

## Bir Durum Çalışması: Isı, Sıcaklık ve Isıl Enerji Kavramları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Hasan Şahin KIZILCIK<sup>1</sup>, Mustafa TAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Öğretmenliği

Bu çalışmanın amacı, öğrencilerin öğrenme süreçlerinde kavramakta güçlük çektikleri ısı ve sıcaklığa ilişkin temel kavramlar olan ısı, sıcaklık ve ısıl enerji başta olmak üzere, konuyla ilgili kavramların arasındaki ilişkilerin zamanla değişiminin incelemektir. Isı aktarımı, hal değiştirme ve genişleme olayları, bu süreçte örnek olarak ele alınmıştır.

Araştırma, nitel araştırma tekniklerinden durum çalışması modelindedir. Lisans eğitimi sırasında Termodinamik dersi almamış Gazi Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinden amaçlı olarak seçilmiş bir gönüllü katılımcı ile derinlemesine görüşmeler gerçekleştirilerek yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak, yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Beş hafta boyunca her hafta katılımcı ile yapılan görüşmeler yarı yapılandırılmış görüşme formu çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcıdan elde edilen veriler, nitel tekniklerden içerik analizi yönteminden yararlanarak çözümlenmiştir. Katılımcı ile yapılan görüşmeler doğrudan alıntılar ve uzman görüşleri ile ayrıntılı olarak incelenmiş ve geçerlilik ve güvenilirlik artırılmıştır. Veri analizinde içerik analizi yapılarak gömülü kuramın teknikleri kullanılmıştır. Gömülü kuram yardımıyla katılımcının düşünceleri arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmıştır. Böylelikle katılımcının öğrenme süreci betimlenmiştir. Katılımcının söz konusu kavramlar arasındaki ilişkiyi nasıl kurduğuna ilişkin kavram haritaları oluşturulmuş ve bu haritaların zaman içindeki değişimi izlenmiştir.

Araştırma bulguları, ısı kavramının ısıl enerjiyi de kapsayacak biçimde tanımlandığını göstermiştir. Isıl enerji kavramının öğrenilmesine ısı kavramı engel olmaktadır. Isı aktarım yollarından ışıma, diğer aktarım yöntemleri içinde en az bilinendir. Sıcaklık kavramı, katılımcı tarafından en iyi algılanan ama tanımlanamayan ve ifade edilemeyen bir kavramdır. Katılımcı, önce ısıyı maddelerde saklanan bir enerji biçimi olarak tanımlasa da, zamanla bu düşünceden vazgeçmiş, sıcaklık ve ısıl enerjiye ilişkin görüşleri, ısıya ilişkin düşüncelerinde değişime neden olmuştur. Isıl enerji kavramının neredeyse hiç yerleşmemiş olması, bu kavramla ilgili önyargıların olmaması gibi bir yarar sağlamıştır. Isıl enerji kavramının rolünün ısıya yüklenmiş olması, ısıl enerji kavramının oluşmasına engel oluşturmaktadır. Bu kavramın adını bile duymak, sorgulamayı tetiklemiştir. Derinlemesine ve somut örnekler üzerinden düşünmek, katılımcının kavramsal yapısında çelişiklere neden olmuş, bu çelişikler de kavramları sorgulaması için zemin oluşturmuştur.

Katılımcı ile yapılan görüşmeler sırasında, süreç içinde katılımcının kavramsal yapısındaki değişimlerin yanında, kavramları edinme ve zihnine yerleştirme süreci de incelenmiştir. Katılımcıda gözlemlenen özelliklerden biri, bazı bilgileri ezberleyip söylemesine karşın, aslında o bilgileri özümsememiş olduğudur. Bunlar slogan biçiminde ezberlenmiş görünmektedir. Kimi zaman, "sıcaklığın bir enerji olmadığı" gibi kalıplaşmış bu söylemler işe yaramış ancak çoğu zaman da arkası doğru biçimde doldurulmayan, boşlukta asılı kalan söylemler olarak kalmış görünmektedir. Kimi zaman da katılımcının verdiği yanıtlar sezgisel olmaktan öteye gitmemektedir. Öğrencilerin birçoğunun da katılımcı gibi deneyim ve sezgilerden temelini alan bir hazırbulunuşluğa sahip olduğunu araştırmalar göstermektedir. Ancak katılımcı, süreç boyunca sezgisel yanıtlar ve ezberlenmiş sloganlardan uzaklaşmış ve daha sorgulayıcı bir yaklaşım sergilemiştir. Kavramsal değişimin gerçekleşmesi sırasında öğrencilerin kendi öğrenmelerine olan sorumluluklarının arttığı, zihinsel riskleri alabildikleri, yazılı ve sözlü problemlerin çözümünde daha kararlı oldukları ve eleştiri yapabildikleri sonuçlarını paylaşan bazı araştırmalar vardır.

Katılımcıda gözlemlenen bir diğer özellik de, kavramsal bilgilerinin birbirinden bağımsız oluşudur. Öğrendiği slogan niteliğindeki bilgiler ve düşünce parçaları zihninde birer adacık gibi yerleşmiş görünmektedir. Bu bilgiler arasında bağ kurmakta, bilgiler arası geçiş yapmakta ve bir durum için bildiğini diğer duruma uyarlamakta güçlük çektiği söylenebilir. Bu parçalı bilgilerle öğrencinin konuyu kavraması olanaksızdır. Bunun nedeni, bilgileri kalıplar halinde doğrudan alıp içselleştiremeden, deneyimleri ve yaşamıyla ilişkilendiremeden zihninde saklıyor olması olabilir. Bu durum bilgilerin yapılandırılmasına engeldir.

**Anahtar Kavramlar:** Isı, sıcaklık, ısıl enerji, durum çalışması