



Gazlarda Genleşme Kavramı Üzerine Yapılandırmacı Bir Deney Etkinliği **

Hidayet TEREÇİ¹ ve Orhan KARAMUSTAFAOĞLU^{2,*}

¹ Amasya Bilim ve Sanat Merkezi, Türkiye

² Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye

Alındı: 14.10.2013 – Düzeltildi: 25.11.2013 - Kabul Edildi: 02.12.2013

Özet

Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim 11. sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan *genleşme* kavramının öğretimine ilişkin 5E modeline göre uygulanabilir bir deney etkinliği tasarlayarak öğretmenlerin kullanımına sunmaktır. Ayrıca, tasarlanan bu etkinlikle genleşme kavramının yanında ısı, sıcaklık ve basınç gibi farklı kavramlar ile bu kavramlar arası ilişkilerin anlaşılması amaçlanmıştır. Betimsel nitelik taşıyan bu çalışma, amacı doğrultusunda fenomenografik araştırma yöntemi kapsamında yürütülmüştür. Hazırlanan deney etkinliği, 7 fizik öğretmeni ile paylaşılmış ve etkinlik öğretmenler tarafından yapılmıştır. Öğretmenlerle uygulamaları sonunda, deney etkinliği ile ilgili yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme verileri, ortaklaşa verilen ya da tek bir kişiye ait şekilde kategorize edilerek soru-cevap formatında sunulmuştur. Verilerden, deney etkinliğinin kolaylıkla uygulanabileceği, öğrencilerin ilgisini çekebileceği, genleşme ve genleşme ile ilgili kavramları daha iyi anlamalarına yardımcı olacağı, bilimsel süreç becerilerinin bazılarının kazanılabileceği sonucuna varılmıştır. Çalışma sonunda, sonuçlara dayalı olarak gerekli öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler; Fizik Öğretimi, 5E Modeli, Gazlarda Genleşme, Deney Etkinliği

Giriş

Öğrenme ile ilgili en fazla benimsenen kuramlardan birisi Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı'dır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı, sürekli gelişen teknolojinin gerekliliklerine uyum sağlaması için davranışçı ve bilişsel gibi var olan geleneksel kuramlara alternatif olarak

* Sorumlu Yazar: E-mail: orseka@yahoo.com

** Bu çalışma 12-14 Eylül 2013 tarihleri arasında düzenlenen I. Ulusal Fizik Eğitim Kongresi'nde sunulmuştur.

geliştirilmiştir. Bu kuram, öğrenmenin bireylerin kendilerine sunulan şekliyle değil, zihinlerinde yapılandırdıkları haliyle oluştuğunu ifade eder (Yaşar, 1998). Yapılandırma sürecinde bireyler, öğrenilecek olan bilgileri önceden öğrendikleriyle zihinlerinde ilişkilendirirler (Jonassen, 1994). Ayrıca bu kuram, öğrencinin daha çok gerçek yaşamda karşılaştığı olaylar sayesinde kazandığı deneyimler ile ilgilenir. Bir bilginin öğrenilmesinde, gerçek yaşam içinde olmak ve deneyimlerle temellendirmek gerektiği belirtilmektedir (İşman, 1999). Aktif öğrenme esasına dayalı bu süreçte öğretmen, öğrencinin öğrenim sürecinde etkin olabilmesine yönelik etkinlikler tasarlayarak öğrencilerin var olan bilgileri ile kazandıkları bilgiler arasında ilişki kurmasına yardımcı olur (Copley, 1992).

Yapılandırmacı öğrenme kuramının fen bilimleri öğretiminde uygulanan en kullanışlı formlarından birisi BSCS (Biological Science Curriculum Study)'nin öncü isimlerinden Bybee (1997) tarafından geliştirilen ve beş aşamadan oluşan 5E Modeli'dir (Turgut ve Gürbüz, 2011). 5E Modeli araştırma tabanlı ve deneysel etkinliklere dayalı fen bilimleri derslerine yönelik bir öğretim yöntemidir. Aynı zamanda bu model Ulusal Fen Eğitim Standartlarında belirlenen araştırmaların sonuçları üzerine oluşturulmuş olup adından da anlaşıldığı üzere Giriş, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır (Carin & Bass, 2005). 5E Modeli, yeni bir kavramı öğrenmeye ya da derinlemesine bilinen bir kavramın anlaşılmasına olanak sağlar.

Fizik öğretiminde, öğrencinin yaşadığı olaylar üzerinde gözlem, inceleme ve deneyler yaptırılarak olay ve varlıklar arasındaki ilişkiler bilimsel yollarla incelenmesi önemlidir. Bilgilerin kalıcı olması ve daha iyi kavranması, öğrencinin kendisinin yaparak, görerek ve yaşayarak öğrenmesiyle mümkün olur. Dolayısıyla laboratuvar çalışmaları en etkili ve kalıcı öğrenme ortamı oluşturması bakımından büyük önem taşımaktadır. Laboratuvar yöntemiyle kazanılan bilgiler daha kalıcı olacağından geleneksel öğretim yerine, deneysel ve araştırmaya dayalı öğretime yer vermeli, öğrenciler deney yaparak öğrenmelidir (Sarı, 2013). Halloun (1998) bir çalışmada, öğretmenin fizik dersinde ilgili bir konuyu sunmasıyla birlikte öğrenciler anlatılan olayları zihinlerinde oluşturmaya başlarlar. Ancak öğretmen öğrencilerine bu aşamada yeterli düzeyde yardımcı olamazsa öğrenciler olayları zihinlerinde yanlış yapılandırmaya başlayacak ve kavram yanılgılarına düşecektir. Dolayısıyla öğretmen öğrenciyi bilgiyle buluşturmak ve keşfettirmeye çalışmalıdır (Bozkurt ve Sarıkoç, 2008). Bu bağlamda fizik öğretiminde laboratuvar ve deney etkinlikleri çok önemlidir. Çünkü öğrenciler anlatılmak istenen fiziksel olayı, yapılan bir deneyle zihinsel süreçlerden geçirecek yapılandırılır. Amerikan Ulusal Araştırma Kurulu, yapılandırmacı öğrenmenin laboratuvar ortamlarında oluşması ve yapılan deney etkinliklerinin etkisinin artması için hazırlanacak bir öğretim tasarımı olması gereken özellikleri belirtmiştir. Bu tasarımda laboratuvar çalışmalarının; zihinde öğrenmeyi gerçekleştirecek şekilde planlanması, kuramsal derslerle ardışık düzenlenmesi, bilimsel süreç becerilerini kazandırması ve öğrencilerin birbirleriyle tartışmalarına olanak sağlamasına dikkat çekilmiştir (Singer, 2005). Fakat yapılan araştırmalarda fizik öğretiminde en etkili yöntemin yaparak ve yaşayarak öğrenme olduğu belirtilmesine karşın, okullarımızdaki eğitim düzeyinin istenilen hedeflere ulaşamadığı, öğretmenlerin araç-gereçlerle ilgili gerekli bilgi ve becerilerinin olmaması, eksik deney

Gazlarda Genleşme Kavramı Üzerine Yapılandırıcı Bir Deney Etkinliği

malzemeleri gibi gerekçelerle laboratuvarları kullanmadıkları ve yeterli sayıda deney etkinlikleri yapmadıkları belirtilmektedir (Bozkurt ve Sarıkoç, 2008; Erdal, Ergin ve Pekmez, 2005; Akdeniz, Çepni ve Azar, 1999). Bu bağlamda, öğretmenlerin derslerini yürütürken yararlanabilecekleri basit ve ulaşılabilir araç-gereçlerle yapabilecek deneylerin tasarlanarak onlara sunulmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, ortaöğretim 11. sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan *genleşme* kavramının öğretimine ilişkin 5E modeline göre uygulanabilir bir deney etkinliği tasarlayarak öğretmenlerin kullanımına sunmak ve öğretmenlerin bu deney etkinliğine ilişkin görüşlerini almaktır.

Yöntem

Betimsel nitelik taşıyan bu çalışma, amacı doğrultusunda fenomenografik araştırma yöntemi kapsamında yürütülmüştür. Bu yöntemde amaç, bireylerin bir fenomene ya da duruma ilişkin yorumlama, anlama ya da anlayışlarını ortaya çıkarmaktır. Bireylerin konuya ilişkin öğrenme ve öğretme ile ilgili olarak ortaya koydukları anlayışların, sınıflandırılarak sunulması ne düşündüklerini açıkça ortaya koyar (Koballa, Graber, Coleman & Kemp, 2000). Anlayışların ortaya konulmasında da açık uçlu sorulardan oluşturulmuş mülakatlar etkili bir yoldur (Booth, 1997).

Öncelikle gazların genleşmesi kavramı ile ilgili 5E modeline göre bir deney etkinliği tasarlandı. Deney yapılarak video görüntüsü hazırlandı. 5E modeline göre hazırlanan deney etkinlik planı (Ek-1) ve videosu, 12-30 yıl arası deneyimi olan 7 fizik öğretmeni (5 Erkek, 2 Bayan) ile paylaşıldı ve etkinlik her bir öğretmen tarafından bizzat yapıldı. Öğretmenlerle uygulamaları sonunda, deney etkinliği ile ilgili bireysel olarak 25-35'er dakikalık zaman aralığında yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirildi. Konuya ilişkin alan eğitiminde uzman üç öğretim üyesinin önerileri doğrultusunda hazırlanan görüşme formu Ek-2'de sunulmuştur. Görüşme verileri, tabloda ve ortaklaşa verilen ya da tek bir kişiye ait şekilde kategorize edilerek sunulmuştur.

Geliştirilen Etkinlik, Bulgular ve Yorum

Bu kısımda, araştırmacılar tarafından geliştirilen etkinlikle ilgili görseller, etkinliğe ilişkin öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular ve bu bulgulara yapılan yorumlara yer verilmiştir.

Gazların genleşmesi kavramı ile ilgili 5E modeline göre geliştirilen deney etkinliğine ait görseller aşağıda sunulmuştur. Resim 1'de deney etkinliği için gerekli araç-gereçler, Resim 2'de ise kurulan deney düzeneği görülmektedir.



Resim 1. Deney etkinliği için gerekli araç ve gereçler



Resim 2. Deney düzeneği

Resim 3 ve 4'te ise gazın genişmesi ve büzülme olayı sırasıyla görülmektedir.



Resim 3. Kapalı kaptaki gazın genişleme sonucunda su içinden gaz çıkışı



Resim 4. Kapalı kaptaki gazın büzülme olayı sonunda oluşan durum

Deney etkinliğini yapan ve etkinlik planını inceleyen yedi fizik öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşmelere ilişkin veriler Tablo 1'de sunulmuştur. Elde edilen veriler, ayrıntıya ve açıklamalara yer vermeksizin kodlanan öğretmenlere ait tablodaki sütunlarda kısa-cevap olarak belirtilmiştir.

Tablo 1. Deney etkinliği ile öğretmenlerin mülakat sorularına verdikleri cevaplar

Sorular	Fizik Öğretmenleri						
	A	B	C	D	E	F	H
Bu deney etkinliği okulunuzdaki imkânlar düşünüldüğünde yapılabilir mi?	Evet	Evet	Biraz	Evet	Evet	Evet	Evet
Kullanılan materyaller konusunda sıkıntı olur mu?	Hayır	Hayır	Biraz	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Bu etkinliği öğrencileriniz bireysel olarak tek başına yapabilir mi?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Bu etkinlik grup olarak yapılabilir mi?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Bu etkinlik grup olarak yapıldığında sıkıntı yaşanabilir mi?	Hayır	Hayır	Evet	Biraz	Hayır	Evet	Biraz
Öğrencilerinize gazlarda genleşme kavramını anlatmakta güçlük çekiyor musunuz?	Hayır	Biraz	Hayır	Biraz	Biraz	Evet	Evet
Bu deney etkinliğinin mevcut kaynaklarda yer alan gazlarda genleşme ile ilgili diğer etkinliklerden farklılıkları var mıdır?	Evet	Biraz	Hayır	Biraz	Biraz	Evet	Evet
Gerçekleştirilecek bu etkinlikle öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırabilir mi?	Evet	Evet	Bilmiyorum	Evet	Evet	Evet	Evet
Bu etkinlik öğrencilerin ilgisini çeker mi?	Evet	Kesinlikle	Değişir	Evet	Evet	Evet	Kesinlikle
Deney sonuçları öğrencileri hayrete düşürür mü?	Evet	Evet	Hayır	Biraz	Hayır	Evet	Evet
Bu etkinlikten derslerinizde faydalanır mısınız?	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet

Görüşme formunda önerilere yönelik yer alan sekizinci ve son soru olan bu deney etkinliği ilgili farklı fikir veya önerileriniz var mı? sorusuna öğretmenlerden gelen görüşler şu şekildedir: 3 öğretmen, laboratuvarında gerekli materyallerin olmaması durumunda basit araç-gereçlerle bu deney etkinliğinin yapılabileceğini belirtti. 3 öğretmen, genellikle gazların genleşmesi gösterilirken kapalı elastiki materyaller kullanılırken, burada sabit hacimli bir materyal kullanıldığı belirtti. 4 öğretmen, ayrıntılı olarak bu deney etkinliğinin öğrencilere; Hipotez kurma ve test etme, Gözlem yapma, Deney yapma, Bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirleme, Sınıflama, Sonuç çıkarma, Yorum yapma gibi birçok bilimsel süreç becerilerinin kazandırabileceğini ifade etti. 3 öğretmen, deney hakkında bilgilendirme, sunuş ve uygulama becerilerine bağlı olarak öğrencilerin ilgi ve hayret seviyesinin değişebileceğini, öğrenciler arasında farklı duyuşsal geri dönütlerin alınabileceğini söyledi. 2 öğretmen, deney süresinin uzun olmasını engellemek için balon joje üzerine soğutucu kullanılması gerektiğini ifade etti. 6 öğretmen, gazlarda genleşme olayının basit ve anlaşılır olduğundan zaten tam donanımlı olmayan laboratuvarlarına öğrencileri götürmediklerini belirtti. Fakat bu tür etkinliklerin öğretmenlerle herhangi bir yolla paylaşılmasının sınıf-içi veya laboratuvarındaki öğretime katkı getireceğini ifade etti.

Ayrıca fen lisesinde çalışan bir öğretmenimiz: “Bu deney konunun anlaşılabilmesi açısından ideal bir örnek olmuş. Ancak sonuçları değerlendirirken; İdeal gaz-gerçek gaz kavramlarının anlaşılması, Gaz davranışlarının anlatılması, Kinetik teoriden bahsedilmesi, Gaz moleküllerinin çeperlere çarpması (çarpma sayısı), Gaz moleküllerinin polar veya apolar olma niteliklerinin bulunduğu ortamdaki tüm davranışlarını bütünüyle anlamamıza yardımcı olacağını düşünüyorum.” şeklinde görüş bildirmiştir.

Gerçekleştirilen görüşmelerden, öğretmenlerden yarıdan azının kendilerine sunulan genleşme deney etkinliğinin basit-araç gereçlerle kolaylıkla yapılabileceğini belirttikleri tespit edilmiştir. Bilindiği gibi ilgili literatürde basit araç-gereçlerle gerçekleştirilen etkinliklerin öğrencilerin tutum ve başarılarına olumlu etkisi olduğundan bahsedilmektedir (Ergin, Akgün, Küçüközer ve Yakal, 2000; Uzal, Erdem, Önen ve Gürdal, 2010). Hatta basit materyallerle deneyler yapan öğrencilerin, laboratuvarında materyal kullanma, deneylerle elde edilen bulguları grafik haline getirerek bunlardan çıkarım yapabilme becerilerinde de gelişim gözlemlendiği ifade edilmiştir (Hardal ve Eryılmaz, 2004).

Görüşmelerden, öğretmenlerin çoğunluğunun gazlarda genleşme olayını basit bir durum gibi algıladığı ve bu konuyla ilgili öğrencilerine laboratuvar çalışması yaptırmadıkları anlaşılmıştır. Ancak, genleşme mikro boyutta gaz moleküllerin enerji olarak hareket enerjilerinin artması, kap çeperlerine çarpma sayısının artması, moleküller arası mesafenin artması gibi birçok derinleştirmeyi içermektedir. Genleşme konusu ile ilgili lise öğrencilerin kavram yanlışlarının da olduğu literatürde yer almaktadır (Ayas ve Özmen, 2002). Dolayısıyla kolay olarak nitelendirilen fakat iyi öğrenilemeyen bu gibi konular laboratuvarlarda deney etkinlikleri ile öğrencilere yaparak yaşayarak sunulabilir. Çünkü fizik derslerinde mevcut laboratuvarların yeterince aktif olarak kullanılmadığı, bu da fizik öğretimini olumsuz yönde etkilemektedir (Sarı, 2013).

Bunlara ek olarak, öğretmenlerin yarıdan fazlası bu tür deney etkinliklerini öğrencilerin yapmasıyla birçok bilimsel süreç becerisini kazanabileceklerini ifade ettikleri anlaşılmıştır. Saat (2004), öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanabilmeleri için ön bilgiye sahip olmalarının yanı sıra basit fen etkinlikleri ile desteklenmeleri ve sıklıkla pratik yapabilme fırsatlarının kendilerine verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, bu gibi deneysel etkinliklerin farklı öğretim modellerine göre planlama yapılarak gerçekleştirilmesi sağlanarak öğrencilerde daha fazla beceri ve kazanımlar sağlanabilir.

Sonuçlar ve Öneriler

Fizik derslerinde gazların genleşmesi konusunun istenilir düzeyde deney destekli bir şekilde yürütülmediği, ancak geliştirilen bu genleşme deney etkinliğinin basit-araç gereçlerle öğretmen ve öğrenciler tarafından kolaylıkla yapılabileceğini sonucuna varılmıştır. Öğretmenlerin gazlarda genleşme konusunu kolay anlaşılır olarak gördüklerinden üzerinde fazla durmadığı ve bu konuda laboratuvar çalışmasına ihtiyaç duymadıkları anlaşılmıştır. Liselerde buna benzer deney etkinlikleri ile öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin birçoğunun kazandırılabilceği anlaşılmıştır. Fizik öğretmenleri için bir öğrenme modeline

Gazlarda Genleşme Kavramı Üzerine Yapılandırıcı Bir Deney Etkinliği

göre hazırlanan alternatif ve zenginleştirilmiş deney etkinliklerinin faydalı olacağı sonucuna varılmıştır. Belirtilen bu sonuçlara dayalı olarak aşağıda sırasıyla belirtilen öneriler sunulmuştur.

◆ Fizik öğretmenleri derslerinde, öğrencilerine gazlarda genleşmeyi bu deney etkinliğinden yararlanarak anlatabilirler.

◆ 5E modeline yönelik birçok fizik kavramıyla ilgili deney etkinlikleri geliştirilip sunularak öğrencilerin düşünme, sorgulama ve hayal etme gibi becerilerinin gelişmesi sağlanabilir.

◆ Kolay öğrenilemediği veya kavram yanılgıları olduğu bilinen fizik kavramları için bu etkinliğe benzer 5E modeline yönelik deney etkinlikleri geliştirilerek öğretmenlerle paylaşılabilir.

◆ Öğretmenler için fizik kavramlarına yönelik bilimsel deney videoları, etkinlik planları, simülasyonlar, laboratuvar araç-gereç kullanımı gibi konuları içeren internet tabanlı bir portal kurulabilir, öğretmenler kendi geliştirdikleri etkinlik ve çalışmalarını bu portalda yayınlatabilirler.

◆ Fizik öğretmenleri için öğrencilere bilimsel süreç becerilerini kazandırma, öğretim modelleri, laboratuvar kullanımı ve uygulamaları gibi konularda uygulamalı hizmet-içi eğitim seminerleri yapılarak bilinç ve becerilerinin artması sağlanabilir.

Kaynaklar

Akdeniz, A.R., Çepni, S. ve Azar, A., (1999). Fizik öğretmen adaylarının laboratuvar kullanım becerilerini geliştirmek için bir yaklaşım, *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, 118-125.

Ayas, A. ve Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma, *Boğaziçi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-60.

Booth, S. (1997). On phenomenography, learning and teaching, *Higher Education Research & Development*, 16, 135-159.

Bozkurt, E. ve Sarıkoç, A. (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi?, *S.Ü. Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 89-100.

Bybee, R.W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. Portsmouth, UK: Heinemann.

Carin, A. & Bass, J. (2005). *Teaching Science as Inquiry*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Copley, J. (1992). The integration of teacher education and technology: a constructivist model. In D. Carey, R. Carey, D. Willis, and J. Willis (Eds.), *Technology and Teacher Education*, Charlottesville, VA: AACE, 681.

Erdal, S.Ö., Ergin, Ö. ve Pekmez, E.Ş. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. Dinazor Kitabevi.

Ergin, Ö., Akgün, D., Küçüközer, H. ve Yakal, O. (2000). Deney ağırlıklı fen ve teknoloji öğretimi. *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, Bildiriler Kitabı, 345-348.

- Halloun, I. (1998). Schematic concepts for schematic models of the real world: The Newtonian concept of force. *Science Education*, 82, 239-263.
- Hardal, Ö. ve Eryılmaz, A. (2004). Basit araçlarla yaparak öğrenme yöntemine göre geliştirilen elektrik devreleri ile ilgili etkinlikler, *Eğitimde İyi Örnekler Konferansı*, Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- İşman, A. (1999). Eğitim teknolojisinin kuramsal boyutu: yapısalcı yaklaşımın (constructivism) eğitim öğretim ortamlarına etkisi. *Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu*. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Jonassen, D.H. (1994). Thinking technology: Toward a constructivist design model, *Educational Technology*, 34(3), 34-37.
- Koballa, T., Graber, W., Coleman, C. & Kemp, C. (2000). Prospective gymnasium teachers conceptions of chemistry learning and teaching. *International Journal of Science Education*, 22(2), 209-224.
- Saat, R.M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science ve Technological Education*, 22(1). 23-40.
- Sarı, M. (2013). Fizik konularının öğretiminde deneysel çalışmanın öğrenci başarısına etkisi ve öğretmenlerin karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 143-147.
- Singer, S. (2005). Needing a new approach to science labs. *The Science Teacher*, 72(7), 10.
- Turgut, Ü. ve Gürbüz, F. (2011). Fen Öğretiminde Öğrenme Kuramları ve Laboratuvar Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme Kuramı, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 45-78.
- Uzal, G., Erdem, A., Önen, F. ve Gürdal, A. (2010). Basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda öğretmen görüşleri ve gerçekleştirilen hizmet içi eğitimin değerlendirilmesi, *NEF-EFMED*, 4(1), 64-84.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci, *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.

Ek-1

DENEY ETKİNLİĞİ PLANI

Ders: Fizik, **Sınıf seviyesi:** 11, **Konu:** Gazlara genleşme, **Süre:** 40 dk

Öğrenci kazanımları:

1. Enerjinin farklı yollarla iletiildiğini kavrar (İletim, Konveksiyon),
2. Enerji alan gaz moleküllerinin aralarındaki mesafenin artarak genleştiğini kavrar,
3. Açık hava basıncının varlığını deneydeki sonuçlarla izah eder,
4. Soğuyan kapalı kaptaki gaz basıncının azaldığını açıklar,
5. Isı ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi duyu organları ile anlar,
5. Gazlarda basınç ile ısı ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi açıklar,
6. Genleşmenin tersi bir durumu olan ve özel bir isimle adlandırılan büzülme olayını kavrar.
7. Genleşme ile ilgili farklı deneyler araştırır tasarlar, yapar.

Bilimsel süreç becerileri:

8. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.
9. Deneysel çalışmadaki bağımlı ve bağımsız değişkenleri söyleyebilir,
10. Deneysel çalışma öncesi kendi başına hipotez kurabilir,
11. Kurduğu hipotezi test eder,
12. Bulgularını yorumlar, sonuç/lar çıkarır,

Ünite Kavramları ve Sembolleri: Genleşme, İletim, konveksiyon, gaz basıncı, açık hava basıncı, büzülme

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Sunuş, buluş, soru-cevap ve deney yöntemi

Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar: Balon joje, cam çubuk, tek delikli tıpa, mürekkep, su, şeffaf kap, ısıtıcı, uçayak, statif çubuk, bağlama parçası, bünzen kısıkcı.

Giriş: Öğretmen, öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak için genleşme kavramı ile ilgili soru ve cevap yöntemini kullanır.

- Bir balon sıcak bir ortama konulduğunda hacmi artıyor. Bu durumda balon içindeki havanın kütlesi değişir mi?
- Sabit hacimli bir odadaki hava ısıtıldığında havanın hacmi veya basınç değişimi hakkında ne dersiniz?

Öğretmen bir kabın soğuk ve sıcak durumlarında içindeki oksijen moleküllerinin durumunu (konum ve hareket) resim etmelerini ister.

Keşfetme: Öğretmen, öğrencilerin deney etkinliği yapması için gruplar oluşturur. Gerekli malzemeleri temin eder. Deneyin nasıl yapılacağını açıklar. Güvenlik uyarılarını hatırlatır. Deneyle ilgili öğrenci sorularına cevap verir.

- Deney başlamadan önce grupların deney ile ilgili hipotez kurlmalarını ister.



- Kurulan hipotezler not edilerek gruplar tarafından test edilir.
- Grupların bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirlemesi istenir.
- Deney düzenekleri gruplar tarafından kurulur, gerekli yerlerde öğretmen yardım eder.
- Etkinlik boyunca öğretmen öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini gözlemler.
- Grupların deney sonucunda elde ettikleri bulguları kayıt edilir.
- Grupların bulgulardan sonuç çıkarmaları istenir.
- Grupların bulduğu sonuçlar tartışılır.
- Gruplardan bağımsız değişkeni değiştirmeleri istenir.
- Yeni durum için hipotez kurulur.
- Yeni durum için önceki süreç tekrar edilir.

Açıklama: Etkinlikte geçen kavramların (genleşme, açık hava basıncı, ısı, sıcaklık vb.) öğrencilerin kendince tanımlarını deftere yazmaları istenir. Öğrencilerin tanımları okunarak kavramların ortak, genel ve doğru tanımları yapılır.

- Öğrenciler ile sınıfta ısı ve sıcaklık kavramları arasındaki ilişki ve farklılıkları tartışılır.
- Gazların ısı aldıkça moleküllerindeki değişimler tartışılır/açıklanır.
- Gazlarda genleşme ve basınç arasındaki ilişki tartışılır/açıklanır.

Derinleştirme:

-Öğrencilerin gazlarda genleşme konusunu daha iyi kavramaları için “Şişen Balon” yardımı etkinliği yapılır.

-Gazların genleşmesi ile ilgili gündelik yaşamdaki olumlu ve olumsuz durumları sınıf içinde tartışalım.

Değerlendirme: Öğrencilere etkinlik sonunda değerlendirmek amaçlı soru-cevap, tartışma, araştırma gibi farklı yollar izlenir.

- Bir balon sıcak bir ortama konulduğunda hacmi artıyor. Bu durumda balonun içindeki gazın basıncı nasıl değişmiştir?
- Düdüklü tencerelerde kontrol düdüğünün konulmasının sebebi nedir?
- Isı almadan bir balon genleşebilir mi?

Ek Etkinlik: Şişen Balon

Gerekli malzemeler: Balon joje, su, balon, üçayak, ısıtıcı

Uygulama: 5E modelindeki tüm basamaklar deney için uygulanır.

Deneyin yapılışı: Balon jojeye bir miktar su konulur ve ağzına hava kaçmayacak şekilde balon takılır. Balon joje üçayak üzerine konularak ısı verilir. Belirli bir süre ısı verilerek balon gözlemlenir. Balon jojeye ısı verilmesi kesilerek balon gözlemlenir.



Ek-2

Meslekteki deneyiminiz (yıl) :

Çalıştığınız lise türü:

Genleşme Etkinliği Mülakat Soruları

1. Bu etkinlik okulunuzdaki imkânlar içerisinde yapılabilir mi? Kullanılan materyaller konusunda sıkıntı olur mu?
.....
2. Bu etkinliği öğrencileriniz bireysel veya grup olarak yapabilir mi? Ne gibi zorluklarla karşılaşabilirler?
.....
3. Öğrenciler gazlarda genleşme kavramını anlamakta zorlanırlar mı?
.....
4. Bu etkinliliğin diğer etkinliklerden farklı yönleri var mıdır? Varsa nelerdir?
.....
5. Bu etkinlik öğrencilere bilimsel süreç becerileri kazandırabilir mi? En fazla hangi bilimsel süreç becerilerini kazandırabilir?
.....
6. Bu etkinlik öğrencilerin ilgisini çeker mi? Deney sonuçları öğrencileri hayrete düşürür mü?
.....
7. Bu etkinliği gazların genleşmesi konusunu öğrencilerin daha iyi anlamasında derslerinizde kullanır mısınız?
.....
8. Bu etkilikle ilgili farklı fikir veya önerileriniz var mı? Neler?
.....