

Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Üçgende Açortay ve Kenarortay Belirleme Durumlarının İncelenmesi

Kazım Çağlar Şengün¹

Prof. Dr. Süha Yılmaz²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, ORCID NO: 0000-0002-8656-1532

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İzmir ORCID NO: 0000-0002-8330-9403

Geliş: 3 Nisan 2021

Kabul: 29 Haziran 2021

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, 8. Sınıf öğrencilerinin üçgende açortay ve kenarortay belirlerken yaşadıkları durumların belirlenmesi ve bu durumların sistematik bir şekilde aktarılmasıdır. Bu amaca yönelik olarak nitel araştırma yöntemlerinden bir durum çalışması yürütülmüştür. Akademik başarısı yüksek 6 öğrenci ile görev temelli görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görev durumları iki bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; üçgenlere ait açortayların çizilmesi ve kenarortayların çizilmesidir. Toplanan veriler içerik analizi yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin açortayı ve kenarortayı açıklamakta güçlük çektikleri, cetvel ve açıölçeri yeterince kullanmayı bilmedikleri ve ilgili kavramları yükseklik kavramı ile karıştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin açortay ve kenarortay belirlerken yaşadıkları zorluklar belirlenerek temalar altında sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Üçgen, açortay, kenarortay.

Investigation of Middle School 8th Grade Students' Determination of Bisector and Median in Triangle

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the situations experienced by 8th grade students while determining bisector and median in triangle and to convey these situations in a systematic way. For this purpose, a case study from qualitative research methods was conducted. Task-based interviews were made with 6 students with high academic success. Task situations consist of two parts: Drawing bisector of the triangles and drawing medians of the triangle. Collected data were analyzed with content analysis approach. As a result of the study, it was concluded that the students had difficulty in explaining the bisector and the median, they did not know how to use rulers and protractors, and they confused the bisector and median with the altitude. In addition, the difficulties experienced by the students in drawing the bisector and median were determined and presented under themes.

Key Words: Triangle, bisector, median.

¹Corresponding Authors Address: Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Buca, İzmir
e-mail: caglarsengun@gmail.com

1. Giriş

Matematiğin önemli dallarından biri olan geometri, yalnızca matematik alanı ile ilgili değil, tüm alanlarda birçok becerinin gelişmesinde ve bireye bakış açısı kazandırılmasında ayrı bir konuma sahiptir. Bu nedenle olacaktır ki, matematik dersi öğretim programında tüm sınıflar seviyesinde geometri konuları yer almaktadır. Bu çerçevede geometrik kavramların öğrenilmesinin, matematiğin diğer alanlarının öğrenilmesi kadar önemli olduğu düşünülmektedir. Günümüzde teknolojinin ve bilimin ilerlemesinin, matematik dersinden kazanılması gereken becerilerin sayısını da artırdığı söylenebilir. Geçmişten günümüze matematik dersi öğretim programlarında yer alan, öğrencilere kazandırılması hedeflenen becerilere bakılarak bu durum rahatlıkla anlaşılabilir. Örneğin; 2017 yılında, matematik dersi öğretim programına “matematiksel okuryazarlık” becerisi eklenmiştir ki; matematiksel okuryazarlık becerisi kendi içerisinde problem çözme, yorumlama, bilgi ve becerilerini analiz etme, uygulama, akıl yürütme, etkileşim kurma gibi bir dizi beceriyi içermektedir. Dolayısıyla geometri konuları; uzamsal düşünme, ilişkilerin farkına varma ve test etme, farklı yönlerden bakış açısı kazandırma, materyal kullanarak ince motor becerilerini geliştirmeye kadar birçok becerinin elde edilmesini sağlamaktadır.

Günümüzde matematik dersi eğitim-öğretim faaliyetlerine ışık tutan program Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programıdır (MEB; 2018) ve bu programa göre öğrenciler açığortay kavramı ile ilk olarak 7. Sınıfta karşılaşmaktadır. Kenarortay kavramı ile ise ilk olarak 8. Sınıflar düzeyinde karşılaşmaktadır. Matematik konularının birbirine bağlı olarak ilerlediği tüm matematikçiler tarafından kabul edilen bir durumdur. Yani, bir konunun veya kavramın öğrenilmesi durumu ilerleyen konuların öğrenilmesini pozitif veya negatif yönde etkileyebilmektedir. Bu bağlamda ortaokul düzeyinde ilk defa karşılaşılan açığortay ve kenarortay kavramlarının öğrenilmesinde ne gibi durumların oluştuğunun belirlenmesinin ve ortaya koyulmasının, sonraki yıllardaki geometri konularının anlaşılması açısından önemli olacağı düşünülmektedir. Bu çalışma Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan ilgili kazanım “ M. 8.3.1.1. Üçgende kenarortay, açığortay ve yüksekliği inşa eder.” odağından doğmuştur. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı; öğrencilerin üçgende açığortay ve kenarortay belirleme sürecinde yaşadıkları durumların ortaya çıkarılmasıdır. Bu doğrultuda araştırmanın problemini “8. Sınıf öğrencilerinin üçgende açığortay ve kenarortay belirleme durumları nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır.

Alanyazında; geometrik kavramların daha iyi anlaşılması ve üzerinde durulması gerekliliğinden (Battista, 2002) ve geometrideki temel kavramların öğrenciler tarafından

anlaşılma düzeyinin oldukça düşük olduğundan bahsedilmektedir (Hızarcı, Ada ve Elmas, 2006). Gutierrez ve Jamie (1999) öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında yüksekliğin, kenarortay ile karıştırıldığını belirtmektedir. Blanco (2001) öğrencilerin üçgenin yardımcı elemanlarını anlamada zorlandıklarını ifade etmektedir. Köroğlu, Yavuz ve Ertem (2004) açı, açortay, doğru gibi geometrik kavramların öğrenilmesi için yeterince zaman ve önem verilmesi gerektiğini çalışmalarında ifade etmektedirler. İçel (2011) dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile 40 öğrenci üzerinde gerçekleştirdiği kontrol gruplu deneysel çalışmasının bir bölümünde açortay, kenarortay ve yüksekliğin inşasını ele almaktadır. Çalışmasında iki grubun da oldukça başarılı olduğunu ve gruplar arası anlamlı bir farkın oluşmadığını belirtmektedir. Şengül Akdemir (2017) araştırmasının bir bölümünde açortay ve kenarortaylara ait çizimler yaptırmış ve çalışmaya katılan öğrencilerin yarısının bu çizimlerde başarısız olduğunu tespit etmiştir. Kaya (2018) üçgenler alt öğrenme alanındaki kavram yanlışlarını incelediği çalışmasında öğrencilerin açortay ile kenarortayı ayırt edemediğini belirtmektedir. Alanyazın incelendiğinde açortay ve kenarortay kavramlarını merkeze alan çalışmaların azlığından söz edilebilir. Yapılan çalışmalarda, açortay ve kenarortay kavramlarına genellikle çalışmaların bir bölümünde yer verildiği söylenebilir. Bu bağlamda, açortay ve kenarortay kavramlarının derinlemesine araştırıldığı bu çalışmanın önemli olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında; açortay ve kenarortay konusundaki farklı düşünme yapılarının ürünleri olan öğrenci hatalarının, belli kodlar altında organize edilerek sunulması bu hataların farkında olunmasını sağlayacaktır. Bu sayede, kavramların öğretilmesinde kullanılmak üzere zengin öğrenme ortamlarının oluşması sağlanacaktır. Bir kavram hakkında yalnızca doğru bilgilerin verilmesinin, kavramın öğrenilmesi için yeterli olmadığı, bir kavramı tam anlamıyla “bilmek” için yapılabilecek hataların da farkında olunması gerekliliğinden alanyazında bahsedilmektedir (Baumard ve Starbuck, 2005; Minsky, 1994). Bu çalışmanın bir diğer önemi olarak, öğrencilerin açortay ve kenarortay kavramları konusunda yaşadıkları durumların tespit edilmesiyle, öğrenciler ve öğretmenler için öğrenme ortamlarında kullanılmak üzere faydalı olacağı düşünülen sonuçların elde edilmesi söylenebilir.

2. Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden bir durum çalışmasıdır. Nitel araştırmaların en önemli özelliği olarak bir grup veya olgu hakkındaki düşüncelerin derinlemesine ortaya konulması imkânını vermesi söylenebilir (Ekiz, 2009). Durum çalışması; bir olgunun doğal

koşullarında ele alındığı, olgu ve içerik arasındaki sınırların net bir şekilde belli olmadığı, birden fazla kanıt veya veri kaynağının olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemi olarak açıklanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Yin (2015) durum çalışmalarını 2 x 2'lik bir matris ile dört gruba ayırmaktadır (bütüncül – iç içe geçmiş x tekli – çoklu). Bu çalışma birden fazla veri kaynağı ve durum içermesi yönüyle bütüncül çoklu durum çalışması olarak ele alınmıştır. Durum çalışmalarının en önemli basamaklarından biri analiz biriminin belirlenmesidir. Analiz biriminin belirlenmesi, durum çalışmalarında geçerlik ve güvenilirliği artırırken, çalışmanın türünün belirlenmesini de kolaylaştırmaktadır (Yin, 2015). Bütüncül çoklu durum çalışması olarak yürütülen bu çalışmada analiz birimi, açığortay ve kenarortay belirleme süreçlerindeki düşüncelerdir. Altı öğrenci ile açığortay ve kenarortay görevlerinin ayrı ayrı görev durumları ile incelenmesi ise araştırmanın çoklu durumlarını göstermektedir.

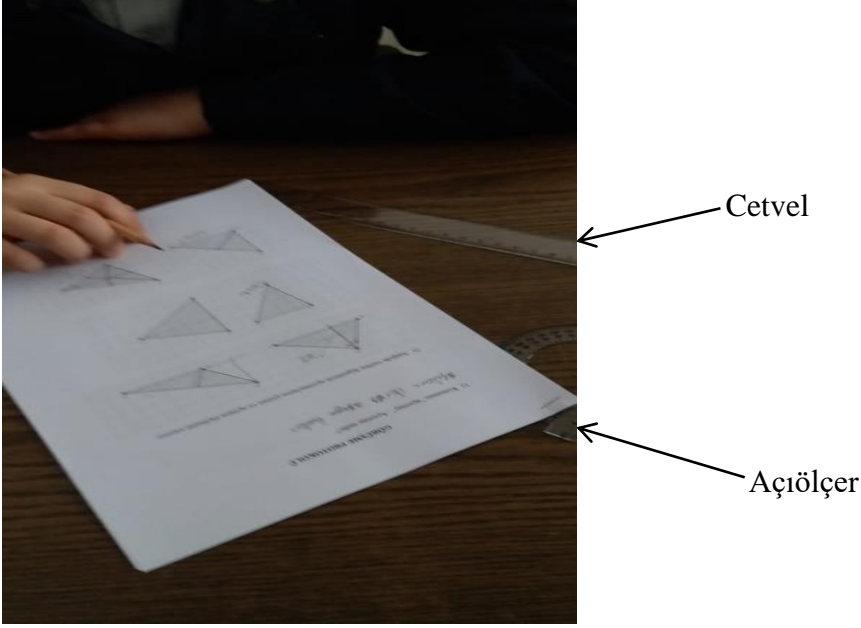
Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu; 2018-2019 Eğitim- Öğretim yılının bahar döneminde İzmir ilinin Menemen ilçesine bağlı bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan altı sekizinci sınıf öğrencisidir. Bu öğrenciler, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir (Creswell, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Öğrenciler akademik başarıları yüksek (en düşük matematik ortalama başarı puanı 75) olan, gönüllü öğrencilerdir. Öğrenciler, araştırmanın odağını oluşturan kazanımı normal eğitim-öğretim yaşantılarında kendi sınıflarında öğrenmiş, yani açığortay ve kenarortay kavramlarını bilen öğrencilerdir. Öğrenciler ile tek tek görev temelli görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Koichu ve Harel'a (2007) göre görev temelli görüşmeler; katılımcıların ve görüşmecinin bir görev üzerinde etkileşim halinde bulunduğu, görevin bazı normlar ve kurallar ile düzenlendiği görüşme türü olarak ifade edilmektedir. Araştırmaya katılan öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 olarak kodlanmıştır. Ö3 ve Ö6 özellikle matematik akademik başarıları 98 ve üzerinde olan başarılı öğrencilerdir.

Veri Toplama Araçları ve Süreci

Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen görev temelli görüşme formu ile toplanmıştır. Veri toplama aracındaki üçgen çeşitlerine karar verilirken alanında uzman bir akademisyenin görüşleri alınarak görüşme formu hazırlanmıştır. Araştırılan konu hakkında uzman görüşünün alınması, çalışmanın güvenilirliğini artıran etmenlerden biri olarak ifade edilmektedir (Creswell, 2013). Görüşmeler, öğrenciler ile bire bir yapılmıştır. Açığortay ve kenarortay çizimleri için gereken araç gereç sağlanmış ve ihtiyaç duymaları halinde

kullanmaları hatırlatılmıştır. Görev temelli görüşme formunda farklı tiplerde 12 üçgen yer almaktadır. Öğrencilerin toplamda 24 üçgen üzerinde (12'si açortay 12'si kenarortay) açortay ve kenarortay çizimleri istenmiştir. Bu süreçteki davranışları ve söylemleri araştırmacı tarafından gözlemlenerek not edilmiştir. Görüşme formundaki öğrenci çizimleri içerik analizi yaklaşımıyla analiz edilmiş ve tekrar eden durumlar temalar altında sınıflandırılmıştır. Görüşme ortamı *Şekil 1*'de verilmiştir. *Şekil 1*'de görüldüğü gibi cetvel ve açölçer öğrenci kullanımına uygun bir durumdadır.



Şekil 1. Görüşme ortamı.

Görüşmelere başlamadan önce öğrenciler araştırma hakkında bilgilendirilmişlerdir. Görüşmeler, öğrencilerin okuldaki öğrenme aktivitelerini engellemeyecek şekilde gerçekleştirilmiştir. İkili eğitim yapılan bir okulda sabah saatlerinde öğrenimini tamamlamış öğrenciler ile okul çıkışı öğle saatlerinde, boş bir sınıfta görüşülerek veriler toplanmıştır. Öğrenciler tek tek görüşmeye alınarak aynı gün içerisinde tüm görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler en az 11 dakika, en çok 16 dakika sürmüştür. Nitel çalışmalar yapısı gereği birden fazla veri toplama aracı gerektirmektedir. Bu sebeple görüşmeler ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş ve fotoğraf makinesi ile veri toplama süreci desteklenmiştir. Öğrenciler ilk olarak üçgenlere ait açortayları, ardından kenarortayları belirleme görevlerini gerçekleştirmişlerdir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde içerik analizi yaklaşımı benimsenmiştir. İçerik analizinde temel amacın toplanan verileri açıklayabilecek temalara ve ilişkilere ulaşmak olduğu Yıldırım ve Şimşek (2011) tarafından ifade edilmektedir. Öğrencilerin görev temelli görüşme formundaki davranışları ortak temalar altında düzenlenerek okuyucuya sunulmuştur. İçerik analizinde, araştırmacının konu hakkında belirlediği temalara ait kelime, cümle veya görseller analiz edilerek yorumlanmaktadır (Silverman, 2009). İçerik analizi yoluyla toplanan verilerin derinlemesine incelenmesi, birbirine benzeyen durumların temalar altında toplanarak okuyucunun anlayabileceği bir şekilde yorumlanması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Nitel çalışmaların doğası gereği, farklı araştırmacılar farklı kodlamalar gerçekleştirebilmektedir. Bu araştırmanın verileri araştırmacılar ve matematik öğretmenliği doktora tez aşamasında olan bir doktora öğrencisi tarafından kodlanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik için Miles ve Huberman'ın (1994) kodlayıcılar arası güvenilirlik formülü kullanılmıştır. İyi bir nitel analiz güvenilirliği için %80 uyumun olması gerekmektedir. Bu çalışmadaki kodlayıcılar arasında %86'lık bir uyum tespit edilmiştir.

3. Bulgular

Bu bölümde araştırma ile elde edilen bulgular aktarılacaktır. Bulgular görevlerdeki uygulamaya sırasına göre aktarılacaktır.

Açıortayı Tanımlamaya İlişkin Bulgular

Öğrencilerden ilk olarak açıortayı tanımlamaları veya açıortayı kendi cümleleri ile açıklamaları istenmiştir. Öğrenci cevapları verilmiştir:

Ö1: “Açıortay tüm kenarların birleştiği noktadır.”

Ö2: “ Ne olduğu aklıma gelmiyor, ama çizebilirim.”

Ö3: “Bir üçgende açıyı ortalayan çizgi.”

Ö4: “Bir açıyı iki yerden bölen.”

Ö5: “İki kenarı ortadan ikiye ayıran doğru parçası.”

Ö6: “Açıyı, iki eş açıya bölen.”

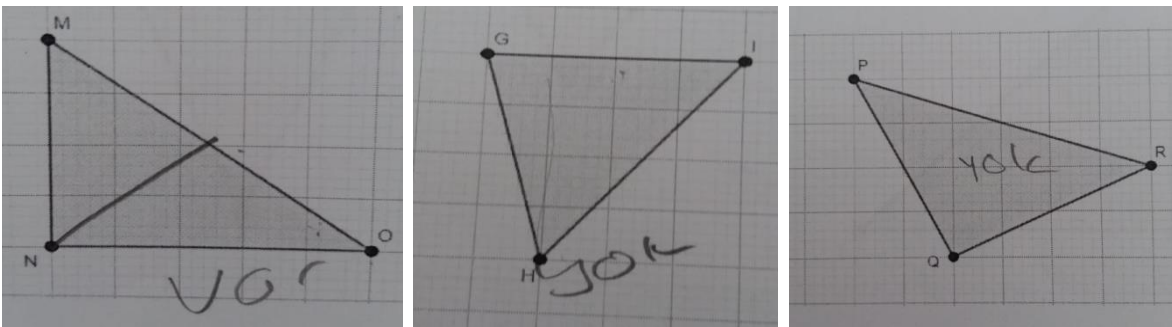
Cevaplar incelendiğinde; Ö3 ve Ö6'nın açıortayı doğru ifade ettiği, Ö1, Ö4 ve Ö5'in yanlış ifade ettiği ve Ö2'nin yanıt veremediği görülmektedir. Ö5'in açıortayı kenarortay ile karıştırdığı da verdiği cevaptan anlaşılmaktadır. Dolayısıyla açıortay konusunu sınıflarında aynı dönem içerisinde işlemiş öğrencilerin, açıortay kavramını açıklamakta zorlandıkları görülmektedir.

Öğrencilerin Açıortay Belirlemelerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin üçgenlerdeki açıortay belirleme durumları incelenmiş ve sıklıkla tekrar eden 5 kodun olduğu tespit edilmiştir. Bunlar;

- 1- Açıortayı doğru çizme,
- 2- Açıortayın her üçgende olmadığını düşünme,
- 3- Açıortayı, yükseklik ile karıştırma,
- 4- Açıortayı, kenarortay ile karıştırma,
- 5- Açıortayları iç bölgede bir noktada kesiştirmeme.

Öğrencilerin açıortayı doğru çizdikleri görev durumları incelendiğinde, öğrencilerin yalnızca eşkenar üçgen ve ikizkenar üçgen için doğru açıortayları çizdikleri görülmüştür. Görev durumlarında öğrenciler, açıölçer kullanmadıkları için doğru çizimleri gerçekleştirememişlerdir. Yalnızca Ö6'nın açıölçer kullanma girişimi olmuştur. Ancak bu girişim açıölçeri doğru şekilde konumlandırılmaması sebebiyle başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Öğrencilerin doğru açıortay çizimlerinin açıortay konusundaki bilgileri sayesinde değil, eşkenar üçgen ve ikizkenar üçgende özel durumlar sebebiyle gerçekleştiği rahatlıkla söylenebilir. Diğer kodlara ilişkin bazı öğrenci çizimleri şekil olarak verilmiştir.



Şekil 2. Açıortayın her üçgende olmadığını düşünüldüğü üçgenler

Ö1, Ö2 ve Ö6'nın görüşme formlarında; görev durumlarında yer alan bazı üçgenler için açıortay vardır veya yoktur şeklinde cevaplar yer almaktadır. Ö2 ile görüşme sırasında gerçekleşen diyalog verilmiştir.

Araştırmacı : *“Bazı üçgenlerin altına var, bazı üçgenlerin altına yok yazdığını görüyorum.”*

Ö2 : *“Evet. Bu üçgende mesela açıortay çizilemez. O yüzden açıortay yoktur diye düşünüyorum.” (Şekil 2'deki PRQ üçgenini göstererek)*

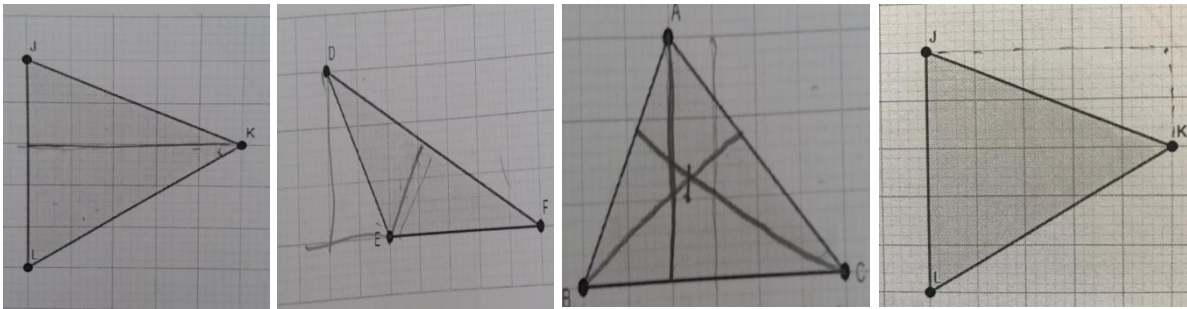
Araştırmacı : *“Peki açıortay var yazdığın üçgene bakalım. Burada neden var yazdın?”*

Ö2 : *“Evet. O üçgende bir tane çizibildim. O yüzden açıortay vardır. Ama diğerinde çizemedim o yüzden yoktur.”*

Araştırmacı : *“Bir tane mi açıortay vardır?”*

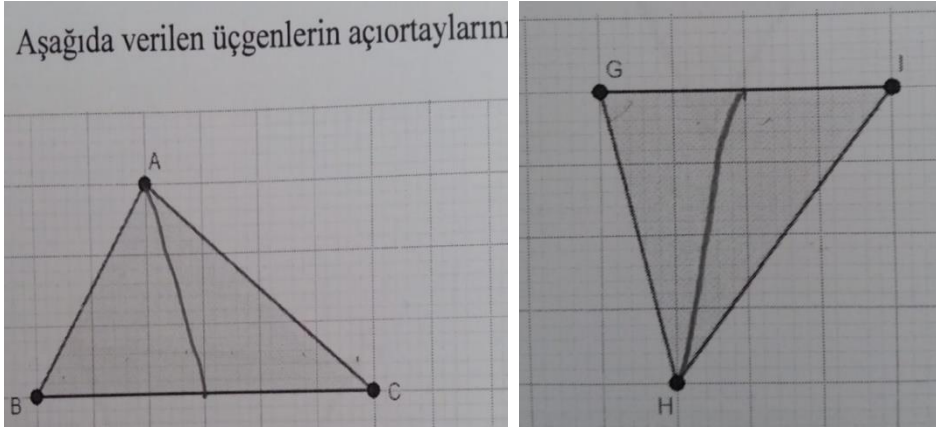
Ö2 : *“Evet. Bir tane çizilebildiği için bir tane açıortay vardır.”*

Şekil 2 incelendiğinde öğrencilerin, bir üçgende açıortay olup-olmadığına kendi çizim becerileri doğrultusunda karar verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin matematik not ortalamaları göz önünde bulundurulduğunda bu bulgunun şaşırtıcı olduğu söylenebilir. Ayrıca bu yanılığa sahip öğrencilerin açıölçer kullanmadan herhangi bir doğru parçası çizerek açıortay çizmeye çalıştıkları tespit edilmiştir. Açıortay yerine yükseklik çizilen öğrenci çizimleri Şekil 3'te verilmiştir.



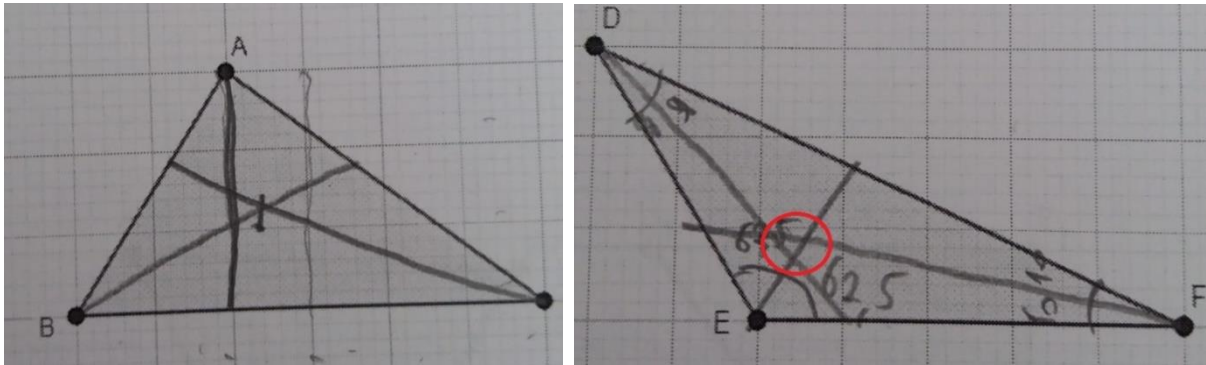
Şekil 3. Açıortayın yükseklik ile karıştırıldığı çizimler

Şekil 3 incelendiğinde öğrencilerin açıortay çizmek yerine bazı kenarlara ait yükseklikleri çizdikleri görülmektedir. Eşkenar ve ikizkenar üçgene ait olan, “Eşkenar üçgende, tüm yüksekliklerin aynı zamanda birer açıortay ve kenarortay olması”, benzer şekilde “ikizkenar üçgende, ikizkenarların arasından çizilen yüksekliğin aynı zamanda açıortay ve kenarortay olması” özelliğinin bu yanılığın oluşmasına etki ettiği düşünülebilir. Açıortayın, kenarortay ile karıştırıldığı durumlar Şekil 4'te verilmiştir.



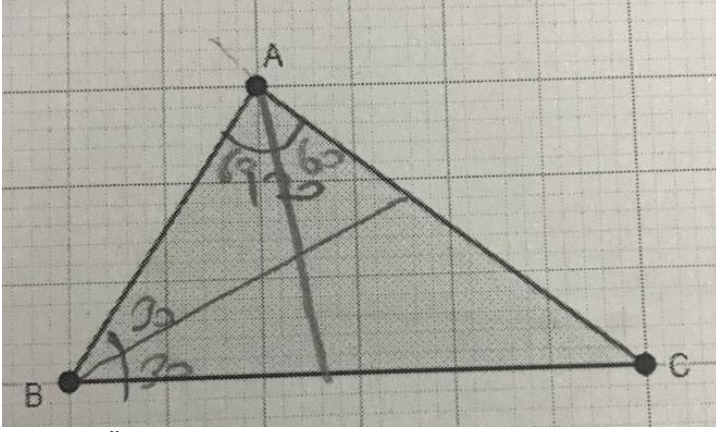
Şekil 4. Açıortayın kenarortay ile karıştırıldığı çizimler

Şekil 4 incelendiğinde öğrencilerin açıortayı, kenarortay ile karıştırdığı görülmektedir. Sıkça karşılaşılan bu yanlış, bu çalışmanın da bulguları arasında yer almaktadır. Bu durumun sebebi yine eşkenar ve ikizkenar üçgende “ilk örnek” çizimler olabilir. Açıortaylar üçgenin içinde bir noktada kesişmektedirler. Ancak görevlerde bazı öğrencilerin bunu başaramadıkları görülmüştür. Bu durum Şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5. Açıortayları iç bölgede bir noktada kesiştirmeme

Şekil 5 incelendiğinde öğrencilerin açıortayların, üçgenin iç bölgesinde bir noktada kesişmelerine dikkat etmedikleri görülmektedir. Bu durumun sebebi olarak çizim becerilerinin yetersizliği gösterilebileceği gibi öğrencilerde bu bilginin eksikliğinden veya konu ile ilgili bir yanlışlarından kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerin açı ölçüsünü belirlemek için açıölçeri kullanmadıkları, dolayısıyla rastgele veya “göz kararı” olarak ifade edilebilecek bir şekilde açıortay çizdikleri görülmüştür. Bu durumun incelendiği, Ö4 ile gerçekleşen diyalog ve üzerine konuşulan çizim Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. Ö4'ün açıortay çizdiği bir üçgen

Araştırmacı : “Açıortay nedir sence?”

Ö4 : “Bir açıyı iki yerden bölen. Mesela burası 120° ise $60^\circ-60^\circ$ oluyor. Burası da aynı şekilde $30^\circ-30^\circ$.”

Araştırmacı : “Peki nereden biliyorsun 120° olduğunu?”

Ö4 : “Bize hiç böyle sorular gelmiyor. Testlerde, kitapta açılar hazır veriliyor ona göre yapıyoruz. Siz çok değişik sorular soruyorsunuz.”

Şekil 6 ve öğrenci ile gerçekleşen diyalog incelendiğinde öğrencinin açıortayı hatırladığı-tanıdığı; ancak kavramsal olarak öğrenemediği anlaşılmaktadır. Ö4, üçgene ait iç açıları açıölçer kullanmadan gelişigüzel yazmış ve bu açıları göz kararı bir şekilde ortalamıştır. Özelde Ö4, genelde çalışma grubu için açıölçer kullanma durumunun yeterli olmadığı fark edilmiştir. Ayrıca öğrencinin üçgen kavramı hakkında da kavramsal yanılgılarının olduğu görülmektedir. Ö4, üçgenin iki köşesi için yazdığı açı değerleri ile 180° ölçüye ulaşmıştır. Ancak bu açılardan üçgen belirtmeyeceğinin farkında değildir. Yalnızca açıortay konusunda değil, geometrik kavramlar konusunda genel bir kavramsal öğrenme sorununun olduğu bu araştırmada da söylenebilir.

Özetle, öğrencilerin açıortayı tanımlamakta zorlandıkları, açıortayın her zaman her üçgende bulunmayacağını düşündükleri, açıortayı yükseklik ve kenarortay ile karıştırdıkları ve çizimlerinde üçgenin iç bölgesinde bir noktada açıortayların kesişmesine dikkat etmedikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin açıölçer kullanma becerilerinin düşük olduğu görülmüştür.

Kenarortayı Tanımlamaya İlişkin Bulgular

Öğrencilerden kenarortayı tanımlamaları veya kenarortayı kendi cümleleri ile ifade etmeleri istenmiştir. Öğrenci cevapları verilmiştir:

Ö1: “Tüm kenarların toplam açısına kenarortay denir.”

Ö2: “Cevap yok.”

Ö3: “Üçgende kenarları ortalayan kenar.”

Ö4: “Bir dikme indirilir ve bir kenarı iki eş parçaya böler.”

Ö5: “Kenarı ortadan ikiye ayıran.”

Ö6: “Bir kenarı iki eş parçaya bölen.”

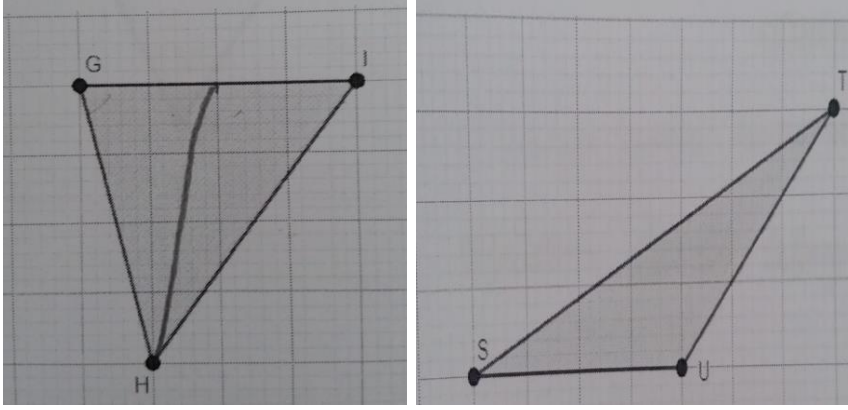
Öğrenci cevapları incelendiğinde, Ö1 ve Ö2'nin kenarortay için açıklama yapmadığı, Ö4'ün yükseklik ile karıştırdığı, diğer öğrencilerin de doğru veya doğruya yakın cevaplar verdiği görülmektedir. Ö4'ün açıklamasından kenar orta dikme ile de karıştırmış olabileceği düşünülse de görev durumlarındaki çizimlerini üçgenin köşelerinden gerçekleştirmesi sebebiyle Ö4'ün açığortayı, yükseklik ile karıştırmış olduğu anlaşılmıştır. Dolayısıyla kenarortay konusunu aynı dönemde, sınıflarında işlemiş bu öğrencilerin, kenarortay kavramını açıklamakta zorlandıkları görülmektedir.

Öğrencilerin Kenarortay Belirlemelerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin üçgenlerdeki kenarortay belirleme durumları incelenmiş ve sıklıkla tekrar eden 4 kodun olduğu tespit edilmiştir. Bunlar;

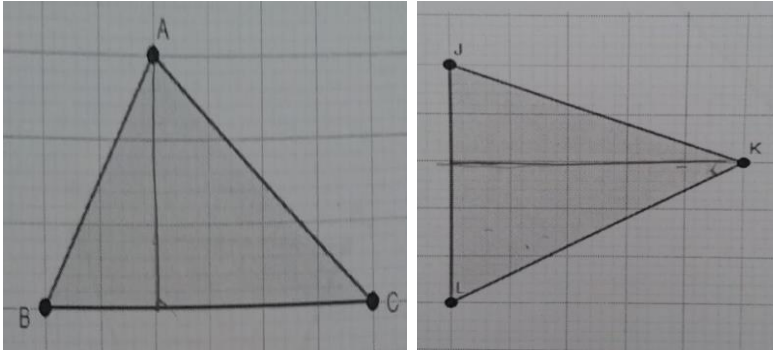
- 1- Kenarortayı doğru çizme,
- 2- Kenarortayın çizbildiği kadar olduğunu düşünme,
- 3- Kenarortayı yükseklik ile karıştırma,
- 4- Kenarortayları iç bölgede bir noktada kesiştirmeme.

Doğru çizimlere ait verilerin şekil gösterimlerine yer verilmemiştir. Diğer temalara ilişkin öğrenci çizimleri *Şekil 7*, *Şekil 8* ve *Şekil 9*'da verilmiştir.



Şekil 7. Kenarortayın çizildiği kadar olduğunu düşünme

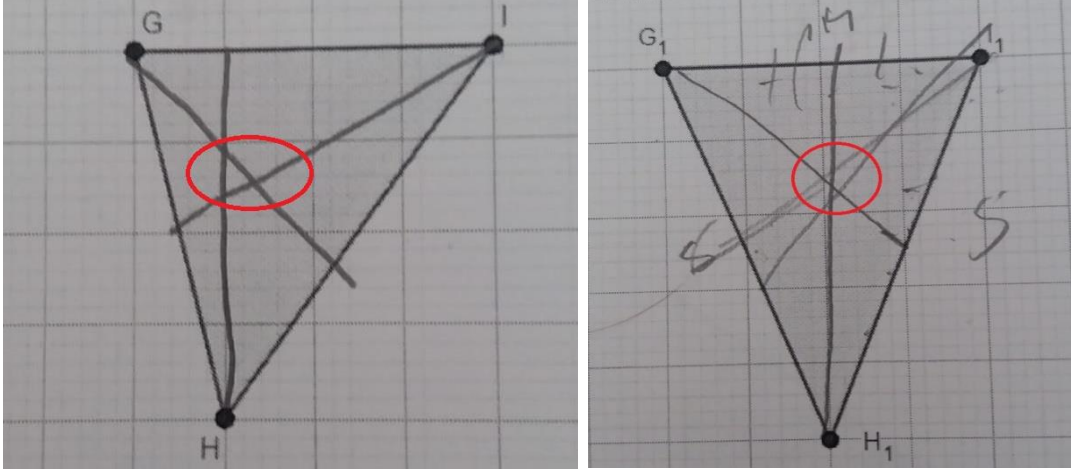
Şekil 7 incelendiğinde öğrencinin GI kenarına ait kenarortayı doğru bir şekilde çizdiği görülmektedir. Ancak HI ve GH gibi yatay veya dikey olarak çizilmemiş kenarların orta noktalarını belirlememiş veya belirleyememiş, bu sebeple kenarortayın olmadığını düşünmüşlerdir. Şekil 7’de verilen üçgenlerden dar açılı üçgen için Ö2’nin ifadesi açıortay görevinde olduğu gibi: “Bu üçgende bir tane çizebilirim. O yüzden burada bir tane kenarortay vardır.”, geniş açılı üçgen için Ö5’in ifadesi: “Geniş açılı üçgende kenarortay çizemeyiz, o yüzden burada kenarortay yoktur.” şeklindedir. Öğrencilerin kenarortayı, yükseklik ile karıştırdıkları üçgenlerden bazıları Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Kenarortayı yükseklik ile karıştırma

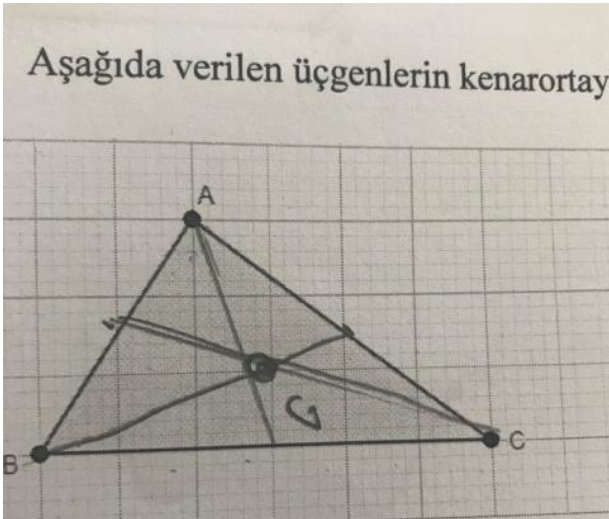
Şekil 8 incelendiğinde öğrencilerin verilen üçgenlerin birer kenarına ait yükseklik çizdikleri görülmektedir. Eşkenar ve ikizkenar üçgene ait olan, “Eşkenar üçgende tüm yüksekliklerin aynı zamanda birer açıortay ve kenarortay olması”, benzer şekilde “ikizkenar üçgende ikizkenarların arasından çizilen yüksekliğin aynı zamanda açıortay ve kenarortay olması” özelliğinin bu yanılgının oluşmasına etki ettiği düşünülebilir. Üçgende kenarortaylar üçgenin iç bölgesinde bir noktada kesişmektedirler. Bu noktaya üçgenin ağırlık

merkezi denilmektedir. Ancak bazı öğrencilerin çizimlerinde bu durumu dikkate almadıkları tespit edilmiştir. Şekil 9’da bu durum ile ilgili bazı çizimler yer almaktadır.



Şekil 9. Kenarortayları iç bölgede bir noktada kesiştirmeme.

Şekil 9 incelendiğinde öğrencilerin kenarortayları üçgenin iç bölgesinde bir noktada kesiştiremedikleri, dolayısıyla üçgenlerin ağırlık merkezlerini bulamadıkları görülmektedir. Bu durumun sebebi öğrencilerin çizim becerilerinin yetersizliği olabileceği gibi öğrencilerin bu bilgidan yoksun olması da olabilir. Çalışma grubundaki öğrenciler arasından yalnızca Ö4 çizdiği kenarortaylardan sonra kesişim noktasına “G” harfini yazmıştır. Öğrenci ile yaşanan diyalog ve öğrenci çizimi Şekil 10’da verilmiştir.



Şekil 10. Ö4’ün ağırlık merkezi gösterimi

Araştırmacı : “Kenarortayları çizdikten sonra neden “G” yazdın?”

- Ö4 : “Kenarortayların kesiştiği yere öyle yazmıştık derste.”
- Araştırmacı : “Ne deniliyordu o noktaya hatırlıyor musun?”
- Ö4 : “Neydi...(biraz süre geçtikten sonra) Ağırlık merkezi!”
- Araştırmacı : “Peki tam o nokta mıdır ağırlık merkezi?”
- Ö4 : “Evet burası.” (İlk koyduğu noktanın üzerinden geçerek noktayı büyütüyor.)

Şekil 10 ve diyalog incelendiğinde, öğrencinin BC kenarına ait kenarortayı karelerin yardımıyla ve cetvel kullanarak doğru çizdiği, ancak diğer kenarlar için aynı işlemi gerçekleştirmediği, göz kararı bir şekilde kenarı ortalamadığı görülmektedir. Bu sebeple Ö4 kenarortayları bir noktada kesiştirememiş ve ağırlık merkezi olarak büyük bir nokta işaretlemiştir. Görev durumlarında yer alan kenarortay çizimlerinde yalnızca Ö6'nın kenarortayları ve açıortayları bir noktada kesiştirmeye dikkat ettiği (12 üçgen için yapılan çizimlerin 11'inde bir noktada kesişen kenarortaylar çizdiği) ancak onun da bu işlemi yine araç-gereç kullanmadan kendi çizim becerileri doğrultusunda yaptığı görülmüştür. Ö6 ile gerçekleşen konuşma şöyledir:

- Araştırmacı : “Kenarortayları bir noktada kesiştirmeye çalıştığını görüyorum.”
- Ö6 : “Evet. Çünkü kesişmeleri gerekiyor.”
- Araştırmacı : “Peki o noktaya ne denildiğini hatırlıyor musun?”
- Ö6 : “Hatırlayamadım.”

Özetle, öğrencilerin kenarortayı açıklamakta zorlandıkları, kenarortayların her üçgende her zaman çizilemeyeceğini düşündükleri, kenarortay yerine yükseklik çizdikleri ve ağırlık merkezini tespit etmede zorlandıkları bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin kendilerine tahsis edilen cetveli kullanmayı tercih etmedikleri, araç kullanma bilgilerinin yeterli olmadığı görülmüştür.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın amacı, öğrencilerin açıortay ve kenarortay belirleme durumlarını derinlemesine incelenmek, sıklıkla tekrarlanan yanlışların sistematik bir şekilde ortaya

koyularak kavramların öğretilmesinde yardımcı olacak ders ortamlarının planlanmasını sağlamak ve bu konuda öneriler geliştirmektir. Bu amaca yönelik olarak akademik başarıları yüksek, açığortay ve kenarortay kavramlarını kendi sınıf ortamlarında öğrenmiş altı 8. sınıf öğrencisi ile bir durum çalışması gerçekleştirilmiş ve bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin açığortay ve kenarortay kavramlarını açıklamakta ve belirlemede zorlandıkları bu çalışmada da görülmüştür. Hızarcı vd. (2006) ve Blanco (2001) çalışmalarıyla paralel bir sonuç elde edildiği söylenebilir. Hızarcı vd. (2006) geometrideki temel kavramların anlaşılma düzeyinin düşük olduğunu, Blanco (2001) ise üçgenin yardımcı elemanlarının anlaşılmasında zorluklar yaşandığını söylemektedirler. Köroğlu vd. (2004) çalışmasında ifade edildiği gibi geometrik kavramların öğrenilmesi için yeterli zaman ve önemin verilmesi gerektiği bu çalışma ile de anlaşılmıştır. Öğrencilerin kavramları derinlemesine öğrenemedikleri, hatta basit geometrik araçları bile kullanma konusunda başarısız oldukları görülmüştür. Gerek açığortay ve kenarortay gibi geometri kavramları üzerine, gerekse geometrik araç kullanımına yeterli zaman ve önem verilmesi gerektiği bu çalışmanın da sonucu olarak yer almaktadır. İçel (2011) çalışmasının bir bölümünde açığortay ve kenarortay ile ilgili etkinliklere yer vermiştir ve araştırmasına katılan öğrencilerin bu etkinliklerde başarılı olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmada İçel'in (2011) bulguları ile örtüşmeyen açığortay ve kenarortay ile ilgili öğrenci performansları tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki öğrenciler, eşkenar ve ikizkenar üçgen tipleri dışındaki üçgenlerde açığortay çizme konusunda oldukça başarısızdır. Kenarortay kavramında ise açığortaya göre daha başarılı oldukları söylenebilir. Kaya (2018) çalışmasında öğrencilerin açığortay ile kenarortayı ayırt edemediklerini ifade etmektedir ve bu çalışmada da açığortay etkinliklerinde çizilen kenarortaylar ile benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin açığortay çizme görevlerinde kenarortay ve yükseklik çizdikleri görülmüştür. Bunun yanında, kenarortayın, açığortay ile karıştırılmadığı görülmüştür. Öğrenciler, kenarortay yerine yükseklik çizmişler ancak açığortay çizmemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin cetvel ve açıölçer kullanma durumlarının iyi olmadığı bu çalışmanın da sonuçları arasında yer almaktadır.

5. Öneriler

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında (2018) yer alan “M. 8.3.1.1. Üçgende kenarortay, açığortay ve yüksekliği inşa eder.” Kazanımından yola çıkılarak oluşturulan “8. Sınıf öğrencilerinin üçgende açığortay ve kenarortay belirleme durumları nasıldır?” sorusunun incelendiği bu çalışmanın sonuçlarına dayanılarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

- ✓ Çalışma bulgularında yer alan temalara, açıortay ve kenarortay kavramlarının öğretilmesi esnasında derslerde yer verilmesinin, kavramların derinlemesine öğrenilmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Bir konuda oluşabilecek yanlışların farkında olunması öğretim ortamlarında zenginlik oluşturabilir.
- ✓ Araç-gereç kullanımının önemi bu araştırma ile de ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla kavramların öğrenilmesinde araç-gereç kullanımına yer verilmelidir.
- ✓ Gerçekleştirilen bu çalışma altı 8. Sınıf öğrencisinden toplanan verilerden oluşmaktadır. Daha büyük çalışma grubuyla yeni bir araştırma yapılarak kodların görülme durumları veya yeni çıkabilecek kodlar ile yapılan durum çalışması bir kuram oluşturma çalışmasına dönüşebilir.
- ✓ Araştırmaya katılan öğrenciler matematik akademik başarıları yüksek öğrencilerdir. Farklı akademik başarı seviyelerine sahip öğrencilerden oluşan bir grupta çalışma tekrarlanarak yeni temalar elde edilebilir.

Kaynakça

- Battista, M. T. (2002). Learning Geometry in A Dynamic Computer Environment. *Teaching Children Mathematics*. 8(6), 633-639.
- Baumard, P., ve Starbuck, Wi. H. (2005). Learning from failures: Why it may not happen, *Long Range Planning*, 38, 281–298.
- Blanco, L. J. (2001). Errors in the teaching/learning of the basic concepts of geometry. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, No. 24
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed method approaches*. Thousand Oaks California: Sage Publications.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Gutierrez A. ve Jamie, A. (1999). Preservice primary teachers' understanding of the concept altitude of a triangle. *Journal of Mathematics Teacher of Education*, 2 (3), 253-275.
- Hızarcı, S., Ada, Ş. ve Elmas, S. (2006). Geometrideki temel kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesindeki hatalar. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 337-342.
- İçel, R. (2011). Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Geogebra örneği. (Yüksek Lisans Tezi) Selçuk Üniversitesi, Konya.

- Kaya, N. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Koichu, B., ve Harel, G. (2007). Triadic interaction in clinical task-based interviews with mathematics teachers. *Educational Studies in Mathematics*, 65(3), 349-365.
- Köroğlu, H., Yavuz, G. ve Ertem, S. (2004). *11.Sınıf Öğrencilerinin Geometri Dersinde Karşılaştıkları Bazı Kavram Yanlışları Ve Çözüm Önerileri*. Gazi Üniversitesi XII. Eğitim Bilimleri Sempozyumu.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*.
- Miles, M. B., ve Huberman, A. M. (1994). *Quality data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Minsky, M. (1994). *Negative expertise*. *International Journal of Expert Systems*, 7(1), 13–19.
- Silverman, D. (2009). *Interpreting Qualitative Data: Methods for Analysing Talk, Text and Interaction*. London: SAGE
- Şengül Akdemir, T. (2017). Ortaokul öğrencilerinin açılar ve üçgenler ile ilgili kavram imgeleri. (Yüksek lisans tezi.) Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.