

Deney Yöntemi ile Atmosfer Basıncı Konusunun Öğretimi Üzerine Bir Model

A Model for Teaching the Topic of Atmospheric Pressure by the Experimental Method

Bülent AKSOY

GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE
abulent@gazi.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmada, lise coğrafya programında yer alan basınç konusunun öğretiminde yapılan yanlışlıkların belirlenmesi ve soyut olan basınç konusunun öğretiminde hangi basamakların takip edilmesi gerektiğine yönelik bir model önerisi amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmesine imkân tanıyan deney yönteminin basınç konusunun öğretimine nasıl uygulanabileceği üzerinde durulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Atmosfer basıncı, deney yöntemi, öğretim

ABSTRACT

The aim of research is to determine the misuses of the concepts in the subject of atmospheric pressure in the high school geography curricula and also to suggest a model for the teaching atmospheric pressure. Moreover, how the experimental method that lets the students learn by doing and experiencing themselves can be applied to the teaching of atmospheric pressure.

Key Words: Atmospheric pressure, experimental method, teaching

1. Giriş

Okullarda yapılan formal eğitimle belirli amaçlar doğrultusunda kişilerin davranışlarını geliştirmek hedeflenmektedir. Devletlerin, millî amaçlara ulaşmak için yürüttüğü bütün çalışmalar yeterli ve başarılı insan yetiştirme çabasına yöneliktir. Yeterli ve başarılı insanların yetiştirilmesi ancak kaliteli, uygun eğitim ile mümkün olur. Bu bütün dünyada üzerinde önemle durulan ve sürekli araştırmaların yapıldığı bir konudur. Araştırmalar sonucu geliştirilen öğrenme-öğretme yaklaşım, yöntem ve ilkeleri, birçok farklı düşünceyi eğitim sistemi içerisine sokmaktadır. Özellikle son yıllarda çok fazla ön plâna çıkan aktif ve etkili öğrenme yaklaşımları, herkes tarafından kabul görmektedir. Öğrencilerin öğrenme işinin içinde olması, yaparak ve yaşayarak öğrenme aktiviteleri gerçekleştirmesi yükselen değerler olarak dikkat çekmektedir. Öğretmenlerin anlatıcı rolünde olduğu, tek yönlü bir iletişimin görüldüğü öğretmen merkezli eğitim, öğrencilerin gelişim özelliklerine uymamakta böylece etkili bir öğrenme meydana gelmemektedir. Bilindiği gibi öğrenciler etraflarındaki her şeye karşı bir merak duyarlar ve sürekli sorular sorarlar. Bu merakları giderilmediği zaman veya cevabı öğrenemediklerinde istekleri kalmaz ve daha sonraki yıllarda bu özellikleri azalarak sıradan insanlar olurlar.

2. Deneysel Yöntem ve Basınç Konusunun Öğretilmesine Uygulanması

Öğretimde deney, herhangi bir olay veya varlığı meydana getiren ilişkilerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Deneysel metodu, belli bir doğa olayını, etmenleri denetim altında tutarak sınıf veya deneysel odasında (lâboratuvar) öğrencilere göstermek için yapılan plânlı bir deneme veya sınav işi olarak tanımlanabilir (Büyükkaragöz ve Çivi,1999:94).

Öğrenciler deneyi hem bireysel olarak hem de gruplar halinde yapabilirler. Bu yöntemin başarılı olabilmesi için bir plâna göre yapılması gerekir. Bir deneysel plânı ana hatlarıyla şu başlıklardan oluşur. 1) deneyin yapılacağı ders, sınıf ve saatler, 2) deneyin konusu, 3) deneyin amaçları, 4) Kullanılacak araç ve gereçler, 5) amaçların gerçekleşmesi için

öğrencilerin yapacağı etkinlikler, 6) deney sonucunun değerlendirmesi (Hesapçioğlu, 1994: 222).

Büyükkaragöz ve Çivi (1999:94) de aynı konuya işaret ederek, Deney metodunda esas önemli noktanın deneyin öğrenciler tarafından yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Eğer imkânlar yeterli ise deney, öğrenciler tarafından bireysel olarak, değilse gruplar hâlinde yapılmalıdır.

Bilişsel alanda yapılan son araştırmalar, geleneksel öğretim ve öğrenmeden, keşfedici öğrenmeye doğru giderek öğrencilerin zihinlerinin araştırmaya aktif olarak sokulması ile daha iyi öğrendiklerini göstermektedir (Harris and et al:2001;310). Bilişsel alan psikologları, dünyaya bakış açısını geliştirmek amacıyla, insanların yeni bilgileri organize etmesi, anlaması ve onları uyarlaması için bazı teoriler geliştirmektedirler. Eğitimciler de benzer bir biçimde öğrenmede deneysel faktörlerin rolü üzerinde durmaktadırlar. Bu **deneysel faktörler** üç ana öğeyi içermektedir: Model alma, iş birliği ve benzerlik. Özel bir davranış olan model alma, genelde öğretmenlerin öğretecekleri becerileri öğrencilerine göstermesi olarak bilinmektedir. İş birliği, öğretmenlerin, bir grup öğrenciyle veya yalnız bir öğrenciyle birlikte çalışmasıdır. Öğrenciler akranlarıyla çalışırlar veya öğretmen ve öğrenciler davet edilen bir uzmanla birlikte çalışırlar. Benzetme, genellikle öğretmen tarafından oluşturulan bir içerik içinde bir beceriyi canlandırmaya çalışmaktır. Buradaki içerik gerçek dünyada kullanılan becerileri yansıtır (Steven:2001;697).

Deney yönteminde öğrenci aktif olarak işlem içinde yer alacağı için yaparak ve yaşayarak öğrenme ilkesinin kalıcılığına da bu yöntem sayesinde ulaşmak mümkün olacaktır. Aşağıda basınç konusunun öğretiminde kullanılabilen örnek deney uygulamaları yer almaktadır.

Öğrencilere basınç konusu öğretilirken hangi basamaklar takip edilmelidir?

Sürekli hareket hâlinde olan bir hava okyanusunun en dip kısmında yaşıyoruz. İçinde yaşadığımız her an etkilediğimiz ve etkilendiğimiz havayı göremeyiz. Ancak havayı bir

hava hareketi olan rüzgârın etkileriyle ve objeler üzerine yaptığı basınçla algılayabiliriz ve hissedebiliriz.

Kapalı yerdeyse veya rüzgâr yoksa bile daima yine havanın ağırlığından dolayı yaptığı basınç nedeniyle etkileniriz. Bu basınç havayı oluşturan milyarlarca gaz molekülünün veya atomlarının bütün objelere yaptığı bombardımandan kaynaklanmaktadır. Boyutları son derece küçük olan bu moleküllerin sayıları oldukça fazladır ve kapalı yerlerde bile bol miktarda bulunur. Bir örnek vermek gerekirse, deniz seviyesinde 1 cm³ havada 27 milyar molekül bulunur. Devamlı olarak bu moleküllerden her biri bize dokunur. Hava basıncına katkıda bulunur. Deniz seviyesine yakın yerlerde bu etkilerden dolayı oluşan basıncın değeri 1000 mb (hPa) civarındadır.

Çoğu zaman hava basıncının ve bunu doğuran molekül bombardımanının farkına varamayız, bunu koşarken bazen anlayabiliriz çünkü moleküllerden dolayı basınç her yönümüzde aynıdır. Ancak basınç ani olarak değiştiği zaman, örneğin küçük bir uçakla alçaldığımız veya yükseldiğimiz zaman kulağımız, vücudumuz bu değişen basınca alışıp kendini ayarlayıncaya kadar tıkanır. Nitekim yolcu uçaklarında kabin basıncı belirli bir seviyede tutulur. Bu nedenle, kulak tıkanmaları ve vücutta olabilecek diğer olumsuzluklar ortadan kaldırılır (The Wonders Of The Weather: 1995).

1. Adım: Atmosferik Basınç

Fizik biliminin araştırma konularından birini oluşturan basınç, hava basıncı olarak, jeofiziğin bir dalı olan Meteorolojinin önemli bir konusudur. Hava basıncına atmosfer basıncı da denilmektedir (Şahin, 2001:110). Basınç konusu soyut kavramlar içerdiği için öğrencilerin bu konuları zihinlerinde somutlaştırması güç olmaktadır. Buna birde klimatoloji kitaplarındaki ve ders kitaplarındaki mantık hataları ve yanlışlıklar eklenince konunun karmaşıklığı bir derece daha artmaktadır.

Basınç kavramı yerli literatürde birbirine benzer tanımlarla ifade edilmektedir. Bunlardan bazıları, atmosfer yer yuvarlağını çeviren gazların mekanik bir karışımıdır. Bu gazlar yer çekimi etkisiyle bir küre hâlinde yeri kuşatırlar ve çekim etkisi altında oldukları için bunların bir ağırlığı vardır. Atmosferin bu ağırlığı, atmosferin altındaki ve

içindeki maddeler üzerinde bir basınç hâlinde kendini gösterir. Buna hava basıncı denir (Erol,1993:14).

Atmosferi oluşturan gazların (azot, oksijen, argon, co₂) bir ağırlığı vardır ve bu ağırlık atmosferin altındaki ve içindeki cisimler üzerine bir baskı yapar, yani bir basınç hâlinde kendini hissettirir (Dönmez, 1984:81).

Hava basıncı, atmosfer içindeki havanın, ağırlığı nedeniyle yeryüzünde birim alana yapmış olduğu basınçtır. Bu değer normal olarak deniz seviyesinden yükseldikçe azalmaktadır. Çünkü basıncı yapan hava tabakasının kalınlığı ve ayrıca hava içindeki gaz moleküllerinin yoğunluğu yukarıya doğru azalmaktadır (Şahin, 2001:111).

Tanımlardan çıkarılabilecek ortak nokta havanın bir ağırlığının olduğu ve bu ağırlığın atmosfer içindeki ve altındaki cisimlere bir itme kuvveti veya basınç uyguladığıdır. Peki hava basıncı daha somut olarak nasıl açıklanabilir? Bu konuda hava basıncının varlığını gösteren deneylerden faydalanılmaktadır.

Sınıf ortamında öğrencilere hava basıncının varlığını gösterecek basit deneyler yapılabilir. Hava basıncının varlığını gösteren bir çok deney vardır. Vakum pompası ve kola kutusu deneyleri bunlardan iki tanesidir.

Deney-1. Gerekli malzeme: 1 adet vakum pompası

1. Vakum pompası: Vakum pompasını elimize aldığımızda pompanın şişkin olarak durduğu görülecektir. Ancak pompaya sap kısmından itme kuvveti uygulandığında lâvabo deliği ile temas hâlinde olan pompanın büzüştüğü görülecektir. Pompa niçin büzüşmüştür? Bu soruyu pompa içinde yer alan ve lâvabo deliği ile temas hâlinde olan hava ile açıklayabiliriz. Pompanın sapına itme kuvveti uygulandığında pompa içindeki hava lâvabo deliğine bir baskı/basınç uygulayacak ve sonuçta havanın itme kuvvetinin etkisiyle lâvaboda ki tıkanıklık giderilecektir. Bu deney gözle göremediğimiz ama etkisini dolaylı olarak hissettiğimiz hava basıncının varlığını göstermektedir.

Deney-2. Gerekli malzeme: 1 adet boş kola kutusu

2. Kutu (kola kutusu): Basıncın varlığını göstermek için kullanılan deneylerden bir diğeri de kola kutusu deneyidir. Bir kutu kola içindeki kola içildikten yani kutu boşaldıktan sonra kutunun hâlâ şişkin olduğu dikkati çekmektedir. Acaba kutu boş olduğu hâlde kutuyu şişkin tutan kuvvet nedir? Bu sorunun cevabını bulmak için kutuyu elinizle sıkarak bükünüz, kutunun şişkinliğinin gittiğini göreceksiniz. Burada kutu elle sıkıldığında kutu içindeki hava dışarıya çıktığı için kutu bükülmektedir. Bir başka ifade ile kutu içinde kutuya itme kuvveti uygulayan hava kutu dışına çıktığı için kutu şişkin kalamamaktadır. Bu da boş kola kutusunu şişkin tutan kuvvetin hava basıncı olduğunu kanıtlamaktadır (The Wonders Of The Weather: 1995).

Atmosferin yere yakın seviyeleri daha kalabalıktır. Bunun nedeni, yer çekiminden dolayı hava moleküllerinin bu seviyede toplanmış olmasıdır.

Son derece etkili ama görülemeyen bu kuvvet hava moleküllerini aşağı doğru çekmekte, sıkıştırmakta ve birim hacimdeki sayılarını artırmaktadır. Yükseldikçe bu kuvvetin etkisi zayıfladığından birim hacimdeki molekül miktarı azalmaktadır.

Havanın yoğunluğunu verilen havanın içindeki atom ve molekül miktarı belirler. Yaygın olarak yoğunluk, verilen hacimdeki havanın kütlesi olarak tanımlanır.

Yoğunluk (density) = kütle (mass) / hacim (volume)

Başka bir ifadeyle havanın moleküler yoğunluğu verilen, birim hacimdeki molekül miktarıdır. Kütle gr veya kg olarak, hacim cm^3 , m^3 olarak verilebilir. O zaman gr/cm^3 veya kg/m^3 olarak yoğunluk bulunur. Deniz seviyesinde kabul edilen hava yoğunluğu $1,2 \text{ kg}'\text{dir}$. Doğal olarak bu değer yeryüzünden uzaklaştıkça azalır. Ancak bu konuda bilinmesi gereken en önemli hususlardan birisi, bu azalışın önce çok hızlı biçimde daha sonra azalmanın yavaşlamasıdır.

Daha önce söylendiği gibi, hava molekülleri sürekli hareket hâlinindedir. Bu hareketin en fazla ilkbahar günlerinde hız kazandığı ve bir hava molekülünün saniyede diğer hava molekülleriyle 10 milyar kere çarpıştığı kabul edilmektedir. Doğal olarak bu moleküller

etrafını sardıkları evlere, ağaçlara, çiçeklere, yere hatta canlılara kısacası doğal ve yapay varlıklara ve canlılara yavaş yavaş dokunurlar bazan da çarparlar.

Değişik objeler üzerinde etkili olan ve hafif temas ve itme şeklinde kendini gösteren bu küçük kuvvetlerin toplamı **basınç** olarak adlandırılır.

Bu nedenle **basınç**, birim yüzeye etki eden kuvvet olarak tanımlanabilir (The Wonders Of The Weather: 1995).

Basınç (Pressure) = Kuvvet (Force)/ Alan (Area), (F/S)

Kaçınılmaz olarak milyarlarca hava molekülü devamlı olarak insan vücudu üzerinde etkili olur (temas eder, iter). Bu kuvvet her yönde eşittir. Bundan bir rahatsızlık duyulmaz. Çünkü vücudumuz içindeki milyarlarca molekül dışı doğru etki yapar (tıpkı kutu deneyinde olduğu gibi).

Daha önce açıklandığı gibi havanın bu düzenli bombardımanını hissedemeyiz. Ancak bu etkinin hızlı biçimde değişimiyle anlayabiliriz. Örneğin bir dağı hızlı bir tempoda tırmandığımız zaman veya atmosfer içinde (uçakla) yükseldiğimiz zaman kulağımız tıkanır.

Moleküller yalnızca kapladıkları bir alanda, dönme, burgaç, çarpma gibi düzgün olmayan bir hareket yapmakla kalmazlar, aynı zamanda moleküller ağırlıklarından dolayı bir etkiye de sahiptirler. Yeryüzünde etki eden bütün hava moleküllerinin ağırlığı şaşırtıcı bir rakam olarak 5600 milyar tondur. Bu molekül ağırlığı yeryüzünde bir kuvvet oluşturduğu gibi yerden, belli bir yükseklikteki objeler üzerinde de kuvvet oluşturur.

Üzerinde bulunduğu alana etki eden bu kuvvete **atmosferik basınç**, veya kısaca **hava basıncı** denir.

Atmosfer içinde herhangi bir seviyedeki basınç, o seviyenin üzerindeki havanın toplam ağırlığıyla ölçülür (The Wonders Of The Weather: 1995).

2. Adım: Alçak Basınç-Yüksek Basınç

Yukarıda açıklanan basınç kavramı ile ilgili önemli bir konu olan alçak basınç-yüksek basınç kavramı coğrafyacılar tarafından hep yanlış öğrenilmiş ve öğretilmiştir. Ülkemizde yayımlanan bazı klimatoloji kitapları ile Milli Eğitime bağlı orta öğretim kurumlarında okutulan lise coğrafya ders kitaplarından alınan alçak basınç-yüksek basınç kavramları ile ilgili tanım ve açıklamalara göz atılırsa, bu yanlışlar rahatlıkla tespit edilebilir:

Normal basınç değeri olarak 45. enlemde, deniz yüzeyinde 15 °C 760 mm (29.92 inç) veya 1013.25 mb değeri saptanmıştır. Bir yerde hava basıncı 760 mm veya 1013 mb'den fazlaysa o basınca **yüksek basınç**, düşüğe **alçak basınç** denir (Erol,1993: 100).

45° enleminde, deniz seviyesinde ve 0 °C sıcaklıkta atmosferin uyguladığı basınç normal kabul edilir. Bunun değeri 1013.3 mb (760 mm=29.9 inç) eşittir. Bundan fazla olan basınç **yüksek**, daha az olan basınç ise **alçak** sayılır (Erinç. 1996:79)

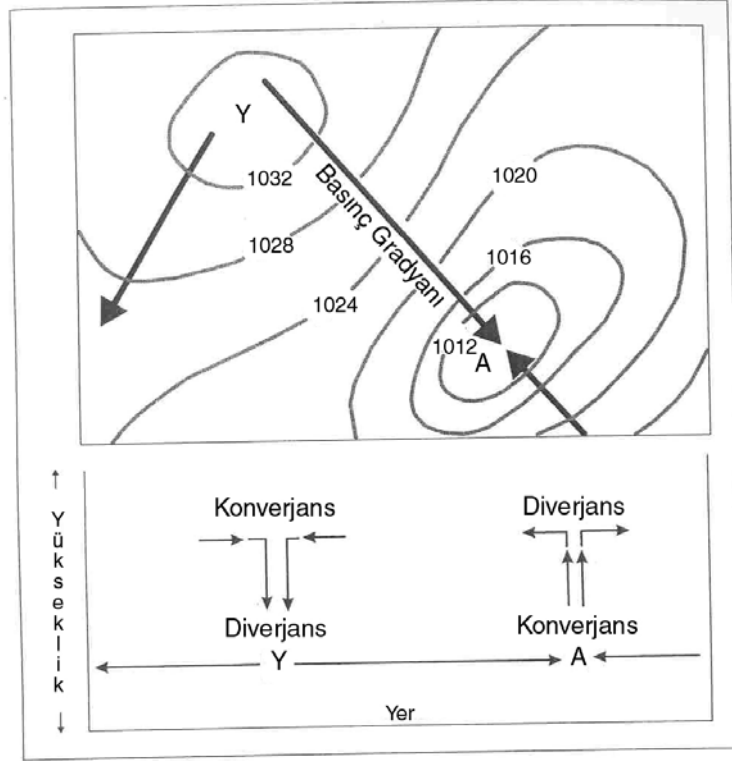
45° coğrafi enlemde, deniz seviyesinde, 15° sıcaklıkta 760 mm yada 1013 mb normal basınç olarak kabul edilir ve 760 mm'nin altında basınç değerlerine alçak basınç (siklon), 760 mm'nin (1013 mb'nin) üstünde olan basınç değerlerine de yüksek basınç (antisiklon) denir (Dönmez,1984:81).

Hava kütleinin oluşturduğu basınç değerini belirtmek için bir ölçüt kullanılır. Bu ölçüt ise, 45° kuzey enleminde, 15 °C sıcaklıkta, deniz seviyesinde, 1 cm² lik alan üzerinde hava kütleinin yaptığı basınç miktarıdır. Bu basınç miktarı 1033 gramdır. Hava basıncı mb olarak ifade edilir. Bu değerden yüksek olana **yüksek basınç**, düşük olana ise **alçak basınç** denir (Atalay,1994:39).

45° enlemleri üzerinde, 15° sıcaklıkta, deniz kenarında (0 m'de) 1 cm'lik yüzeye düşen hava basıncı 1033 gramdır. İşte buna normal hava basıncı denir. Basıncı 1013 milibardan daha yüksek olan yerlere **yüksek basınç alanı** (antisiklon), düşük olan yerlere de **alçak basınç alanı** (siklon) denir (Şahin,1999: 51).

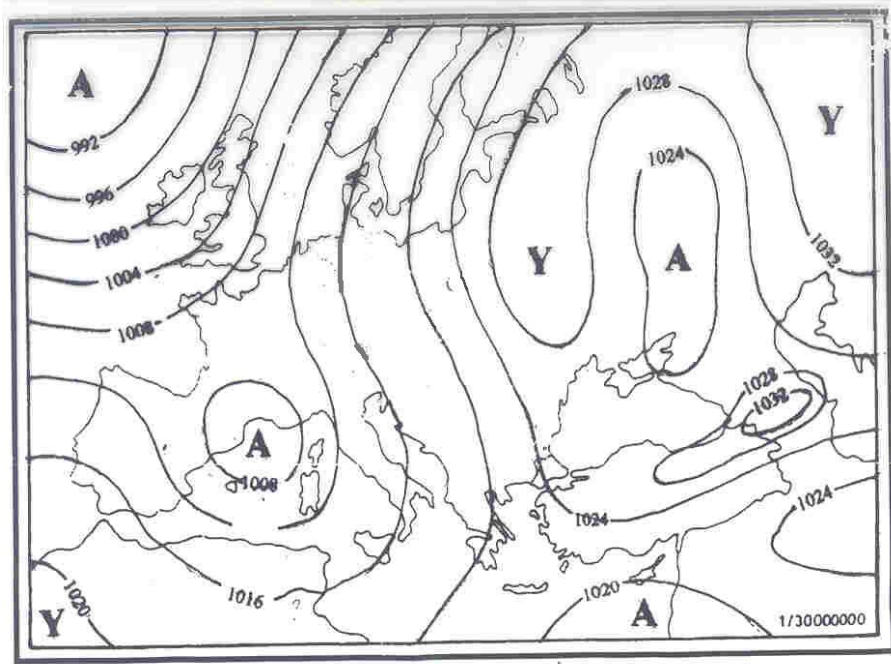
Normal hava basıncı, 45° enlemleri üzerinde, 15 °C sıcaklıkta ve deniz seviyesinde (0 metrede) ölçülen basınçtır. Normal basıncın 1 cm²'lik yüzeye uyguladığı ağırlık 1033 gramdır. Ayrıca normal basınç değeri 1013 mb ya da 760 Hg/mm'dir. Bu değer üstündeki basınca **yüksek basınç**, altındaki basınca ise **alçak basınç** denir (Aras ve diğerleri, 2001:63).

Görüldüğü gibi alçak basınç-yüksek basınç tanımlamaları 1013 mb, 1033 gram veya 760 mm değeri esas alınarak yapılmakta ve bu değer altındaki değerler alçak basınç, üstündekiler ise yüksek basınç olarak tanımlanmaktadır. Hâlbuki yabancı literatürün çoğunda (Tarbuck ve Lutgens, 1997:420), (Olivere ve Hidore, 2001:86), (Physical and Dynamic Climatology:128), (Strahler ve Strahler, 1992:72), (The Wonders Of The Weather: 1995), (Ahrens,1994:9) bu tanım **standart basınç** olarak ifade edilmektedir. Alçak basınç yüksek basınç kavramlarının tanımında yapılan yanlışlıklara ilk kez dikkati çeken Şahin (2001:110-111) olmuştur. "1013 mb'den yüksek olan basınç değerine yüksek basınç, alçak olan basınç değerlerine ise alçak basınç denir." şeklindeki ifade de yine ülkemizdeki klimatoloji kitaplarında bulunmakta ve derslerde okutulmaktadır. Böyle bir anlayış doğal olarak yanlıştır. Ancak bu yanlışlık çeşitli kaynaklardan ve aşamalı olarak bizlere yansıdığı için açıklaması da biraz uzun olmak zorundadır. "Sıcaklık, soğukluk ve kuraklık gibi soyut bir kavram olan basınç, aslında göreceli bir kavramdır. Onun için belirli bir değerin ölçü alınması ve onun altındakilerin alçak basınç, yukarıdakilerin ise yüksek basınç olarak kabul edilmesi doğru değildir. Tıpkı zenginlik ve fakirlik kavramları gibi. B şahsından zengin olan A şahsı, C şahsına göre fakir olabilir. Sıcaklık ve soğukluk kavramları da basınç gibi görecelidir. Belirli bir değeri, örneğin 15 °C' yi normal sıcaklık olarak kabul edip 14 °C soğuk, 16 °C' ye sıcak demek yanlış olur. Çünkü sıcaklık ve soğukluk kavramları başta insan olmak üzere canlılara göredir. Benzer şekilde basınç için de 1013 milibarı normal basınç kabul ederek, 1012 milibara alçak basınç, 1014 milibara yüksek basınç demek o kadar yanlıştır." (Şahin, 2001:112-113).



Şekil-1: Alçak basınç-yüksek basınç, basınç gradyanı, konverjans ve diverjans durumlarını gösteren şekil (Olivere ve Hidore (2002)'den değiştirilerek alınmıştır.)

1013 milibarın altında basınç değerine sahip olduğu hâlde yüksek basınç merkezi olan yerler vardır. Aynı şekilde 1013 milibar yüksek basınç değerine sahip olduğu hâlde, alçak basınç merkezi olan yerler vardır.



20.01.1988 00⁰⁰ GTM Yer Basınç Haritası

Harita-1: Yer Basınç Haritası (Şahin, 2001: 113)

O hâlde alçak basınç- yüksek basınç kavramlarını açıklarken standart basınç değerini bir ölçüt olarak kullanmamak gerektiği söylenebilir. Buradan hareketle, “çevresine göre basıncın düşük olduğu yerlere alçak basınç alanları denir. İki türlü oluşur: 1. Havanın ısınarak hafiflemesi, genişlemesi, yükselmesi, çevresine göre basıncın düşmesi ve yoğunluğun azalması sonucu (termik). 2. Dinamik olarak konverjans (çevreden merkeze olan hava akımı) sonucu yükselmedir. Alçak basınç alanlarında :

- Hava kapalı ve yağışlı
- Rüzgârlı, fırtınalı ve türbülanslı
- Yağış anı hariç iyi görüş koşulları
- Kümülüform tipi bulut, sağanak tipinde yağışlar

Çevresine göre basıncın yüksek olduğu yerlere yüksek basınç alanları denir. İki nedenle oluşur: 1. Havanın soğuması, yoğunlaşması ve yer çekimi etkisi ile ağırlaşması sonucu o yer üzerindeki basıncın artması ile (termik). 2. Atmosferin üst seviyelerinde yeryüzüne doğru olan çökme/alçalma (sübsidans) hareketi ile (dinamik) oluşur. Yüksek basınç alanlarında;

- 1) Açık, bulutsuz, masmavi bir gökyüzü,
- 2) Rüzgârsız ve türbülanssız bir hava,
- 3) Yerleşim alanları dışında iyi görüş koşulları
- 4) Gündüz sıcaklık artışı, gece sıcaklık düşüşü
- 5) Bazı koşullarda stratiform tipi bulut
- 6) Bazı koşullarda çisenti tipi yağış görülmektedir.

3. Adım: Yeryüzünde Daimî Basınç Kuşakları Nasıl Oluşur?

Ekvatorda güneş ışınlarının geliş açısına, güneşlenmeye dolayısıyla fazla ısınmaya bağlı olarak sürekli termik alçak basınç alanı, kutuplarda ise yine güneş ışınlarının düşük açıyla gelmesine soğuk havaya bağlı olarak da sürekli termik yüksek basınç alanları oluşur. Ekvatordaki ve kutuplardaki bir kuşak hâlinde uzanan bu alçak ve yüksek basınç alanları sıcaklığa bağlı olarak meydana geldiği için termik kökenlidir.

30° kuzey ve güney enlemleri civarı sürekli dinamik yüksek basınç alanlarıdır. Bunlar genel hava dolaşımı nedeniyle atmosferin yüksek kesimlerindeki kutuplara doğru giden tropikal havanın çeşitli nedenler yanında yer çekiminin de etkisiyle çökmesi sonucu oluşan diverjansın hâkim olduğu dinamik basınç yapılarıdır.

60° kuzey ve güney enlemleri civarında ise 30° enlemlerinden gelen batı rüzgârlarıyla kutuplardan gelen Kutup rüzgarlarının karşılaşması sonucu dinamik bir alçak basınç kuşağı (DAB) oluşur. Burası da sürekli bir alçak basınç kuşağıdır. Belirtilen bu alçak ve yüksek basınç kuşakları, bu özelliklerini sürekli olarak devam ettirirler (Şahin,2001:111).

4. Adım: Basıncın Ölçülmesi

Toriçelli'nin 1643 yılında, barometreyi keşfetmesiyle basınç ölçümleri başlamıştır. Basınç doğrudan barometrelerle (mercury veya aneroid) veya yazıcı barometreler (barograf) le ölçülür. Hava basıncını açıklamak için yaygın olarak kullanılan birimler, mb, hPa ve inç'tir. Son zamanlarda mb yerine hPa birimi kullanılmaya başlanmıştır. Milibar ve hektopaskal birimi birbirine eşittir. Diğer bir ifade ile 1 mb= 1hPa'dır.

Deniz seviyesinde ortalama ya da standart basınç değeri:

1013,25 mb (hPa)

29,92 inç

1033 g'dır.

Öğrencilere basıncın ölçümü, alçak basınç-yüksek basınç kavramları açıklanırken basit bir barometre deneyinden yararlanılabilir (Ahrens,1994:9).

Deney-3.

Problem: Barometre çalışması nasıl yapılır?

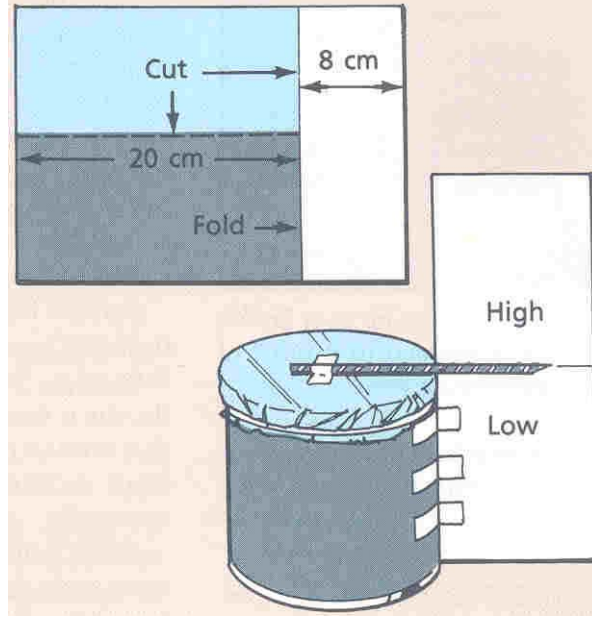
Materyaller:

Bir yaprak 28x21.5 ebadında karton kâğıt, 1 tane küçük kahve kutusu, pipet (kamış), oyuncak balon, plâstik bant, şeffaf bant, makas, kurşun kalem, cetvel.

İşlem:

1. Resimden faydalanarak, karton kağıdın sağ köşesinde 8 cm lik kısmına siyah bir çizgi çizin. İkinci çizgiyi kartonun tam ortasına doğru çizin. İkinci çizgi sol köşeden sağdaki 8 cm'lik bölüme kadar 20 cm genişliğinde olmalı.
2. Kartonu 20 cm'lik çizgi boyunca kesin. Makası kullanırken dikkatli olun kesimi 20 cm'lik çizginin üst bölümüne taşırmayın.
3. Kartonu 8 cm'lik bölümden katlayın.
4. Resimde gösterilen kartonun koyu renk ile gösterilen bölümünü kahve kutusuna bant ile sıkıca sarın. Kâğıdın uzun köşesi kutunun ölçeği olarak asılmalı.

5. Kahve kutusunun ağzı plâstik balonla sıkıca kaplanmalı. Kutunun ağzındaki balon, barometrenin işlevini doğru olarak yerine getirebilmesi için gergin olmalı. Balonu plâstik bantla güvenli hâle getirin.



Resim-1: Barometre Deneyi

6. Pipet (kamış) in bir ucunu işaret için çapraz olarak kesin. Pipetin pozisyonunu ölçeği gösterecek şekilde ayarlayınız. Resme bakın, bant kamışın balona temas eden kısmına yapıştırılmalı, kamışın ölçeğe gelen kısmı serbest bırakılmalıdır.

7. Kamışın pozisyonunu ölçeği gösterecek şekilde ufki olarak yerleştirin ve uç kısmına bir çizgi çekin. Kamışın işaretlediği çizginin üzerine yüksek, altına ise alçak yazın.

8. Pipetin (kamışın) bir haftadan fazla hareketini not tutun. Her gün hava durumunu da kaydedin. Gözlemlerinizi veri tablosunda görüne benzeyecektir (Hesser and Leach,1987: 147).

Tablo-1: Veri ve Gözlemler

Tarih	Barometrik okuma	Hava Durumu

Sorular ve Sonuç

1. Hava tipi nedir? Yüksek basıncı mı yoksa alçak basıncı mı düşündürür?
2. Barometre çalışmasını açıklayın. Aneroid barometre kadar duyarlı (hassas) mı? Açıklayın.
3. Hava tahmini nasıl yapılır? Barometre okuyucu yardımıyla tahmini formüle edin? (Hesser and Leach, 1987: 147)
4. İstanbul'dan Erzurum'a maça giden bir futbol takımının oyuncuları basınç değişiminden nasıl etkilenir?

Burada değerlendirme sorularına öğrencilerin vereceği cevaplar veya yapacağı uygulamalar alçak basınç-yüksek basınç konusunun kavranmasını sağlayacaktır.

5. Adım: Basınç Farklılıkları Neyi Doğurur?

Öğrencilere basınç konusunu öğretmede takip edilecek basamaklardan beşincisi basınç farklılıklarının neden olacağı olayları açıklamaktır.

İki nokta arasındaki basınç farkına Basınç gradyanı veya barometrik eğim denir. Basınç farklılıkları hava hareketlerini doğurur. Gradyanın büyük olması iki nokta arasındaki akışların hızını artırır. Anlamı, kısa mesafedeki basınç farkının fazlalığından dolayı barometrik eğim fazladır. Dolayısıyla yatay hava hareketleri (rüzgâr) nin hızı fazladır. Küçük olması durumunda bunun tam tersi olur.

6. Adım: Sıcaklıkla Basıncın Değişmesi

Basıncın sıcaklığa bağlı olarak değişimi nasıl olmaktadır? Bir bölgede havanın ısınmasıyla termik (sıcaklığa bağlı) bir yukarı akım belirir. Havanın alt bölümleri

seyreldiği için basınç düşer. Havanın üst katlarından bu akım çevreye dağılır, komşu alanlarda biriken hava ise aşağıya doğru alçalarak bir yüksek basınç alanı doğar. Burada yeryüzündeki alçak basınç sıcaklığa bağlı yani termik kökenli olduğu hâlde, yüksek basıncın oluşumu hava hareketlerine bağlı, başka bir ifade ile dinamik doğuşludur. Aynı şekilde tersi düşünüldüğünde hava akımlarının doğması için yalnızca ısınmanın olması gerekmez. Aksine yeryüzünden doğru fazlaca soğuyan (soğuk olan zemine temas eden) hava kütlelerinde termik doğuşlu bir yüksek basınç belirebilir. Bu durumda çevrede hava hareketlerine bağlı olarak dinamik alçak basınçlar belirir.

7. Adım: Yükseklikle Basıncın Değişmesi

Yükseldiği zaman düşen, alçaldığı zaman yükselen nedir? Bunun cevabı barometredir. Çünkü basınç yükseklik arttıkça azalır. (balonla veya dağa tırmanırken) hava molekülleri yer çekiminden etkilendiklerinden bir hava kolonunda yere yakın seviyelerde daha fazla molekül vardır. Bu kolonun yukarı seviyelerinde moleküller seyrekleşir.

Herhangi bir yükseltiye tırmanırsak üzerimizdeki havanın molekül sayısında gittikçe bir azalma olacağından atmosferik basınç yükselti arttıkça azalacaktır (Tablo-2).

Tablo-2: Basınç ile Yükseklik Arasındaki İlişki

Yükseklik (km)	Basınç
0	1013
1	899
2	795
3	701
4	617
5	540
10	265
20	55
30	12
40	3

Aynı yoğunlukta olduğu gibi, basınç da yükseklikle önce hızlı sonra yavaş bir biçimde azalmaya devam eder. Deniz seviyesinden atmosferin tepesine kadar 1 cm²'lik bir kolon

düşünülürse bu kolonun ağırlığı 1033 g'dır. Şayet bu kolonun içine daha fazla molekül sıkılırsa, bu kolon daha yoğun ve havanın ağırlığı daha fazla yani yer basıncı daha yüksek olacaktır. Buna karşılık kolon içinde daha az molekül varsa, yoğunluk az, ağırlık az ve yer basıncı düşük olacaktır. Görüleceği gibi, yer hava basıncı, yer üzerindeki havanın kütesini değiştirmek suretiyle değiştirilebilir.

Birim hacimdeki molekül sayısı ve dolayısıyla yoğunluk yükseklikle hızlı biçimde azalır. Ancak istisnaî bir durum olarak sıcak bir günde ve sıcak yer yüzüyle temasta olan alt kısımlarda sıcaklık düşüşü yükseklikle çok fazla olabilir. Bu nedenle yükseklerdeki yoğunluk aşağı seviyelerden daha fazla olabilir.

Herhangi bir yükseklikteki hava basıncı o yüzeyin üzerindeki hava kolonu tarafından yapılan basınçtır. Bu da o noktanın üzerindeki havanın ağırlığına eşittir. Bu kolonun altındaki havanın basınç üzerinde her hangi bir etkisi yoktur.

Deniz seviyesinde hava basıncı normal olarak 1040 ve 970 hPa arasında değişir. Fakat, bu değer bugüne kadar en yüksek ve en düşük olarak, 1084 (Sibirya, 1968) ve 870 (1979, Tip Tayfun) hPa olarak kaydedilmiştir. Deniz seviyesi yakınında, atmosferik basınç genellikle 1000 mb civarındadır. Normal olarak hava basıncı her 100 metrede 10 mb azalır. Aşağı seviyelerde daha hızlı olan bu azalma yukarı seviyelerde daha yavaştır. Bu değer 5500 metre civarında yarı yarıya düşer. 10000 metrede ise 1/3 kadardır (Ahrens,1994:9).

8. Adım: Hava Basıncı Yere ve Zamana Bağlı Olarak Nasıl Değişir?

Atmosferdeki genel basınç ve rüzgâr koşullarının güçlü olmadığı yerler ve zamanlarda gün içinde orta enlemlerde tabii ülkemizde de günde 2 düşük, 2 de yüksek basınç periyodu yaşanır (3-4 mm).

Hava basıncının mevsimlik değişimi ise güneş ışınlarının geliş açısı yani ısınma/güneşlenme koşullarının yaz ve kış durumuna göre farklılık göstermesinden kaynaklanır. Yaz durumunda büyük kara kütleleri su kütlelerine göre daha çabuk ısındığı için alçak basınç alanı hâline dönüşür. Buna karşılık su kütleleri daha geç

ısındıkları için yüksek basınç alanı konumundadır. Kış mevsiminde ise bunun tersi basınç koşulları yaşanır.

Teorik olarak yeryüzünde deniz yüzeyi basınçlarının ve yükseklikle basınç azalmasının her yerde aynı olması gerekir. Ancak özellikle troposfer içindeki ısınma farkları ve hava hareketleri bazı yerlerde havanın ısınıp seyrelmesine, diğer yerlerde soğuyup toplanarak yoğunlaşmasına, dolayısıyla basınç değişmelerine neden olur. Diğer yandan bir cismin ağırlığı yer çekimi ile orantılıdır. Yer çekimi de ekvator dan kutuplara doğru yerin şekline bağlı olarak arttığı için, havanın ağırlığının bir diğer ifadesi olan basınç da enlemlere göre küçük farklılıklar göstermektedir (Erol,1993:100).

3. Sonuç

Bu araştırmada coğrafya dersi kapsamında yer alan basınç konusunun öğretiminde yapılan yanlışlıkların belirlenmesi ve soyut bir kavram olan basınç konusunun öğrencilere yaparak ve yaşayarak öğrenme ilkesine uygun şekilde deney metodu ile kavratılması için takip edilmesi gereken basamaklar açıklanmıştır. Öğretimde deney metodu, herhangi bir olay veya varlığı meydana getiren ilişkilerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Deney metodu, belli bir doğa olayını, etmenleri denetim altında tutarak sınıf veya deney odasında (lâboratuvar) öğrencilere göstermek için yapılan plânlı bir deneme veya sınama işi olduğuna göre soyut olan ve bir doğa olayı olan basınç konusunun da bu yöntemle öğrencilere kazandırılması öğretimin daha etkili bir şekilde yapılmasını sağlayabilir.

Çalışmada **ilk adımda** basınç kavramının çeşitli tanımları üzerinde durulduktan sonra bu tanımların ortak yönleri alınmış, basıncın varlığını gösteren örnek deneyler sunulmuş ve gerekli açıklamalar yapılarak bir sentez hâlinde basınç kavramı ifade edilmiştir. **İkinci adım** olarak alçak basınç ve yüksek basınç kavramları üzerinde durulmuş klimatoloji kitaplarında ve lise ders kitaplarında bu konuda yapılan yanlışlıklar belirtilerek kavramın doğru tanımı ve açıklaması yapılmıştır. **Üçüncü adımda**, yeryüzünün belli bölgelerinin neden sürekli alçak basınç veya sürekli yüksek basınç kuşağı olduğu açıklanmıştır. **Dördüncü adımda**, basıncın ölçülmesi konusuna açıklık

getirilmiş, basınç ölçümü ile alçak basınç-yüksek basınç kavramları arasındaki ilişki örnek bir deney uygulaması ile gösterilmiştir. **Beşinci adımda**, basınç farklılıklarının ne anlama geldiği ve bu farklılıkların hangi olayları doğurduğu ifade edilmiştir. **Altıncı adımda**, basıncın sıcaklığa bağlı olarak yükselip alçalması, **yedinci adımda** ise, basınç-yükseklik ilişkisi örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır. Sekizinci ve **son adımda** ise basıncın gün içinde ve mevsimler arasındaki değişimi üzerinde durulmuştur.

Bu basamakların takip edilerek, öğretimin daha sistemli, kavramların yerli yerinde ve bir bütün hâlinde öğrencilere kazandırılacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Ahrens, C.D. (1994) *Meteorology Today*. By West Publishing Company.
- Aras, S. ve Diğerleri (2001) *Lise Coğrafya*. Millî Eğitim Basımevi. İstanbul.
- Ardeh, A. (1973) *Klimatoloji*. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:146.
- Atalay, İ. (1994) *Coğrafya I*. İnkılâp Kitabevi. İstanbul.
- Büyükkaragöz, S.S. ve Çivi, C. (1999) *Genel Öğretim Metotları*. İstanbul: Beta Basın Yayın Dağıtım.
- Commonwealth of Australia (1995) *The Wonders Of The Weather*. Australia.
- Dönmez, Y. (1984) *Umumî Klimatoloji ve İklim Çalışmaları*. İstanbul Üniv. Yay. No: 2506. İstanbul.
- Erinç, S.(1996) *Klimatoloji ve Metodları*. Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Erol, O. (1993) *Genel Klimatoloji*. Gazi Büro Kitabevi. Ankara
- Harris, K., Marcus, R., Mc Laren, K., Fey, J. (2001) *Curriculum Materials Supporting Problem-Based Teaching*, School Science & Mathematics, Oct. 2001, Vol. 101 Issue 6, p310, 9 p.
- Hesapçioğlu, M. (1998). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. İstanbul: Beta Basım Yayın
- Hesser, D.T. ve Leach S.S. (1987) *Earth Science*. Merrill Publishing Company. Ohio. Dağıtım.
- Steven, B. (2001) *Linking Classroom Teaching To The Real World Through Experiential Instruction*, Phi Delta Kappan, May2001, Vol. 82 Issue 9, P697, 3p.

- Strahler, A.N. ve Strahler, A. (1992) *Modern Physical Geography*. John Wiley & Sons, inc.
- Şahin, C. (1999) *Lise Coğrafya*. Ders Kitapları A.Ş. İstanbul.
- (2001) *Türkiye’de Coğrafya Öğretimi (Sorunlar- Çözüm Önerileri)*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık. Ankara.
- Şahin, C. Ve Sipahioğlu, Ş. (2002) *Doğal Afetler ve Türkiye*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık. Ankara.
- Oliver, J.E. ve Hidore J.J. (2002) *Climatology (An Atmospheric Science)*. Upper Saddle River, New Jersey.
- Tarbut, E.J. ve Lutgens F.K. (1997) *Earth Science (Eight Edition)*. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey.
- WMO (1991) *Physical and Dynamic Climatology Symp.* Leningrad.