

FEN EĞİTİMİNDE KAVRAM HARİTALARI

Arş. Gör Osman Nafiz KAYA *

ÖZET

Bu çalışma, son 20 yıldan beri fen eğitiminde kavramlar arasındaki ilişkileri anlamlı birer önerme halinde sunmak için sıkça kullanılan kavram haritalarının, (a) öğrencilere nasıl öğretilebileceğini, (b) öğrenciler tarafından farklı yaklaşımlar içerisinde nasıl hazırlanabileceğini, ve (c) fen eğitimi açısından önemini sunmayı amaçlamaktadır. Ayrıca bu çalışmada, hiyerarşik, hiyerarşik olmayan ve zincir kavram haritalarının birbirlerinden farklı olan özellikleri, kavram haritası örnekleriyle tartışılacaktır.

Anahtar sözcükler: Fen Eğitimi, Hiyerarşik Kavram Haritaları, Hiyerarşik Olmayan Kavram Haritaları, Zincir Kavram Haritaları

CONCEPT MAPS IN SCIENCE EDUCATION

ABSTRACT

This study is concerned with the concept maps widely used to elucidate the relations between concepts in science teaching in the last two decades. It deals with a) how to teach them to the students b) how they can be prepared by the students using different approaches c) their importance as regards to science education. The differences between the hierarchical, non-hierarchical and chain concepts maps will be discussed with examples .

Keywords: Science Education, Hierarchical Concept Maps, Non-hierarchical Concept Maps, Chain Concepts Maps

GİRİŞ

Bilginin oluşturulma sürecinde aktif katılımın ve zihinsel bir çabanın gerekli olduğunu vurgulayan bilişsel kuramcılar, insanların çevrelerindeki yeni durumları algılayarak sahip oldukları zihinsel şemaları kullandıklarını belirtir. Bu açıdan öğrenme, sürekli karşılaşılan yeni deneyimlerin ve fikirlerin sonucunda, bireylerin bilişsel şemalarında meydana gelen değişimlerdir (Driver, 1989). İnsanların herhangi bir konuyla ilgili bilişsel şemalarının kağıt ve kalem yardımıyla somutlaştırılmış hali olarak düşünülmesi gereken kavram haritaları, kavramlar eğitimi olarak adlandırılan fen eğitiminde özellikle son 20 yılda sıkça kullanılan stratejilerden biri haline gelmiştir. Ausubel’ in öğrenme üzerine önceki bilgilerin etkisini vurgulayan anlamlı öğrenme teorisine dayalı, 1974 yılında Joseph Novak’ın Cornell Üniversitesi öğrencileriyle beraber yürüttükleri bir araştırma projesi sonucunda geliştirilen kavram haritaları, insanların bilgiyi nasıl öğrendiklerini ve nasıl anlamlandırdıklarını gösteren bir öğrenme-öğretme stratejisidir. “Bireyin sahip olduğu kavramlar ve önermeler ile yeni bilgileri ilişkilendirerek bilgiyi oluşturması” olarak tanımlanan anlamlı öğrenmede bilgiler yeniden organize edilir, yapılandırılır ve böylece zihinde yeni bir anlam oluşturulur, buna karşın ezberle öğrenmede bilgiler bellekte düzensiz olarak önceki bilgilerle ilişkilendirilmeden yerleştirilir (Ausubel, 1968; Novak, 1993).

Fen eğitimi ve öğretiminin temel amacı, yapı taşı kavramlar olan bilginin doğasını öğretmektir. Bununla birlikte, eğitim sistemimizde özellikle öğretmen merkezli geleneksel öğretim nedeniyle öğrencilerin bilgiyi oluşturma sürecinde pasif olması, müfredat içerisinde çok fazla bilginin çok kısa bir zaman diliminde öğretilmek istenmesi ve kavramların daha çok sözel tanımlarının verilmesi ezberle öğrenme ortamı yaratmaktadır. Fen eğitimi literatürü, öğrencilerin formal bir eğitim aldıktan sonra bile, fen kavramlarını bilimsel geçerliliğinin dışında kavradıklarını ve bir çok kavram yanılgısına

*Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü,
Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı, K-Blok, B-13, Teknikokullar-Ankara
e-mail: onafiz@gazi.edu.tr - onafizk@yahoo.com
telefon: 0312 2126470 / 3868 fax: 0312 2228483

sahip olduğunu gösteren sayısız çalışmaya sahiptir (Wandersee, Mintzes ve Novak, 1994).

Bu nedenle, fen eğitiminde yapılan son çalışmalar, öğrencilerin fen kavramlarını anlamlı ve daha kalıcı olarak nasıl öğrenebileceği, sahip oldukları kavram yanlışlarının tespiti, sebepleri ve bu kavram yanlışlarının nasıl giderileceği üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu amaçla, fen eğitiminde anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kullanılan stratejilerden biride kavram haritalarıdır.

Başlangıçta, herhangi bir konuyla ilgili kavramların, genelden daha az genele doğru hiyerarşik bir yapı içerisinde ilişkilendirildiği ve kavram haritalarının da bu yapıyı gösterecek şekilde oluşturulması görüşü hakimken, son çalışmalar her konu içeriğinin hiyerarşik bir yapıda kavram haritası hazırlamaya uygun olmadığını göstermiştir (Ruiz-Primo ve Shavelson, 1996). Shavelson'a (1972) göre de her konu içeriği hiyerarşik bir yapıya sahip değildir. Ayrıca, özellikle çok fazla kavramsal ilişkinin kurulmaya müsait olduğu konularda, öğrencilerin kavram haritalarını hazırlarken, hiyerarşik bir yapıdansa hiyerarşik olmayan bir yapıyı tercih ettikleri tespit edilmiştir (Kaya ve Ebenezer, 2003).

KAVRAM HARİTALARI

Bir konu ile ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri grafiksel olarak gösteren kavram haritaları, öğrencilerin kavramları nasıl algıladığını ve sentezlediğini anlamada, ön kavramlarını ve alternatif kavramlarını belirlemede ayrıca kavramsal anlamalarını değerlendirmede kullanılan iki boyutlu bir şemadır. Öğrencilerin, kavram haritalarını oluşturarak herhangi bir fen konusuyla ilgili bilgilerini sunabilmeleri için mutlaka bir eğitim almış olmaları şarttır.

Öğrencilerin Kavram Haritalarıyla Tanışması

Öğrencilerin kavram haritası hazırlamayla ilgili eğitimleri genellikle 3-4 saat gibi kısa bir süre içerisinde birbirini takip eden 3 farklı oturumda tamamlanabilir (Kaya ve Ebenezer, 2003, Wallace ve Mintzes, 1990). İlk oturumda öğrencilerin seviyelerine göre kavram haritalarının tüm öğeleri (kavram, merkez kavram, genel kavramlar, özel kavramlar, hiyerarşi, önerme, bağlantı kelimeleri ve ekleri, çapraz bağlantı, örnekler...) hakkında açıklayıcı bilgiler verildikten sonra, öğrencilerle beraber genel bir fen konusuyla ilgili basit bir kavram haritası hazırlanabilir. İkinci oturumda, öğrencilerle beraber hazırlanan ilk kavram haritasına yeni eklemeler yapılarak, harita daha kapsamlı bir hale getirilebilir. Ayrıca farklı fen konularında daha kapsamlı bir veya iki kavram haritası hazırlanabilir. Bu aşamada farklı yapısal özelliklere sahip kavram haritası örnekleri (hiyerarşik, hiyerarşik olmayan ve zincir kavram haritaları) öğrencilere incelemeleri için dağıtılmalı ve bu kavram haritalarının birbirlerinden farklı, üstün ve zayıf yönleri açıklanmalıdır. Ardından, öğrencilerden son oturuma gelmeden önce herhangi bir fen konusuyla ilgili bir kavram haritası hazırlamaları ve incelenmesi için öğretmenlerine teslim etmeleri istenebilir. Son oturumda daha önceden incelenmiş ve gerekli dönütlerin verildiği kavram haritaları öğrencilere dağıtılıp, kavram haritalarında belirlenmiş genel eksiklikler ve hatalar üzerinde durulur. Son olarak bir kavram haritası değerlendirme modeli kullanılarak öğrencilere hazırlayacakları kavram haritalarının nasıl ve hangi kriterlere göre değerlendirileceği kapsamlı ve uygulamalı bir şekilde gösterilmelidir (Kaya, baskıda). Bununla birlikte, öğretmenler kavram haritası hazırlamayla ilgili bu eğitim süresini, öğrencilerinin seviyelerini dikkate alarak ayarlamalıdır. Örneğin, bu eğitim ilköğretimin ilk kademesindeki öğrenciler için, 7 veya 8 saatten oluşan 5 farklı oturumda gerçekleştirilebilir.

Fen eğitiminde yapılan son araştırmalar, öğrencilerin kavram haritalarını hazırlarken devamlı hiyerarşik bir yapıyı tercih etmediklerini

göstermiştir (Ruiz-Primo ve Shavelson, 1996). Ebenezer ve Haggerty'ye göre (1999), kavram haritaları yapısal olarak üçe ayrılır.

- Hiyerarşik Kavram Haritaları
- Hiyerarşik Olmayan Kavram Haritaları
- Zincir Kavram Haritaları

Hiyerarşik Kavram Haritaları Nasıl Oluşturulur?

Hiyerarşik kavram haritaları, kapsamlı bir kavram başlığı altındaki daha az kapsamlı kavramların genelden özele doğru bir yapı içerisinde ilişkilerini gösterir (Novak ve Gowin, 1984).

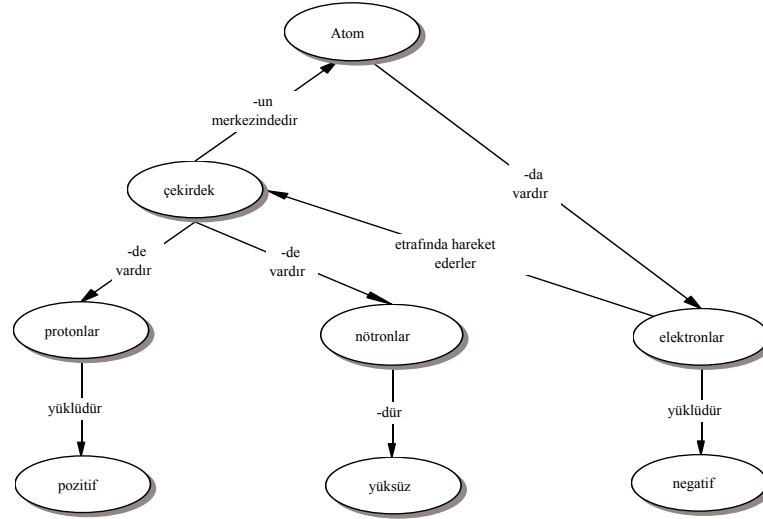
Hiyerarşik kavram haritaları oluşturulurken aşağıda belirtilen basamaklar izlenebilir.

1. Konuyla ilgili kavramların listesi genelden özele doğru hiyerarşik bir yapı içerisinde oluşturulur.
2. Bu kavramlar listesinde en genel veya en kapsamlı kavram (merkez kavram) sayfanın en üstüne yazılır.
3. Konuyla ilgili daha özel olan ve merkez kavramı tanımlayan bağımlı kavramlar sayfanın daha alt kısımlarına aşamalı olarak yerleştirilir.
4. Kavramların, haritadaki diğer elemanlardan kolayca ayırt edilebilmesi için, daireler veya kutular içerisine alınması gerekir.
5. Haritayı oluştururken kavramların hiyerarşik olarak düzenlenmesi gerekir. Yaklaşık olarak aynı öneme ve kapsama sahip kavramlar aynı hiyerarşide (seviyede) bulunmalıdır. Örneğin, şekil 1'deki "protonlar", "nötronlar" ve "elektronlar" aynı hiyerarşiye sahip kavramlardır.
6. Kavramları birbirleri ile ilişkilendirmek için çizgiler kullanılır. Bu çizgilerin üzerine kavramlar arasındaki ilişkiyi anlamlı birer önerme haline getirecek bağlantı kelimeleri veya ekleri yazılır. Bu bağlantı kelimeleri veya eklerine "olabilir", "sağlar", "içerir", "-dir", "çeşididir", "vardır" ve "-den oluşur" örnek verilebilir.
7. Kavram örnekleri haritanın alt kısmında ilgili kavramlarla ilişkilendirilir. Ancak bu örnekler, haritada kolayca ayırt edilebilmesi için daireler veya kutular içerisine alınmamalıdır.
8. Haritanın farklı kısımlarındaki kavramlar arası ilişkileri göstermek için, bağlantı kelimeleri veya ekleri yardımı ile çapraz bağlantılar kurulur. Örneğin, şekil 1' deki "elektronlar" ve "çekirdek" kavramları arasında kurulan kavramsal ilişki "*Elektronlar çekirdek etrafında hareket ederler*" bir çapraz bağlantı örneğidir.

Şekil 1'de bir 8. sınıf fen bilgisi öğrencisinin yukarıdaki basamaklara göre hazırladığı, atom kavramıyla ilgili basit bir hiyerarşik kavram haritası örneği verilmiştir.

Kavramlar Listesi

Atom
Çekirdek
Protonlar
Nötronlar
Elektronlar
Pozitif
Yüksüz
Negatif



Şekil 1. Hiyerarşik kavram haritası örneği

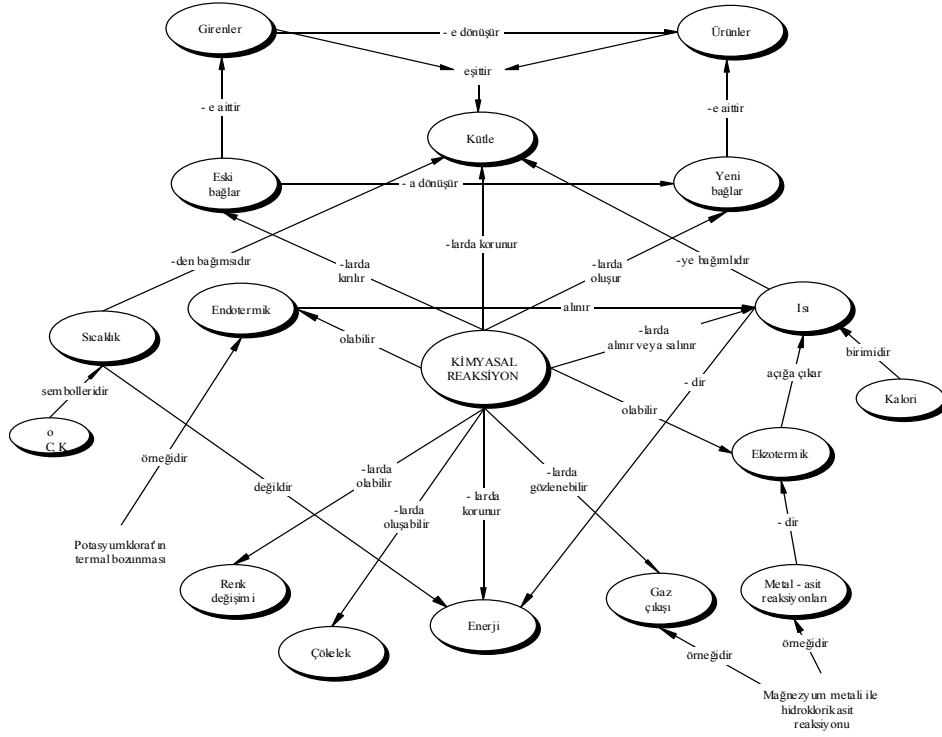
Hiyerarşik Olmayan Kavram Haritaları Nasıl Oluşturulur?

Ağ, kategori veya örümcek kavram haritaları olarak da adlandırılan hiyerarşik olmayan kavram haritaları hiyerarşik yapıda olan kavram haritalarına kıyasla kavramlar arası ilişkilerin çok farklı şekillerde düzenlenmesine olanak sağlar (Ebenezer ve Haggerty, 1999).

Hiyerarşik olmayan kavram haritaları oluşturulurken aşağıda belirtilen basamaklar izlenebilir.

1. En genel veya en kapsamlı kavram (merkez kavram) sayfanın ortasına yazılır.
2. Daha az kapsamlı kavramlar, çizgiler ve oklarla merkez kavrama bağlanır.
3. Özel kavramları içeren alt kategoriler, üst kategorilerle ilişkilendirilir.
4. Kavramlar daireler veya kutular içerisine alınıp, kavramlar arası ilişkiler bağlantı kelimeleri veya ekleri ile anlamlı birer önerme haline getirilir. Örneğin, şekil 2'deki "kimyasal reaksiyon" ve "eski bağlar" kavramları arasındaki ilişki "*Kimyasal reaksiyonlarda eski bağlar kırılır*" bir önerme örneğidir.
5. Örnekler ilgili kavramlarla ilişkilendirilir. Ancak bu örnekler daireler veya kutular içerisine alınmamalıdır.
6. Haritanın farklı kısımlarındaki kavramlar arası ilişkileri göstermek için çapraz bağlantılar kurulur.

Şekil 2'de bir üniversite genel kimya laboratuvarı dersi öğrencisinin hazırladığı hiyerarşik olmayan bir kavram haritası örneği verilmiştir.

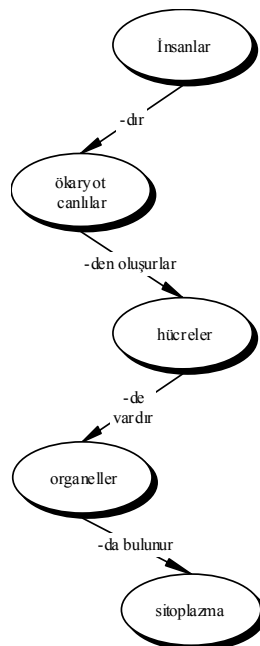


Şekil 2. Hiyerarşik olmayan kavram haritası örneği

Zincir Kavram Haritaları Nasıl Oluşturulur?

Ardışık veya *sırasal* olarak da adlandırılan zincir kavram haritaları yukarıdan aşağıya doğru birbirini takip eden kavramların bağlantı kelimeleri veya ekleri ile ilişkilendirilmesi sonucu oluşturulur. Bununla birlikte, öğretmenler bu tür bir kavram haritası hazırlamış olan öğrencinin, konuyla ilgili kavramları anlamada veya kavram haritası tekniğinin doğası hakkında bazı sorunlara sahip olduğu sonucuna varabilirler (Novak, 2001). Çünkü bu tür bir kavram haritası yetersiz kavramayı gösterir.

Şekil 3’de bir 8. sınıf fen bilgisi öğrencisinin hazırladığı zincir bir kavram haritası örneği verilmiştir.



Şekil 3. Zincir kavram haritası örneği

Kavram Haritaları Hangi Yaklaşımlar İçerisinde Oluşturulabilir?

Öğrenciler, genellikle altı farklı yaklaşım içerisinde kavram haritalarını oluşturabilirler.

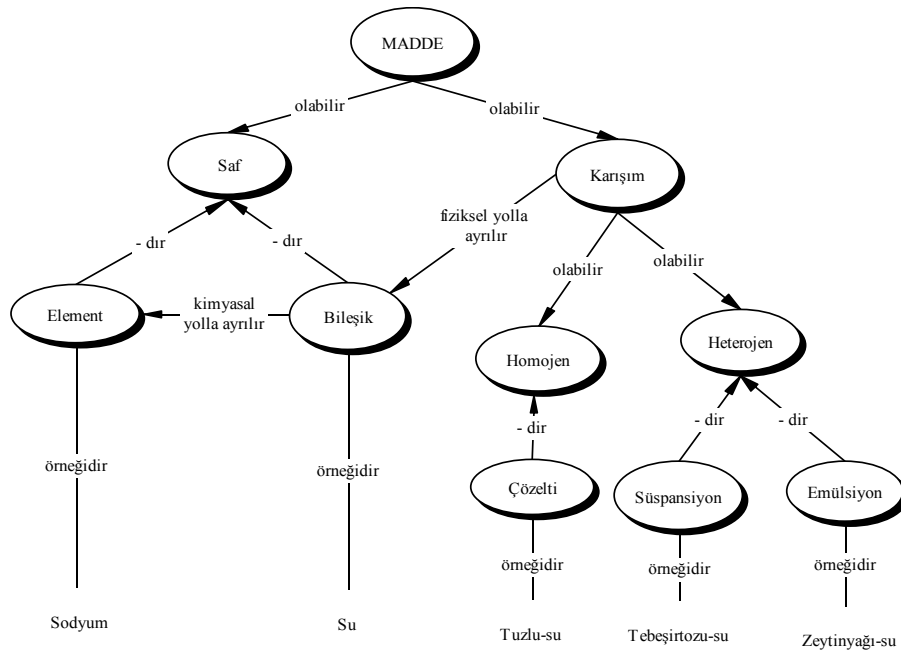
1. Öğretmenleri tarafından sağlanan kavram adlarını,
2. Kısmen tamamlanmış bir kavram haritasını,
3. İskeleti oluşturulmuş bir kavram haritasını,
4. Kitap veya bir metinde bulunan kavram sözcüklerini,
5. İki veya üç kişiden oluşan bir grupta tartışarak ve yardımlaşarak,
6. Herhangi bir kaynağa bağımlı olmadan kendi bireysel bilgilerini kullanarak.

Öğrencilerden kavram haritası oluşturma'nın ilk yolunda, öğretmenleri tarafından verilen sadece kavram adlarını (Hegarty-Hazel, 1991; Markow ve Lonning, 1998; Regis, Albertazzi, ve Roletto, 1996; Wallace ve Mintzes, 1990); ikinci yolunda kısmen tamamlanmış bir haritayı konuyu araştırıp öğrendikçe tamamlamaları (Kaptan, 1998) ve üçüncü yolunda ise sadece kavramların yerleştirileceği daireler ve bu daireleri birbirlerine bağlayan çizgilerin yer aldığı iskelet bir kavram haritasını kullanarak kavram haritalarını tamamlamaları istenir (Anderson ve Huang, 1989).

Kavram haritası oluşturma'nın dördüncü yolu da, aşağıdaki metine göre oluşturulmuş şekil 4'deki kavram haritası incelenerek anlaşılabilir.

Örnek Metin

Maddeler doğada karışım veya saf olarak bulunurlar. Element ve bileşikler saf maddelerdir. Elementlere sodyum, bileşiklere ise su örnek verilebilir. Karışımlar ise homojen ve heterojen olarak sınıflandırılır. Karışımlar fiziksel yollarla bileşiklere ayrılırken, bileşikler de kimyasal yollarla elementlere ayrılırlar. Tuzlu su bir çözelti örneği olup homojen bir karışımdır. Heterojen karışımlar da süspansiyon ve emülsiyon olarak ikiye ayrılır. Tebeşir tozu ve su karışımı süspansiyona, zeytinyağı ve su karışımı ise emülsiyona örnek verilebilir.



Şekil 4. Örnek metine göre oluşturulmuş kavram haritası

Beşinci yolda ise, öğrencilerden kavram haritası hazırlarken iki veya üç kişilik gruplar halinde konuyla ilgili kavramları tartışarak arkadaşlarıyla beraber tamamlamaları istenir (Roth ve Roychoudhury, 1993). Daha çok kullanılan ve yaratıcılığı artırdığı belirlenen yol ise bir metin veya sağlanan terimler olmaksızın, öğrencilerin kendi bireysel bilgilerini kullanarak kavram haritalarını oluşturma tarzıdır (Novak ve Gowin, 1984). Bununla beraber, öğretmenler, bu

altı farklı yaklaşım içerisinde, ulaşmak istedikleri eğitimsel amaçlara uygun olan yolu kullanmaya dikkat etmelidirler.

Kavram Haritası Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

1. Aşırı karmaşık hale getirilmiş kavram haritaları oluşturmaktan kaçınılmalıdır. Harita çok sayıda kavramı, önermeyi ve ilkeyi içeriyorsa önce en önemli kavramları gösteren genel bir harita, sonra genel haritanın bölümlerini ayrı ayrı gösteren ayrıntılı haritalar yapılmalıdır. Çünkü çok fazla bağlantı veya çizgiden dolayı aşırı karmaşık hale gelmiş kavram haritaları yanlış öğrenmelere yol açabilir. Ayrıca böyle bir haritanın öğretmen tarafından incelenmesi ve değerlendirilmesi de neredeyse imkansızdır.
2. Kavramlar arası ilişkileri belirtmek amacıyla uygun bağlantı kelimeleri ve ekleri seçilmelidir. Çünkü, bir kavram haritasında uygun olmayan bağlantı kelimeleri veya ekleri kısmi kavramaları veya kavram yanlışlarını işaret eder.
3. Çapraz bağlantıların kurulmadığı, zincir kavram haritasına benzeyen kavram haritaları oluşturulmamaya çalışılmalıdır. Çünkü kavram haritasındaki geçerli ve önemli çapraz bağlantıların sayısı, haritayı hazırlayan kişinin, o konuyla ilgili kavramları nasıl algıladığını ve bütünleştirdiğini gösteren en önemli delildir.
4. Her kavram haritada yalnızca bir kez yer almalı ve en az bir kavramla ilişkilendirilmiş olmalıdır.
5. Kavramlar arası ilişkilerin yönünü göstermek için oklar kullanılmalıdır.

Kavram Haritalarının Fen Eğitimi Açısından Önemi

Kavram haritaları, fen eğitiminde genellikle eğitimsel bir strateji olarak öğrencilerin kavramsal algılama düzeylerini geliştirmek suretiyle başarılarını artırmada (Okebukola, 1990; Roth ve Roychoudhury, 1993) ve bir ölçme ve değerlendirme aracı olarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmede kullanılır (Kaya, baskıda; Kaya ve Ebenezer, 2003; Pearsall, Skipper ve Mintzes, 1997; Regis, Albertazzi ve Roletto, 1996; Wallace ve Mintzes, 1990). Bununla birlikte, kavram haritaları farklı eğitimsel amaçlara göre farklı şekillerde kullanılabilir.

Fen eğitiminde, özellikle öğrencilerin derse başlamadan önce sahip oldukları ön kavramlarının tespiti çok önemlidir. Bu amaçla, kavram haritalarının öğrenciler tarafından *öğretim öncesinde hazırlanması*, öğretmenlere öğrencilerinin kavramlar arasındaki ilişkileri nasıl kurdukları, kısmi kavramaları ve kavram yanlışları hakkında ayrıntılı bilgiler sunar. Öğrenim öncesinde istenen kavram haritaları ile öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerini, konu ile ilgili fikirlerini ve kavram yanlışlarını belirleyen bir fen öğretmeni, anlamlı öğrenmeyi sağlayıcı aktiviteleri planlamada da zorlanmayacaktır. Ayrıca, öğrenciler kavram haritalarını hazırlarken konuyla ilgili anlamada zorlandıkları veya yetersiz oldukları kısımları kendileri keşfedebilir ve bu eksikliklerini tamamlamaya çalışabilirler. Bu açıdan, kavram haritaları öğrencilere kendi öğrenmelerinde sorumluluk aşıl原因 bir yapıya sahiptir (Ebenezer, 1992; Kaya ve Ebenezer, 2003; Nakhleh, 1994).

Kavram haritaları *öğretim aşamasında* ise, her yeni bir fen dersine başlarken daha önceki derslerde öğrenilen bilgilerin bir tartışma ortamında öğrencilerle beraber kısa bir tekrarı (Kaya, 2002), ders boyunca öğrenilen kavramların kademeli olarak kavram haritası haline dönüştürülmesi veya öğretmen tarafından ders öncesinde kısmen hazırlanmış bir kavram haritasının öğrencilerle beraber tamamlanması gibi farklı şekillerde kullanılabilir. Ayrıca, öğretmenler ders süresince öğrencilerinden klasik olarak not tutmalarını istemenin yerine, konuyla ilgili kavramsal ilişkileri birer kavram haritası şeklinde sunmalarını isteyebilirler. Kavram haritalarının ders boyunca bu tür kullanımları, öğrencilerin bilginin oluşturulma sürecinde aktif katılımını

sağlayan bir öğrenme ortamı oluşturmalarının yanı sıra, özellikle öğrencilerin *öğrenmeyi nasıl öğrendiklerini* ve *bilginin nasıl üretildiğini* anlamaları açısından oldukça önemlidir.

Kavram haritalarının *öğretim sonrasında hazırlanması* ile de, öğretmenler öğrencilerinin fen konularıyla ilgili kavramsal anlamaları hakkında detaylı bilgiler elde edebilir. İncelenen kavram haritalarında öğrencilerin kavram yanlışlarını, kısmi kavramalarını veya hiç kurulamayan fakat önemli olan kavramlar arası ilişkilerin belirlenmesi, öğretmenlere ders planlarında bazı değişiklikler yapma ve dersin tümünü veya gerekli gördükleri yerleri tekrar etme fırsatı tanır. Ayrıca, öğretim sonrasındaki bu tür uygulamalar, öğrencilerin kısmi anlamalarını, kavram yanlışlarını ve hiç anlayamadıkları kavramlar arası ilişkilerini kendilerinin de keşfetmesini sağlayacağından, öğrencileri araştırmaya ve öğrenmeye yönelik içsel güdülenme ortamı oluşturur.

Genellikle öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırarak anlamlı öğrenmeyi sağlamak için kullanılan kavram haritaları, öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmek içinde kullanılabilir (Novak, 2001; Novak ve Gowin, 1984). Bununla birlikte, kavram haritalarının bir *ölçme ve değerlendirme aracı* olarak kullanılması için, öğrencilerin kavram haritalarının nasıl hazırlandığı ve hangi kriterlere göre değerlendirileceği hakkında mutlaka uygulamalı bir eğitim almış olmaları gereklidir. Ayrıca, öğrencilerin hazırladıkları ilk kavram haritalarının doğrudan değerlendirilmesi yerine bu kavram haritalarında daha çok gerekli dönütlerin verilmesi, öğrencilerin bilgilerini kavram haritası haline dönüştürmedeki becerilerini geliştirmek ve öğrencilerin genellikle yazılı sınavlarda sıkça yaşadığı endişe, gerginlik ve sınav kaygısı gibi durumları en aza indirebilme açısından önemlidir (Kaya ve Ebenezer, 2003).

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Özgür ve esnek bir yaklaşım olan kavram haritaları, pek çok değişik konu alanı, öğretim aşaması için uygun olup, öğretilmesi, öğrenilmesi, kullanılması ve değerlendirilmesi kolay olan bir tekniktir. Öğretmenler, öncelikle öğrencilerinin seviyelerine göre kavram haritası hazırlama ile ilgili eğitimi gerçekleştirmeli ve ardından öğrencilerin hazırlayacakları ilk dört veya beş kavram haritasını değerlendirmektense, haritalarda belirledikleri genel eksiklikler ve hatalar üzerine odaklanarak, öğrencilerine dönütler vermelidirler. Fen eğitiminde kavram haritalarıyla ilgili yapılan son araştırmalar, her konu içeriğinin hiyerarşik kavram haritası oluşturmaya uygun olmadığını ve öğrencilerin haritalarını hep hiyerarşik bir yapıda hazırlama zorunluluğunun da gereksiz olduğunu ortaya koymuştur (Ruiz-Primo, ve Shavelson, 1996). Bunlara ilaveten, konu içeriğine bakılmaksızın kavram haritalarının hiyerarşik yapıda hazırlanmasının zorunlu tutulmasına getirilecek diğer bir eleştiri ise, bu zorlamanın öğrenmenin doğasına ters düşmesi ve kavram haritalarını aşırı tekniksel bir hale getirmesidir. Kavram haritaları yapısal olarak ele alındığında, hiyerarşik olarak hazırlanmış kavram haritaları yapıları gereği bazı kavramlar arası ilişkilerin kurulmasına imkan vermezken, hiyerarşik olmayan kavram haritaları da daha zor değerlendirilir (Kaya ve Ebenezer, 2003). Bu açıdan, kavram haritalarının nasıl hazırlanacağıyla ilgili yeterli eğitimi almış ve farklı yapıdaki kavram haritalarının birbirlerinden farklı olan yönlerini kavramış olan öğrenciler, kavram haritalarını hangi yapıda hazırlamaları gerektiği konusunda serbest bırakılmalıdır. Bu durum, öğretmenlere öğrencilerinin hazırladıkları kavram haritalarının yapısına bakarak bile, konuyla ilgili kavramları zihinlerinde nasıl ilişkilendirdikleri ve sentezledikleri hakkında ayrıntılı bilgiler sunacaktır.

Öğrencilerin herhangi bir fen konusuyla ilgili kavramlar arasındaki ilişkileri nasıl kurduğunun tespit edilmesi için, genellikle kullanılan altı farklı kavram haritası oluşturma yaklaşımı içerisinde, öğrencinin hiçbir kaynağa bağımlı olmadan kendi bilgilerini kullanarak kavram haritasını oluşturmaları en

uygun olanıdır. Çünkü, bu şekilde hazırlanmış bir kavram haritası, öğrenciye sahip olduğu kavramsal bilgilere bir sınırlandırma getirilmeden sunma imkanı sağlar. Bununla birlikte, öğrencilerin kavram haritalarını oluştururken bir kaynaktan veya metinden sağladıkları kavram sözcüklerini kullanmaları daha çok ders çalışırken, gruplar halinde hazırlamaları öğrenciler arasında bir tartışma ve yardımlaşma ortamı oluşturması ve kısmen hazırlanmış bir haritayı tamamlamaları ise daha çok öğrencileri araştırmaya yöneltme açısından uygun olacaktır. Bunlara ilaveten, öğretmenler, kavram haritalarını öğrenci gruplarının seviyesine ve ulaşmak istedikleri eğitimsel amaçlara uygun olacak tarzda kullanmaya dikkat etmelidirler.

KAYNAKÇA

- Anderson, T. H., ve Huang, S.-C. C. (1989). *On using concept maps to assess the comprehension effects of reading expository text.* (Technical Report No. 483) Urbana-Champaign: Center for the Studying of Reading, University of Illinois at Urbana-Champaign (ERIC Document Production Service No. ED 310 368).
- Ausubel, D.P. (1968). **Educational Psychology**, New York: Holt, Rinehart and Winston
- Driver, R. (1989). *Students' conceptions and the learning of science.* **International Journal of Science Education**, 11, Special Issue, s. 481-490.
- Ebenezer, J. V. (1992). *Making chemistry learning more meaningful.* **Journal of Chemical Education**, 69, s. 464-467
- Ebenezer, J. V. ve Haggerty, M. S. (1999). **Becoming A Secondary School Science Teacher**. Merrill Press, New Jersey.
- Hegarty-Hazel, E. (1991). *Relationship between students' conceptual knowledge and study strategies-part-1: Student learning in physics.* **International Journal of Science Education**, 13, s. 303-312,
- Kaptan, F. (1998). *Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması.* **Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi**, 14, s. 95-99.
- Kaya, O. N. (2002). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom ve atomik yapı konusundaki başarılarına, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına, tutum ve algılamalarına Çoklu Zeka Kuramının Etkisi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Kaya, O. N. *Fen Eğitiminde Alternatif Bir Değerlendirme Yolu: Kavram Haritaları.* **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** (baskıda).
- Kaya, O. N., ve Ebenezer, J. V. (2003). *A longitudinal study of the effects of concept mapping and Vee diagramming on senior university students' achievement, attitudes and perceptions in science laboratory.* Paper presented at the annual conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST, USA), Philadelphia, March.
- Markow, P.G. ve Lonning, R.A. (1998). *Usefulness of concept maps in college chemistry laboratories: Students' perceptions and effects on achievement.* **Journal of Research in Science Teaching**, 35, s. 1015-1029.
- Nakhleh, M. B. (1994). *Chemical education research in laboratory environment.* **Journal of Chemical Education**, 71, s. 201-205.
- Novak, J. D. (1993). *How do we learn our lesson?.* **The Science Teacher**, 60, s. 50-55.
- Novak, J. D., ve Gowin, D. B. (1984). **Learning How to Learn**. New York: Cambridge Univ. Press
- Novak, J.D. (2001). *The theory underlying concept maps and how to construct them.* URL: <http://cmap.coginst.uwf.edu/info/>
- Okebukola, P.A. (1990). *Attaining meaningful learning of concepts in genetics and ecology: An examination of the potency of the concept mapping technique.* **Journal of Research in Science Teaching**, 27, s. 493-504.
- Pearsall, N.R., Skipper, J.E.J., ve Mintzes, J.J. (1997). *Knowledge restructuring in the life sciences: A longitudinal study of conceptual change in biology.* **Science Education**, 81, s. 193-215.
- Regis, A., Albertazzi, P. G. ve Roletto, E. (1996). *Concept Maps in Chemistry Education.* **Journal of Chemical Education**, 73, s. 1084-1088.

- Roth, W-M., ve Roychoudhury, A. (1993). *Using Vee and concept maps in collaborative settings: Elementary education majors construct meaning in physical science courses*. **School Science and Mathematics**, 93, s. 237-243.
- Ruiz-Primo, M. A., ve Shavelson, R. J. (1996). *Problems and issues in the concept maps in science assessment*. **Journal of Research in Science Teaching**, 33, s. 569-600.
- Shavelson, R. J. (1972). *Some aspects of the correspondence between content structure and cognitive structure in physics instruction*. **Journal of Educational Psychology**, 63, s. 225-234.
- Wallace, J., ve Mintzes, J. (1990). *The concept map as a research tool: Explaining conceptual change in biology*. **Journal of Research in Science Teaching**, 27, s. 1033-1052.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., ve Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning: A project of the National Science Teachers Associations*. (Bölüm-5, s.177-210). New York: Macmillan.