



## Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algıları İle Gerçek Performanslarının İncelenmesi<sup>1</sup>

## An Analysis of Eight Grade Students' Self-Efficacy Perception of Visual Mathematics Literacy and Their Actual Performance<sup>2</sup>

**Emre EV ÇİMEN**, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, [evcimen@ogu.edu.tr](mailto:evcimen@ogu.edu.tr)

**Eda AYGÜNER**, Milli Eğitim Bakanlığı, [edaayguner@outlook.com](mailto:edaayguner@outlook.com)

**Öz.** Araştırmanın amacı sekizinci sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırma Eskişehir'de bulunan bir devlet ortaokulundan seçilen 56 kadın ve 84 erkek toplam 140 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel verilerin birlikte olduğu karma yöntemin açıklayıcı deseni kullanılmıştır. Bekdemir ve Duran tarafından geliştirilen "görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı ölçeği" ve araştırmacılar tarafından geliştirilen "görsel matematik okuryazarlığı performans testi" araştırmanın veri toplama araçlarıdır. Ayrıca, algı ölçeği puanları ile performans testi puanları birbiriyle uyumlu olmayan 12 öğrenci ile yapılandırılmış bir görüşme de gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın bulguları ölçek ve test puanları ile gerçekleştirilen istatistiksel analizler ile öğrencilerin gerçek performanslarından ve görüşme kayıtlarından elde edilen verilerden hareketle sunulmuştur. Sonuçta, algı ölçeği puanları ile performans testi puanları arasında ilişki (korelasyon) olmadığı bulunmuştur. Öğrencilerin görsel matematik okuryazarlık beceri düzeylerinin yüksek olduğunu zannetmelerine karşılık gerçek performansları bu algıyı yansıtmamıştır. Bu çelişkinin altında yatan sebep öğrencilerle yapılan görüşmelerle incelenmiş; bunun çevresel faktörlerle ya da aileyle ilişkili olmadığı, öğrencilerin ait oldukları yaş grubu itibarıyla kendi öz yeterliklerini iyi tanımamasından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Ortaokul matematik eğitimi, görsel matematik okuryazarlığı, GMO, öz yeterlik algısı, gerçek performans

**ABSTRACT.** The purpose of this research is to analyze the relationship between eight grade students' self-efficacy perception of visual mathematics literacy and their actual performance. The study was carried out with 56 female and 84 male, total 140 students selected from a public secondary school in Eskişehir. The declarative design of mixed method, which includes both quantitative and qualitative methods, was used in the study. For this purpose, the "visual mathematics literacy self-efficacy perception scale developed by Bekdemir and Duran and the "visual mathematics literacy actual performance test" which was developed specifically for this study were used to find out the relation between students' scale points and actual performance test points. In addition, as qualitative method, a semi-structured interview was performed with 12 students whose scale scores and test scores were inconsistent. It was found that there was no correlation between perception scale scores and actual performance test scores. While students thought themselves as highly efficient in visual mathematics literacy, their actual performance did not reflect this perception. The reason behind this discrepancy was investigated with student interviews and it was concluded that it was not related to environmental or family factors, and that it was originated from the fact that students were not well aware of their self-efficacies as of the age group they belong to.

**Keywords:** Secondary school mathematics education, Visual mathematics literacy, VML, Self-efficacy perception, Actual performance

<sup>1</sup>Bu çalışma 2016 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde yapılan "Sekizinci sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algıları ile gerçek performanslarının karşılaştırılması" isimli yüksek lisans tezinin bir parçası olup 28-30 Eylül 2016 tarihleri arasında Trabzon'da gerçekleştirilen 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuştur.

<sup>2</sup>This study is a part of the Master's Thesis named "A Comparison of Eight Grade Students' Self-Efficacy Perception of Visual Mathematics Literacy and Their Actual Performance" completed in Eskişehir Osmangazi University in 2016 and was presented in 12th National Science and Mathematics Education Congress held between 28-30 September 2016 in Trabzon, Turkey.

## SUMMARY

**Introduction:** People need to be literate in many different areas to be able to keep up with today's fast - changing information and technology society. Reading and understanding the visuals such as alphabets, numbers, traffic signs, symbols in electrical and electronic equipment, maps, computers, mobile phones, calculators, cash registers, software and website signs, workplace signs, vehicle and machine symbols, financial tables, medical symbols etc. has become a necessity for many people. The ability to understand, make use of and change the data and information presented in visual forms such as tables, pictures, figures, graphs etc. can be defined as visual literacy. The ability to understand, make use of and change the mathematical data and information presented in written (numerical, symbolic, alphabetical etc.) and visual forms created with respect to a standard language/format specific to mathematics is defined as mathematical literacy. There is a strong relationship between visual literacy and mathematics literacy (Feinstein and Hagerty, 1994, Silk, 2003). This relationship was first introduced by Debes (1968) and the concept of "Visual Mathematics Literacy" (VML) then emerged. VML can be considered as the intersection of visual literacy and mathematics literacy fields.

In education, the students' judgments about their own success levels have been the subject of many researches and as a result, important findings have been reached. The concept of self-efficacy is one of the key variables of social cognitive theory (Aşkar and Umay, 2001). Self-efficacy perception is defined as an individual's self-judgment about his/her capacity to organize and successfully perform the activities necessary to demonstrate a certain performance (Bandura, 1997). This perception is important in education because it is a feature that is effective in the formation of behaviors.

**Purpose:** While there are many studies on VML in the international literature, there are very few studies in Turkey (Bekdemir and Duran, 2012; Duran, 2013). Also, there is limited research in the literature that address both the concepts of VML and self-efficacy perception together. The purpose of this research is to reveal the relationship between VML self-efficacy perceptions of eighth graders and their actual VML performance. "What is the relationship between the VML self-efficacy perceptions of the eighth graders and their actual performance?" constitutes the problem sentence of the research. For this purpose, answers to the following sub-problems were searched within the scope of the research:

- What are the eighth grade students' VML self-efficacy perception points and VML actual performance points?
- What is the relationship between the VML self-efficacy perceptions of eighth graders and their actual performance points?
- What are the opinions of the students whose VML self-efficacy perception points and actual performance points are incompatible (one is low but the other is high or vice versa)?

**Method:** The declarative design of mixed method, which includes both quantitative and qualitative data, was used in the study. In this method, first quantitative data is gathered and analyzed. Then qualitative data is gathered and interpreted to make sense of the quantitative data analysis results (Büyüköztürk et al., 2009). Two quantitative data gathering tools, the "Visual Mathematics Literacy (VML) Self-Efficacy Perception Scale" developed by Bekdemir and Duran (2012) and the "Visual Mathematics Literacy (VML) Actual Performance Test" developed by the researchers were used to find out the relationship between students' scale points and actual performance test points. The study was carried out with 56 female and 84 male, total 140 students selected from a public secondary school in the central district of Eskisehir province.

"VML Self-Efficacy Perception Scale" includes 38 items in 5-Likert format and each item has 5 response options as "never, rarely, sometimes, frequently and always". The Cronbach Alpha reliability coefficient of this scale was found as 0.918 which proved that the scale was reliable and

also was consistent with that of Bekdemir and Duran (2012) who found this coefficient as 0.943 in their application. The actual performance test prepared based on expert opinions also includes 38 items, each one requires written solutions to questions. The written responses to this test were evaluated using a scoring rubric as “empty, incorrect answer, partially correct answer and correct answer”. A Pearson Correlation Analysis was done to determine the nature of the relationship between VML self-efficacy scale sub-factor points and actual performance test sub-factor points. Besides, a Dependent Samples t-Test was done between self-efficacy scale total points and performance test total points.

In addition, to collect qualitative data, a semi-structured interview was performed with 12 students who were selected by using purpose-sampling from among those students whose perception scale scores and actual performance test scores were inversely proportional.

**Results:** It was found that in overall there was no correlation between students’ perception scale points and actual performance test points. It was also found that while some students perceived themselves as highly efficient in VML, their actual performance points were low; and for some other students the result was the opposite. This also showed an inconsistency between perception and reality. This finding was also supported by interview results which showed that the students were simply unaware about their own capabilities. We also looked into the possible reasons of this inconsistency and found that this was not due to family-related and environmental factors. We then evaluate that the reason of their unawareness is because of their young, inexperienced age group.

**Discussion and Conclusion:** Some researches in the literature found that there was a positive correlation between students’ mathematics literacy self-efficacy perception and their actual mathematics success (Schulz, 2005). Duran (2011) found in his study that there was a positive, moderate and linear correlation between seventh-grade students’ VML self-efficacy perceptions and VML actual performances. At the same time, VML self-efficacy perception was found to be a significant predictor of VML actual performance. Tutkun, Erdoğan and Öztürk (2014) analyzed the primary school students’ VML self-efficacy perception levels from the aspects of gender, mathematics achievement levels, class levels, income levels, and their family education levels. They found that students with high achievement levels had higher levels of VML self-efficacy perception. Contrary to the literature, in this research, there was no correlation between students’ VML self-efficacy perception and their actual VML performance. We think that there is a need for further research to detail the underlying reasons of the inconsistency between their perception and actual performance, and about what could be done to prevent/eliminate this inconsistency.

## GİRİŞ

Teknolojik gelişmelerin hızla ilerlediği bilim dünyasında, bireylerin eğitimi her geçen gün daha da önemli olmaktadır (Ersoy, 1997). Eğitim-öğretim süreci incelendiğinde eğitim yüzyıllar öncesinden beri insanoğlunun her dönem üzerinde durduğu önemi yadsınamaz bir konu olagelmıştır (Balay, 2004). Tüm toplumlarda çeşitli bilim alanlarında çalışan bireyler, tecrübelerini aktarmışlar, birbirlerinden öğrenmişler ve öğrendikleri üzerinde düşünerek o düşünceleri geliştirmeye çalışmışlardır (Soytürk, 2011). Bu durum, kendileri ve bir parçası oldukları toplumlar için misyon ve vizyon belirlemede yardımcı olmuştur. Toplumların geleceğine yönelik vizyonlarında bilgi toplumu olma, bilim yapma ve teknoloji üretme gibi hedeflerin ön plana çıktığı görülür (Ersoy, 1997; Kocacık, 2003). Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi ve yeni hedeflerin oluşturulmasında hayat boyu öğrenme ile bilim okuryazarlığı başta olmak üzere bazı becerilerin geliştirilmesi ve pek çok okuryazarlık becerisinin kazandırılması gerekmektedir (Kurbanoglu, 2010; Coşkun ve Demirel, 2012). Gerçekten de, “okuryazarlık” kavramı birçok ülkenin eğitim sisteminde programların yapılandırılmasında, programların hedef ve amaçlarının oluşturulmasında etkin rol oynamaktadır (Meriç ve Tezcan, 2016).

Okuryazarlık, öğrencilerin yalnızca okuma yazma ile ilgili becerileri ile sınırlı olmayıp, aynı zamanda öğrencilerin mantık, sayılar, matematiksel işlemler ve problem çözme becerilerine de dikkat çekmektedir (Özgen ve Bindak, 2008). Okuryazarlık kavramı bir zamanlar, istenilen seviyeye kadar okuma ve yazma becerisi anlamına gelirken günümüzde yazı, metin ya da görseller gibi diğer işaret sistemlerini de anlama becerisi anlamına gelmektedir ve bu durum daha üst becerilere sahip olmayı gerekli kılmaktadır (Begoray, 2001).

Marcus’a (2005) göre, birçok kültürde okuryazar olmak fikirleri yorumlama, kullanma, ifade etme ve sembollerle gösterme becerilerine sahip olmaktır. Simgeler ve sesler dikkati sağlamada, fikirleri eşleştirmede ve davranışları değiştirmede kelimeler ve rakamlar kadar önem göstermektedir. Bu bütüncül bakış açısı ile okuryazarlık kavramı küresel bir kavramdır. Türk Dil Kurumu’nun (TDK) resmi sitesinde ise, okuryazarlık kelimesi “okuryazar olma durumu” olarak tanımlanmaktadır. Okuryazar kelimesi ise; “okuması yazması olan, öğrenim görmüş (kimse)” olarak açıklanmaktadır. Günümüzde ise okuryazarlık kavramı; bilgiyi sadece okuyup yazabilen kişiler değil, aynı zamanda bilgiye ihtiyaç duyan, bilgiye ulaşan, ulaştığı bilgiyi değerlendiren, yorumlayan ve uygulayan kişiler için kullanılmaktadır (TDK, 2015). Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development / [OECD] ) tarafından “Okuryazarlık”, öğrencinin bilgi ve potansiyelini geliştirip, bir birey olarak topluma daha etkili bir şekilde katılmasını ve katkıda bulunmasını sağlamak için yazılı kaynakları bulma, kullanma, kabul etme ve değerlendirme olarak tanımlanmıştır (OECD, 2006).

Okuryazar olmak çağdaş insan olmanın ön koşullarından biridir. Ancak günümüzde değişen ve gelişen hayat şartları nedeniyle okuryazar olmak tek başına yeterli değildir. Bireyin anlama gücünü geliştiren, bilgi dağarcığını zenginleştiren okuma; bir amaç olmaktan ziyade, aynı zamanda öğrenmenin ve gelişimin en temel aracıdır (İnan, 2005, s. 276). Yapılan okuryazarlık tanımları incelendiğinde bireyin okuryazar olması sadece okuma yazma becerilerinin gelişmesi anlamına gelmeyip aynı zamanda bireyin yaşamı için gerekli farklı becerilerinin gelişmesini gerektirmektedir. Bilgi okuryazarı bireyler öğrenmeyi öğrenen bireyler olmakta ve yaşam boyu formal veya informal her türlü öğrenme becerisine sahip olarak; içinde buldukları her türlü rol, ortam ve çevre için yaşam süreçlerinde gerekli her tür bilgi, değer ve becerileri kazanmaktadırlar. Bu üç kavramın birbirleri ile olan ilişkisine aşağıda Şekil 1’de yer verilmiştir.



**ŞEKİL 1.** Bilgi okuryazarlığı, öğrenmeyi öğrenme ve yaşam boyu öğrenme ilişkisi (Akkoyunlu, 2008)

Bireysel ve toplumsal açıdan öğrenmenin ve öğretmenin birinci derecedeki gerekliliği olan okuryazarlık, çeşitli türlerden kaynakları, göstergeleri “algılama, tanımlama, çözümleme, yorumlama ve kurgulama yeteneği” olarak tanımlanmaktadır (Yıldız, 2012). Bu süreçte medya, bilgisayar, bilgi ve iletişim teknolojileri, görsel ve dijital okuryazarlık gibi bilgi okuryazarlığı ile ilişkili görülen (Bkz. Şekil 2) pek çok okuryazarlık ifadeleri ortaya çıkmaktadır (Polat, 2006; Kurbanoglu, 2010).



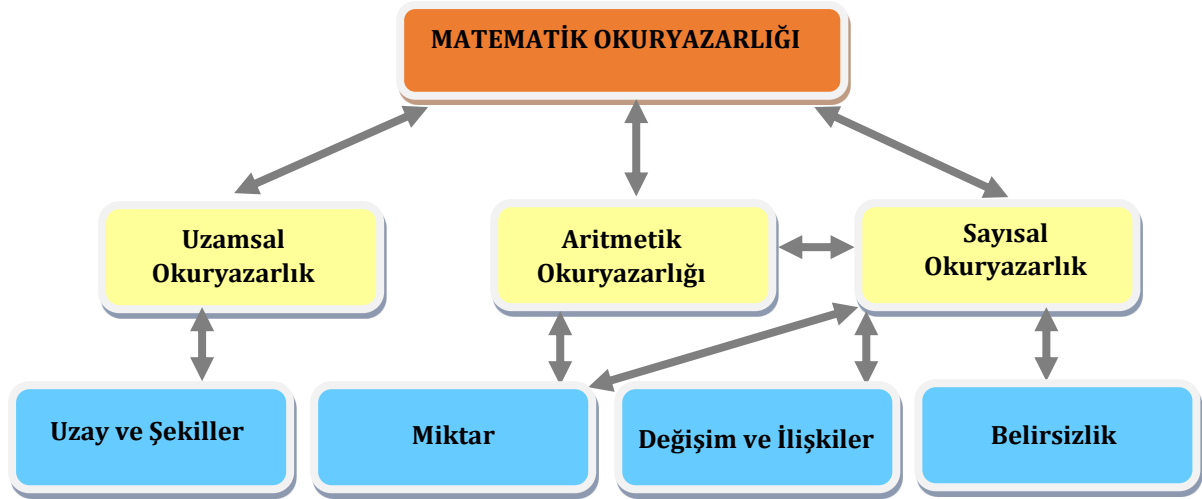
**ŞEKİL 2.** Bilgi okuryazarlığının diğer okuryazarlık kavramları ile ilişkisi

Çağımızda bilgi üretmek, üretilen bilgiyi kullanarak çağdaş bir eğitim sistemine ulaşmak önemli öncelik olmaktadır. Bilginin üretilmesinde ve bu duruma yönelik becerilerin kazanılmasında ise matematik alanının tartışmasız önemli olduğu bilinmektedir. Çünkü matematik bilmek ve matematiği kullanarak problem çözmek bireylerin düşünme, tartışma ve muhakeme yeteneklerini geliştiren en önemli araçlardandır (Umay, 2002; 2003; Ev Çimen, 2008). Bilim ve teknoloji alanında yapılan hamleler 20. yüzyılın başında eğitim politikalarının tekrar gözden geçirilmesine neden olmuştur. Dünya ülkeleri matematikten verimli şekilde yararlanabilmek için eğitim programlarını yenileme ihtiyacı duymuş ve matematik okuryazarı bireyler yetiştirmeye daha da önem vermeye başlamıştır (Duran, 2011). Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics / [NCTM]) okul matematiği için “eğitim programları ve değerlendirme standartları” geliştirmiştir (Martin, 2007). Bu standartlar sayesinde matematik eğitiminin amacının matematik okuryazarlığı olduğu net bir şekilde ifade edilmiştir. NCTM komisyonu okul matematiği standartlarında matematik okuryazarlığını birçok farklı durum ve koşul içinde işlevsel olarak kullanılan matematiksel bilgi biçiminde tanımlamıştır (Pugalee, 1999).

OECD'nin kurduğu Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nda (Programme for International Student Assessment / [PISA]) matematik okuryazarlığı “Kişinin dünyada matematiğin oynadığı rolü anlama ve belirleme, doğrulara dayanan yargılarda bulunma, yapıcı, ilgili ve düşünceli birer vatandaş olarak kendi hayatını devam ettirmesi için ihtiyaç duyduğu durumlarda matematiğe yer verebilme ve matematiği kullanma kapasitesidir.” şeklinde tanımlanmıştır (OECD, 2003, s. 24). OECD'nin tanımından yola çıkarak matematik okuryazarlığının amacı ve sınırları şu şekilde verilebilir: Kişiye, matematiğin modern dünyadaki rolünün farkında olmasını ve matematiğin önemini anlamasını, günlük yaşam ile ilişkili uygulamaları yapabilmesini ve bu becerilerin geliştirilmesini sağlamaktır. Ek olarak, sayısal ve uzamsal düşünmede yorumlama, güven duyma; günlük hayat durumlarında eleştirel düşünme,

analiz etme ve problem çözebilme özelliklerini kazandırmayı amaçladığı görülmektedir (Özgen ve Bindak, 2008). Yani matematik okuryazarlığı, matematiğin dünyadaki rolünü anlayabilmek, sağlam yargılara varabilmek ve yaşamdaki ihtiyaçlara cevap olarak matematiği kullanabilmek olarak tanımlanmaktadır (McCrone ve Dossey, 2007).

Matematik okuryazarlığı, De Lange (2003) tarafından diğer okuryazarlıkların üzerinde baskın bir okuryazarlık olarak görülmüştür. Buna göre matematik okuryazarlığı, ileri düzeyde matematik okuryazarlığı ve temel düzey matematik okuryazarlığı şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Matematik okuryazarlığının içerisinde uzamsal, sayısal, cebirsel ve çeşitli okuryazarlıklardan söz edilebilmektedir. Bu bağlamda, De Lange (2003)'ün matematik okuryazarlığına dair oluşturduğu kavram haritası Şekil 3'de verilmiştir.



**ŞEKİL 3.** Matematik Okuryazarlığı (De Lange, 2003)

Günümüzde teknoloji ve bilgi toplumunun bir üyesi olabilmek ve ilerleyen teknolojik gelişmelere ayak uydurabilmek için bireylerden birçok alanda okuryazar olması beklenmektedir. Çağa ayak uydurmak ve yaşam boyu öğrenen bireyler olabilmenin bir gerekliliği de bireylerin görsel alanda okuryazar olabilmeleri ile mümkün olmaktadır. Çünkü yazılı dil, teknoloji ve bilimin hızla gelişmesiyle birlikte yerini önce fotoğraf makinesine ardından sinema televizyon gibi görselliği ön plana çıkaran buluşların yani görsel kültürün egemenliğine bırakmıştır (Parsa, 2004'den akt. Duran, 2011, s. 7). Görsel okuryazarlık (Visual Literacy) kavramı ilk defa 1960'lı yılların sonunda ortaya çıkmıştır. Avgerinou'nun (1997) bahsettiği ilk tanım Debes (1968) tarafından aşağıdaki biçimde yapılmıştır:

(...) Görsel okuryazarlık, insanın görme duyusunu kullanarak geliştirdiği bir dizi görme yeterliğine verilen isimdir. Bu yeterliklerin gelişimi, öğrenme için temel teşkil eder. Bu yeterliklere sahip olan kişinin; görsel hareketleri, nesnelere, sembollere ve çevresindeki diğer şeyleri ayırt etme ve yorumlama becerisi gelişmiştir. (Aktaran Sanalan, A., Sülün, A., Çoban, A. 2007, s.34).

Görsel okuryazarlık bireylerde bulunan birtakım becerilerin gelişmesini sağlayan, bireyin öğrenme ve öğretme amacına etkin olarak hizmet eden kapsamlı bir beceridir. Görsellerin, çizimlerin, çizelge ve grafiklerin yoğun olarak kullanıldığı sayı ve sembollerden oluşan bir bilim dalı olan matematik için de görsel okuryazarlık önemli bir beceri olmaktadır. Günlük yaşamımızda borsa, hava durumu gibi konuları sunmak ve açıklamak için tablo, grafik veya resimler; kara yollarında güvenli seyahatler yapabilmek için sürücülere ve yayalara nasıl davranmaları gerektiğini gösteren trafik işaretleri gibi görseller yoğun bir şekilde kullanılmaktadır ve her biri hayatımızı kolaylaştıran öğeler olmaktadır (İşler, 2002). Tüm bu ve benzeri görsel öğeleri içinde barındıran görsel okuryazarlık kavramı ilk olarak Üniversite ve Araştırma Kütüphaneleri Derneği (The Association of College & Research Libraries / [ACRL]) tarafından detaylı bir biçimde ortaya konulmuş ve yüz adet öğrenme çıktısı ile birlikte tanımlanmıştır. ACRL tarafından görsel

okuryazarlık standartlarına dayalı olarak belirlenen içerikte Şekil 4 ile görülen yedi temel başlığa yer verilmiştir.

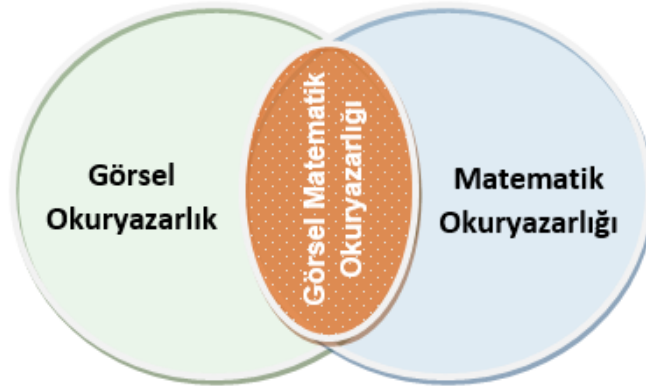


**ŞEKİL 4.** Görsel okuryazarlık genel çerçevesi (ACRL, 2013)

Bleed'e (2005) göre görsel okuryazarlık görsel imajları anlama ve yaratma yeteneğidir. Wileman (1993) ise, görsel okuryazarlığı resimsel ya da grafiksel imgelerle sunulan bilgiyi okuma, yorumlama ve anlama yeteneği olarak tanımlamıştır. Lohr'a (2008) göre görsel okuryazarlık, görünür mesajları oluşturma ve yorumlama yeteneğidir. Görsel okuryazar olan bir kişi, görsel düşüncenin parçası olarak görünür nesnelere anlam çıkarabilmekte, sınırlı bir alanda etkili bir şekilde statik ve dinamik nesnelere oluşturabilmekte, başkalarının görsel ifadelerini algılayabilmekte ve değerlendirebilmektedir. Kellner (1998)'e göre görsel okuryazarlık, imgeleri üretildikleri ekonomi-politik bağlam içinde değerlendirmeyi ve temsilleri politik anlamlarıyla bir arada düşünmeyi içermenin yanında, metin ve izleyici alımlamasını dert edinen çok yönlü yaklaşımlar geliştirmeyi gerektirmektedir. Alphan'a (2008) göre görsel okuryazarlık, bir takım görme ya da görüş yeterliğine kaynaklık etmektedir ve bu yeterlik yaparak ve aynı zamanda diğer duysal yaşantılarla da bütünleştirilerek geliştirilmektedir. Hoffman'a (2000) göre görsel okuryazarlık, görsel öğelerin "kısa süre içerisinde zihinde oluşturulması, kolayca hatırlanması ve düşüncelerin somutlaştırılması yönünden gerekli bir yetenek" olarak tanımlanmıştır. Görsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi günümüzde pek çok eğitim sisteminin amaçları arasında yer verilen önemli görülen bir amaç haline gelmiştir.

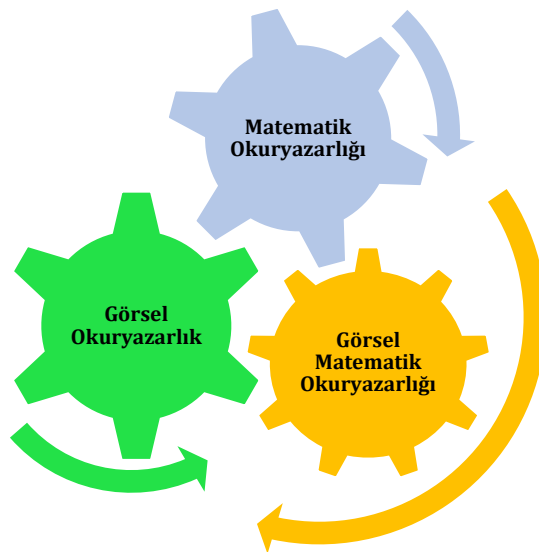
"Tablo, resim ve grafik şeklinde görüntülü olarak sunulan bilgiyi okuyabilme, kullanabilme ve yeni görsel durumlar oluşturabilme becerisi" olarak tanımlanan görsel okuryazarlık ile "soyut düşünceleri canlı ve bildik yaparak bireye onları daha iyi anlama olanağı sağlama ve aynı düşüncüyü farklı yollarda işleme yeteneği kazandırma" olarak tanımlanan matematik okuryazarlığı güçlü bir ilişki içindedir (Feinstein ve Hagerty, 1994; İpek, 2003). Bu güçlü ilişki ilk olarak Debes (1968) tarafından ortaya konulmuş ve yeni bir kavram olan "Görsel Matematik Okuryazarlığı / (GMO)" kavramını ortaya çıkarmıştır. GMO, görsel okuryazarlık ve matematik okuryazarlığı kavramlarının bir araya getirilmesi ile oluşan bir kavramdır ve her iki okuryazarlık

kümesinin arakesiti olarak düşünülebilir. Bu kavram matematiksel ve görsel bir biçimde aşağıdaki biçimde sunulabilir (Bkz. Şekil 5).



**ŞEKİL 5.** *GMO kavramının görsel sunumu*

Tekin ve Tekin'e (2004) göre görsel matematik okuryazarı olan bireyler; tüm duyuları kullanarak şekil, uzay, zaman ve harekete bağlı deneyimler ile bu kavramların temsilcilerini tanıyabilme ve analiz edebilme özelliklerini taşırlar. GMO yeterliği hem günlük hayatta hem de matematik eğitiminde kaçınılmaz bir anlam ve öneme sahiptir. Çünkü yapılarda görselleştirilen matematik, nesnel arasındaki ilişkinin kolayca anlaşılmasını sağlamaktadır. Bazı öğrenciler için, matematiği öğrenmek için görsel anlatımlar kesinlikle zaruridir. Matematik dersinde kimi öğrencilerin başarısız olmasının sebebi, görsel öğelerin ve yardımcıların matematik öğretiminde kullanımının yetersizliğinden kaynaklanıyor olabilmektedir. Bu öğrenciler için görsel düzenlemeler, öğrencinin ilgisini artıracak, derslere katılımını sağlayacak ve bu durumun bir çıktısı olarak öğrencinin başarılı olmasını sağlayacaktır (Tutkun, Erdoğan ve Öztürk, 2014). Bu bağlamda, matematiğin daha görsel öğelerle desteklenmesi için öğretmen tarafından denenmiş materyallerin geliştirilmesinin, öğrencilerin motivasyonuna, derse katılımına ve ders başarısına katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir (Gürbüz, 2007). GMO becerisi bireyin görsel ve matematiksel okuryazarlık becerileri ile ilişkili olup bir sistemin dişlileri gibi her iki kavramdan beslenen, sistemli bir biçimde işleyen, her iki becerinin gelişimi ile ivmelenen ve gelişen bir özellik göstermektedir (Bkz. Şekil 6).





## ŞEKİL 6. GMO kavramının dayanakları

Eğitimde, öğrenci başarısında öğrencilerin kendilerine ilişkin yargıları araştırma konusu olmuş ve bu konuda önemli bulgulara ulaşılmış ve uygulamalar yapılmıştır. Bu alanda önemli bir araştırma konusu olan öz yeterlik (self-efficacy), sosyal bilişsel kuramın anahtar değişkenlerinden biridir (Aşkar ve Umay, 2001). Öz yeterlik algısı, davranışların oluşmasında etkili olan bir özellik ve bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1997). Siegle (2003), öz yeterlik algısını bir bireyin “bir görevi yapabilirim veya yapamam” şeklindeki inancı olarak tanımlamıştır. Schunk (1990)’a göre öz yeterlik algısı, insan davranışlarının en önemli yordayıcısıdır. Bireyler bir görevi gerçekleştirmek için gerekli yeteneğin ve denetim gücünün kendilerinde bulunduğu inanırlarsa bu görevi seçmek için daha istekli olurlar, bu konudaki kararlılıklarını dile getirirler ve gereken davranışları sergilerler. Gürcan (2005) öz yeterlik algısını bireylerin bir işlevi değil becerilerini kullanarak yapabildiklerine ilişkin yargıların bir ürünü olarak tanımlamıştır. Senemoğlu (2009) ise öz yeterlik algısını bireyin belli durumlarla baş edebilme, bir davranışı sonuçlandırabilme yeteneğine ve kapasitesine ilişkin algısı olarak tanımlamıştır.

Sosyal Bilişsel Kurama göre Bandura, bir kişinin öz yeterlik algısının Şekil 7 ile verilen dört temel kaynaktan elde edilen bilgilerden etkilendiğini öne sürmektedir. Bu kaynaklar bireylerin davranışlarının oluşmasında etken olmaktadır ve böylece bireylerin herhangi bir durum karşısındaki tutumlarının ve performanslarının olumlu ya da olumsuz etkilenmesini sağlamaktadır (Bandura, 1997).



ŞEKİL 7. Bandura'ya göre öz yeterlik algısı (Driscoll, 2004, s.38)

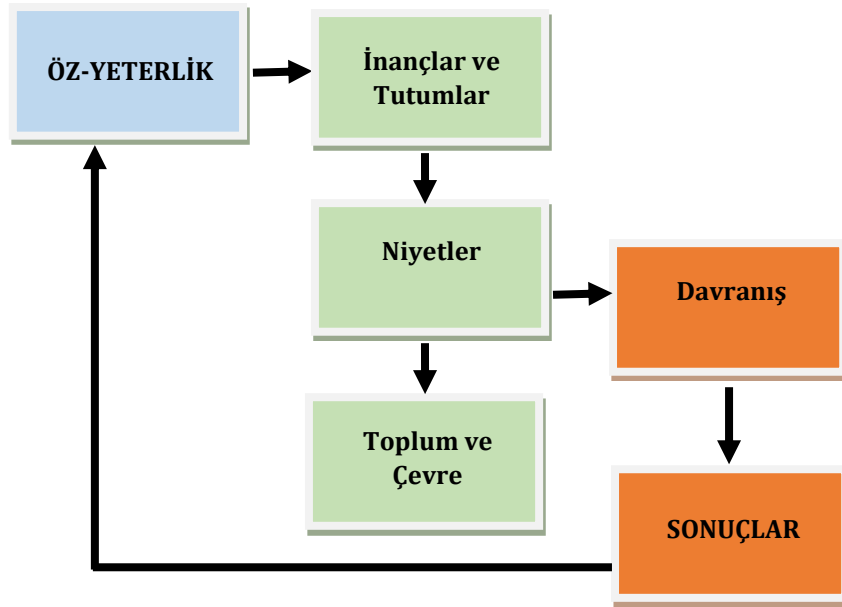
Şekil 7'de verilen “Bireyin Geçmiş Başarı ve Deneyimleri” maddesi alanyazında “yaşantı” olarak da isimlendirilmektedir. Bu kaynaktan bireyin kendi geçmişi ve geçmişindeki başarı/başarısızlık öyküleri ve deneyimleri bulunmaktadır. Bireyin “daha önce de yaptım yapabilirim, geçmişte de başarısız olmuştum yine başarısız olurum, matematik sınavlarında hep dökülürüm” yargıları örnek olarak verilebilir.

Burada “Bşkalarının Deneyimlerinin Kişi Üzerindeki Etkisi” olarak verilen “Dolaylı Yaşantılar” kaynağı ise kişinin dışındaki çevresel faktörler olmaktadır. Bireyin sınıftaki en başarılı çocuğun dahi başarısız olduğu sınavda “o yapamadı ise ben hiç yapamam” veya başarısız olduğunu düşündüğü/bildiği bir öğrenci için “o da başardıysa ben rahat yaparım” ve benzeri düşünceleri örnek gösterilebilir.

Öz yeterlik yargısında üçüncü temel kaynak olarak verilen “Sosyal İkna” bireye dışarıdan verilen sözel değerlendirmeleri, geribildirimleri, pekiştiricileri, teşvikleri ve öğütleri kapsamaktadır. Benzer biçimde bireyin bir durumla ilgili başa çıkma yolları ile ilgili aldığı öneriler olarak da belirtilmektedir. “*Sen yaparsın inanıyorum sana, hadi görelim seni, süpersin, halledersin, aferin, bak daha önce de başarmıştın şimdi de başarısın*” benzeri birey için önemli kişiler tarafından söylenmiş sözler tavsiyeler örnek verilebilir.

Öz yeterlik yargısında dördüncü temel kaynak olarak verilen “Psikolojik ve Duygusal durumlar” maddesi ise bireyin belli bir görevi başarmaya ilişkin beklentisini ve duygusal durumunu kastetmektedir. Bir kişinin öz yeterliğini değerlendirmede korku, kaygı ve stres düzeyini kontrol edebilmesi bu kaynakta yer almaktadır (Aşkar ve Umay, 2001).

Pajares’ye (2002)’ye göre öz yeterlik algısı ise, Bandura (1997), tarafından geliştirilen ve kişilerin sahip oldukları becerileri etkin şekilde kullanabilmeleri için önce ilgili alanda özgüven duymaları gerektiğini savunan sosyal öğrenme kuramının anahtar kavramıdır. Öz yeterlik algısı, bir görevi gerçekleştirmek için gerekli olan bilişsel, sosyal, duygusal ve davranışsal becerileri düzenleme ve etkili bir şekilde duruma uygulamayı içerir. Ayrıca, öz yeterlik algısı yalnızca kişinin sahip olduğu becerilerin çokluğuyla ilgili değil, verilen bir koşulda kişinin bu becerilerle neler yapabileceğine inandığı ile ilgilidir (Bandura, 1997). Bu durum Şekil 8’de ifade edilmiştir.



**ŞEKİL 8.** Öz yeterlik algısını etkileyen değişkenler

Eğitimde de öz yeterlik algısı benzer özellikleri ile ele alınmakta ve tanımlanmaktadır. Öz yeterlik algısı öğrencilerin akademik başarılarını olumlu ya da olumsuz etkileyen önemli belirleyicilerden biridir. Pajares ve Miller (1994) yapmış olduğu çalışmada, öz yeterlik algısının matematik başarısını olumlu yönde etkilediğini, bu etkinin, diğer değişkenlerin matematik başarısı üzerindeki etkilerinden daha fazla olduğunu tespit etmiştir. Pajares ve Graham (1999) bir başka çalışmalarında, öz yeterlik algısının matematik başarısı üzerinde, diğer değişkenlerden bağımsız ve olumlu bir etkisi olduğu düşüncesini desteklemiştir (Yabaş ve Altun, 2009).

Uluslararası araştırmalarda GMO ile ilgili bilgilere ulaşılabilirken (Abraham, Broadwell ve Beach, 1980; Sobanski, 2002) ülkemizde bu çalışmaların yeterli miktarda olmadığı gözlenmiştir. GMO ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde; Şengül, Katrancı ve Gülbağcı (2012) tarafından yapılan ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin GMO öz yeterlilik algılarının incelendiği çalışma ile Bekdemir ve Duran (2012) ile Duran (2011) tarafından ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin GMO öz yeterlik algılarının incelendiği çalışmalara ulaşılabilmiştir. Bu sebeple GMO kavramının tanımının geliştirilmesine ve GMO kavramının genişletilmesine ihtiyaç duyulduğu düşünülmüştür. Bu yüzden yapılan bu araştırma GMO ile öz yeterlik algısı arasındaki ilişkiye ışık

tutması açısından önemli görülmektedir. Benzer biçimde bir öğrencinin GMO Özyeterlik Algı Ölçeği'nde kendini "yapabilirim, çizebilirim, gösterebilirim..." eylemlerinde "her zaman" diyerek yeterli gören bir öğrencinin gerçekten neyi ne kadar "yapabildiğini" görmek ya da "hiçbir zaman" diyen öğrencinin gerçekten yapamadığını belirlemek; özetle, öz yeterlik ve gerçek durum arasındaki ilişkiyi incelemek bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır.

GMO Özyeterlik Algı Ölçeği'nde örneğin birinci madde olan "Aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirine göre durumlarını gösterebilirim." maddesi ile öğrencinin GMO özyeterlik algısı belirlenmeye çalışılırken; bu maddeye paralel geliştirilmiş "Aynı düzlemde yer alan iki doğru birbirlerine göre hangi durumlarda bulunabilir? Her bir durumu çizim yaparak gösteriniz." sorusu öğrencinin gerçek performansını ortaya koymak amaçlı hazırlanmıştır.

TDK (2017) tarafından başarımlar olarak tanımlanan "performans" bu çalışmada GMO konusunda belli bir eylem için her zaman/hiçbir zaman arasında beşli likert tipi ölçek ile öz yeterlik algısını ortaya koyan bir bireyin; bu eylemi gerçekleştirip/gerçekleştiremediğinin ifadesi olarak kullanılmıştır.

Bu bakış açısı ile, araştırmanın genel amacı ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin GMO öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktır. "İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin GMO öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasında ilişki nasıldır?" araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

Bu amaçla araştırma kapsamında aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

- Sekizinci sınıf öğrencilerinin GMO öz yeterlik algıları ve GMO gerçek performans puanları nasıldır?
- Sekizinci sınıf öğrencilerin GMO öz yeterlik algıları ile gerçek performans puanları arasında ilişki var mıdır?
- GMO öz yeterlik algı puanları ile gerçek performans puanları uyumlu olmayan (biri düşük iken diğeri yüksek olan) öğrencilerin söz konusu uyumsuzluğa ilişkin görüşleri nasıldır?

## YÖNTEM

Farklı araştırma yaklaşımlarını bir arada kullanarak araştırma sorularına yanıt bulmaya çalışmak, araştırmacıya bütünsel bakış açısı kazandırmaktadır ve araştırma konusu hakkında daha detaylı bilgilerin elde edilmesini sağlamaktadır. Bu düşünceden hareketle, araştırmada nicel ve nitel verilerin birlikte olduğu karma yöntemin açıklayıcı deseni kullanılmıştır. Bu desende hipotezleri test etmek için önce nicel veriler toplanıp analiz edilmekte ve sonrasında bu verileri anlamlandırmak için nitel veriler toplanıp her iki veri bir arada kullanılarak yorumlama yapılmaktadır (Creswell, 2003, s. 12). Çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin GMO öz yeterlik algıları ve gerçek performansları incelenmiş ve her iki sonuç arasındaki ilişki analiz edilerek ilgili örnekler eşliğinde açıklanmaya çalışılmıştır. GMO öz yeterlik algıları ve gerçek performansları farklılık sergileyen öğrenciler ile görüşme yapılmıştır. Araştırmanın problemi ve alt problemleri göz önünde bulundurulduğunda bu çalışmanın deseni karma yöntem ile araştırılmaya uygundur.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın evreni Eskişehir ilinde sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerdir. Çalışma grubunu ise, Eskişehir il merkezinde bulunan bir devlet okulunda sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan uygun örnekleme yöntemi ile seçilen toplam 140 öğrenci oluşturmaktadır. Bu öğrencilerin tamamına önce GMO öz yeterlik algı ölçeği ve sonrasında GMO gerçek performans testi uygulanmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımı

Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kız	56	40
Erkek	84	60

Toplam	140	100
--------	-----	-----

Testler uygulandıktan sonra analiz edilmiş ve sonrasında görüşme yapılan öğrenciler belirlenmiştir. Bu öğrencilerin belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle göre örnekleme oluşturan öğrenciler, evreni temsil edebileceği düşünülen Çalışma Grubu-1 ve Çalışma Grubu-2 öğrencilerinden oluşmaktadır.

(1) Çalışma Grubu-1: GMO öz yeterlik algı puanı yüksek gerçek performans puanı düşük olan öğrenciler

(2) Çalışma Grubu-2: GMO öz yeterlik algı puanı düşük gerçek performans puanı yüksek olan öğrenciler

Yapılan seçim ve görüşme yapılan öğrencilerin özellikleri Tablo 2’de belirtilmiştir.

**Tablo 2.** Görüşme için seçilen örneklem grubu

GMO		GMO Öz Yeterlik Algı Ölçeği Veri Ortalaması	
		Düşük	Yüksek
Gerçek Performans Testi Veri Ortalaması	Düşük		Çalışma Grubu-1
	Yüksek	Çalışma Grubu-2	

### Verilerin Toplanması

Araştırma verilerinin toplanmasında ilk olarak uygulamanın gerçekleştirildiği devlet okul yöneticisinden sekizinci sınıf öğrencileri ile çalışılabilmesi için araştırma izni alınmıştır. Öncelikle, uygulamanın yapılacağı öğrencilere araştırmanın amacı sözlü olarak ve detaylı bir şekilde açıklanmış ve kendilerinden söz konusu ölçme araçlarını samimi ve doğru bir biçimde cevaplamaları istenmiştir. Araştırmada GMO öz yeterlik algı ölçeği öğrencilere uygun zaman ve koşullar sağlanarak uygulanmıştır. Bir aylık zaman sonrasında öğrencilere GMO gerçek performans testi (ikiye bölünerek toplam iki ders saatinde) uygulanmış ve devamında amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenen gruplarla görüşme yapılmıştır.

GMO öz yeterlik algı puanı ile gerçek performans puanı arasında uyumsuzluk bulunan her iki durum için (Çalışma Grubu-1 ve Çalışma Grubu-2) altışar kişi olmak üzere toplamda 12 kişi ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme süresi her bir öğrenci için 8 ile 10 dakika arasında değişmiş olup, ortalama 9 dakika sürmüştür. Görüşmeler öğrencilerin kendilerini rahat ifade edebilecekleri bir ortamda araştırmacı tarafından birebir gerçekleştirilmiştir. Görüşme soruları her iki grup için oluşturulmuş ve görüşme sorularında GMO öz yeterlik algısı ile GMO gerçek performanslarının arasındaki uyumsuzluğu belirlemek amaçlanmıştır. Her bir görüşme dökümü yapılmış olup bu uyumsuzluğun kaynağına ilişkin bulgulara ulaşılmaya çalışılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Karma araştırma yöntemine uygun olarak araştırmada kullanılan veri toplama araçları da çeşitlilik göstermiştir. Araştırmanın verilerini elde edebilmek için öğrencilere GMO öz yeterlik algı ölçeği ve öğrencilerin GMO gerçek performanslarını değerlendirebilmek için açık uçlu sorulardan oluşan ve dereceli puanlanmış performans testi ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Aşağıda araştırmanın veri toplama araçları sırası ile tanıtılmıştır.

### GMO Öz Yeterlik Algı Ölçeği

Araştırmada Bekdemir ve Duran (2012) tarafından geliştirilen GMO öz yeterlik algı ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 38 maddeden oluşmakta olup likert tipinde ve 5’li olarak derecelendirilmiş şekildedir. Ölçekte her bir madde “hiçbir zaman”, “nadiren”, “bazen”, “sık sık ” ve “her zaman” şeklinde derecelendirilmiş olarak bulunmaktadır.

Bekdemir ve Duran (2012) tarafından oluşturulan ölçekteki 38 maddenin 36'sı olumlu, 2'si olumsuz cümle yapısında ifade edilmiştir. Söz konusu ölçek oluşturma sürecinde; ölçeğin güvenilirliği ve her bir faktörün iç tutarlık ölçütü olan Cronbach Alpha katsayısı 0.943 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini sağlaması için faktör analizi yapılmış ve verilerin faktör analizine uygun olup olmadığını tespit etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısına bakılarak bu katsayı değerinin 0.959 olduğu görülmüştür. Yani örneklemin yeterliğinin olumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Diğer yandan örneklemin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Bartlett-Sphericity testi yapılmış ve 0.001 düzeyinde anlamlılık bulunmuştur. Bu düzeydeki anlamlılık değeri, örneklemin evrende normal bir dağılıma sahip olduğunu göstermiştir. Faktör analizi sonucunda elde edilen faktörler isimlendirilmiş ve faktörler arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Buna göre ölçekteki 38 madde alan içeriği, süreç ve kullanıldığı durumlar olmak üzere üç faktör altında toplanmış ve bu faktörlerin açıkladığı toplam varyans oranı % 41.81 bulunmuştur. Bu sonuçlar Bekdemir ve Duran'ın geliştirdiği ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik açısından uygun bir ölçek olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmada ise; geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış, başlangıcında kısaca çalışmanın amacı, kodlamanın nasıl yapılacağına ilişkin bir yönergenin ve cevaplama seçeneklerinin açık bir şekilde yazılmış olduğu GMO öz yeterlik algı ölçeği katılımcılara uygulanmıştır. Ölçek dışında ise adı-soyadı, sınıf düzeyi, şube gibi katılımcıların demografik özelliklerinin olduğu kişisel bilgi formu bulunmaktadır.

GMO öz yeterlik algı ölçeğindeki 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'ten 1'e doğru puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 38, en yüksek puan ise 190'dır. Alınabilecek 38 puan en düşük, 190 puan da en yüksek düzeyde GMO öz yeterlik algı seviyesini göstermektedir. Puanın yüksekliği öğrencilerin algılarının yüksekliğini, puanın düşüklüğü de bu algının düşüklüğünü göstermektedir. Ölçeğin uygulama süresince öğrencilerin birbirlerini etkilemeleri mümkün olduğunca engellenmeye çalışılmıştır. Uygulama sonunda ölçek toplanırken öğrencilerin ölçekteki herhangi bir maddeyi boş bırakıp bırakmadıkları kontrol edilmiş eğer boş bırakmışlar ise tamamlamaları sağlanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar sonucu uygulanan ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0.918 olarak bulunmuştur. Bekdemir ve Duran tarafından geliştirilen ve Cronbach Alpha katsayısı 0.943 olarak hesaplanan ölçekle paralel bir güvenilirliğe sahip olduğu görülmüştür.

GMO öz yeterlik algı ölçeği 38 maddeden oluşmakta olup "alan içeriği", "süreç" ve "kullanıldığı durumlar" şeklinde 3 faktör altında toplanmıştır. Ölçeğin daha önceden geliştirilmiş olan üç faktörlü yapısı dikkate alınarak 38 maddelik yapısı ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile incelenmiştir. DFA ile analiz edilen alan içeriğini oluşturan 7 madde, süreci oluşturan 21 madde ve kullanıldığı durumları oluşturan 10 madde ölçeğin 38 maddelik yapısını oluşturmaktadır. Modele ait uyum indeksleri  $\chi^2=1114.67$ ,  $sd=658$ ,  $X^2/sd= 1.69$ ,  $RMSEA=0.071$ ,  $CFI=0.95$ ,  $GFI=0.91$ ,  $NFI=0.93$  ve  $NNFI=0.94$  olarak bulunmuştur. Bu ölçeğin faktöriyel yapısını gösteren modelin gözlenen değişkenleriyle faktörleri arasındaki ilişkiyi gösteren katsayılar incelendiğinde, tüm katsayıların yeterli düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. DFA ile hesaplanan uyum istatistikleri dikkate alındığında, ölçeğin daha önce belirlenen yapısının toplanan verilerle genel olarak uyum sağladığına karar verilmiştir.

**Tablo 3.** Faktörlere ait alfa güvenilirlik katsayıları

	Alan İçeriği	Kullanıldığı Durumlar	Süreç	Genel
<b>Madde Sayısı</b>	7	10	21	38
<b>Cronbach <math>\alpha</math></b>	0.73	0.85	0.93	0.94

Tablo 3'e göre, ölçeğin güvenilirliğinin belirlenmesinde iç tutarlılık katsayısı olan Cronbach Alpha hesaplanmıştır. "Alan içeriği" alt faktörüne ilişkin 7 maddenin alfa değeri 0.73; "kullanıldığı durumlar" alt faktörüne ilişkin 10 maddenin alfa değeri 0.85; "süreç" alt faktörüne ilişkin 21 maddenin alfa değeri 0.93 ve ölçeğin geneline ilişkin 38 maddenin alfa değeri 0.94 olarak hesaplanmıştır. Tezbaşaran (1997, s. 47), likert tipi bir ölçekte yeterli sayılabilecek bir güvenilirlik katsayısının olabildiğince 1'e yakın olması gerektiğini ifade etmektedir. Bu sonuçlara göre

araştırma için kullanılan ölçme aracının güvenilirliğinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilmektedir.

### **GMO Gerçek Performans Testi**

Yapılan araştırmada öğrencilerin GMO öz yeterlik algılarını gerçek performanslarıyla karşılaştırabilmek için öğrencilere GMO gerçek performanslarını belirlemek amaçlı bir test uygulanmıştır. Ölçekten hareketle geliştirilen bu test 38 sorudan oluşmaktadır. GMO öz yeterlik algı ölçeğinde birinci madde olan “Aynı düzlemdeki iki doğrunun birbirine göre durumlarını gösterebilirim.” maddesi GMO gerçek performans testinde “Aynı düzlemde yer alan iki doğru birbirlerine göre hangi durumlarda bulunabilir? Her bir durumu çizim yaparak gösteriniz.” biçiminde düzenlenmiş ve yer almıştır. Testteki her bir madde ölçek sorularındaki madde kökünden hareketle uzman görüşü alınarak oluşturulmuştur. Dil uyumsuzluğu olduğu değerlendirilen maddeler yeniden düzenlenmiştir. Uygulanan sorular oluşturulan dereceli puanlama anahtarına uygun olarak her bir soru için “Boş”, “Yanlış”, “Kısmen Doğru” ve “Doğru” şeklinde derecelendirilerek değerlendirilmiştir. Soruların yanıtları alan uzmanları tarafından değerlendirilmiş ve iki alan eğitimi uzmanı tarafından ortak puanlama yapılmıştır. Puanlayıcılar arasındaki güvenilirliği değerlendirmek amaçlı KAPPA (Puanlayıcılar arası uyum) analizi yapılmıştır. Bu değer 0,932 olup uyumun ( [Kappa] > 0,75 olup) mükemmel olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacıların hangi kategoride ele alacağı konusunda farklı değerlendirmede bulunduğu maddeler üzerinde tartışılıp uzlaşma yoluna gidilmiştir.

GMO gerçek performansların ölçüldüğü testte her bir soru için doğru cevaplar yanlış cevaplara doğru 3’den 0’a doğru puanlanmıştır. Yani doğru cevap 3 puan, kısmen doğru cevap 2 puan, yanlış cevap 1 puan ve boş cevap 0 puan olarak puanlanmıştır. Böylece yanlış da olsa çözüm yapan öğrenci ile boş bırakan öğrenci ayırt edilmeye çalışılmıştır. Kısmen doğru yanıt öğrencilerin gerekli bilgilerin yarısını yapmaları, ikili işlemlerde işlemlerden birini doğru gerçekleştirmeleri ve seçenekli sorularda iki seçenektan birini doğru olarak yanıtlamaları durumunda verilmiştir. Sorulan 38 soru bir kısım soruların seçeneklerinin olması nedeni ile 65 soru olarak puanlanmıştır. Bazı sorularda şıkların olmasının sebebi testin kapsam geçerliğini arttırmak amaçlı olmuştur. Bu performans testinde alınabilecek en yüksek puan 195 puan, en düşük puan ise 0 puandır. Yani alınan 0 puan öğrencinin GMO gerçek performansının düşük olduğu, alınan 195 puan ise öğrencinin GMO gerçek performansının yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Puanın yüksekliği öğrencilerin gerçek performanslarının yüksekliğini, puanın düşüklüğü de gerçek performanslarının düşüklüğünü göstermektedir.

### **Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu**

Görüşme formunda yer verilen sorularda öğrencilerin GMO öz yeterlik algısı ile GMO gerçek performanslarının arasındaki uyumsuzluğu belirlemek amaçlanmış ve bu amaca uygun olarak GMO öz yeterlik algısı yüksek olup gerçek performansı düşük olan (Çalışma Grubu-1) ya da tersi durumdaki öğrencilerle (Çalışma Grubu-2) gerçekleştirilmiştir. Görüşme soruları Bandura tarafından ortaya konan öz yeterlik algısındaki kaynaklar; özellikle aile, arkadaşlar, öğretmen ve yaşantıların etkisini belirlemek amacı ile uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. GMO öz yeterlik algı puanı ile gerçek performans puanı arasında uyumsuzluk bulunan her iki durum için altışar kişi olmak üzere toplamda 12 kişi ile bu uyumsuzluğun kaynağını belirlemek amacı ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşme süresi her bir öğrenci için 8 ile 10 dakika arasında farklılık göstermiştir. Görüşmeler öğrencilerin kendilerini rahat ifade edebilecekleri bir ortamda araştırmacı tarafından birebir gerçekleştirilmiş ve gerekli izinler alınarak kayıt altına alınmıştır.

### **Verilerin Analizi**

Araştırmaya katılan öğrencilerin GMO öz yeterlik algılarına ve GMO gerçek performanslarına ilişkin verdikleri yanıtlar ölçekte ve testte incelenmiş olup, ölçek ve test için her bir maddenin frekansları, yüzdeleri ve aritmetik ortalamaları oluşturulmuştur. Ek olarak GMO öz yeterlik algı ölçeğinin ve GMO gerçek performans testinin her bir faktörü için betimsel istatistikler oluşturulmuştur. Öğrencilerin GMO öz yeterlik algıları ve GMO gerçek performansları arasındaki ilişkiyi incelemek için alınan puanlar ile Pearson Korelasyonu Analizi yapılmıştır. Öğrencilerin

ölçeğin ve testin faktöründen aldıkları puanlar ayrı ayrı incelenmiş ve her bir faktör (alan içeriği, süreç ve kullanıldığı durumlar faktörleri) için Bağımlı Örneklem t-Test analizinden yararlanılmıştır. Analiz kapsamında son olarak öğrencilerin GMO öz yeterlik algı ölçeğinin tamamından aldıkları puanlar ile GMO gerçek performans testinin tamamından aldıkları puanlar kullanılarak Bağımlı Örneklem t-Testi analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada görüşme verilerinin dökümleri ise içerik analizine tabi tutulmuştur. Her bir görüşme dökümü yapılmış olup araştırmanın amacına uygun olarak uyumsuzluğun kaynağına ilişkin bulgulara ulaşılmaya çalışılmıştır. Bulguların sunumunda görüşme yapılan öğrenciler için takma (öğrenci cinsiyetine uygun olarak araştırmacı tarafından verilen) isim kullanılmıştır.

## BULGULAR

Bu bölümde, ulaşılan bulgular “öğrencilerin GMO öz yeterlik algılarına ilişkin bulgular”, “öğrencilerin GMO gerçek performanslarına ilişkin bulgular”, “öğrencilerin GMO öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasındaki ilişki” ve “GMO öz yeterlik algı puanları ile gerçek performans puanları uyumlu olmayan öğrencilerin görüşleri” olmak üzere dört alt başlık ile sunulmuştur.

### Öğrencilerin GMO Öz yeterlik Algılarına İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin GMO öz yeterlik algılarına ilişkin verdikleri yanıtlar incelendiğinde uygulanan maddelere ortalama olarak öğrencilerin % 3.75’i “Hiçbir zaman”, %8.09’u “Nadiren”, %17.56’sı “Bazen”, %25.21’i “Sık sık” ve %45.24’ü “Her zaman” olarak görüş belirtmişlerdir.

Yapılan analizler sonucu GMO Öz Yeterlik Algı Ölçeğine ve her bir faktörüne (alan içeriği, süreç, kullanıldığı durumlar) ilişkin elde edilen veriler Tablo 4’te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** GMO öz yeterlik algı ölçeğine ilişkin betimsel istatistikler

	N	Minimum	Maximum	$\bar{X}$	S
<b>Alan İçeriği</b>	139	14	35	27.71	4.27
<b>Süreç</b>	139	38	105	83.45	14.09
<b>Kullanıldığı Durumlar</b>	139	22	50	44.04	5.82
<b>Ölçeğin Tamamı</b>	139	74	190	155.19	21.76

Ölçeğin tamamından elde edilen verilere bakıldığında öğrencilerin GMO konusunda kendilerini yüksek seviyede yeterli gördükleri söylenebilir. Madde yorumlanmasında kullanılan kriter aralıklarına bakıldığında ölçekten alınan ortalama puan madde sayısına bölüldüğünde ( $155.19 / 38 = 4.08$ ) 3.43 – 4.23 aralığına denk gelmektedir. Bu da öğrencilerin ortalama olarak ölçek maddelerine “Sık sık” cevabını verdiklerini göstermektedir.

### Öğrencilerin GMO Gerçek Performanslarına İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan öğrencilerin GMO gerçek performansları incelenmiş, uygulanan GMO Gerçek Performans Testinden her bir faktör (alan içeriği, süreç, kullanıldığı durumlar) için elde edilen puanların betimsel istatistikleri de Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5.** GMO gerçek performans testine ilişkin betimsel istatistikler

	N	Minimum	Maximum	$\bar{X}$	S
<b>Alan İçeriği</b>	196	0	20	11.70	4.24
<b>Süreç</b>	196	0	59	29.24	12.69
<b>Kullanıldığı Durumlar</b>	196	0	29	18.36	5.90
<b>Testin Tamamı</b>	196	0	108	59.30	21.17

Tablo 5'te de belirtildiği gibi testin tamamından elde edilen verilere bakıldığında, öğrencilerin en yüksek 195 puan alabilecekleri bu testte ortalama 59.30 puan almaları, testten orta düzeyde başarılı olduklarının göstergesi sayılabilir.

### Öğrencilerin GMO Öz yeterlik Algıları ile Gerçek Performansları Arasındaki İlişki

Sekizinci sınıf öğrencilerinin GMO Öz Yeterlik Algı Ölçeğinden aldıkları puanlar ile GMO Gerçek Performans Testinden aldıkları puanlar arasındaki ilişkinin incelendiği Pearson Korelasyonu analizinin sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6.** Öğrencilerin her iki testten aldıkları puanlar arasındaki ilişki (Pearson Korelasyon)

	Alan İçeriği	Süreç	Kullanıldığı Durumlar	Gerçek Performans Testi
<b>Alan İçeriği</b>	.024			
<b>Süreç</b>		-.103		
<b>Kullanıldığı Durumlar</b>			-.050	
<b>Algı Ölçeği</b>				-.072

Tablo 6'da görüldüğü üzere, öğrencilerin GMO Öz Yeterlik Algı Ölçeğinden aldıkları puanlar ile GMO Gerçek Performans Testinden aldıkları puanlar arasında, alt boyutlar da dâhil olmak üzere hiçbir ilişki bulunmamaktadır. Ölçeğin ve testin "alan içeriği" faktörlerinden elde edilen korelasyon katsayısı .024; "süreç" faktörlerinden elde edilen korelasyon katsayısı -.103 ve "kullanıldığı durumlar" faktöründen elde edilen korelasyon katsayısı ise -.050'dir. Ölçeğin ve testin tümünden alınan puanlar arasındaki ilişkiye bakıldığında ise elde edilen korelasyon katsayısı -.072'dir. Bu bulgulara göre öğrencilerin GMO öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasında bir ilişki yoktur.

Öğrencilerin GMO öz yeterlik algı ölçeğinden ve gerçek performans testinden aldıkları puanlar daha ayrıntılı incelenmiş ve öğrencilerin ölçeğin ve testin her bir alt boyutundan ve ölçeğin ve testin tümünden aldıkları puanlar arasında fark olup olmadığı kontrol edilmiştir. Öncelikle "alan içeriği" faktöründen alınan puanlara bakılmış ve Bağımlı Örneklem t-Testi analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7.** "Alan içeriği" faktörüne ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

	N	$\bar{X}$	S	t	Sd	p
Alan İçeriği (Ölçek)	139	27.71	4.27	31.76	138	.000
Alan İçeriği (Test)	139	11.70	4.24			

Öğrencilerin GMO öz yeterlik algı ölçeğinin "alan içeriği" faktöründen aldıkları puanlar ( $\bar{X} = 27.71$ ) ve GMO gerçek performans testinin "alan içeriği" boyutundan aldıkları puanlar ( $\bar{X} = 11.70$ ) arasındaki farka bakılmış, öğrencilerin ölçekten ve testten aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ( $t_{(138)} = 31.76$ ,  $p = .000 < .05$ ). Bu bulgulara göre GMO "alan içeriği" kapsamında öğrencilerin öz yeterlik algılarının yüksek olduğu, yani kısaca kendilerini yüksek düzeyde yeterli gördükleri ancak gerçek performanslarına bakıldığında o kadar yeterli olmadıkları görülmektedir.

Öğrencilerin ölçeğin ve testin "süreç" faktöründen aldıkları puanlar incelenmiş ve Bağımlı Örneklem t-Testi analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8.** "Süreç" faktörüne ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

	N	$\bar{X}$	S	t	Sd	p
Süreç (Ölçek)	139	83.45	14.09	32.10	138	.000
Süreç (Test)	139	29.24	12.69			

Öğrencilerin GMO öz yeterlik algı ölçeğinin "süreç" faktöründen aldıkları puanlar ( $\bar{X} = 83.45$ ) ve GMO gerçek performans testinin "süreç" boyutundan aldıkları puanlar ( $\bar{X} = 29.24$ ) arasındaki farka bakılmış, öğrencilerin ölçekten ve testten aldıkları puanlar arasında anlamlı



farklılık bulunmuştur ( $t_{(138)}=32.10$ ,  $p=.000<.05$ ). İstatistiksel anlamlılığın yanı sıra ortalamalar arasındaki ciddi fark hemen göze çarpmaktadır. Bu bulgulara göre GMO “süreç” boyutunda öğrencilerin kendilerini çok yüksek düzeyde yeterli gördükleri ancak gerçek performanslarına bakıldığında aldıkları puanların çok düşük olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin ölçeğin ve testin son faktörü olan “kullanıldığı durumlar” faktöründen aldıkları puanlar da analiz edilmiş ve Bağımlı Örneklem t-Testi analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9.** “Kullanıldığı durumlar” faktörüne ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

	N	$\bar{X}$	S	T	Sd	P
Kullanıldığı Durumlar (Ölçek)	139	44.04	5.82			
Kullanıldığı Durumlar (Test)	139	18.36	5.90	35.63	138	.000

Diğer boyutlarla benzer şekilde öğrencilerin GMO öz yeterlik algı ölçeğinin “kullanıldığı durumlar” faktöründen aldıkları puanlar ( $\bar{X}=44.04$ ) ve GMO gerçek performans testinin “kullanıldığı durumlar” boyutundan aldıkları puanlar ( $\bar{X}=18.36$ ) arasındaki farka bakılmıştır. Nu boyutta da öğrencilerin ölçekten ve testten aldıkları puanlar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ( $t_{(138)}=35.63$ ,  $p=.000<.05$ ). Bu bulgulara göre aynı şekilde GMO “kullanıldığı durumlar” boyutunda da öğrencilerin kendilerini çok yüksek düzeyde yeterli gördükleri ancak gerçek performanslarına bakıldığında aldıkları puanların çok düşük olduğu görülmektedir.

Analiz kapsamında son olarak öğrencilerin GMO Öz Yeterlik Algı Ölçeğinin tamamından aldıkları puanlar ile GMO Gerçek Performans Testinin tamamından aldıkları puanlar incelenmiş ve Bağımlı Örneklem t-Testi analizinden elde edilen sonuçlara Tablo 10’da yer verilmiştir.

**Tablo 10.** Elde edilen toplam puanlara ilişkin bağımlı örneklem t-testi sonuçları

	N	$\bar{X}$	S	T	Sd	p
<b>Algı Ölçeği</b>	139	155.19	21.76			
<b>Gerçek Performans Testi</b>	139	59.30	21.17	35.98	138	.000

Tablo 10’da görüldüğü üzere, öğrencilerin GMO Öz Yeterlik Algı Ölçeğinin tamamından aldıkları puanlar ( $\bar{X}=155.19$ ) ile GMO Gerçek Performans Testinin tamamından aldıkları puanlar ( $\bar{X}=59.30$ ) arasında, alt boyutlarda da olduğu gibi istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ( $t_{(138)}=35.98$ ,  $p=.000<.05$ ). Bu bulgulara göre öğrencilerin genel olarak GMO öz yeterlik algılarının yüksek olduğu yani kendilerini GMO konusunda yeterli gördükleri ancak gerçek performanslarının algılarından çok daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bulguları genel olarak özetlemek gerekirse, öğrenciler GMO konusunda hem genel olarak hem de üç alt faktörde kendilerini yüksek düzeyde yeterli görmektedirler. Ancak GMO konusunda gerçek performansları ne genel olarak ne de bu boyutlara ilişkin olarak algı düzeylerini yansıtmaktadır. Öğrencilerin performansları, öz yeterlik algılarından çok farklıdır.

### **GMO Öz yeterlik Algı Puanları ile Gerçek Performans Puanları Uyumlu Olmayan Öğrencilerin Görüşleri**

*Ceren* GMO gerçek performans testinde düşük başarı göstermiş olup GMO öz yeterlik algı ölçeğinde öz yeterlik algısı yüksek çıkmış bir öğrencidir. *Ceren* matematik derslerinde kendini olması gerektiği kadar iyi görmeyen ve istediği takdirde daha iyisini yapabileceğine inanan bir öğrencidir. “Aslında çok iyi değilim. Ama istersem daha iyisini yapabilirim” ifadesi bu bulguyu desteklemektedir. *Ceren* matematikteki tablo, resim, şekil, grafik, histogram gibi görsel olarak sunulan bilgiyi anlama, kavrama, uygulama konusunda kendini orta derecede başarılı olarak değerlendirmektedir oysaki GMO gerçek performansı oldukça düşük; öz yeterlik algı puanı yüksek çıkmış bir öğrencidir. Öz yeterlik algı puanı yüksek olmasının gerekçesini aile, öğretmen, arkadaş gibi herhangi bir çevresel veya dış faktöre bağlamayıp “yaratılış galiba” diyerek kendi ile ilişkilendirmiştir.

*Berkan* GMO gerçek performans testinde yüksek performans göstermiş olup GMO öz yeterlik algı ölçeğinde öz yeterlik algısı düşük çıkmış bir öğrencidir. *Berkan* matematik

derslerinde genel olarak iyi olduğunu fakat görsel konularda biraz zayıf kaldığını düşünen bir öğrencidir. “Genel olarak iyiyim, ama piramitlerde biraz zayıfım” ifadesi bu bulguyu desteklemektedir. *Berkan* matematikteki tablo, resim, şekil, grafik, histogram gibi görsel olarak sunulan bilgiyi anlama, kavrama, uygulama konusunda kendini düşük başarılı olarak değerlendirmektedir. Nitekim kendi ifadesi çalışmada ulaşılan sonuçlarla uyum göstermektedir çünkü *Berkan* gerçek performansı yüksek; öz yeterlik algı puanı düşük çıkmış bir öğrencidir. Öz yeterlik algı puanının düşük olmasının gerekçesini aile, öğretmen, arkadaş gibi herhangi bir çevresel veya dış faktöre bağlamayıp “sorulardan korkuyorum” diyerek kendi ile ilişkilendirmiştir. Bu durumu değiştirmek adına bir çabasının olmadığını ama gerçekteki performansının yüksek oluşunu “Sorulara bakıyorum sorular bana zor geliyor. Moralim bozuluyor yanlış yaptığımda... O yüzden çözmüyorum. Ama sınavda önüme gelince uğraştığımda yapabiliyorum.” ifadesiyle desteklemiştir.

*Çağrı* GMO performans testinde düşük başarı göstermiş olup GMO öz yeterlik algı ölçeğinde öz yeterlik algısı yüksek çıkmış bir öğrencidir. *Çağrı* matematik derslerinde genel olarak iyi olmadığını fakat görsel konularda iyi olduğunu düşünen bir öğrencidir. “Matematik dersinde fazla iyi değilim. Ama görsel konularda iyiyim.” ifadesi bu bulguyu desteklemektedir. *Çağrı* matematikteki tablo, resim, şekil, grafik, histogram gibi görsel olarak sunulan bilgiyi anlama, kavrama, uygulama konusunda kendini yüksek düzeyde başarılı olarak değerlendirmektedir. Öz yeterlik algı puanının yüksek olmasının gerekçesini hiçbir çevresel veya dış faktöre bağlamayıp “Görsel konular daha açıklayıcı oluyor, daha hoşuma gidiyor.” diyerek kendi ilgi alanıyla ilişkilendirmiştir.

*Fatih* GMO gerçek performans testinde yüksek performans göstermiş olup öz yeterlik algısı düşük çıkmış bir öğrencidir. *Fatih* matematik dersinde kendini başarılı olarak değerlendiren fakat görsel konularda kendini yeterli görmeyen bir öğrencidir. “Genel olarak anlayabiliyorum. Ama üç boyutlulara geldiğimizde yani mesela piramidin yüksekliği falan çizerken şekil olarak karışabiliyor” ifadesi bu bulguyu destekler niteliktedir. *Fatih* matematikteki tablo, resim, şekil, grafik, histogram gibi görsel olarak sunulan bilgiyi anlama, kavrama, uygulama konusunda kendini orta derecede başarılı olarak değerlendirmektedir. Oysaki GMO gerçek performansı oldukça yüksek; öz yeterlik algısı düşük çıkmış bir öğrencidir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada sekizinci sınıf öğrencilerinin GMO öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasında ilişkinin incelenmesi amaçlanmış ve Eskişehir ili bir devlet ortaokulda eğitim gören 140 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırma sonucunda bu öğrencilerin GMO öz yeterlik algıları ile gerçek performansları arasında anlamlı bir ilişki çıkmamıştır. Buna karşılık, alanyazında yer alan ilgili araştırmalarda matematik başarısı ile matematik okuryazarlığı öz yeterlik algısı arasında pozitif yönde olumlu bir ilişki görülmektedir. Duran (2011) yaptığı çalışmada yedinci sınıf öğrencilerin GMO öz yeterlik algıları ile GMO gerçek performansları arasında istatistiksel ve korelasyonel olarak pozitif yönde, orta düzeyde, doğrusal bir ilişki bulmuştur. Aynı zamanda GMO öz yeterlik algısının, GMO gerçek performansının anlamlı bir yordayıcısı olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Tutkun, Erdoğan ve Öztürk (2014) ilköğretim öğrencileri için GMO öz yeterlik algı seviyelerine ilişkin yaptıkları çalışmada, ilköğretim öğrencilerinin GMO öz yeterlik algı seviyelerini; cinsiyet, elde edilen matematik başarı düzeyleri, sınıf düzeyleri, elde edilen gelir ve ailelerinin eğitim seviyeleri yönünden incelemiştir. Araştırma sonucunda, başarısı yüksek olan öğrencilerin GMO öz yeterlik algı seviyesinin yüksek olduğu bulgusuna ulaşmışlardır. Alanyazının aksine bu çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin GMO öz yeterlik algıları ile GMO gerçek performansları tutarlı bir sonuç göstermemektedir. GMO öz yeterlik algısı yüksek olan kimi öğrencilerin GMO gerçek performanslarının düşük olduğu, tam tersi GMO öz yeterlik algısı düşük olan bir kısım öğrencilerin de GMO gerçek performanslarının yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuca uygulanan öz yeterlik algı ölçeği ve gerçek performans testinin yanı sıra öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeyle de desteklenerek ulaşılmıştır. Öğrencilerin GMO öz yeterlik algıları ve gerçekteki performanslarının nasıl olduğuna ilişkin durumları görüşme yapılarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin GMO gerçek performansı ile GMO öz yeterlik algısı

arasında olumlu bir ilişki çıkmamasının nedenlerinin kaynağı incelenmiş, çevresel faktörlerle ya da aileyle ilişkili olmadığı görülmüştür. Bu durumun sebebi öğrencilerin buldukları yaş grubu itibarıyla kendi özelliklerini iyi tanımaması olarak ifade edilebilir. Çünkü öğrencilerin görüşme sorularına verdikleri cevaplar kendi öğrenme düzeylerinin ve bilişsel süreçlerinin çok da farkında olmadığı sonucunu ortaya koymuştur.

GMO öz yeterliliği hem günlük hayatta hem de matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Çünkü matematiksel yapılarda görselleştirilen matematik nesnelere, kavramlar arası ilişkinin kolayca anlaşılmasını sağlamaktadır. Bazı öğrenciler için, matematiği öğrenmek için görsel anlatımlar kesinlikle zaruridir. Matematikte bu öğrencilerin başarısız olmasının sebebi, görselliğin yetersizliğidir. Bu öğrenciler için görsel düzenlemeler, öğrencinin başarılı olmasını ayrıca buna ilave olarak öğrencinin ilgisini ve derslerde katılımını sağlamaktadır (Goldenberg ve Couco, 2014, s.21). Bu nedenle GMO becerisinin öğrencide gelişimi eğitimde önemli görülmelidir.

Yapılan araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğrencilerde bu becerinin geliştirilmesine katkı sağlanması açısından GMO ile ilişkili araştırmaların artırılması amaçlı bazı öneriler sunulmuştur:

- Ülkemizde GMO konusu ile ilgili çalışmalar bakımından önemli bir boşluk bulunmaktadır. Bu konuyla ilgili daha yoğun çalışmalar yapılabilir.

- Öğrencilerin GMO ile ilgili yanlış algılarına ilişkin nedenlerin kaynağı araştırılabilir.

- GMO konusunda özgüvenleri düşük öğrencilerin neden kendilerine az güvendikleri konusunda detaylı bir çalışma yapılabilir.

- GMO konusunda öz yeterlik algısının düşük ya da yüksek olmasına ilişkin aile tutumu, öğretmen yaklaşımları, öğrencinin geçmiş yaşantıları görüşme dışında başka yöntemler ile incelenebilir.

- GMO algı ölçeğinin uygulandığı hedef kitle değiştirilerek benzer çalışmalar yapılabilir.

- GMO öz yeterlik algı ölçeği lise öğrencilerine uygulanarak öğrencilerin yaşları ilerlediğinde öz yeterlik algıları ile performanslarının uyumlu hale gelip gelmediği incelenebilir.

- GMO ile ilgili bazı kriterler belirlenebilir. Bu kriterler her bir düzey ve yaş grubu için dereceli puanlama anahtarı kullanılarak uygulanabilir.

- GMO matematiğin geneline yönelik değil daha özel olarak örneğin kümeler, fonksiyonlar gibi konu bazında veya öğrenme alanına uygun olarak detaylandırılıp incelenebilir.

- Genel amacın ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin GMO öz yeterlik algıları ile GMO gerçek performansları arasındaki ilişkileri araştırmak olduğu bu çalışma daha geniş kitlelerde gerçekleştirip sonuçlarının yaygınlaştırılabilir olup olmadığı, bölgeye, kademeye, sınıfa bağlı olarak farklılıkların olup olmadığı incelenebilir.

- Ortaokul öğrencilerinin GMO eksiklikleri/zorlandıkları konuları araştıran küçük gruplar ile nitel ya da deneysel çalışmalar yapılabilir.

- Kinik mülakat gibi birebir çalışmalar ile öğrencilerin gerçek performansları ile algı düzeyleri arasındaki uyumsuzluğun nedenlerine ilişkin daha detaylı araştırmalar gerçekleştirilebilir.

- Öğrencilerin GMO gerçek performanslarını artırma amaçlı ilköğretim ve ortaokul öğrencileri için GMO içeren konular sınıf içi- ders içi uygulamaları ile geliştirilebilir. GMO içeren konulara ders içinde daha fazla yer ayrılabilir.

- Ek olarak, GMO öz yeterlik algıları ile GMO gerçek performansları arasındaki uyumsuzluğun oluşmamasına/giderilmesine yönelik ne tür eğitimsel faaliyetlerin yapılabileceği konuları araştırmaya değer görülmektedir.

## KAYNAKÇA

Abraham, R., Broadwell, P., & Beach, E. (1980). Visual math: A fantasy for the future of education. *Association for Computing Machinery Sigcse*, 14(1): 2-10.

ACRL (The Association of College & Research Libraries). (2013). *Visual literacy array based on ACRL's visual literacy standards*. By D. Hattwig, K. Bussert and A. Medaille. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press.

- Akkoyunlu, B. (2008). *Bilgi okuryazarlığı ve yaşam boyu öğrenme- Information literacy and lifelong learning*. Hacettepe University, Faculty of Education Department of Computer Education and Instructional Technologies, Ankara / Turkey.
- Alphan, G. (2008). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 74-102.
- Aşkar, P., & Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(21).
- Avgerinou, M., Ericson, J. (1997). A review of the concept of visual literacy. *British Journal of Educational Technology* 28, October'97, 280-91.
- Balay, R. (2004). Küreselleşme, bilgi toplumu ve eğitim. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 37(2), 61-82.
- Bandura, A. (1997) *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Begoray, D.L., "Through a class darkly: Visual literacy in the classroom", *Canadian Journal of Education*, 26(2): 201-217 (2001).
- Bekdemir, M. ve Duran, M. (2012). İlköğretim öğrencileri için görsel matematik okuryazarlığı öz yeterlik algı ölçeği (GMOYOYAO)'nin geliştirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (1), 89-115.
- Bleed, R., (2005). Visual literacy in higher education. <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/PUB7102g.pdf>. Adresinden 04.10.2015 tarihinde alıntı yapılmıştır.
- Büyüköztürk, Ş. (2009). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (9.baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Coşkun, Y. D., & Demirel, M. (2012). Üniversite öğrencilerinin yaşam boyu öğrenme eğilimleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42).
- Creswell, J. W. (2003). *Research desing: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. London: Sage Publications. Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2007). *Desingning and conducting mixed research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Debes, J. L. (1968). Some foundations for visual literacy. *Audiovisual Instruction* 13 (9), 961-964.
- Driscoll, M. P. (2004). *Psychology of learning for instruction* (3rd ed.). Allyn & Bacon. <http://www.sesp.northwestern.edu/masters-learning-and-organizational-change/knowledge-lens/stories/2013/the-silent-team-member-how-a-lack-of-self-efficacy-can-lead-to-self-limiting-behavior-in-the-context-of-team-decision-making.html> adresinden 21.02.2016 tarihinde alıntı yapılmıştır.
- Duran, M. (2011). *İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı öz-yeterlik algıları ile görsel matematik başarıları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Duran, M. (2013). İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2: 38-5.
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik eğitimi: matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13).
- Ev Çimen, E. (2008). *Matematik öğretiminde, bireye "matematiksel güç" kazandırmaya yönelik ortam tasarımı ve buna uygun öğretmen etkinlikleri geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Feinstein, H and Hagerty, R. (1994). Visual literacy in general education at the university of cincinnati. Visual literacy in the digital age: Selected Readings From The Annual Conference Of The International Visual Literacy Association (25 Copyright © The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication. 25th Rochester, New York, October 13-17, 1993,205-212.) (ERIC Document Reproduction Service No. ED 370 602).

- Gürbüz, R. (2007). Students' and their teachers' opinions about the instruction based on the materials on probability subject. *Kastamonu University, Kastamonu Faculty of Education Journal*, 15 (1), 259-270.
- Gürcan, A. (2005). Bilgisayar öz-yeterliği algısı ile bilişsel öğrenme stratejileri arasındaki ilişki. *Eğitim Araştırmaları*, 19, 179-193.
- Goldenberg, E. P., & Cuoco, A. A. (1998). *What is dynamic geometry?* In R. Lehrer & D. Chazen (Eds.), *Designing learning environments for developing understanding of geometry and space*, (pp. 351-367), London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hoffman, G. (2000). Visual literacy needed in the 21st century, *Et Cetera*, 57 (2), 219-222 Summ (Ulakbim).
- İnan, D.D., (2005). *İlköğretim 1. kademe öğrencilerinin okuma alışkanlıklarının incelenmesi*. 14. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- İpek, İ. (2003). Bilgisayarlar, görsel tasarım ve görsel öğrenme stratejileri, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(3): 68-76.
- İşler, A.Ş. (2002). *Günümüzde görsel okuryazarlık ve görsel okuryazarlık eğitimi*. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1): 153-161.
- Kellner, D. (1998). Multiple literacy's and critical pedagogy in a multicultural society. *Educational Theory*, 48 (1), 103 -122.
- Kurbanoglu, S. S. (2010). Bilgi okuryazarlığı: kavramsal bir analiz. *Türk Kütüphaneciliği*, 24(4), 723-747.
- Kocacık, F. (2003). Bilgi toplumu ve Türkiye. *CÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(1), 1-10.
- Lohr, L. (2008). *Lesson in visual literacy. Creating graphics for learning and performance*, New Jersey Columbus, Ohio USA : Pearson Merrill Prentice Hall.
- Marcus, A. (2005). Supporting the evolution of a software visualization tool through usability studies. *Proceedings of the 13th International Workshop on Program Comprehension (IWPC'05)*. St. Louis, Missouri, 15-16 May.
- Martin, H. (2007). Mathematical literacy. *Principal Leadership*, 7(5), 28-31.
- McCrone, S.S. & Dossey, J.A. (2007). Mathematical literacy – It's become fundamental. *Principal Leadership*, 7(5), 32-37.
- Meriç, G., & Tezcan, R. (2016). Fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere örnekleri). *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 62-82.
- Soytürk, İ. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı öz-yeterlikleri ve matematiksel problem çözmeye yönelik inanışlarının araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2003). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy, A Framework for PISA 2006*, [www.oecd.org/dataoecd](http://www.oecd.org/dataoecd) adresinden 27 Aralık 2014 tarihinde alıntı yapılmıştır.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*, Paris: Author.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Pajares, F. (2002). Overview of social cognitive theory and of self-efficacy. [Online]:<http://www.des.emory.edu/mfp/eff> adresinden 11.06.2015 tarihinde alıntı yapılmıştır.
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124-139.
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86 (2), 193-203.
- Polat, C. (2006). Bilgi çağında üniversite eğitimi için bir açılım: bilgi okuryazarlığı öğretimi. *Atatürk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü Dergisi*, 12(30).

- Pugalee, D.K. (1999). Constructing a model of mathematical literacy, *Academic Reseach Library*, 73: 19.
- Sanalan, A. , Sülün, A. , Çoban, A. (2007). Görsel okuryazarlık. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt-Sayı: 9-2, s.34.*
- Senemoğlu, N., (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim: kuramdan uygulamaya*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Schunk, D., (1990). Peer models and children behavioral change. *Review of Educational Research*, 57, s. 149-174.
- Siegle, D., (2003). Influencing student mathematics self-efficacy through teacher training, The Annual Meeting of the American Research Association, Chicago.
- Sobanski, J. (2002). *Visual math: See how math make sense*. New York: Learning Express.
- Şengül, S., Katrancı, Y., & Gülbağcı, H. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algılarının incelenmesi. 21. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresinde sunulan bildiri, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Tekin, B. ve Tekin, S. (2004). *Matematik öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlık düzeyleri üzerine bir araştırma*. <http://matder.org.tr> internet adresinden 21.11.2014 tarihinde alıntı yapılmıştır.
- Tutkun, Ö. F., Erdoğan, D. Ve Öztürk, B. (2014). Levels of mathematics literacy self-efficacy perception of the secondary school students. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, Issue 8.
- Türk Dil Kurumu Kılavuzu (1983). *Türk Dil Kurumları Yayınları*. [http://tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bilimsanat&view=bilimsanat&kategoriget=terim&kelimeget=matematik&hngget=md](http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat&view=bilimsanat&kategoriget=terim&kelimeget=matematik&hngget=md) adresinden 23.03.2015 tarihinde alıntı yapılmıştır.
- Türk Dil Kurumu (TDK) (2017). *Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük*. [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.59f784fd98db51.66840499](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.59f784fd98db51.66840499) adresinden 30.10.2017 tarihinde alıntı yapılmıştır.
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 23: 275-281.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24).
- Wileman, R. E. (1993). *Visual communicating*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications
- Yabaş, D. ve Altun, S. (2009). Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin öz-yeterlik algıları, biliş üstü becerileri ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 37, 201-214.
- Yıldız, M. Ö. (2012). Görsel okuryazarlık üzerine. *İletişim Dergisi*, 64.