

Matematiksel Modellemeye Dayalı Yaratıcı Drama Etkinliklerinin 6. Sınıf Öğrencileri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi¹

Alper Çiltaş²

Raziye Mehtap Köroğlu³

Özet

Bu araştırma da matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve matematik tutumlarına etkisini incelenmek amaçlanmıştır. Literatürde var olan matematiksel modelleme etkinlikleri yaratıcı drama etkinliklerine dönüştürülerek hazırlanan ders planları öğrencilere uygulanmıştır. Bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Erzurum ilindeki bir devlet okulunda öğrenim gören toplam 12, 6.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu çalışmada öğrencilere araştırmacının hazırlamış olduğu yaratıcı drama ders planları uygulanmıştır. Veriler 21. yüzyıl becerileri ölçeği ve matematik tutum ölçeğinden elde edilmiş ve SPSS paket programı ile analizler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan 21. yüzyıl beceri ölçeği ve matematik tutum ölçeği sonucunda 21. yüzyıl beceri alt boyutlarında (bilişsel, duyuşsal, sosyokültürel) ve matematiğe yönelik tutumlarında anlamlı farklılık bulunmuştur. Uygulama döneminde öğrenciler, matematiksel modelleme problemlerinin başlangıçta çok zor, anlaşılmaz, çözülemez olduklarını düşünseler de, problemler ilerledikçe çözüm üretip yorum yapabildikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca uygulama sürecinde öğrencilerin matematiksel modelleme sorularının anlama basamağını daha hızlı geçtiğini ve daha fazla değişken ile model oluşturdukları gözlemlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında yaratıcı drama yönteminin, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve matematiğe yönelik tutumlarında olumlu yönde değişme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

1 Bu çalışma ikinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

2 Profesör, Atatürk Üniversitesi, alperciltas@atauni.edu.tr, 0000-0003-1024-5055

3 Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, rmg.05@hotmail.com, 0000-0002-8861-5362

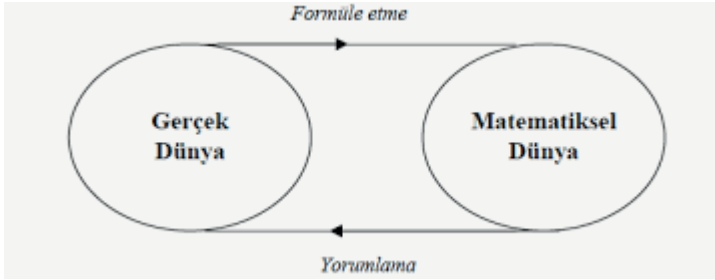
1. GİRİŞ

Çağımızda yaşanan hızlı gelişmeler bilim ve teknolojiye, beraberinde insanlardan beklenen yeterliliklerin ve becerilerin değişiklik göstermesine sebep olmaktadır. İnsanların iyi iletişim kurabilen, iş birliği yapabilen, eleştirel düşünebilen, yaratıcı, yenilikçi, problem çözebilen, girişken ve üretken bireyler olarak yetişmesi beklenmektedir (P21, 2007). Bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler ile birlikte matematik eğitiminde de farklılaşmalar başlamıştır. Örneğin önceden matematik eğitiminde kâğıtla, kalemle yapılan uzun hesaplamalara önem verilirken günümüzde; teknolojiyi kullanabilmeye, tahmin edebilmeye, zihinden hesap yapabilmeye, farklı problem çözme teknikleri oluşturabilmeye ve bununla beraber matematiksel iletişim kurabilmeye daha çok önem verilmektedir. Öğrenilen bilgiyi aynı şekilde aktaran bireylere değil, bilgiyi anlamlandırarak kullanabilen ve ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgilere dönüştürebilen bireylere gereksinim duyulmaktadır (Olkun & Toluk Uçar, 2006). Günlük yaşamda bireylerin ihtiyaç duydukları problem çözme, ilişki kurma, problemi anlayıp yorumlama, çözümler üretme, analitik, eleştirel, yaratıcı, özgün düşünme gibi beceriler matematik eğitimiyle kazandırılabilir (Baki, 2006; Çömlekoğlu, 2001; Karaca, 2004; NCTM, 1989). Artık yirmi birinci yüzyılda toplumlar, bireylerin temel becerilerinin ötesinde yeni beceriler kazanmalarına ihtiyaç duymaktadır. Gelişen teknoloji, gelişen toplum ve bireyler günümüzde öğrenme ve öğretim yöntemlerinde yenilikçi yaklaşımların ele alınmasını zorunlu kılmaktadır. Klasik öğretim yöntemleri hem öğrenen hem de öğretmenler için yetersiz kalmaktadır. Artık öğreneni merkeze alan yaklaşımların ön planda olduğu, yaparak yaşayarak öğrenmenin esas olduğu beceri odaklı öğretim uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Günümüzde eğitimin en önemli becerilerden biri gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilen bireyler yetiştirmektir. Matematik günlük yaşamdaki sorunlara yenilikçi, yaratıcı çözüm yaklaşımları geliştirmede önemli bir role sahiptir. Dolayısıyla matematik eğitimcileri öğrencilerinin günlük yaşamlarında matematiği kullanabilen bireyler olarak yetiştirebilmek için çeşitli yaklaşımlar geliştirmektedir. Bu yaklaşımlardan biri de matematiksel modellemedir. Matematiksel modelleme bilim insanları tarafından incelenmiş ve çeşitli tanımlamalar yapılmıştır.

- Lesh ve Doerr (2003), matematiksel modellemeyi var olan sistemlerin ve modellerin kullanıldığı, çeşitli yönlerden yapılandırılarak geliştirildiği ve yeni modellerin oluşturulduğu bir süreç olarak tanımlamaktadırlar.

- Swetz ve Hartzler (1991) matematiksel modellemeyi, gerçek yaşamdan alınan bir problem durumunda bireyin analiz, sentez, yorumlama gibi üst düzey bilişsel becerileri kazandığı veya kullandığı bir süreç olarak tanımlamaktadırlar.
- Gerçek hayattan bir sürecin matematiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmesine matematiksel modelleme denir (Erbaş vd., 2014).
- Kapur'a (2005) göre matematiksel modelleme probleme ait uygun değişkenlerin seçildiği ve aralarındaki bağıntılardan yola çıkarak modelin ortaya konulduğu ve sonunda test edildiği bir süreçtir.
- Gerçek hayat problemlerini çözmek için kullanılan adımlar bir süreci oluşturur, bu süreç matematiksel modelleme olarak ifade edilir (Türker Biber & Yetkin Özdemir, 2015).
- Matematiksel modelleme, problem teşkil eden bir gerçek yaşam durumunun matematiksel olarak ifade edilmesi veya matematiksel modeller yardımıyla ifade edilme sürecidir (Berry & Houston, 1995). Şekil 1'de matematiksel modelleme bir görselleştirme ile kısaca özetlenebilir.



Şekil 1. Matematiksel Modelleme Sürecinin Basit Bir Görünümü (Berry & Houston, 1995)

Matematiksel modellemede temel amaç matematiği kullanarak bir gerçek yaşam problemini anlamlandırmak ve ona uygun bir çözüm sunmaktır. Bu sebeple araştırmacılar hem de eğitimciler matematiksel modellemenin bütün öğrenim düzeylerinde yer alması gerektiğini savunurlar (Common Core State Standards for Mathematics, 2011; Curriculum Corporation, 2006; National Council of Teachers Of Mathematics, 2010; The National Assessment of Educational Progress, 2019). Örneğin, matematik yapmanın önemli pratiği olarak belirtilen matematiksel modellemeyi NAEP, modellemeyi problemi anlamlandırma, çözülmesi gereken problemi belirleme, verilen problemi

matematikselleştirme ve bu matematikselleştirmeyi çözüme ulaştırmak için matematiksel işlemleri ve süreçleri uygulama ve çözümün uygulanabilirliğini bağlamsal ve matematiksel olarak kontrol etmeyi içeren bir süreç olarak tanımlar. Belirtilen problem açık uçlu bir gerçek yaşam durumunu belirtir ve öğrencilerin varsayımlardan yola çıkarak bu duruma matematiksel bir çözüm yolu sunmalarını gerektirir. Bundan dolayı modelleme etkinlikleri öğrencilerin kendi seçimlerini içerdiğinden öğrenciyi matematik yapmanın merkezine koymaktadır. Matematiksel modelleme öğrencilerin yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme tutumlarını geliştirmekle birlikte öğrencilere günümüzde veya meslek yaşantılarında modelleme yapabilme yeterliliğini kazandırabilmektedir.

Özdemir (2021), matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerinin inançlarını ve matematik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini, Delikanlı (2019), matematiksel modelleme etkinliklerinin uygulanmasının öğrencilerin matematik dersindeki başarısına, matematiğe yönelik tutumuna ve kalıcılığına olumlu yönde etkisi olmakla birlikte matematiksel modelleme etkinlikleriyle ders işleyişinin matematiği daha iyi öğrenmelerine, daha çok sevmelerine sebep olduğunu görmüştür. Bilen ve Çiltaş (2015), öğrencilerin matematik dersine yönelik ilgi ve motivasyon düzeylerinin matematiksel modelleme yönteminin kullanılması ile olumlu yönde gelişim gösterdiğini ve bu doğrultuda öğrenmeye istendik şekilde katkı sağladığı görmüşlerdir. Öğrencilerin matematik dersinde elde ettikleri kazanımları günlük yaşam sürecine transfer edebilme düzeylerine olan etkisini inceleyen Doruk (2010), matematiksel modelleme etkinliklerinin tercih edildiği sınıf gruplarında akademik başarı yönünde ileri düzeyde oldukları sonucuna ulaşmıştır. Türkiye’de ki alan yazın bu şekilde incelendiğinde özetle matematiksel modelleme öğrencilerde eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme, üstbilgi, öğrenmeyi öğrenme, bilgi okuryazarlığı, iş birliği, bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı gibi bir çok yeterlilik noktasında katkı sağladığı görülmektedir.

Uluslararası Matematik Öğretimi Komisyonu (ICMI-14, 2002) raporunda matematiksel modelleme ile öğrencilerin; matematiksel kavramları ve ilişkileri daha iyi anlamalarına, özgün problemlere çözüm geliştirmelerine, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerinin farkına varmalarına, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerine destek olduğu ifade edilmektedir (Blum vd., 2002). Türkiye’de bu amaç ulaşma noktasında birçok etkili olabilecek yöntem ve teknikler bulunmaktadır. Matematiksel modelleme ile benzer süreçleri olması ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi de destekleyen yaratıcı drama yönteminin de öğrencilerde birçok beceriyi kazandırması dikkat çekmektedir. Odağında insan ve insani bakış açısı olan drama günlük

yaşamdan kaynak bulurken modelleme problemleri de günlük hayattan kaynağını bulmaktadır (Keklik, 2019).

San (1990) yaratıcı dramayı bir soyut kavramı, bir olayı, bir fikri, bir davranışı veya bir yaşantıyı grup çalışması içinde doğaçlama, rol oynama, tiyatro veya yaratıcı drama tekniklerinden kullanarak, önceki bilişsel örüntülerin yeniden yapılandırması ile duygu, düşünce, gözlem ve deneyimlerin dikkate alındığı oyunsu etkinlikler süreci olarak tanımlamaktadır. Drama, yaşam durumlarını oyunda olan 'kurallar içindeki özgürlük' ifadesini kullanarak yaratıcı süreçlere dönüştürerek; bireylere kendini tanıma, kendini fark etme, empati yapma gibi fırsat ve olanaklarını vermektedir (Üstündağ, 2002). Yaratıcı drama kavramı, literatürde drama, eğitimde drama, eğitimde yaratıcı drama veya eğitsel drama gibi kavramlarla ifade edilmektedir. Genellikle kullanılan ifadelerin amaçlarının, niteliklerinin ve kapsamlarının aynı olduğu söylenebilir (Adıgüzel, 2015). Drama, bireylere yaparak, yaşayarak ve eğlenerek öğrenme imkânı sunduğundan özeldir. Drama süreçlerinde yapılan serbest yürüyüşler, oyunlar, uyum-güven çalışmaları gibi hazırlık çalışmalarının sonrasında doğaçlama ve rol oynama vb. tekniklerden faydalanılarak canlandırmalar yapılmakta olup, süreç sonunda bireylerin duygu ve düşünceleri, elde ettiği kazanımlar paylaşılmaktadır (Oğuz, 2019). Kendi duygularımızı iletişim yoluyla ortaya çıkardığımız önemli yollar, rol oynama ve oyundur (Bell, 2008).

Yaratıcı dramanın bileşenlerini; lider/öğretmen/eğitmen, katılımcılar/grup, çalışma ortamı ve konu oluşturmaktadır. Dramanın gerçekleştirilebilmesi için öncelikle bir gruba, drama alanına ve konuya hâkim lidere veya öğretmene, grubun rahat kullanabileceği bir mekâna ve canlandırma yapabilecekleri fikirlere gereksinim vardır (Adıgüzel, 2015). Doğaçlama tekniğinden hareketle yaratıcı drama süreçleri oluşturulur. Yazılmış, belirli olan bir metin yoktur. Grubun lideri çalışmanın alanını belirler. Uygulamalarda amaç bütünü oluşturmaya yönelik olsa da gösteriye dönüştürmek grubun isteğine bağlıdır. Katılımcıların istekli, yeni düşüncelere açık olması gerekir. Yaratıcı drama da geçirilen yaşantılar ve süreç, ortaya çıkan üründen daha önemlidir (Öztürk, 2001).

Drama veya yaratıcı drama öğrenmede duyuşsal, bilişsel ve devinişsel gelişim alanlarını geliştirmektedir. Öğrenmeyi sağlayacak özelliklere sahip olmakla birlikte öğrenmeyi kolaylaştırır, öğrenmeyi yaşantısal hale dönüştüren uygulamalardan oluşur (Adıgüzel, 2015). Etkililiği farklı alanlarda birçok kez ispatlanmış bir yöntem olan yaratıcı drama aynı zamanda bir disiplindir (Keklik, 2019). Adıgüzel (2015), yaratıcı dramanın önemli özelliklerini şu şekilde ifade etmiştir:

- Grup etkinliğidir.
- Bireyi merkeze almakla birlikte bireyin deneyimlerine dayalıdır.
- Canlandırmaya odaklı, –miş gibi yapmaya, spontaniteye, kurguya, rol oynama ve doğaçlamaya dayalıdır.
- Uygulamaları “şimdi ve burada” olgusu ile gerçekleşir.
- Süreç odaklı uygulamadır, sonuç odaklı değildir.
- Yaratıcı drama uygulamaları, yaratıcı dramayı bilen, uygulamaları planlayan, uygulayan, değerlendiren eğitmen/liderin veya yöntem olarak kullanacak bir öğretmenin yönlendirmesi ile gerçekleştirilebilir.
- Yaratıcı drama uygulamaları, uygulamaya katılmak isteyen ve dramanın kurallarını yerine getiren gönüllü herkesle yürütülebilir.
- Yaratıcı drama disiplinler arası bir alandır, doğrudan yararlandığı iki temel alan eğitim ve tiyatrodur.
- Yaratıcı drama tiyatro yapmakla aynı anlama gelmez, ancak tiyatrodan da devamlı beslenen bir alandır.
- Yaratıcı drama uygulamaları, dramanın gerekli özelliklerine sahip belli bir mekânda veya uygun hale getirilmiş farklı mekânlarda yapılabilir.
- Yaratıcı drama oyunların genel özelliklerinden faydalanır.
- Yaratıcı drama oyunculuk mesleğinin gerektirdiği kadar oyunculuk becerisi gerektirmez.
- Yaratıcı drama yalnız ısınma ve etkileşim oyunlarından oluşmaz, mutlaka dramatik kurgu içinde bulunduran canlandırma süreçleri içermelidir.
- Yaratıcı dramanın hem araç hem de amaç gibi kullanım alanları ve boyutları vardır.
- Yaratıcı drama bir düzene göre, sistematik biçimde ilişkili olan aşamalara göre uygulanır.
- Psikodrama gibi bir tedavi, iyileştirmek amaçlı bireyin kendi yaşantısını odak alan çalışmalar yapmak değildir.

Yaratıcı drama da uygulamalar planlı ve aynı zamanda büyük ihtimalle spontaniteye, doğaçlamaya dayandığı için yaratıcılık ön plana çıkmaktadır. Bireyler hayal gücü ile düşündükleri fikirleri ortaya koyarlar ve bir ürün elde edilir. Aslında birbiriyle alakasız gibi görünen birçok sözcük, cümle, resim veya durum arasında bağlantılar kurulabilir. Bu oturumlarda birey,

kendini ve grup arkadaşlarını daha iyi tanıyabilir. Belki de bu durum bireylere sosyalleşme, duygu ve düşüncelerini paylaşma fırsatı sunacaktır. Yapılan uygulamalar iletişim ve etkileşim odaklı olduğu için süreç içerisinde iletişim kurma becerileri de gelişecektir. Bu süreçte liderin hoşgörülü olması ve bireylere karşı tutumu önem taşımaktadır. Süreç içerisinde bireyler birbirine karşı saygılı davranmayı öğrenebilir, her bireye eşit davranıldığı için demokratik davranış da geliştirebilmektedirler. Yapılan çalışmalar da grupların rastlantısal oluşturulması, iş birliği içinde çalışmayı desteklemektedir. Bunun gibi birçok kazanım drama süreçlerinde kazanılabilmektedir (Oğuz, 2019).

Adıgüzel (2015) yaratıcı dramının amaçlarını şu şekilde sıralamıştır:

- Hayal gücünü ve yaratıcılığı geliştirmek
- Kendini tanıma, gerçekleştirme ve iletişim becerisini geliştirme
- Demokratik tutum ve davranış geliştirme
- Estetik davranışlar geliştirme
- Eleştirel ve bağımsız düşünebilme becerisi geliştirme
- Birlikte çalışma becerisi geliştirme
- Sosyal duyarlılık kazanma
- Duygunun sağlıklı bir biçimde ifade edilmesi ve kontrolü
- Sözel ve sözel olmayan ifade becerisini geliştirme, dil gelişimi

Yaratıcı dramının amaçları her bireyde farklı düzeyde gözükmesinin yanı sıra bu amaçlara göre de çalışmalar yapılabilir. Bütün yaş seviyelerine göre düzenlenebilen çalışmalardır. Ayrıca yaratıcı dramının temel amaçlarından biri de oyun pedagojisi içinde bulunan duygu, düşünce, bilgi ve tecrübelerin, çağrışımların özgürleştiği ortam sağlamaktır (Adıgüzel, 2015). Desailly (2012) yaratıcı drama kullanımının faydalarını şu şekilde ifade etmiştir:

- Konuya, çocuklar daha heyecanlı adapte olabilirler.
- Konunun öğrenimi pratik ve fiziksel yollarla desteklenir.
- Okuma ve yazma becerilerinde zorluk çeken öğrencilerin öğrenmesini ve öğrendiklerini sunmasına fırsat verebilir.
- Çocuklar, farklı görüşleri veya tepkileri, diğerleri ile güvenli bir ortamda etkileşimde bulunmayı deneyimleyebilir.
- Öğrenme de kalıcılık sağlanabilir.
- Öz güven ve sunuş becerileri kazandırılabilir.

Bu açıklamalarda da olduğu gibi yaratıcı drama kullanımının konuya dikkat çekmede, farklı yollarla öğrenmeyi desteklemede, kalıcı öğrenme sağlamada, farklı görüşleri güvenli bir ortamda deneyimlemede etkili olduğu belirtilmektedir (Oğuz, 2019). Üstündağ'a (1994) göre de eğitimde yaratıcı dramaya yer vermenin öncelikle yararı, eğitimin hedeflerinden biri olan bireyin kendini gerçekleştirme için işbirliği içinde çalışma ve aldığı sorumlulukları paylaşma fırsatı vermesi bununla birlikte matematiksel modellemede olduğu gibi eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme, üstbilgi, öğrenmeyi öğrenme, yaşam ve kariyer becerileri, empati, bilgi okuryazarlığı, bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı, vatandaşlık, kültürel farkındalık gibi birçok yeterlilik noktasında faydaları bulunmaktadır.

Yaratıcı drama süreci belli aşamalara göre planlanmakta ve uygulanmaktadır. Yaratıcı drama çalışmalarında ne, nasıl, niçin, ne zaman, nerede, kim, kime(kimlerle) gibi sorulara verilecek yanıtlar, bu sürecin oluşmasını sağlayan aşamalar zincirini oluşturmaktadır (Adıgüzel, 2015). Bu süreçteki aşamalar, "giriş, gelişme ve sonuç" etkinlikleri formatında ve öğretim etkinlikleri ile genel öğrenme süreçlerine koşul olarak düzenlenmektedir. Bu düzenlemenin tüm aşamalarında öğretmenin ve öğrencilerin katılımlarını sağlamak, temel ilke olarak yaratıcılığı kabul etmek, doğaçlama, canlandırma veya oyunlaştırmaları araç olarak kullanmak söz konusudur (Üstündağ, 2009). Adıgüzel (2015) yaratıcı drama aşamalarını üç aşama da yapılandırmıştır. Yaratıcı drama ve matematiksel modelleme etkinliklerinin süreçleri ve süreçleri oluşturan aşamalar benzer olduğundan yaratıcı drama süreçleri bu benzerlikler doğrultusunda aşağıdaki gibi açıklanabilir.

I. Isınma/Hazırlık

Bu aşamada ki temel amaç, hem grup motivasyonunu sağlamak hem de diğer aşamaya hazırlanmaktır. Hazırlık çalışmaları bireylerin dikkatlerinin yoğunlaşmasını sağlamaktadır. Bu aşamadaki çalışmalar, bedeninin harekete geçtiği veya hareket halinde olduğu çalışmalardır. Çocuk oyunları veya üretilmiş oyunlar ısınma aşamasında etkin olarak kullanılabilir. Oynanan oyunlar, liderin ve grupların hem birbirlerine alışmalarını hem de uygulamaya hazırlanmalarını kolaylaştırır. Drama çalışmalarına yeni başlayan bireylerde özellikle ısınma etkinliklerinde lider olabildiğince etkin olmalıdır. Bu aşamada, grupları oluşturma, grupların süreç ile ilgili hazırlıkları, rolleri belirlemeleri ve kullanılacak materyalleri seçmeleri söz konusu olmaktadır (Adıgüzel, 2015).

Matematiksel modelleme süreçlerinde de ısınma etkinliği olarak ele alınan bu aşamanın temel amacı soru hakkında araştırma yapma, soruyu tanımlama olarak ele alınmaktadır. Yaratıcı drama etkinliklerinde de bu aşamanın aynı

şekilde yapılması süreç odaklı olan bu iki çalışmanın ortak noktasıdır. Diğer önemli bir husus ise ısınma aşamasının her iki sürecinde en önemli aşaması olmasıdır. Bu aşamanın matematiksel modelleme sürecinde bulunan “Gerçek Dünya” ve “Tanımlama” aşamalarını içerdiği düşünülebilir. Çünkü bu aşamada problem durumu öğrencilere hissettirilmeli ve anlamlandırmanın temeli atılmalıdır. Sonrasında problem durumunu gerçek ve kurgulayacağı dünyada tasarlamasının temelleri atılmalıdır (Keklik, 2019).

II. Canlandırma

Canlandırma aşaması, bir durumun veya olayın süreç içinde yapılandırıldığı ve diğer bireylere sunulduğu tüm oluşumları içermektedir. Canlandırılacak durum veya olay bağlamında doğaçlama, rol oynama vb. diğer tekniklerin kullanılacağı aşama canlandırma aşamasıdır (Adıgüzel, 2015). Bütün aşamalarda olduğu gibi bu aşamada da bireylerin özellikleri dikkate alınarak bazen bir konu bazen de bir tema belirlenerek başlanır, kimi zamanda belirlenen bir hedefe doğru planlamalar yaparak aşamalar gerçekleştirilir (Üstündağ, 2002).

Bu aşama matematiksel modelleme sürecinde bulunan “Tanımlama” , “Model Dünya” “Manipüle Etme” ve “Yorumlama” aşamalarını içerdiği düşünülebilir. Çünkü bu aşamada probleme yönelik günlük yaşam durumları ele alınır ve uygun canlandırmalar yapılır. Sonrasında belirlenen durumlar doğru işlemler silsilesi ile önce kendi grupları sonra tüm gruplara aktarımı sağlanır (Keklik, 2019).

III. Değerlendirme/Tartışma

Ortaya çıkan oluşumlar bağlamında duygu ve düşüncelerin paylaşılması, sürecin önemi, kazanımların istişaresi bu aşamada gerçekleşir. Değerlendirme, fikir alışverişleri veya tartışma şeklinde olabileceği gibi rol sırasında gazete çıkarma, mektup yazma veya afiş hazırlama gibi rol dışında farklı yazma çalışmalarıyla da yapılabilir. Bununla birlikte düşünce, tutum ve deneyimler paylaşılabilir (Adıgüzel, 2015). Bu aşama matematiksel modelleme sürecinde tanımlanan “Yorumlama” ya da “Gerçek Dünya” ya geçiş yaparak tekrar değerlendirmelerin yapılabileceği aşama olarak kabul edilebilir.

Yaratıcı drama öğrencilerin olay ve olguları kavrayabilmesi, çok boyutlu olarak görmesini, tartışabilmelerini sağlayan yaklaşımdır. Drama da öğrenciler mutlaka bir uzmanın rolünü (Matematikçi, Mühendis, Doktor, Bilim Adamı, vb.) almalı ve yaklaşım problem odaklı olmalıdır. Uzman rolü yaklaşımının özünü, öğrencilerin gerçek hayat problemini çözmeye çalışırken sorumluluk ve yetki sahibi olmaları veya uzman olarak role girmeleri oluşturmaktadır (Akar Vural & Somers, 2012, Özsoy, 2017).

Dorothy Heatcote uzman rolü yaklaşımında dikkat edilmesi gereken kulları şu şekilde sıralamıştır (Akt., Özsoy, 2017).

- 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.

Dünya da hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerine ayak uydurma ihtiyacı, yaşanan çağın şartları, uluslararası ekonomiyi anlama, ekonomiyle baş etme gerekliliği insanların yaşamında anlama, öğrenme ve çalışma şekillerinde devamlı dönüşümü kaçınılmaz kılmıştır (Voogt & Roblin, 2012). Bu noktada dönüşüm sürecinin parçası olarak bulunduğumuz yüzyılda öğrencilerin başarılı olabilmeleri için 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları beklenmektedir. Van Laar vd. (2020), 21. yüzyıl becerilerini yaşanan dönemde eğitim, ekonomi ve iş yeri ilgili beceriler olarak tanımlarken, Anagün (2018), Voogt ve Roblin (2012) bu becerileri bireylerin yaşadığımız yüzyılın gerçeklerine, yaşam şartlarına uyum içinde olabilmeleri ve etkin birer birey olarak bilgi toplumuna fayda da bulunabilmeleri için gereksinim duydukları beceriler olarak ifade etmektedirler. Bu tanımlar doğrultusunda alanyazın incelendiğinde 21. yüzyıl becerileri için ortak bir tanım bulunmamaktadır (Joynes vd., 2019). Farklı tanımlamalardan, 21. yüzyıl becerilerinin temel beceriler ve bu becerilerle ilişkili alt becerileri kapsayan bir beceri seti olduğu görülmektedir (MEB, 2023).

Eğitim sistemleri bireyleri bilişsel becerileri (matematik, okuryazarlık vb.) ile birlikte düşünme ve öğrenme yollarını geliştirmek, yaşam kalitesini arttırmak ve çalışma koşullarını iyileştirmek için öğrenilebilen, öğretilen 21. yüzyıl becerileri ile donatmayı hedef almaktadır (Orhan-Göksun, 2016). 21. yüzyıl becerileri içerisinde; eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar verme, üstbilgi, öğrenmeyi öğrenme, yaşam ve kariyer becerileri, empati, bilgi okuryazarlığı, iş birliği, bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı, vatandaşlık, kültürel farkındalık ve yeterlilik ifade edilmektedir (GPE, 2020). Bu becerilerin gelişimi ile akademik bilgilerin gelişimi birbirinden bağımsız değildir. 21.yüzyıl becerilerinin gelişimi ile akademik

başarının artışı arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (örn. Köşer, 2022). Bundan dolayı hem okullarda hem de farklı tüm öğrenme ortamlarında 21. yüzyıl becerilerinin gelişimi desteklenmelidir (MEB, 2023).

Literatürde, çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilmiş 21. yüzyıl becerilerini ifade etmeye ve sınıflandırmaya yönelik bir çok teorik çerçeve yer almaktadır (Binkley vd., 2012). 21. yüzyıl becerilerini inceleyen sistematik araştırmalarda (örn. Binkley vd., 2012; Chalkiadaki, 2018; Dede, 2010; Heller, 2013; Voogt & Roblin, 2012), bu becerileri kavramsallaştıran, tanımlayan, sınıflayan ve sistemleştiren tüm dünyada kabul gören ortak bir teorik çerçeve bulunmamaktadır. Fakat literatürde var olan teorik çerçevelerden bazıları daha ön plana çıkmış ve daha fazla benimsenmiştir. Araştırmacılar “The Partnership for 21st Century Learning” tarafından geliştirilmiş “P21 Çerçevesini (The P21 Framework for 21st Century Learning)”, 21. yüzyıl gerçek yaşam durumlarına ve ihtiyaçlarına cevap verecek uygunluğa sahip olması ve iyi biçimlendirilmiş olması nedeniyle daha çok benimsemiştir (Anagün, 2018; Battelle for Kids, 2019).

P21 Çerçevesi, 21. yüzyıl becerilerini üç temel kategoride sınıflandırmış ve bu kategorilere bağlı 12 farklı beceri türünü alt kategorilerde belirtmiştir. Bu çerçevede temel kategoriler yaşam ve kariyer becerileri, öğrenme ve yenilenme becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri oluşturmaktadır. Bu kategorilere bağlı alt kategorilerde ise;

- *Yaşam ve kariyer becerileri:* kendi kendini motive etme, esneklik, inisiyatif alma, yönetme ve yönlendirme, liderlik ve sorumluluk, sosyokültürel beceriler, üretkenlik ve hesap verilebilirlik,
- *Öğrenme ve yenilik becerileri:* eleştirel düşünme, yaratıcılık ve yenilik, problem çözme, iletişim ve iş birliği
- *Bilgi, medya ve teknoloji becerileri:* bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı, medya okuryazarlığıdır.



Şekil 2. 21. Yüzyıl İçin P21 Çerçevesi (Partnership for 21st century Learning, 2007)

Literatürde ön plana çıkan diğer bir çerçeve uluslararası araştırma organizasyonu “Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATC21S, 2010)” tarafından yapılandırılmıştır. Sınıflarda bu çerçeve ile 21. yüzyıl becerilerinin açık, anlaşılır ve uygulanabilir tanımlarının oluşturulması, bu becerilerin yenilikçi değerlendirme araçları ile ölçülmesi hedeflenmiştir (Binkley vd., 2012). ATC21S Çerçevesi, 21. Yüzyıl becerilerini dört temel kategoride sınıflandırmış ve bu kategorilere bağlı 10 farklı beceri türünü alt kategorilerde belirtmiştir. Kategoriler ve bu kategorilere bağlı beceri türleri ise;

- *Düşünme yolları*: eleştirel düşünme, yaratıcılık ve yenilik (buluş), problem çözme ve karar verme, üst biliş ve öğrenmeyi öğrenme
- *Çalışma yolları*: takım çalışması, iletişim, iş birliği
- *Çalışma araçları*: bilgi ve iletişim teknoloji okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı,
- *Dünyada yaşam*: vatandaşlık, yaşam ve kariyer becerileri, kişisel ve sosyal sorumluluklar.

Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (OECD)’nin oluşturduğu teorik çerçevede ise 21. yüzyıl becerilerini;

- Bilgi (kaynak ve ürün olarak),
- İletişim (yazılı, sözlü, sanal, sanat, iş birliği, Bilgi, iletişim ve teknoloji kullanma),
- Etik ve sosyal etki (sosyal sorumluluk, eleştirel düşünme, kararlar/yargılama ve sosyal farkındalık) becerileri olarak yapılandırmıştır (MEB, 2023).

Öğrencilerin tek başına 21. yüzyıl becerilerini kazanması mümkün olmayabilir. Bundan dolayı okulda akademik eğitimin yanında bu becerilerin eğitimi de verilmelidir. Öğrencilere problem çözme becerisi, iletişim ve işbirliği becerisi, aktif öğrenme becerisi ve öğrenmeyi öğrenme becerilerinin kazandırılması 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması ve sürekliliği açısından önemlidir (Gülen, 2013). Problem çözme becerisi öğrencinin karşılaştığı bir sorunu veya durumu çözüme ulaştırmak için önceki yaşantılarına ya da deneyimlerine başvurarak yeni çözüm yolları ortaya çıkarma becerisidir (Korkut, 2002). İletişim becerisi bireylerin bilgi, duygu, düşünce ve deneyimlerini birbirine aktarması iken iş birliği becerisi ortak amaç için bireylerin birlikte çalışma becerisi olarak ifade edilmektedir (Eryılmaz & Uluç, 2015). Aktif öğrenme becerisi, bireyin öğrenme sürecinde bireysel, sosyal, kültürel ve fiziksel yetenekleri ile aktif bir şekilde sürece dâhil olup etkin olma becerisi olarak ifade edilmektedir (Gülen, 2013). Bireyin farklı kaynaklardan elde ettiği bilgiyi değerlendirerek kullanabilme becerisi, öğrenmeyi öğrenme becerisi olarak ifade edilmektedir (Demirel, 2009).

21. yüzyıl becerileri bilişsel alan, duyuşsal alan ve sosyokültürel alan olmak üzere üç boyutta sınıflandırılmıştır (Karakaş, 2015).

Tablo 1. 21.Yüzyıl Beceri Boyutları

Alan	Alt Alan	Alt Alanların Tanımı
Bilişsel	Bilgi Yönetim Becerisi	Araç kullanımı, kaynakların kullanımı, sorgulama becerisi
	Bilgi Yapılandırma Yeteneği	Bilgiyi işleme, eleştirel düşünme akıl yürütme becerileri
	Bilgi Kullanımı Yeteneği	Analitik beceriler, çözüm üretme, yargılama ve değerlendirme,
	Problem Çözme Yeteneği	Üstbiliş, yaratıcı düşünme becerileri
Duyuşsal	Öz kimlik	Kendini algılama, özsaygı, benlik saygısı
	Öz değer	Farkındalık, güvenilirlik, dürüstlük
	Kendi Kendini Yönetme	Hedef belirleme, Öz yeterlik, yükümlülük (sorumluluk)
	Öz sorumluluk	Girişkenlik, sorumluluk direnme (ısrar),
Sosyokültürel	Sosyal Üyelik	Toplumsal değer sistemi, küresel vatandaşlık, topluluk duygusu,
	Sosyal hassasiyet	Kültürler arası anlayış, farklılıklara hoşgörü
	Sosyalleşme yeteneği	Dil akıcılığı, kültürler arası iletişim becerileri, iletişim becerileri
	Sosyal İfa (yerine getirme)	Takım çalışması ve sosyal hizmetleri yerine getirme, liderlik

Matematik soyut kavramlar içeren bir ders olduğundan öğretim programında belirtilen becerilerin kazandırılmasında bazı zorluklar yaşanabilmektedir. Matematik öğretmeni, öğrencilerin matematiksel bilgileri anlamlandıracağı, yapılandıracağı öğrenme ortamları oluşturmalıdır. Bunun yanı sıra öğrencilere öğretim programında yer alan 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması hedef olarak konulmalıdır. Yaratıcı drama yönteminin kullanıldığı öğrenme ortamlarında da öğrenci bilgiyi kendisi oluşturduğundan, bu yöntem matematik konularının anlamlı ve kalıcı öğrenilmesinde kullanılabilir (Şahin, 2018). Bu araştırma da matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve matematik tutumlarına etkisini incelenmek amaçlanmıştır. Literatürde var olan matematiksel modelleme etkinlikleri yaratıcı drama etkinliklerine dönüştürülerek hazırlanan ders planları öğrencilere uygulanmıştır. Uygulanan ders planları ile öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin belirlenmesi ile birlikte matematik tutumları incelenmeye ve değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın amacı doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

- Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6.sınıf öğrencileri üzerine etkisi nedir?

1. Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine etkisi nedir?

1.1. Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6.sınıf öğrencileri 21. yüzyıl bilişsel becerilerine etkisi nedir?

1.2. Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6.sınıf öğrencileri 21. yüzyıl duyuşsal becerilerine etkisi nedir?

1.3. Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6.sınıf öğrencileri 21. yüzyıl sosyokültürel becerilerine etkisi nedir?

2. Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumuna etkisi nedir?

YÖNTEM

Araştırma Yöntemi

Bu araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tek gruplu ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Deneysel desenler değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisini analiz etmek için kullanılır. Araştırmacılar deneysel desenin kullanıldığı çalışmalarda bağımsız değişkenin

bir ya da daha fazla bağımlı değişken üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlarlar. Bu araştırmada önce gruba ölçek uygulanır sonra tek gruplu ön test-son test zayıf deneysel desende öğrenci grubuna bağımsız değişken uygulanır, sonra gruba tekrar ölçek uygulanır. Ölçekler uygulandıktan sonra ön test ve son test ortalamaları arasındaki fark bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini gösterir (Fraenkel vd., 2012).

Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılı ikinci döneminde Erzurum ili Aşkale ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 6. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Araştırmaya gönüllü 6 erkek ve 6 kız öğrenci olmak üzere toplam 12 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın yapıldığı okul köy olduğundan dolayı öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri alt seviyededir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama amacı ile iki farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar; “21.Yüzyıl Becerileri Ölçeği” ve “Matematik Tutum Ölçeği” dir.

21. Yüzyıl Becerileri Ölçeği

Araştırmaya katılan 6.sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl beceri düzeylerini belirlemek için Kang, Kim, Kim ve You (2012) tarafından geliştirilen ve Karakaş (2015) tarafından Türkçe’ ye uyarlanan 21. yüzyıl becerileri ölçeği kullanılmıştır. 33 maddeden oluşan ölçeğin orijinal halinden Türkçeye uyarlama çalışmasında bir maddesi çıkarılmış, son durumda ölçekte 32 madde bulunmaktadır. Bu maddeler 3 temel boyuttan (bilişsel, duyuşsal ve sosyokültürel) oluşmaktadır. Ölçeğin maddeleri 5’li likert tipinde düzenlenmiştir. Öğrenciler tarafında ‘Kesinlikle katılmıyorum’ (1), ‘Katılmıyorum’ (2), ‘Fikrim yok’ (3), ‘Katılıyorum’ (4), ‘Kesinlikle katılıyorum’ (5) seçeneklerinden biri seçilerek değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Ölçek Sorularının Alt Alanları ve Maddeleri

Alan	Alt Alan	Alt alana ait ölçek maddeleri
Bilişsel	Bilgi Yönetim Becerisi	1, 2, 3, 4
	Bilgi Yapılandırma Yeteneği	5, 6, 7, 8
	Bilgi Kullanımı Yeteneği	9, 10
	Problem Çözme Yeteneği	11, 12, 13
Duyuşsal	Öz kimlik	14, 15
	Öz değer	16, 17, 18
	Kendi Kendini Yönetme	19, 20
	Öz sorumluluk	21, 22, 23
Sosyokültürel	Sosyal Üyelik	24, 25
	Sosyal hassasiyet	26, 27, 28
	Sosyalleşme yeteneği	29, 30
	Sosyal İfa (yerine getirme)	31, 32

Karakaş (2015) tarafından uygulanan Doğrulayıcı Faktör Analizi sonrasında alt boyutların güvenilirlik katsayıları hesaplanmış ve Cronbach Alfa katsayıları; bilişsel alan için 0.77; duyuşsal alan için 0.70 ve sosyokültürel alan için 0.67 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada 21. Yüzyıl becerileri ölçeğinin ‘Bilişsel alan’ alt boyutu için güvenilirlik katsayısı (Cronbach’s Alfa) $\alpha=0.719$; ‘Duyuşsal alan’ alt boyutu için güvenilirlik katsayısı (Cronbach’s Alfa) $\alpha=0.876$; ‘Sosyokültürel alan’ alt boyutu için güvenilirlik katsayısı (Cronbach’s Alfa) $\alpha=0.897$ olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada ölçeğin 32 maddesi birlikte analiz edildiğinde genel güvenilirlik katsayısı (Cronbach’s Alfa) $\alpha=0.911$ bulunmuştur. Bu da 21. yüzyıl becerileri ölçeğinin geçerlik güvenilirlik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Matematik Tutum Ölçeği

Bu araştırma da Gülburnu ve Yıldırım (2015) tarafından geliştirilen matematik tutum ölçeği, 6. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek amacı ile kullanılmıştır. 5’li likert tipinde hazırlanan ölçek, 27 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin maddeleri 5’li likert tipinde düzenlenmiştir. Öğrenciler tarafında ‘Kesinlikle katılmıyorum’ (1), ‘Katılmıyorum’ (2), ‘Fikrim yok’ (3), ‘Katılıyorum’ (4), ‘Kesinlikle katılıyorum’ (5) seçeneklerinden biri seçilerek değerlendirilmiştir.

Ölçeğin güvenirlik katsayısı (Cronbach's Alfa) değeri $\alpha=0.88$ olduğu görülmüştür. Dolayısıyla ölçeğin geçerlik ve güvenirlik düzeyinin güvenilir bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Bu çalışma da ölçeğin tüm maddeleri analiz edildiğinde güvenirlik katsayısı (Cronbach's Alfa) $\alpha=0.811$ bulunmuştur. Bu değer Matematik Tutum Ölçeğinin güvenirlik düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Uygulama

6. sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmanın amacı matematiksel modelleme etkinliklerinin yaratıcı drama etkinliklerine dönüştürülerek uygulanmasının öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve matematik tutumlarına etkisini incelemektir. Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli olan izinler alındıktan sonra veriler, 2022-2023 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Erzurum ilinde bir devlet ortaokulunun 6.sınıf kademesinde öğrenim gören öğrencilerden elde edilmiştir. Yaratıcı drama ders planlarını uygulayan araştırmacının kendisidir. Uygulama süreci;

1. Hafta: Ön test yapılmadan önce görüşmeler yapılmıştır ve sonrasında ön test olarak '21. yüzyıl becerileri ölçeği' ve 'matematik tutum ölçeği' uygulanmıştır.

2. Hafta: Öğrencilere yaratıcı dramının nasıl yapılabileceğini, canlandırma kurallarını öğretme çalışmaları yapılmıştır.

3. Hafta: "Kalp Atışı" adlı ders planı uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliği çözülmüştür.

4. Hafta: "Tatile Gidelim" adlı ders planı uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliği çözülmüştür.

5. Hafta: "Obezite Problemi" adlı ders planı uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliği çözülmüştür.

6. Hafta: "Süper Kahraman" adlı ders planı uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliği çözülmüştür.

7.Hafta: "Evimizi Boyamak" adlı ders planı uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliği çözülmüştür.

8.Hafta: "Spor Parkı" adlı ders planı uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliği çözülmüştür.

9.Hafta: "Tasarruflu Ampuller" adlı ders planı uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliği çözülmüştür.

10.Hafta: “Okulda Zaman Problemi” adlı ders planı uygulanmıştır. Matematiksel modelleme etkinliği çözülmüştür.

11.Hafta: Son test uygulamaları ‘21. yüzyıl becerileri ölçeği’ ve ‘matematik tutum ölçeği’ uygulanmıştır.

Uygulama süreci 11 hafta sürmüştür. Ön test öncesi görüşmelerde atölye süreçlerinde yapılan uygulamaların not ile değerlendirilmeyeceği belirtilmiştir. Uygulamaya katılan 12 öğrenci akademik seviyelerine göre homojen olarak uygulama öncesinde gruplandırılmıştır. Uygulama sürecinde öğrencilerin grupça yaptıkları bütün kâğıtlar toplanmış ve çalışmada kullanılması için arşivlenmiştir.

Yaratıcı Drama Ders Planları

Araştırmada matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin uygulanması için araştırmacı tarafından ders planları hazırlanmıştır. Ders planları oluşturulurken Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan matematik uygulamaları 1-2 kitapları ve literatürde ki matematiksel modelleme problemleri kullanılmıştır.

Bu doğrultuda belirlenen matematiksel modelleme problemleri yaratıcı dramının aşamalarına uygun olarak “Hazırlık-Isınma, Canlandırma, Değerlendirme” yaratıcı drama etkinliklerine dönüştürülmüştür. Ders planlarının hazırlık sürecinde bir matematik uzmanı ve bir yaratıcı drama uzmanının görüşleri alınmıştır.

“Süper Kahraman” adlı ders planı şu şekildedir:

SÜPER KAHRAMAN

Dersin Adı: Matematik

Öğrenme Alanı: Sayılar ve İşlemler

Alt Öğrenme Alanı: Oran

Sınıf: 6

Kazanım: Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.

Yöntem ve Teknikler: Yaratıcı Drama (doğaçlama, rol oynama)

Araç- Gereçler: Kâğıt, kalem, cetvel, metre

HAZIRLIK /ISINMA

1.Etkinlik

Öğrencilerin 4'erli grup olmaları istenir. Ardından her gruba önceden hazırlanmış materyaller (farklı uzunluklardaki kitaplar, silgiler, tahta parçaları vs.) verilerek, ilk önce bunların boylarını bireysel tahmin etmeleri istenir. Ardından, önceden hazırlanmış kartonlarda, tahminleri için ayrılmış sütunlara, bireysel olarak tahminlerini yazmaları istenir. Tahminlerini yaparken kullandıkları birimlere de dikkat etmeleri gerektiği hatırlatılır. Grupça tahminlerine göz atmaları istenerek, gruplara verilen mezuralar yardımı ile ölçüm yapmaları söylenir. Sonra buldukları ölçüm sonuçlarını az önceki tahmin sonuçlarının altına yazmaları söylenir.

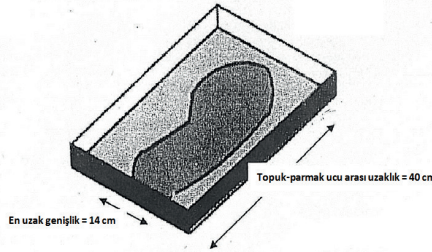
Ara Değerlendirme: Kimlerin tahminin, ölçüm sonucuna yaklaştığı sorulur ve sonuçlar hakkında konuşulur.

CANLANDIRMA

2.Etkinlik

Aşağıdaki durum lider tarafından öğrencilere okunur.

Bir kış günü sabah okula gelen öğrenciler hiç de beklemedikleri bir durumla karşılaşır. Okulun bahçesinde polis ve olay yeri inceleme ekibinin bulunduğu görürler. Polis, dün gece bazı insanların okulun bahçesine çok sayıda kitap bıraktığını belirlemiştir. Okul yönetimi ve öğrenciler bunu yapan insanlara teşekkür etmek isterler fakat hiç kimse bunu kimin yaptığını görmemiştir. Polis olay yerinde birçok ayak izine rastlar. Ayak izlerinin birisi aşağıda görülmektedir. Bu kişiyi ve arkadaşlarını bulmak için bu ayak izinin sahibinin boyunu belirlememiz faydalı olabilir.



Lider sizin göreviniz polise ayak izi bulunan kişinin boyunun uzunluğunu belirlemede kullanmak üzere bir yöntem geliştirmek ve bir mektupla bu yöntemin nasıl geliştirildiğini ve kullanıldığını polise anlatmak olduğunu

söyleyerek bu durumu nasıl çözeceklerini düşünüp, buldukları en uygun yöntemi canlandırmaları söylenir.

Ara Değerlendirme: Canlandırmaların ardından çember şeklinde oturarak izlenenlerin dışında başka ne gibi çözümler bulunabileceği üzerinde konuşulur.

DEĞERLENDİRME

3. Etkinlik

Öğrenciler üç gruba ayrılır. Lider gruplara bulduğunuz bu yöntemleri anlatarak rapor hazırlamalarını ister. Onun için öncelikle gruplar olarak yaptığımız işlemleri kontrol etmeleri istenir. Tüm gruplar kontrollerini bitirdikten sonra raporlarını sunar ve sunumlar dinlenir. Yukarıda verilen örnek ders planı hazırlanırken “Büyük Ayak Problemi” durum kartına uygun hale getirilerek planlamaya çalışılmıştır. Bu etkinlik öğrenciler kendilerini dedektifmiş gibi hissetmeleri üzerine tasarlanmıştır. Plan bir ayak izinden yola çıkarak ayak sahibinin boyunu, ayak ölçüsünü... vb. fiziksel özelliklerini ortaya çıkarmaya yönelik hazırlanmış bir problem durumudur.

Hazırlık/ısınma aşamasında öğrencilerin 4’erli grup olmaları istenir. Önceden belirlenen gruplar sınıfta belirlenen grup yerlerine yerleşirler. Her gruba önceden hazırlanmış farklı boyutlardaki materyaller verilir. Öğrencilere verilen kâğıtlara ellerindeki materyallerin tahmini uzunluklarını bireysel olarak yazmaları ve sonrasında grupça tahminlerini incelemeleri istenir. Öğrencilere verilen cetvel ve metre yardımıyla materyallerin gerçek ölçümlerini yapmaları söylenir. Ölçüm sonuçları da aynı kâğıda not edilir. Sonrasında lider/öğretmen kimlerin tahmininin ölçüm sonucuna yaklaştığını sorarak sonuçlar hakkında konuşulur.



Ŗekil 3. 'Süper Kahraman' Ders Planının Hazırlık/Isınma Çalışmaları

Canlandırma aşamasında lider ders planında verilen durum kartı hakkında bilgilendirme yapar. Kartta verilen durumun öğrenciler tarafından canlandırılması beklenir.



Şekil 4. 'Süper Kahraman' Ders Planının Canlandırma Aşaması

Canlandırmaların ardından değerlendirme aşamasına geçilir. 3 grup oluşturan öğrenciler buldukları yöntemleri anlatan rapor hazırlarlar. Hazırlanan raporlar grup temsilcisi tarafından sunulur ve sunumlar dinlenir. Birinci grup öğrenciler ayak izi üzerinde hesaplamalar yapmışlar kendi boyları, ayak boyu ve ayak eni arasında ilişki kurmaya çalışmışlar ama bir sonuca ulaşıp rapor oluşturamamışlardır. İkinci grup ise ayak uzunluğu, ayak eni, ayakkabı numarası arasında ilişki kurmuşlardır. Rapor kısmında kurulan ilişkiler yazılmıştır. Üçüncü grupta ikinci grup gibi ayak uzunluğu, boy, ayak en uzunluğu ile ilişki kurmaya çalışmış ve rapor kısmında belirtilmiştir.

21
9

$\frac{22}{9} = 2,44 \text{ m}$

$\frac{23}{9} = 2,55 \text{ m}$

$\frac{24}{9} = 2,66 \text{ m}$

$\frac{25}{9} = 2,77 \text{ m}$

serhatı boyu = 143 cm } 5 cm
Ayak boyu = 25 cm } Ayak eni ve boy
Ayak eni = 8 cm } 3 cm

Yakup Boyu = 140 cm } oranı 5 cm
Ayak boyu = 27 cm } Ayak eni ve boy
Ayak eni = 10 cm } 2,7 cm

Abif Boyu = 152 cm } oranı 5 cm
Ayak boyu = 25 cm } Ayak eni ve boy
Ayak eni = 10 cm } 2,5 cm

Emir Boyu = 150 } 100 cm
Ayak boyu = 24 } 50
Ayak eni = 9

Oran yakın kalır

Şekil 5. 1. Grup Öğrencilerin Cevap Kağıdı

2. grup etkinliği çözmüş ve bazı sonuçları şöyle belirtmişlerdir:

Ö-6, “Erkeklerin ayak numaraları kızların ayak numaralarından fazladır.”

Ö-8, “Ayak eninin ayak numarasına oranının ayak uzunluğu ile çarpımı kişinin boy uzunluğuna eşittir.”

Ö-9, "Boy uzunluğunun ayak uzunluğuna oranı ile kişinin ayak uzunluğunun enine eşittir."

Ö-7, "Boy uzunluğu ile ayak uzunluğunun oranının iki katı yaklaşık ayak numarasına eşittir."

Ferhat

Boy = $\frac{150}{25} = 6$ $\frac{25}{150} = \frac{1}{6}$ ①

Ayak uzunluğu = 25

Ayak eni = 6

Ayak numarası = 38 $\frac{25}{150} = \frac{1}{6}$ ①

C. boy = 150

Fazım

Boy = $\frac{152}{26} = 6$ $\frac{26}{152} = \frac{1}{6}$ ①

Ayak uzunluğu = 26

Ayak eni = 6

Ayak numarası = 37 $\frac{26}{152} = \frac{1}{6}$ ①

C. boy = 153

Melisa

Boy = $\frac{138}{23} = 6$ $\frac{23}{138} = \frac{1}{6}$ ①

Ayak uzunluğu = 23

Ayak eni = 6

Ayak numarası = 38 $\frac{23}{138} = \frac{1}{6}$ ①

C. boy = 137

Songül

Boy = $\frac{144}{24} = 6$ $\frac{24}{144} = \frac{1}{6}$ ①

Ayak uzunluğu = 24

Ayak eni = 6

Ayak numarası = 38 $\frac{24}{144} = \frac{1}{6}$ ①

C. Boy = 140

Erkek Kız

Erkek → 24cm Ayak boyu
10cm Ayak eni

* Erkeklerin ayak numarası kızların ayak numaralarından fazladır

* Ayak eni ayak numarasına oranla ayak uzunluğu ile çarpımı kişinin boy uzunluğuna eşittir

* Ayak uzunluğunun kişinin boyuna oranı ile ayak uzunluğu ile oranla çarpımı ile kişinin boy uzunluğunu buluruz

* Boy uzunluğu ile ayak uzunluğunun oranının iki katı yaklaşık ayak numarasına eşittir

* Boy uzunluğunun ayak uzunluğuna oranı ile kişinin ayak enine eşittir

Şekil 6. 2. Grup Öğrencilerin Cevap Kağıdı ve Raporu

Esmâ =

Ayak uzunluğu = 22 cm

Ayak eninin uzunluğu = 9 cm

Ayak numarası = 33

Boy = 136

Muhammed Emin =

Ayak uzunluğu = 24 cm

Ayak eninin uzunluğu = 9 cm

Ayak numarası = 36

Boy = 148

Bayhan =

Ayak uzunluğu = 26 cm

Ayak eninin uzunluğu = 9 cm

Ayak numarası = 38

Boy = 168

Hira =

Ayak uzunluğu = 23 cm

Ayak eninin uzunluğu = 9 cm

Ayak numarası = 36

Boy = 146

* Ayak uzunluğu ve ayak enini bölgeğinde aynı oranlar birbirine yakındır.

* Boyu, ayak uzunluğuna bölgeğinde aynı sonuçlar yine birbirine yakındır.

* Boyu, ayak uzunluğuna bölgeğinde aynı sonucu ayak uzunluğuna karşılamak bavya yaklaşık olarak buluruz.

* Bacakların, kolları göre, ayak numarası, ayak uzunluğu ve boyu farklı olabilir.

* Ayak numarasını bulmak için boyu ayak uzunluğuna böleriz. Aynı sonuçları ayak uzunluğuna karşılarız.

Şekil 10. 3.Grup Öğrencilerin Cevap Kağıdı ve Raporu

3. grup etkinliği çözmüş ve bazı sonuçları şöyle belirtmişlerdir:

Ö-5, *“Ayak numarasını bulmak için boyu ayak uzunluğuna böleriz, çıkan sonuç ile ayak uzunluğunu çarpıyoruz.”*

Ö-3, *“Erkeklerin kızlara göre ayak numarası, ayak uzunluğu ve boyu farklı olabilir.”*

Ö-2, *“Boyu, ayak uzunluğuna böldüğümüzde çıkan sonucu ayak uzunluğuna çarparak boyunu yaklaşık olarak buluruz.”*

Veri Analizi

Uygulama sonucunda elde edilen verilerin analizini yapmak için SPSS 24 istatistik paket programı kullanılmıştır. “21.yüzyıl becerileri ölçeği” ve “Matematik Tutum Ölçeği” nden elde edilen veriler örneklem sayısı 15’den küçük olduğundan nonparametrik analiz yöntemlerinden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analizinde uygulanan yöntemin etkisini belirlemek için etki büyüklüğü (Eta kare değeri) hesaplanmıştır. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analizlerinde kullanılan Eta kare büyüklüğü değeri formülü;

$$\text{Eta kare} = t^2 / (t^2 + N-1)$$

η^2 değeri 0 ve 1 arasında değerler almaktadır:

- 0.01-0.09; *küçük*,
- 0.09-0.25; *orta*,
- 0.25 ve üzeri; *büyük* etki büyüklüğü olarak değerlendirilmektedir (Büyüköztük, 2016).

Araştırmacı Rolü

Uygulama süresince araştırmacının üstlendiği roller aşağıda sıralanmıştır.

- Çalışma, araştırmacı ve alan uzmanlarıyla birlikte yürütülmüştür.
- Araştırmacı yaratıcı drama konusunda uzman kişiden eğitim almıştır.
- Yaratıcı drama ders planları araştırmacı tarafından alan yazında bulunan matematiksel modelleme etkinlikleri kullanılarak hazırlanmıştır.
- Uygulama araştırmacı tarafından yapılmıştır.
- Araştırmacı tarafından uygulama sürecinde elde edilen veriler kayıt altına alınmıştır.
- Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları araştırmacı tarafından sağlanmıştır.

- Elde edilen verilerin analizleri ve sonuçları araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve matematik tutumlarına etkisini incelenmesi amacıyla elde edilen verilerin analizlerine yer verilmiştir.

Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde, matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine etkisi, 21. yüzyıl becerileri ölçeğindeki sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda belirlenmeye çalışılmıştır. 21. yüzyıl becerileri ölçeği üç ayrı boyuttan (bilişsel, duyuşsal, sosyokültürel) oluşmaktadır. Dolayısıyla analizler üç ayrı kategoride incelenecektir.

Bilişsel Becerilerine Etkisi

Araştırmanın alt problemini “*Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl bilişsel becerilerine etkisi nedir?*” ifadesi oluşturmaktadır. Öğrencilerin 21. yüzyıl beceri ölçeğindeki bilişsel beceri boyut maddeleri ön test son test puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz yapılmıştır.

Tablo 3. Öğrencilerin 21.Yüzyıl Bilişsel Becerileri Ön Test İle Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Analizi

Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	0	0		0.002
Pozitif Sıra	12	6.50	78	-3.061	
Eşit	0				

Tablo incelendiğinde öğrencilerin 21. yüzyıl bilişsel beceri ön test-son test puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark vardır ($Z=-3.061$, $p<0.05$). Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın pozitif sıralar, son test puan lehine olduğu görülmektedir. 21. yüzyıl duyuşsal beceri ön test-son test puanlarından elde edilen verilere göre hesaplanan etki büyüklüğü (Eta kare değeri) 0.76 büyük etki göstermektedir. Dolayısıyla matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl bilişsel becerilerine olumlu yönde etki gösterdiği söylenebilir.

Duyuşsal Becerilerine Etkisi

Araştırmanın alt problemini “*Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl duyuşsal becerilerine etkisi nedir?*” ifadesi oluşturmaktadır. Öğrencilerin 21. yüzyıl beceri ölçęindeki duyuşsal beceri boyut maddeleri ön test son test puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz yapılmıştır.

Tablo 4. Öğrencilerin 21.Yüzyıl Duyuşsal Becerileri Ön Test İle Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Analizi

Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	1	3	3		0.008
Pozitif Sıra	10	6.30	63	-2.669	
Eşit	1				

Tablo incelendiğinde öğrencilerin 21. yüzyıl duyuşsal beceri ön test-son test puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark vardır ($Z=-2.669$, $p<0.05$). Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın pozitif sıralar, son test puan lehine olduğu görülmektedir. 21. yüzyıl duyuşsal beceri ön test-son test puanlarından elde edilen verilere göre hesaplanan etki büyüklüğü (Eta kare değeri) 0.55 büyük etki göstermektedir Dolayısıyla matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin 21.yüzyıl duyuşsal becerilerine olumlu yönde etki gösterdiği söylenebilir.

Sosyokültürel Becerilerine Etkisi

Araştırmanın alt problemini “*Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl sosyokültürel becerilerine etkisi nedir?*” ifadesi oluşturmaktadır. Öğrencilerin 21. yüzyıl beceri ölçęindeki sosyokültürel beceri boyut maddeleri ön test son test puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz yapılmıştır.

Tablo 5. Öğrencilerin 21.Yüzyıl Sosyokültürel Becerileri Ön Test İle Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Analizi

Son Test-Ön Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	2	3	6	-2.593	0.010
Pozitif Sıra	10	7.20	72		
Eşit	0				

Tablo incelendiğinde öğrencilerin 21. yüzyıl sosyokültürel beceri ön test-son test puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark vardır ($Z=-2.593$, $p<0.05$). Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın pozitif sıralar, son test puan lehine olduğu görülmektedir. 21. yüzyıl sosyokültürel beceri ön test- son test puanlarından elde edilen verilere göre hesaplanan etki büyüklüğü (Eta kare değeri) 0.52 büyük etki göstermektedir. Dolayısıyla matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin 21. yüzyıl sosyokültürel becerilerine olumlu yönde etki gösterdiği söylenebilir.

Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemini, “*Matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6.sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi nedir?*” ifadesi oluşturmaktadır. Öğrencilerin matematik tutum ölçeğindeki ön test son test puanları Wilcoxon İşaretli Sıralar testi ile analiz yapılmıştır.

Tablo 6. Öğrencilerin Matematik Tutumları Ön Test İle Son Test Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Analizi

Son Test-Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	2	2.75	5.50	-2.452	0.014
Pozitif Sıra	9	6.72	60.50		
Eşit	1				

Tablo incelendiğinde öğrencilerin matematik tutum ölçeği ön test-son test puanları arasında istatistiksel anlamlı bir fark vardır ($Z=-2.452$, $p<0.05$). Fark puanlarının sıra toplamları dikkate alındığında bu farkın pozitif sıralar, son test puan lehine olduğu görülmektedir. Matematik tutum ön test- son test puanlarından elde edilen verilere göre hesaplanan etki büyüklüğü (Eta kare değeri) 0.43 büyük etki göstermektedir. Dolayısıyla matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına olumlu yönde etki gösterdiği söylenebilir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve matematik tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Tek gruplu ön test son test yarı deneysel desen tekniği kullanılan araştırma gönüllü 6 erkek ve 6 kız olmak üzere 12 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma da 21. yüzyıl becerileri;

bilişsel alan, duyuşsal alan ve sosyokültürel alan olmak üzere üç boyutta değerlendirilmiştir. Araştırmanın verileri 21. yüzyıl beceri ölçeği ve matematik tutum ölçeği olmak üzere iki farklı veri toplama aracı ile elde edilmiştir. Elde edilen veriler nonparametrik analiz yöntemlerinden Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılarak analiz edilip yorumlanmıştır. Öğrencilerin 21. yüzyıl beceri ölçeğinde yer alan bilişsel beceri, duyuşsal beceri ve sosyokültürel beceri alt boyutlarında ön test son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark, öğrencilerin matematik tutum ölçeği ön test son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Araştırmada elde edilen bu bulgular doğrultusunda matematiksel modellemeye dayalı yaratıcı drama etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin 21. yüzyıl becerilerine ve matematik tutumlarına olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür incelendiğinde matematik öğretiminde yaratıcı dramayı yöntem olarak kullanan birçok çalışma mevcut iken matematiksel modelleme etkinliklerinin çözümünde yaratıcı dramayı yöntem olarak kullanan tek bir çalışmaya Keklik (2019) rastlanılmıştır. Keklik'e göre yöntem olarak yaratıcı dramanın kullanılması matematiksel modelleme etkinliklerinde daha fazla değişken ortaya koyma, sosyal becerileri geliştirme, problem çözme ve matematiği günlük yaşama aktarmada başarılı olmak gibi olumlu yönde etkilerinin olması araştırmanın sonucunu desteklemektedir.

Matematiksel modelleme çalışmalarında matematiksel modellemenin eğitim sisteminde olması gerektiğini Yiğit (2022), Özdemir (2021), Delikanlı (2019), Keklik (2019), Bilen ve Çiltaş (2015), Doruk (2010) çalışmalarında belirtmişlerdir. Ayrıca Çiltaş (2011) çalışmasında merak uyandırmak, matematiğe karşı olan korku veya kaygıyı azaltmak, matematik başarısını artırmak, motivasyonu arttırmak ve kalıcılığı arttırmak gibi bahsettiği günlük hayatla ilişkilendirilme yaratıcı drama yöntemi ile sağlanmıştır. Dolayısıyla günlük hayatla bağ kurarak problemin anlamlandırılmasını sağlayan araçlar öğrenme noktasında katkılar sağlamaktadır. Bununla birlikte yöntem olarak yaratıcı dramanın sürece dâhil edilmesi ile öğrencilerin yaratıcı dramayı daha eğlenceli bulduklarını ve öğrenmeyi kolaylaştırdığını Koçlar (2019), matematiğe karşı motivasyonlarının arttığı Çolak (2019), matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirdikleri Altındal (2019), Ceylan (2014), Gümüş (2017), Soylu Makas (2017), Terzi (2019), matematiğe karşı olan korkularının azaldığı Ceylan (2014), matematik başarılarını artırdığı Altındal (2019), Gümüş (2017), matematik öğretiminde etkili bir yöntem Yıldız(2011) olduğu belirlenmiştir.

21. yüzyıl becerileri içerisinde; eleştirel düşünme, yaratıcılık ve yenilik, problem çözme ve karar verme, yaratıcılık ve yenilik, üst biliş, empati, bilgi

okuryazarlığı, yaşam ve kariyer becerileri, iş birliği, bilgi iletişim teknolojileri okuryazarlığı, öğrenmeyi öğrenme, vatandaşlık, kültürel farkındalık ve yeterlilik ifade edilmektedir (GPE, 2020). Yaratıcı drama yönteminin 21. yüzyıl becerilerine etkisini inceleyen Demirel (2023) sosyokültürel alt boyutunda olumlu yönde etki göstermesi bu çalışmanın sonucu ile benzerlik göstermekle birlikte yaratıcı drama yönteminin sosyokültürel becerileri geliştirdiği çalışmalar mevcuttur (Freeman, Sullivan & Fulton, 2003; Kaf, 1999; Kempe & Tissot, 2012; Namdar & Çamadan, 2016; Özgün, 2019). Yaratıcı drama yönteminin sosyal becerilerin öğretiminde kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır (Önalın Akfırat, 2004). Genç (2003), eğitimde yaratıcı drama yönteminin kullanılmasının öğrencilerin kendilerinin farkına varmaları, toplumsal ilişkilerin düzenlenmesine olanak sağladığını belirtmiştir. Yaratıcı drama yöntemi sosyal açıdan yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı sunduğu için sosyal becerilerin öğrencilere kazandırılmasında en uygun yöntemlerden biri olduğu ifade edilmektedir (Kara & Çam, 2007).

Yaratıcı drama yönteminin 21. yüzyıl becerileriyle birlikte bilişsel ve duyuşsal becerilerle ilişkili olduğu çalışmalar sonucunda, yaratıcı drama yöntemi, öğrencilerin bilişsel açıdan kendini tanımalarına, özgüven kazanmalarına, bilgi üretmelerine, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeye ve problem çözme becerilerinin gelişmesine olanak sağlayarak bu çalışmanın sonucunu desteklemektedir (Özgün, 2019). Yaratıcı dramanın eleştirel düşünme becerisi (Uzunöz & Demirhan, 2017; Yağmur, 2010), problem çözme becerisi (Arslan, 2015), bilgi düzeyindeki farklılığı ve duyuşsal özellikleri (İspir & Üstündağ, 2008), öz yönlendirme becerisi (Kosucu & Hursen, 2017), bilimsel süreç becerileri (Sedef, 2012; Taşkın-Can, 2013), okuduğunu anlama becerisi (Susar, 2007), iletişim becerisi (Gökçearslan-Çiftçi & Altunova, 2017; Kılıçaslan & Yayla, 2018), yazma becerileri (Çer, 2017), bilimsel yaratıcılık ve öz düzenleme becerileri (Sedef, 2012) gibi değişik alanlarda etkileri ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar ile bu araştırma sonuçları birbirini destekler niteliktedir.

Atalay (2023) matematiksel probleme sorgulayıcı yaklaşmanın matematiksel bilgiler arasındaki ilişkileri analiz etmek, düşüncelerini yansıtmak, eleştirel düşünme becerisinin gelişmesine katkı sağlayacağını ifade etmektedir. Okulda matematik öğretiminde gerçek hayat problemleri ile çalışılması eleştirel düşünme, analitik düşünme ve karar verme gibi düşünce becerilerini geliştirdiğinden Uysal ve Dede (2019) matematiğin problem çözme, mantıksal düşünme, akıl yürütme, iletişim kurabilme, yaratıcılık becerilerini geliştiren bir ders olduğunu belirtmesi araştırmamızın sonucunu desteklemektedir.

Matematiğe yönelik tutumun gelişmesi kısa bir zamanda zor olmasına rağmen (Çepni, Taş & Köse, 2006) yaratıcı drama etkinlikleri öğrencilere matematiği yaparak yaşayarak öğrenme, yaratıcı drama aşamalarında öğrencilerin eğlenmeleri, matematiği eğlenceli bir ders olarak düşünmeleri katkı sağlamış olabilir. Dolayısıyla öğrencilerin önceki matematik tutumlarına ilişkin olumlu veya olumsuz düşüncelerini yaratıcı drama etkinliğiyle değiştirilebileceği sonucuna ulaşılmaktadır. Alan yazında yaratıcı drama yönteminin matematik öğretiminde kullanılması ile matematik tutumlarına olumlu etkisini olduğu Borlat (2018), Çolak (2019), Fleming, Merrell ve Tymms (2004), Gedik (2014), Yoğurtcu (2015) çalışmaları bu araştırmayı desteklerken Kairuki ve Humprey (2006) çalışmaları bu sonucu desteklememektedir.

Öneriler

- Tüm matematiksel modelleme problemleri yaratıcı drama etkinliklerine çevrilerek uygun olan tüm sınıf seviyelerine uygulanabilir.
- Araştırmacı tarafından oluşturulan yaratıcı drama ders planları farklı illerdeki 6.sınıf öğrencilerine uygulanabilir.
- Matematiksel modelleme etkinliklerinde soyut kavramların somutlaştırılmasında yaratıcı drama yönteminin ısınma süreci uygulanarak öğrencilerin öğrenme isteklerinin artmasına katkı sağlanabilir.
- Matematik derslerinde yaratıcı drama etkinliklerinden faydalanılabilmesi için seçmeli ders olarak yaratıcı drama programlara dâhil edilebilir.
- Öğrenciler yaratıcı drama atölyelerine yönlendirilmelidir.
- Uygulanan bu çalışma ile öğrencilerde hem 21.yüzyıl becerileri hem de matematiğe yönelik tutum olumlu yönde değişim gösterdiğinden dolayı yaratıcı drama yöntemi ile öğretim noktasında öğretmenlere destek eğitimleri verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Adıgüzel, Ö. (2015). *Eğitimde yaratıcı drama* (7. baskı). Pegem Akademi.
- Akar Vural, R., & Somers, J. W. (2012). *Hümanist ilköğretim programları için ilköğretimde drama: kuram ve uygulama (2.basım)*. Pegem Akademi.
- Altındal, G. (2019). *İlkokul 3. sınıf matematik dersinde yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi*. (Tez No. 568542) [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi-Aksaray]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Anagün, Ş. S. (2018). Teachers' perceptions about the relationship between 21st century skills and managing constructivist learning environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825-840. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11452a>
- Arslan, S. (2015). Pre-service teachers' level of problem solving and its relation with creative drama education. *Education*, (4), 423. <http://ezproxy.leedsbeckett.ac.uk/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsggo&AN=edsgcl.418342193&site=eds-live&scope=site>
- Atalay, Y. (2023). *21.yüzyıl becerilerinin ortaokul matematik dersi sınıf içi uygulamalarına yansımaları* (Tez No. 785824) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (3. baskı). Derya Kitabevi.
- Battelle for Kids. (2019). Partnership for 21st century learning: Framework for 21st century learning. P21_Framework_Brief.pdf
- Bell, E. (2008). *Theories of performance*. California: SAGE Publications.
- Berry, J., & Houston K. (1995). *Mathematical modelling*. Bristol: J. W. Arrowsmith Ltd.
- Bilen, N., & Çiltaş, A. (2015). Ortaokul matematik dersi beşinci sınıf öğretim programının öğretmen görüşlerine göre matematiksel model ve modelleme açısından incelemesi. *Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 40-54.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). *Defining twenty-first century skills*. In P. Griffin, B. McGaw., & E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, Springer, 17-66. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Blum, W., & Leiß, D. (2007). How do students and teachers deal with modelling problems *Mathematical modelling: Education, engineering and economics*, 222-231.
- Blum, W., & Ferri, B. R. (2009). Mathematical modeling: can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modeling and Applications*, 1(1), 45-58.

- Blum, W., Galbraith, P., & Henn, H-W. (2002). ICMI Study 14: Applications and Modelling in Mathematics Education-Discussion Document. Educational Studies in Mathematics, *Education of JSTOR*, 5(1), 149–171.
- Borlat, G. (2018). *Yaratıcı drama yönteminin matematik kaygısı ve motivasyonuna etkisi* (Tez No. 524662) [Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi-Çanakkale]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Büyüköztürk, Ş. , Kılıç Çakmak, E. , Erkan Akgün, Ö. , Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem A Yayınları.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımına yönelik bir çalışma* (Tez No.372224) [Doktora tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi- Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Chalkiadaki, A. (2018). A systematic literature review of 21st century skills and competencies in primary education. *International Journal of Instruction*, 11(3), 1-16. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1131a>
- Common Core State Standards Initiative. (2011). *Common core state standards for mathematics*. http://www.corestandards.org/assets/CCSSI_Math%20Standards.pdf
- Curriculum Corporation. (2006). *Statements of learning for mathematics*. http://www.curriculum.edu.au/verve/_resources/SOL_Mathematics_2006.pdf.
- Çepni, S, Taş, E., & Köse, S. (2006). The effects of computer-assisted material on students' cognitive levels, misconceptions and attitudes towards science. *Computers & Education*, 46(2), 192-205.
- Çer, E. (2017). İlköğretim öğrencilerinin yazma becerilerinin geliştirilmesinde yaratıcı dramının etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 379-400. <https://doi.org/10.15390/EB.2017.7015>
- Çiftçi, E. G., & Altınova, H. H. (2017). Sosyal hizmet eğitiminde yaratıcı drama yöntemiyle iletişim becerisi geliştirme: Ders uygulaması örneği. *İlköğretim Online*, 16 (4), 1384–1394. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.342961>
- Çiltaş, A. (2011). *Dizi ve seriler konusunun matematiksel modelleme yoluyla öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının öğrenme ve modelleme becerileri üzerine etkisi* (Tez No. 301126) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çolak, G. (2019). *1. sınıf öğrencilerine çıkarma işleminin öğretiminde drama yönteminin kullanımından yansımalar* (Tez No. 585985) [Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çömlekoğlu, G. (2001). *Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine hesap makinesinin etkisi* (Tez No. 112628) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st century skills. *21st century skills: Rethinking how students learn*, 20(2010)51-76.
- Delikanlı, D. S. (2019). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarı düzeylerine, tutumlarına ve kalıcılığına etkisi* (Tez No. 591948) [Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi-Adana]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demirel, H. (2023). *Ters yüz sınıf modeliyle işlenen 8. sınıf fen bilimleri dersinde farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine etkisi* (Tez No. 805441) [Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi-Ordu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demirel, M. (2009). Yaşam boyu öğrenme ve teknoloji. *Paper presented at the 9th International Educational Technology Conference*, Ankara.
- Desai, J. (2012). Creativity in the primary classroom. *SAGE Publications*.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi* (Tez No. 265182) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Erbaş, A. K., Kertil, M., Çetinkaya, B., Çakıroğlu, E., Alacacı, C., & Baş, S. (2014). Matematik eğitiminde matematiksel modelleme: Temel kavramlar ve farklı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(4), 1-21.
- Eryılmaz, S., & Uluyol, Ç. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında Fatih projesi değerlendirmesi. *GEFAD/GUJGEE*, 35(2), 209-229. <http://gefad.gazi.edu.tr/article/view/5000140124/5000130692>
- 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.
- Fraenkel vd., (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). Mc Graw Hill Higher Education.
- Freeman, G. D., Sullivan, K., & Fulton, C. R. (2003). Effects of creative drama on self-concept, social skills, and problem behavior. *The Journal of Educational Research*, 96(3), 131- 138. <https://doi.org/10.1080/00220670309598801>
- Gedik, Ö. (2014). *Yaratıcı drama yönteminin matematik dersinde öğrencilerin farklı öğrenme düzeylerine ve öz - yeterlik algularına etkisi* (Tez No. 412190) [Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi-Muğla]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Genç, H. N. (2003). Eğitimde yaratıcı dramının alınlanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 196-205.
- GPE. (2020). 21st century skills: What potential role for the global partnership for education? A landscape review. *Global Partnership for Education*.

- Gümüş, H. G. (2017). *Matematik öğretiminde yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi.* (Tez No. 498180) [Yüksek lisans tezi, Mersin Üniversitesi-Mersin]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gülburnu, M., & Yıldırım, K. (2015). İlkokul ve ortaokul öğrencilerine yönelik matematik tutum ölçeği geliştirilmesi ve uygulanması. *VI. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi*, 568-581.
- Gülen, ř. B. (2013). *Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme becerileri ve bilişim teknolojileri ile destekleme düzeylerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre incelenmesi* (Tez No. 333476) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Heller, R. (2013). Sosyal-duygusal öğrenme. *Uygulamadan Politikaya* , 1 (1), 1-8.
- Heathcote, D., & Bolton, G. (1995). *Drama for learning: dorothy heathcote's mantle of the expert approach to education. dimensions of drama series.* Heinemann, 361 Hanover.
- İspir, E., & Üstündağ, T. (2008). Ortaöğretim 9.sınıf kimya dersi ve yaratıcı drama yöntemi. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 3(6), 89-102.
- Joynes, C., Rossignoli, S., & Amonoo-Kuofi, E. F. (2019). 21st century skills: Evidence of issues in definition, demand and delivery for development contexts. *Institute of Development Studies.*
- KAF, Ö. G. Ö. (1999). Hayat bilgisi dersinde bazı sosyal becerilerin kazandırılmasında yaratıcı drama yönteminin etkisi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(6).
- Kariuki, P. N., & Humphrey, S. G. (2006). The Effects of drama on the performance of atrisk elementary math students. *Online Submission.*
- Kapur, J. N. (2005). Mathematical modeling (Reprint). *New Delhi: New Age International (P) Limited, Publisher.*
- Kara, Y., & Çam, F. (2007). Yaratıcı drama yönteminin bazı sosyal becerilerin kazandırılmasına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 145-155.
- Karaca, D. (2004). *Matematik öğretmen adaylarının matematik eğitiminde vee diyagramı kullanımı* (Tez No. 149900) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karakaş, M. M. (2015). *Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik 21.yüzyıl beceri düzeylerinin ölçülmesi* (Tez No. 391151) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Keklik, A. (2019). *Bir yöntem olarak yaratıcı dramanın matematiksel modelleme gerektiren problemlerde etkililiği* (Tez No. 579205) [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Kempe, A. & Tissot, C. (2012). The use of drama to teach social skills in a special school setting for students with autism. *Supportfor Learning*, 27(3), 97-102. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9604.2012.01526.x>
- Kılıçaslan, M. K., & Yayla, A. (2018). Yaratıcı drama yönteminin öğretmen adaylarının iletişim becerilerine etkisi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 2(2), 1-13. <https://doi.org/10.32960/uead.406537>
- Koçlar, N. (2019). *Yaratıcı drama yöntemiyle cebirsel ifadelerin öğretimi* (Tez No. 564228) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 177-184.
- Kosucu, E., & Hursen, C. (2017). The effect of creative drama activities on candidate teachers' self-directed skills. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 12(3), 148- 156. <https://doi.org/10.18844/cjes.v12i3.2442>
- Köşer (2022). 21st century skills and academic success of the student. *The On-line Journal of New Horizons in Education*, 12(1), 1-4.
- Lesh R, & Caylor B. (2007). Introduction To Special Issue: Modeling As Application Versus Modeling As A Way To Create Mathematics. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 12(3), 173-194.
- Lesh, R. A., & Zawojewski, J. S. (2007). Second handbook of research on mathematics teaching and learning: *A project of the National Council of Teachers of Mathematics*.
- Lesh, R., & Yoon, C. (2007). What's distinctive in (our views about) models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning and teaching? *Modelling and applications in mathematics education: The 14th ICMI study* 161-170
- Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). Foundations of a models and modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. *Beyond constructivism: 3-33*
- Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A. & Post, T. (2000). Principles for developing thought-revealing activities for students and teachers. *Handbook of research design in mathematics and science education*. 597-645.
- MEB, (2023). 21. yüzyıl becerileri ve değerlere yönelik araştırma raporu
- Namdar, A. O., & Çamadan, F. (2016). Yaratıcı drama uygulamalarının öğretmen adaylarının sosyal becerilerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(3), 557-575.
- National Council of Teachers of Mathematics, (2010). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Va: NCTM
- National Assessment Governing Board (2019). *Mathematics framework for the 2025 national assessment of educational progress*.

- Oğuz, A. (2019). *Drama. Okul öncesinden ilköğretime kuramdan uygulamaya*. Eğiten kitap
- Olkun, S., & Tolluk Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ekinoks yayınları.
- Önalın Akfırat, F. (2004). *Yaratıcı dramanın işitme engellilerin sosyal becerilerinin gelişimine etkisi* (Tez No. 141444) [Doktora tezi, Ankara Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Orhan Göksun, D. O. (2016). Öğretmen adaylarının 21. yy. öğrenen becerileri ve 21. yy. öğreten becerileri arasındaki ilişki. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Özdemir, A. (2021). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin duyuşsal özelliklerine etkisi* (Tez No. 701987) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi-Kocaeli]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özgül, D. (2019). *Matematik dersinde yaratıcı drama yönteminin ilkokul 3. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi* (Tez No. 600049) [Yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi-Muğla]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Özsoy, N. (2017). STEM ve yaratıcı drama. *Abi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Öztürk, A. (2001). Eğitim öğretimde yeni bir yaklaşım: *Yaratıcı Drama*. *Kurgu Dergisi*, 251-259
- Öztürk, A. (2007). *Dramada teknikler*. Ali Öztürk (Ed.). *İlköğretimde drama*. Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları.
- P21. (2007). Framework for 21st Century Learning. https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf
- San, İ. (1990). Eğitimde yaratıcı drama. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 23(2), 573-583.
- Sedef, A. (2012). *Yaratıcı drama etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve öz düzenlemelerine etkisi*. (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Soylu, F. M. (2017). *Yaratıcı drama yönteminin dördüncü sınıf matematik dersinde başarı, tutum ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi* (Tez No. 471955) [Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi-Bura]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Susar, F. K. (2007). Yaratıcı drama yönteminin okuduğunu anlama başarısına etkisi ve yöntemle ilişkin öğrenci görüşleri. *Eurasian Journal of Educational Research*.
- Swetz, F. & Hartzler J. S. (1991). *Mathematical modeling in the secondary school curriculum* (3rd ed.). USA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Şahin, B. (2018) Yaratıcı drama ile matematik öğreniyorum. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED) / Journal of Inquiry Based Activities (JIBA)*, 8(1), 37-50.
- Şahin, N. (2014). *İlkokul 4.sınıf öğrencilerinin model oluşturma etkinlikleri üzerindeki düşünme süreçleri* (Tez No. 363181) [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şahin, N., & Eraslan, A. (2018). İlkokulda Model Oluşturma Etkinlikleri Nasıl Uygulanmalı? *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 99-117.
- Taşkın Can, B. (2013). The effects of using creative drama in science education on students achievements and scientific process skills. *İlköğretim Online*, 12(1).
- Terzi, İ. (2019). *Ortaokul 6.sınıf matematik dersinde yaratıcı dramanın bir yöntem olarak kullanılmasının matematiğe yönelik tutuma ve kaygıya etkisi* (Tez No. 587094) [Yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi-Eskişehir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Türker Biber, B., & Yetkin Özdemir, İ.E. (2015). Matematik öğretiminde matematiksel modelleme yaklaşımları.
- Uysal, F., & Dede, Y. (2019). Matematik öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre matematiksel inançları. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 38(1), 215-237.
- Uzunöz, F. S., & Demirhan, G. (2017). The effect of creative drama on critical thinking in preservice physical education teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 24, 164- 174. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.02.018>
- Üstündağ, T. (2002). Yaratıcı drama eğitim programının öğeleri. *Eğitim ve Bilim*, 22(107).
- Üstündağ, T.(1994). Günümüz eğitiminde dramanın yeri. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 37, 7-10.
- Üstündağ, T. (2009). *Yaratıcı drama öğretmenimin günlüğü*. Pegem Akademi.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & de Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and 21st-century digital skills for workers: A systematic literature review. *Sage Open*, 10(1), 2158244019900176. <https://doi.org/10.1177/2158244019900176>
- Voogt, J., & Roblin, N. (2012). Teaching and learning in the 21st century. A comparative analysis of international frameworks. *Journal of Curriculum Studies*, 44, 299-321.
- Yağmur, E. (2010). 7. sınıf fen ve teknoloji dersinin yaratıcı drama destekli işlenmesinin eleştirel düşünme becerisi ve başarı üzerine etkisi.
- Yıldız, E. (2011). *Yaratıcı dramayı matematik öğretiminde yöntem olarak kullanan öğretmenlerin ve öğretim elemanlarının yönetime ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi*

dirilmesi (Tez No. 302027) [Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Yiğit, B. (2022). *Kırsal kesimde 5.sınıf öğrencilerine uygulanan matematiksel modelleme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme, motivasyon ve tutumlarına etkisi* (Tez No. 754449) [Yüksek lisans tezi, Yüziüncü Yıl Üniversitesi-Van]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Yoğurtcu, M. (2015). *Ortaokul din kültürü ve ahlak bilgisi dersinde uygulanan yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin din kültürü ve ahlak bilgisi dersine karşı tutumlarına etkisi* (Tez No. 419328) [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi-Kahramanmaraş]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.