



İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİ İÇİN GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIĞI ÖZ YETERLİK ALGI ÖLÇEĞİ (GMOYÖYAÖ)'NİN GELİŞTİRİLMESİ

DEVELOPMENT OF A VISUAL MATH LITERACY SELF EFFICACY PERCEPTION SCALE (VMLSEPS) FOR ELEMENTARY STUDENTS

Mehmet BEKDEMİR*

Murat DURAN**

Özet: Bu çalışmanın amacı; ilköğretim öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı hakkındaki öz-yeterlilik algılarını ölçebilen geçerli, güvenilir, uygulaması ve değerlendirmesi kolay bir ölçek geliştirmektir. Bu amaçla konu ile ilgili kaynaklardan, öğrenci ve uzman görüşlerinden faydalanılarak 5'li Likert tipinde 58 maddelik taslak ölçek hazırlanmıştır. Bu taslak ölçek, 2009-2010 Eğitim-Öğretim yılının ikinci döneminde Doğu Anadolu bölgesinin iki, Karadeniz bölgesinin de bir ilindeki tesadüfi olarak seçilmiş ilköğretim okullarından toplam 428 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda 5 li Likert tipinde 38 maddelik ve GMOYÖYAÖ olarak adlandırılan nihai ölçek elde edilmiştir. Yine bu nihai ölçekteki 38 maddenin üç faktör altında toplandığı ve bu faktörlerin açıkladığı toplam varyans oranının %41.81 olduğu bulunmuştur. Ayrıca GMOYÖYAÖ'nün Cronbach-Alpha iç tutarlık katsayısı 0.943 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak GMOYÖYAÖ'nün ilköğretim öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı hakkındaki öz yeterlilik algılarını tespit edebilecek geçerliği-güvenirliği sağlanmış bir ölçek olduğu söylenebilir.

Anahtar Sözcükler: Görsel Matematik Okuryazarlığı, Algı Ölçeği.

*Erzincan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Öğretmenliği ABD, mbekdemir@erzincan.edu.tr

**Öğretmen, Kars Millî Eğitim Müdürlüğü, Merkez Ziya Gökalp İÖO, denizyildizi2805@hotmail.com



Extended Abstract: *There are several descriptions of literacy including, “the ability to read written texts by using alphabet” (Reinking, 1994); “students’ awareness of quantitative, logical, and mathematical operations in addition to the activities related to read-write” (NRC, 1989); and “individual’s ability to find, evaluate, and use the necessary written resources with the aim of improving his knowledge as well as potential to participate to the society effectively” (Akyüz & Pala, 2010). With reference to these different descriptions it is seen that literacy can differ according to tools used and acquired knowledge; what is more, there will be the need to describe more different literacy descriptions in parallel with the developments in daily life, science, and technology (Sanalan, Süllün & Çoban, 2007). For example, there are different types of literacy such as computer literacy, art literacy, media literacy (Altun, 2003), visual literacy (Anderson, 2002), and math literacy (Ersoy, 2003). In fact in information societies it becomes a mandatory feature to define new literacy types like artistic math or visual math literacy, which were emerged through the intersection of these different types of literacy. On the other hand, it is of vital importance to remember that other literacy types like visual and math literacy are not alternatives of the general literacy, but parts or supportive elements of it (Chauvin, 2003; Reinking, McKenna, Labbo & Kieffer, 1998; Sims, O’Leary, Cook & Butland, 2002). In addition, Visual Literacy (VL), which is defined as the ability to read and evaluate information presented in the forms of table, picture, and graphic; and the skill to create new visual images (Debes, 1968; Heinich, Molenda, Russell & Smaldino, 1996; Hortin, 1980; Wileman, 1993); is in close relation with other types of literacy in terms of being a supporter or a part of them (Kellner, 1998). This relationship is even closer to Math Literacy (ML) due to its opportunities for individuals such as supporting them to better understand abstract thoughts by presenting these thoughts in a living and familiar way and bringing the experience to process the same thought in different ways (Feinstein & Hagerty, 1994; İpek, 2003). This close relationship reveals a new concept of literacy, “Visual Math Literacy (VML)”. VML can be described as, “the proficiency to perceive, signify, interpret, evaluate, and use the problems encountered in daily life within visual or spatial frameworks; and, to perceive, signify, interpret, evaluate, and use visual or spatial information in mathematical terms”. In Turkey there is no scientific research about VML, which is described as mentioned above, conducted at the elementary school level; hence, this study is very important for being the first to cover VML and integrate types of literacy. The purpose of this study is to develop a valid, reliable, easy to apply and easy to evaluate scale that can measure the self-efficacy of elementary students concerning their visual math literacy.*

This is a general survey study in which it is aimed to develop a scale. Participants of study are composed of 151 6th grade, 142 7th grade, and 135 8th grade students.

Totally 428 students (220 girls and 208 boys) were selected randomly from two elementary schools in the Eastern Anatolian region of Turkey, and one elementary school from the Black Sea region. For the VMLSEPS first of all, 15 open ended questions were formed with reference to expert opinions, and these questions were asked to 6th, 7th, and 8th grade students (103 students in total) from two elementary schools in a large city in Eastern Anatolian region for the first semester of 2009-2010 academic year. Researchers created an item pool composed of 159 items by using students' answers to these questions and considering the Elementary Education Mathematic Program 2005. With reference to the pool and based on the elementary school students' successes on mathematics, an 58-item draft scale that can measure the self-efficacy of elementary students concerning their visual math literacy was prepared by a group of six experts, among which four were elementary school math teachers and two were faculty members at department of mathematics, by taking into account the majority of votes; and it was decided to entitle the scale as the Visual Math Literacy Self-efficacy Perception Scale, and abbreviated as VMLSEPS. Researchers decided to prepare a Likert type scale because it is a direct and the easiest way to determine VMLSEPS' self-efficacy perceptions of visual math literacy, and in order to make it more sensitive and useful 5 point scale was developed. Out of the 58 items, 19 were stated as negative and the rest, 39 items, were stated as positive. Having obtained necessary permissions, the scale was tested on 428 students at 6th, 7th, and 8th grades in related schools. The test took a course hour. It was revealed that students can answer the scale generally between 15 to 25 minutes. VMLSEPS scale was basically analyzed regarding its extent and structural validity. Considering the structural validity of the VMLSEPS, experts were consulted if visual math literacy of each statement is related to its self-efficacy perceptions or sub-dimensions, and if elementary education mathematic program and students' levels are congruent; and related corrections were made in accordance with experts' opinions. Factor analysis was done for the structural validity of scale. For the adequacy of the sample, KMO value was calculated as 0.959 and this value showed that the adequacy of the selected sample is perfect. Bartlett-Sphericity test was conducted in order to determine if the sample provides a normal range, and the value of significance was found as .000. The value of significance showed that the sample provides a normal range within the population. At the end of the factor analysis the items were clustered around three factors, "Field Content", "Process", and "The Places of Use"; and, it was showed that the total variance explained by these three factors was 41.81 %. On the other hand, for the sake of reliability, Cronbach Alpha was calculated as the criteria of the internal consistency of both the scale and each factor; and the Cronbach's Alpha internal consistency score of the scale was calculated as 0.943. According to this analysis results, the VMLSEPS, which was designed as a 5 point Likert Scale with 38 items (36 positive and 2 negative), was



finalized. The lowest score of the scale is 38 points, while the highest is 190 points. High scores indicate high level of self-efficacy perceptions of visual math literacy and low scores indicate low level of self-efficacy perceptions. Last but not least, cluster analysis was conducted in order to determine how to group the scores obtained through the scale. Accordingly, groups and the scores after the analysis are; good or good group (GG) (between 190 and 148 points), Average or Average Group (AG) (between 147 and 84 points), and Bad or Bad Group (BG) (between 83 and 38 points).

As a consequence, it can be argued that VMLSEPS is a valid, reliable, easy to use and easy to answer scale that can determine elementary students' self-efficacy perceptions of visual math literacy either individually or in group. Also, it is thought that this scale can easily be used on 6th and 8th grade elementary school students so as to determine their levels of visual math literacy.

Key Words: Visual Math Literacy, Perceptions Scale.

1. GİRİŞ

Bilgi çağı olarak adlandırılan içinde yaşadığımız çağın en temel özelliği, toplumdaki her bir bireyin günlük yaşamda yoğun bir şekilde çeşitli bilgilerle karşılaşması ve bu bilgileri anlama, analiz etme, yorumlama ve kullanma, yani kısaca bilgi okuryazarı olma, zorunluluğudur. Okuryazarlığın, “alfabe ile yazılı metinleri okuyabilme ve yazabilme durumu” (Reinking, 1994); “öğrencilerin okuma-yazma ile ilgili faaliyetlerinin yanında sayısal, mantık ve matematiksel işlemlerin de farkında olması” (NRC, 1989) ve “bireyin bilgi ve potansiyelini geliştirerek topluma daha etkin katılabilmesi için gerekli olan yazılı kaynakları bulabilmesi, değerlendirebilmesi ve kullanabilmesi” (Akyüz & Pala, 2010) şeklinde yapılmış birçok tanımı bulunmaktadır. Bu farklı tanımlardan okuryazarlığın; seçilen hedeflere, kullanılan araçlara ve elde edilen bilgilere göre farklılaşabileceği, hatta gündelik yaşam, bilim ve teknolojideki ilerlemelere paralel olarak daha farklı okuryazarlıkların da tanımlanması ihtiyacının ortaya çıkacağı görülmektedir (Sanalan, Sülün & Çoban, 2007). Örneğin bilgisayar okuryazarlığı, sanat okuryazarlığı, medya okuryazarlığı (Altun, 2003), görsel okuryazarlığı (Anderson, 2002) ve matematik okuryazarlığı (Ersoy, 2003) gibi farklı okuryazarlıklar bulunmaktadır. Hatta bilgi toplumlarında bu farklı okuryazarlıkların kesişiminden doğan sanatsal matematik veya görsel matematik okuryazarlığı gibi yeni okuryazarlıkları, tanımlamak zorunlu hale gelmektedir. Fakat görsel ve

matematik okuryazarlığı gibi diğer okuryazarlıklar, genel okuryazarlığın bir alternatifi olmadığı ancak bir parçası veya destekleyicisi olduğu unutulmamalıdır (Chauvin, 2003; Reinking, McKenna, Labbo & Kieffer,1998; Sims, O'Leary, Cook & Butland, 2002).Bu okuryazarlıklara günlük yaşamda duyulan ihtiyaçtan dolayı, "okuryazarlık" kavramı birçok ülkenin eğitim sistemine girmiş ve hatta eğitim sisteminin temel amaçlarından biri olmuştur.

Bu durum "günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde matematiksel bilgiyi, düşünceyi ve karar verme süreçlerini kullanabilme becerisi" (OECD, 2006) şeklinde tanımlanan "Matematik Okuryazarlığı (MOY)" için de geçerlidir. Örneğin 2005 yılında uygulamaya başlanan 2005- İlköğretim Matematik Öğretim Programında (2005-İMÖP) ve Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM) tarafından ortaya konan standartlarda matematik eğitiminin genel amaçları arasında öğrencilerin matematik okuryazar bir birey olması hedefi ifade edilmiştir (NCTM, 2000; MEB, 2005).

Bu duruma paralel olarak, Ersoy (2003), MOY yetisine sahip bir bireyin problemin olası çözümünde zihninde işlemleri yaparak sonucu tahmin edebileceğini, sonucun doğruluğu hakkında yargıda bulunabileceğini ve sayı sezgisini kullanarak ölçümleri anlamlandırabileceğini ifade etmiştir. Buna göre MOY yetisine sahip olabilmek için çeşitli seviyelerde matematikle ilgili bazı temel yeterlik ve beceriler gerekmektedir. Bu yeterlik ve beceriler; matematiksel işlemlerin gerçekleştirilmesinden, matematiksel düşünme ve kavramaya kadar geniş bir yelpazede yer alırken; bir dizi matematiksel içerikle ilgili bilgi sahibi olmayı ve bu içerikle ilgili uygulama yapma becerisini de kapsamaktadır (EARGED, 2008). Uluslararası Öğrencileri Değerlendirme Programı (PISA) tarafından da bu yeterlik ve beceriler; temel matematiksel işlemler, geometri ve trigonometri, olasılık, uzay ve şekil, muhakeme ve değişim-büyüme gibi matematiksel kavramlardan oluşan içerik (*alan bilgisi*); ölçmenin yapılabilirdiği, matematik dilinin kullanılabilirdiği, problem çözme durumlarının gerçekleştirilebildiği ve ifadelerin matematiksel olarak yorumlanabilirdiği süreç (*düşünme*); sosyal, güncel ve bilimsel olaylardaki matematiksel ilişkileri ortaya koyan kullanıldığı durumlar (*güncellik*) şeklinde üç boyutta değerlendirmiştir (EARGED, 2008). Bunlara ek olarak Tekin ve Tekin (2004) tarafından, matematiğin tarihi gelişimine ve ünlü matematikçilerin görüşlerine önem veren Tarihsel Gelişim boyutu tanımlanmıştır.



MOY'un ilk üç boyutu göz önünde bulundurularak yapılmış olan uluslararası TIMSS 1999 ve PISA 2003 gibi çalışmalar ilköğretim düzeydeki öğrencilerimizin MOY ve dolayısıyla matematik başarı seviyelerinin çok düşük olduğunu ortaya koymuştur (Bekdemir ve Işık, 2007; EARGED, 2005; Özgün-Koca & Şen, 2002). PISA sonuç raporlarında MOY'a vurgu yaparak Türkiye'deki eğitim politikalarının, öğretim materyallerinin, yöntem ve stratejilerin tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini vurgulamıştır (EARGED, 2005). Bu uluslararası araştırma ve sonuç raporlarının önerileri doğrultusunda Türkiye'de 2005 yılından itibaren ilköğretimden başlayarak değişen tüm matematik öğretim programlarında MOY kavramı veya boyutları yer almaya başlamıştır. 2005 yılında değişen ve uygulamaya konan 2005- İlköğretim Matematik Öğretim Programının MOY açısından ilk uluslararası değerlendirilmesi 2009 yılında yapılan PISA araştırmasıyla ortaya konmuştur. PISA, 2009 yılında ülkemizin de aralarında bulunduğu 33'ü OECD ülkesi olmak üzere toplam 65 ülkede ilköğretimde öğrenim gören 15 yaş grubu öğrencilerinin okuma becerileri, fen bilimleri okuryazarlığı ve MOY' la ilgili başarılarını ortaya koyan uluslararası bir araştırma yapmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre matematik alanında Türkiye 445 puanla OECD ülkeleri (OECD ülkelerinin ortalama puanı 496 dır) içerisinde 31. sırada, tüm ülkeler içerisinde ise 41. sırada yer almıştır. Fakat matematik okuryazarlığı açısından Türkiye PISA 2009'da PISA 2003'e göre 20 puanın üzerinde bir artış sağlarken, 2. yeterlik düzeyinin altında kalan öğrenci oranı, %52'den %42'ye düşmüştür. Bu sonuçlara göre Türkiye, 2003 yılında matematik performansı ortalamasının altında kalıp da 2009 yılında performanslarını iyileştiren beş ülkeden birisi olmuştur (EARGED, 2010).

Uluslararası araştırmalarda ve değişen matematik eğitim programlarında MOY'un gündeme gelmesine ve önem verilmesine paralel olarak Türkiyede MOY hakkında bilimsel araştırmalar yapılmaya başlamıştır. Fakat Tekin ve Tekin (2004) tarafından yapılan "öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri"; Özgen ve Bindak (2008) tarafından yapılan "öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığına ilişkin özyeterlik inançları ölçeği geliştirme" gibi bazı bilimsel araştırmalar olmasına rağmen yapılan bilimsel araştırmalar hem sayısal hem de değişik eğitim kademeleri açısından hala yeterli değildir. Bu yüzden ilköğretim düzeyinden başlanarak tüm eğitim kademelerinde MOY'la ilgili bilimsel araştırmaların sayısı artırılmalıdır.

Matematik okuryazarlığın boyutlarından biri olarak da değerlendirilen "matematiğin tarihsel gelişimi" incelendiğinde matematiğin ortaya

çıkmasında, gelişmesinde ve öğretiminde görsellerin önemli katkısı olduğu görülmektedir. Örneğin ilk matematiksel bilgiler mağara duvarlarına resim veya imgelerle çizilmiş ve sonraki kuşaklara bu yolla aktarılmıştır (Alpan, 2008). Yine Thales (Tales), Pythagoras (Pisagor), Euclides (Öklid) gibi Antik Yunan; Harezmi, Sabit Bin Kura, Ömer Hayyam gibi Türk-İslam ve Euler, Cantor, Hilbert gibi modern dönemin matematikçileri de matematiği geliştirmek ve gelecek nesillere aktarmak için görsellerden yararlanmışlardır. Günümüz çağdaş eğitim sistemlerinde de TV, slayt, diyagram, tablo ve grafikler gibi görseller; gerçeklerin veya kavramların öğretilmesinde oldukça etkili olduğundan (Demirel, Seferoğlu, & Yağcı, 2001), soyut bilgiyi somutlaştırdığından (Levie, 1987; Stokes, 2001) ve öğrenmede başarıyı artırdığından (Heinich, Molenda & Russell, 1989); yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Diğer taraftan da borsa veya hava gibi durumları anlatmak için tablo, grafik veya değişik resimler; kara yollarında güvenli seyahatler yapabilmek için sürücülere ve yayalara nasıl davranmaları gerektiğini gösteren trafik işaretleri (İşler, 2002) gibi görseller günlük hayatımızın yoğun bir şekilde içindedir. Bu yüzden günümüzde normal bir yaşam düzenini sürdürebilmek için bile görselleri okuyup anlama, analiz edip gerekli değerlendirmeleri yapma, kısaca Görsel Okuryazar olma gerekliliği vardır. Görsel Okuryazarlık (GOY) değişik şekillerde tanımlanmasına rağmen kısaca “tablo, resim ve grafik şeklinde görüntülü olarak sunulan bilgiyi okuyabilme, yorumlayabilme, değerlendirebilme, kullanabilme ve yeni görsel durumlar oluşturma becerisi” şeklinde ortak bir tanımlama da yapılabilir (Debes, 1968; Heinich, Molenda, Russell & Smaldino, 1996; Hortin, 1980; Wileman, 1993). Diğer okuryazarlıklar gibi GOY da dünyadaki birçok eğitim sisteminin amaçları arasında yer almış hatta 1968 yılında ABD’de Uluslararası Görsel Okuryazarlık Derneği (The International Visual Literacy Association) bile kurulmuştur. Buna paralel olarak Türkiye’de 2005 yılından itibaren eğitimin her kademesinde yenilenen tüm eğitim programlarında GOY’a yer ve önem verilmiştir. Çünkü görsel okuryazarlık becerileri gelişmiş bir birey etrafındaki doğal veya yapay görsel olayların, nesnelerin, sembollerin, diğer görsellerin ayrımını kolayca yapabilmekte ve onları yorumlayabilmektedir (Braden 1996; Debes, 1968). Türkiyede GOY hakkında, Alpan (2008), İpek (2003), İşler (2002) ve Sanalan, Sülün ve Çoban (2007) taraflarından yapılan çalışmalar gibi çalışmalar olmasına rağmen bu konuda yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

GOY diğer okuryazarlıkların hemen hemen hepsinin ya destekleyicisi ya da bir parçası olması açısından yakın ilişki içerisindedir (Kellner, 1998). Bu ilişki; soyut düşünceleri canlı, inandırıcı ve bildik yaparak bireye onları



daha iyi anlama olanağı sağlamasından ve aynı düşünceyi farklı yollarda işleme yeteneği kazandırmasından dolayı MOY ile daha güçlüdür (Feinstein & Hagerty, 1994; İpek, 2003). Bu güçlü ilişki “Görsel Matematik Okuryazarlık (GMOY)” adında yeni bir okuryazarlık kavramını ortaya çıkarmaktadır.

GMOY, “günlük hayatta karşılaşılan problemleri görsel veya uzamsal, tersine görsel veya uzamsal bilgileri de matematiksel olarak algılayabilme, ifade edebilme, yorumlayabilme, değerlendirme ve kullanabilme yeterliği” şeklinde tanımlanabilir. Bu şekilde tanımlanan GMOY’la ilgili Türkiye’deki ilköğretim ve diğer eğitim düzeylerinde yapılmış bir bilimsel araştırma bulunmadığından bu araştırma GMOY hakkında yapılan ilk araştırma olması açısından önemlidir. Bu durum çalışmamızın en önemli gerekçesidir.

Diğer yandan MOY ve GOY gibi okuryazarlıklar hususunda bireyin motivasyonunu, başarısını ve davranışlarını yakından etkileyen temel kavramlardan biri de öz-yeterliktir (Bandura, 1986; Özgen ve Bindak, 2008; Pajares, 2001). Sosyal bilişsel kuramcı olan Bandura tarafından öz-yeterlik “bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip başarılı olarak yapma kapasitesine ilişkin kendi yargısı” şeklinde tanımlamıştır (Bandura, 1986, s.391). Diğer bir tanımlamayla, bireyin karşılaştığı problemlerin çözümünde ne kadar başarılı olabileceğine ilişkin kendi hakkındaki yargısı veya inancı olan öz-yeterlik, “algılanan öz-yeterlik” olarak da adlandırılmaktadır (Senemoğlu, 2009). Öz yeterlik algısı yüksek olan birey bir işi başarmak için o kadar büyük çaba gösterir, olumsuzluklarla karşılaşınca kolayca vazgeçmez, sabır ve ısrarla mücadeleye devam eder; tersine algısı düşük olan birey de mücadeleden kaçınırken fırsatları da kaçırabilir (Aşkar & Umay, 2001; Senemoğlu, 2009). Bu yüzden hem NCTM standartları hem de Türkiye’de uygulamaya konan 2005-İMÖP’si öğrencilerin herhangi bir öğrenme alanındaki diğer yeterlikleri yanında öz-yeterlik algılarını da geliştirmeyi önermektedir (MEB, 2005; NCTM, 2000). Öz-yeterlik algısını geliştirmek için öğretmenlerin öğrencilerine göre program ve etkinlikler yapmaları, işbirliğine dayalı öğretim yaklaşımları kullanmalarını ve öğrencileri birbirleriyle kıyaslamalardan kaçınmaları önerilmiştir (Senemoğlu, 2009). Bu çalışmayla ortaya konulacak olan GMOYÖYAÖ ile öğretmenler öğrencilerin hem bireysel hem de grup olarak GMOY hakkındaki öz-yeterlilik algı düzeylerini belirleyebilecek ve gerekli tedbirleri alabilecektir. Bu durum da araştırmamızın ikinci gerekçesidir.

1. 1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; ilköğretim öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı hakkındaki öz-yeterlilik algılarını ölçebilen geçerli, güvenli, uygulaması ve değerlendirilmesi kolay bir ölçek geliştirmektir.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, ölçek geliştirmeyi amaçlayan bir genel tarama çalışmasıdır. Tarama çalışmaları geçmişte veya halen mevcut olan bir durumu, olayı, bireyi, toplumu veya nesneyi kendi koşulları içinde ve olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan bir araştırma yaklaşımıdır (Büyüköztürk vd., 2008; Karasar, 2002). Bu yaklaşımla ilköğretim öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığıyla ilgili öz- yeterlilik algılarını olduğu gibi betimleyen bir ölçek geliştirme amaçlanmıştır.

2. 1. Katılımcılar

Bu çalışmanın katılımcılarını, Doğu Anadolu bölgesinin iki, Karadeniz bölgesinin bir ilinde tesadüfi olarak seçilmiş ilköğretim okullarından 151'i altıncı, 142'si yedinci ve 135'i de sekizinci sınıfında öğrenim gören toplam 428 (220 kız ve 208 erkek) öğrenci oluşturmaktadır.

2. 2. Çalışmanın Aşamaları

Görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlilik algı ölçeği (GMOYÖYAÖ) sırasıyla;

1. Maddelerin oluşturulması ve uzman görüşünün alınması
2. Ölçeğin taslak formunun yazılması
3. Ölçeğin uygulaması
4. Veri analizi ve ölçeğe son şeklinin verilmesi

aşamalarına (Büyüköztürk ve diğerleri, 2008) göre hazırlanmıştır.



2. 2. 1. Maddelerin Oluşturulması ve Uzman Görüşünün Alınması

GMOYÖYAÖ için öncelikle görsel okuryazarlıklar, matematik okuryazarlıkları ve öz-yeterlikle ilgili literatür ve uzman görüşleri doğrultusunda 15 adet açık uçlu soru oluşturulmuştur. Bu sorular, görsel ve matematik okuryazarlıklarının ne olduğu, nasıl ölçülebileceği, görsel matematik okuryazar olan öğrencilerin özelliklerinin neler olması gerektiği gibi görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlikle ilgili sorulardır. Sonra bu sorular 2009-2010 eğitim/öğretim yılının birinci döneminde Doğu Anadolu Bölgesinin nüfus açısından büyük ölçekli bir ilinde bulunan iki farklı ilköğretim okulunun 6, 7, 8. sınıfındaki toplam 103 öğrenciye sorulmuştur. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplardan 2005 İlköğretim Matematik Öğretim Programı göz önünde bulundurularak araştırmacılar tarafından 159 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Bu havuzdan ilköğretim öğrencilerinin matematik başarı seviyesi göz önünde bulundurularak dördü ilköğretim matematik öğretmeni ve ikisi de matematik bölümü öğretim üyesi olmak üzere toplam altı uzman tarafından oy çokluğu esasına göre 58 maddelik bir taslak görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algı ölçeği oluşturulmuş ve ölçeğin Görsel Matematik Okuryazarlık Öz-yeterlik Algı Ölçeği, kısaca GMOYÖYAÖ şeklinde adlandırılmasına karar verilmiştir. Ayrıca bu ölçeğin taslak formu dil alanında uzman bir öğretim elemanı tarafından incelenerek gramer ve anlam açısından gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

2. 2. 2. Ölçeğin Taslak Formunun Yazılması

Araştırmacılar tarafından GMOYÖYAÖ'nün, görsel matematik okuryazarlığı ile ilgili öz-yeterlik algılarını doğrudan ve en kolay şekilde belirlemeye imkân tanınması bakımından Likert tipinde, daha duyarlı ve kullanışlı olması için de 5'li şekilde derecelendirilmiş bir ölçek olmasına karar verilmiştir. Buna göre ölçekteki her bir madde "hiçbir zaman", "nadiren", "bazen", "sık sık " ve "her zaman" şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçekte bulunan 58 maddenin 19'u olumsuz, geriye kalan 39 madde de olumlu olarak ifade edilmiştir. Olumlu maddeler, "hiçbir zaman" seçeneğinden "her zaman" seçeneğine olmak üzere 1'den 5'e doğru; olumsuz maddeler ise "hiçbir zaman" seçeneğinden "her zaman" seçeneğine olmak üzere 5'den 1'e doğru puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 58, en yüksek puan ise 290'dır. Alınabilecek 58 puan en düşük, 290 puan da en yüksek düzeyde görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algı seviyesini göstermektedir.

Ölçeğin başlangıcına kısaca çalışmanın amacı, kodlamanın nasıl yapılacağına ilişkin bir yönerge ve cevaplama seçenekleri açık bir şekilde yazılmıştır. Ayrıca uzman görüşleri doğrultusunda maddeler sıralanmış, katılımcının adı-soyadı gibi demografik bilgilerini içeren ifadeler eklenmiş ve özel olarak hazırlanmış bir dış kapak ile ölçek kitapçık olarak basılmıştır.

2. 2. 3. Ölçeğin Uygulanması

Ölçek, gerekli izinleri alınan ilgili okullarda toplam 428 altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencine bir ders saatinde uygulanmıştır. Öğrencilerin birbirlerini etkilemeleri mümkün olduğunca engellenmeye çalışılmıştır. Genel olarak öğrencilerin ölçeği 15–25 dakika arasında cevaplayabildikleri görülmüştür. Uygulama sonunda ölçek kitapçıkları toplanırken öğrencilerin ölçekteki herhangi bir maddeyi boş bırakıp bırakmadıkları kontrol edilmiş, eğer boş bırakmışlar ise tamamlamaları sağlanmıştır.

2. 2. 4. Verilerin Analizi ve Ölçeğe Son Şeklinin Verilmesi

GMOYÖYA ölçeği temel olarak kapsam ve yapı geçerliği açısından analiz edilmiştir. GMOYÖYAÖ'nün kapsam geçerliliği için her bir ifadenin görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları veya alt boyutlarıyla ilgili olup olmadığı, ilköğretim matematik öğretim programına ve öğrencilerin seviyesine uygunluğu hakkında uzman görüşlerine başvurulmuş ve uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. GMOYÖYAÖ'deki her bir ifadenin kısa cümlelerden oluşmasına özen gösterilmiştir. Ölçekteki ifadeler ortalama 6-7 kelimedenden oluşmaktadır. Bu yüzden GMOYÖYAÖ, öğrenciler tarafından en fazla 15–20 dakikada cevaplanabilir bir ölçektir.

Yapı geçerliği için faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi sonucunda elde edilen faktörler isimlendirilmiş ve faktörler arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Ayrıca güvenilirlik için hem ölçeğin hem de her bir faktörün iç tutarlık ölçütü olan Cronbach alfa katsayıları bulunmuştur. Son olarak ölçekten alınan puanlar görsel matematik okuryazarlığı ile ilgili öz-yeterlik algılarına ilişkin bakış açılarına göre kümelendirme (Cluster) analizi ile gruplandırılmış ve 36 maddesi olumlu 2



maddesi olumsuz toplam 38 maddelik 5'li Likert tipindeki GMOYÖYAÖ'ye son şekli verilmiştir.

3. BULGU VE YORUMLAR

GMOYÖYAÖ'de yer alacak maddeler belirlemek için ilk olarak her bireyin her maddeye verdiği puan ile maddelerin tümüne verdiği cevaplardan elde edilen toplam puan arasındaki madde-toplam korelasyonları hesaplanmış ve Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: GMOYÖYAÖ'nün Taslağına Ait Madde-Toplam Korelasyonları

Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu
1	.620	21	.458	40*	.267
2*	.295	22	.571	41	.474
3	.532	23	.518	42	.561
4*	.291	24	.407	43	.437
5	.595	25	.322	44	.519
6	.322	26	.601	45	.545
7	.520	27	.374	46*	.271
8	.436	28	.545	47	.552
9	.480	29	.509	48	.330
10	.585	30	.395	49	.545
11	.486	31	.408	50	.516
12	.604	32	.541	51	.403
13	.382	33	.663	52	.443
14	.578	34	.602	53	.477

15	.437	35	.499	54	.487
16	.533	36	.486	55	.516
17	.494	37	.368	56	.575
18	.463	38	.581	57	.520
19	.576	39	.388	58	.300
20	.470				

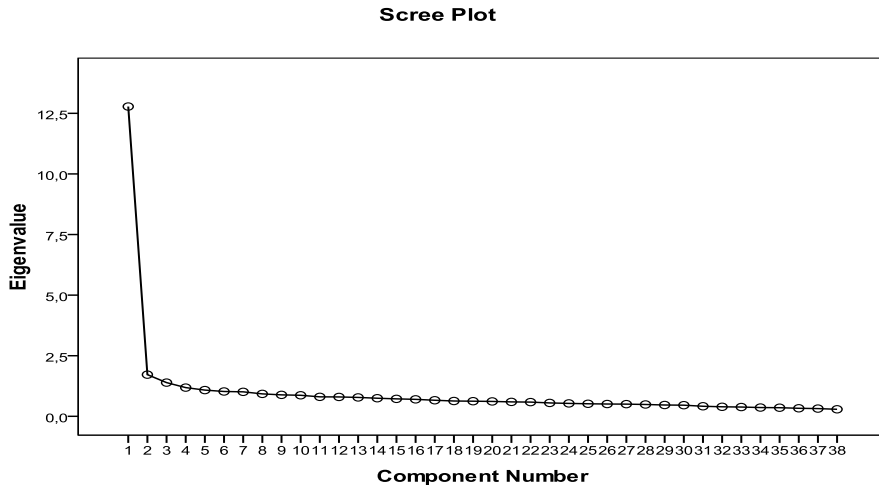
Tablo 1' e göre madde-toplam korelasyonları 300'den küçük olan ve taslak ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısını düşüren 2, 4, 40 ve 46. maddeler taslak ölçekten çıkarılmıştır. Ayrıca ölçeğin kullanılabilirliği ile açıklanan toplam varyansı artırmak ve cevaplama süresini kısaltmak amacıyla faktör yük değerleri düşük olan 6, 8, 11, 13, 15, 18, 21, 23, 24, 27, 28, 30, 35, 37, 39 ve 48. maddeler de ölçekten çıkarılmıştır. Buna göre GMOYÖYAÖ'de 38 madde kalmıştır.

Bu maddeler çıkarıldıktan sonra ölçeğin yapı geçerliği için faktör analizi yapılmıştır. Verilerin faktör analizine uygun olup olmadığını tespit etmek için öncelikle örneklemin yeterli olup olmadığına ve verilerin evrende normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmalıdır. Örneklemin yeterliliğini test etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısına bakılmalıdır. KMO katsayısı 1.00-0.90 arası mükemmel, 0.89-0.80 arası çok iyi, 0.79-0.70 arası iyi, 0.69-0.60 arası orta, 0.59-0.50 arası zayıf ve 0.49'dan küçük değerler için kabul edilemez örneklem yeterliliğini göstermektedir (Büyüköztürk, 2005; Tavşancıl, 2005). GMOYÖYAÖ için KMO değeri 0.959 olarak bulunmuş ve bu değer seçilen örneklem yeterliliğinin mükemmel olduğunu göstermektedir. Ayrıca örneklemin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Bartlett-Sphericity testi yapılmış ve anlamlılık değeri .000 olarak bulunmuştur. Bulunan anlamlılık değeri örneklemin evrende normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir. KMO ve Bartlett-Sphericity anlamlılık değerleri GMOYÖYAÖ'den elde edilen verilerin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir.

Faktör analizi aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi, az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir (Büyüköztürk, 2005). Faktör analizinde bir değişken

azaltmak ve anlamlı kavramsal yapılara ulaşmak için döndürülmemiş (Principal Components) ve döndürülmüş (Rotated Component Matrix) temel bileşenler analiz tekniği kullanılmaktadır. Ölçekteki faktör sayısına karar verilirken özdeğerlerin 1 den büyük olması, her ilave faktörün toplam varyansın açıklanmasına katkısının %5 in altına düştüğünde maksimum faktör sayısına ulaşılmış olması ölçütü, Yamaç-Birikinti (Scree-Plot) grafiği, matematik okuryazarlık tanımı ve uzman görüşleri dikkate alınmıştır. Yamaç-Birikinti grafiği Şekil 1' de gösterilmiştir.

Şekil 1: GMOYÖYAÖ'nün Yamaç-Birikinti (Scree-Plot) Grafiği



Şekil 1' e göre ölçeğin 4 faktörle ifade edilebileceği görülmektedir. Fakat öz değerinin 1 den büyük olması, her ilave faktörün toplam varyansın açıklanmasına katkısının % 5 üstünde olması kriterleri, PISA'nın 2009'da tanımladığı matematik okuryazarlık tanımı ve uzman görüşleri doğrultusunda ölçeğin 3 faktörden oluşmasına karar verilmiştir. Ölçekteki 38 maddenin üç faktöre göre nasıl gruplandırılabilceğini tespit edebilmek için faktör analizi döndürülmüş temel bileşenler analizi yapılmıştır.

Ölçekteki bir maddenin bir faktördeki yükü .300'ün üstünde ve bu maddenin diğer faktörlerdeki yükünden .10 veya daha yüksek ise madde o faktörde sayılmıştır (Tavşancıl, 2005). Buna göre faktör analizinin döndürülmüş temel bileşenler (Rotated Component Matrix) analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Döndürülmüş Temel Bileşenler Analizi Sonucundaki Faktörler ve Yük Değerleri

Maddeler	Faktörler		
	1	2	3
S36	.609		
S38	.548		
S33	.523		
S4	.448		
S14	.429		
S17	.403		
S31	.372		
S7		.686	
S22		.654	
S8		.643	
S13		.622	
S1		.607	
S35		.603	
S19		.601	
S2		.570	
S9		.559	
S15		.541	
S3		.525	



S16	.519
S20	.503
S24	.495
S5	.457
S11	.453
S21	.412
S37	.401
S6	.393
S18	.335
S29	.305
S32	.687
S26	.617
S34	.577
S12	.588
S23	.572
S25	.526
S30	.486
S28	.461
S10	.430
S27	.386

Tablo 2'ye göre 1. faktörde yedi, 2. faktörde yirmi bir ve son faktörde on madde vardır. Bundan sonra faktörlerin özdeğeri (Eigenvalue), varyans yüzdeleri hesaplanmış ve Tablo 3 de gösterilmiştir.

Tablo 3: Döndürülmüş Temel Bileşenler Analizi Sonucundaki Faktörler ve Yük Değerleri

Faktör	Özdeğer	Varyans Yüzdəsi	Toplam Yüzdəsi	Varyans
1	33.633	18.381	13.898	
2	4.523	13.436	31.827	
3	3.660	9.989	41.816	

Tablo 3' e göre bu üç faktör toplam varyansın yüzde 41.816'sini açıklamaktadır. Sosyal bilimlerde açıklanan varyansın %40 ile %60 arasında olması yeterli olacağından (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010:197) GMOYÖYAÖ için açıklanan varyans yüzdesi, %40'ın üzerinde olduğundan yeterlidir. Bu üç faktör uzman görüşleri doğrultusunda PISA 2009'da matematik okuryazarlığın tanımlamasına paralel olarak sırasıyla "Alan İçeriği", "Süreç" ve "Kullanıldığı Durumlar" şeklinde adlandırılmıştır. Buna göre alt faktörlerin birbirleriyle ve toplam puan ile ilişkilerini bulmak için korelasyon matrisi hesaplanmış ve Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4: Faktörler ve Faktörler Toplamına Ait Korelasyon Matrisi

	Alan İçeriği	Süreç	Kullanıldığı Durumlar	Toplam
Alan İçeriği	1			
Süreç	.667**	1		
Kullanıldığı Durumlar	.594**	.770**	1	
Toplam	.745**	.924**	.743**	1

**p<.01



Tablo 4'e göre alt faktörler toplam puan ile .594-.770 arasında değişen miktarlarda anlamlı olarak ilişkilidir. Bu ilişkiler orta ve yüksek derecede bir ilişkiyi göstermektedir. Yani bireyin herhangi bir faktör hakkındaki düşüncesi diğer faktör hakkındaki düşüncesini orta veya yüksek düzeyde etkilemektedir. Dolaylı ölçülen değişkenlerde değişkeni oluşturan alt faktörler arasındaki ilişkinin miktarı olguya ait bilginin doğruluğu ve yapı geçerliliği hakkında bilgi verdiğinden (Brown, 2006) faktör olarak belirlenen "alan içeriği", "süreç" ve "kullanıldığı durumlar" hakkındaki bireyin bakış açıları görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları hakkındaki bakış açısını yansıtmaktadır.

KMO ve Bartlett-Sphericity anlamlılık değerleri, faktör analizi ve Korelasyon matrisi sonuçları değerlendirildiğinde GMOYÖYAÖ'nün yapı geçerliğinin oldukça iyi olduğu görülmektedir. Faktör analizi sonucunda ortaya çıkan GMOYÖYAÖ'nün her bir faktörüne ve bütününe ait madde sayısı ve Cronbach Alpha Güvenirlilik katsayısı Tablo 5'te hesaplanmıştır.

Tablo 5: GMOYÖYAÖ'nün Alt Boyutlarında ve Genelinde Cronbach Alpha Güvenirlilik Katsayısı

Alt Boyutlar	Madde Sayıları	Cronbach Alpha Güvenirlilik Katsayısı
Alan İçeriği	7	.653
Süreç	21	.927
Kullanıldığı Durumlar	10	.839
Toplam	38	.943

Tablo 5'e göre GMOYÖYAÖ'nün Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı ise .943 olarak bulunmuştur. Bu değer ölçeğin güvenirliliğinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu sonuçlara göre Ek 1 de gösterilen 38 maddelik 5'li Likert tipinde nihai bir ölçek elde edilmiştir. Bu ölçekten alınabilecek en düşük puan 38 iken en yüksek puan 190'dır. Puanın yüksekliği görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algılarının yüksekliğini, düşüklüğü de bu algının düşüklüğünü

göstermektedir. Bu ölçekten alınan puana göre gruplamanın nasıl yapılacağını tespit etmek için kümelendirme (Cluster) analizi yapılmıştır. Kümelendirme analizi bir ölçekten alınan puanların homojen alt gruplara bölünmesi için kullanılır. Kümelendirme tek değişken ile yapılabileceği gibi birçok değişkene bağlı olarak da yapılabilir (Cohen, Manion & Morrison, 2007). Bu çalışmada kümelendirme analizi yapılırken ölçek toplam puanı tek değişken olarak göz önüne alınmıştır. Buna göre GMOYÖYAÖ'den alınan puan ve kümelendirme analiz sonucuna göre gruplar ve puan aralıkları; İyi veya İyi Grup (İG) (190-148 puanlar arası), Orta veya Orta Grup (OG) (147-84 puanlar arası) ve Kötü veya Kötü Grup (KG) (83-38 puanlar arası) şeklindedir. GMOYÖYAÖ'den alınacak puanların bu şekilde gruplandırılması, bu ölçeğin bireysel olarak da kullanılabilmesini göstermektedir. Yani bu ölçeği cevaplayan bir öğrencinin aldığı puana göre hangi seviyede görsel matematik okuryazar olduğu rahatlıkla tespit edilebilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğrenci merkezli eğitim programlarının geliştirilmesi, uygulaması ve değerlendirmesi için öğrencilerin bakış açılarını belirlemek önemlidir. Ayrıca herhangi bir konuda öz-yeterlik algısı ile başarı arasında yakın ilişki olduğundan (Pajares, 2001; Senemoğlu, 2009) öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığıyla ilgili öz-yeterlik algılarının belirlenmesi matematik başarısının artırılmasına büyük katkı sağlayacaktır. Bu nedenler, bu araştırmanın pratik yararını daha da belirginleştirmektedir.

Ölçeğin geçerliği; kapsam, yapı ve görünüş geçerliği olmak üzere üç boyutta incelenmiştir. Kapsam geçerliğini sağlamak için ölçeği oluşturan her bir maddenin Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Algısı ile ilgili olup olmadığı, ilköğretim matematik öğretim programına ve öğrencilerin seviyesine uygunluğu konusunda uzman görüşlerine başvurulmuştur.

Yapı geçerliği, yani ölçekteki her bir maddenin hangi faktör altında toplandığının belirlenmesi için faktör analizi kullanılmıştır. Buna göre ölçekteki maddeler; "alan içeriği", "süreç" ve "kullanıldığı durumlar" üç faktörde toplanmıştır. Her bir faktörün birbiriyle pozitif ilişkili olduğu bulunmuştur. Bu faktörler doğrudan gözlenemeyen matematiğin doğasına ilişkin düşüncelere ait toplam varyansın yaklaşık %42'sini açıklamaktadır.



Görünüş geçerliliği sağlamak için ölçülmek istenen düşünceler maddelerde açık bir şekilde ifade edilmiş, maddelerin sıralaması, gruplanması konuya uygun ve estetik olacak şekilde yapılmıştır. Genel uygulama sonucunda GMOYÖYAÖ olarak adlandırılmış olan ölçeğin hem iç tutarlılık katsayısı ($\alpha=.943$) hem de madde-toplam korelasyonları açısından değerlendirildiğinde güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmüştür.

GMOYÖYAÖ, 38 maddelik 5'li Likert tipinde bir ölçek olup, bu ölçekten alınabilecek en düşük puan 38 iken en yüksek puan 190'dır. Puanın yüksekliği görsel matematik okuryazarlı öz yeterlik algısının yüksekliğini, düşüklüğü de görsel matematik okuryazarlık öz yeterlik algısının düşüklüğünü göstermektedir. Alınan puanlara göre gruplar ve puan aralıkları; İyi veya İyi Grup (İG) (190-148 puanlar arası), Orta veya Orta Grup (OG) (147-84 puanlar arası) ve Kötü veya Kötü Grup (KG)(83-38 puanlar arası) şeklindedir. GMOYÖYAÖ'deki ifadeler kısa cümlelerden oluştuğundan öğrenciler tarafından kısa sürede cevaplanabilir.

Sonuç olarak GMOYÖYAÖ, ilköğretim öğrencilerin görsel matematik okuryazarlığıyla ilgili özyeterlik algılarını bireysel veya grup olarak belirleyebilen, geçerli, güvenilir, uygulanması ve cevaplanması kolay bir ölçek olduğu söylenebilir. Ayrıca bu ölçeğin ilköğretim 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlık seviyelerini belirlemek için de rahatlıkla kullanılabilmesi düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

AKYÜZ G., ve PALA N. M. (2010). PISA 2003 Sonuçlarına Göre Öğrenci Ve Sınıf Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2), 667-678.

ALPAN G. (2008). "Görsel Okuryazarlık ve Öğretim Teknolojisi, **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 5(2), 74-102.

ALTUN A. (2003). E-okuryazarlık. **Milli Eğitim Dergisi**, 158.

ANDERSON E. (2002). **Enhancing Visual Literacy Through Cognitive Activities**, Proceedings of the 2002 ASEE/SEF/TUB Colloquium Carnegie Mellon University, American Society for Engineering Education.

AŞKAR P., ve UMay A. (2001). "İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla İlgili Özyeterlik Algısı", **Hacettepe Üniversitesi**

Eğitim Fakültesi Dergisi, 21,1-8.

BANDURA A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*, New Jersey: Prentice Hall.

BEKDEMİR M. ve IŞIK A. (2007). "İlköğretim Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Kavram ve İşlem Bilgilerinin Değerlendirilmesi", **The Eurasian Journal of Educational Research**, 28, 9-18.

BRADEN R. (1996). "Visual Literacy", **Journal of Visual Literacy**, 16(2), 1-83.

BROWN T. A. (2006). **Confirmatory Factor Analysis: For Applied Research**, New York: Guilford Pres.

BÜYÜKÖZTÜRK Ş. (2005). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı**, Ankara: Pegem-A Yayıncılık.

BÜYÜKÖZTÜRK Ş., KILIÇ ÇAKMAK E., AKGÜN Ö.E., KARADENİZ Ş. ve DEMİREL F. (2009). **Bilimsel Araştırma Yöntemleri** (Geliştirilmiş üçüncü baskı), Ankara: Pegem-A Yayıncılık.

CHAUVIN B. A. (2003). "Visual Or Media Literacy", **Journal of Visual Literacy**, 23(2), 119-128.

COHEN L., MANION L., and MORRISON K. (2007). **Research Methods In Education** (6th Ed.), New York: Routledge.

ÇOKLUK Ö., ŞEKERCİOĞLU G. ve BÜYÜKÖZTÜRK Ş. (2010). **Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları**, Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

DEBES, J.L. (1968). "Some Foundations For Visual Literacy.", **Audiovisual Instruction**. 13(9), 961-964.

DEMİREL Ö., SEFEROĞLU S., ve YAĞCI, E. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem Yayınıncılık.

EARGED. (2005). *Pisa 2003 projesi ulusal nihai rapor*. from the World Wide Web:
http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2003/rapor/PISA_RAPOR_2003.pdf
(31.03.2010 da alındı).



EARGED. (2008). *PISA'da okuma becerileri, PISA'da matematik okuryazarlığı*. from the World Wide Web: <http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2009/2009pisa.pdf> (31.03.2010 da alındı).

EARGED. (2010). *PISA 2009 Ulusal Ön Raporu*. from <http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/pisa/pisa2009rapor.pdf> (22.06.2011 da alındı).

ERSOY Y. (2003). *Matematik okuryazarlığı-II: Hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler*. Matematikçiler Derneği. from the World Wide Web: <http://matder.org.tr> (31.03.2010 da alındı).

FEINSTEIN H., and HAGERTY R. (1994). *Visual literacy in general education at the University of Cincinnati*. In *Visual literacy in the digital age: Selected readings from the [25th] Annual Conference of the International Visual Literacy Association*. Rochester, New York, October 13-17, 1993; (ERIC Document No. ED 370 602).

HEINICH R., MOLEND A M., and RUSSELL, J. (1989). *Instructional media and technologies of instruction*. (3rd.Ed.). New York: Macmillan Publishing Company.

HEINICH R., MOLEND A M., RUSSELL J., and SMALDINO S. E. (1996). *Instructional media and technologies for learning*. (5th.Ed.). New Jersey: Prentice-Hall.

HORTIN J. A. (1980). *Visual literacy and visual thinking*. (ERIC Document No: ED 214 522). IVLA.(2004). *What is "visual literacy"?*.from the World Wide Web: http://www.ivla.org/org_what_vis_lit.htm (31.03.2010 da alındı)

İPEK İ. (2003). Bilgisayarlar, görsel tasarım ve görsel öğrenme stratejileri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 2(3).

İŞLER A. Ş. (2002). "Günümüzde Görsel Okuryazarlık Ve Görsel Okuryazarlık Eğitimi", **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 15(1), 153-161.

KARASAR N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

KELLNER D. (1998). Multiple literacies and critical pedagogy in a multicultural society. *Educational Theory*. 48(1), 103-122.

LEVIE, W. H. (1987). *Research on pictures: a guide to the literature. The Psychology of Illustration: Basic Research. I.* Newyork: Springer- Verlag.

MEB. (2005). *Matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu (9-12.sınıflar)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

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

NRC (National Research Council). (1989). *A report to the nation of the future of mathematics education*. Washington, DC: National Academy Press.

OECD. (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy, A Framework for PISA 2006*. from the World Wide Web: <http://www.pisa.oecd.org> (31.03.2010 da alındı)

ÖZGEN K., ve BİNDAK R. (2008). "Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi". *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*. 16(2), 517-528.

ÖZGÜN-KOCA S. A., ve ŞEN A. İ. (2002). "3. uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması- tekrar sonuçlarının Türkiye için değerlendirilmesi". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23, 145-154.

PAJARES F. (2001). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578

REINKING D. (1994). *Electronic literacy. perspectives in reading research*. National Reading Research Center, College Park, MD. (ERIC Document No: ED 371 324).

REINKING D., MCKENNA M. C., LABBO L.D., and KIEFFER R. D. (1998). *Handbook of technology and literacy: transformations in a post-typographic world*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

SANALAN V. A., SÜLÜN A., ve ÇOBAN A. (2007). "Görsel Okuryazarlık". *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 33-47.

SENEMOĞLU N., (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim – Kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitabevi.

SIMS E., O'LEARY R., COOK J. and BUTLAND G. (2002). "Visual literacy: what is it and do we need it to use learning technologies effectively?",



Proceedings of the Annual ASCILITE Conference, Auckland, New Zealand, December 1-6.

STOKES S. (2001). Visual literacy in teaching and learning: A literature perspective. *Electronic Journal for The Integration of Technology in Education*. 1(1), 10-19.

TAVŞANCIL E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

TEKİN B., ve TEKİN S. (2004). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma*. Matematikçiler Derneği. *from the World Wide Web: <http://matder.org.tr>* (31.03.2010 da alındı).

TIMSS. (2000). *TIMSS 1999 International Mathematics Report: Findings from IEA's Repeat of the Third International Mathematics and Science Study at the Eight Grade*. *from the World Wide Web: <http://www.nces.ed.gov/timss>* (31.03.2010 da alındı)

WILEMAN R. E. (1993). *Visual communications*. Englewood Cliffs, N.J. Educational Technology Publications.

EKLER**Ek. 1:** Nihai Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Algı Ölçeği (GMOYÖAYÖ)**GÖRSEL MATEMATİK OKURYAZARLIK ÖLÇEĞİ
(GMOYÖAYÖ)**

Aşağıda verilen ilgili ifadelere katılma derecenizi '**Hiçbir Zaman**' (1) den '**Her Zaman**' (5) a doğru derecelendirerek işaretleyiniz. Lütfen sadece bir seçeneğe işaret bırakınız.

	Hiçbir Zaman	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Her Zaman
1. Aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirine göre durumlarını gösterebilirim.	①	②	③	④	⑤
2. Kümelerle ilgili problemin şeklini hemen çizebilirim	①	②	③	④	⑤
3. Verilen tablodaki sayılarla kolayca işlem yapabiliyorum.	①	②	③	④	⑤
4. Geometrik bir şekli parçalayarak, yeni geometrik şekiller elde edebilirim.	①	②	③	④	⑤
5. Sayı doğrusunda gösterilmiş bir işlemi kolayca yazabilirim.	①	②	③	④	⑤
6. Matematiksel bir ifadeyi şekillerle modelleyebilirim.	①	②	③	④	⑤
7. Geometrik şekilleri kenar özelliklerine göre sınıflandırabilirim.	①	②	③	④	⑤
8. Herhangi bir üçgenin alanını kolayca hesaplayabilirim.	①	②	③	④	⑤
9. Temel özellikleri verilen geometrik cisimi kolayca isimlendirebilirim.	①	②	③	④	⑤
10. Parallellik durumuna günlük hayattan örnekler verebilirim.	①	②	③	④	⑤
11. Model üzerinde kesirlerle yapılan bir işlemi matematiksel olarak ifade edebilirim	①	②	③	④	⑤
12. Çembere, çevremizden örnekler verebilirim.	①	②	③	④	⑤



13. Problem cümlesiyle verilmiş bir açının ölçüsünü hesaplayabilirim (1) (2) (3) (4) (5)
14. Mahallemizin planını çizebilirim (1) (2) (3) (4) (5)
15. Kitapta şekille verilen matematiksel bilgileri birbirleriyle ilişkilendirebilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
16. Şekillerle verilmiş örüntülerden kolayca genelleme yapabilirim (1) (2) (3) (4) (5)
17. Cisimlerin döndürülmesini algılamada zorluk çekebilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
18. Şekille gösterilen bir örüntünün sonraki adımlarını devam ettirebilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
19. Kenar uzunlukları verilen bir şeklin, çevre uzunluğunu hesaplayabilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
20. Geometrik şekilleri sınıflandırabilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
22. Modellenen bir ondalık sayıyı yazabilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
23. Sunucu tarafından hava durumu grafikte sunulursa anlayabilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
24. Şekillere dönüştürebildiğim matematiksel işlemi daha kolay yapabilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
25. Termometre şekli üzerinde gösterilen sıcaklık değerlerini daha kolay karşılaştırabilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
26. Çizgi grafiğinde bir noktanın yerini gösterebilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
27. Gazetede gördüğüm bir grafiği yorumlayabilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
28. Sütun grafiğindeki verileri sözel olarak ifade edebilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
29. Çokgen ve çember şekillerinden örüntüler oluşturabilirim. (1) (2) (3) (4) (5)
30. Şekille verilmiş bilgileri daha kolay yorumlayabilirim. (1) (2) (3) (4) (5)

31. Bir cismin üsten görünüşünü kâğıda ① ② ③ ④ ⑤ çizemeyebilirim.

32. Okulumuzdaki öğrencilerin saç renklerine göre sütun ① ② ③ ④ ⑤ grafiğini oluşturabilirim

33. Uzaktaki bir cismin benden ne kadar uzakta olduğunu ① ② ③ ④ ⑤ tahmin edebilirim.

34. Sınıfımızdaki öğrencilerin boy, yaş ve kilo gibi ① ② ③ ④ ⑤ özelliklerine göre grafiğini çizebilirim.

35. Bir dikdörtgen parçasının alanından yaralanarak ait ① ② ③ ④ ⑤ olduğu dikdörtgenin tamamının alanını tahmin edebilirim

36. Birim küpleri kullanarak çeşitli geometrik şekiller ① ② ③ ④ ⑤ oluşturabilirim

37. Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanlarını ① ② ③ ④ ⑤ hesaplayabilirim.

38. Cisimlerin üç boyutlu şeklini kâğıda çizebilirim. ① ② ③ ④ ⑤