MİLLÎ EĞİTİM ● Cilt: 51 ● Kış/2022 ● Sayı: 233, (603-621)

ORTAOKUL MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARINDAKİ PROBLEM ÇÖZMEYE İLİŞKİN AÇIKLAMALARIN SOSYOMATEMATİKSEL NORMLAR ÇERÇEVESİNDE İNCELENMESİ*

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Sibel YEŞİLDERE İMRE[1], Elif ÖKMEN[2], Büşra BOZKURT[3]

* Bu makale 2019 yılında 4. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

1 Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, sibel.yesildere@deu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3878-3859.

2 Matematik Öğretmeni, Ağrı/Hamur-MEB Aşağı Karabal Halis Özdemir Ortaokulu, elifeylulokmen@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-1089-3570.

3 Matematik Öğretmeni, Şanlıurfa/Hilvan-MEB Fatih Sultan Mehmet Ortaokulu, busrabozkurt0419@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4918-1354.

Geliş Tarihi: 30.09.2020 **Kabul Tarihi:** 24.04.2021 **DOI:** 10.37669 milliegitim.802728

Öz: Bu nitel araştırmada, Türkiye'de 1926 ile 2018 yılları arasında uygulanan Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında yer alan problem çözmeye ilişkin açıklamalar, sosyomatematiksel normlar çerçevesinde incelenmektedir. Araştırmada doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın veri kaynağını oluşturan on Matematik Dersi Öğretim Programı' nda yer alan problem çözmeye ilişkin açıklamalar veri kodlama formuna yazılmış ve kodlanmıştır. Kodlar anlamlı birimler halinde sınıflandırılarak ve problem çözmeye ilişkin literatürde yer alan sosyomatematiksel normlar dikkate alınarak elde edilen kategoriler doğrultusunda inceleme yapılmıştır. Araştırma sonucunda Matematik Dersi Öğretim Programlarında problem çözme aşamalarının her birine ilişkin sosyomatematiksel normun yer aldığı, en fazla sosyomatematiksel normun problem çözme aşamalarından 'problemi çözme' adımında ortaya konulduğu belirlenmiştir. Problem çözmeye ilişkin beklenen sosyomatematiksel normlara işaret eden açıklamalara en fazla yer veren öğretim programlarının 1949, 2005 ve 2013 yılı programları olduğu görülmüştür. Matematik Dersi Öğretim Programlarında genelde problem çözme becerisini destekleyici normların oluşmasını sağlayan açıklamaların yer aldığı, sadece 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı' nda bulunmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: sosyomatematiksel normlar, problem çözme, ortaokul matematik dersi öğretim programları

INVESTIGATING THE EXPLANATIONS IN MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS CURRICULA DOCUMENTS WITHIN THE FRAMEWORK OF SOCIO-MATEMATICAL NORMS

Abstract:

The study was designed with document analysis method. Explanations on problem solving in the ten Mathematics Curriculums, which constitutes the data source of the research, were written in the data coding form and coded. The codes were classified into meaningful units and analyzed in accordance with the categories obtained by considering the sociomathematical norms in the literature on problem solving. As a result of the research, it was determined that the sociomathematical norms related to the problem solving steps are included in the curricula documents, and the most sociomathematical norms are revealed in the 'problem solving' step, which is one of the problem solving stages. It was seen that the curriculums that included the explanations indicating the expected sociomathematical norms regarding problem solving were the 1949, 2005 and 2013 curricula documents. It has been determined that there are explanations that provide the formation of norms that support problem solving skills in the curricula documents, but they are not only included in the 2018 Curriculum.

Keywords: sociomathematical norms, problem solving, middle school mathematics curriculum

Giriş

Matematik Dersi Öğretim Programlarında kazandırılması öngörülen temel becerilerin başında problem çözme gelmektedir. Bu yönüyle problem çözme matematik eğitimi araştırmalarında sıkça araştırılan konulardan biri olmuştur (Turan, 2019). Problem çözme denilince akla gelen ilk isim olan Polya (1957) problem çözme sürecini bir aşamadan diğerine doğrusal bir ilerleme olarak tanımlamaktadır. Polya bir problemi çözerken ilk olarak neyin gerekli olduğunu açıkça görmemiz gerektiğini, ikinci olarak bir plan yapmak ve çözüme ulaşmak için çeşitli ögelerin nasıl bağlantılı olduğunu, bilinmeyenin veriyle olan ilişkisini görmemiz gerektiğini belirtmekte ve planın gerçekleştirilmesi sonrası tamamlanmış çözüme dönüp bakarak, gözden geçirerek ve tartışarak tamamlanması gerektiğini ifade etmektedir. Bu tanımlama temelinde, problem ve problem çözme yıllar içinde detaylandırılmış ve problem çözmede başarılı olanların özellikleri (Lester, 1994), üstbiliş (Schoenfeld, 1992), duyuşsal değişkenlerin

problem çözenlerin davranışlarına etkisi (DeBellis ve Goldin, 1997) gibi problem çözmenin farklı boyutları araştırma konusu olmuştur. Problem çözmenin psikolojik yönü ve problem çözme sürecinde oluşturulması beklenen sınıf ortamları da merak edilen konular arasındadır. Sengupta-Irvinga ve Agarwal (2017) İngiltere ulusal öğretim programında öğrencilerden problem çözerken karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelmelerinin beklendiğinin, benzer şekilde Singapur'da öğrencilerin azimli olmalarını destekleyen problem çözme çalışmalarının merkeze alındığının altını çizerek öğrencilerin problem çözmede ısrar etmeleri için fırsatlar yaratmanın etkili öğretimin bir ilkesi olduğunu belirtmektedirler.

Öğrencilerde yaşam becerilerinin gelişimine olan katkısı nedeniyle oldukça önemsenen problem çözmenin kapsamına ve sınıflarda nasıl ele alınması gerektiğine ilişkin açıklamalar öğretim programlarında yer bulmaktadır. Çünkü öğretim programı bir dersle ilgili öğrenme-öğretme sürecinde nelerin, niçin ve nasıl yer alacağını gösteren bir kılavuz (Özçelik, 2014); bir dersin öğretimiyle ilgili okulda ya da okul dışında bireye kazandırılması planlanan etkinlikleri kapsayan yaşantılar düzeneğidir (Demirel, 2012). Problem çözme, kapsamı nedeniyle önemli bir matematiksel beceri olarak diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'deki Matematik Dersi Öğretim Programlarında da yer almıştır. Bu noktada öğretmenlerin öğretim programının kullanımıyla ilgili yeterliliği ve problem çözmenin öğretim programında ele alınış şeklinin önemli olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin öğretim programının kullanımıyla ilgili yeterliliği program okuryazarlığı (Ariav, 1986) olgusuyla ilişkilidir. Keskin (2020) öğretmenin programı konu sıralamasından oluşan bir metin olarak görmeyip, programın rehberliği ile planını uygulaması gerektiğini belirterek program okuryazarlığını; öğretim programıyla ilgili bilgiye sahip olma, programı eleştirel bakış açısıyla inceleyebilme, uygulamaya dönük yorumlayabilme ve programa yönelik olumlu bakış açısına sahip olma şeklinde tanımlamaktadır. Bunun yanı sıra öğretmenin uyguladığı öğretim programına adapte olma hızının planlanan öğrenmelerin gerçekleşmesine olumlu etki ettiğini vurgulamaktadır. Sınıf ortamının önemli bileşenlerinden olan ders kitaplarının öğretmenlerin başvurabileceği kaynaklar arasında yer alması ve ders kitaplarının konuların öğrencilere öğretilme şekli hakkında öğretim programının vizyonu ve açıklamaları yönünde hazırlanması (Nicol ve Crispo, 2006) nedeniyle ders kitapları ile program okuryazarlığının ilişkili olduğu düşünülebilir. Bu bağlamda öğretim programında problem çözmenin nasıl ele alındığının, problem çözme becerisinin gelişimi için önemli olduğu söylenebilir.

Problem çözme sürecini çevrelemesi beklenen koşullar, üzerine düşünülmesi gereken konulardan bir diğeridir. Problem çözme sürecinde gerçekleşen diyaloglar, öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle etkileşimleri problem çözme sürecine yön vermektedir. Sınıf mikro kültüründe genel kural haline gelen öğretmen ve öğrenci etkileşimleriyle ilgili önemli bir olgu olan normlar (Cobb ve Yackel, 1996), öğrenme ve öğretme sürecinin önemli bir parçasıdır. Matematik öğretiminde bilginin anlamlandı-

rılmasında rol alan sosyal yapılar, sosyal ve sosyomatematiksel normlar olmak üzere iki başlıkta ele alınmaktadır (Yackel, 2001; Cobb ve Yackel, 1996). Sosyomatematiksel normlar, sosyal normlardan farklı olarak matematik öğrenme süreci içerisindeki iletişime odaklanmakta ve matematik öğrenme sürecine özel şekillenmektedir. Sosyal normlar iletişim süreci ile oluşmakta iken sosyomatematiksel normlar üretilen çözümlerin ve öne sürülen fikirlerin niteliği ile gelişmektedir. Yackel ve Cobb (1996) tarafından kavramsallaştırılan sosyomatematiksel normlar sınıftaki sosyal ilişkilerin matematiksel kısmını içermektedir. Sınıf içerisinde oluşacak herhangi bir sosyal ilişkide tüm sınıf bu sürece dâhil olacağı için sosyomatematiksel normlar üzerinde öğrenciler kadar öğretmenlerin de etkisi olduğu söylenebilir.

Matematiksel çözüme ilişkin açıklama beklemek, nedenini sorgulamak, farklı bir problem çözümünü değerlendirmek gibi problem çözme sürecinde oluşması beklenen sosyomatematiksel normlar çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir (örn. Tatsis ve Koleza, 2008; Cobb ve Yackel, 1996; Kazemi, Hubbard, Elliott, Carroll ve Mumme, 2007; Akyüz, 2014; Çelik ve Bukova Güzel, 2016; Yaşa, 2015). Bu araştırma sonuçlarında rapor edilen problem çözmeye ilişkin sosyomatematiksel normlar, literatürdeki yerleri ve kapsamı Tablo 1'de sunulmaktadır:

Tablo 1. Problem Çözmeye İlişkin Literatürde Yer Alan Sosyomatematiksel Normlar

Normlar	Literatürdeki Yeri	Kapsamı
Belirsiz Olmama	Tatsis ve Koleza (2008)	Matematiksel bir ifade ya da çözüm yolu oluşturulurken belirsizliğe yol açacak ifadelerin kullanılmamasıdır.
Üçüncü kişinin anlaması	Tatsis ve Koleza (2008)	Matematiksel ifadelerin, onları okuyan üçüncü bir kişi tarafından anlaşılabilecek kadar açık olmasıdır.
Matematiksel gerekçelendirme	Cobb ve Yackel (1996) Tatsis ve Koleza (2008) Van Zoest, Stockero ve Taylor (2012)	Matematiksel yöntemlerin uygulanmadan önce kullanımlarını desteklemek için bir gerekçeye sahip olması anlamına gelmektedir.
Doğrulama	Tatsis ve Koleza (2008)	Matematiksel yöntemin uygulanmadan önce ve/veya sonra onaylanmasıdır. Yöntemin zorluğu, ne kadar süre aldığı, sonucu gibi çeşitli değişkenler yönünden doğrulanabilir.
Matematiksel farklılaşma	Tatsis ve Koleza (2008)	Matematiksel çözüm ve pratik çözüm diye ayırt edilebilecek öğrenci anlayışlarını içerir.
Uygunluk	Tatsis ve Koleza (2008)	Bir yöntemin sonucunun problemin verileriyle ilişkili olmasıdır.
Matematiksel farklılık	Cobb ve Yackel (1996)	Bir çözüm yolunu diğerinden matematiksel anlamda farklı kılan şeyin ne olduğunun analizini yaparak matematiksel anlamda farklı çözümler önerme/üretme/ayırt etmedir.
Uzlaşı/işbirliği	Cobb ve Yackel (1996) Tatsis ve Koleza (2008) Kazemi ve Spitek (2001)	Sınıfta ortaya atılan matematiksel muhakemeleri gerekli sorgulamalarla masaya yatırıp tartışarak fikir birliğine varmadır.
Üst düzey çözüm	Cobb ve Yackel (1996)	Matematiksel anlamda verilenden daha üst düzey çözümler önermek/üretmek çözüm üzerine daha fazla düşünmeye ve kafa yormaya teşvik etmektir.
Hataları fırsata dönüştürme	Kazemi ve Spitek (2001)	Verilen hatalı çözümlerden faydalanarak hataları kendi avantajına kullanmadır.
Matematiksel fikirleri inceleme	Van Zoest, Stockero ve Taylor (2012)	Matematiksel bir kavramı isimlendirme, ayırt etme ve karşılaştırmadır.
Matematik hakkında soru sorma/başkalarının matematiksel muhakemesini anlama	Van Zoest, Stockero ve Taylor (2012)	Sorgulama becerisi edinme ve bir başkasının yaptığı çözümü irdeleyerek matematiksel olarak anlamlı hale getirmedir.

Literatür incelendiğinde problem çözme sürecini şekillendirebilecek ve problem çözme sürecini üst düzey zihinsel bir tartışmaya dönüştürebilecek potansiyele sahip normların var olduğu görülmektedir. Üst düzey zihinsel bir tartışmanın oluşumu ve yönetimi için gereken en önemli faktörlerden biri kuşkusuz öğretmendir. Toluk-Uçar (2016, s.624) öğretmenlerin matematik disiplininin sınıftaki temsilcileri olduğunu belirterek ''sınıftaki etkinliklerin matematiksel niteliklerini etkileyen hatta belirleyen önemli bir role sahip olduğu''nun altını çizmektedir. Benzer şekilde Yackel, Rasmussen ve King (2000) öğretmenin derste sosyal ve sosyomatematiksel normların gelişimini önemseyerek tasarladıkları araştırmalarının sonucunda öğrencilerin farklı matematiksel açıklamalar yapma yönünde gelişim gösterdiklerini rapor etmişlerdir. Elbette buradaki tek değişken öğretmen değildir; sınıftaki öğrenme ve öğretme etkinliklerinin ilerleyişi her katılımcının, diğerlerinin de kendisi gibi aynı şekilde davranacağını varsayarak -sınıftaki ortak anlayışlardan yola çıkarak- davranmasına bağlıdır (Toluk Uçar, 2016). Öğretmen buradaki değişkenlerden sadece biridir. Çakır ve Akkoç (2020) problem oluşturma bağlamında sosyomatematiksel norm olgusunu konu ettikleri araştırmalarında sosyomatematiksel normları eylemlerle, öğretmenlerin beklentilerinin farkındalığı ve öğrencilerin öğretmenden beklentileriyle ilgili olan 'öğrenci boyutu' ve öğretmenlerin beklentileri ve eylemleriyle ilgili olan 'öğretmen boyutu' olarak iki kategoride ele almışlardır. Levenson, Tirosh ve Tsamir (2009) ise sosyal ve sosyomatematiksel normları (a) öğretmenin hedeflediği normlar (b) öğrencilerin kanunlaştırılmış normları (c) öğrencilerin sezdiği normlar şeklinde sınıflandırmışlardır. Bu araştırmada bu sınıflamanın 'öğretmenin hedeflediği normlar' boyutuyla ilgilenilmekte, öğretmenin hedeflediği normları etkilemesi olası olarak düşünülen Öğretim Programlarındaki açıklamalar bağlamında ele alınmaktadır.

Normları, sınıfta yer alan bireylerin, öğretim ve öğrenime dair her türlü etkinliğe nasıl ve ne şekilde katılabilecekleri hakkında bir takım yazılı olmayan kurallar şeklinde tanımlayan Özmantar ve arkadaşları (2009) bu kuralların şekillenmesinde sınıf içinde ortaya çıkan diyaloglarda öğrencilerin kendilerine ve öğretmenlerine; benzer şekilde, öğretmenlerin kendilerine ve öğrencilere biçmiş oldukları rollerin belirleyici olduğunu belirtmişlerdir. Söz konusu rollerin problem çözme sürecinde neler olduğunun belirlenmesi, problem çözme sürecini iyileştirmede olumlu rol oynayabilir. Bununla birlikte "Matematik Öğretim Programlarında yapılan değişikliklerin bir takım istisnalar dışında detaylı bir tarihsel incelemenin konusu olmayışı" (Konukoğlu, Ağaç ve Özmantar, 2019, s. 84) yönünden geçmişte uygulanmış olan Matematik Dersi Öğretim Programlarında problem çözme becerisinin ortamı çevreleyen koşullarla birlikte ele alınıp alınmadığının değerlendirilmesi, gelecek programların şekillendirilmesine yardımcı olabilir.

Özetle geçmişte uygulanan Matematik Dersi Öğretim Programlarının problem çözme becerisinin desteklenmesi yönünden ne tür açıklamalara yer verdiğinin belirlenmesi, hem tarihsel olarak değişimi gösterme yönünden açıklayıcı hem de gelecekte

hazırlanacak Öğretim Programlarının hazırlanması yönünden bilgilendirici olacaktır. Bu noktada Öğretim Programlarında yer alan açıklamaların mutlak olarak uygulanmayabileceği açıktır. Ayrıca kuşkusuz problem çözmenin sosyal yönüne ilişkin açıklamalar öğrencilerin ve öğretmenin katılımıyla anlam kazanacak ve sınıf mikro kültürünün bir parçası olacaktır. Bu araştırma Öğretim Programlarının öğretmenlerin hedeflediği sosyomatematiksel normlara etki edebileceği varsayımıyla tasarlanmıştır.

Araştırmanın Amacı

Öğretmenlerin problem çözme becerisi açısından kendilerine ve öğrencilere biçtikleri rolleri öğretim programının da şekillendirdiği düşüncesiyle bu çalışmada 1926 ve 2018 yılları arasında uygulanmış Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki problem çözme becerisinin ve bu becerinin öğretimine ilişkin yapılan açıklamaları sosyomatematiksel normalar çerçevesinde incelemek amaçlanmaktadır. Bu bağlamda araştırmada "Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında bulunan problem çözmeye ilişkin açıklamalar hangi sosyomatematiksel normları içermektedir?" problemine yanıt aranmaktadır. Bu problemi yanıtlamada şu alt problemlerden yararlanılacaktır:

Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki problem çözme sürecinin;

- 'Problemi anlama ve plan yapma' basamaklarına ilişkin açıklamalarda öne çıkan sosyomatematiksel normlar nelerdir?
- 'Problemin çözümü' basamağına ilişkin açıklamalarda öne çıkan sosyomatematiksel normlar nelerdir?
- 'Değerlendirme' basamağına ilişkin açıklamalarda öne çıkan sosyomatematiksel normlar nelerdir?

Yöntem

Araştırma nitel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Belirli bir durumu ortaya koyma, doğal ortamında derinlemesine betimleme ve inceleme ile veriler elde ederek detaylı bir değerlendirme yapma amacı taşıyan araştırmalarda nitel araştırma yöntemlerine yer verilmektedir (Creswell, 2009; Merriam, 2013; Yin, 2003). Araştırmada, ortaokul düzeyinde Matematik Dersi *Öğretim* Programlarını problem çözmeye yönelik sosyomatematiksel normların varlığı açısından ve ne şekilde yer aldıklarını incelemek amaçlanmaktadır. Var olan normlar Levenson, Tirosh ve Tsamir'in (2009) ortaya koyduğu norm sınıflandırmasında 'öğretmenin hedeflediği normlar' bağlamında incelenmiştir. Dolayısıyla doküman incelemesine dayalı nitel araştırma yöntemi uygun görülmüştür. Yıldırım ve Şimşek (2006, s.190) "araştırılması amaçlanan durumlarla alakalı veri içeren yazılı materyallerin analizini kapsayan doküman incelemesinin araştırmacının çalıştığı konuyla ilgili kişi veya kurumlara doğrudan ulaşamayacağı durumlarda önemli bir bilgi toplama yöntemi" olarak karşımıza çıktığını belirtmektedir.

Veri Kaynağı

Araştırmanın veri kaynağını 1926, 1931, 1938, 1949, 1977, 1990, 1998, 2005, 2015 ve 2018 ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programları oluşturmaktadır. 1926, 1931 ve 1938 yılı ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarında problem çözmeye ilişkin açıklamalar yer almamaktadır. Bu nedenle aşağıdaki incelemelerde bu yıllara ait veri ve değerlendirme yer almamaktadır.

Verilerin Analizi

Doküman incelemesi Forster'ın (1995'den akt. Yıldırım & Şimşek, 2006) ortaya koyduğu (1) dokümanlara ulaşma, (2) orijinalliğini kontrol etme, (3) dokümanları anlama, (4) veriyi analiz etme ve (5) veriyi kullanma aşamalar takip edilerek gerçekleştirilmiştir. Birinci ve ikinci aşamada Matematik Dersi *Öğretim* Programlarına çeşitli millî eğitim müdürlüklerinin arşivinden ulaşılmış ve doğrulukları kontrol edilmiştir. Üçüncü aşamada 1926 yılından itibaren uygulanan tüm öğretim programları ayrıntılı olarak incelenerek, problem çözmeye ilişkin bölümler belirlemiştir. Dördüncü aşama olan veriyi analiz etme basamağında, içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizinde kodlama biçimlerinden "genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama" yaklaşımı benimsenmiştir (Strauss ve Corbin, 1990). Öncelikle öğretim programlarında yer alan problem çözme sürecine ilişkin açıklamalar veri kodlama formuna yazılmış ve kodlanmıştır. Verinin analizinde kullanılan örnek kodlama süreci Tablo 2'de belirtilmektedir:

Tablo 2. Örnek Kodlama Süreci

Öğretim Programı Yılı	Öğretim Programındaki Açıklama	Açıklamanın Problem Çözme Basamağı	Kod
1990	Problemde eksik veya fazla bilgi olup olmadığı sorulabilir.	Problemi anlama	Problemin anlaşılması
1990	Öğretmen problem çözme çalışmalarında öğrencilerin kendi başlarına düşünmeleri için süre vermelidir.	Plan yapma	Destekleyici öğretmen davranışı
1990	Sonuca en kısa yoldan götüren çözüm tercih edilmeli, ancak farklı çözümler de değerlendirilmelidir.	Problemin çözümü	Çözüm yolu
1949	Öğrenciler de kendiliklerinden problem tertip etmeye teşvik edilmelidir.	Değerlendirme	Problem kurmaya teşvik

Kodlar, Tablo 1'de sunulan problem çözmeye ilişkin literatürde yer alan sosyomatematiksel normlar çerçevesinde anlamlı birimler halinde sınıflandırılarak kategoriler elde edilmiştir.

Veri Analizinin Geçerlik ve Güvenirliği

Veri analizinde veri kodlama formu ve ayrıntılı betimleme yöntemi kullanılmış (Erlandson, Harris, Skipper ve Allen, 1993) ve doğrudan alıntılara yer verilerek verinin doğasına uygun aktarımlar yapılmıştır. Verilerin kodlanmasında yazarların oluşturduğu kodlar karşılaştırılarak görüş birliğine ulaşana kadar kodlar üzerine tartışılmıştır. Oluşturulan kodlar belli bir zaman geçtikten sonra yeniden incelenerek düzenlenmiştir.

Bulgular

Bulgular araştırmanın alt problemleri odağında verilmektedir. Bu bağlamda öğretim programlarındaki problem çözme sürecinin önce "problemi anlama ve plan yapma", sonra problemin çözümü, en son olarak çözümün değerlendirilmesi basamaklarına ilişkin açıklamalarda öne çıkan sosyomatematiksel normlar sunulmaktadır.

Problemi Anlama ve Plan Yapma Basamaklarına İlişkin Açıklamalardaki Sosyomatematiksel Normlar

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki "problemi anlama ve plan yapma" basamaklarına ilişkin açıklamalarda öne çıkan sosyomatematiksel normlara yönelik bulgular Tablo 3'te sunulmaktadır:

Tablo 3. Problemi Anlama ve Plan Yapmaya İlişkin Sonuçlar

	Kategoriler	1949	1977	1990	1998	2005	2013
Problemi Anlama ve Plan Yapma	Problemdeki eksik, fazla ve gerekli matematiksel kavramları fark etme ve belirtme	√	-	√	√	√	√
	Problemi alt problemlere ayırma	√	-	-	-	-	√
	Problemdeki olay ve ilişkilerle ilgili sözel, sembolik, tablo veya grafiksel gösterimleri açıklama ve ilişkilendirme	-	-	√	√	√	√
	Problemi kendi cümleleriyle ifade etme ve kendisinden istenenleri belirtme	√	-	√	√	√	√

Matematik Dersi Öğretim Programları arasında en sık rastlanan kategorilerden biri "problemdeki eksik, fazla ve gerekli matematiksel kavramları fark etme ve belirtme" dir. 1977 ve 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programları dışında yer almıştır. 2005 yılı öğretim programı öncesinde problemde verilenlerle ilgilenilmiştir. Örneğin 1990 yılı öğretim programında "*Problemin verilenlerini söyleme ve yazma*" (MEB 1990, s.28) önemliyken problemdeki eksik kavramların belirlenmesi ilk kez 2005 yılı öğretim programında şu şekilde belirtilmiştir: "*Öğrenciler, problemi her zaman tam olarak çözmek zorunda bırakılmamalıdır... Problemde eksik veya fazla bilgi olup olmadığı sorulabilir. Eğer eksik bilgi varsa bunu tamamlayıp çözmesi istenebilir.*" (MEB, 2005, s.13). En sık rastlanan kategorilerden bir diğeri olan "Problemi kendi cümleleriyle ifade etme ve kendisinden istenenleri belirtme" 1949 yılı öğretim programında şu şekilde belirtilmektedir: "*Problemi çözmeye başlamadan önce öğretmen bunu öğrencilere söyletmeli ve problemin her biri tarafından kavrandığına kanaat getirmelidir. Öğrenciler problemin hangi elemanlarının bilindiğini, hangilerinin bulunacağını tespit etmelidir.*" (MEB, 1949, s.131). 2005 yılı öğretim programında ise "*Problemin farklı biçimde ifade edilmesi, istenenlerin farklı biçimde ifade edilmesi vb. sorular sorulabilir.*" ifadesi yer almaktadır (MEB, 2005, s.13). Sözel, sembolik, tablo veya grafiksel gösterimlerin açıklamalarda yer alması 1990 yılı öğretim programında karşımıza çıkmakta ve 2013 yılına kadar tüm öğretim programlarında yer almıştır. Problemi alt problemlere (parçalara) ayırma ilk olarak 1949 yılı öğretim programında yer almıştır: "*Öğrenciler bir problemi ayrı ayrı safhalara ayırabilmeli ve her safhada ne yapıldığını, öteki safhalarda daha neler yapılacağını kestirebilmelidirler.*" (MEB, 1949, s.131). Daha sonraki yıllarda sadece 2013 yılı öğretim programında bu kategoriye rastlanmaktadır. 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda bu tema altındaki kategorilerin hiç birine rastlanmamaktadır.

Problemin Çözümü Basamağına İlişkin Açıklamalardaki Sosyomatematiksel Normlar

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki "problemin çözümü", basamağına ilişkin açıklamalarda öne çıkan sosyomatematiksel normlara yönelik bulgular Tablo 4'te sunulmaktadır:

Tablo 4. Problemin Çözümüne İlişkin Sonuçlar

	Kategoriler	1949	1977	1990	1998	2005	2013	2018
Problemin Çözümü	Çözümünü açıklama ve gerekçelendirme	√	-	√	√	√	√	-
	Çözüm için seçtiği yöntemi/ stratejiyi açıklama ve gerekçelendirme	√	-	√	-	√	√	√
	Sınıfta problem çözme sürecinde ortaya atılan fikirleri anlama ve yorumlama	√	-	√	√	√	√	√
	Problem çözülürken elde edilen ara sonuçların doğru ve anlamlı olup olmadığını gerekçeleriyle açıklama	-	-	-	-	√	√	-
	Seçilen yöntemi uygulamadan önce ve/veya sonra doğrulama	√	√	-	√	√	√	-
	Tahmin etme	√	-	√	√	-	√	-
	Farklı çözüm yolları üretme	√	√	√	√	√	√	-
	Farklı bir çözüm yolunu takip etme ve farklı olma nedenlerini anlama	√	-	√	√	√	√	-
	Üst düzey çözüm üretme	-	-	-	-	-	-	-
	Özgün çözüm yolu üretme	√	-	-	-	-	-	-

Çözümünü açıklama ve gerekçelendirme, çözüm için seçtiği yöntemi/stratejiyi açıklama ve gerekçelendirme ve sınıfta problem çözme sürecinde ortaya atılan fikirleri anlama ve yorumlama öğretim programlarında en sık rastlanan ifadelerdir. 1949 yılı öğretim programında *"Öğretmen problemin çözülmesi için hangi yollardan gidilmesi gerektiğini öğrencilere buldurmalı, öğrencileri bunun üzerine düşündürmelidir."* (MEB, 1949) ifadesi yer alırken 1990 yılı öğretim programında öğrencinin "*problemin çözümünde başvurulacak işlemi veya işlemleri sebepleri ile birlikte söyleme ve yazması"* (MEB, 1990, s.28) beklenmektedir. Problem çözülürken elde edilen ara sonuçların doğru ve anlamlı olup olmadığını gerekçeleriyle açıklama *"(çözümün) kontrolü sadece sonda değil süreç boyunca yapılmalıdır*." ifadesi ile ilk kez 2005 yılı öğretim programında karşılaşılmaktadır. 2013 yılında da vurgulanan ara kontrole 2018 yılında rastlanmamaktadır. Seçilen yöntemi uygulamadan önce ve/veya uygulamadan sonra doğrulama 1949, 1977, 1998, 2005 ve 2013 yılı öğretim programlarında yer almaktadır. 2005 yılına kadar doğrulamalar çözümün kısalığı, kullanışlılığı yönünden incelenirken 2005 ve 2013 yılı öğretim prog-

ramlarında çözümün başka problemlerin çözümü için fikir oluşturması yönüyle ele alınmıştır. Örneğin buna ilişkin 1949 yılı programında *"Öğretmenin (farklı çözüm) yolları arasında bir karşılaştırma yaptırması ve içlerinden en kolay en emin ve en kısa yolu buldurması uygun olur."* (MEB, 1949, s.131) ve 1990 yılı öğretim programında *"Sonuca en kısa yoldan götüren çözüm tercih edilmelidir."* (MEB, 1990, s.27) ifadeleri yer alırken 2013 yılı programında *"problemin çözümünden yola çıkarak benzer diğer problemlerin çözümü için fikir ve strateji üretilmesi"* (MEB, 2013, s.6) vurgulanmaktadır.

Tablo 4 incelendiğinde öğretim programlarının farklı çözüm üretmeye ve üretilen farklı çözümleri anlamaya çalışmaya önem verdikleri görülmektedir. Benzer durum tahmin etme için de geçerlidir. Problemin çözümünden önce sonuca ilişkin tahminde bulunulması 1977, 2005 ve 2018 yılı öğretim programları dışında tüm programlarda yer almaktadır. Üst düzey çözüm üretme hiçbir öğretim programında yer almamakta, özgün çözüm üretme de sadece 1949 yılı öğretim programında şu ifadelerle bulunmaktadır: *"Öğretmen onların (öğrencilerin) kendi kendilerine bulacakları orijinal yolların değerini takdir etmelidir."* (MEB, 1949, s.131).

Değerlendirme Basamağına İlişkin Açıklamalardaki Sosyomatematiksel Normlar

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programlarındaki "değerlendirme" basamağına ilişkin açıklamalarda öne çıkan sosyomatematiksel normlara yönelik bulgular Tablo 5'te sunulmaktadır:

Tablo 5. Değerlendirmeye İlişkin Sonuçlar

	Kategoriler	1949	1977	1990	1998	2005	2013
Değerlendirme	Çözüm öncesi bulunduğu tahminin doğruluğunu kontrol etme	√	-	-	-	-	-
	Problemin çözümü için seçilen yöntemi irdeleme	-	-	-	-	√	√
	Sonucun problem verileriyle uyumunu inceleme	-	-	-	-	√	√
	Yeni problem kurma	√	√	√	√	√	√
	Problem çözme sürecinde yapılan hatalardan yararlanma /fırsata çevirme	√	-	√	-	-	-

Tablo 5'te de görüldüğü gibi değerlendirme bağlamında öğretim programlarında en sık "yeni problem kurma" kategorisine rastlanmaktadır. 1949 yılı öğretim programında *"Öğrenciler kendiliklerinden problem tertip etmeye teşvik edilmelidir. Onlar gazete ve dergilerle istatistik yıllıklarında, kitaplarda, gündelik alışverişlerde, diğer dersleriyle ilgili çalışmalarında birtakım sayılarla karşılaştıkları vakit, bunlarla ne gibi problemler tertip olunabileceğini, ne gibi hesaplar yapılabileceğini düşünmeye alıştırılmalıdır."* (MEB, 1949, s.133)

ifadesi yer almaktadır. Benzer şekilde 1977 yılı öğretim programında *"öğrenciye problemlerini kendi kendine kurma ve en uygun çözüm yollarını yine kendi kendine bulma fırsatı verilmesi gerektiği"* belirtilmektedir (MEB,1977, s.129). Problemin sonucunun tahmin edilmesine yönelik açıklamalar içeren 1949, 1990, 1998 ve 2013 yılı öğretim programlarından sadece 1949 yılı öğretim programının tahminin kontrolü sürecine ilişkin açıklamada bulunduğu belirlenmiştir. 1949 yılı öğretim programında: *"Öğretmen öğrencilere problemin sonucunu tahmin ettirmeli, problemin çözülmesinden sonra sonucun doğru çıkıp çıkmadığını da kendilerine kontrol ettirmelidir ki onlar kendi kendilerine problem çözmekte bağımsızlık kazanabilsinler."* ifadesi yer almaktadır (MEB, 1949, s.132). Problemin çözümü için seçilen yöntemi irdeleme ve sonucun problem verileriyle uyumunu inceleme, 2005 ve 2013 yılı öğretim programlarında bulunmaktadır. Örneğin 2005 yılı öğretim programında *"Problemin çözümünden hemen sonra öğrencilerin problem çözme stratejileri ile ilgili öz değerlendirme yapmaları istenir. Böylece öğrenciler, değerlendirme sürecine katılmış olur ve problem çözme stratejilerini ne kadar bildikleri ve uyguladıkları görülebilir."* ifadesi yer almaktadır (MEB, 2005, s.15). Problem çözme sürecinde yapılan hatalardan yararlanma/fırsata çevirme 1949 ve 1990 yılı öğretim programlarında yer almaktadır. 1949 yılı öğretim programında *"Yeni bir problem üzerinde sınıfça durulurken yüksek sesle söyleyerek düşünmek …, öğretmene öğrencilerin düşünme tarzlarını ve bu arada uğradıkları zorlukları tespit etmek imkanını verir. Yanlışlar iyice incelenmeli, üzerinde sınıfça gerektiği kadar durulmalı ve sonuçtan ziyade takip edilen düşünme sürecine önem verilmelidir."* ifadesi yer almaktadır (MEB, 1949, s.133). Benzer şekilde 1990 yılı öğretim programında *"Problem çözmedeki adımlar üzerinde çalışma yapılırken yüksek sesle söyleyerek düşünmek, düşünme tarzlarını ve karşılaştıkları zorlukları bulmada yardımcı olur."* açıklaması yer almaktadır (MEB, 1990, s.28). Bu temaya ilişkin hiçbir kategoriye 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda rastlanmamıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Matematik eğitiminin önemli dönüm noktalarından biri, sosyomatematiksel norm kavramının ortaya çıkmasıdır (Levenson, Tirosh ve Tsamir, 2009). Sosyomatematiksel normlar öğretim materyalleri, teknoloji kullanımı ve içerik gibi öğretmenin kontrol edebileceği sınıfın sosyal yönlerini dikkate alınmasıyla başarıya ulaşabilir (Yackel, Rasmussen ve King, 2000). Bu çalışmada Matematik Dersi Öğretim Programlarında problem çözme becerisinin ve bu becerinin öğretimine ilişkin yapılan açıklamalar sosyomatematiksel normalar çerçevesinde incelenmiştir.

Araştırma bulguları problem çözme sürecine ilişkin öğretmenlerden benimsemesi beklenenlerin 1949 yılından itibaren belirginleşmeye başladığını göstermektedir. Bu yıldan öncesinde programlarda problem çözme sürecinde sınıfta oluşması beklenen koşullara ilişkin herhangi bir ifadeye rastlanmamıştır. Bu değişim öğretim programı olgusunun zamanla daha iyi anlaşılması nedeniyle gerçekleşmiş olabilir.

Ulaşılan önemli bulgulardan birisi problem çözme sürecinde sınıfta oluşması beklenen ortama ilişkin ayrıntılı ve öğrencinin düşünme sürecini öne koyan açıklamaların

öğretmen merkezli öğretim programlarında bile ele alınmış olmasıdır. Örneğin 1949 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı doğrulama ve gerekçelendirme ve problem farklı çözme normlarına ilişkin açıklamalara büyük ölçüde değinmiştir. Hatta özgün çözüm yolu üretmelerini teşvik edilmesine yönelik uyarı sadece 1949 yılı öğretim programında yer almaktadır. Benzer şekilde problem kurma çalışmalarına yer verilmesine ilişkin vurgu 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı dışında tüm öğretim programlarında yer almaktadır. Öğretim programının perspektifi, problem çözümünü değerlendirmede kendini göstermiştir. Örneğin 1949 ve 1990 yılı öğretim programlarında öğrencinin en kısa çözüm yolunu kullanması desteklenirken (MEB, 1949, 1990), 2013 yılı öğretim programında öğrencilerin benzer problemlerin çözümleri için fikir ve strateji üretmesi beklenmektedir (MEB, 2013). Bu durum öğrencilerin merkezde olduğu sınıf mikro kültürlerinde ortaya çıkan matematiksel farklılık normunun zaman içinde önem kazanmış olduğunu göstermektedir.

Belirsiz olmama normuna hiçbir yılın öğretim programında rastlanmamıştır. Bu normların bir göstergesi olarak çözümünde matematiksel ifadeleri açık ve doğru kullanmanın problem çözmeye ve matematiksel becerilerin gelişimine olumlu yönde etki ettiği geçmiş araştırmalarda vurgulanmıştır (Tatsis, 2013). Benzer şekilde üçüncü kişinin anlaması normuna ilişkin açıklamaya hiçbir öğretim programında rastlanmamıştır. Bu normun bir göstergesi olarak çözümünü üçüncü bir kişinin anlamasını kolaylaştıracak açıklamalar içerecek şekilde yapmanın, bilginin anlamlandırılmasına katkıda bulunduğu literatürde rapor edilmektedir (Gürbüz ve Gülburnu, 2013). Öğrenciler problem çözme sürecinde hem kendi çözümleri ile hem de diğerlerinin çözümleri ile ilgilendiğinde matematiksel öğrenme sürecini hem aktif bireysel yapılandırma süreci hem de kültürleşme süreci (Cobb, Gravemeijer, Yackel, McClain, ve Whitenack, 1997; akt. Yaşa, 2015) olarak görmektedirler.

"Çözümünde matematiksel ifadeleri açık ve doğru kullanma" ve "çözümünü üçüncü bir kişinin anlamasını kolaylaştıracak açıklamalar içerecek şekilde yapma" bağlamında öğretim programlarında herhangi bir yönlendirmeye rastlanmamıştır. Kimi öğretim programlarında öğrenci düşüncesinin anlaşılmasının önemine yönelik ifadeler yer alsa da açık olarak bu iki norma ilişkin açıklamaya ulaşılamamıştır.

Literatürde belirtilen problem çözmeye ilişkin sosyomatematiksel normlara en fazla yer verenler 1949, 2005 ve 2013 yılı öğretim programlarıdır. Analizde kullanılan 19 kategorinin 15'ine 2013 yılı, 14'üne 1949 yılı ve 13'üne 2005 yılı öğretim programlarında rastlanmaktadır. 1977 yılı öğretim programı problemi anlama ve plan yapma ile problemin çözümü temalarına ilişkin sadece iki kategoriye yer vermiştir. 2005 ve 2013 yılı öğretim programları ise, tam tersine, özellikle problemi anlama ve plan yapma ve problemin çözümü temalarındaki kategorilerin tamamına yakınını programda belirtmiştir. 2018 yılı öğretim programı problem çözme açısından sınırlı açıklama içermesi nedeniyle en az kategorisi olan öğretim programıdır. Bunun sebebi geçmiş yıllarda yayınlanan Öğretim Programlarında problem çözmeye verilen önem olabilir.

Son dönemde gündemde olan yeni nesil problemler ele alınırken sınıfta benimsenmesi önemli olabilecek bir norm olan üst düzey çözüm normuna işaret eden hiçbir öğretim programı bulunmamaktadır. Temalardaki tüm kategorilerin aynı anda yer aldığı bir öğretim programı bulunmamaktadır.

Literatürde daha önce belirlenmiş olan normlara ilişkin açıklamaların programda yer almaması, sınıf ortamında söz konusu normların kendiliğinden ortaya çıkamayacağı anlamına gelmemektedir. Öğretmenler de sınıfta bazı normlar doğrultusunda derslerinin uygulama sürecine yön vermek isteyebilir. Tsai (2007) çalışmasında öğretmenlerin sınıf içi sosyomatematiksel normları belirlemede ve bu normların devamlılığını sağlamada, gerekirse bu normları değiştirmede tamamen özgür olduğunu vurgulaması da bu savı destekler niteliktedir. Bununla birlikte öğretmenlerin öğretim programlarının vizyonunu benimseyerek derslerini bu vizyonla yapılandırmalarının beklendiği de bir gerçektir çünkü öğretim programının amacına uygun olarak uygulanmasında öğretmen en önemli öğelerden biridir (Bayrakdar Çiftçi, Akgün ve Deniz, 2013). Diğer bir deyişle öğretim programlarının başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, öğretmenlerin özellikle yeni öğretim programlarına karşı olumlu tutum geliştirmeleri, programları eskisiyle değiştirmeye istekli olmaları, yeni öğretim programlarını kabullenmeleri gerekmektedir (Tekbıyık ve Akdeniz, 2008). Bu bağlamda Matematik Dersi Öğretim Programı'nın 'problem çözme çalışmalarında sınıfta oluşması beklenen sosyomatematiksel normlar' bağlamında açıklamalar içermesi, bu normların sınıflarda oluşmasını sağlayabilir. Bunun yanı sıra öğretim programında belirtilmesi önerilen ve sınıfta oluşmasının problem çözme performansına olumlu etki edebileceği düşünülen sosyomatematiksel normların etkili şekilde uygulanmasını destekleyici yeterli sayıda ve uygulamaya dönük öğretmen destek eğitimleri planlanabilir (Çiftçi ve Tatar, 2015).

Matematik Dersi Öğretim Programı'na, problem çözme sürecinde sosyomatematiksel normların oluşumunu destekleyici nitelikte öğretmen rolünün ve öğrenme sürecinin nasıl olması gerektiğine ilişkin düşündürücü sorular eklenebilir. Örneğin 'derslerinizdeki açıklama ve gerekçelendirme ile ilgili sosyal etkileşimlerin doğasından memnun musunuz? Öğrencilerinizin matematiksel açıklama yapma ve gerekçelendirme becerilerini ne tür çalışmalarla geliştirmek istersiniz? Açıklama ve gerekçelendirme yapmalarını teşvik etmek ve sürdürmek konusunda nasıl proaktif olabilirsiniz?' gibi soruları öğretmenlerin kendilerine sorarak derslerini oluşturmaları tavsiye edilerek sosyal ve sosyomatematiksel normların etkileşimli oluşumu desteklenebilir (Yackel, Rasmussen ve King, 2000).

Türkiye'de Matematik Dersi Öğretim Programlarına yönelik özellikle öğrenci merkezli anlayışın hâkim olduğu yenilikçi hareketlenmeler 2005 yılında başlamıştır. Argün, Arıkan, Bulut ve Sriraman' ın (2010) Türkiye›deki millî eğitim hareketlerini program geliştirme perspektifinden etkileyen bazı önemli olayların ve dönemlerin altını çizdikleri çalışmalarında 2005 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı ile birlik-

te dünyanın birçok ülkesindeki çabalara kıyasla yeterli olduğunu belirtmektedirler. Bununla birlikte 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı' nda problem çözme sürecine ilişkin yönlendirme ve açıklamaların azlığı dikkat çekmektedir. Tarihsel olarak problem çözmeye ilişkin açıklamaların öğretim programlarındaki yoğunluğu göz önüne alındığında, 2018 yılı Matematik Dersi Öğretim Programı'nda problem çözme becerisinin daha kapsamlı ele alınmasının olumlu olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmada problem çözmenin sosyal yönünü destekleyebileceği düşüncesiyle öğretim programlarındaki problem çözmeye yönelik açıklamalar sosyomatematiksel normlar çerçevesinde incelenmiştir. Öğretim programlarının matematik öğretimi yaklaşımları sosyomatematiksel normlar bağlamında araştırılabilir. Sınıf içi etkinliklerin uygulama süreçleri, matematiksel süreç becerileri, somut materyal kullanımı, teknoloji entegrasyonu, ölçme ve değerlendirme başlıkları için de benzer araştırmalar tasarlanarak alana katkı sunulabilir.

Kaynakça

ARGÜN, Z., ARIKAN, A., BULUT, S. & SRIRAMAN, B. (2010). A brief history of mathematics education in Turkey: K-12 mathematics curricula. ZDM Mathematics Education, 42: 429–441.

ARIAV, T. (1986). Curriculum analysis and curriculum evalualation: A contrast. Studies in Educational Evaluation, 12, 139-147.

BAYRAKDAR ÇİFTÇİ, Z., AKGÜN, L. & DENİZ, D. (2013). Dokuzuncu sınıf matematik öğretim programı ile ilgili uygulamada karşılaşılan sorunlara yönelik öğretmen görüşleri ve çözüm önerileri. Anadolu Journal of Educational Sciences, 3(1), 1-21.

CEYLAN, M. (2018). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin çoklu zekâ algıları ve matematik öğretim programında yer alan alana özgü problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

COBB, P. & YACKEL, E. (1996). Constructivist, emergent, and sociocultural perspectives in the context of developmental research. Educational Psychologist, 31(3/4), 175-190.

COBB, P., GRAVEMEIJER, K., YACKEL, E., MCCLAIN, K., & WHITENACK, J. (1997). Mathematizing and symbolizing: The emergence of chains of signification in one first-grade classroom.In D. Kirshner, & J. A. Whitson (Eds.), Situated cognition, social, semiotic, and psychological perspectives (pp. 151–233). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

CRESWELL, W. J. (2009). Research design qualitative, quantitative and mixed methods approaches. USA: Pearson International Edition.

ÇAKIR, A. & AKKOÇ, H. (2020). Examining socio-mathematical norms related to problem posing: A case of a gifted and talented mathematics classroom. Educational Studies in Mathematics, 105, 19–34.

ÇELİK ÖZALTUN, A. & BUKOVA GÜZEL, E. (2016). Bir matematik öğretmenin ders imecesi boyunca öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkaracak soru sorma yaklaşımları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education,* Vol.7 No.2 (2016), 365-392.

ÇİFTÇİ, O. & TATAR, E. (2015). Güncellenen ortaöğretim matematik öğretim programı hakkında öğretmen görüşleri. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 6(2), 285-298.

DEBELLIS, V.A. & GOLDIN, G.A. (1997). The affective domain in mathematical problem solving. In 21th Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (pp. 209–216). Lahti, Finland, University of Helsinki.

DEMİREL, Ö. (2012). Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme (19. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.

ERLANDSON, D. A., HARRIS, E. L., SKIPPER, B. L. & ALLEN, S. T. (1993). Doing naturalistic inquiry: A guide to methods. Beverly Hills, CA: Sage.

GÜRBÜZ, R. & GÜLBURNU, M. (2013). 8. sınıf geometri öğretiminde kullanılan Cabri 3D'nin kavramsal öğrenmeye etkisi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 4(3), 224-241.

KAZEMI, E. & STIPEK, D. (2001). Promoting conceptual thinking in four upperelementary mathematics classrooms. The Elementary School Journal, 102, 1, 59-80.

KAZEMI, E., HUBBARD, A., ELLİOTT, R., CARROLL, C., & MUMME, J. (2007). Doing mathematics in professional development: Theorizing teacher learning with and through sociomathematical norms. In PME 29 (pp. 796–803). Stateline, NV: University of Nevada, Reno.

KESKİN, A. (2020). Öğretmenlerin öğretim programı okuryazarlık düzeylerine yönelik algılarının belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara.

KONUKOĞLU, L., AĞAÇ, G. & ÖZMANTAR, M. F. (2019). Cumhuriyet dönemi ilkokul matematik dersi öğretim programlarının matematik okuryazarlık perspektifinden incelenmesi. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 10(2), 79-99.

LESTER, F.K. (1994). Musings about mathematical problem solving research: 1970–1994. Journal for Research in Mathematics Education, 25, 660–675.

LEVENSON, E & TIROSH, D & TSAMIR, P. (2009). Students' perceived sociomathematical norms: The missing paradigm. Journal of Mathematical Behavior, 28, 171-187.

MERRIAM, S. B. (2013). Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber (Çev. Ed. S. Turan). Ankara: Nobel.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI (1949). Ortaokul programı. Ankara: Millî Eğitim Basımevi.

MİLLÎ EĞİTİM GENÇLİK VE SPOR BAKANLIĞI (1977). Ortaokul programı. Ankara: Millî Eğitim Basımevi.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI (1990). İlköğretim matematik dersi programı. Ankara: MEB Yayınları.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI (1998). İlköğretim okulu matematik dersi öğretim programı. Ankara: MEB Yayınları.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI TALİM VE TERBİYE KURULU (2005). İlköğretim matematik programı. Ankara: MEB Yayınları.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI (2013). Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: MEB Yayınları.

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara, MEB Yayınları.

NICOL, C.C. & CRESPO, S.M. (2006). Learning to teach with mathematics textbooks: How preservice teachers interpret and use curriculum materials. Educational Studies in Mathematics, 62, 331-355.

ÖZÇELİK, D.A. (2014). Eğitim programları ve öğretim (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

ÖZMANTAR, M.F., BİNGÖLBALİ, E., DEMİR, S., SAĞLAM, Y. & KESER, Z. (2009). Değişen öğretim programları ve sınıf içi normlar. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 6(2), 1-23.

POLYA, G. (1957). How to solve it: a new aspect of mathematical method. Garden City: Doubleday.

REYHAN, Ö.G. (2018). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Yaratıcı Düşünme Eğilimleri, Problem Çözmeye Yönelik Algıları ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

SCHOENFELD, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition and sense-making in mathematics. In D.A. Grouws (Ed.), Handbook for research on mathematics teaching and learning (pp.334–370). New York: Macmillan Publishing Company.

SENGUPTA-IRVINGA, T. & AGARWAL, P. (2017). Conceptualizing perseverance in problem solving as collective enterprise. Mathematical Thinking and Learning, 19(2), 115–138.

STRAUSS, A. & CORBIN, J. (1990). Basic of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques. Newbury Park and London: Sage.

TATSIS, K. & KOLEZA, E. (2008). Social and sociomathematical norms in collaborative problem-solving. European Journal of Teacher Education. 31, 89-100.

TATSIS, K. (2013). Factors affecting the establishment of social and sociomathematical norms. In Proceedings of the Eighth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education. Manavgat-Side, Turkey.

TEKBIYIK, A. & AKDENİZ, A. R. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi , 2 (2), 23-37.

TOLUK UÇAR, Z. (2016). Sosyamatematiksel normlar. İçinde E. Bingölbali, S. Arslan, İ.Ö. Zembat (Eds.). Matematik eğitiminde teoriler (605-627). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

TEMEL, H. (2018). Problem Çözme Stratejilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

TSAI, W. H. (2007). Interactions between teaching norms of teacher's professional community and learning norms of classroom communities. In J. H. Wood, H. C. Lew, K. Park, & D. Y. Seo (Eds.), Proceeding of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, 217-224.

TURAN, B. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Geliştirdiği Oyun Ve Robot Projelerinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Problem Çözme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Y.Y.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

VAN ZOEST, L. R., STOCKERO, S. L., & TAYLOR, C. E. (2012). The durability of professional and sociomathematical norms intentionally fostered in an early pedagogy course. Journal of Mathematics Teacher Education, 15, 293-315.

YACKEL, E., RASMUSSEN, C., & KING, K. (2000). Social and sociomathematical norms in an advanced undergraduate mathematics course. The Journal of Mathematical Behavior, 19(3), 275-287.

YACKEL, E. (2001). Explanation, justification and argumentation in mathematics classrooms. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.). Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 1 (pp. 9-24). Utrecht, Netherlands: Freudenthal Institute.

YAŞA, S.A. (2015). Farklı sınıf kademelerinin matematik öğretmenlerinin sosyomatematiksel norm algısıyla ilişkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mevlana Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

YILDIRIM, A. & ŞİMŞEK, H. (2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

YIN, R. K. (2003). Case study research. California: Sage.