creative drama; Who are active in the learning process and who are involved in new approaches that help to bring up their ideas, encourage them to solve problems on their own or with groups, help to raise independent learners, It is an effective teaching method which includes many methods such as question-answer, exploration, and discussion (Soner, 2005).

It is evident that the objectives of STEM are consistent with the achievements of problem solving, and mathematical thinking. From here, we can say that drama, interdisciplinary work, is an effective teaching method that enriches the learning environment for STEM education as an integrated learning.