



## Matematik Dersinde Akış İle Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Arasındaki İlişki

### The Relationship between Reflective Thinking Skills Based on Problem Solving and Flow Experiences in Mathematics

Aytaç KURTULUŞ\*

Ali ERYILMAZ\*\*

Received: 10 April 2017

Accepted: 24 July 2017

**ABSTRACT:** The aim of this study was to examine the relationship between flow states in the mathematics course of pre-service teachers and reflective thinking skills to problem solving. The study was carried out with a total of 186 education faculty students, 60 of whom were mathematics teachers at public universities, 65 of them were science teachers, and 61 were teachers of classroom teachers. "Reflective Thinking Ability Scale for Problem Solving" and "Flow Scale in Mathematics Lesson" scales were used as data collection tools. The study was conducted in a cross-sectional study design. Relations between flow situations in mathematics and reflective thinking skills for problem solving were examined by correlation and regression analysis. There was a significant relationship between flow state and reflective thinking ability for problem solving. Reflective thinking ability to solve problems explains the flow in mathematics course significantly. There was no significant relationship between boredom and reflective thinking ability for problem solving. There was a significant relationship between anxiety and reflective thinking ability for problem solving. Reflective thinking ability towards problem solving explains anxiety in mathematics lesson.

**Keywords:** flow, anxiety, boredom, mathematics, reflective thinking.

**ÖZ:** Bu çalışmanın amacı, matematik öğretimini ve matematiksel kavramları içerisinde barındıran matematik öğretmenliği, sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği alanlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematik dersindeki akış durumları ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Çalışma, bir kamu üniversitesinde eğitim fakültesinde; matematik öğretmenliği (60 öğrenci 32.3%), fen bilgisi öğretmenliği (65 öğrenci 34.9%) ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde (61 öğrenci 32.8%) öğrenim gören toplam 186 lisans öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak, "Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği" ve "Matematik Dersinde Akış Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışma, kesitsel araştırma deseninde yürütülmüştür. Çalışmada matematik dersindeki akış durumları ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasındaki ilişkiler, korelasyon ve regresyon analizi ile incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerini kullanmaları arttıkça matematik dersinde akış yaşamaları da artmaktadır. Öğretmen adaylarının matematik derslerinde sıkılmaları ile probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerini kullanmaları arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Ek olarak, öğretmen adaylarının probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerini kullanmaları arttıkça onların matematik dersindeki kaygı durumları da azalmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** akış, kaygı, sıkılma, matematik, yansıtıcı düşünme.

\* Corresponding Author: Assoc. Prof. Dr., Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir, Turkey, [aytackurtulus@gmail.com](mailto:aytackurtulus@gmail.com)

\*\* Assoc. Prof. Dr., Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir, Turkey, [erali76@hotmail.com](mailto:erali76@hotmail.com)

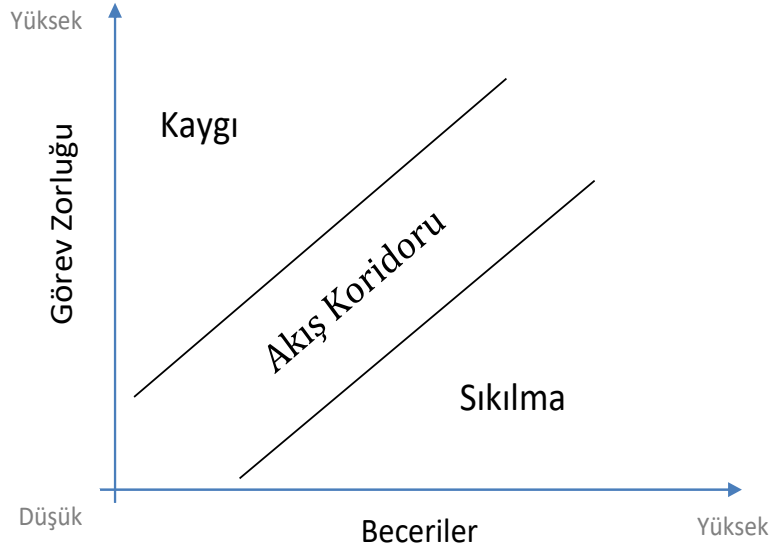
#### Citation Information

Kurtuluş, A., & Eryılmaz, A. (2017). Matematik dersinde akış ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasındaki ilişki. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 10(3), 349-365.

## Giriş

Matematik, yaşamın içerisinde yer alan ve bireylerin yaşama uyum sağlamalarına yardımcı olan önemli bir bilimsel disiplindir. En azından sıradan bir bireyin de temel matematik becerilerini bilmesi ve kullanması, onun yaşamında çok önemli bir etkiye sahiptir. Bunların yanında eğitim düzeyleri arttıkça bireylerin daha çok matematikle uğraştıkları görülmektedir. Özellikle mesleğinde matematik önemli bir yer tutan meslek elemanları ya da matematik ve matematik öğretmenliği gibi doğrudan matematikle ilişkili meslekler için matematiksel düşünme becerilerinin artırılması çok daha önemlidir. Uluslararası yapılan çalışmalarda; ilkokuldan üniversiteye kadar farklı öğretim kademelerinde yer alan öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin önemi vurgulanmaktadır (Cardelle-Elawar, 1992; Kurland, Pea, Clement, & Mawby, 1986; Newcombe, 2010; Miri & David, 2007; Terenzini, Springer, Pascarella, & Nora, 1995). Benzer şekilde Türkiye’de de öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve de öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin yükseltilmesi gerektiğine yönelik çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Altunçekiç, Yaman, & Koray, 2005; Bukova-Güzel, 2008; İnan & Özgen, 2008; Tanışlı, 2013; Türnüklü & Yeşildere, 2005; Uslu, 2006). Özetle anılan çalışmalar bireylerin matematikle uğraşırken beceri düzeylerinin yükseltilmesi gerektiği üzerinde durmaktadırlar. Bireylerin matematikle uğraşırken sadece beceri düzeylerinin yüksek olması yetmez. Aynı zamanda bireylerin matematikle uğraşırken kaygıdan uzaklaşıp; keyif almaları da gerekmektedir (Ashcraft, 2002; Ashcraft & Kirk, 2001; Eryılmaz & Mammadov, 2016; Wigfield, & Meece, 1988). Literatürde kaygı, keyif ve sıkılma gibi duyguları içerisinde barındıran kavram akış deneyimi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Akış, bireyin bir aktiviteyle uğraşırken çok yoğun bir şekilde yaptığı işe odaklanarak aktivite boyunca zamanın nasıl geçtiğini anlamadan tam bir katılım deneyimi olarak tanımlanır (Csikszentmihalyi, 1990). Tüm eğitimcilerin temel amaçlarından biri öğrencilerinin öğrenme aktivitelerine derin bir katılım sağlayarak etkin bir şekilde öğrenme eylemlerine dâhil olmalarıdır (Christenson, Reschy, & Whlie, 2012). Akış deneyimi, eğitim ortamlarında öğrenme süreçlerine katılıma fırsat tanıyan bir modeldir (Schmidt, 2010). Akış deneyiminin bir takım özellikleri bulunmaktadır (Csikszentmihalyi, 1990, 1993, 1996, 2000). Akış yaşayan bireyler, tüm dikkatlerini yaptıkları işe yöneltirler. Bireyler, dikkatlerini üzerinde odaklaştırdıkları işlerde açık amaçlara sahiptirler. Bireyler yaptıkları işi ne derece iyi yaptıklarına dair kısa sürede olumlu geri bildirim alırlar. Bireyler, kendilerini işlerine kaptırırlar. Bireyler, kendi eylemleri üzerinde yüksek düzeyde kontrol duygusuna sahiptirler. Akış deneyiminin sonunda bireylerin benlikleri daha güçlü hale gelir. Zaman, akıcı ve verimli bir şekilde hızlı geçer. Bireyin yaptığı etkinlik, bireyin benliği ile uyumludur. Bireyin yaptığı iş ile beceri düzeyi arasında bir denge vardır (Şekil-1).

**Şekil 1. Akış Kuramı**

Alt Akış modelinin önemli iki değişkeni Şekil 1'deki diyagramda gösterilmiştir (Csikszentmihalyi, 1990). Diyagramda görüldüğü gibi bu iki değişken; görev zorluğu ve bireyin beceri düzeyidir. Birey yeni bir göreve başladığında, akış deneyimi yaşaması için bu görevin zorluk düzeyinin bireyin beceri düzeyine uygun olması gerekir. Beceri düzeyinin üstünde yer alan görevler, bireyler için kaygıya neden olmaktadır. Öte yandan beceri düzeyinin altında kalan görevler ise, birey için sıkıcı bir iş haline gelmektedir (Csikszentmihalyi, 1990, 1997; Eryılmaz & Mammadow, 2016; Schmidt, 2010). Özetle zorluk seviyesi ile istenen beceri arasında bir denge olduğunda akış koşulları oluşur. Akış deneyimi diğer alanlarda olduğu gibi matematik alanında da sıklıkla yaşanan bir durumdur.

Csikszentmihalyi (1990), bireylerin akış yaşamaları için yaptıkları aktivitelerin onlar için meydan okuyucu olmaları gerektiğini belirtmektedir. Bir başka deyişle yapılan faaliyet, bireyin yetenek düzeyine uygun olarak onu zorlamalıdır. Csikszentmihalyi (1993, 1996, 2000), matematik problemini doğru bir şekilde çözenin önemli bir akış deneyim alanı olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle matematik konusunda yeterli olan ergenler üzerinde akış deneyimini inceleyen çalışma yapmıştır (Moneta & Csikszentmihalyi, 1996). Benzer şekilde Nakamura'da (1988) lise öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada matematik dersinde başarılı olan öğrencilerin genel olarak daha fazla akış deneyimi yaşadıklarını bulmuştur. Bu noktada literatürde matematikte akış konusunda var olan çalışmalar ya kuramsal (Csikszentmihalyi, 1993, 1996, 2000) ya da örneklem grubunun matematikle uğraşanlardan oluştuğu ampirik çalışmalar şeklindedir (Moneta & Csikszentmihalyi, 1996; Nakamura, 1988). Bu çalışmalarda akış deneyimi, genel olarak akış ölçeği ile incelenmiştir. Akış deneyimleri, matematik alanına özgü akış ölçekleri ile incelenmemiştir. Literatürde matematiğin bir akış alanı olması (Csikszentmihalyi, 1993, 1996, 2000) gerçeğinden hareketle Eryılmaz ve Mammadow (2016) matematik dersinde akış ölçeğini geliştirmişlerdir. Sonuç olarak, alana özgü bir şekilde matematik dersinde akış konusunun deneysel olarak incelenmesi çok yenidir. Akış süreci, bireylere daha mutlu olmaları, bir konuyu daha iyi öğrenmeleri, daha üretken olmaları ve daha başarılı olmaları gibi olumlu katkılar sağlar (Csikszentmihalyi, 1990, 1993, 1996, 2000); Moneta & Csikszentmihalyi, 1996;

Nakamura, 1988). Bu noktada matematikte akış sürecini kolaylaştıran ya da engelleyen faktörlere yönelik çalışmaların yapılması faydalı olabilir. Matematikte bir problemle uğraşan bireyler düşünme becerilerini kullanarak bir problemin farklı çözüm yollarını ele alarak akış deneyimi yaşayabilirler. Problem çözümünde düşünmek kadar düşüncelerini yansıtmakta önemlidir (Yorulmaz, 2006). Yansıtıcı düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme ve eleştirel düşünme ile ilişkili olduğuna göre (Yılmaz & Gökçek, 2016) probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerisi, akış yaşantısını kolaylaştıran nedenlerden biri olarak görülmektedir.

Yansıtıcı düşünme, John Dewey tarafında ileri sürülmüştür. Dewey (1998) yansıtıcı düşünmeyi, belirsiz bir problem durumunun çözümünü içeren bir düşünme şekli olarak tanımlar. Yansıtıcı düşünme, öğrencilerin bir problem durumunu anlamalarına ve çözmelerine yönelik olarak yüksek düzeyde düşünme becerisi göstermelerini sağlar (Song, Grabowski, & Koszalka, 2006). Yansıtıcı düşünme genel olarak ele alınsa da aslında, problem çözme sürecinde de ele alınmaktadır.

Kimi araştırmacılar, yansıtıcı düşünmenin bir problemle karşılaşıldığında ortaya çıkacağı düşüncesinden yola çıkarak, çalışmalarında problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisini ele almışlardır (Bayrak & Usluer, 2011; Kızılkaya & Aşkar, 2009; Yenilmez & Turgut, 2016). Problem çözme sürecinde yansıtıcı düşünme, sorgulama, karşılaşılan bir problemin çözüm arama süreci; değerlendirme, problem çözümünde yapılan eylemlerin çözümlenerek yanlış ve doğruları belirlemesi; nedenleme, problem çözümünde yapılan eylemlerin nedenini, neden- sonuç bağlamında inceleme olmak üzere üç boyutta ele alınmıştır (Kızılkaya & Aşkar, 2009). Literatürde probleme dayalı yansıtıcı düşünme ile matematik dersinde akış arasındaki ilişkileri doğrudan inceleyen çalışmalar bulunmamaktadır. Bu iki değişken arasındaki ilişki incelenerek akış için gerekli değişkenlerin ortaya konmasına katkı sağlanabilir.

Akış deneyimi ve probleme dayalı yansıtıcı düşünme arasındaki ilişkiler akış kuramı bağlamında ele alınabilir. Akış kuramına göre, akış yaşayan bireyler bilinçlerini kontrol ederek dikkatlerini yaptıkları işe yoğunlaştırmaktadırlar (Csikszentmihalyi, 1990). Bu süreçte sistematik bir şekilde düşünerek yaptıkları işe ilişkin sürekli, geribildirim almaktadırlar (Csikszentmihalyi, 1996). İşte bu süreçte sistematik düşünmeyi sağlayan bir araca ihtiyaçları vardır. Bu araç da probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerisi olabilir.

Ayrıca kuramsal açıdan bakıldığında, bireylerin akış yaşamalarında onların beceri düzeyleri çok önemli bir faktördür. (Csikszentmihalyi, 1990, 1997; Schmidt, 2010). Bu beceriler özel olabildiği gibi çok daha genel de olabilir. Probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerisi akış deneyimindeki genel becerilerin bir parçası gibi görülebilir. Ek olarak bireyin akış yaşaması için durumun meydan okuyucu olması gerekir. Bu meydan okuyuculuk görev zorluğu kavramıyla ele alınmaktadır (Eryılmaz & Mammadow, 2016). Bu görev zorluğu aslında bireyin üstesinden gelmesi gereken bir problem durumudur. Bu problem durumunu ortadan kaldırmak için, probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerisi gibi araçlara da ihtiyaç vardır. Ancak yukarıdaki açıklamalar kuramsal açıklamalardır. Özellikle matematik dersinde akış temelinde deneysel olarak ortaya konulmamıştır.

Matematik öğretimi sürecinde gerek öğrencilerden gerekse öğretmenlerden kaynaklı pek çok sorun yaşanmaktadır. Bu sorunların bir kısmı şu şekilde sıralanabilir:

Örneğin öğrenciler, matematik kaygısı yaşamaktadırlar (Satake & Amato, 1995; Tapia, 2004; Zakaria & Nordin, 2008). Akademik açıdan başarılı olamamaktadırlar (Norwood, 1994; Reyes, 1984; Yenilmez, 2010). Uluslararası matematik sınavlarında daha düşük başarı göstermektedirler (Yalçın & Tavşacı, 2014). Bu durumun nedenleri öğretmene (Hill, 1994; Rowe & Hill, 1994), öğretim yöntemine (Samuelsson, 2006) ve öğrencilerin özelliklerine (Eccles, 1993; Guay, Marrsh, & Boivin, 2003; Valentine, DuBois, & Cooper, 2004) yüklenmektedir. Yaşanan bu problemleri aşmanın bir yolu, öğrencilerin matematikte akış yaşamaları olabilir. Csikszentmihalyi (1990; 1996), matematikle uğraşan kişilerin, bu süreci akış üreten etkinliklere çevirmeleri gerektiğini belirtmektedir. Bu noktada matematikte akış yaşamayı kolaylaştıracak kişisel ve çevresel faktörlerin belirlenmesi önemlidir. Probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerisi de geliştirilebilir kişisel faktörlerden biri olarak değerlendirilmektedir. (Bayrak & Usluer, 2011; Kızılkaya & Aşkar, 2009). Bu bağlamda bu çalışmada, öğretmen adaylarının matematik dersindeki akış durumları ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## Yöntem

### Araştırma Deseni

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretimini ve matematiksel kavramları içerisinde barındıran matematik öğretmenliği, sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliği alanlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematik dersindeki akış durumları ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Çalışma, aynı anda farklı özelliklere sahip bireylerden elde edilen verilerle yani kesitsel araştırma deseninde yürütülmüştür. Çalışmada değişkenler arasındaki ilişkiler, korelasyon ve basit regresyon analizi ile incelenmiştir. Çalışmada etik ilkeler göz önünde bulundurulmuştur. Çalışmaya katılmada gönüllülük ilkesinden yararlanılmıştır.

### Çalışma Grubu

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının matematik dersindeki akış durumları ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlandığından bir kamu üniversitesinde eğitim fakültesinin lisans öğrenimine devam eden öğrencilerden amaca uygun bir çalışma grubu gönüllü katılımcılarla oluşturulmuştur. Çalışma grubu seçilirken lisans eğitimlerinde matematik dersini alan ve ileride öğretmenlik yaşamlarında matematiği derslerinde kullanacak olan bölüm öğrencilerinin olması ölçütleri belirlenmiştir. Buna göre örneklem seçimi sürecinde, amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, matematik öğretmenliği (60 öğrenci; %32.3), fen bilgisi öğretmenliği (65 öğrenci; %34.9) ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde (61 öğrenci; %32.8) öğrenim gören toplam 186 lisans 1. Sınıf öğrencisi yer almıştır. Bu bölümlerin YÖK tarafından belirlenen zorunlu dersler kapsamında lisans öğretim programlarında 1. Sınıf düzeyinde her bir bölümde Genel Matematik dersi okutulmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerini 154'ü kadın (%82.8) ve 32'i ise erkektir (%17.2). Çalışmada yer alan öğrencilerin yaş aralığı 18-19'dur.

## Ölçme Araçları

Çalışmada, Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği ve Matematik Dersinde Akış Ölçeği kullanılmıştır. Ölçeklerin psikometrik özellikleri aşağıda verilmiştir.

**Matematik dersinde akış ölçeği.** Matematik Dersinde Akış Ölçeği, Eryılmaz ve Mammadov (2016) tarafından geliştirilmiş beşli Likert tipi bir ölçektir. Ölçeğin akış (5 madde), kaygı (4 madde) ve sıkılma (3 madde) olmak üzere üç boyutu vardır. Ölçeğin toplam madde sayısı 12'dir. Ölçeğin akış boyutundan alınabilecek en yüksek puan 20 ve en düşük puan 5'tir. Ölçek derecelendirmesi referans alındığında 10 puan kesme noktası olarak alınabilir. Ölçeğin sıkılma boyutundan alınabilecek en yüksek puan 16 ve en düşük puan 4'tür. Ölçek derecelendirmesi referans alındığında 8 puan kesme noktası olarak alınabilir. Ölçeğin kaygı boyutundan alınabilecek en yüksek puan 12 ve en düşük puan 3'tür. Ölçek derecelendirmesi referans alındığında 6 puan kesme noktası olarak alınabilir. Ölçeğin alt boyutlarıyla ölçüm yapılmaktadır. Her bir boyuttan yüksek puan almak ilgili boyuttaki özelliğe yüksek düzeyde sahip olmak anlamına gelmektedir. Ölçeğin Cronbach Alfa Güvenirlik katsayıları; akış alt boyutu için 0,91, sıkılma alt boyutu için 0,83 ve kaygı alt boyutu için 0,81 olarak bulunmuştur (Eryılmaz,& Mammadov, 2016).

**Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeği.** Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği, Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, sorgulama, nedenleme ve değerlendirme olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte toplam 14 madde yer almaktadır. Ölçeğin iç tutarlılığa dayalı güvenirliliği 0.83 bulunmuştur.

## Veri Analizi

Çalışmada, öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile akış durumları arasındaki ilişki korelasyon analizi ile belirlenirken akış durumlarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerini ne kadar açıkladığını ortaya koymak için regresyon analizi gerçekleştirilmiştir.

## Bulgular

### Betimsel İstatistikler

Tablo 1 incelendiğinde matematikte akış durumunu en çok matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrencilerin yaşarken sıkılma ve kaygıyı en çok sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğrenciler yaşadıkları görülmektedir. Probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerinin sorgulama, nedenleme ve değerlendirme alt boyutlarının her üçünde de ortalama puanları açısından en yüksek grup matematik öğretmenliği bölümü öğrencileri iken en düşük grup sınıf öğretmenliği bölümü öğrencileri oldukları görülmektedir.

Tablo 1  
Betimsel İstatistikler

Değişkenler	Branşlar	N	$\bar{X}$	SD
Akış	Fen bilgisi	65	16.04	2.85
	Matematik	60	16.06	1.99
	Sınıf	61	14.11	3.14
Sıkılma	Fen bilgisi	65	8.05	1.83
	Matematik	60	7.25	2.09
	Sınıf	61	7.66	2.18
Kaygı	Fen bilgisi	65	7.25	2.00
	Matematik	60	6.71	1.85
	Sınıf	61	7.23	2.31
Sorgulama	Fen bilgisi	65	17.98	3.75
	Matematik	60	18.46	2.75
	Sınıf	61	17.01	3.36
Nedenleme	Fen bilgisi	65	14.79	3.09
	Matematik	60	15.73	2.21
	Sınıf	61	13.70	2.83
Değerlendirme	Fen bilgisi	65	18.03	3.89
	Matematik	60	18.43	2.87
	Sınıf	61	16.50	3.75
Toplam	Fen bilgisi	65	50.80	9.96
	Matematik	60	52.63	6.90
	Sınıf	61	47.22	9.05

### Korelasyon Analizi Sonuçları

Tablo 2  
Korelasyon Analizi Sonuçları

Akış Durumları	Yansıtıcı Düşünme			
	Sorgulama	Değerlendirme	Nedenleme	Toplam Puan
Akış	.370**	.398**	.387**	.421**
Sıkılma	-.103	-.053	-.062	-.079
Kaygı	-.333**	-.311**	-.344**	-.359**

\*p<0.05; \*\*p<0.01

Çalışmada, öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile akış durumları arasındaki ilişki korelasyon analizi ile ortaya konmuştur (Tablo 2).

Tablo 2’de korelasyon analizi sonuçları yer almaktadır. Sonuçlara göre, öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi alt boyutlarındaki puanlarının yükselmesine paralel olarak akış puanları da yükselmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi alt boyutlarındaki puanlarının yükselmesine paralel olarak kaygı puanları düşmektedir. Öte yandan öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi alt boyutlarındaki puanları ile sıkılma arasında anlamlı ve önemli bir ilişki bulunmamıştır.

### Regresyon Analizi Sonuçları

Çalışmada, akış durumlarını problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ne kadar açıkladığını ortaya koymak için regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3

#### Regresyon Analizi Sonuçları

	B	SEB	Beta	t	p
Akış	.133	.021	.421	6.302	.000
Sıkılma	-.018	.017	-.079	-1.080	.282
Kaygı	-.082	.016	-.359	-5.211	.000

Tablo 3 incelendiğinde, akış süreci boyutları ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasındaki ilişkiler yer almaktadır. Akış durumu ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasında önemli ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $R=.42$ ,  $R^2=.18$ ,  $F=39.72$ ,  $p<.01$ ). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi, matematik dersinde akış yaşamayı anlamlı bir şekilde ( $\beta= .42$ ;  $t = 6.30$ ,  $p =.00$ ) açıklamaktadır. Sıkılma durumu ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasında önemli ve anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Kaygı durumu ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasında önemli ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $R=.36$ ,  $R^2=.13$ ,  $F=27.16$ ,  $p<.01$ ). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi, matematik dersinde kaygı yaşamayı anlamlı bir şekilde ( $\beta= -.36$ ;  $t = -5.21$ ,  $p =.00$ ) açıklamaktadır.

### Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma, öğretmen adaylarının matematik dersinde akış yaşamaları ile probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerini kullanmaları arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerini kullanmaları arttıkça matematik dersinde akış yaşamları da artmaktadır. Ek olarak, öğretmen adaylarının probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerini kullanmaları arttıkça onların matematik dersindeki kaygı durumları da azalmaktadır.



Literatür incelendiğinde akış deneyiminin önemine yönelik çalışmaların gerçekleştirildiği görülür (Csikszentmihalyi, 1990, 1997; Schmidt, 2010). Matematik dersinde akış durumuna yönelik çalışmalarda vardır (Andersen, 2005; Eryılmaz & Mammadow, 2016; Goldnabi, 2015). Öte yandan matematik dersinde akış ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme arasındaki ilişkileri deneysel olarak inceleyen çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışma iki değişken arasındaki ilişkileri ortaya koyduğu için literatüre katkı sağlamıştır denilebilir.

Matematik, bireylerin akış deneyimleri yaşayacakları önemli alanlardan biridir (Csikszentmihalyi, 1993, 1996, 2000). Literatürde matematik konusunda yeterli olan ergenler üzerinde akış deneyimini inceleyen çalışmalar (Moneta & Csikszentmihalyi, 1996) ve matematik dersinde başarılı olan lise öğrencilerinin genel olarak daha fazla akış yaşadıklarına yönelik çalışmalar (Nakamura, 1988) yapılmıştır. Anılan çalışmalar, doğrudan matematik dersinde akış durumlarını değil de genel olarak akış durumlarını ölçmektedir. Bu çalışma ise, doğrudan matematik dersinde akış yaşamayı incelediği için daha önce yapılan çalışmaların alanını genişletmiştir denilebilir.

Akış sürecinin bireylerin daha mutlu olmaları, bir konuyu daha iyi öğrenmeleri, daha üretken olmaları ve de daha başarılı olmaları gibi olumlu etkileri vardır (Csikszentmihalyi, 1990, 1993, 1996, 2000; Moneta & Csikszentmihalyi, 1996; Nakamura, 1988). Bu noktada matematikte akış sürecini kolaylaştıran ya da engelleyen faktörlere yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada sonuçları probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerinin bireylerin matematik dersinde akış yaşamalarını kolaylaştıran ve de onların kaygı yaşamalarını engelleyen bir faktör olduğunu ortaya koymuştur. Bu noktada, bu çalışma öğretmenlerin matematik dersinde öğrencilerin akış yaşamalarını nasıl sağlayacaklarına yönelik pratik bilgiler ortaya koymuştur.

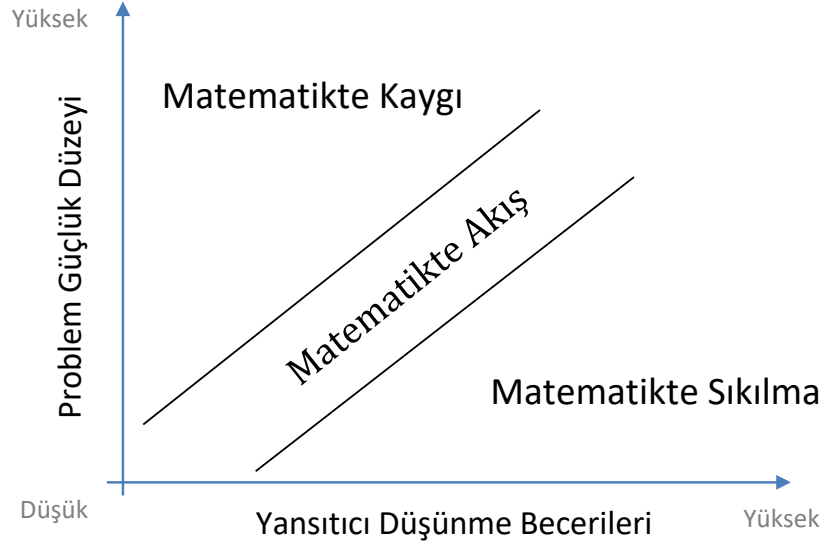
Akış deneyimi ve probleme dayalı yansıtıcı düşünme arasındaki ilişkiler akış kuramı bağlamında ele alınabilir. Akış kuramına göre, akış yaşayan bireyler bilinçlerini kontrol ederek dikkatlerini yaptıkları işe yoğunlaştırmaktadırlar (Csikszentmihalyi, 1990). Bu süreçte sistematik bir şekilde düşünerek yaptıkları işe ilişkin sürekli, geribildirim almaktadırlar (Csikszentmihalyi, 1996). İşte bu süreçte sistematik düşünmeyi sağlayan bir araca ihtiyaçları vardır. Bu çalışma, bu araçlardan birinin probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerisi olduğunu göstermiştir.

Ayrıca bireylerin beceri düzeylerinin akış yaşamalarında önemli bir faktör olduğunu ortaya koyan kuramsal çalışmalar bulunduğu (Csikszentmihalyi, 1990, 1997; Schmidt, 2010) halde deneysel çalışmalara rastlanmamıştır. Eryılmaz ve Mammadow (2016) yine kuramsal olarak bireyin akış yaşamaları için bireye sunulan görev zorluğunun birey için meydan okuyucu olması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre bu görev zorluğu matematik dersi için bir matematik problemi olduğunda yansıtıcı düşünme becerisine sahip bireyler görevin üstesinden gelerek akış yaşadıkları söylenebilir. Bu çalışma sonuçları, kuramsal açıklamaları deneysel olarak desteklediği için literatüre katkı sağlamıştır denilebilir.

Akış deneyimi ile probleme dayalı yansıtıcı düşünme arasındaki ilişki hem hipotetik hem de bu araştırmanın sonuçlarına dayalı olarak Şekil 2’de verilmiştir. Şekil 2’ye göre, problemin zorluk seviyesi ile yansıtıcı düşünme becerisi arasında bir denge olduğunda akış koşulları sağlanabilir. Problemin zorluk seviyesi bir kişinin beceri düzeyini aştığında ise, bireyler kaygı yaşarlar. Kaygı durumunda bireyin yansıtıcı

düşünme becerisini göstermesi ya da geliştirmesi ve akış yaşaması mümkün olamayacaktır.

**Şekil 2.** Akış ile Probleme Dayalı Yansıtıcı Düşünme Arasındaki İlişki



Bu çalışmanın sonuçları, genel olarak matematikte problem çözme ve akış bağlamında ele alındığında matematikte problem çözme süreci ile matematikte akış yaşama süreci örtüştüğü söylenebilir. Goldnabi (2015)'e göre öğrencilerin beceri ve görev zorluğu seviyeleri matematiksel bir bağlamda ölçülebilir. Bu nedenle matematik dersindeki problemler ve bunların çözümü, akış için uygun bir bağlam olarak düşünülebilir. Bu doğrultuda Csikszentmihaly'e (1990) göre akış koşullarından biri de aktivitenin amaçlarının katılımcıya açıkça ifade edilmesidir. Bu durum Polya (2004) tarafından matematik dersinde problem çözme boyutunda ele alınmıştır. Polya'ya göre (2004) matematik dersinde seçilen problemlerin ne çok kolay ne de çok zor olmaması gerekir. Ayrıca da problem durumu açıkça ifade edilmelidir. Ek olarak Csikszentmihaly'e (1990) göre akış koşullarından bir diğeri de "aktivite sonunda bireye açık ve çabuk bir şekilde geribildirimde bulunmaktır". Bu durum matematik dersinde akış yaşama sürecinde de ele alınabilir. Matematik dersinde açık ve çabuk geribildirim verme süreci, problem çözme adımlarının sonunda çözümü kontrol etme adımında yer alır (Polya, 2004). Çözümü kontrol ederek, öğrencilerin akış yaşamaları sağlanmaktadır. Bu bilgiler ve bulgular genel olarak matematikte problem çözme ve akış ilişkisini vermektedir. Doğası gereği probleme dayalı yansıtıcı düşünme süreci, aslında genel olarak problem çözme basamaklarını içermektedir (Aşkar & Kızılkaya, 2009). Bu noktada probleme dayalı yansıtıcı düşünme süreci ile akış arasındaki ilişkiler incelenebilir. Bu doğrultuda akış koşulları (Csikszentmihaly, 1990) ile probleme dayalı yansıtıcı düşünme sürecindeki adımlar benzerlik göstermektedir.

Bu çalışma sonuçları da Milli Eğitim Bakanlığı (MEB)'in genel olarak değindiği amaçları, sınıf ortamında ve matematik dersinde akış bağlamında doğrulamaktadır. Öğrencilerin sınıf ortamında probleme dayalı yansıtıcı düşünmeyi kullanmaları onların iyi birer problem çözücü olmalarını sağlarken aynı zamanda onların matematik dersinde daha az kaygı ve daha çok akış yaşamalarına yardımcı olacaktır. Ek olarak pek çok öğrencinin matematik dersini öğrenme ile ilgili sıkıntıları bulunmaktadır (Satake &

Amato, 1995; Tapia, 2004; Yalçın & Tavşacı, 2014; Yenilmez, 2010; Zakaria & Nordin, 2008). Akademik açıdan başarılı olamamaktadırlar (Norwood, 1994; Reyes, 1984). Bu noktada bu çalışma bulgularına dayalı olarak bir takım öneriler geliştirilebilir. Örneğin hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının matematik eğitiminde öğrencilerine probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerilerini öğretmeleri işlevsel olabilir. Bir başka deyişle probleme dayalı yansıtıcı düşünme beceriler aracılığı ile öğrencilerin matematiği severek öğrenmelerine, derse katılmalarına dolayısıyla akış yaşamalarına yardımcı olmaları sağlanabilir.

Sonuç olarak, probleme dayalı yansıtıcı düşünme becerisini kullanmak öğretmen adaylarının matematik dersinde akış yaşamalarına katkı sağlarken aynı zamanda matematik dersinde kaygı yaşamalarını engellemektedir. Bu çalışma öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışmaların farklı öğretim kademelerinde yer alan öğrenciler üzerinde de gerçekleştirilmesi literatüre katkı sağlayabilir.

## Summary

**Purpose and Significance:** Flow is defined as an experience of complete participation by the individual without understanding how time passes through the activity. One of the main objectives of all educators is to be involved in effective learning activities by deepening participation in their learning activities. When individuals are in the flow experience, there is always a challenge for them. When the characteristics of the challenger situation are examined, there is actually a problem situation that must come from the superior of the individual. He tries to solve this problem by using individual skills. There are many factors that mediate this solution process. One of these factors can be reflective thinking based on problem solving.

The aim of this study is to examine the relationship between flow states in the mathematics course of pre-service teachers and reflective thinking skills to problem solving. The flow experience is a model that allows participation in learning processes in educational settings. Two important variables of the flow model are; task difficulty and skill level of the individual. When there is a balance between the difficulty level of the problem and the skills of the individual, the flow conditions will be realized. They try to solve the problem given to them by using individual skills. There are many factors that mediate this solution process. One of these factors might be reflective thinking based on problem. Dewey (1998) defines reflective thinking as a way of thinking that involves the resolution of an uncertain problem. Reflective thinking is important for all people, especially for teacher candidates. Reflective thinking allows new knowledge to be learned and interpreted. In particular, teacher candidates need to use reflective thinking in order to continue their professional development. Most importantly, the students they train need to develop reflective thinking skills. Reflective environments can help learners to be successful as well as to live their lives in mathematics in classroom or out-of-class settings. At this point, it is necessary to reveal the relationship between the flow of mathematics and reflective thinking based on problem solving.

**Methods:** The study was carried out with a total of 186 education faculty students, 60 of whom were mathematics teachers at public universities, 65 of them were science teachers, and 61 were teachers of classroom teachers. “Reflective Thinking Ability Scale for Problem Solving” and “Flow Scale in Mathematics Lesson” scales were used as data collection tools in the study. The study was conducted in a cross-sectional study design. Relations between flow situations in mathematics and reflective thinking skills for problem solving were examined by correlation and simple regression analysis.

**Results:** According to the results, as the scores of teacher candidates' reflective thinking ability sub-dimension for problem solving increase, the flow scores also increase. In addition, the anxiety scores decrease in parallel with the increase in the scores of the teacher candidates' subscales of reflective thinking ability for problem solving. On the other hand, there was no meaningful and significant relationship between teacher candidates' scores on reflective thinking skills subscale for problem solving and boring. There was a significant and meaningful relationship between flow state and reflective thinking ability for problem solving ( $R=.42$ ,  $R^2=.18$ ,  $F=39.72$ ,  $p<.01$ ). Reflective thinking ability to solve problems explains the flow in mathematics course significantly

( $\beta = .42$ ;  $t = 6.30$ ,  $p = .00$ ). There was no significant relationship between boring state and reflective thinking ability for problem solving. There was a significant relationship between anxiety state and reflective thinking ability for problem solving ( $R = .36$ ,  $R^2 = .13$ ,  $F = 27.16$ ,  $p < .01$ ). Reflective thinking ability towards problem solving explains anxiety in mathematics lesson ( $\beta = -.36$ ;  $t = -5.21$ ,  $p = .00$ ).

**Discussion and Conclusions:** This study was conducted to investigate the relationship between pre-service teachers' use of reflective thinking skills based on problem solving and flow experiences in mathematics. The relationships between flow experience and reflective thinking were obtained based both on hypothetical and on the results of this research.

The results of the research can be interpreted in terms of both variables. Accordingly, flow conditions might be provided when there is a balance between the difficulty level and the reflective thinking ability. When the problem exceeds the skill level of a person with a difficulty level, the individual has anxiety. In case of anxiety, the individual will not be able to demonstrate or develop reflective thinking ability and flow. As a result, using problem based reflective thinking helps pre-service teachers to live flow in mathematics classes while at the same time preventing them from living anxiety in mathematics classes. This study was conducted on pre-service teachers. The fact that similar studies are carried out on students in different levels of education may also contribute to the literature.

### Kaynakça

- Altunçekiç, A., Yaman, S., & Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 93-107.
- Andersen, F. O. (2005). “*Kids on Campus*” an optimal Japanese concept for learning. Copenhagen: The Danish University of Education.
- Ashcraft, M. H. & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224-237.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.
- Bayrak F. & Usluer Y.K. (2011). Ağ günlük uygulamasının yansıtıcı düşünme becerisi üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 93-104.
- Berch, D. B. & Mazocco, M. M. (2007). *Why is Math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities*. Brookes Publishing Company. PO Box 10624, Baltimore, MD 21285.
- Bukova-Güzel, E. (2008). Yapılandırmacılık ve matematiksel düşünme süreçleri. *Education Sciences*, 3(4), 678-688.
- Cardelle-Elawar, M. (1992). Effects of teaching metacognitive skills to students with low mathematics ability. *Teaching and Teacher Education*, 8(2), 109-121.
- Christenson, S. L., Reschly, A. L. & Wylie, C. (2012). *Handbook of research on student engagement*. New York, NY: Springer Science.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding flow: The psychology of engagement with everyday life*. New York: Basic Books.
- Dewey, J. (1998). *How we think (Rev. ed.)*. Boston, MA: Houghton Mifflin Company.
- Eccles, J.S. (1993). School and family effects on the ontogeny of children’s interests, self-perceptions, and activity choices. In J. Jacobs (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation, 1992: Developmental perspectives on motivation* (pp. 145–208). Lincoln: University of Nebraska Press.
- Eryılmaz, A. & Mammadov, M. (2016). Development of the flow state scale in Mathematic lesson. *Journal of Theory and Practice in Education*, 12(4), 879-890.
- Goldnabi, L. (2015). The conditions of flow and mathematical problem solving. *Philosophy of Mathematics Education Journal*. 29(1).
- Guay F., Marsh H.W. & Boivin M. (2003). Academic self-concept and academic achievement: Developmental perspectives on their causal ordering. *Journal of Educational Psychology*, 95, 124–136
- Hill, P. W. (1994). The contribution teachers make to school effectiveness. In Hill P.W., Holmes-Smith P., Rowe K., Russell V.J.. (Eds.), *Selected reports and papers on findings from the first phase of the Victorian Quality Schools Project*. Melbourne: University of Melbourne, Centre for Applied Educational Research.

- İnan, Ö. G. C., & Özgen, A. G. K. (2008). Matematik öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması sürecinde öğrencilere düşünme becerilerini kazandırmadaki yeterliliklerine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Electronic Journal of Social Sciences*, 7(25), 39-54.
- Kızılkaya, G. & Aşkar, P. (2009). Problem çözmeye yönelik düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 82-92.
- Kurland, D. M., Pea, R. D., Clement, C. & Mawby, R. (1986). A study of the development of programming ability and thinking skills in high school students. *Journal of Educational Computing Research*, 2(4), 429-458.
- Lee, H. J. (2005). Understanding and assessing preservice teachers' reflective thinking. *Teaching and Teacher Education*, 6(21), 699-715.
- MEB, (2013). *Ortaokul matematik dersi 5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Miri, B., David, B. C. & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37(4), 353-369.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture this: Increasing math and science learning by improving spatial thinking. *American Educator*, 34(2), 29-43.
- Norwood, K. S. (1994). The effect of instructional approach on mathematics anxiety and achievement. *School Science and Mathematics*, 94(5), 248-254.
- Satake, E. & Amato, P. P. (1995). Mathematics anxiety and achievement among Japanese elementary school students. *Educational and Psychological Measurement*, 55(6), 1000-1007.
- Schmidt, J. A. (2010). Flow in education. In P. Peterson, E. B. E. Baker & B. MCGaw (Eds.), *International encyclopedia of education*. Oxford, UK: Elsevier.
- Seligman, M. & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55, 5-14.
- Song, H. D, Grabowski, B. L., Koszalka, T. A. & Harkness, W. L. (2006). Patterns of instructional-design factors prompting reflective thinking in middle school and college level problem-based learning environments. *Instructional Science*, 34(1), 63-87.
- Tanışlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 80-95.
- Tapia, M. (2004). The relationship of math anxiety and gender. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2).
- Terenzini, P. T., Springer, L., Pascarella, E. T. & Nora, A. (1995). Influences affecting the development of students' critical thinking skills. *Research in Higher Education*, 36(1), 23-39.
- Türnüklü, E. B. & Yeşildere, S. (2005). Türkiye'den bir profil: 11-13 yaş grubu matematik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilim ve becerileri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 167-185.

- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Garden City, NY: Doubleday.
- Reyes, L.H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84, 558-580.
- Rieger, A., Radcliffe, B. J. & Doepker, G. M. (2013). Practices for developing reflective thinking skills among teachers. *Kappa Delta Pi Record*, 49(4), 184-189.
- Robinson, K. (2001). *Out of our minds: Learning to be creative*. Chester, UK: Capstone Publishing.
- Rowe, K.J. & Hill, P.W. (1994). Multilevel modelling in school effectiveness research: how many levels? In P. W. Hill, P. Holmes-Smith, K. Rowe, & V. J. Russell, (Eds.), *Selected reports and papers on findings from the first phase of the Victorian Quality Schools Project*. Centre for Applied Educational Research: University of Melbourne.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Valentine J. C., DuBois D. L. & Cooper H. (2004). The relations between self-beliefs and academic achievement: A systematic review. *Educational Psychologist*, 39, 111-133.
- Yalçın, S. & Tavşancıl, E. (2014). The comparison of Turkish students' PISA achievement levels by year via data envelopment analysis. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(3), 961-968.
- Yaman, S. & Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online*, 4(1), 42-52.
- Yenilmez, K. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik umutsuzluk düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 307-31.
- Yenilmez, K. & Turgut, M. (2016). Relationship between prospective middle school mathematics teachers' logical and reflective thinking skills. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 6(4), 15-20.
- Yılmaz, N. & Gökçek, T. (2016). Matematik öğretmenlerine yansıtıcı düşünme becerisini kazandırmaya yönelik hazırlanan hizmet içi eğitimin etkililiği. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 9(4), 606-641.
- Yorulmaz, M. (2006). *İlköğretim birinci Kademesine Görev Yapan Sınıf Öğretmenlerinin Yansıtıcı Düşünmeye İlişkin Görüş ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi (Diyarbakır ili örneği)* (Yayınlanmamış Y. Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Wigfield, A. & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of educational Psychology*, 80(2), 210-216.
- Zakaria, E. & Nordin, N.M. (2008). The effects of mathematics anxiety on matriculation students as related to motivation and achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 27-30.





This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons license Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Consultation is possible at <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>