ÖĞRETMENLERİN MESLEKİ GELİŞİMİ: MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZME[1]

Alaattin PUSMAZ

- Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Atatürk Eğitim Fakültesi, Marmara Üniversitesi, İstanbul/TÜRKİYE
- ORCID: 0000-0003-4755-4089
- Mail: apusmaz@gmail.com

[1] Bu çalışma yazarın "Matematik öğretmenlerinin problem çözme sürecinin belirlenmesi ve bu sürecin geliştirilmesinde web tabanlı mesleki gelişim çalışmalarının değerlendirilmesi" başlıklı doktora tezinin bir bölümünden üretilmiştir.

GİRİŞ

Bilim ve teknolojideki hızlı gelişim, bir insanın ortalama ömründe çok büyük değişikliklere neden olan yenilikler ortaya çıkarmakta ve bu durum da insanların önceden öğrendikleri bilgilerin yaşamlarının kalan kısmında geçerli ve işe yarar olmamasına neden olabilmektedir (Akbaş ve Özdemir, 2002). Böyle bir durum birçok meslek gibi öğretmenlik mesleği için de söz konusu olmakta ve bu sebeple öğretmenlerin meslek hayatları boyunca mesleki gelişimleri çok önemli görülmektedir.

Öğretmenlerin sadece öğretime yönelik teorileri öğrenmesi, bilmesi yeterli değildir, bu bilgilere ilaveten bunları uygulamaya geçirebilmesi gerekmektedir. Literatürde farklı şekillerde ele alınsa da öğretmenlerin mesleki gelişim faaliyetleri; öğretmenlerin öğrenmesi, nasıl öğrenileceğini öğrenmesi ve bilgilerini öğrencilerinin gelişimi için uygulamaya dönüştürmesiyle ilgilidir (Avalos, 2011). Öğretmenlerin; bu tür uygulamalara ve daha kapsamlı eğitim meseleleri üzerine yapılacak çalışmalara katılmalarının faydalı olacağı hususunda fikir birliği vardır (Koellner vd., 2023). Öğretmenlerin mesleki gelişimi, dünyanın dört bir yanındaki okul ve müfredat iyileştirme çabalarıyla çok sıkı bir şekilde ilişkilidir (Borko, Jacobs, & Koellner, 2010). Müfredatları iyileştirme çabaları öğretim süreci için; teknoloji kullanımı, yeni materyallerin kullanılması, yeni konuların müfredatlara girmesi gibi bazı hususları gündeme getirmekte ve öğretmenlerin bu sürece uyum sağlamasını zorunlu kılmaktadır. Bu tür yeni durumlar öğretim ortamları için meydan okuyucu problemler olarak görülmekte ve nitelikli mesleki gelişime yönelik çabaları zorunlu kılmaktadır.

Polya (1997) öğretmenlerin anlatacakları konuları bilmelerine vurgu yaparak, öğretmenin birinci kuralının öğretilecek şeyi bilmek, ikinci kuralının ise öğretilecek şeyden biraz daha fazlasını bilmek olduğunu belirtir. Gerçekten de öğretmenlerin öğrettikleri konuları derinlemesine bilmeleri ve öğretim sürecinde bu bilgilerini etkili bir şekilde kullanabilmeleri önemlidir (NCTM, 2000).

Bu çalışmada öncelikle öğretmenlerin mesleki gelişimiyle ilgili temel kavramlar ve bakış açıları sunulmuş, ardından matematik öğretmenlerinin problem çözme süreçlerine yönelik mesleki gelişim çalışmaları ele alınarak bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar sunularak tartışılmıştır.

Öğretmenlerin Mesleki Gelişimi

Günümüzde öğrenme faaliyetleri formal süreçlerle veya okul programlarıyla sınırlı olmaktan çıkıp kişinin ihtiyaçları doğrultusunda yaşam boyu devam eden bir süreç haline dönüşmüştür. Buradaki vurgu, kişilerin hayatları boyunca yeni gelişmelere yönelik olarak kendilerini hazırlamaları durumunadır ve bu, yaşam boyu eğitim veya yaşam boyu öğrenme denilen kavramların ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Yaşam boyu eğitim ve yaşam boyu öğrenme farklı anlamlarda kullanılmaktadır. Yaşam boyu öğrenmede, kişinin kendisini geliştirmesiyle ilgili sorumluluk kendisindedir. Kişi eğitim ve öğretim faaliyetlerinden ihtiyaç duyduklarını bireysel olarak belirler ve seçer (Akbaş ve Özdemir, 2002). Yaşam boyu öğrenme, "kişisel, sivil, sosyal ve/veya istihdamla ilgili bir bakış açısıyla bilgi, beceri ve yeterlilikleri geliştirmek amacıyla yaşam boyunca üstlenilen tüm öğrenme faaliyetleri" şeklinde tanımlanır (Commission, 2002).

Eğitim, insanları eskiye nazaran çok daha fazla yaşam boyu öğrenmeye yöneltmektedir. Bu zorunlu değişimin sonucu olarak, öğretmenlerin en azından yeni gelişmeler hakkında bilgi sahibi olarak kendi beceri ve tekniklerini geliştirmeye ihtiyaçları vardır (OECD, 1998). Bu ihtiyaçların sağlanmasına yönelik olarak düzenlenen mesleki gelişim faaliyetleri, yaşam boyu öğrenmenin bir parçası olarak ele alınabilir. Görev yapan bir öğretmen eğitimdeki reformlara ayak uydurabilmek, mesleğiyle ilgili gelişmeleri takip edebilmek için meslek hayatı boyunca sürekli olarak kendini geliştirmeye ihtiyaç duyar.

Yaşam boyu öğrenme yaklaşımı, özellikle meslek hayatlarının ilk yıllarından itibaren öğretmenlerin desteklenmesine ve sürekli mesleki gelişimine vurgu yapar. Öğretmenlerin meslek hayatları boyunca gelişimini sağlamaya yönelik faaliyetler hizmet öncesi eğitim süresini artırmaktan daha etkilidir (OECD, 2005). Literatürde öğretmenlerin mesleki olarak geliştirilmesi amacıyla yapılan araştırmalardan mesleki gelişim ve hizmet içi eğitim çalışmaları şeklinde bahsedildiği görülmektedir.

Hizmet içi eğitim; kişilere mesleki bilgi ve becerilerini geliştirmeleri için çalıştıkları süre içinde verilen eğitim (Türk Dil Kurumu, 2005) şeklinde tarif edilir. Öğretmenlerin hizmet içi eğitimi ise; onların uygulama sürecinin bir parçası olduğunu daha belirgin bir biçimde gösteren öğrenme etkinlikleridir (OECD, 1998). Bununla birlikte hizmet içi eğitim, hizmet öncesi eğitimin devamı ve tamamlayıcısı mahiyetindedir ve öğretmenlerin

daha verimli ve etkin olmalarını, mesleki gelişim için gerekli bilgi, beceri ve tutumlarının artırılmasını amaçlar (Atay, 2003).

Stein ve arkadaşları (1999) klasik hizmet içi eğitimlerin, öğrencilerin rollerinin apaçık bilgileri ve becerileri ezberlemek ve uygulamak olan, öğretmenlerin rollerinin de prosedürleri göstermek, ödev ve not vermekten ibaret olduğu bir öğretme ve öğrenme paradigmasına uygun olarak tasarlandığını ifade ederler (Borko vd., 2010). Geleneksel yaklaşımlar genellikle aşırı parçalı, sınıf pratiğine yeterince uygun olmayan, ayrıca mevcut öğrenme ve okul reformu teorileriyle de uyumlu olmayan uygulamalardır. Bu sebeple bunların yerini, sınıf içi uygulamaları ve mesleki öğrenme topluluklarını dikkate alan yapılandırmacı teori ve reform çabalarıyla daha yakından uyumlu yaklaşımlar almaktadır (Borko vd., 2010).

Öğretmenlerin mesleki gelişimi; okul içinde ve dışında öğretmenlerin mesleki bilgi, beceri, değer ve tutumlarının gelişimini destekleyen, etkili öğrenme ve öğretme ortamları oluşturmada öğretmene destek sağlayan tüm süreçleri kapsar (MEB, 2007). Öğretmenlik mesleği için hayati önemde olan mesleki gelişim çalışmaları öğretmenlerin eğitim süreçlerine yönelik ortaya çıkan yeni yaklaşımların ve gelişmelerin gerektirdiği bilgi ve becerileri kazanmalarını amaçlayarak (Odabaşı ve Kabakçı, 2007) onların branşlarında uzmanlaşmalarını sağlar (Dadds, 2001).

Guskey (2002) öğretmenlerin mesleki gelişim faaliyetlerini, onların sınıf içi uygulamalarında, inançlarında, davranışlarında ve öğrencilerin öğrenme çıktılarında değişiklik meydana getiren kapsamlı çalışmalar olarak tanımlamaktadır. Mesleki gelişim, öğretmenlerin kendi performansını geliştirmesi yani öğrencilerinin öğrenmelerini desteklemek amacıyla sınıf içi uygulamaları için önemli olan yeni bilgi ve becerileri kazanmakla meşgul olmasıdır (Miller, Smith ve Tilstone, 1999). Mesleki gelişim, öğrencilerin öğrenmesine aracılık eden öğretmenlerin, yetenekleri hakkındaki inançlarını artıran bir etmen olarak da ele alınabilir (Ross, 2007). Tüm bunlar mesleki gelişim çalışmalarının kapsamının geniş olduğunu ve buna yönelik faaliyetlerin çok dikkatli bir şekilde tasarlanması gerektiğini göstermektedir.

Hargreaves (2000) eğitimde hızlı değişim ve reformların olduğu bir dönemde sürekli gelişmeye yönelik bir iklim oluşturmanın ve sürekli mesleki öğrenme kültürünün önemine vurgu yapmaktadır. Mesleki gelişimin kalitesi, öğretmenlerin bugüne kadar mesleki yaşamlarına hâkim olan öğrencilerle ilgili inançları ve öğretim yöntemlerini bir kenara bırakıp, uygulamaya yönelik yeni vizyon ve yaklaşımlara yönelik pedagojik yeterlilikler ve bakış

açılarındaki gelişimle ölçülür (McLaughlin, 1995; akt. Francis & Jacobsen, 2013). Ancak, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını geliştirecek mesleki gelişim programları tasarlamak ve uygulamak yüksek düzeyde çaba ve yaratıcılık gerektirir (Rodriguez, Bustos, & Morales, 2021).

Reform Hareketleri

Eğitim öğretim faaliyetlerine yönelik olarak reform hareketleri zaman zaman ivmelenmektedir. Bu hareketler son dönemde öğretim programlarının günümüz ihtiyaçlarına uygun olarak yeniden tasarlanması, teknolojinin eğitim öğretim süreçlerine dahil edilmesi, öğretmen eğitimi ve uygulamaları gibi hususlara odaklanmıştır.

Öğretmenin öğrenmesini ve mesleki uygulamalarını destekleyen eğitim reformları, eğitimcilerin bilgilerini artıran, uygulamalarını geliştiren ve nihayetinde öğrenci öğrenmesini ve başarılarını teşvik eden mesleki gelişim programlarına katılma ihtiyacını vurgulamaktadır (Borko vd., 2010). Bu yeni paradigma, 'teknikleri' öğretmek için atölye çalışmalarının kullanılmasından, konu bilgisi, pedagoji ve öğrenci düşüncesini anlamaya odaklanan ve öğretmen potansiyelini geliştirmeyi hedefleyen bir bakış açısına sahiptir (Stein vd., 1999, akt. Borko vd., 2010).

Eğitim reformları, eğitimcilerin bilgilerini artıran, uygulamalarını geliştiren ve nihayetinde öğrencilerin öğrenmesini ve başarılı olmalarını teşvik eden mesleki gelişim programlarına katılma ihtiyacını vurgulamaktadır (Borko vd., 2010). Okul reformu çağında birçok kişi öğretmen eğitimini ve onun mesleki gelişimini eğitimin iyileştirilmesi için bir kilit taşı olarak görmektedir (Havwley & Valli, 1999; akt. Dede vd., 2009). Çünkü matematik reform hareketinin başarısının temelinde de öğretmenlerin mesleki bilgilerinin geliştirilmesi yatmaktadır. Öğretmenler öğretim sürecine yönelik planlama, uygulama ve yansıtma aşamalarına yönelik becerilerini etkin bir şekilde geliştirdiklerinde, muhtemelen daha bilinçli öğretimsel kararlar alacak ve daha başarılı öğrenciler yetiştireceklerdir (Koellner vd., 2007). Reform hareketleri matematiğin bir dizi işlemsel bilgiden ibaret olmadığını, kavramsal bilginin de matematik öğretiminin temelinde yer aldığı fikrini savunmakta ve öğretmenlerin öğretim süreçlerinde bu duruma uygun davranmalarını önemsemektedir. Sınıfta bu dengeyi kurmak zordur (NCTM, 2000) ve bu durum mesleki gelişim çalışmalarının odaklandığı önemli hususlardan biridir. Aynı zamanda, mesleki gelişim faaliyetleriyle elde edilecek kazanımların çok hızlı olmayacağı, sürece yayılması gerektiği muhakkaktır. Öğretmenlerin mevcut bilgilerini desteklemek ve onları, sınıf uygulamalarında aşamalı

değişiklikler yapmak için motivasyon görevi görecek yeni anlayışlar kazanmaya zorlamak arasında hassas bir denge olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır (Koellner vd., 2007).

Öğretmenler, yabancısı oldukları bir öğretim anlayışıyla nasıl bir eğitim yapacakları konusunda etraflı bir eğitimden geçirilmeden yapılmakta olan reform hareketlerinin başarıya ulaşması mümkün değildir (Umay, Akkuş ve Paksu, 2006). Reformların kapsamından bağımsız olarak eğitim reformları ve mesleki gelişim faaliyetleri arasında karşılıklı bir ilişki vardır. İlki, öğretmenleri ve onların mesleki gelişimini dikkate almayan reform hareketleri başarıya ulaşamaz, ikincisi ise eğitim reformlarıyla ilişkilendirilmeden yapılandırılan mesleki gelişim çalışmaları başarılı olamaz (Villegas-Reimers, 2003).

Mesleki Gelişim Faaliyetlerinin Yapısı ve Özellikleri

Reform hareketleri sonucunda oluşan yeni öğretim programlarını öğretmenlerin başarılı bir şekilde uygulaması için sürekli desteğe ihtiyaç duydukları bilinmektedir (Francis & Jacobsen, 2013). Öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını geliştirebilmek için öncelikle onların ihtiyaçlarının gerçekte ne olduğunun tespit edilmesi gerekmektedir (Tytler vd., 1999). Mevcut mesleki gelişim literatürünün çoğunda odak noktası, öğretmenleri kendi bağlamlarında kullanmak için ihtiyaç duydukları mesleki bilgiyi işbirliği içinde geliştirirken destekleyen uzun vadeli, sorgulayıcı veya öğrenci merkezli bir yapı sağlamaktır. Mesleki gelişim faaliyetlerinde profesyonel öğrenme toplulukları oluşturma vizyonu, hem genel hem de belirli içerik alanlarındaki öğretim reformu yaklaşımlarıyla yakından ilişkilidir (Borko vd., 2010).

Taymaz'a (1997) göre planlı yapılacak her etkinlik için amaçların önceden belirlenmesi zorunludur. Ulaşılması istenilen hedef, elde edilmesi arzulanan sonuç belirlenmeden yapılacak çalışmaların içeriğinin tespit edilmesi ve etkinlik sonunda bir değerlendirme yapılması zordur. Birçok araştırmacı yüksek kaliteli mesleki gelişim programlarının ilkelerini veya özelliklerini listelemiştir. Bunlar genel olarak içeriğe ve sürece yönelik kriterler olarak karşımıza çıkmaktadır (Borko vd., 2010). Bazı araştırmacılar mesleki gelişimi faaliyetlere ait sürece ve bu süreç sonunda kazanılanların öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkisine dayanarak tanımlarken diğerleri ise mesleki gelişimin öğretmenlerin motivasyonları ve ihtiyaçları ile doğrudan ilişkili olması gerektiğine vurgu yapmaktadırlar (Rodriguez vd., 2021).

Borasi ve Fonzi (2002) de mesleki gelişim çalışmalarının sahip olması gereken dört özelliğe dikkat çekmişlerdir. Birincisi bu çalışmalar; başından sonuna kadar aynı seviyede sürdürülen yoğun programlar olmalı, ikincisi; öğrencilerin en iyi nasıl öğreneceği hakkında bilgi vermeli, üçüncüsü; öğretme ve öğrenmede kritik süreçlere odaklanarak farklı bakış açıları sunmalı ve son olarak da; katılanların işbirliği içerisinde çalışmalarını destekleyecek şekilde düzenlenmelidir. Bu tür faaliyetlerin her öğretmen için kişisel olduğu da dikkate alınmalıdır. Disipliner, didaktik ve pedagojik alanda mesleki gelişime katkıda bulunmak için meslektaşlar arasında işbirlikçi çalışma ve yansıtma esastır (Rodriguez vd., 2021).

Kaliteli mesleki gelişim programlarının içeriğinin pratiğe yönelik olması ve öğrenci öğrenmesine odaklanması tavsiye edilmektedir (Borko vd., 2010). Guskey'e (2003) göre, mesleki gelişim programları belirli bir vaka olarak değil, bir süreç olarak geliştirilmeli ve öğretmenlere sınıflarındaki günlük faaliyetlerle doğrudan ilişkili somut ve pratik fikirler sağlamalıdır (Rodriguez vd., 2021). Burada dikkat edilmesi gereken bir başka husus bu faaliyetlerin içeriğinin geniş ve kapsamlı olmaması gerektiğidir. Rodriguez ve arkadaşları (2021) mesleki gelişim faaliyetlerinin öğretmenin içeriği daha iyi anlayabilmesi ve buna bağlı olarak öğrencilerin içeriği nasıl öğrendiklerini yansıtacak şekilde öğretim uygulamalarını zenginleştirebilmesi için belirli bir konuya özgü olması gerektiğini ifade etmektedirler.

Mesleki gelişim faaliyetleri, öğretmenleri meslek hayatlarına hazırlayacak içeriğe sahip olmalı (Hill, Schilling, & Ball, 2004), kavramsal bilginin gelişimi için yeterli zamana sahip olmalı ve tümüyle sınıf içi uygulamalara yönelik çalışmalara yer vermelidir (Connel vd., 1994). Mesleki gelişimdeki yaklaşım ile sınıfta kullanılan yaklaşım birbiriyle uyumlu olmalı ve sınıf içi uygulamaları desteklemelidir. Eğer mesleki gelişim faaliyetlerinde öğretmenlere sınıflarında uygulayacağı pratiğe yönelik yaklaşımlar verilmezse, anlatılan bilgiler ve teknikler öğretmenler tarafından etkili bir şekilde hayata geçirilemez (Acquarelli ve Mumme, 1996). Dolayısıyla çalışmalardan istenilen sonuçların elde edilmesi mümkün olmaz. Mesleki gelişim çalışması çok genel içeriklere sahipse çoğu zaman istenilen sonuca ulaşamamaktadır. Adey'e (2004) göre, mesleki gelişim çalışmalarında genel bir içerik yerine daha sınırlı bir içeriğe odaklanmak, öğretmenlerin mesleki gelişiminin daha derinlikli olmasına yardımcı olur. Uygulamaya dayalı mesleki gelişim faaliyetlerine yönelik çeşitli yaklaşımlarda, öğretmenler sınıf içi uygulamalarına yönelik yeni yollar keşfederler ve bu hem öğretmenlerin hem de mesleki gelişim tasarımcılarının yaratıcılığına katkı sağlar (Koellner

vd., 2023). Buraya kadar bahsedilen mesleki gelişime yönelik yeni bakış açısı günümüzde ortaya çıkan öğretim reformlarına yönelik çalışmalarla yakından ilişkilidir (Borko vd., 2010).

Öğretmenlere yönelik birçok mesleki gelişim programı istenen hedeflere ulaşamamaktadır (Borko, 2004) ve bu çalışmaların etkisiz olması ya da öğretmenlerin sahip olmadıkları kadar büyük bir zaman gerektirmesi öğretmenleri hayal kırıklığına uğratmaktadır (Dede vd., 2009).

Mesleki Gelişim Faaliyetlerinin Faydaları

Günümüzde mesleki gelişim çalışmalarının önemli bir bölümü sınıf içi uygulamalara odaklanmakta ve sınıf içi faaliyetlerin nasıl daha verimli olacağına cevap aramaktadır. Çünkü mesleki gelişim çalışmalarında öğretmenin pratiğe dönük uygulamalarını geliştirmeye yönelik çabalar, öğretmenin sınıf içi faaliyetlerinin niteliğine önemli oranda katkı sunar, bu da öğrencinin başarısına doğrudan etki eder.

Bunun bir neticesi olarak kaliteli mesleki gelişim çalışmaları, öğretmenlerin öğrencilerinin fikirlerini nasıl ortaya çıkaracaklarına ve yorumlayacaklarına, öğrenci çalışmalarını nasıl inceleyeceklerine yönelik cevaplar bulmaya çalışır (Borko vd., 2010). Bunu yaparken sıklıkla sınıf içi uygulamalardan elde edilen; sınıf tartışmalarına ait video kayıtları, öğrencilerin bireysel ya da grupça çalışmalarına ait yazılı dokümanlar kullanılır (Koellner vd., 2023). Bu veriler öğretmenlerin, öğretim sürecine ve öğrenmeye yönelik sınıf ortamında ortaya çıkan özel meselelere odaklanmalarına, düşüncelerini belirli bir alana yönlendirmelerine yardımcı olur. Bir yandan da bu dokümanlarla etkileşime giren öğretmenler hem uygulama esnasında ortaya çıkan sorunları tespit etme hem de bunlara yönelik olarak yapılabilecekleri tartışma fırsatı bulabilirler.

Araştırmacılar, mesleki gelişim faaliyetlerinde doğal sınıf ortamlarından video incelemelerinin öğretim pratiğine yönelik öğretmen gelişimini teşvik etmede güçlü ve etkili bir araç olduğunu kabul ederler. Bu uygulamalar öğretmenleri hem bilişsel yönden geliştirir hem de öğrencilerin öğrenmelerini daha iyi izlemeye katkı sağlar (Koellner vd., 2023).

Mesleki gelişim çalışmaları bir yandan da öğretmenleri hem öğrenci hem de öğretmen rollerine dahil eder ve onların her iki role özgü belirsizliklerle mücadele etmelerini sağlar (Rodriguez vd., 2021). Çünkü bu tür faaliyetlerde öğretmenler çeşitli yollarla yeni bilgiler elde eder ve kendilerine verilen görevleri yerine getirirken bir yandan da sınıf içi

uygulamaları canlandırarak öğretmen rolünü üstlenirler. Borko ve Putnam (1995) da bu duruma vurgu yaparak, çağdaş mesleki gelişim çalışmalarının bir başka önemli unsurunun öğrenenlere, kendi öğrenme süreçlerini düzenlemede verdiği rol ve sorumluluk olduğunu ifade ederler. Bu durum öğretmenlere öğrenme ve öğretme sürecinin doğası hakkındaki düşüncelerini yeniden gözden geçirme fırsatı verir.

Mesleki gelişim faaliyetlerinde öğretmenlerin öğretim sürecinde kullanabilecekleri etkinlikleri işbirliğine dayalı olarak üretmeleri de önemlidir. Bu durumun öğretmenlerin yansıtma, uygulama, iş tatmini ve kendilerine güven duymaları üzerinde olumlu etkileri olur (Voogt vd., 2011). Öğretmenlerin meslektaşlarıyla yeni etkinlikler tasarlamaya yönelmesi, sınıflarına ait özel durumları da dikkate alarak etkinlikler oluşturabilmesine katkı sağlar. Bu da öğretmenin ders anlatımında ders kitabı ya da yardımcı kaynaklara çok bağlı kalmasını önleyebilir.

Öğrencilerin matematik öğrenme fırsatlarının geliştirilmesinin temelinde öğretmenin bilgi ve becerisinin olması dikkate değerdir. Müfredatlar ne kadar kaliteli bir içeriğe ve yapıya sahip olursa olsun hiçbir müfredat kendi kendini uygulayamaz. Bundan dolayı eğer öğrencilerin öğrenmeleri verimli hale getirilecekse, öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin kilit öneme sahip olduğu göz ardı edilmemelidir (Boaler & Humphreys, 2005; akt: Koellner vd., 2007). Bu durum bize mesleki gelişim faaliyetlerinin alana özgü yapısını da dikkate almamız gerektiğini göstermektedir. Her alanın (örneğin matematik) kendine has yapısı ve özellikleri bulunduğu dikkate alınırsa, mesleki gelişim faaliyetlerinin bu yapı ve özelliklere uygun şekilde dizayn edilmesi gerekliliği daha net bir şekilde anlaşılır.

Mesleki gelişim, öğretmenin öğretime yönelik ihtiyaçlarını karşıladığı, teorinin, kendi geliştirdiği modele uygun olarak uygulamaya dönüştürüldüğü bir alandır. Bu nedenle, öğrendiği mesleki bilgileri okuldaki uygulamalarına yansıtmaları için öğretmenlere yeterince fırsat tanınmalıdır (MEB, 2007). Bu fırsatları iyi bir şekilde oluşturabilme potansiyeli de ancak öğretmenlerin bilgi ve becerilerine bağlıdır (Koellner vd., 2007). Öğretmen potansiyelini geliştirme ifadesi öncelikle öğretmenin sınıf içi öğretim pratiğine yani uygulamaya yönelik olarak donanımlı olmasına atıf yapmaktadır.

Ball ve Cohen'e göre uygulamaya dayalı mesleki gelişim, mesleki öğrenme fırsatlarını öğretimin merkezi etkinliklerine yerleştirir ve öğretmenlere becerileri, mevcut sınıf uygulamalarıyla ilişkilendirerek geliştirmeleri konusunda destek olur (Koellner vd., 2023).

Çevrimiçi Mesleki Gelişim Faaliyetleri

Globalleşen dünyada rekabetçiliğin artması sonucu hızla değişen teknolojiye ayak uydurabilmek, işgücünün devamını sağlamak, işgücünün doğasında meydana gelen belli başlı değişikliklerin üstesinden gelebilmek gibi gereksinimleri karşılamak önemlidir. Bu değişiklikler sıklıkla becerilerin güncelleştirilmesini ve geliştirilmesini gerektirir (Mantyla ve Gividen, 1997).

Öğretmenlerin yoğun programlarına uyum sağlayabilen, genellikle yakında bulunmayan, güçlü kaynaklardan yararlanan ve gerçek zamanlı sürdürülen mesleki gelişim ihtiyacı, çevrimiçi öğretmen mesleki gelişim programlarının oluşmasını teşvik etmiştir (Dede vd., 2009). Çevrimiçi öğretmen mesleki gelişim programları eğitimcilere mesleki gelişim için alternatif bir yaklaşım sunmaktadır (Chen, Chen, & Tsai, 2009). Goldman (2001), elektronik teknolojinin birçok biçiminin, zaman ve mekan kısıtlamalarının üstesinden gelebileceğini ve potansiyel olarak fiziksel olarak düzenlenen mesleki gelişim çalışmalarından daha düşük maliyetlerle çok sayıda bireye ulaşma araçları sağlayabileceğini ifade etmiştir (Borko vd., 2010).

Bilgi çağı ve onun teknolojik gelişmeleri eğitimi güçlü bir şekilde dönüştürmektedir. Öğrenme artık süre giden bir yapı haline gelmiş, esnek öğrenme (zaman, mekan, hız) talepleri ortaya çıkmış ve bunun sonucunda kolay erişilebilir eğitim zorunlu hale gelmeye başlamıştır (Beyth-Marom vd., 2003). Uzaktan eğitim, öğretmen ve öğrencilerin farklı mekanda buluşmaları durumunda, farklı teknolojilerden yararlanarak sürdürülen eğitim etkinlikleridir. Geleneksel eğitimden en temel farkı, uzaktan eğitimde iletişim araçlarının kullanılmasıdır (Özer, 1997). Birçok etkili mesleki gelişim programları içerik ve süreç özellikleri bakımından; işbirlikçi sanal öğrenme toplulukları, etkileşimli dosyalar, aktif öğretmen katılımını sağlayacak uygulama sorunlarını ele alan sınıf video kesitleri ve öğrenci düşüncelerinin keşfine yardımcı olacak dijitalleştirilmiş çalışma örnekleri gibi teknolojik bileşenleri içerir (Borko vd., 2010).

Öğretmenler internet kullanarak, düzenlenen mesleki gelişim çalışmalarından daha kaliteli olanlarına katılma fırsatına sahip olabilirler. Çevrimiçi düzenlenen mesleki gelişim çalışmaları ve seminerler öğretmenlerin daha az masrafla ve derslerini aksatmadan katılabilmelerine imkan sağlar (Kerrey ve Isakson, 2000).

Uzaktan eğitim sistemleri, geleneksel eğitim sistemlerinin en büyük kısıtlarından zaman ve mekan problemlerini ortadan kaldırarak eğitim-öğretim sorunlarının başında gelen mekan, zaman ve eğitici yetersizliği sorunlarını çözerek bu hususlarla ilgili problemlere çözüm olmaktadır (Torkul vd., 2005). Ayrıca çevrimiçi eğitimlerde kullanılan materyallerin hızlı bir şekilde güncelleştirilebilir olması, bilginin dağıtım maliyetinin ucuz olması, hazırlanan ders portalının birçok derse ev sahipliği yapabilmesi, kendi kendine öğrenme imkanı sağlaması bu yaklaşımı avantajlı kılmaktadır (Mantyla ve Givіden, 1997). Tüm bunlarla birlikte çevrimiçi eğitimlerde katılımcıların kaygılarını, düşüncelerini, hislerini ortaya çıkarmanın getirdiği zorluklar da bu tür yaklaşımların dezavantajı olarak görülmektedir (Horton, 2003).

E-öğrenmenin geleneksel eğitim anlayışından en büyük farkı içerdiği teknoloji boyutu gibi görünse de gerçekte köklü bir değişimi getirmektedir. Bu yaklaşım bireyi merkeze alır ve ona öncelik verir, onu bilgiye ulaşması için motive eder. E-öğrenme ile öğretmen ve öğrencinin aynı ortamda ve aynı anda bulunmalarına gerek kalmadan eğitim etkinlikleri gerçekleştirilir (Şenel ve Gençoğlu, 2003). Bu imkan birçok farklı mekandaki meslektaşları kolayca bir araya getirebilmesi yönünden çok değerlidir.

Öğretmenlerin uygulamalarını geliştirmeye yönelik en büyük endişeleri arasında yeni bilgilere erişmek ve bunları özümsemek için daha fazla ve esnek zamana ihtiyaç duyulması bulunmaktadır (Merritt, 2016, akt. Koellner vd., 2023). Fisher ve arkadaşları (2010), yüksek kaliteli öğrenme materyallerine dayanarak tasarlanan çevrimiçi kursların, yüz yüze seçeneklere benzer veya daha iyi öğrenme çıktıları üretebileceğini ifade ederler. Çok sayıda büyük ölçekli çalışmada çevrimiçi mesleki gelişim oturumlarının, öğretmenlerin bilgi ve uygulamalarının yanı sıra öğrencilerinin başarısı üzerinde de önemli olumlu etkileri olabileceği gösterilmiştir (Koellner vd., 2023).

Yeni müfredatların tanıtılması, öğretmenlerin inançlarının, öğretim ve değerlendirme uygulamalarının değiştirilmesi, okul organizasyonu ve kültürünün değiştirilmesi ve okul ile toplum arasındaki ilişkilerin geliştirilmesi gibi bir dizi eğitimsel iyileştirme hedefi, çevrimiçi mesleki gelişim girişimlerinin temelini oluşturmaktadır (Dede vd., 2009).

Öğretmenlerin mesleki gelişimlerinin türü ve zamanlaması konusunda genellikle çok az seçeneği vardır ya da hiç yoktur. Çoğu mesleki gelişim çalışması tek tür ve herkese uyar şeklindedir. Daha etkili olabilmesi için mesleki gelişimin sınıf içine yerleştirilmesi ve öğretmenlerin ihtiyaçlarına ve

deneyimlerine yanıt vermesi, kişiye özel olması ve kişiselleştirilebilir olması gereklidir (Francis & Jacobsen, 2013).

Elbette mesleki gelişim programının içeriğinin tasarımı onun çevrimiçi mi yoksa yüz yüze mi yapılacağından daha önemli bir karardır. Fakat çevrimiçi programların esnek bir yapısının olması ve farklı mekanlardan katılımın mümkün olması, onu günümüz şartlarında daha erişilebilir kılmaktadır.

Francis ve Jacobsen (2013) literatürde mesleki öğrenme amacıyla öğretmenleri çevrimiçi olarak bir araya getirmeyi ifade eden çeşitli kavramların kullanıldığını tespit etmişlerdir; çevrimiçi öğretmen mesleki gelişimi, mesleki öğrenme toplulukları, mesleki öğrenme ağları, çevrimiçi öğrenme toplulukları…

Dede ve arkadaşları (2009) araştırmalarında, inceledikleri 40 deneysel çevrimiçi mesleki gelişim çalışmasının dört kategori etrafında odaklandığını tespit etmişlerdir:

a) İçerik, pedagojik stratejiler, sunum yöntemleri ve en iyi uygulamaların belirlenmesini değerlendiren program tasarımı,

b) Büyük ölçüde katılımcı memnuniyeti ve kısa vadeli pedagojik değişim sonuçlarına ilişkin öz raporlar yardımıyla programın etkililiğini ortaya çıkarma,

c) Bireysel iletişim ve multimedya araçlarının etkisinin yanı sıra teknolojinin işbirliği ve bir öğrenme topluluğu oluşturma gibi belirli hedefler üzerindeki etkisini karşılaştıran programın teknik tasarımı,

d) Katılım kalitesi ve çevrimiçi iletişim ve işbirliğinin etkinliği gibi bağlamsal faktörleri değerlendiren öğrenen etkileşimleri.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte zaman içerisinde çevrimiçi mesleki gelişim programlarının içerikleri de zenginleşmeye başlamıştır. Fakat Paulsen'e (2003) göre web tabanlı eğitim ortamlarında esas olan öğretmen-öğrenci iletişiminden ziyade ders içeriği ve bunun nasıl uygulanacağıdır.

Problem Çözmeye Yönelik Mesleki Gelişim Faaliyetleri

Matematik öğretmenleri üzerine odaklanan mesleki gelişim faaliyetleri matematik öğretimine yönelik birçok konu üzerine odaklanmıştır. Bu faaliyetlerin bir bölümü de matematiksel problem çözme becerisine odaklanan

çalışmalardır. Bu çalışmalarda öğretmenlerin problem çözme aşamalarına, stratejilerine, sınıf içerisinde bu sürecin nasıl yönetileceğine yönelik mesleki gelişim programları tasarlanarak uygulandığı görülmektedir. Bu faaliyetler üzerine yapılan araştırmalarda öğretmenlerin gelişimlerine odaklanıldığı gibi, problem çözme sürecinin mesleki gelişim faaliyetlerinden sonra sınıf içerisinde nasıl uygulandığını ya da bu uygulamaların öğrencilerin problem çözme becerisine, strateji kullanma başarılarına nasıl katkı sağladığına odaklanılmıştır.

Bu tür mesleki gelişim çalışmalarının birçoğunda küçük gruplarla nispeten uzun soluklu faaliyetler yürütülmüştür. Profesyonel öğrenme topluluklarına yönelik bu yeni yaklaşım hem genel olarak hem de belirli içerik alanlarında öğretim reformu çağrılarıyla yakından bağlantılıdır. Aslında, öğrenci öğreniminin standartları, öğretim uygulamaları ve öğretmenlerin mesleki gelişimi eğitim reformlarının birbiriyle ilişkili bileşenleri olarak görülmelidir (Borko vd., 2010). Bazı araştırmacılar da öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerini destekleyecek mesleki gelişim modelleri geliştirmeye odaklanmışlardı (örn. Koellner vd., 2007).

Labuda (2004), düzenlediği mesleki gelişim çalışmasının bir grup öğretmenin problem çözme becerileri ve pedagojisine, sınıf içi uygulamalarına ve öğrencilerle etkileşimlerine etkisini incelemiştir. Araştırmasında uzun soluklu mesleki gelişim çalışmasında, öğretmenlerin problem çözme aşamalarını daha etkili kullandıklarını, problem çözme stratejilerindeki çeşitliliğin daha da arttığını tespit etmiştir. Whittaker-Brown (2001) dört öğretmen ve yirmi kişilik üçüncü sınıf öğrenci grubuyla yaptığı çalışmada öğretmenlerin ve öğrencilerin problem çözme sürecini incelemiş ve öğretmenlere uygulamış olduğu mesleki gelişim çalışmasının onların uygulamalarını nasıl etkilediğini incelemiştir. Bu çalışmada önceki bölümde anlatılan sınıf ortamına ait videoların incelenmesi, öğrenci dokümanlarının değerlendirilmesi gibi günümüz mesleki çalışmalarında kullanılması tavsiye edilen durumlar kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenler mesleki gelişim çalışmalarının öğretim süreçlerindeki hataları ortaya çıkarması bakımından faydalı olduğunu ve öğretim sürecinde kullanılabilecek ideal örnekleri gözlemlediklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin derslerini inceleyen araştırmacılar sınıf içi uygulamalarda kullanılan problem çözme stratejilerinin çeşitliliğinde artma olduğunu tespit etmişlerdir. Thompson (1989) ilkokul öğretmeninin matematiksel problem çözme ile ilgili düşüncelerindeki değişimi ortaya çıkarmak için bir mesleki gelişim çalışması düzenlemiş ve ardından bir yıl boyunca öğretmenlerin sınıf içi

performanslarını gözlemlemiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin öğrencilerine matematiksel problem çözmeyi nasıl öğretecekleri hakkında daha bilgili olduklarını, derslerinde kullanmış oldukları problem çözme sürecinin daha açıklayıcı ve öğretici olduğunu ve kullanılan problem çözme stratejilerinde önemli oranda çeşitlilik artışı olduğunu ifade etmiştir.

Perdomo-Diaz ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan araştırmada öğretmenlerin kesirlerin öğretiminde problem çözme kullanımına yönelik bir mesleki gelişim çalışması düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda mesleki gelişim çalışmasının öğretmenlerin kendi kavram yanılgılarını fark etmelerine, farklı problem çözme stratejilerini tanımalarına ve matematiksel süreçleri daha iyi anlamlandırmalarına katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Bu araştırmada özel olarak odaklanılan öğretmen, mesleki gelişim çalışmasında öğrenci rolünde olduğu için öğrencilerin problem çözme sürecinde yaşadıklarını daha iyi hissettiğini ifade etmiştir.

Saadati ve Reyes (2019) öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının, işbirlikli öğrenme yaklaşımı yoluyla rutin olmayan matematik problemlerindeki performanslarını etkileyip etkilemediğini incelemişlerdir. Matematik sınıflarında işbirlikçi problem çözmeye yönelik bir mesleki gelişim programına katılan 12 ilköğretim öğretmenin derslerini gözlemleyen araştırmacılar, matematiğe karşı olumlu veya orta düzeyde olumlu tutuma sahip öğrencilerin, olumsuz tutuma sahip öğrencilere kıyasla, Polya'nın problem çözme aşamalarını -problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve geriye dönüp bakma- kullanmada daha iyi performans gösterdikleri sonucuna ulaşmışlardır.

Saadati ve Felmer (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırmada bir yıl süren öğretmen mesleki gelişim çalışmasının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu çalışma boyunca öğretmenlerden sınıflarında işbirliğine dayalı problem çözme faaliyetleri düzenlemeleri istenmiştir. Belirtilen şekilde uygulama yapılan sınıftaki öğrencilerin problem çözme stratejilerinde ve performanslarında gelişmelerin olduğu ortaya konmuştur.

Bahsedilen son iki çalışmada elde edilen sonuçlar mesleki gelişim çalışmalarında öğretmenin alan bilgisine odaklanmanın onların sınıf içi uygulamalarını ve öğrencilerinin başarılarını olumlu yönde etkilediği görüşlerine katkı sunmaktadır

SONUÇ

Daha önceki bölümlerde ifade edildiği gibi matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine yönelik düzenlenen araştırmalarda; öğretmenlerin bilişlerine, inançlarına, uygulamalarına ve öğrenciler üzerindeki etkilerine odaklanıldığı görülmektedir (Avalos, 2011). Ayrıca yine son yıllarda öğretmenlerin mesleki gelişim faaliyetlerine odaklanan araştırmalarda çevrimiçi ortamların kullanıldığı, pratiğe dönük uygulamalara daha fazla yer verildiği ve bu faaliyetleri organize eden, yönetenlerin yetkinliklerinin neler olması gerektiğinin tespit edilmeye çalışılmıştır. Bazı araştırmalarda da öğretmenlerin mesleki öğrenmesine yönelik faaliyetlerin nasıl organize edilmesi gerektiği tartışılmıştır (Koellner vd., 2023).

Bu çalışmaların öğretmenlerin matematiksel kavramlar ve işlemlere yönelik bilgilerini artırdığına, pedagojik olarak bir konuyu nasıl ele alacaklarına, daha verimli sınıf ortamlarını nasıl oluşturabileceklerine, problem çözme, akıl yürütme, modelleme gibi becerileri nasıl geliştireceklerine ve başka birçok hususa yönelik önemli katkılar sağladığı görülmektedir. Ayrıca bu tür mesleki gelişim çalışmaları öğretmenlerin sınıf içi aktivitelerini geliştirmesine katkı sağladığı için öğrencilerin matematik başarılarında, derse karşı motivasyonlarında, problem çözme, akıl yürütme gibi becerilerin gelişmesinde etkili olduğu ortaya çıkmaktadır. Bazı araştırmalar ise mesleki gelişim faaliyetlerinin uygulanmasında rol alan eğitimcilerin sahip olması gereken bilgilerin, özelliklerinin tespitine katkılar sunmaktadır. Böylelikle bu tür faaliyetler daha verimli ve nitelikli bir hale gelerek öğretmenleri çok daha fazla tatmin edecektir.

Özel olarak problem çözme sürecine odaklanan mesleki gelişim çalışmalarının hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin problem çözme performanslarına olumlu etkiler yaptığı görülmektedir. Bu çalışmalara katılan öğretmenlerin derslerinde daha verimli ortamlar oluşturabildiği, öğrencilerin öğrenmelerini daha yakından izleyebildikleri ve dersi daha iyi yönetebildikleri görülmektedir.

Gerçekleştirilmekte olan mesleki gelişim çalışmalarından elde edilen sonuçlar etraflıca incelendiğinde, matematik öğretmenlerinin eğitimi hakkında daha iyi bir anlayış geliştirmeye ihtiyacımız olduğu gerçeği de ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda daha da çok ihtiyaç duyulan ve kullanılan çevrimiçi mesleki gelişim çalışmalarını yöneten eğitmenlerin ne tür bilgilere ve yetkinliklere sahip olması gerektiğini daha detaylı bir şekilde incelemek gerekmektedir. İşbirlikli çalışmaların olumlu sonuçları göz önüne alındığında

mesleki gelişim çalışmalarının düzenleyicilerinin, katılımcıları işbirlikli çalışmaya nasıl daha fazla motive edebileceğini anlamaya ihtiyaç duymaktayız. Bundan sonra bu tür ve benzeri soru(n)lara verilecek cevaplar mesleki gelişim çalışmalarının niteliğini daha da artırmaya yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

Acquarelli, K., & Mumme, J. (1996). A Renaissance in mathematics education reform. Phi Delta Kappa, 77 (7), 478-484.

Adey, P. (2004). The professianal development of teachers: Practice and theory. Hingham, MA: Kluwer Academic Publishers.

Akbaş, O., & Özdemir, S. M. (2002). Avrupa Birliğinde Yaşam Boyu Öğrenme. Milli Eğitim Dergisi, sayı:155-156.

Atay, D.Y. (2003). Öğretmen eğitiminin değişen yüzü. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Avalos, B. (2011). Teacher professional development in teaching and teacher education over ten years. Teaching and teacher education, 27(1), 10-20.

Beyth-Marom, R., Chajut, E., Roccas, S., & Sagiv, L. (2003). Internet-assisted versus traditional distance learning environments: factors affecting students' preferences. Computers & Education, 41(2003), 65–76.

Borasi, R., & Fonzi, J. (2002). Foundations, A monograph for professionals in science, mathematics, and technology education. Professional Development That Supports School Mathematics Reform. National Science Foundation.

Borko, H., & Putnam, R. (1995). Expanding a teacher's knowledge base: a cognitive psychological perspective on professional development. In T. Guskey, & M. Huberman (Eds.), Professional development in education: New paradigms and practices (s. 35-65). New York: Teachers College Press.

Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. Educational Researcher, 33(8), 3-15.

Borko, H., Jacobs, J., & Koellner, K. (2010). Contemporary approaches to teacher professional development. International encyclopedia of education, 7(2), 548-556.

Chen, Y., Chen, N.S., & Tsai, C.C. (2009). The use of online synchronous discussion for web-based professional development for teachers. Computers & Education, 53(4), 1155-1166.

Commission, E. (2002). European report on quality indicators of lifelong learning: Fifteen quality indicators. Retrieved from Brussels: https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED481329.pdf

Connell, M. L., Peck, D. M., Buxton, W., & Kilburn, D. (1994). True collaboration: An analysis of a conceptual change program in elementary mathematics. In S. Odell, & M. O'Hair (Eds.), Teacher education yearbook: Partnership in education II (s. 255-274). New York: Harcourt Brace and Javonovich.

Dadds, M. (2001). Continuing Professional development: nurturing the expert within. In J. Soler, A. Craft, & H. Burgess, (Eds.), Teacher development: exploring our own practice. London: Paul Chapman Publishing & The Open University.

Dede, C., Jass Ketelhut, D., Whitehouse, P., Breit, L., McCloskey, E.M., (2009). A research agenda for online teacher professional development. J. Teach. Educ. 60(1), 8–19.

Francis-Poscente, K., & Jacobsen, M. (2013). Synchronous online collaborative professional development for elementary mathematics teachers. International Review of Research in Open and Distance Learning, 14(3), 319–343.

Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. Teachers and Teaching, 8(3/4), 381-391.

Hargreaves, A. (2000). Four ages of professionalism and professional learning. Teachers and Teaching 6(2), 151–182.

Hill, H.C., Schilling, S.G., & Ball, D.L. (2004). Developing measures of teachers' content knowledge for teaching. The Elementary School Journal, 105(1), 11-30

Horton, W. (2003). Leading E-Learning (Second edition). USA: American Society for Training and Development.

Kerrey, B., & Isakson, J. (2000). The Power of the Internet for Learning: Moving from Promise to Practice, Report of the Web-Based Education Commission to the President and the Congress of the United States. http://www.ed.gov/offices/AC/WBEC/FinalReport/WBECReport.pdf

Koellner, K., Jacobs, J., Borko, H., Schneider, C., Pittman, M. E., Eiteljorg, E., . . . Frykholm, J. (2007). The Problem-Solving Cycle: A Model to Support the Development of Teachers' Professional Knowledge. Mathematical Thinking and Learning, 9(3), 273-303.

Koellner, K., Jacobs, J., Borko, H., & Seago, N. (2023). Current trends, tensions and unresolved issues in research on teacher professional learning. In R. J. Tierney, F. Rizvi, & K. Ercikan (Eds.), International

Encyclopedia of Education (Dördüncü Baskı) (s. 550-561). Oxford: Elsevier.

Labuda, C.B. (2004). The impact of a professional development program on the implementation of problem-solving strategies in the classroom. Yayımlanmamış doktora tezi, University of Houston, Houston, USA.

Mantyla, K., & Gividen, J.R. (1997). Distance Learning, A Step-by-Step Guide for Trainers. USA: American Society for Training and Development

MEB (2007). Okul temelli mesleki gelişim kılavuzu, Ankara. http://otmg.meb.gov.tr/belgeler/otmg/OTMG_Kilavuzu.pdf

Miller, C., Smith, C. ve Tilstone, C. (1999). Professional development by distance education: Does distance lend enhancement? Cambridge Journal of Education, 28(2), 221-230.

NCTM. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Odabaşı, F., & Kabakçı, I. (2007). Öğretmenlerin mesleki gelişiminde bilgi ve iletişim teknolojileri. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu. Bakü: Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi

OECD. (1998). Staying Ahead: In-Service Training and Teacher Professional Development. Paris: OECD Publishing.

OECD. (2005). Education and Training Policy: Teachers Matter. Paris: OECD Publishing.

Özer, Z. (1997). Teknolojinin yarattığı yeni seçenek uzaktan eğitim. Bilim ve Teknik, (360), 50-56.

Paulsen, M.F. (2003). Online Education and Learning Management Systems: Global E-learning in a Scandinavian Perspective, NKI Forlaget, Oslo.

Perdomo-Díaz, J., Felmer, P., Randolph, V., & González, G. (2017). Problem solving as a professional development strategy for teachers: A case study with fractions. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13(3), 987-999.

Polya, G. (1997). Nasıl Çözmeli (Çev. F. Halatçı). İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Rodríguez, E. R., Bustos, B., & Morales, A. (2021). Identification of the principles of effective professional development programs and their impact: An investigation of the guidelines of a mathematics didactic graduate program and a case study focused on teacher training. The

International Journal of Science, Mathematics and Technology Learning, 29(1), 1.

Ross, J. (2007). Professional development effects on teacher efficacy: Result of Randomized field trial. The Journal of Educational Research, 101 (1), 50-60.

Saadati, F., & Reyes, C. (2019). Collaborative learning to improve problem-solving skills: A relation affecting through attitude toward mathematics. In Felmer, P., Liljedahl, P., and Koichu, B. (Ed.) Problem Solving in Mathematics Instruction and Teacher Professional Development. Research in Mathematics Education Series içinde (s. 187–202). Springer, Cham.

Saadati, F., & Felmer, P. (2021). Assessing impact of a Teacher professional development program on student problem-solving performance. ZDM–Mathematics Education, 53, 799-816.

Şenel, A., & Gençoğlu, S. (2003). Küreselleşen dünyada teknoloji eğitimi. Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi, 11 (12), 45-65.

Taymaz, H. (1997). Hizmetiçi Eğitim Kavramlar İlkeler Yöntemler (3. baskı). Ankara: TAKAV.

Thompson, A. G. (1989). Learning to teach mathematical problem solving: Changes in teacher's conceptions and beliefs. In R.I. Charles & E.A. Silver (Eds.), The teaching and assessing of mathematical problem solving, Vol 3 (s. 232-243). Research Agenda for Mathematics Education. Reston, VA: Lawrence Erlbaum & National Council of Teachers of Mathematics.

Torkul, O., Sezer, C., & Över, T. (2005). İnternet destekli öğretim sistemlerinde bilişim gereksinimlerinin karşılanması. The Turkish Online Journal of Educational Technology, (4) 1, 122-129.

Türk Dil Kurumu. (2005). Türkçe Sözlük. Ankara: Akşam Sanat Okulu Matbaası.

Tytler, R., Smith, R., Grover, P., & Brown, S. (1999). A comparison of professional development models for teachers of primary mathematics and science. Assia-Pacific Journal of Teacher Education, 27 (3), 193-214.

Umay, A., Akkuş, O., & Paksu, A. (2006). Matematik dersi 1.-5. sınıf öğretim programının NCTM prensip ve standartlarına göre incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31, 198-211.

Voogt, J., Westbroek, H., Handelzalts, A., Walraven, A., McKenney, S., Pieters, J., & De Vries, B. (2011). Teacher learning in collaborative curriculum design. *Teaching and teacher education*, *27*(8), 1235-1244.

Whittaker-Brown, A.N.W. (2001). Strategies for success in mathematics problem-solving: Perspectives of third grade teachers and students in an urban elementary school. Yayımlanmamış doktora tezi, Fielding Graduate Institute, USA.

Villegas-Reimers, E. (2003). Teacher Professional development: an international review of the literature. Paris: UNESCO.

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR

2023-III



EDİTÖR
PROF. DR. AYŞEGÜL GÖKHAN
DOÇ. DR. FATMA ERDOĞAN

EFEAKADEMİ YAYINLARI

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE YENİ YAKLAŞIMLAR
2023-III

Editör
Prof. Dr. Ayşegül GÖKHAN ORCID (0000-0001-5648-6343)
Doç. Dr. Fatma ERDOĞAN ORCID (0000-0002-4498-8634)

ISBN: 978-625-6600-26-3
E-ISBN: 978-625-6600-27-0
DOI: https://doi.org/10.59617/efepub202345
1. Baskı Ekim 2023

Bu eserin; yayın, satış ve kopyalama hakları EFE AKADEMİ'ye aittir.

Kütüphane Kartı

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar 2023-III
GÖKHAN, Ayşegül & ERDOĞAN, Fatma
1. Basım 354 s., 160 x 235 mm. Kaynakça var, Dizin yok.
Türü : Özgün Bilimsel Kitap
Anahtar Kelimeler :
1. Araştırma 2. Eğitim 3. Fen bilimleri 4. Matematik 5. Öğrenme

Dizgi / Design	İsa Burak GÜNGÖR (burakgungor@efeakademi.com)
Kapak Tasarım / Cover Design	Gamze DUMLU (gamzedumlu.2710@gmail.com)
Sertifika No / Certificate No	49168
Matbaa Sertifika /Printing Certificate	49168
Efe Akademik Yayıncılık / Efe Akademik Publishing	Cağaloğlu Yokuşu Cemal Nadir Sokak Büyük Milas Han No: 24/125 Fatih/ İSTANBUL 0212 520 52 00 - www.efeakademi.com
Efe Akademik Yayıncılık Matbaa Adres: / Efe Akademik Publishing Printing Adress:	Cağaloğlu Yokuşu Cemal Nadir Sokak Büyük Milas Han No: 24/125 Fatih/ İSTANBUL 0212 520 52 00 - www.efeakademi.com

EFEAKADEMİ YAYINLARI