

ÖZEL EĞİTİM SINIFLARI İÇİN BİLİM ETKİNLİKLERİ GELİŞTİRME

Arzunur ÇAKMAK 2022950512

Bilim yapmak; ister çocuk olsun ister bilimin sınırlarında araştırma yapan biri olsun, temelde aynı yöntemle çalışmaktadır. Herkes bilim yaparak, farklı düzeylerde araştırma yoluyla bilgi edinme sürecine tanıklık edebilir. Erken yaşlarda çocuklarda bilim uğraşı; genel anlamda çocukların kendilerinin de içinde var olduğu doğayı ve yaşamı doğru algılamalarına ve anlamalarına yöntemsel olarak destek olmaktır (Yürümezoğlu & Karabey, 2020).

Bilim uğraşı bağlamında ele alındığında bir nesne dışarıdan bir etki ile karşılaştığında (örneğin nesne koptuğunda ya da başka bir nesne çarptığında) nesnenin titreşmeye eğilimli olduğu frekansa doğal frekans denir. Her nesne kendine özgü doğal bir frekansa sahiptir (Seçer Esmer, t.y.). Tüm nesnelerin kendilerine özgü bir titreşim frekansı, yani rezonans frekansı vardır. Bir sistemi zorlayarak salınma geçirdiğinizde, enerji transferi maksimum düzeye ulaşır; yani salınım genliği en büyük değeri alır. Bu durum, uygulanan zorlayıcı frekans, sistemin rezonans frekansına eşit olduğunda gerçekleşir. Zorlayıcı (sürücü) ve zorlanan (sürülen) salınıcı arasındaki faz ilişkisi de onların göreceli salınım frekanslarıyla bağlantılıdır (Harvard University, t.y.). Tüm fiziksel yapılar, doğal frekanslara sahiptir. Bunlar, yapı belirli dış kuvvetlere maruz kaldığında titreşmeye eğilimli olduğu frekanslardır. Bu frekanslar, yapının içindeki kütle ve sertlik dağılımına bağlıdır. Rezonans ise dinamik bir kuvvetin, bir yapıyı doğal frekansında titreştirdiği bir olgudur. Bir yapı rezonansa girdiğinde, küçük bir kuvvet bile büyük bir titreşim tepkisi oluşturabilir.

Bu pratikte ne anlama gelir? Dinamik bir kuvvet fiziksel bir nesneye uygulandığında, nesne titreşir. Kuvvet nesnenin doğal frekansında uygulandığında, rezonans oluşur ve daha yüksek genlikte bir titreşim tepkisi ortaya çıkar (Knowledge, 2019; Siemens Community, t.y.). Her sarkacın, saniyede kaç kez ileri geri sallandığını belirten bir doğal veya rezonans frekansı vardır. Bu rezonans frekansı, sarkacın uzunluğuna bağlıdır. Daha uzun sarkaçlar daha düşük frekansa sahiptir (Exploratorium, t.y.). Rezonans olgusunun algılanmasının zor olması sebebiyle çeşitli deneylere gerek duyulur. Bu deneylere örnek olarak 'Yerinden Zıplatan Deneyler', 'Bir Metronomun Rezonans Yoluyla Bir Sarkacı Titreşime Geçirmesi' deneyleri verilebilir.

Bu sebeple özel eğitim sınıflarında bilim eğitimi dersi kapsamında hazırlamış olduğum deney ile öğrencilerin erken yaşlardan itibaren bilim uğraş ile çevreye başka bir gözle bakmalarına ve daha doğru desteklemeyi amaçladım. Deney aracılığıyla öğrencilerde merak duygusu uyandırmayı ve deney sonrasında etrafa aynı merakla bakmaya devam etmelerini hedeflemekteyim.

Öğrenmenin temel unsuru olan merakı canlı tutmanın en etkili yolu, çocuğun karşısına beklenmedik ve özgün bir olgunun çıkarılmasıdır. Rezonans etkinliğimde, klasik sarkaç yerine ev süsü gibi sıradan bir nesneyi kullanarak, deney malzemelerinin yalnızca laboratuvar araçlarıyla sınırlı olmadığını göstermeyi amaçladım. Bu yaklaşım, çocukta “her şey deney malzemesi olabilir” algısını pekiştirerek merakını derinleştirmekte ve bilimsel düşünciyi günlük yaşamla bütünleştirmektedir.

Bilimsel yöntem belirli türde olguların gözlemlenmesinden ibarettir ki bu şekilde gözlemcinin bu türde olguları yöneten tümel yasaları keşfetmesi mümkün olmaktadır. İlki gözlem, ikincisi bir yasa çıkarımında bulunmak şeklindeki iki aşamanın her ikisi de temel gereklilik olup, neredeyse sınırsız gelişim göstermeye elverişlidir. (Russell, 2015)

Rezonansın sarkaç ile gözlemi, tipik gelişim gösteren öğrenciler için rutin bir etkinliktir. Ancak üstün zekalı öğrenciler için farklılaştırılan bu etkinlikte, öğrenciler sarkaç yerine ev süsü olarak ön plana çıkan bir ürünün de bilim etkinliklerinde kullanılmasıyla çevrelerine yeni bir bakışla gözlemlerine ve birden fazla değişkenin etkisinin gözlemlenmesine (cetvelin türü ve uzunluk) de odaklanmıştır. Bu etkinlik, üstün zekalı/üstün yetenekli öğrencilerin uzunluk değişkenini sabit tutup cetvelin türünün etkisine bakma ve cetvel türünü sabit tutarak uzunluğun etkisine bakma ile farklı değişkenleri sistematik olarak düzenleme ve bu etkileri raporlaştırmaları amaçlamıştır. Amaç, öğrencilerin rezonansı farklı objeler aracılığıyla değişkenler bazında gözlemleyerek keşfetmeleridir. Bu süreçte beklenen sorgulamalar ve raporlaştırmanın deney sürecini derinleştirmesi beklenmektedir. Rezonans, dışarıdan gelen ve küçük genlikle titreşen bir etmenin, sistemin serbest halde titreşeceği frekansa denk gelerek, sistemi kararlı bir durumda büyük genlikle titreşmeye zorladığı bir durumdur. (Chen et al., 2025)

Tahiroğlu (2017) “Hayal Etmek Çocuk İşi! Çocukluk Döneminde Hayal Gücü” başlıklı bölümde araştırmalar, hayal gücünün çocukların bilişsel gelişiminde ve sorun çözme becerilerinde kritik bir rol oynadığını göstermektedir. Hayal gücü, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırarak anlamalarını kolaylaştıran güçlü bir araçtır. Bu bağlamda, Chen ve arkadaşlarının (2025) rezonans deneyinde ortaya koyduğu fiziksel fenomenin öğrenciler tarafından deneyimlenmesi, soyut rezonans kavramının somut ve görsel bir şekilde algılanmasını sağlayarak, hayal gücünün aktif kullanımını desteklemektedir. Böylece, bu tür deneyler öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine katkı sunmakla kalmayıp, bilişsel gelişimlerini ve öğrenme motivasyonlarını da artırmaktadır.

Rezonans olgusunun algılanmasının zor olması sebebiyle çeşitli deneylere gerek duyulur. Bu deneylere örnek olarak 'Yerinden Zıplatan Deneyler', 'Bir Metronomun Rezonans Yoluyla Bir Sarkacı Titreşime Geçirmesi' deneyleri verilebilir. Bu deney; Ikea ev süsü, tahta cetvel, plastik cetvel ve mengene ile yapılır.

Deneyde;

20 cm kol uzunluğu olan tahta cetvelde salınım 75 mm ile 1 cm civarı gerçekleşirken 20 cm kol uzunluğu olan plastik cetvelde 50 mm civarı salınım gerçekleşmiştir.

30 cm kol uzunluğu olan tahta cetvelde salınım 1 cm ile 1 cm 10 mm civarı gerçekleşirken 30 cm kol uzunluğu olan plastik cetvelde 1 cm civarı salınım gerçekleşmiştir.

40 cm kol uzunluğu olan tahta cetvelde salınım 50 mm civarı gerçekleşirken 40 cm kol uzunluğu olan plastik cetvelde 1,50 cm ile 2 cm civarı salınım gerçekleşmiştir. Bu kez her iki cetvel türünde de titreşimin belirgin şekilde çok yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

50 cm kol uzunluğu olan tahta cetvelde salınım 2 cm civarı gerçekleşirken 50 cm kol uzunluğu olan plastik cetvelde 3 cm civarı salınım gerçekleşmiştir. Plastik cetvel de titreşim çok yüksek başlayıp en yüksek salınım aralığını da bu denemede vermiştir.

Deney sonucunda, rezonansı ev süsü ile en uyumlu olan cetvelin (Plastik cetvel, 50 cm kol uzunluğu) en çok titreşimi ortaya çıkardığı görülmüştür.

Kaynaklar

Chen, Y. J. L., Wang, S.-H., Lih, J.-S., Chen, T.-C., Hung, J.-F., & Ko, J.-Y. (2025). A metronome drives a pendulum in resonance. *The Physics Teacher*, 63(5), 330–332. <https://doi.org/10.1119/5.0180264>

Exploratorium. (t.y.). *Coupled resonant pendulums*. Exploratorium. <https://www.exploratorium.edu/snacks/coupled-resonant-pendulums>

Harvard University. (t.y.). *Barton's Pendulum*. Harvard Science Demonstrations. <https://sciencedemonstrations.fas.harvard.edu/presentations/bartons-pendulum>

Knowledge. (2019, November 2). *Natural frequency and resonance* [Webinar]. YouTube. <https://youtu.be/DyZFt3WQ3B8>

Russell, B. (2015). *Bilimsel bakış* (F. Sezer, Çev.). Say Yayınları. (Orijinal eser 1931’de yayımlanmıştır.)

Seçer Esmer, S. (t.y.). *Salıncakta nasıl sallandığınızı keşfedelim*. TÜBİTAK Bilim Genç. <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/salincakta-nasil-sallandigimizi-kesfedelim>

Siemens Community. (t.y.). *Free webinar - Fundamentals of modal testing*. <https://community.sw.siemens.com/s/article/Natural-Frequency-and-Resonance>

Tahiroğlu, D. (2017). Hayal etmek çocuk işi! Çocukluk döneminde hayal gücü. In Ç. Aydın, T. Göksun, A. C. Küncay, & D. Tahiroğlu (Ed.), *Aklın çocuk hali: Zihin gelişimi araştırmaları* (ss. 297–310). Koç Üniversitesi Yayınları.

Yürümezoğlu, K., & Karabey, B. (2020, Kasım). Çocuklarda bilim yoluyla zekâ ve yetenek gelişimini desteklemek. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/346629366>

Yürümezoğlu, K., Öztaş Çin, M., Demir, S., & Bacakoglu, G. (2023). The scientific observation experiences of gifted/talented students: Observing circadian rhythm in the common bean plant. *Gifted Child Today*, 46(4), 248–257.