



Ali Yıldız

Atatürk University, ayildiz@atauni.edu.tr, Erzurum-Turkey

<http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2017.12.3.E0033>

SÜRAT VE HIZ NİCELİKLERİNİN ÖSS MATEMATİK SORULARINDA KULLANILAN ANLAMLARININ TARTIŞILMASI

Öz

Çalışmanın amacı, sürat ve hızın farklı nicelikler olduğunu belirtmek ve ÖSS matematik sorularında o nicelikler için kullanılan anlamlarını tartışmaktır. Araştırmanın verilerine, yayınlanmış kitap ve bilimsel makale gibi dokümanların incelenmesiyle ulaşılmıştır. Çalışma için hareket problemleriyle ilgili ÖSS matematik soruları dâhil olmak üzere incelenen dokümanlarda ortalama hız, ani hız ayrımı yapılmadan her ikisinin ve ortalama süratin yerine genelde hızın kullanıldığı söylenebilir. Genelde sorularda sayısal değerlerin, yani verilerin hız için verildiği ancak problemlerin çözümlerinde ortalama sürate ait gibi düşünülerek işlemlerin yapıldığı görülmektedir. Belirlenen çelişkili durum hareket problemleriyle ilgili ÖSS matematik sorularının ve çözümlerinin genelinde bulunmaktadır. Sürat ve hızın farklı nicelikler olduklarının bilinmesi bir yana adeta eş anlamlı iki sözcük gibi algılandıkları ve o şekilde kullanıldıkları anlaşılmaktadır. Çalışmada sürat ve hız niceliklerine dair açıklamalara göre hareket problemleriyle ilgili ÖSS matematik sorularını hatalı hazırlayan ve çözen matematikçilerin sürat ve hız niceliklerini yeterince bilmedikleri çıkarsaması yapılabilir. ÖSYM'nin, disiplinler arası işbirliği eksikliğini giderebildiği takdirde tartışılan hatalı soruların hazırlanmasını ve sorulmasını engelleyebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hız, Sürat, Matematik, ÖSS soruları, Verilen Anlam

DISCUSSION OF MEANINGS OF QUANTITIES OF SPEED AND VELOCITY USED IN ÖSS MATHEMATICS QUESTIONS

ABSTRACT

The purpose of the study is to identify that velocity and speed are two different quantities and to discuss their meanings used in ÖSS mathematics questions. The research data were obtained by examining the documents like published books and scientific articles. It can be stated from the documents examined including the ÖSS mathematics questions about motion problems that both velocity and speed were used in place of average velocity and instantaneous velocity without discriminating between them and speed is usually used in place of average velocity. It is seen that the numeric values or data are usually given for velocity; however, while solving the problems, the operations are done considering it as average speed. This determined contradictory situation is present with ÖSS mathematics questions and solutions related to motion problems. It is understood that although it is known that speed and velocity are different quantities, they are perceived as synonyms and used like that. It can be deduced from the study that considering the explanations about velocity and speed, the mathematicians who prepared wrong ÖSS mathematics questions about motion problems and those who solved them incorrectly do not know the quantities of velocity and speed adequately. It is considered that if ÖSYM is able to eliminate the lack of interdisciplinary collaboration, they can hinder the preparation of such wrong questions as well as asking them.

Keywords: Velocity, Speed, Mathematics, ÖSS Questions, Meaning Given

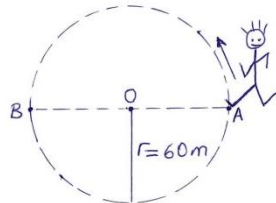
How to Cite:

Yıldız, A., (2017). Sürat ve Hız Niceliklerinin ÖSS Matematik Sorularında Kullanılan Anlamlarının Tartışılması, *Qualitative Studies (NWSAQS)*, 12(3):25-30, DOI: 10.12739/NWSA.2017.12.3.E0033.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

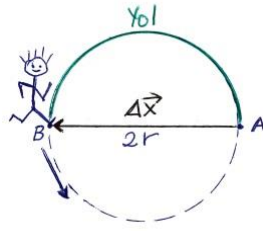
Sürat ve hız niceliklerinin tamamen farklı olmalarına rağmen günlük konuşmalarda ve ders kitaplarında aynı anlamda kullanılmaları karşılaşılan yaygın bir durumdur. Bir dokümanda [1] çevirenin notu olarak verilen "Işığın sürati ve sesin sürati yaygın olarak Türkçede ışık hızı ve ses hızı olarak kullanılır." ifadesi ile bir başka dokümanda [2] yer alan "Hız ve sürat terimleri arasında fizikte açık bir anlam farkı olmasına rağmen günlük hayatta aynı anlamda kullanılırlar." düşüncesi belirtilen durumu desteklemektedir. ÖSYM tarafından yapılan sınavlarda sorulan hareket problemleriyle ilgili matematik sorularında [3] nicelik olarak sürat yerine genelde hızın kullanıldığı görülmektedir. Sürat ile hız arasındaki kavramsal farkı anlaşılır bir şekilde açıklamak için önce yol ile yer değiştirme arasındaki farkı ya da farkları belirtmek gerekir. Yol skaler, yer değiştirme ise vektörel bir niceliktir. Yer değiştirme, en basit vektörel nicelik olarak nitelendirilmektedir. Bir hareketlinin, harekete başladığı noktadan en son bulunduğu noktaya çizilen vektör o hareketli için yer değiştirme vektörü olarak tanımlanır [4]. Yol ise hareketlinin harekete başladığı noktadan en son varacağı noktaya giderken geçtiği bütün noktaları birleştiren eğrisel ya da doğrusal mesafenin tamamıdır [5]. Sürat ile hız arasındaki tek fark süratin skaler hızın vektörel nicelik olması değildir.

Ortalama sürat, yönden bağımsız olarak kat edilen (alınan) toplam mesafe ile ilgilidir [1]. Ortalama hız hesaplanırken yer değiştirmenin (Δx), zaman aralığına (Δt) oranı ($v_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$), ortalama sürat hesaplanırken yolun, zamana oranı (Ortalama sürat= Toplam yol/Toplam zaman) esas alınır [1 ve 4]. Tek başına kullanılan hızın yani sıfatsız hız kelimesinin genelde ani hızı betimlediği, kastettiği ifade edilmektedir [2, 4 ve 6]. Benzer şekilde nitelemesiz kullanılan sürat daima ani sürat anlamındadır [6]. Ani hız (v), zaman aralığı sıfıra giderken ortalama hızın (v_{ort}) limitidir ya da x'in t'ye göre türevidir ($v \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} \equiv \frac{dx}{dt}$). Ani sürat (genelde kısaca sürat deniliyor), ani hızın büyüklüğüne eşit bir skaler olarak tanımlanır [6]. O nedenle söz konusu olan ortalama değerler (ortalama hız, ortalama sürat) ise daima ortalama nitelemesi kullanılmalıdır [2 ve 6]. Yol, yer değiştirme, sürat ve hız niceliklerinin birlikte yani aynı örnekte ele alınması, irdelenmesi ve hesaplanması; aralarındaki ilişkilerin ya da farklılıkların görülmesini-anlaşılmasını kolaylaştırabilir [5].



Şekil 1. Resim 1 (Figure 1. Image 1)

Bir sporcunun, yarıçapı 60 metre olan çembersel bir parkurda (Şekil 1) A noktasından başlayarak aynı tempoda (1 saniyede, 2 metre) sadece bir tur koştuğunu ve bir tam turu 3 dakikada tamamladığını varsayalım ($\pi = 3,14 \approx 3$). Sporcunun B noktasına, koşmaya başladığı noktaya (A noktasına), vardığı anda aldığı yolun, yaptığı yer değiştirmenin, ortalama süratinin ve ortalama hızının büyüklüğü nedir, hesaplayınız? Soruyu cevaplamak için yapılacak açıklamalar ve hesaplamalar, tartışılan niceliklerin arasındaki farklılıkların ortaya konulmasını sağlayabilir.



Şekil 2. Resim 2 (Figure 2. Image 2)

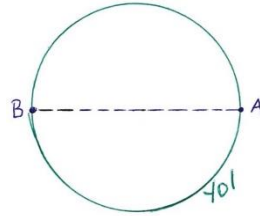
Sporcu B noktasına vardığında (Şekil 2)

$$\text{alınan yol} = \frac{\text{Çemberin çevresi}}{2} = \frac{2\pi r}{2} = \frac{2 \times 3 \times 60 \text{ m}}{2} = 180 \text{ m},$$

$$\text{yapılan yer değiştirme} = \Delta x = \text{Çemberin çapı} = 2r = 2 \times 60 \text{ m} = 120 \text{ m},$$

$$\text{ortalama sürat} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{Toplam zaman}} = \frac{180 \text{ m}}{90 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}$$

$$\text{ve ortalama hız} = v_{\text{ort}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{120 \text{ m}}{90 \text{ s}} = \frac{4}{3} \text{ m/s} \text{ olarak hesaplanır.}$$



Şekil 3. Resim 3 (Figure 3. Image 3)

Sporcu bir tam turu tamamladığında (Şekil 3) yani koşmaya başladığı yere (A noktasına) vardığında

$$\text{alınan yol} = \text{Çemberin çevresi} = 2\pi r = 2 \times 3 \times 60 \text{ m} = 360 \text{ m},$$

$$\text{yapılan yer değiştirme} = \Delta x = x_{\text{son}} - x_{\text{ilk}} = 0,$$

çünkü bir tam turun sonunda sporcu koşmaya başladığı noktadadır ($x_{\text{ilk}} = x_{\text{son}} \rightarrow \Delta x = 0$),

$$\text{ortalama sürat} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{Toplam zaman}} = \frac{360 \text{ m}}{180 \text{ s}} = 2 \text{ m/s},$$

$$\text{ve ortalama hız} = v_{\text{ort}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_{\text{son}} - x_{\text{ilk}}}{\Delta t} = 0 \text{ olarak bulunur.}$$

Verilen-incelenen örnekte tartışılan niceliklerin farklılıkları şekillerle, tanımlarla, eşitliklerle ve hesaplamalarla desteklenerek açıklamaya çalışılmıştır. Genelde yer değiştirme ile yolun sayısal değerleri farklı olduğundan, ortalama hız ile ortalama süratin büyüklükleri de farklı hesaplanır.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

İncelenen dokümanlarda nicelik olarak genelde süratin yerine hızın kullanıldığı söylenebilir. Hızın hatalı kullanımı öğrencilerin ya da öğretmen adaylarının sürati, hızı, hareketi ve hareketle ilgili diğer kavram ve nicelikleri doğru ve etkili bir şekilde öğrenmelerini engelleyebilir [1, 2, 5, 7, 8, 9, 10 ve 11]. Çalışmanın amacı, sürat ve hızın farklı nicelikler olduğunu belirtmek ve ÖSS matematik sorularında o nicelikler için kullanılan anlamlarını tartışmaktır.

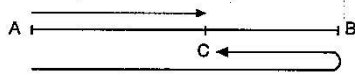
3. YÖNTEM (METHOD)

Çalışma bir doküman incelemesidir. Araştırmanın verilerine, yayınlanmış kitap ve bilimsel makale gibi dokümanların incelenmesiyle ulaşılmıştır. Bilindiği üzere genelde nitel araştırmaların bulguları; görüşme, gözlem ve dokümanlarla toplanan verilerden sağlanır [12].

Yapılacak görüşmelerde katılımcıların gönüllü olmamaları-davranmamaları veya uygun zamanlarının olmaması ya da kayıt için kullanılan cihazların onlarda birtakım rahatsızlıklar yaratması gibi nedenler, dokümanların incelenmesini avantajlı kılar. Ayrıca dokümanlara ulaşılması fazla zaman almadığı, ekonomik ve kolay olduğu için genelde gözlem ve görüşmelere tercih edilmektedir. Konusunun uzmanı kişiler tarafından gözden geçirilmiş, orijinalliği kontrol edilmiş, düzenlenmiş, organize edilmiş; köşe yazıları, ders kitapları, örgütsel dokümanlar, yıllık veya bilimsel çalışma raporları ve yayınlanmış makaleler gibi dokümanlar veri kaynağı olabilir. Nitel araştırmalarda belirtilen dokümanların kullanılması geçerliliğin ve güvenilirliğin artmasına katkı sağlayabileceği iddia edilmektedir [13]. Çalışmada; sürat ve hız nicelikleriyle ilgili tanımları, temel özellikleri, eşitlikleri ve ÖSYM'nin yaptığı sınavlarda sorulan matematik sorularını içeren dokümanlar, betimsel analiz yaklaşımına göre incelenmiştir.

4. BULGULAR (FINDINGS)

Soru (2003-ÖSS)



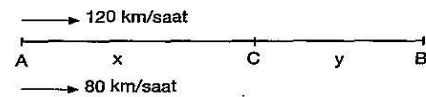
Hızları saatte 80 km ve 120 km olan iki araç A kentinden B kentine doğru aynı anda hareket ediyor. Hızlı olan araç B'ye varıp hiç durmadan geri dönüyor ve C noktasında diğer araçla karşılaşıyor.

Buna göre, $\frac{|BC|}{|AC|}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{3}{4}$

Şekil 4. Resim 4
(Figure 4. Image 4)

Çözüm (Solution)



$|AC| = x$ km

$|BC| = y$ km olsun.

80 km/saat hızla giden aracın gittiği yol;

$$x = 80.t \Rightarrow t = \frac{x}{80} \text{ dir.}$$

120 km/saat hızla giden aracın gittiği yol;

$$x + y + y = 120.t \Rightarrow t = \frac{x + 2y}{120} \text{ dir.}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{80} = \frac{x + 2y}{120} \Rightarrow 3x = 2x + 4y$$

$$\Rightarrow x = 4y$$

$$\Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

Şekil 5. Resim 5
(Figure 5. Image 5)

Soruda araçların hızları için verilen sayısal değerler aslında ortalama süratlerini belirtmektedir. Soru cümlesinde "Hızları" yerine "Ortalama süratleri" sözcüklerinin kullanılması ikilemde bırakmayan, tartışmaya ve kavram yanılgılarına yol açmayan doğru bir tercih olabilir. "Hızlı olan araç B'ye varıp hiç durmadan geri dönüyor ve C noktasında diğer araçla karşılaşıyor." cümlesinde hatalı olan "hızlı olan araç" nitelemesidir. Çünkü burada hızlı olan araç yoktur. Her ikisinin yer değiştirmeleri (Δx) eşit olduğundan ortalama hızları da eşittir. Ancak "Ortalama sürati büyük olan araç" betimlemesinin kullanılması itiraz edilen, eleştirilen, karşı çıkılan, ikilemde bırakan ya da kafa karıştıran durumlara yol açmaz. Problemin çözümünde yer alan "80km/saat hızla giden aracın gittiği yol" ile "120km/saat hızla giden aracın gittiği yol" açıklamaları "80km/saat ortalama süratle giden aracın gittiği yol" ve "120km/saat ortalama süratle giden aracın gittiği yol" şeklinde yeniden düzenlenmeleri çalışmanın amacı doğrultusunda yapılması gereken doğru bir müdahaledir. Verilerin soruda ortalama hız için (ortalama hıza dair) verildiği ancak problemin çözümünde ortalama sürate ait veriler gibi düşünülerek işlem yapıldığı görülmektedir (Yol=(ortalama sürat)x(zaman)). Sorunun



hazırlanmasında hız niceliğinin esas alınması-kullanılması ancak çözümünün sürat niceliğine göre yapılması anlaşılması ve açıklanması zor olan bir durumdur. Tespit edilen durum fizik ya da fen bilimleri için ilginç bir çelişkidir. Soru ile çözümü arasındaki çelişkinin giderilmesi için sorunun açıklama kısmının "Ortalama süratleri 80km/saat ve 120km/saat olan iki araç A kentinden B kentine doğru aynı anda hareket ediyor. Ortalama sürati büyük olan araç B ye varıp hiç durmadan geri dönüyor ve C noktasında diğer araçla karşılaşılıyor." şeklinde yeniden düzenlenmesi gerektiği düşünülmektedir. İncelenen örnek ve benzeri birçok ÖSS sorusu, hız ve sürat niceliklerinin farklı olmalarına rağmen aynı anlamda kullanıldıklarını kanıtlamaktadır. ÖSS matematik sorularının deneyimli veya uzman sayılan matematik öğretmenlerince hazırlandıkları düşünüldüğünde hızın ve süratin farklı nicelikler olduklarının matematik öğretmenleri tarafından yeterince bilinmediğini ortaya koymaktadır.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER (CONCLUSION, DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS)

Çalışmada ÖSYM tarafından yapılan öğrenci seçme sınavlarında hareket problemleriyle ilgili sorulan matematik sorularında sürat ve hız niceliklerinin doğru kullanılmadıkları görülmektedir. Ortalama hız, ani hız, ortalama sürat ve ani sürat gibi farklılıklar dikkate alınmadan hepsinin yerine genelde nitelemesiz (sıfatsız) hızın kullanıldığı söylenebilir. İncelenen örnekte de tespit edildiği üzere genelde sorularda sayısal değerlerin yani verilerin hız için verildiği ancak problemlerin çözümlerinde ortalama sürate ait gibi düşünülerek işlemlerin yapıldığı anlaşılmaktadır. Doğal olarak bu çelişkili bir durumdur. Belirlenen çelişkili durum hareket problemleriyle ilgili ÖSS sorularının ve çözümlerinin genelinde bulunmaktadır. Sorular ve çözümleri arasındaki tutarsız ve uygun olmayan işlemler sürecine kuşku duyulmadan, sorgusuz-sualsiz, doğal ve doğru yapıyor gibi bir anlayışla devam edildiği için sürat ve hızın farklı nicelikler olmaları bir yana adeta eş anlamlı iki sözcük gibi algılandıkları ve o yönde kullanıldıkları söylenebilir. Oysa olanak ve imkân sözcükleri arasında var olan ilişki sürat ile hız nicelikleri arasında yoktur. Sürat ve hız nicelikleri eş anlamlı sözcükler gibi düşünülemez ve kullanılamaz.

Çalışmada farklılıkları şekillerle, tanımlarla, eşitliklerle ve hesaplamalarla desteklenerek belirtilen-tartışılan sürat ve hız niceliklerine dair açıklamalara göre hareket problemleriyle ilgili ÖSS matematik sorularını hatalı hazırlayan ve çözen matematikçilerin sürat ve hız niceliklerini yeterince bilmedikleri çıkarımı yapılabilir. Yapılan çıkarım bu çalışmanın önemli bir başka bulgusudur. Çalışmada hız ve sürat nicelikleri için tartışılan durumlara ve ulaşılan bulgulara benzer durumların ve bulguların (yol ile yer değiştirmenin, sürat ile hızın ve kütle ile ağırlığın aynı anlamda kullanılması gibi) fizik ve fen bilimleri alanlarında yaygın görüldüğü yapılan çalışmalarda ifade edilmektedir [1, 2, 5, 7 ve 11]. Seçme sınavlarında kullanılan hatalı sorular, yapılan ölçme, değerlendirme ve yerleştirme işlemleri nedeniyle zaman zaman eleştirilere maruz kalmasına rağmen ÖSYM ülkemiz için sürecin öncüsü ve en deneyimlisidir. Kurumun, kendi içinde gerekli önlemleri alarak, iyileştirmeleri yaparak sadece sınava giren, hatalı soru ya da işlemlerden dolayı sıkıntılar yaşayan adaylar için değil eğitimle ilgili diğer bütün muhataplar için önemi büyüktür. ÖSYM'nin öğrenciler, öğretmenler, öğretmen adayları, akademisyenler, uzmanlar, araştırmacılar, anne-babalar, okullar, kurslar, etüt merkezleri ve özel kurslar için yol gösterici ve örnek alınan olduğu bilinmelidir. ÖSYM'nin sorumlu olduğu alanlarda disiplinler arası iş



birliği eksikliğini gidermesi, tartışılan hatalı soruların hazırlanmasını ve sorulmasını engelleyebilir. Milli Eğitim Bakanlığının ilgili dairesi planladığı veya planlayacağı hizmet içi eğitim kurslarında ilave iki veya üç oturumla sürat ve hız nicelikleri arasındaki farklılıkların konunun uzmanları tarafından matematik, fizik ve fen bilimleri öğretmenlerine açıklamalarına ve onlarla tartışmalarına olanak tanınmalıdır. Okullarda, üniversitelerde, kamu kurumlarında, yerel yönetimlerde, sivil toplum kuruluşlarında ve önemli projelerin planlanması aşamasında farklı disiplinlerin iş birliği yapmaları sağlanarak disiplinler arası iş birliği kültürünün oluşmasına katkıda bulunulmalıdır.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., (2014). Fiziğin Temelleri-1 Dokuzuncu Baskıdan Çeviri (Çev.: Bülent Akınoğlu ve Murat Alev). Ankara: Palme Yayıncılık.
2. Serway, R.A. and Beichner, R.J., (2010). Fen ve Mühendislik İçin Fizik-1, Beşinci Baskıdan Çeviri (Çev. Ed.: Kemal Çolakoğlu). Ankara: Palme Yayıncılık.
3. Gümüş, O., (2013). Konularına Göre Düzenlenmiş Son 48 Yıllın Matematik Soruları ve Çözümleri. Ankara: A Yayınları Matbaacılık Dağıtım San. Tic. Ltd. Şti.
4. Young, H.D. and Freedman, R.A., (2009). Sears and Zemansk's University Physics with Modern Physics, 12th Edition (Çev. ed.: Hilmi Ünlü). İstanbul: Pearson Education Yayıncılık Ltd. Şti.
5. Yıldız, A., (2016). A Discussion on Velocity-Speed and Their Instruction. International Physics Conference at the Anatolian Peak (IPCAP 2016), IOP Publishing, Journal of Physics: Conference Series 707 (2016)012040. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/707/1/012040>.
6. Mazur, E., (2015). Principles & Practice Physics-1, 1th Edition (Çev. Ed.: Abdullah Verçin ve Ali Ulvi Yılmaz). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim. Danış. Tic. Ltd. Şti.
7. Yıldız, A., (2014) Öğretmen Adaylarının "c=3.10⁸m/s" Sabitiyle İlgili Görüşleri. The Journal of Academic Social Science Studies, 28 Autumn II, 28, 13-21. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS2474>.
8. Yıldız, A., Büyükkasap, E. ve Günel, M., (2011). Öğretmen Adaylarının Dairesel Hareketi Anlama Düzeyleri. Journal of Qafqaz University: Philology and Pedagogy, 32, 97-103.
9. Gunstone, R. and Watts, M., (1985). Force and Motion. In R. Driver, E. Guesene and A. Tiberghien (eds), Children's ideas in Science. Milton Keynes, Philadelphia: Open University Press.
10. Arons, A.B., (1990). A Guide to Introductory Physics Teaching. John Wiley, New York.
11. Borghi, L., De Ambrosis, A., and Massara, C.I., (1993). Understanding average speed: a study on students aged 11 to 12 years. Physics Education. 28, 33-38.
12. Merriam, S.B., (2013). Nitel Araştırma: Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber (Çev. Ed.: S. Turan) Ankara: Nobel Yayıncılık.
13. Yıldırım, A. ve Şimşek, H., (2011). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.