

Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programında Periyodik Sistem ile İlgili Kavramların Veriliş Sırasının İncelenmesi (A.B.D ve Türkiye Örneği)

Abdullah AYDIN^{††}

Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D/Kırşehir.

Özet

Bu çalışmada, Türkiye'nin Ortaöğretim 10.sınıf Kimya Dersi Öğretim programında yer alan periyodik sistem ile ilgili ünitelerdeki öğrenci kazanımlarında belirtilen temel kavramların ne kadar detayda öğretildiği, Amerika Birleşik Devletleri'nin Virginia ve Georgia eyaletlerinin uyguladığı kimya içerik standartları ile karşılaştırılmıştır. Periyodik cetvel ile ilgili kavram ve prensiplerin Amerika'nın Virginia ve Georgia eyaletlerinin kimya içerik standartlarını bir bütün içinde öğretmeye çalıştığı, Türkiye'nin programında ise çok fazla detaya inildiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : *Kimya öğretimi, kavramların veriliş sırası.*

An Examination Of The Order Of Concepts Related To Periodic System In The Secondary Education Chemistry Course Teaching Program (The Case For Usa and Turkey)

Abstract

In this study, a comparison is made between the standards of chemistry contents implemented in the States of Georgia and Virginia, USA and how details the basic concepts, stated in the students' gains in the unit related to periodic system in the secondary education 10th grade's chemistry course program in Turkey, are taught. It is found that whereas in the States of Georgia and Virginia, USA, the concepts and principles in the periodic table are taught on the whole, in Turkey, teaching goes too details.

Keywords: *Chemistry education, the order of concepts.*

^{††} Abdullah AYDIN, aaydin@ahievran.edu.tr, Tel: (386) 211 43 44

1.Giriş

Türkiye’de 2009-2010 Öğretim yılından itibaren uygulamaya konulacak olan yeni Ortaöğretim 10.Sınıf Kimya Dersi Öğretim programında bireysel ve toplumsal sorumluluklarının bilincinde, kendi hayatını etkileyen kimyasal kavram ve ilkelerin farkında bireyler yetiştirilmesi amaç olarak belirtilmiştir[1]. Amerika Birleşik Devletleri’nde ulusal fen eğitim standartlarının temel hedefi ise “herkes için fen” sözüdür. Standartlar tüm öğrencilerin fen öğrenme fırsatlarına dahil olmasını emreder ve herkesin fen bilgisine ulaşma imkanına kavuşturulmasını amaçlar [2].

Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri’nde AAAS(The American Association for the Advancement of Science) tarafından 1989 yılında yayınlanan 2061 projesinin fen ve matematik derslerinin müfredatlarında eğitimcilere yol göstermesi amacıyla bütün öğrencilerin 2, 5, 8 ve 12. sınıfın sonunda fen, matematik ve teknolojide bilebilecekleri ve yapabilecekleri şeklinde seviyelendirilmiştir[3]. Bu seviyelendirmede fen eğitimciler öğrencilerin yukarıda ifade edilen sınıflarda amaçlananlara ulaşabilmeleri için kazanımları gereken bilgi ve becerileri ulusal fen eğitim standartları olarak A-4, 5-8, 9-12. sınıflar için düzenlenmişlerdir [4].

Fen müfredatının yeniden düzenlenmesinde ulusal standartlar önemli bir rol oynar. Ayrıca bu standartlar fen eğitiminin iyileştirilmesi için fırsatlar verir ve bu iyileştirmeyi sağlamak için aşağıda belirtilen sorulara cevap verir [2].

1. Öğrenciler neyi bilmeli ve yapabilmelidir?
2. Fen öğretmenleri neyi bilmek zorundadır ve öğrencinin öğrenmesini artırmak için neleri yapabilmelidir?
3. Öğrenci anlamasını ve yeteneklerini, nasıl değerlendirebiliriz?
4. Okul programları, tüm öğrencilerin fen öğrenebilmesini nasıl sağlar?
5. Eğitim sistemi okul fen programlarını desteklemek ve ulusal standartların beraberinde getirdiği uygulamalar için ne yapmalıdır?

Bu sorular standartların ana ilgi alanları olan öğretme, mesleki gelişme, değerlendirme, içerik, program ve sitem standartlarına dikkat çekmektedir.

Fen müfredatının dizaynında ve uygun değerlendirme araçlarının geliştirilmesinde standart ve benchmark’ların dikkate alınması gerekir. Bu standartlar fen müfredatına rehberlik eder. Ayrıca bu standartlar yerel, eyalet ve ulusal seviyede fen müfredatının çeşitli yönlerini koordine etmek için politikalar sunar. Eyalet ve yerel okul yetkilileri fen müfredatının geliştirilmesinde çok önemli sorumluluğa sahiptir. Fen müfredatının yeniden dizayn edilmesinde ise bu sorumluluk bilim adamları, fen eğitimcileri ve fen öğretmenleri sırasında koordineli bir çaba olarak paylaşılır. Özet olarak eyalet ve yerel okul yetkilileri ve fen öğretmenleri yukarıda ifade edilen standartları rehber olarak fen öğretim programlarını geliştirmektedir.

Türkiye’nin Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programında üniteler, ünitelerde önerilen konu başlıkları, ünitelerin kavram listesi verilmiştir. Her ünite için öğrenci kazanımları listelenmiştir [1].

Amerikan kimya öğretim standartları ile Türkiye’nin kimya öğretim standartlarına bakıldığında, bu iki ülkenin kimya içerikleri kısmen benzemektedir. Amerika’nın Virginia eyaletinin 11- 12. sınıfların kimya içerik standartları 5 kategoriye ayrılmıştır.

Bunlar: Deneysel çalışmalar, periyodik cetvel, enerjinin korunumu ve denklem denkleştirme, kimyasal reaksiyonlar, maddeyi oluşturan moleküller arası çekim kuvvetleri ve kinetik teori [5].

Amerika'nın Georgia eyaletinin 12. sınıfın kimya içerik standartları ise 19 kategoriye ayrılmıştır. Bunlar: Fiziksel/kimyasal özellikler-değişme, maddenin halleri, Atomik yapı, periyodik cetvel, semboller, formüller ve denklemler, bağ, kimyasal reaksiyonlar, stokiyometri, asit/baz kimyası, indirgenme/yükseltgenme, faz değişimi, koligatif özellikler, gaz kanunları, kinetik/termodinamik/çarpışma teorisi/kimyasal reaksiyon hızı, denge, organik/biyokimya, nükleer kimya, radyoaktivite, laboratuvar güvenliği [6].

Türkiye'nin 10.sınıf kimya içerik standartları ise, Amerika'nın Georgia eyaletinin aksine Virginia eyaletinde olduğu gibi 5 kategoriye ayrılmıştır. Bunlar: Atomun yapısı, periyodik sistem, kimyasal türler arası etkileşimler, maddenin halleri, karışımlar [1].

Virginia eyaletinde her iki ülkenin benzeyen kimya içerik standardı sadece periyodik cetveldir. Kısmen benzeyen kimya içerik standardı ise maddeyi oluşturan moleküller arası çekim kuvvetleri ve kinetik teoridir.

Georgia eyaletinde ise her iki ülkenin benzeyen kimya içerik standartları periyodik cetvel, atomun yapısı, maddenin halleridir. Kısmen benzeyen kimya içerik standardı ise bağ ve koligatif özelliklerdir. Bu çalışmada, Türkiye'nin Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programında yer alan periyodik sistem kategorisi altındaki kavramlar ile Amerika Birleşik Devletleri'nin Virginia ve Georgia eyaletlerinin uyguladığı kimya içerik standartları karşılaştırılmaktadır.

2. Yöntem

Bu çalışmada, nitel veri elde etme yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Araştırmada; adı geçen ülkenin Virginia ve Georgia eyaletlerinin kimya içerik standardı ile Türkiye'nin 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programının içeriğini oluşturan konulardan periyodik cetvel doküman analizi yöntemi ile tek tek ele alınmış ve konuların benzerlikleri ve farklılıkları belirlenmiştir.

Nitel araştırma yöntemlerinin süreci inceleyen ve temel olarak “nasıl” sorusuna cevap vermeyi hedefleyen çalışmalarda etkin oldukları bilinmektedir [7].

Bu çalışmanın konusu da adı geçen ülkelerin kimya içerik standartlarının nasıl olduğunu karşılaştırmak olduğundan, araştırma sorusunun cevaplandırılmasında nitel araştırma yöntemlerinin daha etkin olacakları düşünülmüştür.

Türkiye'nin Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim programında - Amerika'nın Virginia ve Georgia Eyaletlerinin kimya içerik standartlarında periyodik cetvel ünitesinin altında yer alan kavramlara - 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programının 2. ünitesinde yer verilmiştir. Bu ünitenin öğrenci kazanımlarında belirtilen ünitenin kavram listesi kavram haritası ile (ilişkiler yazılmadan) gösterilmiş ve bu şekilde kavramların programdaki yerlerini algılamak kolaylaştırılmıştır.

Amerika’da her sınıf için seviye standartlarının görselleştirildiği kavram haritaları basılmıştır [8]. Bu standartlar değerlendirildikten sonra, bu kavramlara benzer kavramların Türkiye’de hangi sınıf ve üniteye verildiği kavram haritaları üzerinde incelenmiştir.

3. Bulgular

Amerika’nın Virginia eyaletinin 11- 12. sınıflarda öğretilmesi önerilen periyodik cetvel ünitesi ile ilgili kavramlar ve prensipler Tablo 1’deki gibidir [5].

Georgia eyaletinin 12.sınıfta okutulması önerilen periyodik cetvel ünitesi ile ilgili kavramlar ve prensipler ise Tablo 2’deki gibidir [6].

Tablo 1. Virginia eyaletinin 11- 12. sınıflarda öğretilmesi önerilen periyodik cetvel ünitesi ile ilgili kavramlar ve prensipler.

- Ortalama atom kütlesi, kütle numarası, atom numarası, izotoplar, yarı ömür ve radyoaktif bozunma
- Kütle ve atomun yapı taşlarının karakteristik yükü
- Gruplar
- Periyotlar
- Radyoaktif eğilimli atomlar, elektronegativite, iyonlaşma enerjisi
- Elektron konfigürasyonları, değerlik elektronları ve yükseltgenme sayısı
- Kimyasal ve fiziksel özellikler
- Kuantum modeli ve tarihi

Tablo 2. Georgia eyaletinin 12. sınıfta okutulması önerilen periyodik cetvel ünitesi ile ilgili kavramlar ve prensipler.

- Sistematik bir yolla dizilen elementleri tanımak(periyodik cetvel)
- Elementleri periyodik cetvelde betimlemek ve bu cetveli bir element hakkında bilgi bulmak için kullanmak
- Metal, ametal veya metaloid gibi elementleri sınıflandırmak için periyodik cetveli kullanmak
- Modern periyodik tablo veya organizasyonunu betimlemek
- İlk 20 elementin her birinin kütlelerini, atomunu ve sembolünü tanımlamak
- Periyodik cetvelde bulunan gruplar ve periyotların kimyasal özellikleri ile ilgili eğilimleri karşılaştırmak
- Periyodik cetvelde kimyasal bileşik oluşturacak 2 elementi tahmin etmek
- Atom numarası ve kütleli tanımlamak için periyodik tabloyu kullanmak
- Reaktivite eğilimi için periyodik cetvelde elementlerin gerçek pozisyonlarını betimlemek
- Atom ve çekirdeği için elektron ilgisi ve iyonlaşma enerjisi ilişkisini betimlemek
- Periyodik tabloda reaktivite eğilimleri için değerlik elektronların ilişkisini betimlemek

Tablo 3. Türkiye'nin Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programında okutulması önerilen periyodik cetvel ünitesi ile ilgili kavramlar ve prensipler.

-	Triadlar kuralı
-	Oktav kuralı
-	Periyodik sistem
-	Ana grup elementleri
-	Atom çapı
-	İyonlaşma enerjisi
-	Elektron ilgisi
-	Elektronegatiflik
-	Oksit bileşikleri
-	Hidroksit bileşikleri
-	Alkali metaller
-	Toprak alkali metaller
-	Geçiş elementleri
-	Metalik özellik
-	Ametalik özellik
-	Halojenler
-	Asal gazlar

Yukarıda Tablo I'de verilen Virginia eyaletinin 11-12. sınıflarda ve Tablo 2'de verilen Georgia eyaletinin 12.sınıfta kimya içerik standartlarında sunulan periyodik cetvel ünitesindeki kavram ve prensiplere yönelik benzerlikler ve farklılıklar aşağıdaki gibidir. Benzerlikler: Kütle numarası, Atom numarası, değerlik elektronları, Kimyasal özellikler, periyodik sistem, ana grup elementleri, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik. Farklılıklar ise Tablo 4'teki gibidir.

Tablo 4. Virginia eyaletinin 11-12. sınıflarda ve Georgia eyaletinin 12.sınıfta kimya içerik standartlarında sunulan periyodik cetvel ünitesindeki kavram ve prensiplere yönelik farklılıklar.

Virginia eyaleti	Georgia eyaleti
-Ortalama atom kütlesi	-Elementleri periyodik cetvelde betimlemek ve bu cetveli bir element hakkında bilgi bulmak için kullanmak
-İzotoplar	
-Yarı ömür ve radyoaktif bozunma	
-Kütle ve atomun yapı taşlarının karakteristik yükü	-Metal, ametal veya metaloid gibi elementleri sınıflandırmak için periyodik cetveli kullanmak
-Radyoaktif eğilimli atomlar	-Modern periyodik tablo veya organizasyonunu betimlemek
-Elektron konfigürasyonları	-Periyodik cetvelde kimyasal bileşik oluşturacak 2 elementi tahmin etmek
-Yükseltgenme sayısı	
-Fiziksel özellikler	-Reaktivite eğilimi için periyodik cetvelde elementlerin gerçek pozisyonlarını betimlemek
-Kuantum modeli ve tarihi	

Yukarıda Tablo 1’de verilen Virginia eyaletinin 11-12. sınıflarda ve Tablo 2’de verilen Georgia eyaletinin 12.sınıfta kimya içerik standartlarında sunulan periyodik cetvel ile Tablo 3’te verilen Türkiye’nin Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programında okutulması önerilen periyodik cetvel ünitesindeki kavram ve prensiplere yönelik benzerlikler ve farklılıklar aşağıdaki gibidir. Benzerlikler: Kütle numarası, atom numarası, değerlik elektronları, kimyasal özellikler, periyodik sistem, ana grup elementleri, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik. Farklılıklar ise aşağıdaki gibidir.

Virginia eyaletinin 11-12. sınıflarda kimya içerik standartlarında sunulan periyodik cetvel ünitesindeki kavram ve prensiplere yönelik farklılıklar: Ortalama atom kütlesi, izotoplar, yarı ömür ve radyoaktif bozunma, kütle ve atomun yapı taşlarının karakteristik yükü, radyoaktif eğilimli atomlar, elektron konfigürasyonları, yükseltgenme sayısı, fiziksel özellikler, kuantum modeli ve tarihi.

Georgia eyaletinin 12. sınıfta kimya içerik standartlarında sunulan periyodik cetvel ünitesindeki kavram ve prensiplere yönelik farklılıklar : Elementleri periyodik cetvelde betimlemek ve bu cetveli bir element hakkında bilgi bulmak için kullanmak, metal, ametal veya metaloid gibi elementleri sınıflandırmak için periyodik cetveli kullanmak, modern periyodik tablo veya organizasyonunu betimlemek, periyodik cetvelde kimyasal bileşik oluşturacak 2 elementi tahmin etmek, reaktivite eğilimi için periyodik cetvelde elementlerin gerçek pozisyonlarını betimlemek.

Türkiye’nin Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programında okutulması önerilen periyodik cetvel ünitesindeki kavram ve prensiplere yönelik farklılıklar: Triadlar kuralı, Oktav kuralı, atom çapı, oksit bileşikleri, hidroksit bileşikleri, alkali metaller, toprak alkali metaller, geçiş elementleri, metalik özellik, ametalik özellik, halojenler, asal gazlar.

ABD’yi temsilen Virginia eyaleti esas alındığında, bu eyaletin Türkiye ile benzeyen 11-12. sınıflarda okutulması önerilen kimya içerik standartlarında sunulan temel kavram ve prensipler Tablo 5’teki gibidir.

Tablo 5. Virginia eyaletinin 11-12. sınıflarda kimya içerik standartlarında sunulan temel kavram ve prensipler ile Türkiye'nin Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programında okutulması önerilen temel kavram ve prensiplere yönelik benzerlikler.

<p>*Periyodik Cetvel -Kütle numarası -Atom numarası -Değerlik elektronları -Kimyasal özellikler -Periyodik sistem -Ana grup elementleri -İyonlaşma enerjisi -Elektron ilgisi -Elektronegatiflik *Maddeyi Oluşturan Moleküller Arası Çekim Kuvvetleri -Hidrojen bağı -Dipol-dipol çekim kuvvetleri -Van der Waals kuvvetleri *Kinetik Teori</p>
--

*Ünite başlıkları

4. Sonuçlar ve tartışma

Tablo 1 ve 2'den anlaşılacağı üzere Amerika'nın Virginia ve Georgia eyaletlerinin kimya içerik standartlarında "periyodik cetvel" bir bütün olarak işlenmektedir. Bu içerik standartları ile periyodik cetveldeki elementler ile ilgili kazanımların kolaylıkla herkes tarafından kazanılacak şekilde sunulduğu anlaşılmaktadır. Bu sunumdan da Ulusal Fen Eğitim Standartlarının temel hedefi olan "herkes için fen" sözünün gerçekleştirildiği ve herkesin fen bilgisine ulaşma olanağına kavuşturulduğu kanısına varılabilir.

Tablo 1 ve 3'ten anlaşılacağı üzere Türkiye'nin Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim programlarında 10. sınıfta "periyodik cetvel" ünitesinde ise Amerika'nın Virginia eyaletinin kimya içerik standartlarında olmayan "Triadlar kuralı, Oktav kuralı, atom çapı, elektron ilgisi, oksit bileşikleri, hidroksit bileşikleri, alkali metaller, toprak alkali metaller, geçiş metalleri, metalik özellik, ametallik özellik, halojenler, asal gazlar" kavram ve prensipler sunulmuştur. Sadece benzeyen kavramlar ise "periyodik sistem, ana grup elementleri, iyonlaşma enerjisi ve elektronegatiflik"tir.

Tablo 2 ve 3'ten anlaşılacağı üzere Türkiye'nin Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim programlarında 10. sınıfta "periyodik cetvel" ünitesinde ise Amerika'nın Georgia eyaletinin kimya içerik standartlarında olmayan "Triadlar kuralı, Oktav kuralı, atom çapı, elektronegatiflik, oksit bileşikleri, hidroksit bileşikleri, alkali metaller, toprak alkali metaller, geçiş metalleri, metalik özellik, ametallik özellik, halojenler, asal gazlar" kavram ve prensipler sunulmuştur. Sadece benzeyen kavramlar ise "periyodik sistem, ana grup elementleri, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisidir.

Tablo 1, 2 ve 3'ten Virginia eyaletinin 11-12. sınıflarda ve Georgia eyaletinin 12.sınıfta kimya içerik standartlarında sunulan periyodik cetvel ile Türkiye'nin

Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programında okutulması önerilen periyodik cetvel ünitesindeki kavram ve prensiplere yönelik farklılıkların olduğu saptanmıştır.

Tablo 4'ten Virginia eyaletinin 11-12. sınıflarda ve Georgia eyaletinin 12.sınıfta kimya içerik standartlarında sunulan periyodik cetvel ünitesindeki kavram ve prensiplere yönelik farklılıkların olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 5'ten ise ABD'yi temsilen Virginia eyaleti esas alındığında, bu eyaletin Türkiye ile benzeyen 11-12. sınıflarda okutulması önerilen kimya içerik standartlarındaki kavram ve prensiplerin " kütle numarası, atom numarası, değerlik elektronları, kimyasal özellikler, periyodik sistem, ana grup elementleri, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik, maddeyi oluşturan moleküller arası çekim kuvvetlerinden hidrojen bağı, dipol-dipol çekim kuvvetleri, Van der Waals kuvvetleri ve kinetik teori " olduğu anlaşılmaktadır.

5.Öneriler

Türkiye'nin Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğretim programında 2.ünitede okutulması önerilen "periyodik cetvel" ünitesindeki – Triadlar kuralı, Oktav kuralı, atom çapı, oksit bileşikleri, hidroksit bileşikleri, alkali metaller, toprak alkali metaller, geçiş elementleri, metalik özellik, ametalik özellik, halojenler ve asal gazlar-kavramları çıkarılabilir ve kazanılan zamanda daha çok –kütle numarası, atom numarası, değerlik elektronları , kimyasal özellikler, periyodik sistem, ana grup elementleri, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik– incelenerek periyodik cetveli öğrencilerin bir bütün olarak işlemeleri sağlanabilir. Bu bütünlük hibritleşmiş bir müfredat programı ile gerçekleştirilebilir.

Hibrite edilmiş bir müfredat programında tümleşik bir çalışma hakimdir. Öğrenciler konular arasındaki bağlantıları kurar, çevrelerinin yönlendirmesi ile genel olarak bilgiyi keşfeder[9].

ABD'yi temsilen Virginia eyaleti esas alındığında, bu eyaletin Türkiye ile benzeyen 11-12. sınıflarda okutulması önerilen kimya içerik standartlarındaki kavram ve prensipler " kütle numarası, atom numarası, değerlik elektronları, kimyasal özellikler, periyodik sistem, ana grup elementleri, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik, maddeyi oluşturan moleküller arası çekim kuvvetlerinden hidrojen bağı, dipol-dipol çekim kuvvetleri, Van der Waals kuvvetleri ve kinetik teori " dikkate alınarak, Türkiye'nin Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi öğretim programı yeniden düzenlenebilir.

Kaynaklar

- [1] M.E.B., Ortaöğretim 10. sınıf kimya dersi öğretim programı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, (2008).
- [2] Bybee, R.W ve McInerney, J.D., Redesigning the science curriculum: a report on the implications of standarts and benchmarks for science education, BSCS, Colorado Springe, 21-119, (1995).

- [3] Rutherford, F.J., Benchmarks for science literacy, Project 2061, Oxford University Pres, New York, 9-320, (1993).
- [4] National committee on science education standards and assessment, national research council., National science education standards, (1996). <http://book.nap.edu/html/nses/html/index.html> (2002, Ağustos).
- [5] Commonwealth of Virginia board of education richmond., Science standarts of learning curriculum framework chemistry, <http://www.pen.k12.va.us/VDOE/Instruction/Science/ScienceCF-CH.pdf> (31.01.2004).
- [6] Georgia department of education, project and programs., Basic process skills K-12, <http://www.glc.k12.ga.us/pand/sciences/in-basic.html>(30.01.2004)
- [7] Fraenkel, J.R. ve Wallen,N., How to design and evaluate research in education, Boston : Mc Graw-Hill, 79, (1990).
- [8] American association for the advancement of science., Atlas of science literacy American association for the advancement of science, Washington. DC, U.S.A, (2001).
- [9] Humphreys, A., Post, T.& E llis, A., Interdisciplinary methods: a thematic approach, Santa Monica, CA: Goodyear Publishing Company, (1981).