

ORTAOKUL 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AÇILAR İLE İLGİLİ PROBLEM KURMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

THE INVESTIGATION OF 6th GRADE STUDENTS' PROBLEM POSING PROCESSES ON ANGLES

Tuğba ŞENGÜL AKDEMİR
M.E.B. - Ali Kuşçu Ortaokulu, Buca-İZMİR
tugbasngl@gmail.com

Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ
Dokuz Eylül Üniversitesi - Buca Eğitim Fakültesi, Buca -İZMİR
elif.turnuklu@deu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 6. sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki problem kurma süreçlerini incelemektir. Çalışmanın katılımcıları, İzmir ilindeki bir ortaokulun 6. sınıf öğrencilerinden seçilen 21'i erkek 19'u kız olmak üzere 40 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilere açılar konusu ile ilgili uzman görüşü alınarak hazırlanan 5 problem kurma sorusu uygulanmıştır. Problem kurma türleri serbest problem kurma, yarı yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma olarak 3 kategori dikkate alınarak (Stoyanova, 2005) düzenlenmiştir. Bu bağlamda bu çalışmada açılar konusuna özel sorular serbest problem kurma, görsel veri ve cebirsel veri sunulan açı problemlerini kurma olarak üç kategoride sorulmuştur. Öğrenci yanıtları yazılı bir şekilde alındıktan sonra, daha ayrıntılı ve derinlemesine problem kurma süreçlerini çözümlenebilmek adına öğrencilerle mülakatlar yapılmıştır. Tüm bu veriler göz önünde bulundurularak öğrencilerinin zihinlerinde oluşturdukları açı kavramı, öğrendikleri bilgi ve daha önceden çözülen soruların problem kurma sürecini etkilediği tespit edilmiştir. Bazı kavram yanlışlarının problem kurma sürecinde ortaya çıktığı ve bu süreci etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Problem kurma, açı, 6.sınıf öğrencileri.

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the problem posing processes of 6th grade students on angles. The participants of this study are 40 students (21 males, 19 females) that chosen from a middle school in İzmir. 5 problem posing questions has with regard to topic of angles that prepared by taking of expert opinion was applied to the participants. The problem posing questions were arranged by considering three categories these are free, semi-structured and structured problem-posing types (Stoyanova, 2005). In this context, the problem posing questions which are related to angles was divided into three categories, free problem posing, the posing of angle problem presented with visual data and algebraic data in this study. After collecting the students' written answers, interviews were conducted with students in order to analyze problem posing process in more detail. When analyzing the data, it is founded out that the concept of angle that envisioned, the knowledge that learned and the problems that solved in advance by the students influenced problem posing process. In addition to this, it is revealed that some misconceptions that arised from problem posing process and influenced the process.

Keywords: Problem posing, angle, 6th gradestudents.

1.GİRİŞ

Problem kurma alanındaki çalışmalar günümüzde giderek artan bir ilgiyle karşı karşıyadır. Bunun sebeplerinden biri ve en temeli problem çözme başarısının hemen ardından gelmesi ve bilişsel süreçlerin birlikliliğini sağlayarak yaratıcılık ile başarıyı artırmasıdır. MEB'in (2013) yayınladığı programda öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalarda; (1) problemi anlama, (2) çözümü planlama, (3) planı uygulama, (4) çözümün doğruluğunu ve geçerliğini kontrol etme ve (5) çözümü genelleme ve benzer/özgün problem kurma süreçleri gözetilmelidir vurgusu yapılmaktadır. Buradan da anlaşılacağı gibi problem kurma aslında problem çözme sürecinin tamamlayıcısıdır.

Problem kurma ile ilgili literatür tarandığında pek çok araştırmaya rastlanmaktadır (Stoyanova, 2005; English ve Halford, 1995; Akay, 2006; Kilpatrick, 1987; Silver, 1994; Kılıç, 2011; Altun, 2001; Arıkan ve Ünal, 2013; Işık ve Kar, 2012).

Problem kurma, verilen bir durum hakkında incelenecek ya da keşfedilecek soruları ve yeni problemler üretmeyi içerir (Akay, 2006). Bu sayede öğrenci ezberden uzaklaşarak yeni bir şey yaratma sürecine girer ve bu da öğrencinin Bloom'un (1956) taksonomisinde daha üst basamaklara çıkmasına yardımcı olur.

Problem kurma öğrencilerin derslerde daha aktif olacağı bir süreçtir ve bu sürecin öğrencilerin yaratıcılıklarını artıracığı düşünülmektedir. Kilpatrick'e göre (1987) öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek için matematik derslerinde problem çözme ile problem kurma etkinliklerine yer verilmesi önerilmektedir. Problem kurma belirli koşullarda öğrencilerin problem oluşturmasını içerebileceği gibi hali hazırda üzerinde çalışılan problemlerin değiştirilerek bunlardan yeni problemler oluşturulmasını kapsar (Silver, 1994).

English ve Halford'a (1995) göre problem kurma, öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmalarına, açık uçlu problemleri çözmelerine ve varsayımlarını test edip kanıtlamalarına etkin bir biçimde katılmalarını sağladığından dolayı öğrencilerin matematiksel gelişimlerini yükseltecektir. Matematiksel gelişimi yükselen öğrencinin kendine güveni artacaktır ve matematiğe karşı tutumu iyi yönde etkilenecektir. Ayrıca problem kurmayı başarabilen öğrencilerde matematiğe karşı sempati artar, korku azalır ve problemleri gözlerinde büyütmezler (Altun, 2001).

Günümüz eğitim anlayışında meraklı, sorgulayan, bilgilerini modelleyen, yorum gücü kuvvetli, eleştirel ve yaratıcı düşünen öğrenciler yetiştirmek ön plandadır. Problem kurma için hem dili iyi kullanma hem bilgileri iyi organize etme hem de kurulan problemin geçerliliğini sorgulama önemlidir (Arıkan ve Ünal, 2013). Bu bağlamda öğrencilerin içerik ve anlamsal bakımdan doğru problemleri kurmaları gerekir.

Stoyanova (2005) 8. ve 9. sınıf öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada bazı öğrenci cevaplarından yararlanarak problem kurma etkinliklerini serbest problem kurma, yarı yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma türleri olarak 3 kategoriye ayırmıştır: Serbest problem kurmada öğrenciye herhangi bir kısıtlama yapılmaksızın olabildiği kadar yaratıcı bir problem üretmesi istenir. Yarı yapılandırılmış problem kurmada verilen bir durum, bir resim, bir hikâye, bir tablo (şekil) veya sonuca göre öğrencilerden problem kurmaları veya verilen bir probleme benzer problem üretmeleri istenir. Yapılandırılmış problem kurmada ise verilen probleme yeni veri ekleme, problemde verileri ve koşulları değiştirme, farklı bir konuya uyarlama veya çözüm ile verilenleri ters çevirerek yeni bir problem üretilmesi beklenir (Kılıç, 2011).

Matematik alanındaki problem kurma çalışmalarında daha çok cebirsel çalışmalara yer verilmiştir. Işık ve Kar (2012) 7. sınıf öğrencileriyle yaptıkları problem kurma çalışmalarında kesirlerde toplama işlemini ele almışlardır. Öğrencilerin kesirlerde kurdukları problemler ile bu konuda karşılaşılabilecek olası güçlükler ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Arıkan ve Ünal (2013) ise 2. sınıf öğrencileri ile önce problem kurmanın anlatıldığı sonra ise problem kurmayı gerektiren soruların yöneltildiği iki aşamadan oluşan bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma ise problem kurmada öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin etkisi tartışılmıştır.

Tüm bu literatür taraması sonucunda problem kurma ile ilgili Geometri alanındaki eksiklik göze çarpmaktadır. Bu yüzden bu çalışmada problem kurmanın daha çok Geometri alanındaki Açılar konusuna değinilmektedir. Bu çalışmadaki amaç, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açı ile ilgili sorulara yönelik problem kurma becerilerini incelenmektir. Bu amaç doğrultusunda şu alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Öğrencilerin açılar ile ilgili serbest problem kurma süreçleri nasıldır?
2. Öğrencilerin verilmiş bir şekil ile açıları ilişkilendirdikleri sorularda problem kurma süreçleri nasıldır?
3. Öğrencilerin, çözümü sayısal verilerle verilen sorular karşısındaki problem kurma süreçleri nasıldır?

4. Öğrencilerin problem kurarken yaptıkları hatalar nelerdir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Nitel araştırma, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel bilgi toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu araştırmada nitel araştırma yaklaşımlarından esnek soru sorma metodu olan klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır (Baki, Güven ve Karataş, 2002). Öğrenciler ile mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlarda sorulan sorular uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Öğrencilerden yazılı olarak alınan cevaplar sonrasında öğrencilerle sözlü mülakat yapılmış ve bu görüşmelerde öğrencilerin yazılı olarak verdikleri yanıtların altında yatan nedenler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bütün bunlar veri olarak kaydedilip analizi yapılmıştır.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2015–2016 eğitim-öğretim yılında İzmir ilindeki bir ortaokulun 6. sınıfından seçilen 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan 40 öğrencinin 21'i erkek 19'u kız öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılmıştır. Maksimum çeşitlilik örnekleme amaç, göreceli olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örnekleme çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Şimşek ve Yıldırım, 2005).

2.3. Veri Toplama Araçları ve Analizi

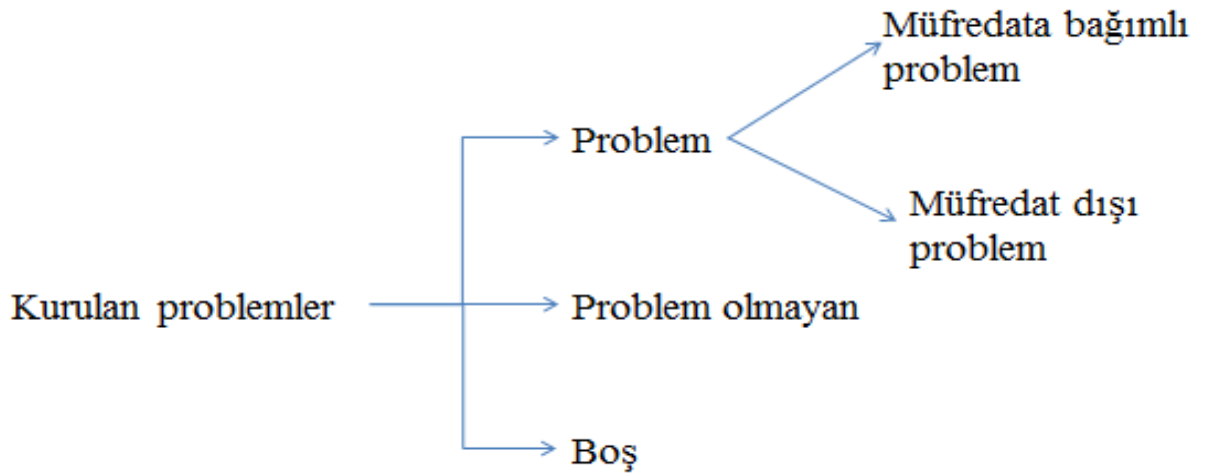
Çalışmada veri toplama aracı olarak açılar konusu ile ilgili serbest problem kurmaya yönelik 1 soru, bütünler ve tümler açılar ile problem kurmaya yönelik uzman görüşü alınarak hazırlanan 4 soru olmak üzere toplamda 5 soru hazırlanmıştır. Hazırlanan bu sorular yanıtlandıktan sonra verileri daha ayrıntılı çözümleyebilmek adına 9 öğrenci ile mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlarda, öğrencilerin yazılı olarak sorulan 5 soru ile ilgili kurdukları problemleri neden yazdıkları ortaya çıkarıcı sorular sorulmuş ve öğrencilerin kendi yazdıkları problemleri çözmeleri istenilmiştir. Tüm bu veriler göz önünde bulundurularak öğrencilerinin zihinlerinde oluşturdukları açı kavramı ile ilgili problem kurma süreçleri incelenmiştir. Öğrencilerin problem kurma süreçleri incelenirken, öğrencilerin kurduğu problemler önceki çalışmalarda yer alan kategoriler incelenerek oluşturulmuştur (Crespo ve Sinclair, 2008; Silver ve Cai, 1996; Vacc, 1993; Işık, Işık ve Kar, 2011)). Vacc (1993) kurulan problemleri olgusal (factual), nedensel (reasoning) ve açık uçlu (open) olarak 3 kategoriye ayırmıştır. Crespo ve Sinclair (2008) bu kategorileri ödev (assignment), ilişkisel (relation) ve koşullu (conditional) olarak belirlemiştir. Silver ve Cai (1996) bunları çözülebilirlik, dil ve matematiksel komplekslik bakımından sınıflandırmışlardır. Işık, Işık ve Kar (2011) ise kurulan problemleri, problem, problem değil ve boş olarak 3 ana kategoriye ayırmış ve sonrasında problem kategorisini de Crespo ve Sinclair (2008) gibi ödev, ilişkisel ve koşullu olarak 3 kategoriye ayırmışlardır.

Bu çalışmada ise kurulan problemler problem, problem olmayan ve boş olarak 3 kategoride değerlendirmeye alınmıştır. Nitel veri analizi tekniği kullanılarak kurulan problemler bu kategorilere atanmıştır. Ayrıca problem niteliği taşıyanlar Özmen, Taşkın ve Güven (2012)'in çalışmalarında yaptığı gibi matematik dersi müfredatına uygun olup olmadığına göre, müfredat bağımlı problemler ve müfredat dışı problemler olarak 2 kategoriye daha ayrılmıştır. Daha sonra nicel verilere dönüştürülerek bazı açıklayıcı istatistikler kullanılmıştır. Ayrıca görüşme verileri de problem ve problem olmayan olarak ayrıldıktan sonra öğrencilerin kendi kurdukları problemleri çözüp çözememe durumları göz önünde bulundurularak analiz edilmiştir.

3.BULGULAR ve YORUMLAR

Araştırmada öğrencilerin hazırlanan formdaki 5 problem kurdurma sorusuna vermiş oldukları yanıtlar, bunlarla ilgili istatistikler ve öğrenciler ile yapılan mülakatlar yer almaktadır. Veriler problem kurdurma soru türleri dikkate alınarak serbest kurulan problemler, görsel veri sunularak kurulan problemler, cebirsel veri sunularak kurulan problemler diye gruplandırılarak alt başlıklar halinde sunulmuştur. Bu veriler yukarıda da açıklandığı gibi öncelikli olarak aşağıda verilen şemaya uygun bir şekilde analiz edilmiş ve analizler öğrencilerin kurduğu problem örnekleri ve mülakatlardan bazı kesitler ile birlikte desteklenerek sunulmuştur. (Burada kullanılan Ö1 gibi kısaltmalar öğrencileri, A araştırmacıyı temsilen kullanılmıştır). Bu bölümde ayrıca problem kurma çalışmaları ve mülakatlar sırasında karşılaşılan bazı hatalara da ayrıca yer verilmiştir

Şema 1. Kurulan Problemlerin Sınıflandırılması



3.1.Serbest Kurulan Problemler

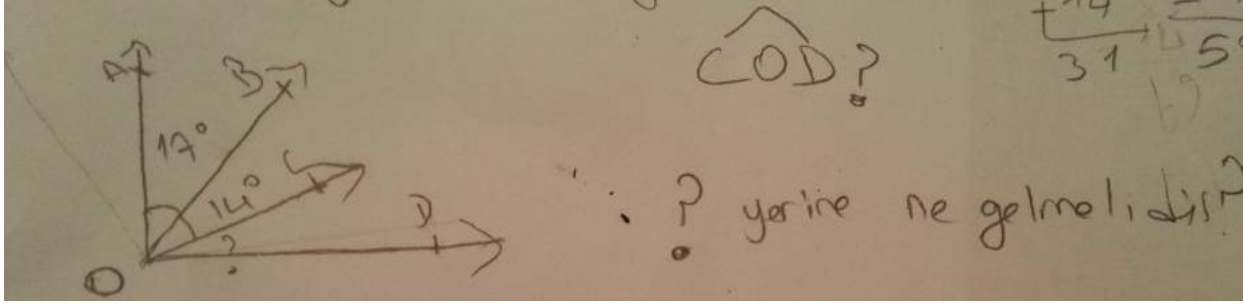
Öğrencilerden, başlangıçta hiçbir örnek problem gösterilmeksizin ve hiçbir yönlendirme yapılmaksızın açılar ile ilgili bir problem yazmaları (1. soru) istenmiştir. Öğrencilerin kurduğu problemler doğrultusunda öğrenciler ile ayrıca mülakat yapılmış ve öğrencilerin yazdıkları soruların öğrencilerin kendileri tarafından çözülebilir bir soru olup olmadığı tespit edilmiştir. Bu soruda, araştırmaya katılan öğrencilerin kurdukları problemlerin sınıflandırılması aşağıdaki Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Kurulan 1. Problemin Sınıflandırılması

| Yanıtların sınıflandırılması | | f | | % | |
|------------------------------|-------------------|----|----|------|------|
| Problem | Müfredata bağımlı | 25 | 31 | 62,5 | 77,5 |
| | Müfredat dışı | 6 | | 15 | |
| Problem olmayan | | 9 | | 22,5 | |
| Boş | | 0 | | 0 | |

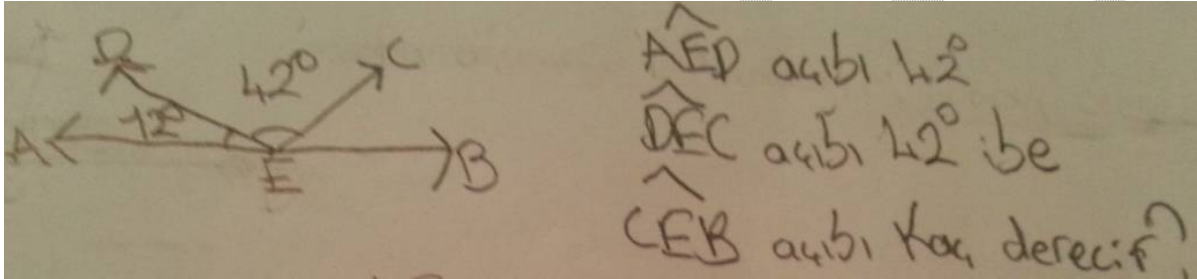
Öğrenciler tarafından kurulan serbest problemlerin %77,5’inin çözülebilir nitelikteki problemler oluşturmaktadır. Ancak bu problemlerin %62,5’i müfredattaki kazanımlarını içeren ve ders kitaplarındaki problemlere benzer problemlerden oluşmaktadır. Müfredata bağımlı bu problemleri kuran öğrenciler; bütünler açısı, tümler açısı, tam açısı ve üçgenin iç açıları kavramlardan yararlanmışlardır.

Ö6:



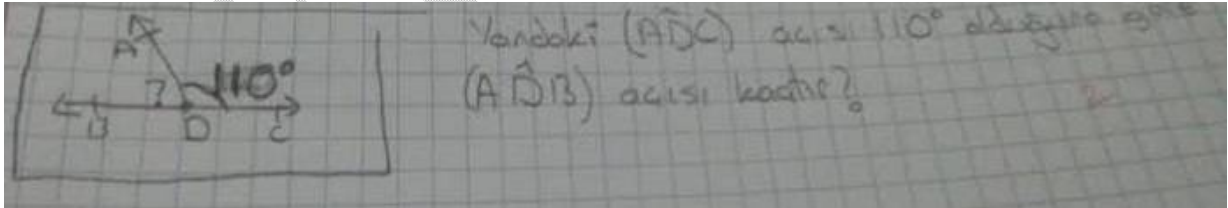
Yukarıda Ö6'nin tümler açıdan yararlanarak kurduğu problem gösterilmektedir. Ö6, burada komşu tümler açının görsel formundan yararlanmıştır. Ayrıca yapılan mülakatta Ö6 bunu başlangıçta sadece dik açı olarak adlandırırken, sonrasında bunun komşu tümler açı olduğunu fark etmiştir. Ö6'dan kurduğu problemini çözmesi istenildiğinde doğru bir şekilde problemini yanıtlamıştır.

Ö7:



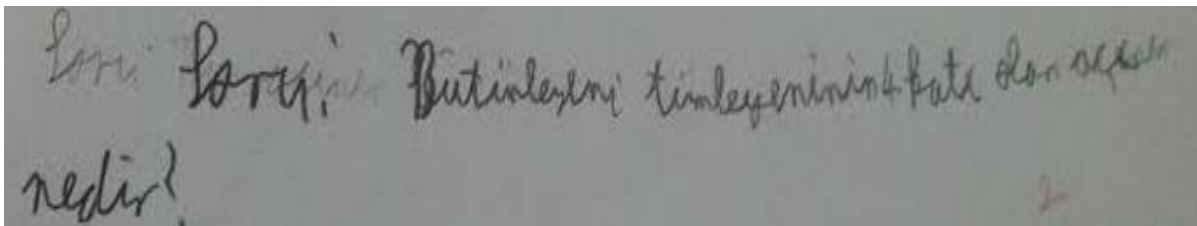
Yukarıda Ö7'nin bütünler açıdan yararlanarak kurduğu problem gösterilmektedir. Ö7 burada komşu bütünler açının görsel formundan yararlanmıştır. Ayrıca yapılan mülakatta, açılar toplamının 180 derece olduğunu ve bu şeklin bir doğru açığı temsil ettiğini söylemiştir. Ö7'den kurduğu problemini çözmesi istenildiğinde de doğru bir şekilde problemi çözmüştür.

Ö2:



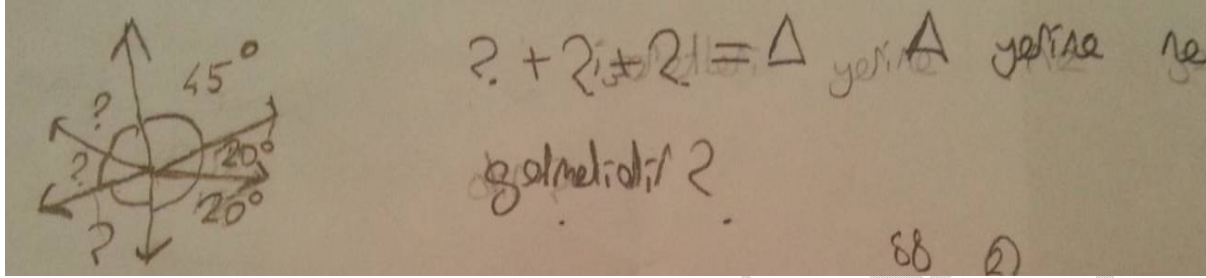
Ö2 ise yukarıdaki gibi bütünler açılar ile ilgili bir problem yazmıştır. Kurduğu problemde açı gösterimlerini ve derece sembollerini doğru bir şekilde kullanmıştır. Ö2'ye neden bu problemi yazdığı sorulduğunda aklına ilk olarak komşu bütünler açılar ile ilgili bir problem geldiği ve kolay bir soru yazmak istemediğini söylemiştir. Yapılan mülakatta kendi problemini 180 dereceden 110 dereceyi çıkararak çözebilmiştir.

Ö1:



Yukarıda Ö1'in kurduğu problem gösterilmektedir. Ö1, kurduğu problemde bütünler, tümler ve kat kavramlarını bir arada kullanmıştır. Yapılan mülakatta neden böyle bir soruyu yazmak istediği sorulduğunda kolay bir problem yazmak istemediğini, böyle bir soruyu bir test kitabında gördüğünü ve çözerken zorlandığını söylemiştir. Ö1'den bu soruyu çözmesi istendiğinde ise kat problemi çözer gibi problemi çözmeye çalışmış, fakat sonuca ulaşamamıştır. Karşılaştığı testte bu soruyu nasıl çözdüğü sorulduğunda ise şıklardan yararlanarak deneme yanılma yoluyla çözüme ulaştığını belirtmiştir.

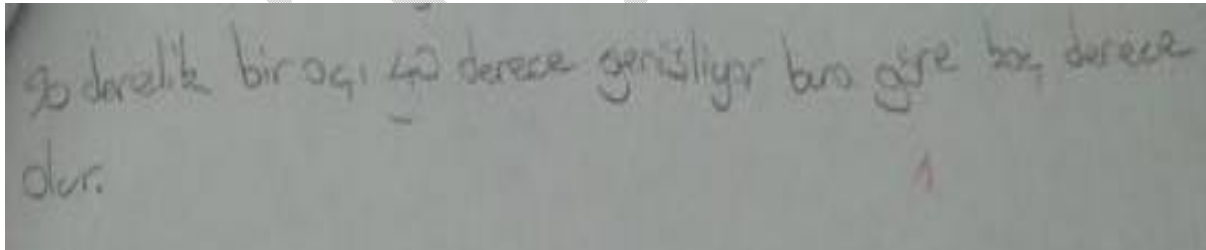
Ö5:



Yukarıda verilen örnekte Ö5'in tam açı kullanarak kurduğu bir problem gösterilmektedir. Ö5, kurduğu problemde 360 derecelik bir açı kullanmak istediğini ve problemi zorlaştırmak için böyle bir problem kurduğunu söylemiştir. Problemde birbirine eşit üç açı veren Ö5 bunları 360 dereceden yararlanarak buldurmayı amaçlamıştır. Ayrıca kendi yazdığı problemi doğru bir yöntemle çözmüş, fakat sayıların ondalıklı çıktığını fark etmiştir. Bundan dolayı problemi kurmadan önce sonucun ondalıklı sayı çıkmaması için önce çözümü yapıp daha sonra problemi kurması gerektiğini ifade etmiştir.

Problem olarak kabul edilen problemlerde müfredata dahil problemlerin yanı sıra, problem kabul edilebilecek fakat müfredata dahil olmayan problemlerin yer aldığı da gözlemlenmiştir. Öğrencilerin, %15'i müfredat dışı problemler kurmuştur. Bunların 3'ü tanımlı sorar nitelikteki problemler olup açı çeşitlerini buldurmaya yönelik iken diğer 3 tanesi de 6. sınıf seviyesinin altında toplama veya çıkarma işlemlerini gerektiren problemlerdir.

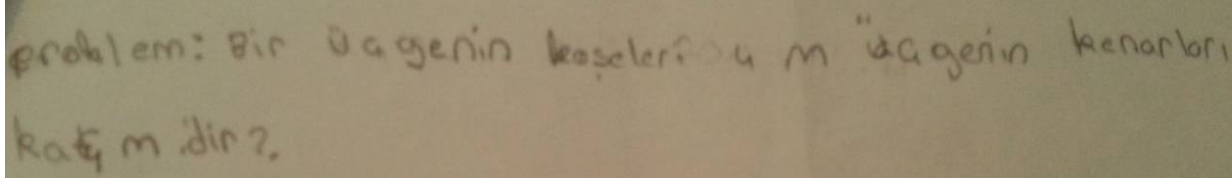
Ö3:



Ö3 kurduğu problemde, bulunduğu sınıf seviyesinin altında bir problem kurmuştur. Yapılan mülakatta bu problemin, bu dönem işlenen Açılar konusunu dahilinde olup olmadığı sorularak Ö3'e kurduğu problemin bu seviyeye ait olmadığı fark ettirilmiştir. Ö3 bu soruyu yazma sebebini açıklayamayıp problemi tekrarlamıştır, problemini ise çıkarma işlemi yaparak çözmüştür.

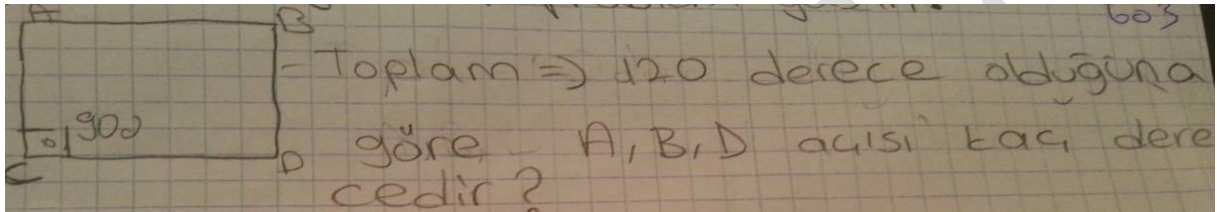
Öğrencilerden 9'unun kurduğu problemler ise problem olmayan kategorisine dahil edilmiştir. Müfredat dışı bu problemleri kuran öğrencilerin kurdukları problemler; tümler açı kavramının karıştırılması, üçgenin iç açıları toplamını bilmeme, ters açı veya tam açı kavramlarını yanlış kullanma, yanlış ifadeler kullanma gibi nedenlerden dolayı "problem olmayan" kategorisinde değerlendirilmiştir.

Ö8:



Ö8'in kurduğu problemde ifade eksiklikleri bulunmaktadır. Ö8 kurduğu problemde köşe ve kenar kavramlarından yararlanarak çevreyi buldurmaya yönelik bir problem kurmaya çalışmıştır. Fakat kavramları ve birimleri karıştırdığı için ortaya böyle bir problem çıkmıştır. Kurulan problemin mantıklı bir problem olmadığı Ö8 tarafından da anlaşılmış ve kendisi de yazdığı problemi yapılan mülakatta çözememiştir.

Ö9:



İfade eksiklikleri ve çeşitli yanılgılar içeren bu problemi kuran Ö9, yapılan mülakatta derecelerden yararlanmak istediği için böyle bir açı problemi kurduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bunun önceden gördüğü bir problem olduğunu ve o problemdeki sayıları değiştirip yeni bir problemi oluşturduğunu söylemiştir. Ö9'un açı gösteriminde de hataları bulunmaktadır ve bu şeklin bir dikdörtgen olduğunu söylediği halde iç açılara kendisi değer vermek istemiştir. Yani dikdörtgenin iç açılarının 90 derece olduğunu farkına varamamıştır.

3.2. Görsel Veri Sunularak Kurulan Problemler

Öğrencilerin, serbest bir problem kurduktan sonra görsel verileri içeren 2 soruyu yanıtlamaları istenmiştir. Bu iki soruda kurulması istenen problemlerin, tümler ve bütünlük açı kavramları ile ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır.

3.2.1. Dikdörtgen ve açı sunularak kurulan problemler

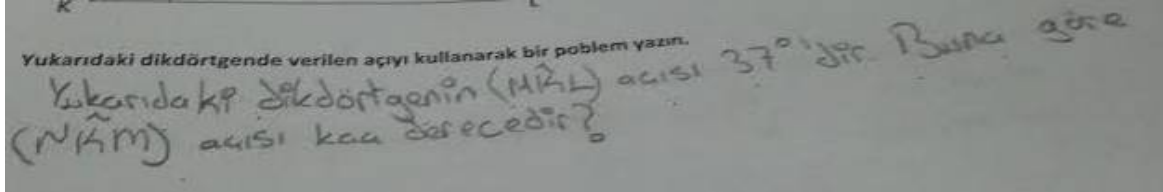
Öğrencilere yöneltilen görsel veri içeren sorulardan birincisi (2. soru) bir dikdörtgende bulunan bir köşegeni ve bir açıyı içermektedir. Aslında bu soruda öğrencilerin 5. sınıf Geometri alanındaki bilgileri hatırlıyor olması önemli bir yer tutmaktadır. Öğrencilerin geometrik cisimlerden olan dikdörtgenin her iç açısının eşit ve 90 derece olduğunu göz önüne alarak problemleri kurmaları gerekmekteydi. Bu soruda, araştırmaya katılan öğrencilerin kurdukları problemlerin sınıflandırılması aşağıdaki Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Kurulan 2. Problemin Sınıflandırılması

| Yanıtların sınıflandırılması | | f | | % | |
|------------------------------|-------------------|----|----|-----|------|
| Problem | Müfredata bağımlı | 14 | 17 | 35 | 42,5 |
| | Müfredat dışı | 3 | | 7,5 | |
| Problem olmayan | | 22 | | 55 | |
| Boş | | 1 | | 2,5 | |

Öğrenciler tarafından kurulan ikinci problemlerin %42,5'inin çözülebilir nitelikteki problemler oluşturmaktadır. Ancak bu problemlerin %35'i müfredattaki kazanımlarını içeren ve ders kitaplarındaki problemlere benzer problemlerden oluşmaktadır. Müfredata bağımlı bu problemleri kuran öğrenciler; komşu tümler açısı, komşu tümlerinin bütünler açısı, ters açısı, köşegen ve dik üçgende açılar kavramlarından yararlanmışlardır. Müfredat dışı olanlarda ise, öğrenciler tanımlardan ve dikdörtgenin iç açılarının toplamından yararlanarak problemler kurmuşlardır.

Ö2:



Ö2 ile yapılan mülakatta şu sorular sorulmuştur:

A: Yazdığın problemde hangi açığı sordun? Gösterir misin?

Ö2: N-K-M (öğrenci burada köşelerden giderek hangi açığı sorduğunu parmağıyla gösterir)

A: Yazdığın sorunun cevabı nedir?

Ö2: 90° dan 37° yi çıkartırsak 53 buluruz.

A: Sen burada aslında neyden yararlandın?

Ö2: Komşu tümler açıdan.

A: Bununla ilgili başka bir soru yazabilir miydin?

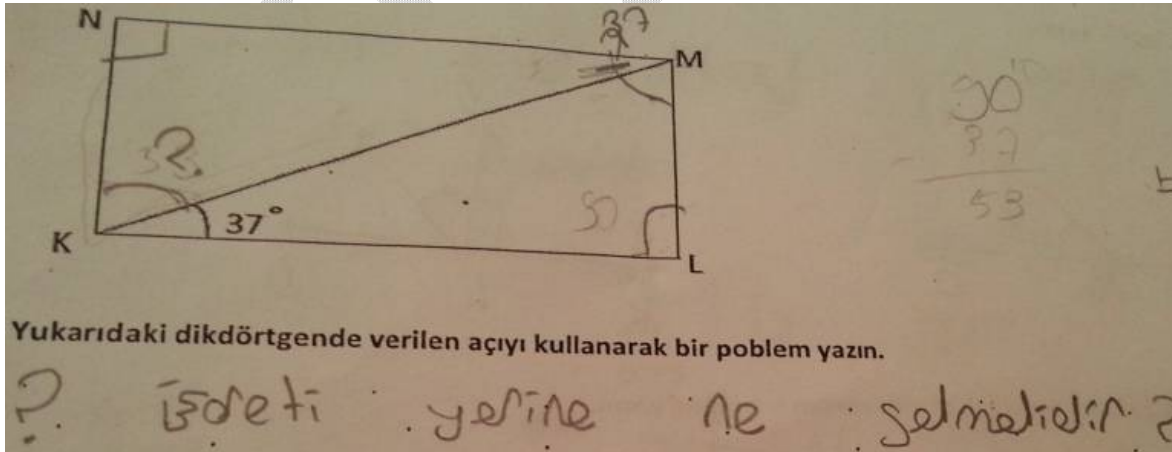
Ö2: Aslında aklıma bir tane daha soru gelmişti ama o kolay olur diye bu soruyu yazdım.

A: O soru neydi?

Ö2: Şimdi hatırlamıyorum.

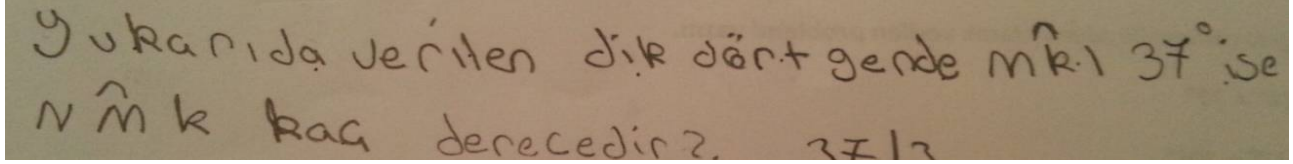
Ö2'nin kurduğu probleme bakılarak, öğrencinin tam da kurulması istenen problemi kurduğu anlaşılmıştır. Ayrıca öğrenci kurduğu problemi doğru bir şekilde de çözebilmiştir.

Ö5:



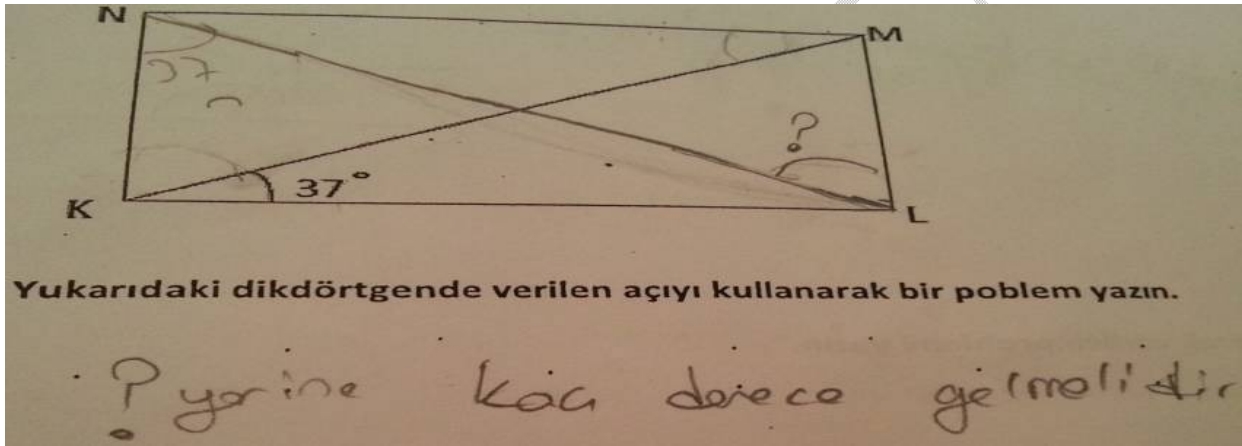
Ö5 kurduğu problemde açığı NKM olarak isimlendirmiştir. Probleminin çözümünde ise üçgenin iç açılarının 180 derece olduğundan yararlanarak öncelikle KML açısını bulmuş, sonra tümler açılardan yararlanarak KMN açısını hesaplamış ve yine NKM üçgeninin iç açıları toplamının 180 derece olmasını kullanarak sorduğu açığı bulmuştur. Ö5, bunun uzun bir yol olduğunu fark etmiş ve en başta sorduğu açı ile 37 derecenin toplamının 90 derece olacağını keşfedip (dik açıdan yararlanarak) böyle de çözüme ulaşılabileceğinden bahsetmiştir.

Ö8:



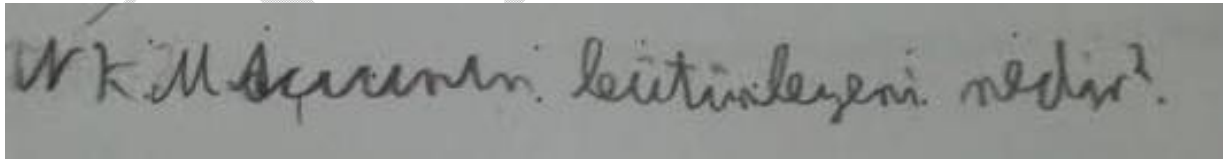
Ö8, kurduğu problemde buldurtmayı amaçladığı açıyı yapılan mülakatta doğru bir şekilde göstermiştir. Fakat Ö8'den bu açıyı hesaplaması istenilince öğrenci, 3 köşeyi gördüğünden 37°'yi 3'e bölerek bulmaya çalışmıştır ve bu işlem kalanlı bir bölme işlemi olunca şaşırmıştır. Ö8'in kurduğu problem ters açılar gerektiren bir problem iken öğrenci bu kavramı hatırlamadığından kendince yanlış çözüm yolları üretmiştir

Ö6:



Ö6, problemini kurarken ek bir çizim yapmıştır. Problemi kurmadan önce NKM açısını buldurtmayı planlamış, sonra kolay bir problem olacağını düşünüp NLM açısını sormaya karar vermiştir. Kendi kurduğu problemi çözerken KNL açısının 37 derece olabileceğini düşünerek, probleminin cevabını 37 derece olarak bulmuştur. Ters açıdan yararlanmış, fakat KNL açısını yanlış bulduğundan problemi yanlış çözmüştür.

Ö1:



Ö1'in kurduğu problem doğrultusunda öğrenciye şu sorular yöneltilmiştir:

A: Bu problemi neden yazdın?

Ö1: Çok kolay sormak istemedim, biraz da düşününler, pratik yapsınlar, fazla işlem yapısın istedim.

A: NKM açısını nasıl bulursun?

Ö1: 90 dereceden 37 dereceyi çıkarırım, 53 eder.

A: Peki bu iki açı ne açılar aslında?

Ö1: Bu ikisi tümleyen açı.

A: Yazdığın problemde neyi sormuştun ve bu problemi nasıl yanıtlarsın?

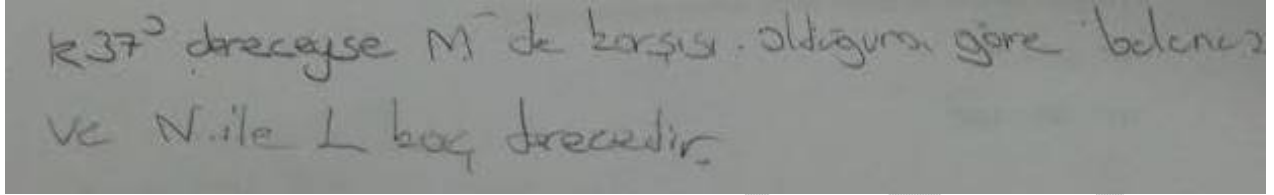
Ö1: NKM açısının bütünleyeni, bunu da 180 dereceden 53ü çıkarırız, çıkan sonuç cevap olur.

Ö1'in verdiği yanıtlara bakıldığında, tümler açı ve dikdörtgen ile ilgili bilgileri göz önünde bulundurarak problem kurduğu anlaşılabilir. Ö1 burada hem verilen bilgileri kullanarak farklı bir açıyı

hesaplamayı hem de o açının bütünlerini buldurmayı amaçlamaktadır. Ö1, problemi bir adım daha ileri götürdüğü için problem içinde tekrar bir problem yazmış sayılabilir. Aslında burada öğrencilerden istenen yarı yapılandırılmış bir problem yazmaları iken Ö1 farklı veri ekleyerek problemi genişletmiş ve yapılandırılmış bir problem yazmıştır.

Öğrencilerin 22'sinin kurduğu problemler problem olmayan kategorisine dahil edilmiştir. Bu problemleri kuran öğrencilerin kurdukları problemler; dikdörtgenin iç açıları toplamını bilmeme, orta nokta ile açının ortası kavramlarını karıştırma ve ifade eksikliği veya yanlışlığı içerdiği için "problem olmayan" kategorisine dahil edilmiştir.

Ö3:



Ö3'e kurduğu problem hakkında şu sorular sorulmuştur:

A: Burada neyi sormak istedin?

Ö3: Mesela K burada 37 derece olduğuna göre L taraf da eşit olduğu için.

A: Ne taraflar eşit?

Ö3: M tarafı.

A: Ama M'de iki tane açı yok mu? Bizden istenen hangisi?

Ö3: Şu tarafı (öğrenci kastettiğinden farklı yeri gösterir)

A: Sence bunlar eşit mi?

Ö3: Evet.

A: Problemi yazmadan önce bu şeklin bir dikdörtgen olduğu verilmiş. Bu durumda N kaç derece olur?

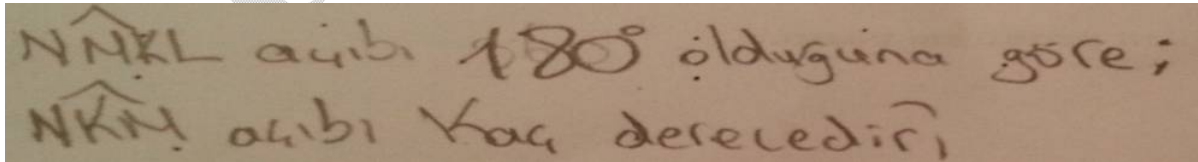
Ö3: Diğer ikisinin cevabını bulduğumuzda orada da olabilir.

A: Peki probleminde 37 dereceyi vermen N ile L açılarını bulmanı etkiler mi?

Ö3: K ile M'yi topladığımız zaman N'yi buluruz, K ile N'yi topladığımız zaman da öbürünü buluruz.

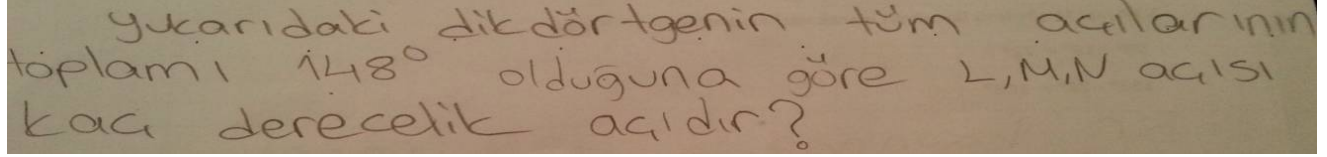
Ö3 ile yapılan mülakatta dikdörtgen ile ilgili temel bilgilerde eksiklik olduğu anlaşılmıştır. Dikdörtgenin iç açılarının 90 derece olduğunu bilmeyen Ö3, soru yazmakta kendisine göre oluşturduğu yöntemlerle 90 derece olan N ve L açılarını buldurmayı amaçlamıştır. Ayrıca köşegenin geçtiği yerdeki açıları da tek bir açı gibi kabul ederek soru çözmesi de yanlış bir problem kurduğunun göstergesidir.

Ö7:



Ö7 kurduğu problemde önce 360 derece yazmış daha sonra ise bu tam açıyı dikdörtgenle ilişkilendiremediğinden 180 derece olarak değiştirmiştir. Mülakatta öğrencinin sorduğu açının gösterilmesi istenildiğinde ise Ö7 bunun yanlış bir yazım olduğunu fark etmiş ve NMK açısını kastettiğini söylemiştir. Ö7'den kendi yazdığı problemi çözmesi istenildiğinde ise önce 180'i 2' ye bölmüş, sonra ise 90 ile 37'yi toplamıştır.

Ö9:



Ö9, kurduğu problemde dikdörtgenin iç açılarını ve iç açılarının toplamını bilmediği ortaya çıkmıştır. LMN açısını doğru göstermiş fakat açı gösterimini yanlış yazmıştır. Kurduğu problemi çözmesi istenildiğinde ise aklından üç tane farklı sayı verip (27, 37 ve 64) bunları toplamıştır. Bulduğu sonuçtan ise 148'i çıkararak sonucu bulmuştur.

3.2.2. Komşu bütünler gösterimi sunularak kurulan problemler

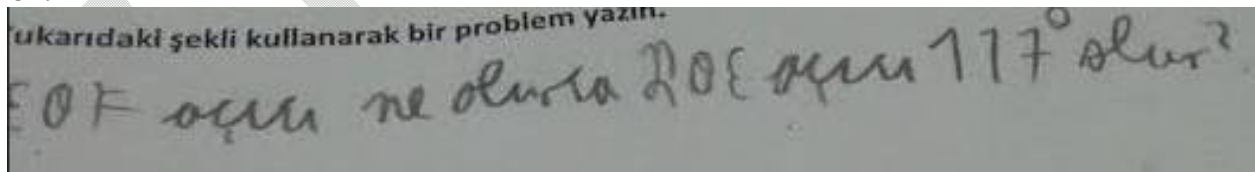
Öğrencilere yöneltilen görsel veri içeren sorulardan ikincisinde (3. soru) komşu bütünler iki açı verilmiştir. Öğrencilerde bu soru için problem kurarken bütünler açının 180 derece olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Bu soruda, araştırmaya katılan öğrencilerin kurdukları problemlerin sınıflandırılması aşağıdaki Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Kurulan 3. Problemin Sınıflandırılması

| Yanıtların sınıflandırılması | | f | | % | |
|------------------------------|-------------------|----|----|------|------|
| Problem | Müfredata bağımlı | 28 | 29 | 70 | 72,5 |
| | Müfredat dışı | 1 | | 2,5 | |
| Problem olmayan | | 11 | | 27,5 | |
| Boş | | 0 | | 0 | |

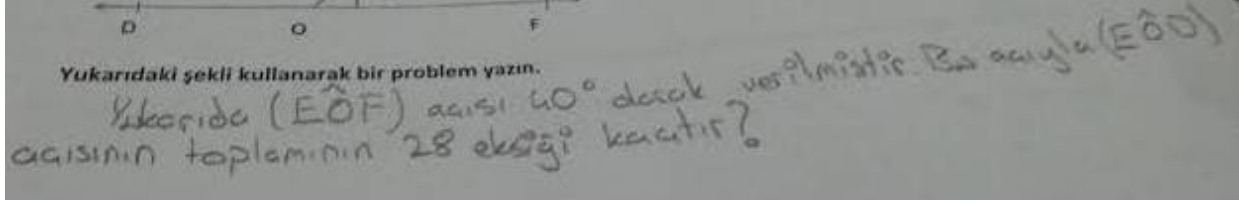
Öğrenciler tarafından kurulan üçüncü problemlerin %72,5'inin çözülebilir nitelikteki problemler oluşturmaktadır. Bu problemlerin çoğu (%70'i) müfredattaki kazanımlarını içeren ve ders kitaplarındaki problemlere benzer problemlerden oluşmaktadır. Müfredata bağımlı bu problemleri kuran öğrenciler; açılardan birini verip diğerinin sorulduğu, ek ışın veya ışınların çizildiği problemlerdir. Müfredat dışı olanlarda ise, tanım ve bütünler açının ölçüsü sorulmuştur.

Ö1:



Ö1'in kurduğu problem yukarıdaki gibidir. Yapılan mülakatta Ö1, soruda şekilden başka hiçbir şeyin verilmediğini ve bu yüzden de aklından bir sayı vererek DOE açısını 117 derece olarak belirlediğini söylemiştir. Ö1'den yazdığı problemi çözmesi istendiğinde burada bütünler açılar olduğu için 180 dereceden 117 dereceyi çıkararak problemi çözmüştür.

Ö2:



Ö2'nin kurduğu problem ile ilgili mülakat yapıldığında şu sorular yöneltilmiştir:

A: Bu problemi nasıl çözersin?

Ö2: (Öğrenci sorusunu okur) Bu doğru açı olduğu için 180'den 40'ı çıkarıp 140 bulacağız. Buradan da ikisini toplayıp 28 çıkaracağız.

A: Peki bu soruda 40 dereceyi vermeseydin soruyu çözebilir miydin? 40 dereceyi vermene gerek var mıydı?

Ö2: Yoktu. Aslında ben hem soruyu uzatayım hem de karıştırayım diye böyle yaptım.

A: Bu iki açıdan herhangi birini vermesen bu iki açının toplamını bulabilir misin?

Ö2: Bunların toplamı 180 derece.

A: Bunlar nasıl açılar?

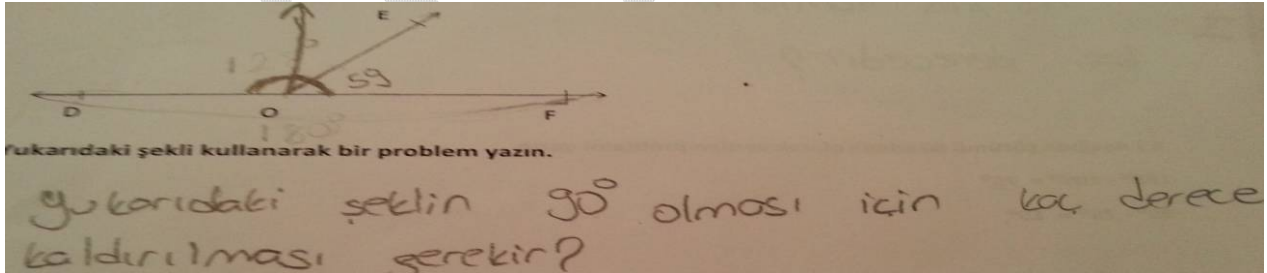
Ö2: Doğru açı, komşu açılar; biri dar diğeri geniş açı.

A: Toplamları 180 ve komşu açı ise biz bunu ne olarak adlandırırız?

Ö2: Komşu bütünler açı.

Ö2'nin verdiği yanıtlara bakılarak, öğrencinin probleme katması istenenden daha fazla bilgi katarak problemi oluşturduğu görülmektedir. Ö2 burada dar açı olarak gösterilen kısmı 40 derece olarak belirlemiş ve şekildeki iki açının toplamının 28 derece eksiğini buldurmayı amaçlamıştır. Öğrencilerden yapılandırılmış bir problem yazmaları istenen bu soruda Ö2, kendi yapılandığı soruya tekrardan bir veri ekleyerek problemi zorlaştırmak istemiş, fakat böylece gereksiz veri eklemiş olmuştur. Ö2, kendi hazırladığı problemi doğru bir biçimde çözebilmiştir.

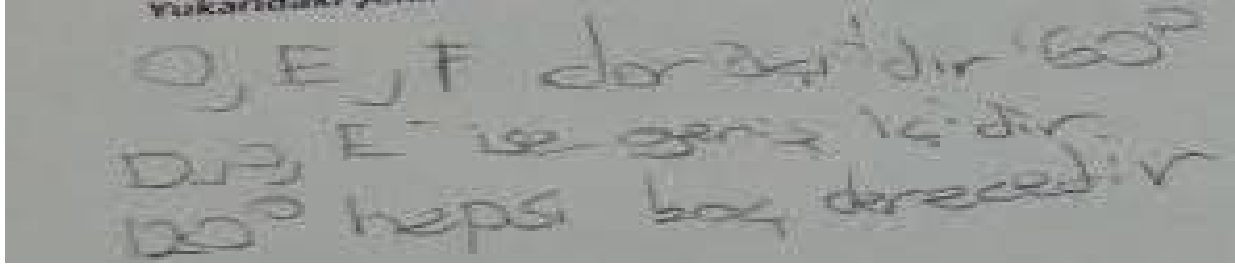
Ö4:



Ö4'ün kurduğu problemde ek bir ışın çizdiği gözlemlenmektedir. Yapılan mülakatta Ö4, problemini 90'dan 59'u çıkararak hesaplamıştır. Bunu, böyle hesaplama nedeni olarak da iki tümler açının birleşiminden oluştuğunu ve bunun da bütünler açı olduğunu söylemiştir. Ayrıca bunların toplamının 180 derece olduğunu ve bunun da doğru açı olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin %27,5'inin kurduğu problemler; geniş veya dar açıyı vermeme, ifade eksikliği veya yanlışlığından dolayı "problem olmayan" kategorisine dahil edilmiştir.

Ö3:



Ö3'ün kurduğu problem ile ilgili mülakatta şu sorular sorulmuştur:

A: Burada O,E,F açısı olarak nereyi kastettin?

Ö3: Şurayı (Öğrenci dar açılı kısmı gösterir).

A: Sence buradaki açı yazımı doğru mu? Açıların virgüllü bir yazımı mı vardı?

Ö3: Hayır, yoktu.

A: Doğrusu nasıl olmalıydı?

Ö3: O ile E yer değiştirdi, O'nun ortada olması gerekiyordu ve üzerine şapka gibi bir şey koymam gerekirdi.

A: Peki yazdığın soruda sen aslında cevabı vermemiş misin?

Ö3: Cevap olmuş.

A: Problemden hepsi derken neyi kastettin?

Ö3: Buradaki açıları bulup toplayıp kaç derece olduğunu söyleyecektim.

A: Bu şekil doğrusal olarak verilmiş. Bunları hiç bulmadan hepsini hesaplayabilir miydin? Bu iki açı nasıl açılar?

Ö3: Bunlar komşu açı oluyordu.

A: Sence bunların toplamı kaç derecedir?

Ö3: (öğrenci düşünür)

A: Komşu açının çeşitleri neydi?

Ö3: (öğrenci cevap veremez)

A: Peki burada sadece doğruyu düşünsen bu açı nasıl bir açı olur?

Ö3: Tam bir doğru açı olur, yani 180 o zaman.

A: Biz şimdi işlem yaptık mı?

Ö3: Yapmadık.

A: Aslında sorunun cevabı var. Sen bunun bir problem olması için neyi vermemeliydin?

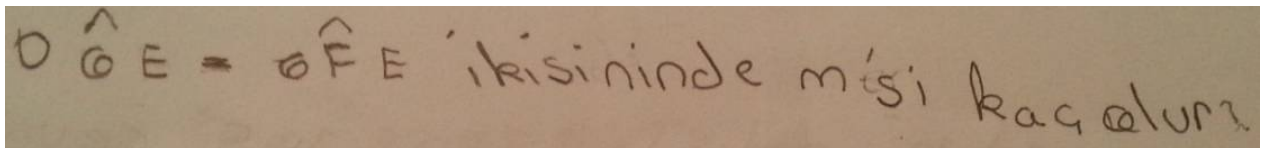
Ö3: Buradaki sayıların hepsini aslında vermemeliydim.

A: Mesela hangisini vermesen olurdu ya da nereyi yazmasan olurdu?

Ö3: 60 ile 120'yi sorudan çıkarsak aslında bulurduk.

Ö3'ün bu soruda kurduğu problemin yanlışlarla dolu olduğu görülmektedir. Ö3, komşu bütünler açıları ve bunların toplamının 180 derece olduğunu işlem yapmadan yapılan mülakatta fark etmiştir. Ö3'ün fazla irdelenmeden bu soruyu yazdığı görülmüştür. Ayrıca kurulan bu problemde pek çok matematiksel hata bulunmaktadır. Mülakatta açının doğru yazımını Ö3'ün hatırlaması sağlanmıştır.

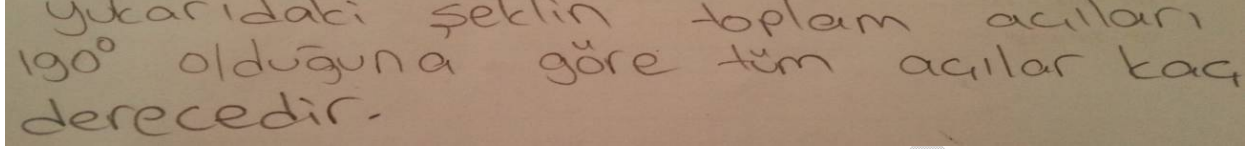
Ö8:



Ö8 kurduğu problemde DOE ve OFE açılarını sormuştur. Ö8, soruda OEF açısını yanlış yazmıştır. Yapılan mülakatta Ö8'in soruda m'si olarak ifade ettiği şeyin metre olduğu cevabını alınmıştır. Ö8'e DOE açısının ölçüsü sorulduğunda doğru cevap alınmıştır. DOE açısının dümdüz verildiği için doğru

açı olduğu ve 180 dereceyi ifade ettiği Ö3 tarafından söylenilmiştir . 180 derecelik açının başka bir açı olup olmadığı sorulduğunda ise Ö8 bunun tümler olabileceğini düşünmüş, sonra tümlerin 90 derece, bütünlerin ise 180 derece olduğunu hatırlamıştır. Ö3'ten problemini çözmesi istendiğinde ise şekilde dar açılı kısmı 75 derece olarak kabul etmiş ve 180'den 75'i çıkararak bulabileceğini söylemiştir. Ö8 soruyu yazarken yaptığı hataların farkına mülakatta varabilmiştir.

Ö9:



Ö9 ile yapılan mülakatta öğrenci kurduğu problemde bütünler açı kavramına dikkat etmemiştir. Ö9'un bütünler açı kavramını bilmediği düşünülmektedir. Ö9i soruda verilen açılardan D ve E açılara 90'ar derece, O açısına ise 10 derece verip toplamını 190 olarak bulmuştur. Burada Ö9'un açı kavramının ne olduğunu da tam olarak zihninde oluşturamadığı anlaşılabilir. Tüm bunların dışında Ö3'ün bu sayıların hiçbirini sorusunda belirtmemiş olması soruyu eksik kılmaktadır.

3.3.Cebirsel Veri Sunularak Kurulan Problemler

Öğrencilere cebirsel veri içeren 2 soru yöneltilmiştir. Bu sorulardan biri tümler, diğeri ise bütünler açı ile ilgilidir. Öğrencilerin burada tümler ve bütünler açı kavramını karıştırmamaları önemli bir yer tutmaktadır.

3.3.1.Tümler açı sunularak kurulan problemler

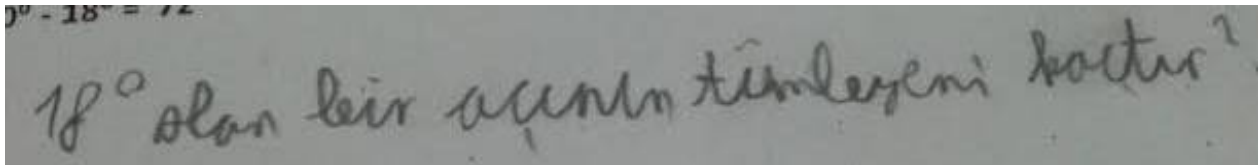
Öğrencilere sayısal çözümü verilen sorulardan birincisinde (4. soru) öğrencilerden tümler açı ile ilgili bir problem yazmaları istemiştir. Öğrencilerde bu soru için problem kurarken tümler açının 90 derece olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Bu soruda, araştırmaya katılan öğrencilerin kurdukları problemlerin sınıflandırılması aşağıdaki Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Kurulan 4. Problemin Sınıflandırılması

| Yanıtların sınıflandırılması | | f | | % | |
|------------------------------|-------------------|----|----|------|----|
| Problem | Müfredata bağımlı | 21 | 30 | 52,5 | 75 |
| | Müfredat dışı | 9 | | 22,5 | |
| Problem olmayan | | 10 | | 25 | |
| Boş | | 0 | | 0 | |

Öğrenciler tarafından kurulan dördüncü problemlerin %75'ini çözülebilir nitelikteki problemler oluşturmaktadır. Bu problemlerin %52,5'i müfredattaki kazanımlarını içeren ve ders kitaplarındaki problemlere benzer problemlerden oluşmaktadır. Müfredata bağımlı bu problemleri kuran öğrenciler; sözel veya görsel tümler açı ifadeleri ile üçgenin iç açılarından yararlanmışlardır. Kurulan problemlerin %22,5'ini müfredat dışı problemler oluşturmuştur. Müfredat dışı olan bu problemler ise, açılar taklit stratejisi ile çoktan seçmeli soru formuna dönüştürülmüş veya çıkarma işlemi ile ilişkilendirilmiştir.

Ö1:



Ö1'in verilen ifade doğrultusunda kurduğu problem yukarıda verilmiştir. Öğrencinin kurduğu problem ile ilgili öğrenciyle yapılan mülakat şöyledir:

A: Yazdığın problemde neden tümleyeni sordun?

Ö1: Çünkü 90 dereceden 18'i çıkarmış.

A: Cevabı bu şekilde olan başka bir problem yazılabilir miydi?

Ö1: Bence yazılamaz.

A: Peki bu şekilsel bir gösterimle sorulabilir miydi?

Ö1: Evet.

A: Nasıl sorardın?

Ö1: Bir kare verirdim, bir kenarını ikiye bölerdim ve birisini 18 derece yapardım.

A: Kare vermek doğru olur muydu?

Ö1: Dikdörtgen daha iyi olurdu.

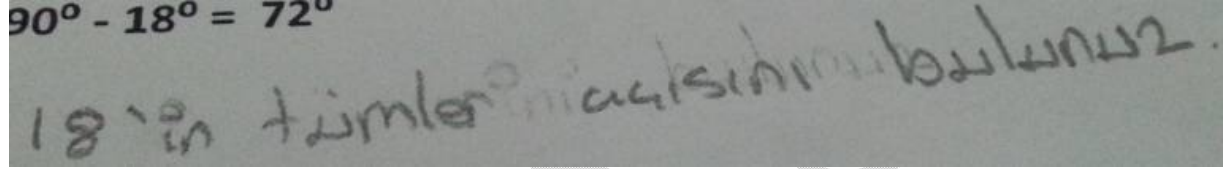
A: Buna benzer bir soru gördün mü?

Ö1: 2. soru buna benzer aslında.

Ö1'in bu problemi istenilen biçimde yazdığı görülmüştür. Yapılan mülakatta öğrencinin geometrik bir cisim olan kare ile ilgili temel bilgilerinde eksiklik olduğu göze çarpmıştır.

Ö2:

$$90^\circ - 18^\circ = 72^\circ$$



Ö2'nin kurduğu problem yukarıdaki gibidir. Öğrenci 90 dereceden bir açıyı çıkardığı için tümler açı yazdığını belirtmiştir. Bu öğrenci ile yapılan mülakat şöyledir:

A: Çözümü böyle olan başka bir soru yazabilir miydin?

Ö2: Matematik dersinde çözdüğümüz tümlerinin bütünleri gibi bir problem yazabilirdim. Ama onun bir parçasını aldım. Biraz daha kolay olsun diye.

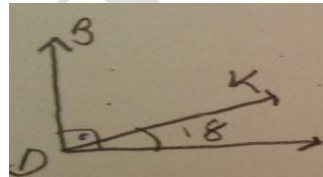
A: Peki burada şekilsel bir problem yazabilir miydin?

Ö2: Şöyle bi şekil çizerdik (öğrenci komşu tümler iki açı çizer). Biri 72 diğeri 18 olurdu.

A: Bunlar ne açı olurdu?

Ö2: Komşu tümler.

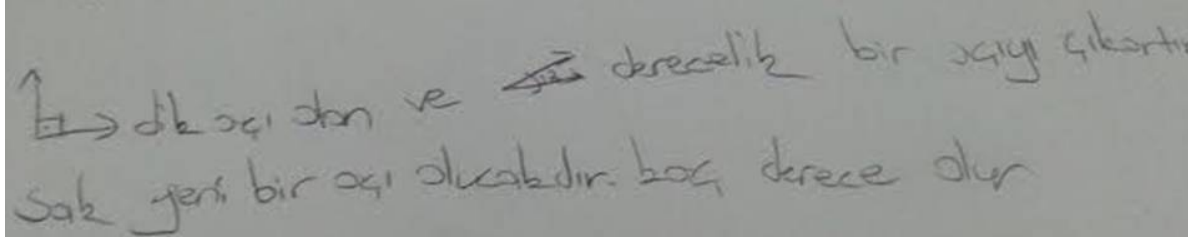
Ö5:



şöyle şöyle BDK kaçtır?

Ö5'in kurduğu problem yukarıda verilmiştir. Ö5, yapılan mülakatta 90 derecenin yani tümler açının bir kısmı sorulduğu için böyle bir problem kurduğunu söylemiştir. Aynı zamanda öğrenciden sözel bir problem kurması istenildiğinde de öğrenci uygun bir problem kurabilmiştir.

Ö3:



Ö3 ile kurduğu problem doğrultusunda yapılan mülakat şöyledir:

A: Neden böyle bir problem yazdın?

Ö3: Heyecandan yazdım onu.

A: Derste açılarla ilgili işlenenleri düşünürsen açı çeşitleri nelerdi?

Ö3: Dik açı ile ...hatırlayamadım.

A: Peki bu soruyu yazarken aklına ne geldi? İlk yazdığım problemde genişliyor demişsin, bu yazdığında ise çıkartılıyor.

Ö3: (öğrenci düşünür ve cevap vermez)

A: Derste 90 derece ile ilgili dik dışında hangi kavramları öğrenmiştik?

Ö3: Geniş, dar.

A: Başka türde neler vardı? Hatta bunun da iki çeşidi vardı, sınavda çıkmıştı.

Ö3: Bu problemi yapsaydım bir açı oluştururdum, sonra onu komşu açığa çevirirdim, bir tarafını 90 derece yapıp diğer tarafını 18 derece yapardım.

A: Bize bunu çizer misin?

Ö3: (Öğrenci komşu iki tümler açı çizer)

A: Bu ikisinin birleşimi ne oluyor?

Ö3: Komşu açı.

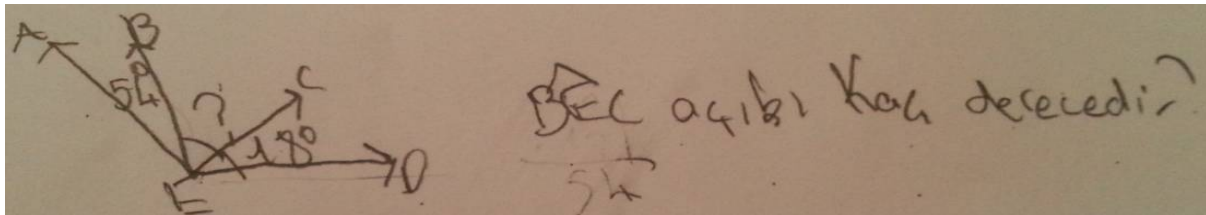
A: Sadece komşu açı mı?

Ö3: Komşu dik açı (emin olmayarak).

Ö3 kurduğu problemde daha çok sayıların çıkarılacağına odaklanmıştır. Problemi, çözümde verilen dereceleri çizip bunların farkını buldurmayı amaçlayarak yazmıştır. Ö3'ün kurduğu problem 6. sınıf seviyesinin altındadır. Aslında daha çok çıkarma işlemi ön planda olan bir problemdir. Öğrenci burada çözümdeki verileri kullanarak taklit stratejisini kullanmıştır. Ö3 ile yapılan mülakatta öğrencinin çözümde verilen verileri görsel bir probleme dökmesi istenmiş ve Ö3 bunda başarılı olmuştur. Ayrıca bunların komşu açı olduğunu doğru bilmiştir. Ö3, komşu tümler kavramını bir türlü hatırlayamamıştır.

Öğrencilerin 10'unun kurduğu problemler ise problem olmayan kategorisine dahil edilmiştir. Bu problemleri kuran öğrencilerin kurdukları problemler; görsel veri yanlışlığı, üçgenin iç açıları toplamını bilmeme, ifade eksikliği veya yanlışlığını içerdiği için "problem olmayan" kategorisine dahil edilmiştir.

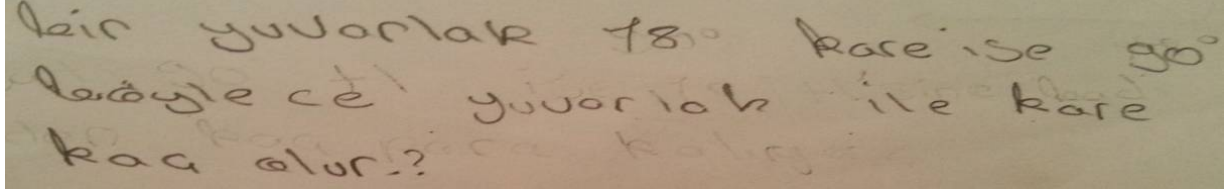
Ö7:



Ö7 kurduğu problemde 54 ve 18 dereceden yararlanmış. Problemde 54 derece olmamasına rağmen, 72 dereceden 18 dereceyi çıkararak 54 dereceyi bulmuş ve çizdiği şekle dahil etmiştir. Ö7 soruda belirtmediği halde BED açısını 90 derece yani dik açı olarak kabul etmiş ve soruyu öyle çözmüştür.

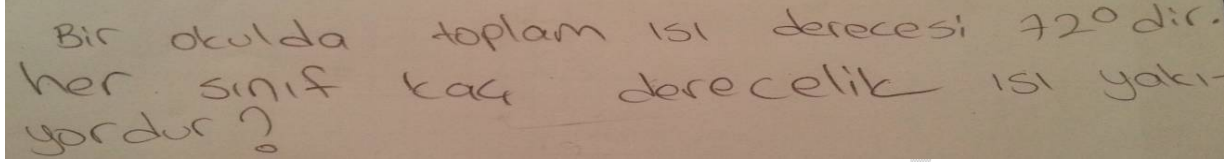
Ö7'ye sorusunu çözerken 54 derecelik açığı kullanmadığı fark ettirilmiş ve bunun sonucunda Ö7 bu verinin gereksiz olduğunu anlamıştır.

Ö8:



Ö8'in kurduğu problem yukarıda verilmiştir. Yapılan mülakatta Ö8, 90 derece görünce aklına kare, 18 derece görünce ise aklına bir dairenin geldiğini söylemiştir. Ö8, çözümde gördüğü 90 dereceyi dik veya tümler açı ile ilişkilendirememiştir. Ö8 bunu, bütünler ve doğru açı ile karıştırmıştır. Ayrıca kare ve dairenin köşelerini problemde kullanmak istemiş; ama probleminde bunlara yer vermediğini söylemiştir.

Ö9:



Ö9'un kurduğu problem yukarıdaki gibidir. Ö9, Fen Bilimleri dersindeki derece kavramı ile buradaki derece kavramını ilişkilendirmiş ve bunu sıcaklığa bağlı bir problem olarak kurmuştur. Öğrenciden problemini çözmesi istediğinde, öğrenci problemi kurarken gerekli bilgileri vermediğini fark etmiştir. Ö9'a, 90 derece denilince aklına ne geldiği sorulduğunda tümler açı cevabı alınmıştır. Ö9'dan bunu göz önünde bulundurarak bir problem kurması istenildiğinde ise öğrenci başka bir problem kuramamıştır.

3.3.2. Bütünler açı sunularak kurulan problemler

Öğrencilere cebirsel verinin sunulduğu sorulardan ikincisinde (5. soru) öğrencilerden bütünler açı ile ilgili bir problem yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin bu soru için problem kurarken bütünler açının 180 derece olduğunu bilmeleri gerekmektedir. Bu soruda, araştırmaya katılan öğrencilerin kurdukları problemlerin sınıflandırılması aşağıdaki Tablo 5'te gösterilmiştir.

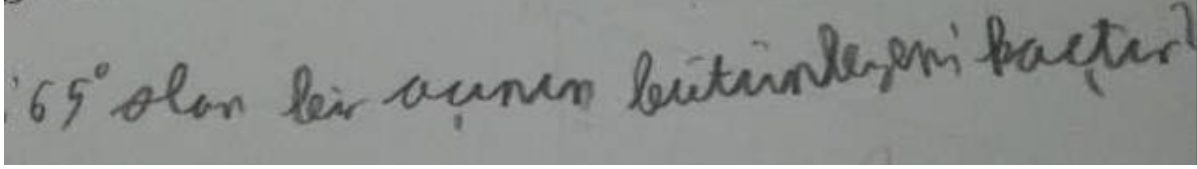
Tablo 5. Kurulan 5. Problemin Sınıflandırılması

| Yanıtların sınıflandırılması | | f | | % | |
|------------------------------|-------------------|----|----|----|----|
| Problem | Müfredata bağımlı | 22 | 28 | 55 | 70 |
| | Müfredat dışı | 6 | | 15 | |
| Problem olmayan | | 12 | | 30 | |
| Boş | | 0 | | 0 | |

Öğrenciler tarafından kurulan beşinci problemlerin %70'ini çözülebilir nitelikteki problemler oluşturmaktadır. Bu problemlerin %55'i müfredattaki kazanımlarını içeren ve ders kitaplarındaki problemlere benzer problemlerden oluşmaktadır. Müfredata bağımlı bu problemleri kuran öğrenciler; sözel veya görsel bütünler açı ifadeleri ile üçgenin iç açılarından yararlanmışlardır. Bütünler açının görsel ifadesinden yararlanarak problem kuran öğrencilerden çoğu 3. sorudaki gibi bir bütünler açı

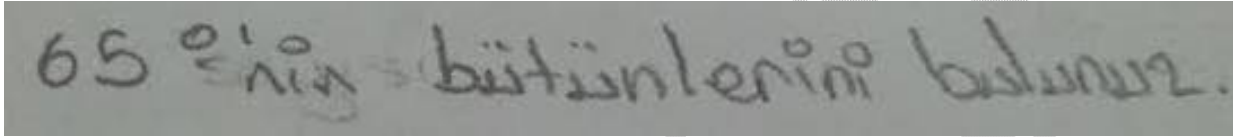
şeklinden yararlanırken birkaçı da birbirini kesen doğrular veya tam açığı göz önünde bulundurarak problem kurmuşlardır. Müfredat dışı olan problemleri kuran 6 öğrenci ise çıkarma işlemi ile ilişkilendirme yapmıştır.

Ö1:



Ö1 buradaki problemin bir önceki problem (4. soru) ile benzer olduğunu tek farkının tümler değil de bütünler açısı olduğunu söylemiştir. Bunu da çözümde verilen 180 derece ile ilişkilendirmiştir.

Ö2:



Ö2'nin kurduğu problem yukarıda verilmiştir. Bu problem ile ilgili yapılan mülakatta öğrenciye şu sorular yöneltilmiştir:

A: Burada bütünlerini sormuşsun. Niçin?

Ö2: Zamanım azalıyor diye hızlı hızlı yazdım.

A: Sence yazdığın problem doğru mu?

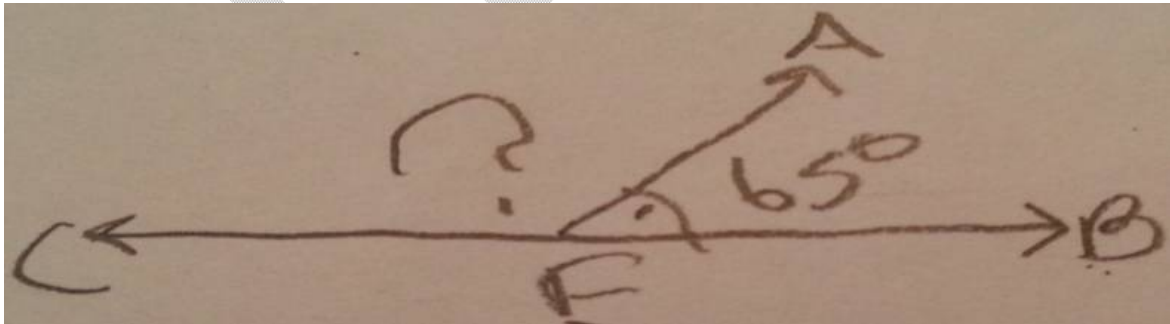
Ö2: Bütün 180 derecedeydi, 65'in bütünleri bulursak, doğru yazmışım.

A: Peki bunu şekilsel olarak yapsan hangi soruya benzerdi?

Ö2: Arka sayfadaki 2. soruya da (3. soru) benzeyebilirdi.

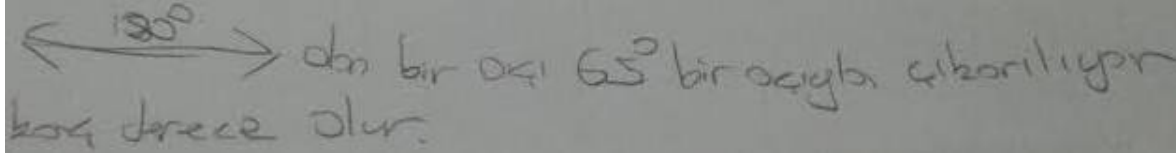
Ö2'nin kurduğu problem, kurulması amaçlanan problemlerden biridir. Ö2, 180 derece ile bütünler açısı kavramını doğru bir biçimde ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, bu problemi şekil çizerek başka bir biçimde kurabileceğini göstermiştir.

Ö7:



Ö7, yukarıda verildiği üzere önceki sorulardan birine benzer bir problem kurmuştur. Öğrenci, soruda 180 derece verildiği için böyle bir şekil çizdiğini belirtmiştir. Bunun hangi açı olduğu sorulduğunda Ö7, önce tam açı, sonra tümler ve bütünler açılardan bahsetmiştir. Biraz düşündükten sonra bütünler açısı olduğuna karar vermiştir. Ayrıca bir önceki soruda da tümler açısı olduğunu söylemiştir. Buradaki iki açının, birbirinin bütünleri olma durumu öğrenci tarafından sözel olarak ifade edilememiştir.

Ö3:



Ö3'ün kurduğu problem yukarıdaki gibidir. Öğrenci ile yapılan mülakatta öğrenciye şunlar sorulmuştur:

A: Bir önceki problemdeki gibi bunu şekilsel düşünseydin nasıl yapardın?

Ö3: Arkadaki gibi bir tarafına ok çizerdim.

A: Bize çizer misin?

Ö3: (Öğrenci komşu iki bütünler açısı çizer ve dar açılı kısmı göstererek) Şu tarafı 65 derece olurdu.

A: Peki bu hangi soruya benzerdi?

Ö3: Şu soruya (3. soru).

A: Bu iki açının birleşimi aslında ne açı olurdu?

Ö3: Komşu açı.

A: Komşu açının hangi türü? Hatırladın mı?

Ö3: Dilimin ucunda hatta bir sayfada görmüştüm. Komşu bütünler açısı.

A: Bir önceki sorudakinin adı neydi?

Ö3: Hatırlayamadım.

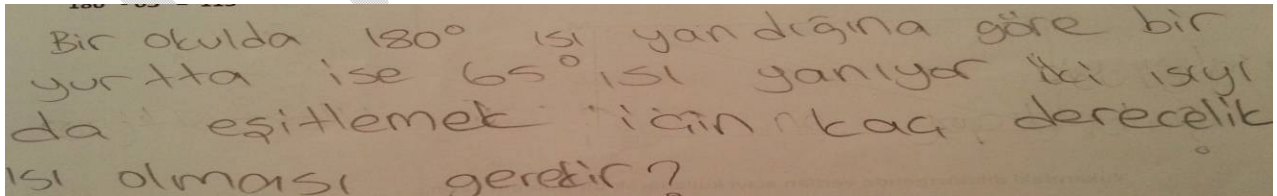
A: Peki buradaki problem komşu bütünler açısını kullanarak yazsan nasıl yazardın?

Ö3: Bir tanesini verirdim, 65'i verirdim. Diğer tarafı bulmasını isterdim.

Ö3 kurduğu problemde, bir önceki soru için yazdığı problemdeki gibi sayıların çıkarılacağına odaklanmıştır. Problem içerisinde açılardan bahsederken, açıları görsel olarak ayrı ayrı göstermiştir. Ö3'ün kurduğu problem 6. sınıf seviyesinin altındadır. Ö3 burada yine taklit stratejisini kullanmıştır. Ö3 ile yapılan mülakatta öğrencinin çözümde verilen verileri görsel bir probleme dökmesi istenmiş ve öğrenci bunda başarılı olmuştur. Ayrıca bunların komşu açı olduğunu söylemiştir. Ö3, çözümde verilen 180 dereceyi göz önünde bulundurarak bunların komşu bütünler olduğundan bahsetmiştir.

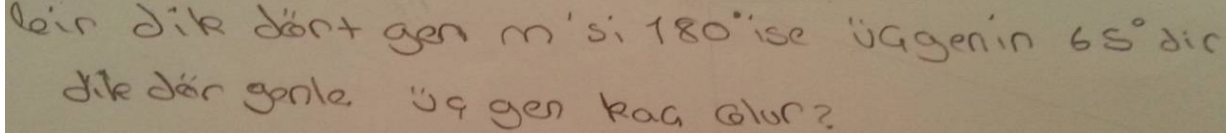
Öğrencilerin 12'sinin kurduğu problemler ise problem olmayan kategorisine dahil edilmiştir. Bu problemleri kuran öğrencilerin kurdukları problemler; görsel veri eksikliği/yanlışlığı, tümler açı ile bütünler açı derecelerinin yanlışlığı, ifade eksikliği/yanlışlığını içerdiği için "problem olmayan" kategorisine dahil edilmiştir.

Ö9:



Ö9'un kurduğu problem yukarıdaki gibidir. Ö9, bir önceki soruda kurduğu probleme benzer bir problem kurmuştur. Yine bu problemde dereceyi, sıcaklık kavramıyla ilişkilendirmiştir. Ö9, 180 derecenin bütünler açı olduğunu bilmiş, fakat bunu açı ile ilgili bir problem haline dönüştürememiştir. Bununla ilgili başka bir problem kurması istenildiğinde, toplam işlemi içeren bir problem kurmak istediğini söylemiştir.

Ö8:



Ö8'in kurduğu problem yukarıdaki gibidir. Ö8 derecenin ölçüsü simgesi ile metrenin kısaltmasını birbirine karıştırmaktadır. Aslında kısaltmayı doğru anlamda kullanmış, fakat yapılan mülakatta bunun metrenin kısaltması olduğunu söylemiştir. Ö8 şekilleri derece cinsinden buldurtmaya çalışmıştır. Çıkarma işlemi yapmayı amaçlayan öğrenci, kurduğu problemde bunu net bir şekilde açıklayamamıştır. Ayrıca öğrenci, 180 dereceyi tümler açı olarak adlandırmıştır.

Öğrencilere sorulan 4. ve 5. sorularda öğrencilerin kurdukları problemler, kendi içlerinde benzerlik göstermektedir. Tümler ve bütünler kavramı ile ilişkilendirilmesi gereken bu iki soruda öğrenciler 4. soru için kurdukları probleme paralel bir problemi 5. soru için de kurmuşlardır. Öğrenciler bu problemleri kurarken özellikle tümler ve bütünler açı kavramlarında yararlanmışlardır.

Aşağıdaki Tablo 6'da öğrencilerin verdikleri tüm yanıtların sınıflandırılması verilmiştir:

Tablo 6. Kurulan Tüm Problemlerin Sınıflandırılması

| Tüm yanıtların sınıflandırılması | | f | | % | |
|----------------------------------|-------------------|-----|-----|------|------|
| Problem | Müfredata bağımlı | 109 | 135 | 54,5 | 67,5 |
| | Müfredat dışı | 26 | | 13 | |
| Problem olmayan | | 64 | | 32 | |
| Boş | | 1 | | 0,5 | |

3.4.Öğrencilerin Problem Kurarken Yaptıkları Hatalar

Öğrencilerin problem kurarken yaptığı hatalar matematiksel ve yazımsal olarak iki türde incelenebilir.

3.4.1. Matematiksel hatalar

Öğrencilerin kurdukları problemlerde bazı matematiksel hatalar bulunmaktadır. Bu hatalara şunlar örnek verilebilir:

- Açının harflerini yazarken yanlış harf sıralaması ile yazma
- Açının sembolünün gösterimindeki eksiklik
- Derece sembolünü kullanmama
- Bütünler veya tümler açı kavramlarını problemlerde belirtmeme

3.4.2. Türkçe yazım hataları

Öğrencilerin kurdukları problemlerde bazı Türkçe yazım hatalar bulunmaktadır. Bu hatalara şunlar örnek verilebilir:

- Cümle içinde büyük harf veya cümle başında küçük harf kullanma
- Anlatım bozuklukları
 - Özne eksikliğinden kaynaklı anlatım bozuklukları
 - Cümle düşüklüğünden kaynaklı anlatım bozuklukları
 - Noktalama işaretlerinden kaynaklı anlatım bozuklukları

➤ Yanlış bağlaç ve ek kullanımından kaynaklı anlatım bozuklukları

4.TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçleri araştırılmıştır. Araştırmacının çalışma yapılan okulda çalışıyor olması gözlem, mülakat, ders işleniş metodu ve bireyleri tanıma açısından çalışmaya olumlu katkılar sağlamıştır. Çalışmada araştırılan 5 soru üç kategoriye ayrılmıştır. Bu kategorilerden birincisi olan serbest problem kurma kategorisinde olan soruda öğrencilerin kurdukları problemi bir yerden esinlenip yazdıkları veya kendi çözebilecekleri tarzda hazırladıkları görülmüştür. İkinci kategori olan görsel verinin sunulduğu sorulardan birincisinde (Ek 1' de 2. soru) öğrencilerden yarı yapılandırılmış bir problem kurmaları istenmiştir. Amaçlanan problemi kuran öğrencilerin yanı sıra soruya farklı veri ekleyerek yapılandırılmış bir problem kuran öğrenciler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bazı öğrencilerin daha dikdörtgenin temel özellikleri bilmeden problem kurmaya çalıştıkları gözlemlenmiştir. İkinci kategoride bulunan bütünler açısı temsiline şekle gösterildiği ikinci soruda (Ek 1' de 3. soru) öğrencilerin yapılandırılmış bir problem kurmaları istenilirken bir öğrencinin soruyu karmaşıktırmak adına probleme birkaç veri daha ekleyip problemi aslında basitleştirdiği görülmüştür. Ayrıca kurduğu problemde açı gösterimini ve sembolünü doğru yazamayan öğrenciler olduğu fark edilmiş ve mülakatta bu öğrencilere doğru açı yazımı ipuçları ile hatırlatılmıştır. Üçüncü kategori olan tümler ve bütünler açısı kavramları ile ilgilicebirel verinin sunulduğu soruların birincisinde (Ek 1' de 4. soru) öğrencilerin genellikle bu kavramları doğru bildikleri ve problem kurarken istenilen problemi kurdukları gözlenmiştir. Buna rağmen bu soruda taklit stratejisi kullanıp kendi probleminde açıları şekilsel olarak göstererek farklarını buldurmaya çalışan öğrenciler tespit edilmiştir. Öğrencilere son kategorideki iki soruda çözümü verilen problemleri şekilsel olarak da göstermeleri istenildiğinde öğrenciler genelde başarılı olmuşlardır. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara bakıldığında çalışma için seçilen 40 kişilik bir araştırma grubunun serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problemler kurdukları gözlenmiştir. Ayrıca Stoyanova'nın (2005) çalışmasında bahsettiği çözümün problemin içinde kullanıldığı taklit stratejisinin de kullanıldığı problemlere rastlanmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin kurdukları problemlerin, matematik başarı düzeylerine genellikle paralel problemler olduğu görülmüştür.

Araştırmadan elde edilen bulgulara bakılarak öğrencilerin problem kurarken çeşitli kavramları kullandıkları, çeşitli pekiştirmeler yaptıkları ve öğrendiklerini yansıttıkları araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin kurdukları problemlerin bazı kavram yanlışları ve hatalar, yapılan mülakatlar sonucu ortaya çıkarılmıştır. Bu doğrultuda İlköğretim matematik veya matematik uygulama dersi öğretim programında, problem kurma sorularına yer verilmeli ve öğrencilerin hem problem çözme hem de problem kurma süreçleri birlikte geliştirilmeye çalışılmalıdır. Birbirini destekleyici nitelikte olan ve öğrenciyi merkeze alıp daha yaratıcı problemler kurmayı amaçlayan etkinlikler yapılabilir.

Gelecekte yapılacak araştırmalarda, öğrencilerin Geometri alt alanındaki Açısı konusunu içeren problem kurma süreçlerinin incelendiği bu çalışma temel bilgiler ortaya koymuş olacaktır. Gelecekte diğer ortaokul düzeylerinde Geometri alt alanındaki farklı konularda problem kurma süreçleri incelenebilir, öğrencilerin problem kurarken yaptıkları hatalar veya kavram yanlışları ayrıntılı bir biçimde tespit edilebilir, problem çözme ve problem kurma süreçleri birlikte araştırılabilir. Bunun yanında öğrencilerin Van Hiele'nin (1999) geometrik düşünme düzeyleri ile geometri konularında problem kurma süreçleri arasındaki ilişki araştırılabilir.

KAYNAKLAR

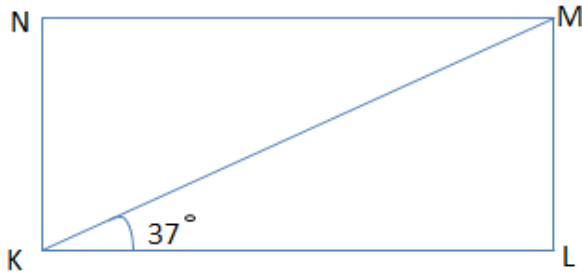
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi (Yayınlanmamış doktora tezi)*. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Altun, M. (2001). *Matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Yayınevi.

- Arıkan, E. E. & Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Baki, A. , Güven, B. & Karataş, İ. (2002). Klinik mülakat yöntemi ile problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 16-18.
- Bloom, B. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive and Affective Domains*. New York: David McKay.
- Crespo, S. & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415.
- English, L. D. & Halford, G. S. (1995). *Mathematics education models and processes*. USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Işık, C., Işık, A. & Kar, T. (2011). Öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 39-49.
- Işık, C. & Kar, T. (2012). 7. sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.
- Kılıç, Ç. (2011). İlköğretim Matematik Dersi (1-5 sınıflar) Öğretim Programında Yer Alan Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 7(2), 54-65.
- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed). *Cognitive Science and Mathematics Education*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, (s.123-147).
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Basımevi.
- Özmen, Z. M. , Taşkın, D. & Güven, B. (2012). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretmenlerinin kullandıkları problem türlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165).
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14 (1), 19-28.
- Silver, E. A. & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 521-539.
- Stoyanova, E. (2005). Problem-Posing Strategies Used by Years 8 and 9 Students. *Australian Mathematics Teacher*, 61(3), 6-11.
- Vacc, N. N. (1993). Implementing the 'professional standards for teaching mathematics': questioning in the mathematics classroom. *Arithmetic Teacher*, 41(2), 88-92.
- Van Hiele, P.M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children Mathematics*. 5(6): 310-316.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (5. Basım). Ankara :Seçkin Yayıncılık.

EK 1**PROBLEM KURMA SORULARI**

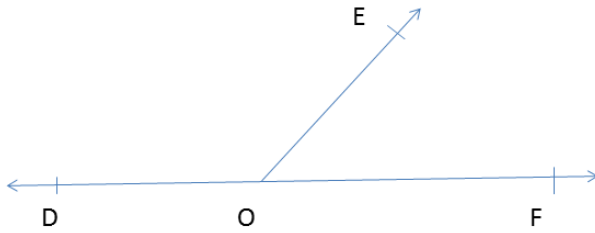
1.) Açılar ile ilgili bir problem kurun.

2.)



Yukarıdaki dikdörtgende verilen açıyı kullanarak bir problem yazın.

3.)



Yukarıdaki şekli kullanarak bir problem yazın.

4.) Aşağıda çözümü verilen problemi yazın.

$$90^{\circ} - 18^{\circ} = 72^{\circ}$$

5.) Aşağıda çözümü verilen problemi yazın.

$$180^{\circ} - 65^{\circ} = 115^{\circ}$$