

HARİTADAN ÇİZGİ GRAFİĞİNE

TRANSLATING FROM MAP TO LINE GRAPH

Hanife YABANLI* Bakiye YILDIRIM** Özlem GÜNAYDIN***

ÖZET

Çizgi grafiği, öğrencilerin kavramakta zorlandıkları bir grafik türüdür. Öğrencilerle, mekanik grafik çizim etkinliklerinin ötesinde, çizgi grafiğini anlamlandırabilecekleri, diğer temsil modelleri ile ilişkilendirebilecekleri etkinlikler yapılmalıdır. Bu makalede, ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri ile uygulanmış bir çizgi grafiği etkinliği sunulmaktadır. Etkinlik, öğrencilerin farklı temsiller arası geçiş yapmasını amaçlamıştır. Özellikle çizgi grafiğini günlük yaşamla ilişkilendirerek yorumlamaları hedeflenmiştir. Makalede öğrencilerin etkinlikteki sorulara verdikleri cevaplar paylaşılmış, etkinliği uygulamak isteyen öğretmenlere önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çizgi grafiği, çoklu temsil, grafik yorumlama.

ABSTRACT

Line graphs are one of the difficult graph types that students struggle to conceptualize. Beyond mechanical graph construction tasks, teachers should implement activities that help students make sense of line graphs and make connections between line graphs and other types of representations such as tables, words, etc. This article involves a line graph activity that was implemented with fifth grade elementary school students. The activity aims to help students translate multiple representations to each other. Another goal was to promote students' understanding of line graphs by using real world context and answering questions that require reasoning. In the article, we share students' responses to the questions posed in the activity worksheet and make suggestions for teachers who would like to implement the activity in their classes.

Key Words: Line graphs, multiple representations, graph sense.

GİRİŞ

Veri işleme, matematiğin bir alt öğrenme alanıdır ve genel olarak şu aşamaları kapsar: veri toplama, veriyi düzenleme, veriyi temsil etme, veriyi yorumlamak, veriyle ilgili çıkarımlarda bulunmak (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Veri işleme öğrenme alanı birçok meslek gruplarında kullanılmaktadır. Örneğin, bir doktor, demiri eksik olan bir hastaya verdiği ilaç miktarına ve

türüne, farklı zamanlarda kan ölçümü aracılığıyla topladığı verileri yorumlayarak karar verebilir. Bir biyolog, nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan Sini Kaplumbağalarının (Caretta Caretta) yuva miktarını sayarak, bu kaplumbağalar ile ilgili veri toplayıp geleceğe dönük tahminlerde bulunabilir ve Sini Kaplumbağalarını korumak için önerilerde bulunabilir (örneğin, Yalçın-Özdilek, 2007). Veri işleme sadece meslek gruplarının yararlandığı bir matematik alanı değildir, günümüz modern dünyasında bilinçli

*Muğla Merkez Bayır Ortaokulu, Matematik Öğretmeni, hanifeceliktas@gmail.com

** Muğla Merkez Bayır Ortaokulu, Matematik Öğretmeni, bakiye.x@hotmail.com

*** Muğla Merkez Bayır Ortaokulu, Matematik Öğretmeni, emenekse@hotmail.com

tüketici veya bilinçli vatandaş olmak için de veri okuryazarlığı gerekmektedir. Örneğin, 1984 ve 1994 yılları arasında basılı yayınlardaki grafik kullanımını araştıran bir çalışma, magazin dergileri ve gazetelerdeki grafik sayısının bu süre içinde ikiye katlandığını bulmuştur (Zacks, Levy, Tversky, & Schiano, 2002). Dolayısıyla, eleştirel bir medya okuryazarı olabilmek için, veri işleme alanında sağlam bilgi sahibi olmak gereklidir.

Bu makalede veri işleme konularından birisi olan çizgi grafiğini, öğrencilerin anlamlı bir şekilde oluşturmasını ve günlük yaşamla ilişkilendirerek yorumlamasını amaçlayan bir etkinlik paylaşılmaktadır. Çizgi grafiği fonksiyonel ilişkileri temsil etmeye yarayan bir grafik türüdür ve öğrenciler tarafından sütun veya şekil grafiklerine göre daha zor kavrandığı gözlenmiştir (Bell, Brekke, & Swan, 1987). Öğrencilerin nitel değişkenler için çizgi grafikleri çizdikleri (Li ve Shen, 1992) ve gerçek yaşam durumları ile çizgi grafiklerini ilişkilendirmekte zorlandıkları gözlemlenmiştir (Kwon, 2002). Çizgi grafiklerini anlamlandırmada güçlük yaşayanlar sadece öğrenciler değildir. Işık, Kar, İpek ve Işık (2012), sınıf öğretmeni adaylarının çizgi grafiklerine uygun günlük yaşam öyküleri oluşturmada, grafikteki sürekliliği öyküde temsil etmek gibi konularda zorlandıklarını bulmuşlardır.

Curcio (1987) grafiği kavramayı 3 düzeyde tanımlamıştır: *verileri okuma, veriler arasını okuma, verilerin ötesini okuma*. Verileri okuma düzeyinde öğrenciler grafikte açıkça sunulan bilgileri belirlerler. Veriler arasını okuma, öğrencilerin grafikte verilen bilgileri karşılaştırmalarını veya örtük bilgileri ortaya çıkarmalarını gerektiren bir düzeydir. Verilerin ötesini okuma düzeyi ise öğrencilerin grafikte verilen bilgileri kullanarak geleceğe yönelik tahminde bulunmalarını veya bu bilgileri bütünleştirerek değişkenler arası ilişkiler hakkında çıkarımlarda bulunmalarını gerektirir. Biz, hazırladığımız etkinlikte öğrencilerin her 3 düzeyde de çalışmalarını sağlayacak sorular sormayı amaçladık. Özellikle, birinci ve ikinci sorular verileri

okuma düzeyine, üçüncü ve dördüncü sorular veriler arasını okuma düzeyine, beşinci soru ise verilerin ötesini okuma düzeyine yönelik yazıldı. Bu sorular makale sonunda sunulan çalışma kâğıdında bulunmaktadır.

Matematiğin veri işleme öğrenme alanı, İlkokul ve Ortaokul Matematik Öğretim Programlarımızda her yıl yer almaktadır. Bizim etkinliği planladığımız ve uyguladığımız dönemde, 2005 yılında kabul edilen ilköğretim Matematik Öğretim Programı yürürlükte idi. Bu program öğrencilerin 5. sınıfta çizgi grafiği ile tanıştırılmasını öngörüyordu. Bu sebeple etkinliğimizi beşinci sınıflarla uyguladık. Hedeflediğimiz kazanımlar şunlardı: 1) Çizgi grafiğini oluşturur. 2) Çizgi grafiğini yorumlar (MEB, 2009, sayfa 314). Belirtmek gerekir ki, son dönemde Ortaokul Matematik Öğretim Programı değişmiştir. Yenilenen programda, öğrenciler çizgi grafiği ile 7. sınıfta tanıştırılmaktadır. İlgili kazanım şöyledir: Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar (MEB, 2013, sayfa 32). Etkinliğimiz çizgi grafiğinin tanıtıldığı dönem temel alınarak planlandığı için, 7. sınıf öğrencileri ile de uygulanabilir. Bazı sorularda bizim öğrencilerimiz detaylı açıklama yapmakta zorlandılar. Dolayısıyla, 7. sınıf öğrencileri etkinlikten daha çok yararlanabilirler. Her etkinlikte olduğu gibi, öğretmenler kendi sınıflarının durumuna göre sorularda değişikliğe gidebilirler.

Konu olarak çizgi grafiğine hitap eden etkinliğimiz, matematiksel becerilerden özellikle çoklu temsil ve akıl yürütme becerilerini içermektedir. Çoklu temsil, bir matematiksel kavram veya ilişkinin birden fazla şekilde (sözlü ifade, tablo, grafik, sema, vb.) gösterimidir. Farklı temsiller arası geçiş matematiği anlamlı ve derin öğrenmek için önemlidir (Goldin, 2004; NCTM, 2000). Etkinlikte, öğrenciler bir yolculuğun harita gösterimini kullanarak tablo oluşturacaklar, daha sonra aynı yolculuk için çizgi grafiği çizeceklerdir. Çalışma kâğıdındaki sorular öğrencilerin yolculuk ile ilgili temsilleri irdelemelerini ve bu süreçte akıl yürütmelerini hedeflemiştir.

ETKİNLİĞİN UYGULANMASI

Materyaller: Etkinlik için gerekli materyaller çalışma kâğıdı, kalem ve cetveldir. Çalışma kâğıdı Ek 1’de verilmiştir.

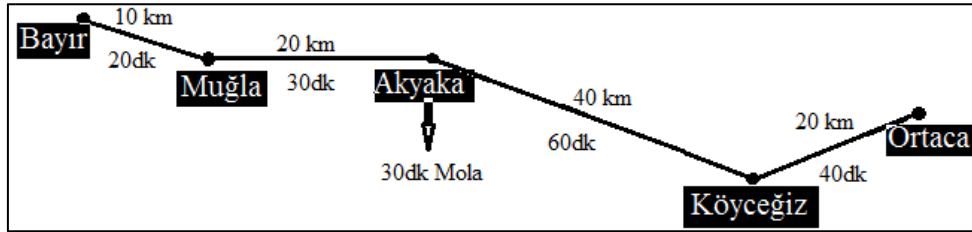
Uygulama Yeri ve Süresi: Etkinlik, Muğla ilinde bulunan bir devlet ortaokulunun 21 kişilik beşinci sınıfında uygulandı. Ders yaklaşık olarak 40 dakikada tamamlandı.

Dersin girişinde, öğrencilere bayram tatilinde il dışına çıkıp çıkmadıkları soruldu. Afyon’daki teyzesini ziyaret eden bir öğrenci deneyimini paylaştı. Öğretmen bu öğrenciye

Bir öğrenci, çalışma kâğıdından Umut’un yolculuğu ile ilgili kısmı sesli bir şekilde okudu. Bu esnada, çalışma kâğıdı projeksiyon aleti aracılığıyla tahtaya yansıtılmaktaydı. Etkinlik içinde yer alan harita öğretmen tarafından Paint programında oluşturulmuş olup, yer adları yerel coğrafyaya göre öğretmen tarafından değiştirilebilir. Bu harita, matematik dersi ile coğrafya dersi arasında kurulabilecek bir ilişkilendirmeye örnektir. Öğrenciler kısa bir süre haritayı (Bkz.

yolculuk süresince mola verip vermediklerini, yolculuğun kaç saat sürdüğünü, yolun kaç km olduğunu sordu. Bu ders benzer bir yolculuğu inceleyecekleri söylendi ve Ek 1’de verilen çalışma kâğıdı iki öğrenciye bir tane olacak şekilde dağıtıldı. Öğretmen dersten önce öğrencileri matematik derslerindeki başarılarını temel alarak heterojen olacak şekilde ikili gruplara ayırmıştı (sınıf mevcudu tek sayı olduğu için, gruplardan birisi 3 öğrenciden oluştu). Öğrencilere soruları eşleriyle birlikte tartışıp düşünerek cevaplamaları söylendi. Ayrıca, eşlerden birinin yazman diğerinin hesaplayıcı rolünü almaları istendi.

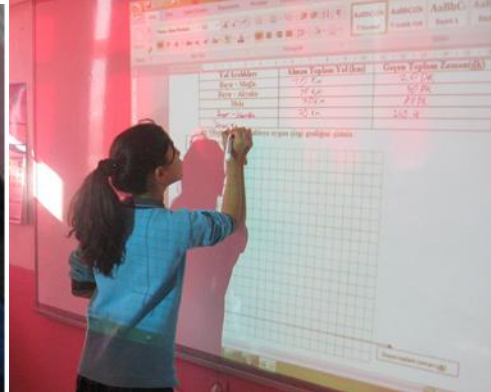
Şekil 1) inceledikten ve şehirlerin göreceli konumlarını tartıştıktan sonra, öğretmen bir öğrenciden tahtaya yansıtılan tablonun ilk 2 satırını doldurmasını istedi. Bu sayede, tüm sınıfın tabloyu anlamlandırma rolü sağlandı. Gruplar, tablonun kalan satırlarını kendileri doldurdular. Öğretmen arada dolaşıp, öğrencileri tabloyu doğru doldurmaları konusunda yönlendirdi. Fotoğraf 1 ve 2 öğrenci çalışmalarını örneklemektedir.



Şekil 1. Etkinlikte kullanılan Bayır-Ortaca haritası



Fotoğraf 1. Grup çalışması

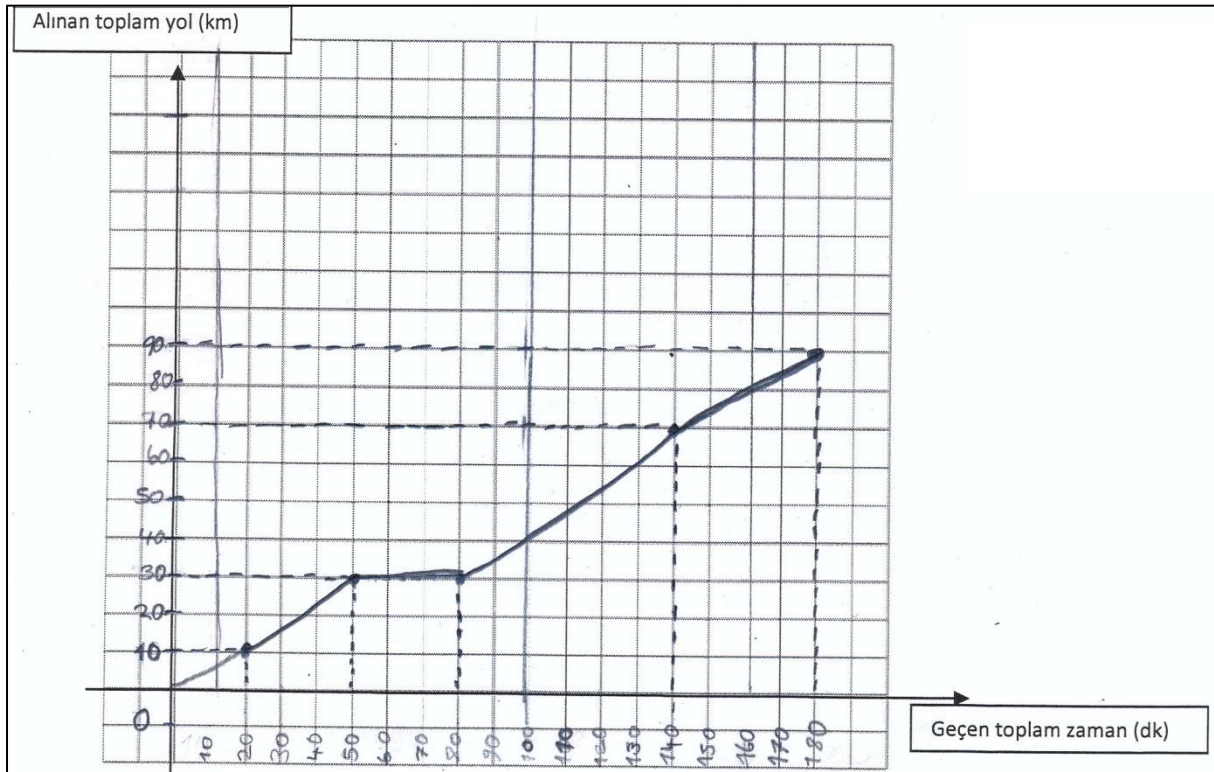


Fotoğraf 2. Tablonun oluşturulması

Tabloyu dolduran öğrenci grupları, çizgi grafiğini oluşturdu. Bu sırada, öğrencilerin iş paylaşımı yapmaları için bir öğrencinin tablodan değerleri okuması, diğer öğrencinin grafikte bu değerleri işaretlemesi teşvik edildi.

Çizgi grafiğini oluşturan öğrenciler çalışma kâğıdının diğer tarafındaki soruları yanıtladılar. Soruları erken bitiren bir gruptan

çizgi grafiğini tahtaya çizmeleri istendi. Bu sayede, grafiklerinde eksiklik veya hata bulunan gruplar, grafiklerini kontrol etme ve hatalarını düzeltme şansı elde ettiler. Bir grup tarafından oluşturulan çizgi grafiği Şekil 2’de verilmiştir. Dersin bitmesine 10 dakika kala öğrencilerin dikkati tahtaya toplandı ve çalışma kâğıdındaki soruların yanıtlarını paylaşacakları söylendi.



Şekil 2. Örnek çizgi grafiği

Birinci sorunun 90 km, ikinci sorunun ise 180dk şeklinde birçok grup tarafından doğru şekilde cevaplandığı gözlemlendi. Bu iki sorunun cevabı da tablodan veya grafikten direk okunabildiği için diğer sorulara göre kısmen kolay sorular olarak görülebilir. Ancak, dersi anlatan öğretmen, öğrencilere bu bilgileri nereden okuduklarını sordu. Bazı gruplar tabloyu, bazıları grafiği, bazıları ise haritayı okuduklarını belirtti. Öğretmenin cevabın nereden okunduğunu sorması, hem tablonun hem de grafiğin hem de haritanın aslında aynı bilgiyi farklı şekilde sunduğunun sınıfta tartışılmasını sağladı. Çizgi grafiğini ilk kez

öğrenen öğrencilerle bu şekilde çoklu temsiller arası ilişkilendirme yapmanın önemli olduğunu düşünüyoruz. Burada ek olarak değinmek istiyoruz ki, ikinci soruda ilginç bir yanlışı çözüm yolu, tablonun “Geçen Toplam Zaman” sütunundaki tüm değerlerin toplanmasıydı ($20 + 50 + 80 + 140 + 180 = 470$ dk).

Üçüncü soruya, bazı gruplar 150dk, bazı gruplar 180dk, bazı gruplar ise 2 saat 30dk şeklinde cevap verdiler. Öğrencilere sonuca nasıl ulaştıkları sorulduğu zaman, bir öğrenci mola verilen süreyi (30dk) toplam süreden (180dk) çıkardıklarını belirtti. Bir

başka öğrenci, aynı işlemi yaptıklarını ancak daha sonra 180 dakikayı saate çevirdiklerini söyledi. Sınıfça, 180dk veya 2 saat 30dk cevaplarının aynı süreyi belirttiği ve her ikisinin de arabanın hareket ettiği süreyi temsil ettiği konusunda hemfikir olundu. Bu esnada, 180dk cevabını veren gruplar mola süresini çıkarmayı unuttuklarını fark ettiler. Bu soruda dikkatimizi çeken bir başka konu, öğrencilerin

zaman ile uzunluk kavramlarını karıştırmalarıdır. Detaylandırmak gerekirse, “ne kadar süre” sorusunu bazı öğrenciler tam anlamlandıramamışlardır. Örneğin, Şekil 3’teki grup bu soruya 150 süre cevabını vermiştir. Bir başka grup ise yanlış bulduğu toplam 110 km Bayır-Ortaca mesafesinden 30 dakikalık mola süresini çıkarmıştır (Bkz. Şekil 4).

3) Bayır – Ortaca arasında araç ne kadar süre hareket etmiştir?

150 süre hareket etmiştir.

Şekil 3. Üçüncü soruya bir grubun verdiği cevap

3) Bayır – Ortaca arasında araç ne kadar süre hareket etmiştir?

110
- 30

080 km. hareket etmiştir.

Şekil 4. Uzunluk ve zaman kavramlarının karıştırılmasına bir örnek

Dördüncü soru ile bir süre önce öğrettiğimiz zaman hesaplarını hatırlatmak istemiştik. Bu soruda grupların ikinci soruya buldukları cevabı kullanarak, 15:00 üzerine 3 saat ekledikleri gözlemlendi. Bu çalışma vesilesiyle zaman konusu da tekrar edilmiş oldu. Beşinci sorumuz, aracın hangi aralıklarda aynı hızda gittiği sorusu, öğrencilerin grafiğin değişkenlerini ilişkilendirerek çıkarımda bulunmaları gereken grafiği kavramanın 3. düzeyine yönelik yazılmış bir soruydu. Sadece bir grup bu soruya Bayır – Muğla ve Köyceğiz – Ortaca doğru cevabını verdi. Dersin sonuna gelindiği ve sorunun birçok öğrencinin kavrama düzeyinin üzerinde olduğu gözlemlendiği için sınıfta kısaca cevabı verildi.

Bu soruların dışında, genel olarak grafiğin irdelenmesi de önem taşıyan bir konudur. Örneğin, grafikteki yatay çizgi yolculuğun hangi kısmını göstermektedir? Bu

çizgi neden yataydır? Ders sonunda bu sorular öğrencilere yöneltildiğinde, molanın yatay çizgi tarafından gösterildiğini belirttiler. Ayrıca, zaman geçtiği ama araba durduğu yani yol almadığı için çizginin yatay olduğunu açıkladılar.

DEĞERLENDİRME

Uyguladığımız etkinlikte öğrenciler, ders süresince derse aktif bir şekilde katıldılar. Matematik derslerinde motivasyon sorununun genel bir problem olduğu göz önünde bulundurulursa, öğrencilerin 40 dakika boyunca derse katılımı etkinlik adına bir başarı olarak görülebilir.

Bize göre dersin bir olumlu yönü, çizgi grafiğinin öğrenciler tarafından anlamlandırılmasına yardımcı olmuş olmasıdır. Örneğin, ders sonundaki tartışmadan

anlaşıldığı üzere, öğrenciler grafikteki yatay kısmın, molayı temsil ettiğini fark etmişler ve bunun sebebinin zamanın ilerlemesi ancak yol alınmaması olduğunu açıklamışlardır. Beşinci sınıf öğrencileri için bunun önemli bir kavramsal bilgi olduğunu düşünüyoruz.

Dersin analizi sonucunda ortaya çıkan bir bulgu, çalışma kâğıdındaki 5. sorunun 5. sınıflar için zor bir soru olduğudur. Öğrenciler alınan yol ve zaman değişkenlerini eşzamanlı değerlendirip, hızla ilgili çıkarım yapmakta zorlandılar. Aslında benzer bir durum Aoyama ve Stephens'in (2003) çalışmasında da gözlenmiştir. Japonya'da yapılan çalışmada, 5. sınıf öğrencileri iki farklı değişkeni (kirlilik ve trafik) ilişkilendirip şehirleşme konusunda çıkarımda bulunamamışlardır. Ancak ülkemizde, yeni Ortaokul Matematik Öğretim Programına göre, çizgi grafiği 7. sınıfta anlatılmaktadır. Bu sebeple, bu soru 7. sınıf öğrencilerine sorulabilir ve yeni uygulamalarda öğrencilerin kavrama düzeyleri değerlendirilebilir.

Biz grafikteki yatay çizgiyi öğrencilerimizle tartıştık. Grafiğin farklı unsurları da öğrencilere sorgulatılabilir. Grafikteki diğer çizgiler neden yukarıya doğru gitmektedir? Aracın en hızlı gittiği yol, grafikte nerede bulunmaktadır? Bu tür soruların da öğrencilerle tartışılması çizgi grafiğini anlamlandırmak adına önemlidir. Son olarak, bu etkinlik öğrencilerin okulun değişik yerlerine giderek ve bu süreleri tutarak gerçekleştirdikleri bir etkinlik olarak farklılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Aoyama, K., & Stephens, M. (2003). Graph interpretation aspects of statistical literacy: A Japanese perspective. *Mathematics Education Reserach Journal*, 15(3), 207-225.
- Bell, A., Brekke, G., & Swan, M. (1987). Misconceptions, conflict and discussion in the teaching of graphical interpretation. In J. D. Novak (Ed.), *Proceedings of the second international seminar: Misconceptions and educational strategies in science and mathematics* (Vol. 1, pp. 46-58). Ithaca, NY: Cornell University.
- Curcio, F. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18, 382-393.
- Goldin, G. A. (2004). Representations in school mathematics: A unifying research perspectives. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics* (pp. 275-285). Reston, VA: NCTM.
- Işık, C., Kar, T., İpek, A. S. ve Işık, A. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının çizgi grafiklerine öykü oluşturmada karşılaştıkları güçlükler. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 644-658.
- Kwon, O. N. (2002). The effect of calculator based ranger activities on students' graphing ability. *School Science and Mathematics*, 102(2), 57-67.
- Li, D. Y., & Shen, S. M. (1992). Students' weaknesses in statistical projects. *Teaching Statistics*, 14(1), 2-8.
- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi (1-5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB-Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Yay.
- MEB (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. 20 Mart 2013 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/> sitesinden edinilmiştir.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principals and Standards for School Mathematics*. 20 Mart 2013 tarihinde www.standards.nctm.org sitesinden edinilmiştir.
- Yalçın-Özdilek, Ş. (2007). Status of sea turtles (*Chelonia mydas* and *Caretta caretta*) on Samandağ Beach, Turkey: a five-year monitoring study. *Annales Zoologici Fennici*, 44, 333-347.
- Zacks, J., Levy, E., Tversky, B., & Schiano, D. (2002). Graphs in print. In M. Anderson, B. Meyer, & P. Olivier (Eds.), *Diagrammatic representation and reasoning* (pp. 187-206). London: Springer-Verlag.

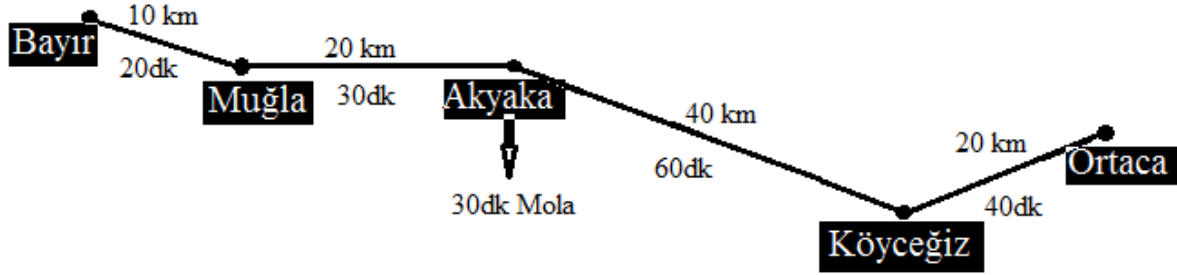
EK 1: ÇALIŞMA KÂĞIDI

DİKKAT!!!

Aşağıda yapılacak etkinlikte Umut'un Bayır- Ortaca arasındaki yolculuğu anlatılmaktadır. Bu etkinlikte yapacaklarınız aşağıdaki yönergede anlatılmaktadır.

- 1) Etkinlik metnini okuyup anlayınız (2dk) ve Bayır- Ortaca haritasını inceleyiniz.(1dk)
- 2) Görev paylaşımı yapınız. (Görevler: Yazman ve Hesaplayıcı)
- 3) Bayır- Ortaca arasında alınan toplam yol ve geçen toplam zaman tablosunu oluşturunuz. (5dk)
- 4) Oluşturduğunuz tabloya göre çizgi grafiği çiziniz. (8dk)
- 5) İkinci kâğıttaki soruları yanıtlayınız. (14dk)

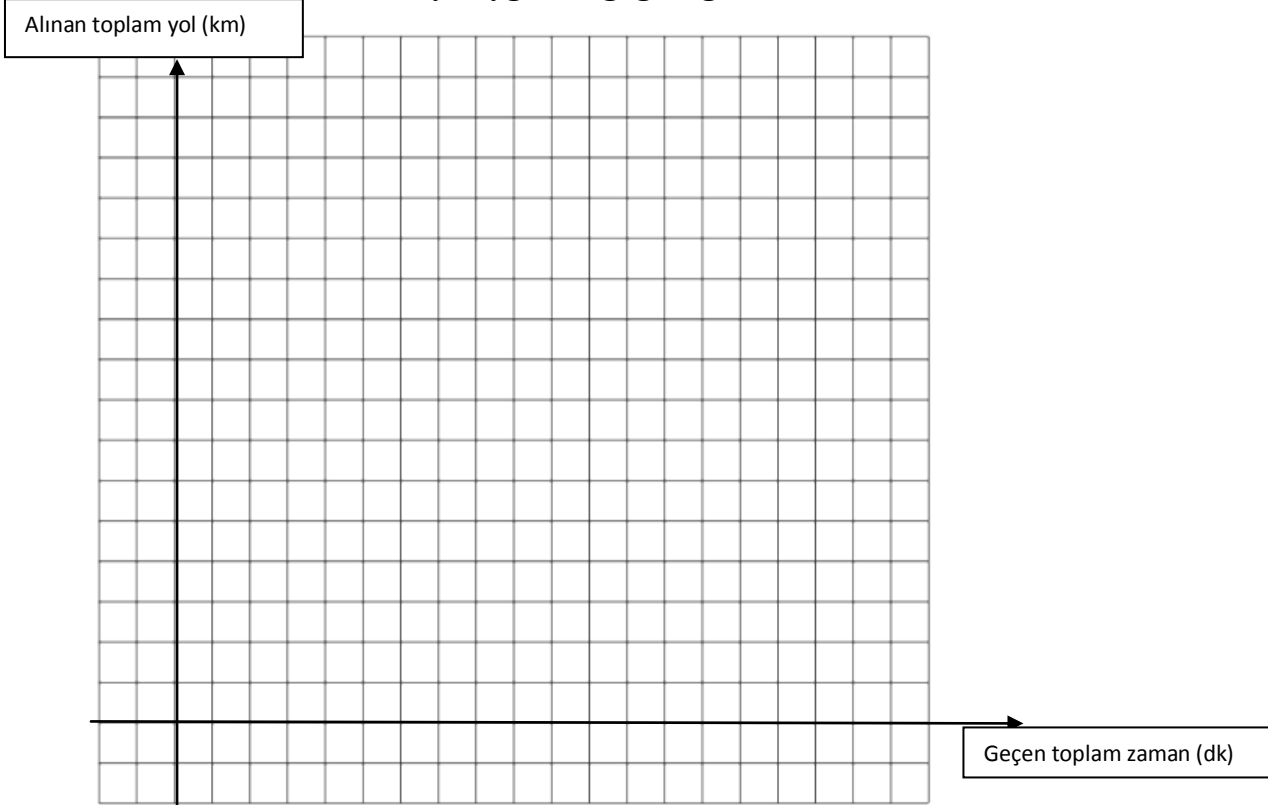
UMUT'UN YOLCULUĞU: Umut, yılbaşı tatilini geçirmek üzere Ortaca'daki akrabalarını ziyarete gidecektir. Yol boyunca Akyaka'da 30 dakika mola vermeyi planlamaktadır. Yol güzergâhı aşağıda haritada verilen şekildedir.



a) Haritaya göre, Bayır - Ortaca arasında alınan toplam yol – geçen toplam zaman tablosundaki tüm boşlukları doldurunuz.

Yol Aralıkları	Geçen Toplam Zaman(dk)	Alınan Toplam Yol (km)
Bayır – Muğla		
Bayır – Akyaka		
Bayır – Mola Sonunda		
..... –		
..... –		

b) Oluşturduğunuz tabloya uygun çizgi grafiğini çiziniz.



c) Aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

1) Bayır – Ortaca arası kaç kilometredir?

2) Umut'un yolculuğu kaç dakika sürmüştür?

3) Bayır – Ortaca arasında araç ne kadar süre hareket etmiştir?

4) Saat 15:00'da yola çıkan Umut , saat kaçta Ortaca'ya ulaşır?

5) Araç hangi yerleşim yerleri arasında aynı hızla gitmiştir?