

İLKÖĞRETİM VE ORTA ÖĞRETİM DERS KİTAPLARINDA ATOM KAVRAMI VE KONULARININ İNCELENMESİ

F. Gülay KIRBAŞLAR*

Elif İNCE*

Özet

Bu çalışmada “atom kavramı ve konularının” fen eğitim-öğretimi sürecindeki önemi ve bu konuda yapılan çalışmalara bazı örnekler gösterilmiştir. Kavram yanlışlarının pek çok sebebi olmakla beraber ders kitaplarından gelebilecek olan nedenler de oldukça önemli olmaktadır. Öğrencilerin İlköğretim ve Orta öğretim yaşantıları boyunca kullandıkları başlıca kaynak olan ders kitapları bu çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Bu çalışmada, yeni müfredatta göre düzenlenmiş; 2008-2009 eğitim-öğretim yılında İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda okutulan “Fen ve Teknoloji” ders kitapları ile Orta öğretim 9., 10., 11. ve 12. sınıflarda okutulan “Kimya” ve “Fizik” ders kitapları incelenmiştir. Bu ders kitapları “atom, element, bileşik ve kimyasal bağlanma kavram ve konularının içeriği, sınıflara göre dağılımları, bu dağılımın sistematığı ve kavramların doğruluğu açısından değerlendirilmeye alınmıştır. Bazı kavramlarda eksiklik ve yanlışlıklar tespit edilmiş ve düzeltilmesi doğrultusunda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Atom kavramı, atom kuramı, fen eğitim-öğretimi, ilköğretim ve orta öğretim ders kitapları

Giriş

Thales’in M.Ö. VI. yüzyılda “Evrenin ana maddesi nedir?” sorusuyla başlayan felsefe tarihi, aynı zamanda maddenin sorgulanması sürecini de başlatmıştır. Bu bağlamda kimya bilimi, deneye ve araştırmaya dayalı modern bir bilim haline gelene kadar “madde kavramı” felsefi boyutta uzun yıllar tartışılmıştır. Democritos, Aristo, Platon gibi düşünürler madde kavramını ciddi boyutta irdelemiş ve uzun yıllar bilim insanlarını etkileyen akımlar başlatmışlardır. Bunlardan en önemlisi M.Ö. IV. yüzyılda Democritos tarafından kurulmuş olan “Atomizm düşünce akımı”dır. Bu akıma göre madde ancak bir aşamaya kadar bölünebilir, bölünemeyen en son kısmına atom (atomos= bölünemez) denilmiştir. Diğer önemli düşünce akımı ise Aristo’nun M.Ö. III. yüzyılda öne sürdüğü “Dört element düşünce akımı”dır. Aristo’ya göre gerçekte bir madde yoktur. Eşyayı ancak özellikleriyle tanıyabildiğimize ve bunlarla ayırtabildiğimize göre, ancak bu özellikler element olarak düşünülebilir; yani elementler ayrı ayrı özelliklerden oluşur. Buna göre herşey: Hava, su, toprak, ateş elementlerin-

* İstanbul Üniversitesi, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı.

den meydana gelir. İlerleyen yıllarda “Atomizm düşünce akımı” önemini yitirmiş, “Dört element düşünce akımı” çok uzun bir süre bilim dünyasını etkilemiştir. “Dört element düşünce akımı”, 1670’de Boyle tarafından sarsılmıştır. O’na göre, elementleri özellik olarak değil, madde olarak almak gerekir. Element demek sadece daha basit maddelere ayrılamayan madde demektir; öteki cisimler bunların bileşikleridir. Modern kimyanın kurucusu kabul edilen Lavoisier, kimyada teraziye ve çeşitli ölçme aletlerini kullanarak analiz yöntemlerini geliştirmiş, kimya biliminin deneye dayalı bir bilim haline gelişinin temellerini atmıştır. 1774’de “Dört element düşünce akımı” yıkılmış ve “Atomizm düşünce akımı” yeniden doğmuştur. XVIII. yüzyıl sonları ve XIX. yüzyıl boyunca kimyanın temel kanunlarının-Kütlenin korunumu (Lavoisier) kanunu; Sabit oranlar (Proust) kanunu; Katlı oranlar (Dalton) kanunu ve Hacim oranları (Gay-Lussac) kanunu-bulunmasından sonra Dalton 1808’de söz konusu temel kimya kanunlarına dayanarak ilk atom kuramını oluşturmuş, böylece modern atom kuramının temellerini de atmıştır. Dalton’un atom kuramı şöyledir: Bütün elementler en küçük birim olan atomlardan kurulmuştur ve atomlar içi dolu küreler olup bölünemezler; Atomlar kimyasal reaksiyonlarda değişmeden kalırlar; Bir elementin atomları aynı kütleye, değişik elementlerinki farklı kütleye sahiptir. Atomların belli sayıda birleşmelerinden moleküller oluşur; Bir bileşiğin molekülleri birbirinin aynıdır (Tez, 2000; Chang, 2000; Petrucci vd., 2002; Berkem, 2008). Daltondan sonra atom kuramı; pek çok bilim insanının (Faraday, Thomson, Becquerel, Rudherford, Planck, Einstein, Bohr, de Broglie v.b.) çalışmalarıyla araştırılmış, eksik yönleri tamamlanmış, yanlışlıkları doğrulanmış, yeni bulgularla geliştirilmiş ve bugünkü modern atom kuramı oluşturulmuştur (Jelley, 1990; Karaoğlu, 1993; Krane, 2001; Berkem, 2008). Ancak atom 21. yüzyılda bile hala araştırılmaya devam edilen ve bilinmezleri tam olarak çözülememiş; sadece kimyanın değil fiziğin de en önemli konularından biri olarak yeni keşiflerin yapıtaşı olarak önemini korumaktadır.

Fen bilimlerinin amacı; sürekli olarak gelişen ve değişen çevreye uyum sağlayabilen, karşılaştıkları problemleri çözebilen, okullarda kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşantıları ile bağdaştırabilen bireyler yetiştirmektir (YÖK, 1997; M.E.B., 2000). İnsan zihnindeki kavramlar ve kavramlar arası ilişkileri belirten önermeler bir bilgi ağı veya bir bilgi yapılanması oluşturur. Bu bilgi ağının temel birimleri de kavramlar olmaktadır (Doymuş vd., 1998). Bununla birlikte, kavramlar ve alt kavramlar arasındaki ilişkilerin gelişimi süresince öğrencilere yardım edecek olan stratejilerin de geliştirilmesi önemlidir. Çünkü etkili bir fen öğretimi, öğrencilerin yaratıcılıklarının ve bilimsel düşünmenin temeli olan kavramlar ve kavramsal sistemlerle ilgili araştırma yürütebilme becerilerini geliştirebilmelerini sağlar (Başar, 1992). Öğrencilerin, öğrenme seviyelerine ve farklı bireysel algılamalarına göre kavram öğrenme stratejilerinin geliştirilmesi için, öğrencilerin kavramlar hakkındaki varolan bilgi birikimlerinin ve kavramı nasıl algıladıklarının da bilinmesi gerekmektedir (Pardo, & Partoles, 1995; Ebenezer, & Fraser, 2001).

2004 yılında ilköğretim programlarında yapılan köklü değişiklikler sonucu fen programı Fen ve Teknoloji programı adını alarak, öğrenme sürecini kontrol etme ve kavram öğretimi gibi önemli konularda oldukça büyük değişiklikler göstermiştir. Fen ve Teknoloji programında sadece fen kavramlarının genişletilmesi değil köklü şekilde yeniden düzenlenmesi amaçlanmıştır (MEB, 2005). Hazırlanan bu yeni program da yapılandırmacı kuram anlayışını yansıtabilme çabaları önem kazanmıştır (Bağcı-Kılıç, 2001; Akpınar, & Ergin, 2005; MEB, 2005). Yeni Fen ve Teknoloji Dersi

Öğretim Programının dayandığı ilkeler; yapılandırmacılık, tematiklik, aktiflik ve öğrenci merkezliktir. Programda esas alınan yapılandırmacı yaklaşım, bilginin doğasına ilişkin felsefi bir bilgi teorisi (Airasian, & Walsh, 1997) olup dünyadaki birçok eğitim programlarını etkilemiştir (Matthews, 2000). Böylesine büyük program değişikliklerinden sonra birçok konuda yeni kavramlar müfredatta yer almaya başlamıştır. Ancak bu kavramların doğru şekilde, uygun sınıf ve konuda verilmesi; sonradan kavram karmaşasına neden olmayacak biçimde hazırlanması çok önemli bir konu olmaktadır.

Eğitim alanında yapılan birçok araştırma, öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün “öğrenen kişinin hali hazırda ne bildiği” sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar daha çok öğrencinin “neyi, nasıl” öğrendiği üzerine yoğunlaşmaktadır. Zihinde yapılandırma kuramı olarak da bilinen yapılandırmacı öğrenme kuramı bu çalışmaların arasında önemli bir yere sahiptir ve bireydeki öğrenme yapıları ile ilgilenir (Özdemir vd., 2002). Bu kuram öğrencilerin başlangıçta bazı ön bilgilere sahip olduğu gerçeğine dayanır. Bu bilgilerin kaynağı, öğrencilerin sosyal çevreleri ya da önceki öğrenim yaşantıları olabilir. Öğrencilerin sahip oldukları bu bilgiler, bilimsel olarak doğru olduğu, bilim adamları topluluğu tarafından kabul edilen bilgilerden farklı olabilir (Treagust, 1988; Schmidt, 1997; Canpolat vd., 2004) Bu bağlamda geliştirilen yapılandırmacı öğrenme kuramına göre, öğrenen, kendi öğrenmesini kontrol eder (Brooks, & Brooks, 1999).

Yenilenen Fen ve Teknoloji dersi öğretim programları çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Genellikle bu alanda yapılan çalışmalar yeni programın uygulanabilirliğine yöneliktir. Gömleksiz, & Bulut (2007) ilköğretim birinci kademedeki 4. ve 5. sınıf yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesine yönelik araştırmalarında öğretmenlerin; programda öngörülen kapsamın ve kazanımların uygulamada “çok” düzeyinde etkili olduğunu bildirdiklerini; Ercan, & Altun’da (2005) aynı seviyedeki öğrenciler üzerinde yürüttükleri araştırmalarında öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun yeni programın öğrencileri daha araştırmacı, sorgulayıcı bireyler haline getirdiğini ve bilimsel düşünebilen, muhakeme eden öğrencilerin sayısının arttığını belirttiklerini tespit etmişlerdir. Aynı doğrultuda Erdoğan’ın (2005) bir araştırmasında öğretmenlerin eski programda daha çok soru-cevap yöntemlerini kullandıklarını; yeni program ile öğrenci merkezli yöntemler kullandıklarını; öğretmenlerin grup çalışmaları ile sınıf içindeki öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki iletişimin arttığını vurguladıklarını saptamıştır.

Yıldırım (2008) yapmış olduğu çalışmada yeni ilköğretim programının temel felsefesini ve Cumhuriyet’in ilanından günümüze kadar uygulanan diğer ilköğretim programlarını; yeni ilköğretim programının temel felsefesini: “Amaç ve içerikteki gelişmeler, öğrenme öğretme sürecindeki gelişmeler, ölçme ve değerlendirmedeki gelişmeler ve yeni ilköğretim programının sınırlılıkları” konuları alt başlıkları halinde incelemiştir. Araştırmacı bu bağlamdaki incelemelerinin sonuçlarına göre; yeni ilköğretim programının, gerek felsefesi gerek hedef ve kazanımlardaki düzenlemeleri ile çağcıl bir program niteliğine sahip olduğunun söylenebileceği görüşündedir. Ancak araştırmacı yeni programın etkili olarak uygulanabilmesi için; öğretmenlere gerekli rehberlik yapılması, yöneticilerin ve öğretmenlerin bu programın felsefesini benimsemelerinin çok önemli olduğu, programın başarıya ulaşmasında öğretmenlerin büyük bir role sahip olduğu hususunun unutulmaması gerektiğini vurgulamıştır.

Kayıkçı, & Sabancı'nın (2009) araştırmasında ise yeni programın uygulanmasında önemli rolleri olan öğretmen, Okul yöneticisi ve ilköğretim müfettişlerinin görüşleri değerlendirilmiş, uygulamanın yeterliliği incelenmiş; öğretmen, okul yöneticisi ve ilköğretim müfettişlerinin programın felsefi boyutuna yüksek; insan ve madde kaynaklarının yeterlilikleri boyutuna düşük; öğrenme-öğretme sürecinin etkililiği boyutuna ise orta düzeyde katıldıkları belirlenmiştir. Benzer bir çalışmada Şahin (2008) tarafından yapılmış yeni ilköğretim birinci kademe Fen ve Teknoloji programı eski programlarla karşılaştırılmış ve yapılandırmacı kuramın yeni programa uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu çalışmada da araştırmacı, yeni fen ve teknoloji programının amaç, içerik, yöntem, değerlendirme boyutlarıyla kuramsal yapısının ve okullarda uygulanabilirlik derecesinin yapılandırmacı eğitim anlayışıyla örtüştüğünü; programı uygulayan öğretmenler tarafından da olumlu değerlendirildiğini saptamıştır.

Çalışmanın Amacı

Günümüzde ilköğretim öğrencileri 4. sınıftan itibaren "Fen ve Teknoloji" dersleri sayesinde kimya, biyoloji, fizik gibi bilim alanlarına çok yönlü bir giriş yaparak birer fen okur-yazarı olarak yetiştirilmekte, hızla gelişmekte olan bilim ve teknoloji dünyasındaki yarışa ülkemiz gençleri olarak katılmaktadırlar. Öğrencilerin atom kavramı ile ilk tanışmaları 5. sınıf "Fen ve Teknoloji" dersinde "Maddenin Tanecikli Yapısı" konusu ile başlamakta, pek çok temel kimya kavramı da 4. ve 5. sınıflardan itibaren öğretilmeye başlanmakta ve ilerleyen sınıflarda açınımlanarak sürmekte, öğrencilerin bilgileri derinleşmekte ve pekişmektedir. Orta öğretimde kimya müfredatı daha da genişletilerek yeni kavramlar, yasalar v.b. ile öğrencilerin bilgileri detaylandırılmaktadır. Kimya bilgileri ile birlikte matematik, biyoloji, fizik gibi diğer bilim alanlarında da öğrenciler çeşitli bilgilerle donatılarak yetiştirilmektedir. Bununla birlikte diğer bilim alanlarının kimya ile ilintili olduğu; yani yaşamın kaynağının kimya, daha doğrusu madde olduğu göz önüne alındığında ve maddenin temel yapı taşı atom olduğuna göre atom kavramının ne denli önemli olduğu ortadadır.

Atom kavramının önemi:

1. Atom ve molekül maddenin yapı taşıdır, maddenin anlaşılabilmesi atom kavramının ve atomlar arası ilişkilerin anlaşılabilmesine bağlıdır.
2. İlköğretim 4. ve 5. sınıflardan itibaren öğretilmeye başlanan madde kavramı ile ilgili diğer tüm bilgiler, ilerleyen sınıflarda atom ve molekül kavramı üzerine inşa edilmekte, bu bağlamda atom kavramı kimya bilgilerinin, hatta tüm fen bilgilerinin anahtar rolünü üstlenmektedir.
3. Atom kavramını takiben element, molekül ve bileşik kavramları gelmektedir, atomlardan oluşan molekül ve bileşikler de kimyasal bağlarla bir araya gelirler.
4. Kimyasal bağlar atomların birbirleri ile etkileşimleri ile oluşurlar. Bu etkileşimlerin nasıl olduğunun anlaşılabilmesi, atom kavramının doğru öğretilmesi ve öğrenilmesi ile mümkündür.

O halde etkili, doğru ve kalıcı bir kimya eğitim-öğretimi için öncelikle atom kavramının doğru, sağlam temellere dayalı, iyi bir literatür araştırması yapılarak; sonradan oluşabilecek kavram yanlışlarına meydan vermeyecek şekilde net kavram anlatımları ile öğretilmesi kaçınılmazdır.

Yukarıda verdiğimiz 4 madde ile önemini vurgulamaya çalıştığımız atom kavramının öğrenciler tarafından ilk öğrenildiği temel kaynak ilköğretim ve orta öğretim ders kitaplarıdır. Son yıllarda okullarda teknolojik araç gereçlerin artmasına rağmen; ders kitapları hala sınıf içinde ve sınıf dışında, eğitimin tüm kademelerinde kullanılan; öğrenme ve öğrenme sürecinde öğrencilerin neler öğreneceği, öğretmenlerin neler öğreteceği ve bu sürecin yürütmesinde nasıl bir yöntem uygulanacağını göstericisi olarak en önemli kaynaktır. Öğretmenlerin çoğu dersin amaçlarını, uygulanacak etkinlikleri, öğretim yöntemlerini, ödevleri vb. ders kitabından yararlanarak belirler (Pelletier, 1995; Kılıç 2001, & Seven, 2002). Fen bilgisi ders kitapları da, öğretmenler için fen bilgisi öğretim programının ayrılmaz parçasıdır. Çünkü ders kitaplarında bilgilerin nasıl sunulduğu, bu sunumda kullanılan dil, resimler, diyagramlar ve modeller, içerik, teknik ve fiziksel özellikler öğrencilerin düşüncelerinin gelişiminde önemli rollere sahiptir. Kaliteli eğitim kaliteli ders kitapları ile gerçekleşir. (Küçükahmet, 2001; Kikas, 2004; Kılıç, 2005; Atmaca, 2006; Laçın-Şimşek, & Tezcan, 2008)

Öğrencilerin öğrenmelerini zorlaştıran kavram yanlışlarının nedenleri farklı kaynaklara dayanmaktadır. Öğrenciler varolan kavramlarını deneyimlerinden oluştururlar (Driver, & Easley, 1978; Chambers, & Andre, 1997). Öğretim sonucu ya da ders kitaplarındaki kavram yanlışları öğrencilerde yanlış kavramların oluşmasına sebep olabilir. Öğrenci kavram yanlışını ders sırasında öğretmenden ya da ders kitabından doğrudan alabileceği gibi öğrencinin bilişsel düzeyi öğretilen kavramı yanlış algılamasına neden olabilir (Lawson, & Thompson, 1988). Ayrıca “Kavram ve kavram öğretimi” öğrencilerin akademik başarılarıyla da yakından ilgilidir (Sucuoğlu vd., 2008). Ancak, kullanılan ders kitabı zayıf içerikli, ağır terimler içeren ve açık bir dille yazılmamış ise anlaşılması zor olarak görülen fen bilgisi dersini daha da anlaşılabilir hale getirmektedir (Şahin, 2008).

Fen eğitim-öğretiminde pek çoğu soyut olan kavramların öğrenilmesi oldukça güç ve karmaşık bir süreç olduğundan kavramların kalıcı, doğru ve yanlış anlaşılmasına meydan vermeyecek şekilde öğretilmesi çok hassas bir konudur. Öğrenme süreci, bilgiye ait temel kavramların birbirleri ile ilişkilendirilmesi ve bu kavramların organize edilmesini gerektirir. Öğrencilere kazandırılacak olan fen kavramlarının anlamlı ve kalıcı olması için, öğrencilerin yeni öğrendikleri ile sahip oldukları kavramlar arasında tutarsızlık olmamalıdır (Gülçiçek, 2002; Buluş-Kırıkkaya, & Güllü, 2008). Bu aşamada öğrencide oluşabilecek yanlış anlama ve kavramlar yeni bilginin kazanılmasını güçleştirebilirler, hatta imkansız kılabilirler. Öğrencilerin daha en başta bazı temel nitelikteki kimya kavramlarını uygun bir şekilde anlayamamaları; temel kavramlar üzerine inşa edilen daha ileri düzeydeki kimya kavramlarını da tam olarak oluşturamamalarının ve anlamlı öğrenmenin güçleşmesinin en önemli sebeplerinden biri olarak görülmektedir (Nakhleh, 1992).

Bu çalışmada atom kavramı ve konusunun fen eğitim-öğretimi sürecindeki önemi ve bu konuda yapılan çalışmalara bazı örnekler gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar konunun öğrenilmesinde, öğrencilerin kavram yanlışları yaşayabilecekleri başlıca konulardan biri olduğunu göstermektedir. Kavram yanlışlarının pek çok sebebi olmakla beraber ders kitaplarından gelebilecek olan nedenler de oldukça önemli olmaktadır. Öğrencilerin ilköğretim ve orta öğretim yaşantıları boyunca kullandıkları başlıca kaynak olan ders kitapları bu çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Yapılan literatür araştırmasına göre de ders kitabı çıkışlı kavram yanlışları

rının belirlenmesine yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Küçükahmet, 2001; Kikas, 2004; Laçın-Şimşek, & Tezcan, 2008). Çalışmamızda madde ve atom kavramlarının öğretilmeye başlandığı İlköğretim 4., 5., 6., 7. 8. sınıf Fen ve Teknoloji kitapları ile Orta öğretim Kimya ve Fizik ders kitapları atom, element, molekül, bileşik ve kimyasal bağlanma kavram ve konularına yönelik olarak incelenmiştir.

Yöntem

Bilginin oluşturulması sürecinde oynadığı yönlendirici rol nedeniyle, öğrencilerin öğretim öncesi sahip oldukları alternatif fikirlerin belirlenmesi, öğretimin hedeflerine ulaşmasında önemli bir adımdır. Öğrencilerin öğretim öncesi düşünce biçimlerinin belirlenmesinde izlenilecek çeşitli yollar bulunmaktadır:

1. Alternatif fikirlerin belirlendiği araştırmaların bulgularına yönelik literatür veya indekslerin taranması (Pfundt, & Duit, 2000; Özmen, 2004),
2. Araştırmacıların; öğrencilerin konu ile ilgili öğretim öncesi fikirlerini, önerilen alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanarak kendilerinin belirlemesi (White, & Gunstone, 1992; Wandersee vd., 1994; Kabapınar, 2003; Özmen, 2004).

Bu çalışmada, yeni müfredata göre düzenlenmiş; 2008-2009 eğitim-öğretim yılında İlköğretim 4. (Tunç vd., 2008), 5. (Yılmaz vd., 2008), 6. (Tunç vd., 2008), 7. (Tunç vd., 2008) ve 8. (Tunç vd., 2008) sınıflarda okutulan “Fen ve Teknoloji” ders kitapları; Orta öğretim 9. (Dursun vd., 2008), 10. (Dursun, & Kızıldağ, 2008), 11. (Kızıldağ vd., 2008) ve 12. (Ertürk, & Karahan, 2008) sınıflarda okutulan “Kimya” ve 9. (Kalyoncu vd., 2008), 10. (Karaarslan vd., 2007), 11. (Karaarslan vd., 2008) ve 12. (Karaarslan vd., 2008) sınıflarda okutulan “Fizik” ders kitapları incelenmiştir. Bu ders kitapları; atom, element, bileşik ve kimyasal bağlanma kavram ve konularının içeriği, sınıflara göre dağılımları, bu dağılımın sistematığı ve kavramların doğruluğu açısından değerlendirilmeye alınmıştır.

Ders kitaplarının incelenmesinde izlenen basamaklar:

1. Öncelikle ders kitaplarındaki kimya müfredatları belirlenmiş ve sırasıyla verilmiştir.
2. Müfredat detaylı olarak incelenmiş, müfredat içinde “atom kavramı ve konuları” tespit edilmiştir.
3. Tespit edilen konular kavram açısından dikkatle incelenmiş kavramların doğruluğu, birbirleriyle ilişkileri ve sınıf müfredatındaki ele alınış biçimine göre değerlendirilmiştir.
4. Eksik veya yanlış kavramlar ile kavramlar arasındaki uyumsuzluklar belirlenmiş bunların düzeltilmesi yönünde önerilerde bulunulmuştur. Bunun için eksik kavram ve ifadeler sayfa numarası belirtilerek verilmiş, eksik ya da yanlışlığın yeri tespit edilmiş ve nasıl düzeltilebileceği önerilmiştir.
5. Yukarıda belirtilmiş olan; öğrencilerin öğretim öncesi düşünce biçimlerinin belirlenmesinde izlenilecek yollardan biri olarak literatür taraması yöntemi de dikkate alınmış, ilgili konudaki eksiklik ve yanlışların düzeltilmesine yönelik olarak yararlanılmıştır.

İlköğretim Fen ve Teknoloji Kitaplarındaki kimya müfredatları

4. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı

Ünite II : Çevremizde sayısız madde vardır:

Maddenin nitelikleri

Maddenin halleri: Katı, sıvı, gaz

Maddenin ölçülebilir özellikleri: Kütle, hacim

Maddenin değişimi: İnsanlar işleyerek ya da doğa olayları maddeyi değiştirirler.

Maddenin ısı etkisiyle değişimi: Isınma ve soğuma, hal değişimi, bozunma.

Maddeler doğada karışık halde bulunur: Saf madde, karışım, çözelti, çözünme

Karışımlar ayrılabilir mi?: Süzme ve yüzdürme; mıknaatısla ayırma, Buharlaştırma

Görüldüğü üzere öğrenciler 4. sınıfta “madde” kavramı ile tanışmaktadırlar.

Bu sınıfta maddenin tanımı yapılmakta ve nitel özellikleri anlatılmaktadır.

5. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı

Ünite 2: Su halden hale geçer

Isı ve sıcaklık

Isı, maddeleri etkiler: Genleşme, büzülme, buharlaşma, yoğuşma, kaynama, erime, donma.

Maddenin ayırıcı özellikleri: Kaynama noktası; erime ve donma noktası; yoğunluk.

Burada 4. sınıfta öğrenilen madde kavramı ile ilgili ve maddenin fiziksel özelliklerine yönelik bilgiler detaylanarak sürmektedir.

6. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı

3. Ünite: Maddenin tanecikli yapısı

Maddeyi oluşturan tanecikler

Element ve Bileşikler

Fiziksel ve Kimyasal değişim: Saf madde ve karışımlar

Maddenin halleri ve tanecikli yapısı

Öğrencilere, maddenin kimyasal yapısı ve özellikleri hakkında bilgiler verilmekte; saf madde, element, molekül, bileşik kavramları ile tanıştırılmaktadır. Sayfa 106’da saf madde, element, bileşik; atomik ve molekül yapıdaki elementler ile molekül yapıda olan ve olmayan bileşikler gösteren harika bir şema bulunmaktadır. Maddelerin fiziksel ve kimyasal değişimlerinin farklılıkları ortaya konularak kimyasal olaylara giriş yapılmaktadır. Atomların hareketlerinin katı, sıvı ve gazlardaki farkları anlatılmaktadır.

5. Ünite: Madde ve Isı

Maddenin tanecikli yapısı ve ısı

Isının yayılma yolları: Taneciklerin çarpışmasıyla, yer değiştirmesiyle ve tanecik olmadan ısının yayılması.

Isı yalıtımı.

Burada ısı ile atomlar ve moleküller arasındaki ilişkilere değinilmektedir. Taneciklerin çarpışması veya yer değiştirmesi ile ısı iletimi ve ışıma yoluyla ısı iletimi anlatılmaktadır. Sayfa 204 ve 205’de bu üç farklı ısı iletimi anlatan harika şema ve tablolar bulunmaktadır.

7. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı

4. Ünite Maddenin yapısı ve özellikleri

Elementler ve sembolleri

Atomun yapısı: Atom modelinin serüveni; Modern atom teorisi

Elektronların dizilimi ve kimyasal özellikler

Kimyasal bağ

Bileşikler ve formülleri

Karışımlar: Çözünme hızına etki eden faktörler

Bu sınıfta kimya bilgileri 6. sınıf kimya bilgilerinin devamı ve açınımlanması niteliğinde olup elementlerin sembolleri, molekül ve bileşiklerin formülleri anlatılmaktadır. Atomun yapısı; çekirdek, proton, elektron ve nötronlar; atom modelleri ile ilgili bilgiler verilmektedir. İyonlar (kation, anyon); bileşiklerin oluşumu, kimyasal bağlar (kovalent ve iyonik bağlar); bağ türü ile molekül ya da bileşiğin yapısı arasındaki ilişkiler ve karışımlar hakkında bilgiler verilmektedir.

8. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı

3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri

Elementlerin sınıflandırılması

Kimyasal bağlar

Kimyasal tepkimeler

Asitler-Bazlar

Su arıtımı

Bu ünite de periyodik çizelge detaylı bir şekilde incelemeye alınarak; grup ve periyotlar, metal, ametal, yarı metal kavramları verilmektedir. Kimyasal tepkimeler; Asit, baz ve pH kavramları yer almaktadır.

5. Ünite: Maddenin Halleri ve Isı

Isı ve Sıcaklık

Enerji Dönüşümü ve Öz ısı

Maddenin halleri ve Isı alış veriş

Erime-donma ve buharlaşma-yoğunlaşma ısıları

Isınma-soğuma eğrileri

Burada ısı ile sıcaklık kavramları netleştirilmekte; ısı ile maddelerin tanecikleri arasındaki ilişkiler ve maddenin halleri ile ısı alış veriş arasındaki ilişkiler incelenmektedir.

Orta öğretim Kimya Kitaplarındaki Müfredatlar

9. Sınıf Kimya Kitabı

1. Ünite Kimyanın gelişimi

1. Bölüm: Simyadan Kimyaya

2. Bölüm: Kimyanın Temel kanunları

3. Bölüm: Kimyasal Bağ Kavramının Gelişmesi

2. Ünite: Bileşikler

1. Bölüm: Bileşikler Nasıl Oluşur

2. İyonik Bileşikler

3. Kovalent Bileşikler

4. Organik Bileşikler

◆ F. Gülay Kırbaslar / Elif İnce

3. Ünite: Kimyasal Değişimler
1. Bölüm: Tepkime Nedir?
2. Bölüm: Tepkime Türleri
3. Bölüm: Polimerleşme ve Hidroliz

4. Ünite: Karışımlar
1. Bölüm: Karışımların Sınıflandırılması
2. Bölüm Karışımların Ayrılması

5. Ünite: Hayatımızda Kimya
1. Bölüm: Temizlik Maddeleri
2. Bölüm: Yaygın Malzemeler
3. Bölüm: Biyolojik Sistemlerde Kimya
4. Bölüm: Çevre Kimyası

10.Sınıf Kimya Kitabı

1. Bölüm: Kimyasal Reaksiyonlar
2. Bölüm: Maddenin Gaz Hali
3. Bölüm: Maddenin Yoğun Fazları (Sıvılar Katılar)
4. Bölüm: Radyoaktivite
Atom Çekirdeğinin Yapısı
Radyoaktif Bozunmalar
Bozunma Çeşitleri
Tabii ve Suni Radyoaktiflik
Radyoaktif Bozunma Hızı
Çekirdek Reaksiyonları
5. Bölüm: Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji (Termokimya)

11.Sınıf Kimya Kitabı

1. Bölüm: Kimyasal Reaksiyonların Hızları
2. Bölüm: Kimyasal Reaksiyonlarda Denge
3. Bölüm: Çözünürlük Dengeleri
4. Bölüm: Asitler ve Bazlar
5. Bölüm: Yükseltgenme-İndirgenme Reaksiyonları

12.Sınıf Kimya Kitabı

1. Bölüm: Kimyasal Bağlar
2. Bölüm: Hidrokarbonlar
3. Bölüm: Alkoller ve Eterler
4. bölüm: Aldehidler ve Ketonlar
5. Bölüm: Karboksilli Asitler
6. Bölüm : Esterler
7. Bölüm: Karbonhidratlar
8. Bölüm: Alifatik Amonyak Türevleri
9. Bölüm: Aromatik Bileşikler

Orta öğretim Fizik Kitaplarındaki Müfredatlar

9. Sınıf Fizik Kitabı

1. Ünite: Fiziğin Doğası
2. Ünite: Enerji
3. Ünite: Madde ve Özellikleri
Maddeler Sınıflandırılabilir mi?
Atom
4. Ünite: Kuvvet ve Hareket
5. Ünite: Elektrik ve Manyetizma
6. Ünite: Dalgalar

10. Sınıf Fizik Kitabı

1. Bölüm: Kuvvet
2. Bölüm: Hareket
3. Bölüm: Newton'un Hareket Kanunları
4. Bölüm: Enerji

11. Sınıf Fizik Kitabı

1. Bölüm: Yeryüzünde Hareket
2. Bölüm: İmpuls ve Momentum
3. Bölüm: Madde ve Elektrik
4. Bölüm: Elektrostatik
5. Bölüm: Elektrik Akımı

12. Sınıf Fizik Kitabı

1. Bölüm: Manyetizma
2. Bölüm: Elektromanyetik İndüksiyon
3. Bölüm: Dalga Hareketi
4. Işık Teorileri
5. Bölüm: Atom Teorisi
Elektromanyetik Dalgalar (Elektromanyetik Spektrum)
Enerji Seviyeleri
Bohr Atom Modeli
Kendiliğinden Emisyon, Uyarılmış Emisyon
Lazer
6. Bölüm: Yüklü Parçacıkların Elektrik Alanda Hareketi
7. Bölüm: Güneş Enerjisi

Bulgular ve Sonuçlar

İlköğretim Kitaplarının Değerlendirilmesi

6. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı:

3. Ünite olan "Maddenin Tanecikli Yapısı"nda "atom" kavramı ilk kez öğrenci ile buluşmaktadır. Bundan sonraki sınıflarda tüm fen bilgileri (kimya, biyoloji, fizik vb.) bu kavram üzerine inşa edilecektir. Bu açıdan atom kavramının doğru ve yerinde öğretilmesi çok önemlidir, ayrıca fen kavramlarının pek çoğu gibi atom kavramının da soyut olduğu göz önüne alındığında konunun önemi ve hassasiyeti bir kat

daha artmaktadır. Atom kavramı açısından 6. sınıf oldukça önemli; kitabın 86. sayfasından itibaren “maddenin tanecikli yapısı” başlığı altında giriş bilgileri verilmeye başlanmaktadır. Atom kavramı madde kavramı açısından bakıldığında; element, molekül, bileşik ve kimyasal bağlanma kavramlarını da beraberinde getirmektedir. Bu açıdan 6. sınıf kitabında konunun işlenişi ve kavramlar arasında ilişkiler bakımından olumsuz bir nokta bulunmamaktadır. Ancak incelemelerimiz sonucunda kavramlarda bazı eksiklikler ve yanlış öğrenmeye yol açabilecek bazı noktalar tespit edilmiştir. Bununla birlikte önerdiğimiz doğrultuda gerekli düzeltmeler yapıldığında konunun işlenişinin çok daha anlamlı olacağı kanısındayız. Bu alanda yapılan pek çok çalışma; söz konusu temel kavramların, bir çok başka kavramın öğretilmesinde temel teşkil ettiğini göstermektedir (Brook vd., 1983; Comber, 1983; Griffiths, & Preston, 1992).

Sayfa 92’ de tanecik fikrinin tarihsel gelişimi ile ilgili bilgi verilmeye çalışılmıştır, fakat bu bilgiler düzeltme gerektirmektedir. Democritos’un maddenin taneciklerden oluştuğu fikrini milattan önce 400’lü yıllarda ortaya attığı belirtilmekte, ardından atom hakkındaki ilk bilimsel çalışma olarak Dalton’un atom teorisinden söz edilmektedir. Dalton’dan sonraki çalışmalara örnek olarak Marie Curie ve Becquerel gibi bilim insanları yer almakta, ancak bu bilim insanları ve yaptıkları işler burada uygunsuz durmaktadır. Çünkü bu bilim insanlarına gelinceye kadar konuyla daha yakından ilgili başka bilim insanları bulunmaktadır. Ayrıca Sayfa 94’ deki Marie Curie’nin öyküsü yerine konu ile ilgili örneğin Democritos’un öyküsü yer alabilirdi. Bunun yerine Marie Curie’nin öyküsüne radyoaktifliğin (çekirdek kimyasının) anlatıldığı konuda yer verilebilirdi.

Burada söz konusu olan kısa bir tarihsel gelişimdir; bu bağlamda belli bir akış ile düzenli bilgiler uygun olur. “Bilim insanları eski çağlarda, doğadaki herşeyin dört temel elementten meydana geldiğine ve bu elementlerin hava, su, toprak ve ateş olduğuna inanırlardı” ifadesi eksiktir . Bu ifade Aristo’nun geliştirdiği bir düşünce akımıdır, bunu belirtmek gerekirdi fakat burada Aristo’nun adı geçmemektedir. Ayrıca 154 ve 155. sayfalarda Democritos’tan Dalton’a geçerken gelişim sürecindeki diğer önemli bilim insanlarından (Boyle, Lavoisier vb.) söz edilmesi gerekirdi.

Tarih bilgisi için 6. ve 7. sınıflarda şöyle bir düzenleme önerilebilir:

Kimya bilimi düşünce ve gözleme dayalı felsefi kimya ve deneye dayalı modern kimya olarak (aslında Lavoisier’den önce ve sonra) iki kategoride incelenebilir; 6. sınıfta düşünce akımlarına dayalı olan dönem hakkında bilgi vermek yeterli olur. 7. sınıfta ise deneye dayalı modern kimyaya geçişe yönelik bilgiler verilebilir. Bu bağlamda 6. sınıfta Democritos’un “Atomizm düşünce akımı” ve Aristo’nun “Dört element düşünce akımı” verilmesi yeterli olurdu. Bu iki düşünce akımı Kimya tarihinin belli başlı en önemli iki düşünce akımıdır. 7. sınıfta deneye dayalı kimya biliminin gelişmesine yönelik bilgiler yer almalıdır: Boyle, Lavoisier, Dalton gibi bilim insanlarının çalışmaları sayesinde ilerleyen yıllarda dört element düşünce akımının yıkılmasıyla yeniden maddenin tanecikli yapısı kabul görmekte ve deneysel olarak da ispatlanmaktadır.

Sayfa 101 de “ Atom ve molekül maddelerin özelliğini taşıyan en küçük birimlerdir” ve “Bazı elementlerin en küçük taneciği atom iken bazı elementlerin en küçük taneciği moleküldür”; ifadeleri eksiktir: Atom veya molekül maddenin özelliğini taşı-

mayabilir; ayrıca bu ifadeler sanki atomdan daha küçük tanecik yokmuş gibi de algılanabilir. "Atom ve molekül maddenin yapıtaşdır " ifadesi daha doğrudur. Bilindiği üzere atom maddenin en küçük taneciği değildir, daha küçük (hadron, lepton, kuvar vb.) tanecikler olduğu yapılan çalışmalarla ispatlanmıştır (aynı tanım 11. sınıf Fizik kitabının 62. sayfasında da bulunmaktadır) (Özdoğan vd., 1997; Serway, & Beichner, 1998; Krane, 2001; Şirin, 2006). 101. ve 134. sayfalardaki ifadeler de şu şekilde düzeltilmelidir: "Atom ve molekül elementlerin yapı taşdır; bu yapı taşı elementlerin çoğunda atom iken, bazı elementlerde ise moleküldür". Maddenin tanecikli yapısına yönelik kavram yanlışları üzerinde en kapsamlı araştırmayı yapan Griffiths ve Preston (1992) çalışmalarının sonuçlarını içeren bir seri kavram yanlışları tespit etmişlerdir. Bu kavram yanlışlarının içerisinde öğrencilerin; maddeyi oluşturan atom ya da moleküllerin, o maddenin özelliklerini gösterdiğini söylediklerini belirtmişlerdir. Yani öğrenciler madde renkli ise onun atom ya da moleküllerinin de renkli olduğunu söylemişlerdir. Ben-Zvi vd., (1986) aynı doğrultudaki çalışmalarında; lise öğrencilerinin yaklaşık yarısının maddenin elektrik iletkenliği, renk ve bükülebilirlik gibi özelliklerinin tek bir atomun özelliği olduğuna inandıklarını tespit etmişlerdir.

Sayfa 102'de "Farklı atomları biraraya getirerek oluşturulan atom kümeleri de molekül olarak adlandırılır. Bazı moleküller tek çeşit atomdan oluşurken, bazı moleküller farklı çeşit atomlar içerebilir" ifadesi bulunmakta ve aynı sayfada su molekülü ile iyot molekülü örnek verilmektedir. Tanımlar güzel verilmekte, ancak burada aynı ve farklı çeşit atomların molekül oluşturabilmeleri durumunda, aralarındaki farkın; örneğin su ve iyot molekülü arasındaki farkın özellikle vurgulanması gerekmektedir. Yani bazı elementlerin molekül yapıda olmaları, onların kendilerine özel bir durumu olduğu mutlaka belirtilmelidir. Aksi halde yanlış anlaşılma yönüne yönelik bir açıklık gözükmemektedir. Yine sayfa 101'de Dünyamızda 100 den çok farklı element olduğu belirtilmektedir. Ancak daha sonraki sınıflarda periyodik çizelgeyi öğrendiklerinde öğrenciler periyodik çizelgedeki elementlerin belirli bir sayıda olduğunu görecektir. Bu bakımdan 100 kadar ifadesi burada yanlışlıca durmaktadır. Periyodik çizelgede bulunan elementlerin sayısını tam olarak söylemek daha doğru olurdu (benzer ifade 8. sınıf fen ve teknoloji kitabı 78. sayfada da yer almaktadır).

7. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı:

Yukarıda önerildiği üzere 6. sınıfta Democritos'un atomizm ve Aristo'nun dört element düşüncesi verildikten sonra 7. sınıfta da artık düşünceye dayalı kimya bilgilerinin yerini deneye dayalı kimya bilgilerinin almaya başlığından hareketle; Boyle ve Lavoisier hakkında bilgiler verildikten sonra Dalton'un, XVII. ve XIX. yüzyıl bilim insanlarının keşfedilen temel kimya kanunlarına dayanarak oluşturduğu ilk atom kuramını vurgulamak gerekir (çünkü Dalton; atom düşüncesini bilimsel veriler ışığında kurama dönüştüren ilk bilim insanıdır). Ardından diğer atom modelleri ile bilgiler sürebilir. Böylece 6. ve 7. sınıflardaki atom ve madde kavramlarının tarihsel gelişimi ile ilgili ilk genel bilgiler doğru bir sıra ile ve anlamlı bir şekilde verilmiş olur.

Sayfa 145'de "Atomu oluşturan parçacıklar proton, nötron ve elektronlardır" ifadesi eksik bir ifadedir. Sanki atom sadece bu parçacıklardan oluşuyormuş gibi anlaşılmaktadır, oysa atomun yapısında, proton, nötron ve elektronlardan başka parçacıklar da bulunmaktadır. Günümüzde hemen tüm bilimsel kaynaklar atomun temel parçacıkları olarak proton, nötron, elektrondan başka kuvar, hadron, lepton, mezon vb. gibi parçacıklardan da söz etmektedir (Özdoğan vd., 1997; Serway, &

Beichner, 1998; Krane, 2001; Şirin, 2006). 21. yüzyıl çocukları teknolojinin tavan yaptığı bir ortamda büyümekte ve çoğu bilgisayar kullanmakta; internette bilim sitelerinde bu bilgileri görmektedir; ancak ders kitaplarında atomun; proton, elektron ve nötron'dan oluştuğu ifade edildiğinde oldukça önemli bilgi karmaşası oluşacağı düşüncesindeyiz.

Sayfa 148'de "Elektronların ortalama olarak bulunduğu mavi renk ile gösterilen bölgeler katman olarak adlandırılır" ifadesinde "katman" yerine "yörünge" kelimesi kullanılmalıdır. Çünkü ilköğretim Fen ve Teknoloji kitapları dışındaki tüm bilimsel kaynaklarda yörünge (veya orbital) kelimesi kullanılmakta, katman kelimesi hiç bir yerde kullanılmamaktadır. Bu da öğrenciler için karmaşa yaratabilir. Bununla birlikte sayfa 156'da Modern atom teorisi başlığı altında, "Bu teoriye göre katman kavramından bahsedemiyoruz" ifadesi son derece kafa karıştırıcı olarak dikkat çekmektedir. Bu sebeple; buraya kadar verilen bilgiler; modern atom teorisine ait değilmiydi? Değilse hangi atom modeli öğrenildi? " sorularını akla getirmektedir. Burada şöyle bir açıklama karışıklığı giderebilir: Öğrenilen bilgilerin Bohr atom modeli olduğu, ancak yapılan çalışmalar bu modelin tek elektronlu atomlarda başarılı, çok elektronlu atomlarda başarısız olduğundan dolayı, daha sonraki çalışmalar ile Bohr atom modelinin eksik yönleri açıklanmaya çalışılmış ve modern atom teorisi oluşturulmuştur. Bu kuram, öncelikle çekirdek çevresindeki "elektron davranışını" belirler (Özdoğan vd., 1997; Serway, & Beichner, 1998; Krane, 2001; Şirin, 2006). Bu kuram ilerideki sınıflarda incelenecektir şeklinde bitirilebilir. Çünkü 12. sınıf Fizik kitabında atom modelleri ve modern atom kuramı kapsamlı bir şekilde incelenmektedir.

Sayfa 153'de, proton ile nötron kavramları arasındaki ilişkiler net anlaşılmasında, elementlerin farklılaştırılması için proton sayısının önemli olduğu vurgulanmakta ancak atom numarası, kütle numarası ve izotop kavramları verilmemektedir. Bununla birlikte 8. sınıf Fen ve teknoloji kitabındaki periyodik çizelgeye yönelik bilgiler içinde de bu kavramlar yer almamakta ve bu kavramlar anlaşılmasında elementlerin kimlik tespitlerinin yapılması söz konusu edilmektedir.

8. Sınıf Fen ve Teknoloji Kitabı:

Sayfa 93' te "Element atomlarının elektron dizilimlerini incelediğimizde aynı grupta bulunan element atomlarının son katmanlarında aynı sayıda elektron bulunduğunu fark ederiz" ifadesinde; daha önce belirttiğimiz gibi katman yerine yörünge (ya da orbital) kelimesi kullanılmış olmalıydı, çünkü artık buradan itibaren son yörüngede gerçekleşen; kimyasal bağ oluşumu, elektron alış verişi vb. gibi olaylar öğrenilecektir. 9. ve sonraki sınıflarda kimyasal bağ oluşumu konuları detaylı incelenirken son yörüngedeki elektronlar söz konusu olacaktır.

4.2. Ortaöğretim Kimya ve Fizik Kitapları:

9. sınıf kimya kitabınının 17. sayfasında 1. bölümde "Kimyanın Gelişimi" ile başlayan konuda; "Eski çağ insanları dört ana elementin varlığına inanırlardı" ifadesi yer almaktadır. Benzer ifade 7. sınıf Fen ve Teknoloji kitabında 132. sayfada da yer almaktadır ve bu ifadenin düzeltilmesi gerektiğini daha önce önermiştik. Aynı düzeltmeyi yineliyoruz: Bu ifade Aristo'nun geliştirdiği bir düşünce akımıdır, bunu belirtmek gerekir. Ayrıca 22. sayfada "Aristo'ya göre madde; su, toprak, ateş, hava olmak üzere dört ana elementten oluşmaktadır." ifadesi zaten verilmektedir (17. sayfadaki bilgi ile 22. sayfadaki bu bilgi çelişmektedir). Bundan sonraki bilgiler düzenli

bir şekilde devam etmektedir. 36-38 sayfalarda kimyasal bağlar anlatılmaya başlanmaktadır. Kimyasal bağ için atomun son yörüngesinin önemli olduğu yukarıda belirtilmişti. Bu sayfalarda yine-uygun bulmadığımız-katman kelimesi kullanılırken aynı sınıf Fizik kitabının 116. sayfasında: “Atom, merkezinde pozitif yüklü çekirdek ile çekirdek etrafında çeşitli yörüngelerde elektronların bulunduğu bir sistemdir.” ifadesi bulunuyor. Bununla ilgili olarak yukarıda 8. sınıf Fen ve Teknoloji kitabında önerdiğimiz gibi katman yerine yörünge kullanılmasının daha uygun olacağını belirtmiştik. Görüldüğü üzere aynı sınıfın iki kitabı olan Kimya ve Fizik kitaplarında iki kavram da - katman ve yörünge - kullanılıyor. Yapılan çalışmalar ders kitaplarında aynı konunun kavramlarının aynı kelimeler ile ifade edilmesi gerektiğinin önemini ortaya koymaktadır. Ders kitabı hazırlama ve incelemede dil ve anlatım ölçütüdür. Bu yüzden dil ve anlatım özelliklerine dikkat edilmelidir. Başarılı bir anlatımın yapılmasını sağlamada, yazılı anlatımın öğeleri doğru kullanılmalıdır. Yazılı anlatımın öğelerinden biri olan kelime özellikleri açısından; konu alanına ait kavramlar doğru kullanılmalı ve bir kavram kitabın her yerinde aynı kelime ile ifade edilmelidir (Kılıç, & Seven, 2002; Ceylan, & Yiğit, 2003; Demirci, 2007). Bu noktada hemen belirtmeliyiz ki kavram yanlışlarının büyük bir kısmının ders kitaplarından kaynaklandığı da pek çok çalışmada gösterilmiştir (Lawson, & Thompson, 1988 ; Harrison, & Treagust, 1996; Küçükahmet, 2001; Kikas, 2004; Laçın-Şimşek, & Tezcan, 2008).

9. sınıf kimya kitabının 58. Sayfasında “Oktet kuralı kimyasal bağlanma için gerekli şart değildir” ifadesi yer almaktadır. Oysa bu sınıfa kadar “oktet kuralı” kimyasal bağ oluşumu için gerekli koşul olarak öğretilmiştir (7. sınıf Fen ve Teknoloji kitabı sayfa:160). Bu konuda pek çok çalışma yapılmış ve konuda yaratılan kavram yanlışları gösterilmiştir. Araştırmacılar oktet kuralının öğrencilerin hibritleşme kavramını algılamalarında önemli bir engel olduğunu vurgulamaktadır. Araştırmalar öğrencilerin kimyasal bağın oluşumunu açıklarken molekül orbital teorisini kullanmak yerine, oktet kuralı ve kararlılık modelini kullanmayı tercih ettiklerini ve kimyasal bağ oluşumunun nedenini, atomların kararlı olma istemine ve oktet kuralına dayandırdıklarını göstermektedir. (Taber, 1995; Taber, 1998; Robinson, 1998).

12. sınıf Fizik kitabında atom modelleri ve Kuantum kuramı anlatılmaktadır (konular oldukça da düzgün işleniyor). Bu bağlamda Bohr atom modelinin eksikliklerinden söz edildikten sonra kuantum kuramına dayanan de Broglie'nin kuramının da kitapta yer alması gerekirdi. Yukarıda 7. sınıf Fen ve Teknoloji kitabında, öğrenilen atom modelinin Bohr atom modeli olduğunun söylenmesi önerilmişti. Bununla birlikte Bohr atom modeli'nin (teorisi) Planck'ın orijinal kuantum teorisi, Einstein'in ışığın foton kuramı ve Rutherford'un atom modeli fikirlerinin bir bileşimi olduğu da belirtilmelidir (Serway, & Beichner, 1998; Miessler, & Tarr, 2002). 12. sınıf Fizik kitabında bu konular detaylı olarak anlatılmaktadır. 12. sınıf Fizik kitabındaki atom modelleri, kuantum kuramı ve modern atom teorisi konularının 9. Sınıf konuları arasında yer alması daha uygun gibi gözükmektedir. Çünkü 9. sınıf Fizik kitabında 3. Ünite olarak “Madde ve Özellikleri” konusu yer almakta, atomun yapısından ve çekirdek reaksiyonlarından da söz edilmektedir. 12. sınıf Fizik kitabındaki atom modelleri, kuantum kuramı ve modern atom teorisi konularının 9. sınıf Fizik kitabındaki “Madde ve Özellikleri” konusu içinde yer alabilirse; 9. sınıfta öğrenilen “kimyasal bağlar” kavramı ve 12. sınıf Kimya kitabındaki “bağ ve hibritleşme” konuları da bu şekilde daha iyi anlaşılabilir. Ayrıca 10. sınıf Kimya kitabının 4. Bölümü olarak “Radyoaktivite(Çekirdek Kimyası)” konusu için de ön bilgiler niteliği taşıyabilirdi.

10. sınıf kimya kitabında 4. Bölüm olarak Radyoaktivite konusu yer almakta önceki sınıflarda bu ve bundan sonraki sınıflarda da konu başlığı olarak Radyoaktivite kelimesi kullanılmaktadır. Ancak anlatılmak istenen “Çekirdek tepkimeleri” dir yani atomun çekirdeğindeki olaylardır. Radyoaktivite tanım olarak: Bazı kararsız elementlerin kararlı duruma geçebilmek için yaptıkları ışınların adıdır, bu ışınlar doğal veya yapay olabilir (9. sınıf Fizik kitabı sayfa: 119). Bu durumda konu başlığı “Çekirdek kimyası ya da “Çekirdek fiziği” olmalıdır. Ders kitapları özellikle kullanılan dil ve anlatım özelliği bakımından çok dikkatli incelenmelidir. Anadil bilincinin kazandırılması için doğru ve düzgün Türkçe ile yazılmış ders kitapları çok önemli olmaktadır. Yazarlar yazılı anlatım sanatını en iyi şekilde kullanmalı ve Türkçenin zenginliklerini yabancı sözcüklerden arındırılmış duru ve anlaşılır bir Türkçe kullanarak öğrencilere göstermelidirler (Demirel, 2003).

9. sınıf kimya kitabının 68. sayfasında “Çekirdek, nötron ve protondan meydana gelmiştir” ifadesi yer almaktadır (benzer ifade 11. sınıf Fizik kitabının 62. sayfasında da bulunmaktadır). Bu ifade yukarıda da (7. sınıf Fen ve Teknoloji kitabının 145. sayfası) değinildiği gibi eksiktir. Sanki çekirdeğin başka tanecığı yokmuş gibi bir anlam içermektedir. Yukarıda önerildiği gibi diğer atom altı parçacıklardan da söz edilmelidir.

12.sınıf kimya kitabında 3. sayfadan itibaren kovalent bağlar, orbital yapısı, hibritleşme kavramları anlatılmaktadır. Yukarıda da belirttiğimiz üzere öğrencilerin bu kavramları yanlış anlamalarına yönelik pek çok araştırma bulunmaktadır. Kimyanın temel sorunlarından birisi atomların birbirlerine nasıl bağlı bulunduğu ve bileşiklerin oluşma mekanizmasıdır. Bazı çalışmaları; atomik yapının kavranması ve öğrenilmesindeki güçlükleri göstermektedir (Cros vd., 1986; Cros vd., 1988; Taber, 1994; Tan, & Treagust, 1999; Harrison, & Treagust, 2000). Bu güçlükler ise atom ve molekülün orbital kavramından kaynaklandığı yönündedir. Atom modelleri ile ilgili araştırmalar iki temelde gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki, öğrencilerin atom modellerine ilişkin zihinsel modellerini, diğeri ise atom modeli ile ilişkili kavramları nasıl algıladıklarını belirlemektir. Zihinsel modellere yoğunlaşan araştırmaların sonuçlarına göre, orta öğretimi ve üniversite öğrencileri çoğunlukla gezegenlerin Güneş’in etrafında dönmesi gibi elektronların da çekirdek etrafında dönmekte olduğunu düşünmektedirler. (Nakiboğlu, & Benlikaya, 2001; Nicoll, 2001; Tsaparris, & Papaphotis, 2002). Nakiboğlu’nun (2003) aynı doğrultudaki çalışmasında; öğrencilerin atom orbital kavramını bilmedikleri ve atomu güneş sistemi olarak tanımladıkları, bu tanımlamanın en büyük kavram yanlışlarından biri olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı bu yanlış anlamamanın sebebinin kimya kitaplarının atom kavramını Bohr atom modeli ve güneş sistemi şeklinde aktarmaları olduğu görüşündedir. Öğrencilerin atom modeli ile ilişkili kavramları nasıl algıladıklarını belirlemeyi hedefleyen araştırmalar ise öğrenciler, orbital, elektron kabuğu, yörünge, orbit, hibritleşme kavramlarını tanımlamakta zorlanmakta ve öğrencilerin bu kavramlara yönelik farklı düşünceleri oluşturdukları yönündedir (Cervellati, & Perugini, 1981; Harrison, & Treagust, 1996; Nicoll, 2001; Nakiboğlu, & Benlikaya, 2001; Nakiboğlu, 2003). Bununla birlikte atomların birbirine bağlanması yani kimyasal bağlar konusunda da pek çok kavram yanlışlığı olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Kimyasal bağlar konusu ve bu konuyla ilgili kavramlar; öğrencilerin günlük yaşamında, çevresiy-le etkileşimleri sonucu sahip olduğu deneyimlerden çok uzak soyut kavramlardır (Griffiths, & Preston, 1992; Tan, & Treagust, 1999). Atomu, onun yapısını ve diğer

atomlarla ilişkilerini görmek mümkün olmadığından, pek çok öğrencinin kimyasal bağlanma ile ilgili kavramları anlamada zorluklar yaşadığı bilinmektedir. Bu durum, öğrencilerin konuyla ve içerdiği kavramlarla ilgili farklı kavramalara ve anlamlara sahip olma eğiliminde olmalarına neden olmaktadır. (Griffiths, & Preston, 1992; Tan, & Treagust, 1999; Nicoll, 2001). Yapılan çalışmalar kimyasal bağ konusunun anlaşılması için atom kavramının, molekül, bileşik kavramlarının ve aralarındaki ilişkilerin anlaşılmasıyla yakından ilgili olduğu yönündedir. Bu bağlamda lise ve üniversite öğrencileriyle yürütülmüş olan pek çok çalışma, öğrencilerin kimyasal bağlar ile ilgili bir çok yanlışları olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yanlışlar kimyasal bağ türünü tanımlamada zorlanma (Butts, & Smith, 1987; Boo, 1998; Taber, 1994; Taber, 1998; Barker, 2000; Nicoll, 2001; Coll, & Taylor, 2002; Atasoy vd., 2003); Bağ ve molekül polarlığı, molekül yapı, molekül şekli, moleküller arası bağlar, oktet kuralına yönelik yanlışlar şeklindedir (Peterson, & Treagust, 1989; Tan, & Treagust, 1999; Birk, & Kurtz, 1999; Özmen, 2004; Öztürk-Ürek, & Tarhan, 2005). Yukarıda önerildiği gibi; 12. sınıf fizik kitabındaki atom modelleri, kuantum mekaniği, schrödinger deklami ve modern atom teorisi konuları, 9. Sınıf konuları arasında yer alırsa bu sınıfta öğrenilen bağ oluşumu ve oktet kuralı konularındaki söz konusu kavram yanlışlarına çözüm olabilir.

12. sınıf fizik kitabının 134. sayfasında “Bohr atom modelinin tüm eksiklerini ve modern atom modelinin özelliklerini açıklamaya bu seviyede matematik ve fizik bilgimiz yeterli değildir.” ifadesi yer almaktadır. Bunun yerine daha aydınlatıcı ve açıklayıcı nitelikte şu ifadeler kullanılabilirdi: Bu gelişmeler ile birlikte, atom kavramının artık klasik anlayış dışında yeni bir takım yaklaşımlarla yorumlanması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu düşünceler ışığında, atomun yapısını incelemek için geliştirilen mekaniğe “Kuantum Mekaniği” denilmiştir. Modern atom kuramının temeli, Kuantum Mekaniği’dir. Bu kuram, öncelikle çekirdek çevresindeki elektron “davranışını” belirler. Bu bağlamda Modern Atom Kuramının temelini şu şekilde özetleyebiliriz (Özdoğan vd., 1997; Serway, & Beichner, 1998; Krane, 2001):

1. Louis de Broglie, 1924’te Planck eşitliği ($E=hn$) ile Einstein eşitliğini ($E=mc^2$) birleştirerek her parçacığın bir dalga özelliği taşıması gerektiğini açıklamıştır. Ancak, herhangi bir optik olayda, her iki karakteri aynı anda göstermeyip bunlardan birini gösterdiğini savunmuştur.

2. Schrödinger 1926’da dalga denklemi oluşturdu. Buna göre elektronun çekirdek etrafında, birim hacim başına belli bir bulunma olasılığı söz konusudur; fakat öngörülebilir hiçbir konum, hatta klasik anlamda yörünge söz konusu değildir.

3. Heisenberg’in 1927’de öne sürdüğü Belirsizlik İlkesine göre; elektronun konumu ve momentumu aynı anda tam bir kesinlikle belirlenemez.

Öneriler

Yeni Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesine; programda öngörülen kapsamın ve kazanımların uygulanma düzeyine; programın bilimsel düşünce ve süreçlerin niteliği, bilimsel tutum ve değerler, bilim ve teknolojinin genel doğası, bilim-teknoloji-toplum etkileşmesi hakkında öğrencilerin bilgi sahibi olmaları doğrultusunda bilimsel içeriğine; temel felsefesine; amaç, içerik, yöntem, değerlendirme boyutlarıyla kuramsal yapısının ve okullarda uygulanabilirlik derecesinin yapılandırmacı eğitim anlayışıyla örtüştüğüne; görsel

düzen, dil ve anlatım boyutlarına yönelik pek çok araştırma yapılmıştır. Yapılan araştırmaların hemen tümünde olumlu sonuçlar ortaya konmakla beraber çeşitli araştırmacılar tarafından tespit edilen bazı eksikliklerde vurgulanmıştır.

Çalışmamızda fen eğitim-öğretiminde öğrenmeyi zorlaştıran en büyük etkenlerden birinin kavram yanlışları olduğunun bilinmesinden dolayı ve bunun da en büyük etkenlerinden birisinin ders kitapları olduğundan yola çıkılmıştır. Fen eğitiminin temeli olan atom kavramı ve konuları kapsamında İlköğretim 4-8. Fen ve Teknoloji ile Orta öğretim Kimya ve Fizik kitapları incelemeye alınmıştır. Kavram yanlışlarına neden olabilecek eksiklikler veya yanlışlıklar tespit edilmiş ve nasıl düzeltilebileceği doğrultusunda öneriler sunulmuştur. Öneriler sunulurken literatür araştırması sonucu elde edilen bilgilerden de yararlanılmıştır. Anlam bütünlüğü açısından atom kavramı element, molekül, bileşik ve kimyasal bağlanma kavramları ile birlikte ele alınmış; kitaplar bilimsel kavramların doğruluğu dikkate alınarak topluca değerlendirilmiştir. Bu arada kitapların hazırlanmasında yararlanılan kaynaklarda incelenmiştir. Yararlanılan kaynakların ulusal ve uluslararası fen alanında kabul gören, üniversitelerde okutulan ve oldukça güncel kaynaklar olduğu son derece memnunluk vericidir. İncelemiş olduğumuz ders kitaplarında, belirlemiş olduğumuz bazı eksikliklerin; yararlanılan kaynaklardan ders kitaplarına konu aktarımı esnasında oluştuğunu düşündüremektedir. Yararlanılan kaynaklar çoğunlukla üniversite seviyesindedir. Bu nedenle konuların İlköğretim ve Orta öğretim düzeyine uyarlanması söz konusudur. Bu noktada sorun olduğu görülmektedir. Örneğin yararlanılan kaynakların hemen tümünde “yörünge” kelimesi kullanılırken ders kitaplarında bu, “katman” kelimesine dönüşmüştür. Atom, element, molekül kavramlarında da tespit ettiğimiz eksiklikler bu doğrultudadır. Tarih bilgileri kitaplarda ve sınıflarda dağınık durmakta tarih sıralaması içermemektedir. Periyodik çizelgedeki elementlerin sayısı bellidir ve sanki kesin değilmiş gibi 100 kadar ifadesi kullanılmıştır. Söz konusu eksiklik ve yanlışlıklar sonuçlar kısmında detaylı olarak anlatılmıştır. Burada çok daha önemli bir yaklaşımdan söz edilmelidir: Atom kavramı ve konuları İlköğretim ve Orta öğretim müfredatında yeterince ele alınmış mıdır? Yapmış olduğumuz incelemeye göre tüm kimya, fizik ve biyoloji bilgilerinin üzerine temellendiği atom kavramı ve konularının ders kitaplarında sahip olduğu öneminin yeterince vurgulanmadığı gözlemlenmiştir. Örneğin atom kavramı ve konuları; kimyanın ve fiziğin temel konusu iken diğer bir çok kimya ve fizik konusu sayfalarca ve çok detaylı bir şekilde anlatıldığı halde, atom kavramı ve konularının toplam fen müfredatı içinde çok az ve yetersiz bir işlenişle yer aldığı göze çarpmaktadır. Örneğin: Temel bilgiler 5. ve 6. sınıflarda verilmeye başlanmakta, atom modelleri işlenmekte ancak bu konudaki detaylı bilgiler (modern atom kuramı), atoma yönelik tüm kavramlar öğretildikten; tüm kimya, fizik ve biyoloji konuları işlendikten sonra, 12. sınıf Fizik kitabında yer almaktadır. Bununla birlikte üniversiteye hazırlanan orta öğretim öğrencileri ikinci sınıftan itibaren eşit ağırlık, sözel, sayısal şeklinde branşlaşmakta ve eşit ağırlık ile sözel öğrencilerinin 9. sınıftan sonraki fen konularını görmüyor olması da konunun başka bir boyutunu oluşturmaktadır. Bu bağlamda temel bilgilerin alt sınıflara kaydırılıp, daha özel ve detaylı bilgilerin son sınıflara bırakılması uygun olabilir. Özellikle orta öğretim 9. sınıf bu açıdan çok önemli; bu sınıfta kimya, fizik ve biyoloji konuları birbirleri ile ilişkili konulardan oluşuyor ve bir kısım öğrenci bu sınıftan sonra fen konuları ile karşılaşmayabilecek. Bu nedenle kitaplar hazırlanırken konuların akışı çok dikkatle belirlenmeli yeterli temel kavram bilgileri bu sınıfta verilmelidir.

Kaynakça

- Airasian, P. W. ve Walsh, M. E. (1997). Constructivist cautions. *Phi Delta Kappan*, 78(6), 444-449.
- Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü. *İlköğretim Online*, 4(2), 55-64
- Atmaca, A. E. (2006), İlköğretim Ders Kitaplarında Görsel Tasarım ve Resimleme. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 171.
- Atasoy, B; Kadayıfçı H. & Akkuş, H. (2003) Lise 3. sınıftaki öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramaları ve bunların giderilmesi üzerine yapılandırmacı yaklaşımın etkisi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 61-79.
- Bağlı-Kılıç, G. (2001) Oluşturmacı Fen Öğretimi, *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 1-18.
- Barker, V. (2000). Students' reasoning about basic chemical thermodynamics and chemical bonding: What changes occur during a context-based post-16 chemistry course? *International Journal of Science Education*, 22, 1171-1200.
- Başar, V. (1992). Ortaokullar İçin Uygulamalı (Projeli) Fizik (Fen) Öğretimi-Ödevleri-Sergi ve Yarışmaları. *MEB Yayınları*, İstanbul.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. ,& Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education*, 63(1), 64-66.
- Berkem, A. R. (2008). Kimya tarihine toplu bir bakış. Akademi Basın & Yayın, İstanbul.
- Birk, J. P., and Kurtz, M. J. (1999). Effect of experience on retention and elimination of misconceptions about molecular structure and bonding. *Journal of Chemical Education*, 76, 124-128.
- Boo, H. K. (1998). Students' understanding of chemical bonds and the energetic of chemical reactions. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 569-581.
- Brooks, M. G., & Brooks, J. G. (1999). The courage to be constructivist. *Educational Leadership*, November, 18-24.
- Brook, A., Briggs, H., & Bell, B. (1983). Secondary students' ideas about particles. Published by University of Leeds, U.K.
- Buluş-Kırıkkaya, & E., Güllü, D. (2008), İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Isı - Sıcaklık ve Buharlaştırma - Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgıları. *İlköğretim Online*, 7(1), 15-27.
- Butts, B., & Smith, R. (1987). HSC chemistry students' understanding of the structure and properties of molecular and ionic compounds. *Research in Science Education*, 17, 192-201.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S., Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *GÜ. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 135-146.
- Cervellati, R., & Perugini, D. (1981). The understanding of the atomic orbital concept by Italian High School Students. *Journal of Chemical Education*, 58, 568-569.
- Ceylan, E., & Yiğit, B. (2003) Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Chambers, S. & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (2), 107-123.
- Chang, R. (2000). Fen ve Mühendislik Bölümleri İçin Kimya. (Editör: A.B. Soydan, A.Z. Aroğuz). İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Coll, R. K., & Taylor, N. (2001). Alternative conceptions of chemical bonding held by upper secondary and tertiary students. *Research in Science and Technological Education*, 19, 171-191.
- Cros, D., Amouroux, R., Chastrette, M. Fayol, M., Leber, J., & Maurin, M. (1986). Conceptions of 1st-year university students of the constitution of matter and the notions of acids and bases. *European Journal of Science Education*, 8, 305-313.

◆ F. Gülay Kırbaslar / Elif İnce

- Cros, D., Chastrette, M., & Fayol, M.(1988). Conceptions of second year university students of some fundamental notions in chemistry. *International Journal of Science Education*, 10, 331-336.
- Comber, M. (1983). Concept development in relation to particulate theory of matter in the middle school. *Research in Science & Technological Education*, 1(1), 27-39.
- Driver, R., & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms; a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Demirel, Ö. (2003). Öğretme Sanatı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirci, C. (2007), Fenbilgisi 6,7, ve 8. Sınıf Ders Kitaplarının Değerlendirilmesi. *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 33 (2007), 108-119.
- Doymuş, K., & Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. ve Gürses, A. (1998). Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri. *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*. K.T.Ü., Trabzon.
- Dursun, M. F., Gülbay İ., Çetin S., Tek, Ü. (2008). Orta öğretim Kimya 9. Sınıf Ders Kitabı. *Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Dursun, M. F., & Kızıldağ, G. (2008). Orta öğretim Kimya 10. Sınıf Ders Kitabı. *Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Ebenezer, J. V. & Fraser, M. D. (2001). First year chemical engineering students' conception of energy in solution processes: Phenomenographic categories for common knowledge construction. *Science Education*, 85, 509-535.
- Ercan F., & Altun, S. A. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi 4. ve 5. sınıflar öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri. *Eğitimde Yansımalar: VIII Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (s. 311-319). Ankara: Sim Matbaası.
- Erdoğan, M. (2005). Yeni geliştirilen beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi müfredatı: Pilot uygulama yansımaları. *Eğitimde yansımalar: VIII. Yeni ilköğretim programlarını değerlendirme sempozyumu bildiriler kitabı* (sayfa :299-310) Ankara, Sim Matbaası.
- Ertürk, A. T., & Karahan, A. (2008). Orta öğretim Kimya 12. Sınıf Ders Kitabı. *Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Gömleksiz, M. N., & Bulut, İ. (2007),Yeni Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 32, 76-88
- Griffiths, A.K., & Preston, K.R. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628.
- Gülççek, Ç. (2002). Lise 2. sınıf öğrencilerinin mekanik enerjinin korunumu konusundaki kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Harrison, A.G., & Treagust, D.F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry. *Science Education*, 80, 509-534.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). Learning about atom, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in grade 11 chemistry. *Science Education*, 84, 352-381.
- Jelley, A. N. (1990). *Fundamentals of Nuclear Physics*, Cambridge University, New York.
- Kabapınar, F. (2003). Kavram yanılgılarının ölçülmesinde kullanılabilecek bir ölçeğin bilgi kavrama düzeyini ölçmeyi amaçlayan ölçekten farklılıkları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 35, 398-417.
- Kalyoncu, C., Değermenci, A., Tütüncü, A., Çakmak, Y., Bektaş, E. (2008). Orta öğretim Fizik 9. Sınıf Ders Kitabı. *Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.

- Karaarslan, İ., Altuntaş, A., Zengin, F., Tütüncü, A. (2007). Orta öğretim Fizik 10. Sınıf Ders Kitabı. *Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Karaarslan, İ., Tütüncü, A., Kalyoncu, C., Altuntaş, A., Zengin, F., Çakmak, Y. (2008). Orta öğretim Fizik 11. Sınıf Ders Kitabı. *Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Karaarslan, İ., Altuntaş, A., Tütüncü, A., Zengin, F., Ceran, M., Öksüzöğlü, H., İmamoğlu, K., Kurdoğlu, A. (2008). Orta öğretim Fizik 12. Sınıf Ders Kitabı. *Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Karaoğlu, B. (1993). Kuantum Mekaniğine Giriş. *Kadıköy Murat Dersanesi Tesisleri*, İstanbul.
- Kayıkçı, K., Sabancı, A. (2009), Yeni İlköğretim Programının Değerlendirilmesi. *Millî Eğitim Dergisi*, 181.
- Kılıç, G. B., (2001), "Oluşturmacı Fen Öğretimi", Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 1/1, Haziran, s.9-22. Karasar, N. (2000). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç, A., & Seven, S. (2002). Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kılıç, D. (2005). Ders kitabının öğretimdeki yeri. Ö. Demirel ve K. Kırdoğulu (Ed.), Konu alanı ders kitabı incelemesi içinde (s.37-53 .). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kızıldağ, G., Dursun, M. F., Ertürk, A. T., Karahan, A. (2008). Orta öğretim Kimya 11. Sınıf Ders Kitabı. *Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Kikas, E. (2004). Teachers' conceptions and misconceptions concerning three natural phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (5), 432-448.
- Küçükahmet, L. (Editör) (2001). Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Klavuzu. *Fen Bilgisi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Krane, K. S. (2001). Nükleer Fizik 1. Cilt (Çeviri Editörü: Şarer B.), Palme Yayıncılık, Ankara.
- Laçın Şimşek, C., & Tezcan, R. (2008). Çocukların Fen Kavramlarıyla İlgili Düşüncelerinin Gelişimini Etkileyen Faktörler. *İlköğretim Online*, 7(3), 569-577.
- Lawson, A. E., & Thompson L. D. (1988). Formal reasoning ability and misconceptions concerning genetics and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (9), 733-746.
- Matthews, M. R. (2000). Appraising constructivism in science and mathematics education. In D. C. Phillips (Ed.). *Constructivism in Education: Opinions and Second Opinions on Controversial Issues* (pp. 161-192). Chicago,
- Miessler, G. L., & Tarr, D. A. (2002), İnorganik Kimya, (Çeviri Editörleri: Karacan, N. ve Gürkan P.), Palme Yayıncılık, Ankara.
- MEB Tebliğler Dergisi, (2000). Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı, Sayı No: 2518, Ankara.
- MEB, (2005). Fen ve Teknoloji Programı. Ankara: MEB Yayınları.
- Nakiboglu, C. & Benlikaya, R. (2001). Misconceptions about orbital concept and modern atom theory (in Turkish). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 9 (1) 165-174.
- Nakiboglu, C. (2003). Instructional Misconceptions of Turkish Prospective Chemistry Teachers about Atomic Orbital and Hybridization. *Chemistry Education: Research and Practice*, Vol. 4, No. 2, pp. 171-18.
- Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69, 191-196.
- Nicoll, G. (2001). A report of undergraduates' bonding misconceptions. *International Journal of Science Education*, 23, 707-730.
- Özdemir, Ö., Ülker, M., Uyguç, M., Huyugüzel, P., Çavaş, B. ve Kesercioğlu, T. (2002). Fen eğitiminde inşacı yaklaşım ve kavram haritalarının kullanımının öğrenci başarılarına olan etkiler. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi, Kongresi Bildiriler Kitabı* (s. 361-366). ODTÜ: Ankara.

◆ F. Gülay Kırbaslar / Elif İnce

- Özden, Y. (1999). Öğrenme ve Öğretme, Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Özdoğan, T., Kara, M., Orbay, M., Gümüş, S. (1997). Modern Fizik IV. , Pegema Yay., Ankara.
- Özmen, H. (2004). Some student misconceptions in chemistry: A literature review of chemical bonding. *Journal of Science Education and Technology*, 13, 147-159
- Öztürk-Ürek, R. & Tarhan, L. (2005). "Kovalent Bağlar" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırmaçılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması . *H. Ü. Eğitim Fakültesi*, 28 ,168-177.
- Pardo, J. Q., & Partoles, J. J. S. (1995). Students and teachers misapplication of Le Chatelier's principle: Implications for the teaching of chemical equilibrium. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (9), 939-957.
- Pelletier, C. M. (1995). A handbook of techniques and strategies for coaching student teachers, A Simon and Schuster Company.
- Peterson, R., & Treagust, D. F. (1989). Grade-12 students' misconceptions of covalent bonding and structure. *Journal of Chemical Education*, 66, 459-460.
- Petrucci, R. H., Harwood, W. S. and Herring, F. G. (2002). (Çeviri Editörleri: T. Uyar, S. Aksoy), Genel Kimya I, Palme Yay., Ankara.
- Pfundt, H., & Duit, R. (2000). Bibliography: Students' alternative frameworks and science education. Kiel,Germany: University of Kiel Institute for Science Education.
- Robinson, W. R. (1998). An alternative framework for chemical bonding. *Journal of Chemical Education*, 75, 1074-1075.
- Serway, & Beichner (1998). (Çeviri Editörü: Kemal Çolakoğlu), Fen ve Mühendislik için Fizik I, Palme Yay., Ankara.
- Sucuoğlu, B., Büyüköztürk, Ş., Ünsal, P. (2008). Türk Çocuklarının Temel-İlişkisel Kavram Bilgilerinin Değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*. 7(1), 203-217.
- Schmidt, H.J. (1997). Students' Misconceptions-Looking for a Pattern. *Science Education*. 81, 123-135.
- Şahin, İ. (2008), Yeni İlköğretim Birinci Kademe Fen ve Teknoloji Programının Değerlendirilmesi, *Millî Eğitim Dergisi*, 177.
- Şirin, M. (2006), Çekirdek Fiziği, Yıldız Teknik Üniversitesi Basım-Yayın Merkezi, İstanbul.
- Taber, K.S. (1994). Misunderstanding the ionic bond. *Education in Chemistry*, 31 (4) 100-103.
- Taber, K.S. (1995). Prior learning as an epistemological block? The octet rule . An example from science education. *Paper Presented at the European Conference on Educational Research* (University of Bath, September).
- Taber, K.S. (1998). An alternative conceptual framework from chemistry education. *International Journal of Science Education*, 20, 597-608.
- Tan, K. C. D., & Treagust, D. F. (1999). Evaluating students. understanding of chemical bonding. *School Science Review*, 81 (294) 75-83.
- Tez, Z. (2000). Bilimde ve sanayide Kimya tarihi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Treagust, D.F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science. *International Journal of Science Education*. 10(9), 159-169.
- Tunç, T., Karademir, Z.S., Ağalday, M., Merdeşe, H., Talo, H., Koçakoğlu, M., Kaya, S. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji 4. Sınıf Ders Kitabı, *Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Tunç, T., Ağalday, M., Akçam, H.K., Çeltikli Altunoğlu, Ü., Bağcı, N., Bakar, E., Başdağ, G., İnal, A., İpek, İ., Keleş Ö., Gürsoy Köroğlu, N., Yörük, N. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji 6. Sınıf Ders Kitabı, *Millî Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.

İlköğretim ve Orta Öğretim Ders Kitaplarında Atom Kavramı ve Konularının İncelenmesi ◆

- Tunç, T., Bağcı, N., Yörük, N., Gürsoy Köroğlu, N., Çeltikli Altunoğlu, Ü., Başdağ, G., Keleş Ö., İpek, İ., Bakar, E. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji 7. Sınıf Ders Kitabı, *Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Tunç, T., Bakar, E., Başdağ, G., İpek, İ., Bağcı, N., Gürsoy Köroğlu, N., Yörük, N., Keleş Ö. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji 8. Sınıf Ders Kitabı, *Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- Tsaparlis, G. and Papaphotis, G. (2002). Quantum-chemical concepts: Are they suitable for secondary students?. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 3, 129-144.
- Wandersee, J., Mintzes, J., & Novak, J. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D.L. Gabel (ed), *Handbook of research on science teaching and learning*. New York: Macmillan, 177-210.
- White, R.T., & Gunstone, R.F. (1992). *Probing understanding*. London: Falmer Press.
- Yıldırım, M. C. (2008). Yeni İlköğretim Müfredatının Değerlendirilmesi, *Milli Eğitim Dergisi*, 180.
- Yılmaz, F., Atalay, H. B., Özgül, E., Keleş, Ö. Gürer Kavas, B., Şen, N., Özgiresun, A., Şahin, S. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji 5. Sınıf Ders Kitabı, *Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları*.
- YÖK (1997). Fen Bilgisi Öğretimi, Öğretmen Eğitimi Dizisi, YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.

INVESTIGATION OF ATOM CONCEPT AND ISSUES AT THE PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL TEXT BOOKS

F. Gülay KIRBAŞLAR*

Elif İNCE*

Abstract

In this study, "The Atom concept and issues" have been indicated using by some examples of the work in this area and at the science education process. The performed studies showed that there must be a lot of misconceptions on atom subject at the students learning process and the main source of these misconceptions is the text books. In this study, at the 2008-2009 academic year, Primary school 4, 5, 6, 7 and 8 classes "Science and Technology" textbooks and secondary school's 9th, 10th, 11th and 12th classes "Chemistry" and "Physics" textbooks were examined on "atom, elements, compounds and chemical bonds" concepts and topics and their distributions according to the years. Some deficiencies and misconceptions have been detected in these subjects and suggestions are in line to be corrected.

Key Words: Atom, atom concepts, science education, primary and secondary school text books

* İstanbul University, Hasan Ali Yücel Faculty of Education, Department of Primary School Teaching, Science Teaching Programme, 34070, Vefa, İstanbul, Türkiye