

Matematik Öğretmenlerinin Üstbilişi Harekete Geçirici Davranışlarının İncelenmesi İçin Gözlem Formunun Geliştirilmesi¹

Developing an Observation Chart for the Investigation of the Behaviours of Mathematics Teachers Intended to Promote Metacognitions

Avni YILDIZ²

Bülent GÜVEN³

Başvuru Tarihi: 27.10.2016

Yayına Kabul Tarihi: 22.12.2016

DOI: 10.21764/efd.12201

Özet: Yapılan araştırmalar, farklı uygulamalar yoluyla öğrencilerin üstbilişlerinin geliştirilebileceğini göstermektedir. Oysa öğretmenler, sınıf ortamında bilinçli ya da bilinçsiz şekilde öğrencilerinin bazen bilişlerine bazen de üstbilişlerine yönelik uygulamalar yapmaktadır. Bununla birlikte literatürde öğretmenlerin problem çözme süreçlerindeki faaliyetlerini ortaya koyan gözlem formları olmakla birlikte, doğrudan öğretmenlerin problem çözme ortamlarındaki faaliyetlerini üstbiliş yönünde inceleyen gözlem formları yer almamaktadır. Bu çalışma ile öğretmenlerin problem çözme ortamlarında, öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirebilmek için ne gibi davranışlar sergilediklerini belirlemeye yönelik bir gözlem formunun geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada gözlem çizelgesinin geliştirilmesi sırasında uzman görüşleri doğrultusunda kuramsal formdan yararlanılmıştır. Kapsam geçerlik oranlarının belirlenmesi sürecinde ise Lawshe tekniğinden yararlanılmıştır. Pilot çalışma sonrasında gözlem çizelgesine eklenen bazı davranışlar nedeniyle gözlem çizelgesinin son halini elde etmek için Lawshe tekniğinin beşinci adımından başlayarak adımlar tekrarlanmıştır. Böylece gözlem çizelgesinin son halinde 15 uzman için $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlik oranlarının minimum değeri 0.49 olarak bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: *Problem çözme, matematik öğretmenleri, öğrencilerin üstbilişlerini harekete geçirme, gözlem çizelgesi.*

Abstract: Some research shows that students' metacognitions can be improved through different applications. However, teachers are sometimes consciously or unconsciously practicing their students' cognitions or metacognitions in the classroom. Although there are some observation forms that observe the activities of the teachers in the problem-solving environment, there are no observation charts that directly observe the activities of the teachers in the problem-solving process in terms of metacognition. In this study, it was aimed to develop an observation chart in order to determine the behaviors of teachers intended to promote students' metacognition in problem solving environments. In this study, the theoretical form was utilized in the direction of expert opinions during the development of the observation chart. Lawshe technique was used in determining the content validity rates. After the pilot study, the steps were repeated starting from the fifth step of the Lawshe technique to obtain the final version of the observation chart. As a result, the minimum value of content validity rates for 15 experts was found to be 0.49 at a significance level of $\alpha = 0.05$ for the last version of the observation chart.

Keywords: *Problem solving, mathematics teachers, promote students' metacognition, observation chart.*

Giriş

Bireyin düşüncelerini değerlendirmesi ve üzerinde düşünmesi yani düşünceleri üzerine düşünmesi şeklinde tanımlanan üstbiliş, birçok araştırmacıya göre problem çözme sürecinde önemli bir role sahiptir (Artzt ve

¹ Bu çalışma, "Ders İmecesinin Matematik Öğretmenlerinin Problem Çözme Ortamlarında Öğrencilerinin Üstbilişlerini Harekete Geçirmeye Yönelik Davranışlarına Etkisi" başlıklı doktora tezinin bir bölümüdür.

² Yrd. Doç. Dr., Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi A.B.D., yildiz.avni@gmail.com

³ Prof. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi A.B.D., guvenbulent@gmail.com

Armour-Thomas, 1992; Baltacı, Yıldız ve Özcakir, 2016; Gardner, 1991; Karmiloff-Smith, 1992; Montague, 1998; Pugalee, 2001). Nitekim Schoenfeld (1985) problem çözme sürecinde etkili olan unsurları dört kategoride açıklamıştır. Birinci kategori, karşılaşılan problemi çözmek için bireyin sahip olduğu bilgileri oluşturan kaynaklardır. İkinci kategori, kaynakların seçimini ve uygulanmasını sağlayan kontroldür. Kontrol süreci gözlemlene, karar verme, değerlendirme ve üstbilişi içerir. Üçüncü kategori bireyin kendisine, çevresine, konuya ve matematiğe bakış açısını içeren inanç sistemleridir. Dördüncü kategori ise problemi çözmek için gereken stratejilerdir. Schoenfeld (1985) yukarıda belirttiği ikinci kategoride üstbilişi doğrudan kullanmamıştır. Fakat Schoenfeld'in (1985) kontrol sürecinde ifade ettiği gözlem, karar verme ve değerlendirme aslında üstbiliş süreci içerisinde olan eylemlerdir (Gardner, 1987; Yorulmaz, 2006). Bu nedenle Schoenfeld'in (1985) ikinci kategorisine doğrudan üstbiliş de diyebiliriz. Bu bağlamda öğretmenler, problem çözme süreçlerinde üstbilişi de dikkate almak zorundadırlar. Aslında öğretmenler problem çözme süreçlerinde bilinçli ya da bilinçsiz bir şekilde öğrencilerini üstbilişlerini kullanmaya yönlendirmektedirler. Ancak literatürde, doğrudan öğretmenlerin problem çözme ortamlarında öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirmek için ne gibi davranışlar sergilediklerini ölçmeye yönelik gözlem çizelgesi yer almamaktadır.

Üstbiliş ve Problem Çözme

Birçok araştırmacı üstbiliş kavramını farklı biçimlerde tanımlamıştır. Örneğin üstbilişi, Metcalfe ve Shimamura (1994), ne bildiğimiz hakkında ne bildiğimizdir şeklinde tanımlarken Gardner (1987) ve Yorulmaz (2006), kişinin kendi düşünme ve öğrenme süreci üzerine düşünmesidir şeklinde tanımlamaktadır. Üstbiliş; hangi bilgileri kullanacağımızı belirlemek için bir strateji planlama, problem çözme sürecindeki adımların ve stratejilerin farkında olma ve düşüncelerimizin verimliliği hakkında yansıtma ve değerlendirme yeteneğimizdir (Costa, 1984). Diğer bir tanıma göre üstbiliş, düşünme sürecinin sürdürülmesini ve planlanmasını sağlar (Jacobs ve Paris, 1987). Bu tanımlardan hareketle bu çalışmada üstbiliş; bireyin sahip olduğu bilgi ve becerileri nasıl ve niçin kullanacağı üzerine düşünmesi, düşüncelerini değerlendirmesi ve üzerinde düşünmesi yani düşünceleri üzerine düşünmesi olarak ele alınmaktadır.

Matematiksel problem çözme genel olarak Polya'nın (1957) tanımladığı adımlar ile birlikte ele alınmaktadır. Bu adımlar; problemi anlama, plan hazırlama, planın uygulanması ve değerlendirme şeklindedir. Kısaca bireyler; problemi anlama adımında, sorulan soruyu kendine göre anlamlaştırmaya çalışır, plan hazırlama adımında ise kullanabileceği şekil, tablo, grafik, denklem, formül veya algoritmaları hazırlar. Planın uygulanması adımında ise matematiksel cümleler işleme dökülür. Eğer problem çözülemez ise daha önceki adımlarda bir eksiklik olup olmadığına bakılır. Değerlendirme adımında ise özetle Polya, çözümü düşünmenin ve sonucu kontrol etmenin önemine vurgu yapar. Fakat Lester'e (1994) göre Polya'nın aşamaları problem çözenin bilişsel içeriğini oluşturmaktadır. Ancak Polya'nın yukarıdaki sürecinde üstbiliş; verilen bilgileri analiz etmeyi, kullanılmasını düşünülen bilgileri organize etmeyi, bir plan hazırlamayı ve bütün süreci değerlendirmeyi sağlamada, düzenlemede aynı zamanda da kararlar almada yardımcı olduğu için önemlidir (Costa ve O'Leary, 1992; Montague, 1992; Pugalee, 2001; Yimer, 2004). Brown'a göre ise

üstbiliş, etkili problem çözmek için gerekli olduğu düşünülen bilişsel bilginin farkındalığına odaklanır ve bu süreçler problem çözmeye esnasında yer alan bilişsel süreçler ile stratejileri yönetir ve düzenlerler (Montague, 1992). NCTM'de (2000) de problem çözmeye sürecinde yansıtma ve süreci izlemeye yardımcı olduğu için genelde matematik, özelde de matematik problemi çözmeye üstbilişin önemli bir rol üstlendiği belirtilmiştir.

Üstbiliş öğretilebilir bir yetenek olup insanlar tamamen bu düşünme süreci ile doğmamışlardır (Hall ve Myers, 1998). Birçok araştırma, üstbilişin özellikle matematik alanında başarılı bir şekilde geliştirilebileceğini ortaya koymuştur (Chinnappan ve Lawson 1996; Kramarski ve Mevarech, 2003; Lucangeli, Cornoldi ve Tellarini, 1998). Öğrenme sürecinde, öğrenen bireyin zihinsel becerilerini kullanmasını gerektiren öğretimsel etkinlikler üstbilişin gelişmesine ve ilerlemesine olanak sağlar (Açıkgöz, 2002). Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin üstbiliş süreçlerine katılımlarına ve kendi öğrenme sürecinde sorumluluk sahibi olmalarına yardımcı olacak rol ve sorumluluklar üstlenmelidirler (Williamson, 1996). Üstbilişi geliştirmede yapılandırmacı anlayışa göre uygulanabilecek stratejilerden biri de, öğrencilerin kendi kendilerine etkili sorular sormalarını sağlamak ve uygun tartışma ortamı yaratmak için eğitimcilerin kaliteli sorular sormasıdır. Özellikle öğretmen tarafından bilişsel alanın bilgi basamağında sorulan sorular üstbiliş gelişimini engellerken, buna karşın “Neden böyle düşünüyorsun?” ve “Bunu nasıl kanıtlayabilirsin?” gibi sorular ise düşünmeyi harekete geçirir ve üstbilişin gelişimini sağlar (Yurdakul, 2004). Bu nedenle ilgili literatürde araştırmacılar tarafından üstbilişi geliştirmek için bazı stratejiler ve yöntemler önerilmiştir.

Blakey ve Spence (1990) üstbilişi geliştirmek için plan yapma ve kendini izleme, düşünme sürecini sorgulama ve kendini değerlendirme yöntemlerinden bahsetmişlerdir. Davidson, Deuser ve Sternberg (1994) ise problem çözmeye, üstbilişe yönelik dört adım olduğunu belirtmişlerdir. Bu adımlar; problemi belirleme ve tanımlama, problemi zihinde düşünme, plan yapma ve performansı değerlendirmedir. Diğer taraftan Cardelle - Elawar (1995) üstbilişe yönelik yine dört adım olduğunu söylemişlerdir. Bu adımlar anlama, entegre etme, planlama-izleme ve çözüm üretmedir. Gourgey (1998) ise problem çözmeye sürecinde; problemi tanımlama, verilen tüm bilgileri belirleme ve neyi bulacağını düşünme, çözüm için uygun bir yöntem belirleme, yapılan işlemlerin anlamlılığını ve sonuca ulaştırmadaki rolünü düşünme şeklinde üstbiliş bir yol önermektedir. Costa (1984) ise üstbilişi güçlendirmek için alan ve seviyeden bağımsız olarak kullanılacak bazı stratejiler belirtmiştir. Bu stratejilerden bazıları planlama, yazılı metni okumadan önce sorular üretme, karar vermeden önce sonuçlarını düşünme, çeşitli kriterlerle değerlendirme yapma, öğrencilerin iyi olan davranışlarını belirlemelerine izin verme, öğrencilerin birbirlerinin düşüncelerini özetlemesini teşvik etme, öğrencilerin davranışlarına isim koyma, rol yapma, simülasyonlar, günlük tutma ve modellemedir.

Problem Çözme Ortamlarının Gözlemlenmesi

Problem çözmeye ortamlarında öğretmenler, soracakları problemlerin öğrencilerin seviyesine uygun olmasına dikkat etmelidir (Baki, 2006). Ayrıca problemlerin, hemen öncesinde öğretilen işlem kavramlarından sonra

verilmesi durumunda, öğrencilerin analiz etmeden ilgili işleme başvurma eğiliminde olduklarını unutmamak gerekir (Baykul, 1999). Diğer taraftan öğrenciler, problem çözerken problem çözme adımlarını da tamamlamış olacaklardır. Bu nedenle öğrencilerin süreci gözden geçirmelerine olanak sağlayacak yönergelere yer verecek şekilde problemler farklı bir formda öğrencilere sunulabilir (Baki, 2006).

Problem çözmeye başarıyı etkileyen en önemli faktörlerden biri de karşılaşılan probleme uygun stratejiyi seçme ve kullanmadır. Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencilerinden neyi, niçin yaptıklarını belirlemelerini istemesi gereklidir (Israel, 2002). Ayrıca öğretmen, problem çözme ortamlarında anlaşılmayan noktalarda, problemi analiz sırasında ve sonucu bulma aşamasında öğrencilere yardımcı olmalıdır (Baki, 2006). Öğretmenin bir diğer görevi de problemi çözme sürecinde öğrencilerin ihtiyaç duyacakları araç-gereçleri sağlamak, öğrencileri problem üzerinde düşündürmek ve onunla ilgili olası çözümler üretmelerine yardımcı olmaktır (Pesen, 2003). Aslında öğretmenin görevi buradan sonra da devam etmektedir. Nitekim Baki (2006) bu durumu şöyle ifade etmiştir. Problem çözme ortamlarının hazırlanmasından ve uygulamanın yapılmasından sonra oluşabilecek öğrenme ürünlerinin öğretmen tarafından değerlendirilmesi ve tartışılması gereklidir. Bu sayede problem çözme ortamlarında öğrencilerin kritik ve analitik düşünceleri gelişir ve iletişim becerilerinin gelişmesine olanak sağlanır. Son aşamada da öğrencilerden kendilerine verilen problemden yararlanarak yeni bir problem oluşturmaları istenmeli ve bu problemlerin değerlendirilmesi yapılmalıdır. Zaten son yıllarda, Türkiye’de en son 2013 yılında revize edilen matematik öğretim programlarında da olduğu gibi önemle öğrencilerin düşüncelerini arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle rahatlıkla paylaşabilecekleri, problemleri değişik şekillerde ifade edebilecekleri, problemi farklı yollardan çözebilecekleri ve kendilerine verilen problemde hareketle yeni bir problem oluşturup değerlendirebilecekleri ortamlar oluşturulması gerektiği vurgulanmıştır (MEB 2013a; 2013b).

Yapılan Çalışmalar

Genel olarak matematiksel problem çözme konusunda yapılan araştırmalar, Schoenfeld (1985)’in yapmış olduğu sınıflandırmadaki kaynaklar ve stratejiler olarak belirlenen kategorilere odaklanmış fakat öğrencilerin başarısızlığının daha çok üstbilgi ve inanç kategorilerindeki eksikliğe bağlı olduğu belirtilmiştir (Gourgey, 1998). Ayrıca üstbilgiye yönelik öğretmenlerle yapılacak araştırmalar önemli olarak görülmesine rağmen genellikle literatürde ele alınmadığı görülmektedir. Çalışmaların büyük bir kısmının üstbilginin çeşitli değişkenlerle ilişkisini belirlemeye yönelik öğrencilerle ve öğretmen adaylarıyla yapılan araştırmalardan oluştuğu görülmektedir. Öğretmenlerle yürütülen birkaç araştırmada ise öğretmenlere, üstbilgiye yönelik eğitim verilerek deneysel yöntemle kısa sürede değişimin incelendiği (Houtveen ve van de Grift, 2007; Kramarski, 2008) ve öğretmenlerin üstbilgi becerilerinin belirlenmeye çalışıldığı (Biemiller ve Meichenbaum, 1998; Rahman, Jumani, Satti ve Malik, 2010) tespit edilmiştir. Bu araştırmaların tamamı farklı branşlardaki öğretmenler ile deneysel yöntem ile yürütülmüştür. Bazı araştırmalarda ise üstbilgi becerilerinin bazı değişkenlere göre karşılaştırılarak incelendiği (Dilci ve Kaya, 2012; Doğanay ve Öztürk,

2011) belirlenmiştir. Bunlar arasında sadece Doğanay ve Öztürk (2011) nitel yöntemi benimsemiş fakat yapılandırılmamış gözlem kullanılmıştır.

Araştırmanın Önemi ve Amacı

Etkili bir matematik öğretimi için öğretim programlarının niteliklerinin yanı sıra öğretmenlerin de önemli bir rolü vardır (Yun-peng, Chi-chung ve Ngai-ying, 2006). Fakat özellikle ortaokul öğretmenlerinin, öğrencilerinin üstbilişlerini içeriğe odaklandıklarından ihmal ettikleri de bir gerçektir (Schoenbach, Braunger, Greenleaf ve Litman, 2003). Oysa üstbiliş yeteneği yüksek olan bireylerin problem çözme sırasında daha iyi bir performans gösterdikleri belirlenmiştir (Gardner, 1991; Karmiloff-Smith, 1992; Montague, 1998; Pugalee, 2001; Veenman, Kok ve Blöte, 2005). Bu bakımdan üstbiliş, öğretmenlerin derslerinde yer verdiği problem çözme aktivitelerinde başvuracağı bir mekanizma olmalıdır (Lin, 2001). Bu nedenle öğretmenlerin, problem çözme ortamlarında öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirmek için hangi davranışları yaptıkları, hangilerini yapmadıklarını belirlemek yanıtlanması gereken bir sorudur. Bu çalışma ile öğretmenlerin problem çözme ortamlarında, öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirebilmek için ne gibi davranışlar sergilediklerini belirlemeye yönelik geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir gözlem formunun geliştirilmesi amaçlanmıştır. Böylece Türkiye’de de gittikçe önem kazanan problem çözmeye yönelik, uygulamayı yönlendiren öğretmenlere önemli bir katkı sağlanabilecektir. Bu bakımdan makalede, gözlem çizelgesinin geliştirilme süreci hakkında bilgi verilmiş ve bu süreçte yapılan işlemler ortaya konulmuştur.

Yöntem

Bu bölümde; araştırma grubu, işlem ve verilerin analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

Araştırma Grubu

Öğretmenlerin söz konusu davranışlarının incelenmesine yönelik geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir gözlem çizelgesi elde edebilmek için bir takım yönergelerin forma yazılması yeterli değildir. Ölçek geliştirme sürecinde ölçme araçları, kuramsal form-deneysel form ya da yalnızca kuramsal form şeklinde hazırlanır (Yurdugül, 2005). Deneysel uygulamanın olmadığı bu çalışmada gözlem çizelgesinin geliştirilmesi sırasında uzman görüşleri doğrultusunda kuramsal formdan yararlanılmıştır. Kuramsal süreçte, büyük örnekleme ulaşamama durumlarında, aday ölçek formundaki maddelere ilişkin uzman görüşleri alınarak nitel çalışma yapılmaktadır. Bu bağlamda Türkiye’deki çeşitli üniversitelerin eğitim fakültelerinde görev yapmakta olan problem çözme ve üstbiliş alanında uzman 10 öğretim üyesi ile matematik eğitimi alanında doktora yapan, yüksek lisanslarını da matematik eğitimi alanında yapmış ve araştırmalarını daha çok problem çözmeye yönlendirmiş olan 8 doktora öğrencisi bu araştırmanın araştırma grubunu oluşturmuştur. Böylece kapsam geçerlik oranları yardımı ile bu nitel süreç istatistiksel nicel bir sürece dönüşebilecektir (McGartland, Berg-Weger, Tebb, Lee ve Rauch, 2003).

İşlem

Üç aşama ile araştırmanın amacı gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bu aşamalar hazırlık evresi, pilot uygulamanın yapılması ve değerlendirme şeklindedir.

Gözlem çizelgesine eklenebilecek davranışlara yönelik havuz oluşturulurken; yukarıda yer alan Blakey ve Spence'nin (1990) üstbilişi geliştirmek için ifade ettiği yöntemler ile Davidson, Deuser ve Sternberg'in (1994), Cardelle - Elawar'ın (1995) ve Gourgey'in (1998) üstbilişe yönelik adımları yol gösterici olmuştur. Costa'nın (1984) ifade ettiği davranışlar ise havuza değerlendirilmek üzere alınmış ve uzmanlarla tartışılarak uygun olanları çizelgeye eklenmiştir. Bu sürece yönelik birkaç örnek şöyle verilebilir. Blakey ve Spence'nin (1990) üstbilişi geliştirmede ifade ettiği kendini değerlendirme yöntemi için *öğrencilerin kendi cümleleri ile problemi ifade etmelerinden sonra onlardan problem metni ile tutarlılığını kontrol etmelerini isteme*, Davidson, Deuser ve Sternberg'in (1994) üstbilişe yönelik problemi belirleme ve tanımlama adımı için *öğrencilerden problemde verilen ve istenilen bilgileri doğru belirleyip belirlemediklerini kontrol etmelerini isteme* ve Gourgey'in (1998) üstbilişe yönelik yapılan işlemlerin sonuca ulaştırmadaki rolü adımına yönelik *öğrencilere yaptıkları işlemlerin problemin çözümüne katkı sağlayıp sağlamayacağını değerlendirmelerini söyleme* davranışları gözlem çizelgesine eklenmiştir. Diğer taraftan davranışlar yazılırken, yukarıdaki araştırmacıların belirttiği değerlendirme ve kontrol etme gibi süreçler davranışların fiillerini yazarken araştırmacıya yol göstermiştir.

İlgili literatürde (Blakey ve Spence, 1990; Cardelle – Elawar, 1995; Costa, 1984; Davidson, Deuser ve Sternberg, 1994; Gourgey, 1998) öğretmenlerin, problem çözme ortamlarında öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirebilecek nitelikte olan davranışlarına kısaca ve karışık olarak yer verildiği tespit edilmiştir. Üstelik bu davranışlar çizelgeye alınırken üstbilişe girip girmediğinin ve varsa bilişle ayrımının da iyi düşünülmesi gerekmektedir. Örneğin, çizelgeye yerleştirilen *öğrencilerden problemde verilen bilgileri doğru belirleyip belirlemediklerini kontrol etmelerini isteme* ve *öğrencilerden problemde istenilen bilgileri doğru belirleyip belirlemediklerini kontrol etmelerini isteme* davranışlarının biliş düzeyindeki şekli öğrencilerden problemde verilen bilgileri belirlemelerini isteme ve öğrencilerden problemde istenilen bilgileri belirlemelerini isteme şeklindedir. Yine örneğin, çizelgede yer alan *öğrencilere hazırladıkları planların çözüme katkı sağlayacağından nasıl emin olabileceklerini sorma* davranışının biliş düzeyindeki şekli ise ancak öğrencilerden çözüme yönelik plan hazırlamalarını isteme şeklinde olabilir. Bu şekildeki bir değerlendirme ile literatürdeki bilgiler bir araya getirilmiş, öğretmenlerin gösterebileceği davranışlar olarak ifade edilmiş ve problem çözme adımlarına problem kurma da eklenerek kategorilendirilmiştir. Bu şekilde adımlara göre kategorilendirme yapmak araştırmanın orijinal yönlerinden bir tanesidir. Böylece problem çözme adımları düşünülerek literatürdeki davranışlar, alan uzmanları ile yapılan görüşmeler sonrasında daha da detaylandırılabilmiştir. Ayrıca gözlem çizelgesindeki davranışlar, gerçekleşme sırasına göre sıralanmıştır. Bu sayede davranışlar, problem çözme süreci olduğunda daha net gözlemlenebilecektir.

Yukarıdaki süreçlerin ardından taslak gözlem çizelgesi hazırlanmıştır. Pilot uygulama sırasında bu gözlem çizelgesi kullanılmıştır. Pilot çalışma, 2011-2012 eğitim öğretim yılında, ortaokulda matematik öğretmeni olarak görev yapan üç öğretmen ile bir dönem süren uygulama ile gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte öğretmenler sınıf ortamında gözlemlenmiştir. Pilot çalışmaya katılan öğretmenler, ortaokulda görev yapmakta olup çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Bu öğretmenlerden ikisi erkek ve biri bayandır. Erkek öğretmenler meslekte 6 ve 8 yıllık deneyime sahip iken bayan öğretmen meslekte 6 yıllık deneyime sahiptir. Fakat pilot çalışmanın sonrasında gözlem çizelgesinin bu haliyle eksik olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle alan uzmanlarından alınan görüşler ile bazı değişiklikler yapılmasına karar verilmiştir. Buna göre *öğrencilerden problemi çözmeden önce sonucu tahmin etmelerini ve onları bu tahmine götürünce yolun doğru olup olmadığını değerlendirmelerini isteme ve öğrencilerden tahmin edilen sonucun nasıl belirlendiğini ifade etmelerini isteme* davranışları problemi anlama adımı iken plan hazırlama adımına geçirilmiştir. Çünkü bu davranışların problemi anlamaya yönelik girişimlerin ardından plan hazırlama adımı gerçekleştirilebileceği görülmüştür. Ayrıca öğretmenler, pilot çalışma sürecinde gözlem çizelgesinde gösterilmeyen bazı davranışları da gösterdiklerinden bu davranışlar da ilgili adımlara eklenmiştir. Bu nedenle değerlendirme adımı, *öğrencilerden kendi çözümleri ile arkadaşlarının problemi ilgili çözümlerini karşılaştırarak hangisinin daha doğru olduğuna karar vermelerini isteme* davranışı eklenmiştir. Ardından gözlem çizelgesinde her bir basamakta yer alan davranışlar, yapılan uzun süreli gözlemler sonucunda davranışların gerçekleşme sırasına dikkat edilerek tekrar sıralanmıştır. Bu değişikliklerden sonra araştırmacı tarafından düzeltilen gözlem çizelgesine, kapsam geçerliliği için yapılan çalışmalar ile son hali verilmiştir.

Verilerin Analizi

Kapsam geçerlik oranlarının belirlenmesi sürecinde ise Lawshe tekniğinden yararlanılmıştır. Bu teknik, aşağıdaki 6 aşamadan oluşmaktadır (Akt: Yurdugül, 2005).

a. Alan uzmanlar grubunun oluşturulması: Türkiye'deki çeşitli üniversitelerin eğitim fakültelerinde görev yapmakta olan problem çözme ve üstbilis alanında uzman 10 öğretim üyesi ile matematik eğitimi alanında doktora yapan, yüksek lisanslarını da matematik eğitimi alanında yapmış ve araştırmalarını daha çok problem çözmeye yönlendirmiş olan 8 doktora öğrencisi bu araştırmanın alan uzmanlar grubunu oluşturmuştur.

b. Aday ölçek formlarının hazırlanması: Pilot çalışma sonrasında değişiklikler yapılan aday gözlem çizelgesi, uzmanlara sunulmak üzere yeniden düzenlenmiştir. Böylece uzmanlardan;

- Öğretmenlerin gösterebileceği davranışların, öğrencilerin üstbilislerini harekete geçirme amacına uygun olarak ilgili adımlarda yazılabilirliğini belirtmeleri istenmiştir. Bunun için hazırlanan çizelgenin her bir maddesi “gerekli”, “düzeltilmeli”, “gereksiz” şeklinde derecelendirilmiş ve uzmanlardan her bir madde için ilgili derecelendirmeyi yapmaları istenmiştir.

- Problem çözme adımlarına yönelik her bir tablo ile ilgili davranışlarda, nasıl düzenleme yapılabileceğine yönelik yorumlarını ilgili yerlere yazmaları istenmiştir. Böylece uzmanların maddeler üzerinde yaptıkları düzenlemeler ile maddelere son hali verilmiştir.
- Eklemek istedikleri davranışları tablolardaki ilgili yerlere yazmaları talep edilmiştir.

c. Uzman görüşlerinin değerlendirilmesi: Uzmanlar gözlem çizelgelerini değerlendirdikten sonra uzmanların verdikleri cevaplar tek bir formda değerlendirilmeye alınmıştır. Böylece tek bir formda her bir davranışın derecelerine kaç uzman tarafından onay verildiği gösterilmiştir.

d. Maddelere ilişkin kapsam geçerlilik oranlarının elde edilmesi: Bir sonraki aşamada her bir maddeye ilişkin kapsam geçerlilik oranları belirlenmiştir. Kapsam geçerlik oranları herhangi bir maddeye ilişkin “gerekli” görüşünü belirten uzman sayısının, maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısının yarısına oranının 1 eksiği ile ifade edilir (Baykul, 1994).

e. Ölçeğe ilişkin kapsam geçerlilik indekslerinin elde edilmesi: Her bir bölümde yer alan maddelerin kapsam geçerlik oranlarının aritmetik ortalamaları alınarak kapsam geçerlik indeksleri elde edilmiştir.

f. Kapsam geçerlik oranları/indeksi ölçütlerine göre nihai formun oluşturulması: Pilot çalışma sonrasında gözlem çizelgesine eklenen bazı davranışlar nedeniyle gözlem çizelgesinin son halini elde etmek için Lawshe tekniğinin beşinci adımından başlayarak adımlar tekrarlanmıştır.

Bulgular

Elde edilen KGO'ların (kapsam geçerlik ölçütleri) istatistiksel olarak anlamlılığını test etmek için kapsam geçerlik ölçütleri ile ilgili literatürde önceden birikimli normal dağılımdan yararlanılırken, hesaplama kolaylığı açısından $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde KGO'ların minimum değerleri Veneziano ve Hooper (1997) tarafından tabloya dönüştürülmüştür. Böylece uzman sayısına ilişkin minimum değerler, aynı zamanda maddenin istatistiksel anlamlılığını vermektedir. Buna göre 18 uzman için $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlik oranlarının minimum değeri 0.45 olarak bulunmuştur. Bu nedenle gözlem çizelgesinde 2 maddenin kapsam geçerlik oranı 0,45 değerinden küçük olduğu için bu davranışlar gözlem çizelgesinden çıkarılmıştır.

2 madde gözlem çizelgesinden çıkarıldıktan sonra her bir bölümde yer alan maddelerin kapsam geçerlik oranlarının aritmetik ortalamaları alınarak kapsam geçerlik indeksleri elde edilmiştir. Her bir bölüme ilişkin olarak elde edilen kapsam geçerlik indeksleri; 18 uzman için belirlenen kapsam geçerlilik oranlarının minimum değerinden (0,45) büyük olduğu için oluşturulan gözlem çizelgesinin kapsam geçerliliğinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda elde edilen gözlem çizelgesine yönelik yukarıdaki istatistiksel hesaplamalar Tablo 1'de gösterilmiştir. Diğer taraftan Tablo 1'de, plan hazırlama

adımında yer alan fakat kapsam geçerlilik oranı 0,33 olduğu için gözlem çizelgesinden çıkarılan 2 madde de yer almaktadır.

Tablo 1. Uzman Görüşleri İle Gözlem Çizelgesinin Değerlendirilmesi

		gerekli	düzeltilmeli	gereksiz	kapsam geçerlik oranı
problemi anlama adımı	Öğrencilerden problemi doğru anlayıp anlamadıkları hakkında değerlendirmede bulunmalarını istedi.	18	0	0	1,00
	Öğrencilerin kendi cümleleri ile problemi ifade etmelerinden sonra onlardan problem metni ile tutarlılığını kontrol etmelerini istedi.	16	2	0	0,77
	Öğrencilerden problemde verilen bilgileri doğru belirleyip belirlemediklerini kontrol etmelerini istedi.	18	0	0	1,00
	Öğrencilerden problemde istenilen bilgileri doğru belirleyip belirlemediklerini kontrol etmelerini istedi.	18	0	0	1,00
$KGİ=0,94, KGÖ=0,45, KGİ>KGÖ$					
		gerekli	düzeltilmeli	gereksiz	kapsam geçerlik oranı
plan hazırlama adımı	Öğrencilerden problemin çözümü için kullanmayı düşündükleri bilgilerin çözüme katkı sağlayıp sağlamayacağını değerlendirmelerini istedi.	15	1	2	0,66
	Öğrencilerden problemi çözmeden önce sonucu tahmin etmelerini ve onları bu tahmine götüren yolun doğru olup olmadığını değerlendirmelerini istedi.	14	1	3	0,55
	Öğrencilerden tahmin edilen sonucun nasıl belirlendiğini ifade etmelerini istedi.	12	0	6	0,33
	Öğrencilere problemi çözerken karşılaşılabilecekleri engelleri nasıl aşacaklarına yönelik olarak tartışmalarına olanak verdi.	12	2	4	0,33
	Öğrencilerden hangi stratejileri kullanabileceklerini gözden geçirerek çözüm için diğerlerine göre daha etkili stratejinin hangisi olabileceğine karar vermelerini istedi.	16	2	0	0,77
	Öğrencilere hazırladıkları planların çözüme katkı sağlayacağından nasıl emin olabileceklerini sordu.	16	1	1	0,77
$KGİ=0,68, KGÖ=0,45, KGİ>KGÖ$					

	gerekli	düzeltilmeli	gereksiz	kapsam geçerlik oranı	
planı uygulama adımı	Öğrencilerden problemin çözümü sırasında karar verdikleri bir sonraki işlemin onları çözüme götürüp götürmeyeceğini değerlendirmelerini istedi.	16	0	2	0,77
	Öğrencilere yaptıkları işlemlerin problemin çözümüne katkı sağlayıp sağlamayacağını değerlendirmelerini söyledi.	16	1	1	0,77
	Öğrencilerden hata yaptıklarını anlamaları durumunda çözüm süreçlerini yeniden kontrol etmelerini istedi.	17	0	1	0,88
	Öğrencilere yaptıkları işlemlerin doğruluğundan nasıl emin olabileceklerini sordu.	18	0	0	1,00
$KGİ=0,85, KGÖ=0,45, KGİ>KGÖ$					

	gerekli	düzeltilmeli	gereksiz	kapsam geçerlik oranı	
değerlendirme adımı	Problemi çözemeyen öğrencilerden, problem çözüme süreçlerini yeniden gözden geçirerek çözüm için uygun bir strateji düşünmelerini istedi.	17	0	1	0,88
	Öğrencilerden buldukları cevabı tahmin edilen sonuç eşliğinde tekrar düşünerek kontrol etmelerini istedi.	14	3	1	0,55
	Öğrencilere ulaştıkları sonucun doğru olduğundan nasıl emin olabileceklerini sordu.	16	2	0	0,77
	Öğrencilerden kendi çözümleri ile arkadaşlarının problemle ilgili çözümlerini karşılaştırarak hangisinin daha doğru olduğuna karar vermelerini istedi.	16	2	0	0,77
$KGİ=0,74, KGÖ=0,45, KGİ>KGÖ$					

	gerekli	düzeltilmeli	gereksiz	kapsam geçerlik oranı	
problem kurma	Öğrencilerden kurdukları problemin anlaşılır olup olmadığını değerlendirmelerini istedi.	18	0	0	1
	Öğrencilerden kurdukları problemin ilgili verilerle çözümlenip çözülemeyeceğini değerlendirmelerini istedi.	18	0	0	1
$KGİ=1, KGÖ=0,45, KGİ>KGÖ$					

Ardından pilot çalışma sonrasında gözlem çizelgesine eklenen bazı davranışlar nedeniyle gözlem çizelgesinin son halini elde etmek için Lawshe tekniğinin beşinci adımından başlayarak adımlar tekrarlanmıştır. Bu bağlamda Tablo 1’de bulunan istatistiksel olarak anlamlı davranışlara ilave olarak 2 davranış, ilgili adımlara süreç içerisinde gerçekleşme sıraları dikkate alınarak eklenmiştir. Böylece uzmanların ölçeği bir bütün olarak görmeleri sağlanmış ve uzmanlardan 2 davranışı değerlendirmeleri istenmiştir. Fakat bu değerlendirmede üç uzmana ulaşılamamıştır. Buna göre 15 uzman için $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde kapsam geçerlik oranlarının minimum değeri 0.49 olarak bulunmuştur. Bu ölçüte göre gözlem çizelgesindeki maddeler üzerinde yapılan istatistikler Tablo 2’deki gibidir.

Tablo 2. Eklenen Davranışlara Yönelik Hesaplamalar

Adımlar	gerekli	düzeltilmeli	gereksiz	kapsam geçerlik oranı
plan hazırlama adımı	12	2	1	0,60
Öğrencilerden kendi seçtikleri stratejiler ile arkadaşlarının seçtikleri farklı stratejilerden hangisinin çözüm yönünden daha iyi olacağını değerlendirmelerini istedi.				
$KGİ=0,6, KGÖ=0,49, KGİ>KGÖ$				
Adımlar	gerekli	düzeltilmeli	gereksiz	kapsam geçerlik oranı
değerlendirme adımı	15	0	0	1
Problemi çözemeyen öğrencilerden bunun nedenini belirleyebilmeleri için problem çözme süreçlerini tekrar değerlendirmelerini istedi.				
$KGİ=1, KGÖ=0,49, KGİ>KGÖ$				

Tablo 2’deki şekilde yapılan bu istatistik hesaplamalarından sonra gözlem çizelgesinin son hali elde edilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Kendisine sorulan problemi anlayamayan birey, problemi çözebilmek için uygun bir strateji seçemez, problemi çözemez hatta problemi çözmek için uğraşamaz. Literatürde de bu duruma dikkat çeken çalışmalar vardır. Montague (2008) ve Yıldız, Baltacı, Kurak ve Güven (2012) problemi uygun bir şekilde ifade

etmenin problemi anlamak için temel oluşturduğunu belirtmiştir. Böylece araştırmacıların belirttiği gibi öğrencilerin sözcükleriyle şekillendirdiği problemi çözmeleri daha kolay olacaktır. Bu nedenle araştırma sonucunda geliştirilen gözlem çizelgesi, “Öğrencilerden problemi doğru anlayıp anlamadıkları hakkında değerlendirmede bulunmalarını istedi.” ve “Öğrencilerin kendi cümleleri ile problemi ifade etmelerinden sonra onlardan problem metni ile tutarlılığını kontrol etmelerini istedi.” davranışları ile başlamaktadır. Oysa öğretmenlerin, problem çözme sürecinde çoğu zaman doğru yanıtı önem verdikleri için süreç içerisinde öğrencilerinin neler yaptıklarına pek dikkat etmedikleri söylenebilir. Aslında bu durum araştırmada, her bir problem çözme adımı için detaylı olarak geliştirilen bu gözlem çizelgesinin kullanılarak öğretmenlerin davranışlarının incelenmesi ile ayrıntılı olarak belirlenebilir. Ancak bu şekilde ülkemizde bu davranışların nasıl geliştirilebileceğine yönelik adımlar atılabilir. Böylece geleneksel yaklaşımlardan kurtulup problem çözmeye istenilen başarıları öğrencilerin yakalamasına fırsat verebiliriz.

Ülkelerin matematik programları incelendiğinde birçoğunun ana amacının öğrencilere problem çözme becerisi kazandırmak olduğu görülmektedir. Ülkemizde de matematik öğretim programlarında problem çözme önemle vurgulanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009; 2013a; 2013b). Fakat problem çözme sürecinden istenilen verimin alınabilmesi öğretmenlerin, öğrencilerini süreç içerisinde sürekli düşündürmeleri ile gerçekleşebilir (Broudy, 1982). Araştırmacılar, öğrencilerin üstbilişlerinin gelişmesi için hem biliş hem de üstbiliş düşünme süreçlerini sergilemelerine yönelik açık bir modelin gerekli olduğunu (Butler ve Winne, 1995) ancak sınıflarda böyle bir düşünme modelinin genelde yer almadığını (Thomas ve McRobbie, 2001) belirtmektedirler. Bu olumsuz durumu önlemek için öğretmenler, öğrencilerine üstbilişin öneminden bahsetmelidir. Sonra öğrencilerine, kendi üstbilişlerini sergilemeleri noktasında yoğun çaba göstermelidir (Schon, 1987).

Alkan ve diğerlerine (1996) göre öğrenciler, problem çözme sürecinde dahi ezbere yönlendirilmiş ve bu süreç onlara matematiksel işlemleri uygulama aracı olarak yansıtılmıştır. Oysa çoğu araştırmacı, bu süreçte düşünme süreçlerinin kontrol edilmesinin, değerlendirilmesinin ve planlanmasının yani üstbilişin önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir (Artzt ve Armour-Thomas, 1992; Gardner, 1991; Karmiloff-Smith, 1992; Montague, 1998; Pugalee, 2001; Veenman, Kok ve Blöte, 2005). O halde problem çözme süreçlerinde öğrencilerin üstbilişleri bu kadar önemli ise öğretmenlerin bu süreçte öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirmelerinin gittikçe bir zorunluluk haline geleceği aşikârdır. Fakat literatür incelendiğinde, öğretmenlerin hangi davranışlarının öğrencilerin üstbilişlerini harekete geçirdiği ve öğretmenlerin bu davranışlarının nasıl değerlendirileceği net olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle öğretmenlerin problem çözme ortamlarında öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirmeye yönelik davranışlarının tespiti için yukarıdaki süreçlerden geçirilen gözlem çizelgesinin bu yönde araştırma yapacak bireylere yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

Açıkgöz, K. Ü. (2002). *Aktif öğrenme* (1. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

- Alkan, H., Sezer, M., Özçelik, A. Z. ve Köroğlu, H. (1996, Eylül). *Matematik öğretiminde ölçme ve değerlendirilmenin etkisi*. II Ulusal Eğitim Sempozyumu'nda sunulan bildiri. Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9, 137-175.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baltacı, S., Yıldız, A., & Özçakır, B. (2016). The relationship between metacognitive awareness levels, learning styles, genders and mathematics grades of fifth graders. *Journal of Education and Learning*, 5(4), 78-89. DOI: <http://dx.doi.org/10.5539/jel.v5n4p78>
- Baykul, Y. (1999). *Matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Biemiller, A., & Meichenbaum, D. (1998). *Nurturing independent learners: Helping students to take charge of their learning*. Cambridge, MA: Brookline Books.
- Blakey, E., & Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. Syracuse, NY: ERIC Information Center Resources [ED327218].
- Butler, D. L., & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65(3), 245-281.
- Cardelle-Elawar, M. (1995). Effects of metacognitive instruction on low achievers in mathematics problems. *Training and Teacher Education*, 11, 81-95.
- Chinnappan, M., & Lawson, M. J. (1996). The effects of training in the use of executive strategies in problem solving. *Learning and Instruction*, 6, 1-17.
- Costa, A. L. (1984). Mediating the metacognitive. *Educational Leadership*, 57-62.
- Costa, A. L., & O'Leary, P. W. (1992). The cooperative development of the intellect. In N. Davidson ve T. Worsham (Eds.), *Enhancing thinking through cooperative learning* (pp. 41-65). New York: Teachers College Press.
- Davidson, J. E., Deuser, R., & Sternberg, R. J. (1994). The role of metacognition in problem solving. In J. Metcalfe ve A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 207-226). Cambridge, MA: MIT Press.
- Dilci, T. ve Kaya, S. (2012). 4. ve 5. sınıflarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin üstbilişsel farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 247-267.
- Doğanay, A. ve Öztürk, A. (2011). An investigation of experienced and inexperienced primary school teachers' teaching process in science and technology classes in terms of metacognitive strategies. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1320-1325.
- Gardner, R. (1987). *Metacognition and reading comprehension*. Norwood, NJ: Ablex.
- Gardner, H. (1991). *The unschooled mind: How children think and how schools should teach*. New York: Basic.
- Gourgey, A. F. (1998). Metacognition in basic skills instruction. *Instructional Science*, 26, 81-96.
- Hall, K., & Myers, J. (1998). That's just the way I am: Metacognition, personal intelligence and reading. *Reading*, 32(2), 8-13.

- Houtveen, A. A. M., & Van de Grift, W. J. C. M. (2007). Effects of metacognitive strategy instruction and instruction time on reading comprehension. *School Effectiveness and School Improvement, 18*(2), 173-190.
- Israel, S. E. (2002). *Understanding strategy utilization during reading comprehension: Relations between text type and reading levels using verbal protocols*. Unpublished Doctoral Dissertation, Muncie, IN. Ball State University.
- Jacobs, J. E., & Paris, S. G. (1987). Children's metacognition about reading: Issues in definition, measurement and instruction. *Educational Psychologist, 22*(34), 255-278.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Kramarski, B., & Mevarech, Z. R. (2003). Enhancing mathematical reasoning in the classroom: The effect of cooperative learning and metacognitive training. *American Educational Research Journal, 40*, 281-310.
- Kramarski, B. (2008). Promoting teachers' algebraic reasoning and self-regulation with metacognitive guidance. *Metacognition Learning, 3*, 83-99.
- Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education, 25*(6), 660-675.
- Lin, X. D. (2001). Reflective adaptation of a technology artifact: A case study of classroom change. *Cognition and Instruction, 19*, 395-440.
- Lucangeli, D., Cornoldi, C., & Tellarini, M. (1998). Metacognition and learning disabilities in mathematics. In T. E. Scruggs ve M. A. Mastropieri (Eds.), *Advances in learning and behavioral disabilities* (pp. 219-285). Greenwich: JAI Press Inc.
- McGartland, R. D., Berg-Weger, M., Tebb, S., Lee, E. S., & Rauch, S. (2003). Objectifying content validity: Conducting a content validity study in social work research. *Social Work Research, 27*(2), 94-104.
- Metcalf, J., & Shimamura, P. (1994). Preface. In J. Metcalf ve P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing*. United States of America VIII-XIII: MIT Press.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013a). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013b). *Ortaöğretim matematik dersi 9-12. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on mathematical problem solving of middle school students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 25*, 230-248.
- Montague, M. (1998). Research on metacognition in special education. In T. E. Scruggs ve M. A. Mastropieri (Eds.), *Advances in learning and behavioral disabilities* (pp. 151-183). Oxford: Elsevier.
- Montague, M. (2008). Self-Regulation strategies to improve mathematical problem solving for students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly, 31*, 37-44.

- Naser, T. (2008) *Problem çözme becerilerini değerlendirmede alternatif yöntemler ve ilköğretim matematikte örnek uygulama*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*, Reston, VA: Author.
- Pesen, C. (2003). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (1. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Polya, G. (1957). *How to solve it?* Princeton: Princeton University Press.
- Pugalee, D. K. (2001). Writing, mathematics, and metacognition: Looking for connections through students' work in mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 101(5), 236-245.
- Rahman, F., Jumani, N. B., Satti, M. G., & Malik, M. I. (2010). Do metacognitively aware teachers make any difference in students' metacognition?. *International Journal of Academic Research*, 2(6), 219-223.
- Schoenbach, R., Braunger, J., Greenleaf, C., & Litman, C. (2003). Apprenticing adolescents to reading in subject-area classrooms. *Phi Delta Kappan*, 85, 133-138.
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. San Diego, CA: Academic Press.
- Schon, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Thomas, G. P., & McRobbie, C. J. (2001). Using a metaphor for learning to improve students' metacognition in the chemistry classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 222-259.
- Veenman, M. V. J., Kok, R., & Blöte, A. W. (2005). The relation between intellectual and metacognitive skills at the onset of metacognitive skill development. *Instructional Science*, 33, 193-211.
- Yıldız, A., Baltacı, S., Kurak, Y. ve Güven, B. (2012). Üstün yetenekli ve üstün yetenekli olmayan 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma durumlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 123-143.
- Yimer, A. (2004). *Metacognitive and cognitive functioning of college students during mathematical problem solving*. Unpublished Doctoral Dissertation, Illinois State University Department of Mathematics, Illinois.
- Yorulmaz, M. (2006). *İlköğretim birinci kademesinde görev yapan sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünmeye ilişkin görüş ve uygulamalarının değerlendirilmesi (Diyarbakır İli Örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Yun-peng, M., Chi-chung, L., & Ngai-ying, W. (2006). Chinese primary school mathematics teachers working in a centralised curriculum system: A case study of two primary schools in North-East China. *Compare*, 36(2), 197-212.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yurdugül, H. (2005, Eylül). *Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması*. XIV. Eğitim Bilimleri Kurultayı'nda sunulan bildiri. Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Williamson, R. A. (1996). Self-questioning: An aid to metacognition. *Reading Horizons*, 37, 30-47.

Extended Abstract

Purpose

In recent years, as in the mathematics curriculum revised in Turkey in 2013, it has been emphasized that such a setting in which students readily share their thoughts with friends and teachers, express problems and solve them in different ways, create a new problem. However, one of the most significant factors affecting students' problem-solving process is the metacognition they have. Many researchers have defined the concept of metacognition in various ways. For instance, metacognition as what we know about what we know while some researchers identify it as the process by which an individual thinks on his/her own thinking and learning. In this regard, this research explores metacognition as how and why individuals use knowledge and skills they have, evaluate their thoughts and think on their thoughts.

Polya's problem solving steps, metacognition is of paramount significance to provide with analyzing knowledge, organizing the knowledge that is supposed to be used, preparing a plan, and ensuring the evaluation of the whole process as well as taking decisions. Furthermore, it helps reflect and monitor problem-solving process. Being a teachable ability, metacognition is not the thinking process that people are born with. Numerous studies conclude that metacognition may be developed specially in mathematics.

During the learning process, instructional activities that require the use of mental skills enable the development and advancement of metacognition. Some research shows that students' metacognitions can be improved through different applications, and mathematics teachers have some important responsibilities in this development process. Therefore, teachers should have roles and responsibilities that will provide students with participating in metacognition processes. Thus, metacognition should be a mechanism that is activated by teachers in problem-solving activities. Constructivist approach implies that one of the strategies that can be used in the development of metacognition is to ensure students to ask effective questions on their own and create an appropriate discussion setting. The questions asked such questions as "Why do you think so?" and "How can you prove that?" put thinking in action and allows the metacognitive development. Hence, various strategies and methods have been developed by researchers in the relevant literature, yet teachers are sometimes consciously or unconsciously practicing their students' cognitions or metacognitions in the classroom, and they try to improve students' problem-solving skills.

The studies conducted on mathematical problem solving are mostly based upon categories which are determined as resources and strategies, but students' failure has been noted to result from the lack of metacognition and belief categories. Although the studies carried out with teachers related to metacognition have been observed to be significant, they are not available in the literature. The majority of the studies consist of those that have been conducted with teachers and students in order to determine the relation between metacognition and different variables. In several researches carried out with teachers, the change in a short time and teachers' metacognitive skills have been identified through an experimental method by

teaching metacognition to teachers. All of these studies have been done with teachers from different branches via experimental methods. Besides, some studies have also analyzed the relation between metacognitive skills and some variables. Even though there are some observation forms that observe the activities of the teachers in the problem-solving environment, there are no observation charts that directly observe the activities of the teachers in the problem-solving process in terms of metacognition. Thusly, a question that must be answered to determine which behaviors teachers demonstrate or not has been raised so as to promote students' metacognition in problem solving environment.

In this study, it was aimed to develop an observation chart in order to determine the behaviors of teachers intended to promote students' metacognition in problem solving environments. Thereby, an important contribution will be provided to teachers regarding problem solving process which has increasingly gained importance in Turkey. In this context, the development process of observation chart and procedure performed in this process has been revealed.

Method

The research group consists of 10 faculty members who work at education faculties of universities in Turkey and who specialize in problem solving and metacognition as well as 8 doctoral students conducting their master in mathematics education with the studies mostly based upon problem solving. The aim of the study has been performed through three stages. These are preparatory stage, implementation of pilot study and evaluation. Related literature has reported that teachers' behaviors towards students' metacognition in problem solving setting are briefly and intricately mentioned. So, the information in the literature was combined, the behaviors were expressed as demonstrated by teachers, and problem-solving steps were categorized by adding problem posing. In this way, making categorization depending on the steps is among the most original aspects of this research. Considering the problem solving steps, behaviors have been elaborated after interviews by experts. Also, the behaviors in observation chart have been listed by order of their occurrence. This will make it possible to perform a systematic observation. Following these processes, draft version of observation chart has been prepared.

A pilot study has been performed for one-term by three teachers working as mathematics teachers in a secondary school during the academic year of 2011 and 2012. The teachers working at secondary school voluntarily participated in the study. Two of these teachers were male and one female. Male teachers' seniority varies between 6 and 8 years while 6 year experience for the female teacher. After the pilot study, observation chart was found to be incomplete. Therefore, some changes were determined. Accordingly, understanding the problem step which relies on the fact that *students were asked to predict the result of the problem before solving it, evaluate whether the way that they follow is true or not, and express their views on how the predicted result was determined* was transferred to the plan preparation step as these behaviors have been observed to be realized in plan preparation after the attempts for understanding the problem.

Furthermore, some of the behaviors that teacher's exhibits are free from those in observation chart, so they were included in the related steps. The evaluation step included the behavior *concerning students' decisions about which solutions are more accurate by comparing their own solutions with their friends'*. Nevertheless, it is not enough to include some written forms of instructions with a view to obtaining a reliable and convenient observation chart available for the examination of teachers' behaviors. In this study where there was no experimental application, the theoretical form was utilized in the direction of expert opinions during the development of the observation chart. Thus, this qualitative process has become a statistically quantitative process with the determination of content validity rates. Lawshe technique consisted of 6 stages was used in the study.

Findings

In order to analyze statistical significance of content validity criteria (CVC), a prior cumulative normal distribution related to content validity criteria was used. Accordingly, minimum value of content validity ratio at $\alpha=0.05$ significance level for 18 experts was found to be 0.45. Two of the behaviors were excluded from the observation chart as their content validity ratio is below 0.45. Content validity indexes of each item were obtained by calculating their arithmetic averages of the content validity ratio. Since content validity indexes obtained for each is higher (0.45) than the minimum value of the content validity ratio determined for 18 experts, so content validity of the observation chart was determined to be statistically significant. After the pilot study, the steps were repeated starting from the fifth step of the Lawshe technique to obtain the final version of the observation chart. In addition to the statistically significant behaviors, two behaviors were included in the observation chart by taking into account the order of their occurrence. In this way, experts were provided to see the scale as a whole, and they were asked to evaluate 2 behaviors that were included later. However, three of the experts could not be reached. As a result, the minimum value of content validity rates for 15 experts was found to be 0.49 at a significance level of $\alpha = 0.05$ for the last version of the observation chart.

Discussion, Conclusion and Recommendations

Researchers indicate that an accessible model is required for students' metacognitive development in order to exhibit their cognitive and metacognitive thinking processes, yet such a thinking model does not exist in classes. To avoid this unfavorable situation, teachers should emphasize the significance of students' metacognition. Then, they are supposed to spend hard efforts to promote students for exhibiting their metacognition. Some researchers conclude that students are exposed to learn by heart in the problem-solving process, and this process is reflected as a mathematics practice tool. However, many researchers imply that controlling, evaluation and planning of thinking processes, that is metacognition, play a significant role in this process. It is obvious that teachers will help to mobilize students' metacognitive development in the problem solving process. Upon analyzing the literature, which behaviors of teachers develop students'

metacognition and how teachers' behaviors are evaluated have been determined to be unclear. Therefore, the observation chart is generally thought to guide researchers for identifying teachers' behaviors towards students' metacognitive development.