

T.C.  
MILLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI  
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ORTAÖĞRETİM  
FEN LİSESİ KİMYA  
DERSİ

ÖĞRETİM PROGRAMI



2017



**İÇİNDEKİLER**

1. GİRİŞ .....	4
1.1. ÖĞRENME-ÖĞRETME YAKLAŞIMI.....	5
1.2. ÖLÇME DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI.....	7
1.3. YETERLİLİKLER VE BECERİLER.....	10
1.4. DEĞER EĞİTİMİ .....	13
2. FEN LİSESİ KİMYA KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASI.....	17
2.1. FEN LİSESİ KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI.....	17
2.2. ÖĞRETİM PROGRAMIN UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR.....	18
2.3. KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU .....	19
3. FEN LİSESİ KİMYA KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ YAPISI.....	20
3.1. KAZANIMLARIN YAPISI.....	20
3.2. SINIF DÜZEYLERİNE GÖRE ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALAR.....	21
9. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.....	21
10. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.....	29
11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.....	36
12. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI.....	44

Eğitim ve öğretim, çağın gereklerine uygun olarak sürekli gelişen birikim ve tecrübeler ışığında yenilenen ve bitmeyen bir süreçtir. Bireyin hayatında eğitim süreci ile meydana gelen değişimin kalıcı hâle gelmesi ve bireyin dünyadaki değişime ayak uydurabilmesi, günümüz eğitim sistemlerinin temel belirleyicileri olarak kabul edilmektedir. Eğitim süreci ile kazanılan beceriler, bireylerin hayat standartlarının gelişmesinin yanı sıra ülkelerin küresel rekabet kapasitelerine ve demokratik gelişimlerine de önemli katkılarda bulunmaktadır. Günümüzün sosyal ve ekonomik şartlarında etkin rol oynayabilecek bireyler yetiştirebilmek, eğitim sistemlerinin uluslararası alanda rekabet edebilirliği ile doğrudan ilişkilendirilmektedir. Bireyin ve toplumun değişen talepleri, bilim, teknoloji, öğrenme öğretme yaklaşım, kuram ve stratejilerinde son yıllarda yapılan araştırma ve çalışmalarla gerçekleşen değişim ve gelişmeler, ulusal ve uluslararası değerlendirmelerin sonuçları, öğretim programlarının güncellenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bakanlığımız, gerek anılan gelişmeler ve gerekse 1739 Sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu çerçevesinde, öğrencilerini sorumluluk sahibi, eleştirel düşünebilen, problem çözme ve karar verme becerileri yüksek bireyler olarak hayata hazırlamak için çalışmalarını sürdürmektedir.

Yapılan çalışmalar bağlamında farklı ülkelerin son yıllarda benzer nedenlerle güncellenen öğretim programları incelenmiş, eğitim öğretim alanında yapılan akademik çalışmalara ilişkin yayınlar taranmış, nicel ve nitel araştırma teknikleri kullanılarak öğretmen, yönetici, öğrenci ve velilerin yanı sıra üniversitelerden ve sivil toplum örgütlerinden görüşler alınmıştır. Toplanan veriler, Türkiye'nin çeşitli illerinde fiilen görev yapan öğretmen ve akademisyenlerden oluşan komisyonlarca değerlendirilerek öğretim programları güncellenmiştir. Ardından kamuoyunun görüşlerine sunulmuş, geri bildirimler doğrultusunda programlara son hâlleri verilmiştir.

Öğretim programlarıyla;

- üst düzey bilişsel becerilere (eleştirel, analitik, özgün ve yenilikçi düşünen, sorgulayan, yorum yapan vb.) sahip,
- akademik ve sosyal anlamda başarılı, öğrendiklerini önceki öğrenmeleri ve farklı disiplin alanlarıyla ilişkilendirebilen, edindiği bilgi, beceri tutum ve davranışları günlük hayatına aktarabilen, merak eden, araştıran, açık fikirli, liderlik ve girişimcilik ruhuna sahip,
- teknolojiyi etkili şekilde kullanılabilen ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilen, hızlı değişim ve gelişmelere uyum sağlayabilen,
- millî, manevi ve kültürel değerlerini özümsemiş, evrensel değerlere duyarlı, sosyal ve kültürel çeşitliliği takdir eden ve saygı duyan,
- öğrenmeye ve yeniliklere açık, öz güvenli, saygılı, dürüst, sorunlarla etkili şekilde baş edebilen, etik ilkelere uygun hareket eden, bir vatandaş olarak görev ve sorumluluklarını bilen ve yerine getiren bireyler yetiştirilmesi amaçlanmıştır.

## 1.1. ÖĞRENME ÖĞRETME YAKLAŞIMI

Öğrencilerin ne öğrendikleri, nasıl öğrendikleriyle yakından ilişkilidir. Bu bakımdan öğretim programlarıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri, tutum ve değerlerin aktarılması sürecinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması ve yönetilmesi oldukça önemlidir. Bu sebeple etkili bir öğrenme öğretme sürecinin oluşturulması için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

### ***Öğrenme öğretme süreci öğrenci için anlamlı ve bütünleştirici olmalıdır.***

- 1) Öğrenme öğretme sürecinin anlamlı olabilmesi için, öğrencilerin bireysel farklılıkları (ilgi, öğrenme ihtiyacı, hazır bulunuşluk düzeyi, öğrenme stili vb.) tespit edilmeli, öğretim yöntem ve teknikleri belirlenirken bu farklılıklar göz önünde bulundurulmalıdır.
- 2) Anlamlı bir öğrenme için edinilen yeni bilgilerin günlük hayatta karşılığını bulması önemlidir. Bu bakımdan öğrencilerin öğrendiklerini çeşitli hayat durumlarında ve farklı disiplin alanlarında nasıl kullanabileceklerini kavramalarını sağlayan etkinlik ve çalışmalar yapılandırılmalıdır. Bu, öğrencilerin öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve hayat boyu araştıran ve öğrenen olmalarına katkı sağlayacak, öğrenmeyi daha anlamlı ve kalıcı hâle getirecektir.
- 3) Öğrencilerin yeni edindikleri bilgi ve becerileri önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirmelerine imkân veren etkinlik ve çalışmalar tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Kullanılan öğrenme etkinlikleriyle öğrencilerin önceki öğrenmeleri geliştirilmeli, yanlış öğrenmeler düzeltilmeli, ilgileri çekilmeli ve öğrenciler sınıf içinde ve dışında anlamlı uygulamalar yapmaları için teşvik edilmelidir.

### ***Öğrenme öğretme süreci değer odaklı olmalıdır.***

- 4) Öğrenciler sınıf ortamına doğal ve içten bir merakla gelirler. Öğrenme ortamına bireysel ilgileri ve yeteneklerinin yanı sıra çeşitli kişisel ve kültürel deneyimlerini, toplumsal birikimlerini de taşırlar. Öğrenme öğretme süreci, öğrencilerin anılan bu zenginlik ve farklılıkları dikkate alınarak kendilerini rahat ve güvende hissetmelerini sağlayan, olumlu his ve deneyimler kazanmalarını destekleyen, kendilerini ve başkalarını anlamalarına yardımcı olan, açık fikirliliği ve sorgulamayı besleyen, toplumsal bilinçlerini geliştiren bir usul ve üslupla yapılandırılmalıdır.
- 5) Öğrencilerin toplumsal ve evrensel değerleri keşfetmelerine fırsat sağlayan, değerleri benimseyerek tutum ve davranışa dönüştürmelerini destekleyen bir öğrenme öğretme ortamı oluşturulmalıdır. Bu ortamda öğretmen rehber olmalı, değerler eğitiminin sınıfla sınırlı kalmaması ve kalıcı olabilmesi için sınıf, okul ve aile iş birliği çerçevesinde aktif rol üstlenmelidir.

**Öğrenme öğretme süreci motive edici olmalıdır.**

- 6) Öğrenme öğretme sürecinde öğretmenler ve öğrencilerin birbirini tamamlayıcı sorumluluklara sahip oldukları göz önünde bulundurulmalı, öğrenciler kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları ve öz değerlendirme yapmaları hususunda teşvik edilmelidir.
- 7) Öğrenciler bağımsız çalışmalar yapmaları, keşfettikleri yeni bilgileri, düşünce ve duygularını paylaşmaları için cesaretlendirilmelidir.
- 8) Öğrenme öğretme sürecinde kullanılan etkinlik ve çalışmalar öğrencilerin gelişimsel düzeyleriyle tutarlı olmalıdır. Ancak gerektiğinde öğretmenler öğrencilerin özgünlüklerini, sorun çözme ve araştırma becerilerini kullanmalarını gerektirecek zorlayıcı görevler yapılandırılmalıdır. Öğretmenler öğrencilerini farklı çözümler üretmeleri, başarılı problem çözücü ve araştırmacı olmak için gerektiğinde risk almaları konusunda yüreklendirmelidir.

**Farklı öğretim yaklaşımları ve stratejileri bir arada ve dengeli şekilde kullanılmalıdır.**

- 9) Tek bir öğrenme öğretme yaklaşımına bağlı kalınmamalıdır. Öğrencilerin bireysel farklılıkları, süreç içerisindeki gelişimleri ve ilerlemeleri dikkate alınarak farklı ve çeşitli öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinden yararlanılmalı, süreç içinde yapılan gözlemler doğrultusunda yeri geldiğinde bunlarda değişikliğe gidilmelidir. Farklı öğrenme stillerine hitap eden, kazanımlarda belirtilen bilgi ve becerilerle tutarlı, öğrencilerin akademik ve teknik konuları özümsemelerine yardımcı olan, ilgi ve yeteneklerini geliştirmeye yönelik çeşitli öğretim stratejilerinden faydalanılması, öğrencilerin üst eğitim kurumlarında ve kariyerlerinde başarı şanslarını arttıracaktır.

**Öğrenme öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri aktif şekilde kullanılmalıdır.**

- 10) Öğrenme öğretme sürecinde mümkün olduğunca bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılmalıdır. Bu teknolojilerin kullanılması öğrenme öğretme ortam ve uygulamalarını zenginleştirirken aynı zamanda öğrencilerin öğrenmesini destekleyecektir.
- 11) Dersin işlenişinde ve uygulamalarda görsel iletişim araçlarına yer verilmeli; slayt, bilgisayar, televizyon, etkileşimli tahta, İnternet, EBA içerikleri vb. etkin olarak kullanılmalıdır. Kazanımlarla ilgili belgesel, film, simülasyon vb. materyallerden yararlanılmalıdır. Teknolojik araç ve gereçler kullanılırken gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik göz önüne alınmalı ve İnternetin güvenli kullanımı konusunda gerekli uyarılar yapılmalı ve tedbirler alınmalıdır. Dijital kaynakların, özellikle İnternette sağlanan içeriklerde intihal yapılmaması, etik kurallara ve telif haklarına riayet edilmesi hususlarında duyarlı olunmalıdır.

## 1.2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Öğrenme öğretme sürecinin ayrılmaz bir parçası olan ölçme ve değerlendirme uygulamaları yapılandırılırken aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- 1) Değerlendirme amacıyla kullanılacak ölçme araçları, öğretim programı kazanımlarının bilgi ve beceri boyutunun yanı sıra öğretim programıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen yeterlilik ve beceriler ile tutarlı olmalıdır. Ölçme araçları yapılandırılırken kazanımların ve kazanım açıklamalarının belirlediği sınırlar göz önünde bulundurulmalıdır.
- 2) Ölçme ve değerlendirme uygulamaları sadece öğrenme ürününün değil, öğrencilerin öğrenme süreçlerinin de değerlendirilmesine imkân sağlayacak şekilde yapılandırılmalıdır. Sürecin her aşamasında, farklı yaklaşımlar ve yöntemler kullanılarak öğrencilerin hedeflenen bilgi, beceri ve tutumları edinip edinmedikleri farklı zamanlarda ve farklı bağlamlarda gözlemlenmeli, performansları hakkında öğrencilere yapıcı geri bildirimler sağlanmalı, öğretme stratejileri alınan değerlendirme sonuçlarına göre gözden geçirilmeli ve gerek görülürse değiştirilmelidir. Bu bakımdan değerlendirme çalışmaları sürekli olmalıdır (Şekil 1).



Şekil 1



- 3) Değerlendirme çalışmaları, farklı öğrenci yetenek ve beceri düzeyleri, öğrencilerin gelişimsel düzeyleri, kültür ve okul/sınıf ortamı göz önünde bulundurularak hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.
- 4) Bilişsel becerilerin ölçülmesinde kullanılacak olan yazılı sınavlar ve ders kitaplarında yer alan ünite ve/veya konu değerlendirme bölümlerindeki sorular hazırlanırken şu hususlar göz önünde bulundurulmalıdır:
  - a. Sorular sadece konu ve kavram bilgisinin değil, üst düzey olarak adlandırılan bilişsel becerilerin (analiz etme, yorum yapma, çıkarımda bulunma, değerlendirme, sorgulama, eleştirel düşünme vb.) ölçülmesine fırsat sağlayacak şekilde hazırlanmalıdır. Yazılı sınavlarda kullanılacak madde türleri belirlenirken kazanımların temsil ettiği bilişsel beceri düzeyleri göz önünde bulundurulmalıdır.
  - b. Yazılı sınavlarda ve ders kitaplarında yer alan sorular yapılandırılırken mümkün olduğunca öncüllerden yararlanılmalıdır. Yazılı metinler (gazete ve dergi haberleri, bilimsel makaleler, okuma parçaları, örnek olaylar, analogiler vb.), görseller (fotoğraflar, resimler, çizimler, karikatürler vb.) ve grafik düzenleyiciler (kavram haritaları, zihin haritaları, şemalar vb.) öncül olarak kullanılmalıdır. Öncül olarak kullanılan yazılı metinler öğrencilerin hayatlarının tüm alanlarında ihtiyaç duyacakları okuryazarlık becerilerini edinmelerine, görseller ve grafik düzenleyiciler ise eğitim hayatlarında ve iş dünyasında sıklıkla kullanacakları uzamsal becerilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Tek bir öncüle bağlı farklı türde ve çok sayıda soruya yer verilmesi çok adımlı akıl yürütme becerilerinin edinilmesine ve geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Soruların öncülün kullanılmasını, analiz edilmesini, değerlendirilmesini veya yorumlanmasını gerektirecek şekilde oluşturulmasına dikkat edilmelidir.
  - c. Sorular öğrencilerin günlük hayatla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme yapmalarını, eski ve yeni bilgileri birleştirmelerini sağlamalıdır. Günlük hayata dair durumların ve materyallerin kullanıldığı öncüllere dayalı sorular, öğrencilerin çıkarım yapma becerisini ölçerken edindikleri bilgileri nerede ve/veya hangi günlük hayat durumlarında kullanabileceklerine ilişkin farkındalık geliştirmelerini sağlayacaktır.
- 5) Bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin değerlendirilmesinde bireysel veya grup çalışması şeklinde düzenlenmiş performans çalışmaları ve projelerden yararlanılabilir. Bunlar yapılandırılırken verilen görevlerin, gerçek hayat durumlarıyla ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme yapılmasına, öğrencilerin daha üst öğrenim kurumlarında ve sonraki yaşantılarında kullanabilecekleri yazılı ve sözlü iletişim, araştırma yapma, iş birliği yapma, tasarım yapma, sunum yapma, rapor hazırlama, kaynak kullanma gibi becerilerini kullanmaya ve geliştirmeye teşvik edici olmasına dikkat edilmelidir.

6) Psikomotor ve duyuşsal becerilerin değerlendirilmesinde ise dereceli puanlama anahtarı veya derecelendirme ölçeği şeklinde tasarlanmış gözlem formlarından yararlanılabilir. Bu formlarda öğretim programıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen tutum ve değerlere ilişkin ölçütlere (derse katılma, saygılı davranma, iş birliği yapma, sorumluluklarını yerine getirme, nezaket kurallarına uygun iletişim kurma vb.) yer verilmelidir. Gözlem formları yıl boyunca farklı zamanlarda ve sürekli olarak kullanılmalıdır. Öğrencilerin sergilemiş oldukları tutum ve davranışlara ilişkin zamanında ve yapıcı geri bildirimler verilmeli, öğrenciler olumlu tutum sergilemeleri konusunda motive edilmelidir.

### 1.3. YETERLİLİK VE BECERİLER

Toplumların teknoloji çağından bilgi çağına doğru ilerlemeleri ile son yıllarda meydana gelen bilimsel, teknolojik, sosyal değişim ve gelişmeler, toplumun öğrencilerden –geleceğin bireylerinden– beklentilerini de farklılaştırmıştır. Bu gelişme ve ilerlemeler, öğrencilere temel bilgi ve becerilerin yanı sıra eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, araştırma yapma, sorun çözme gibi bilişsel; sosyal ve kültürel katılım, girişimcilik, iletişim kurma, empati kurma gibi sosyal; öz denetim, öz güven, yaratıcılık, kararlılık, liderlik gibi kişisel yeterlilik ve becerilerin kazandırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Öğretim programlarıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen yeterlilik ve beceriler ile bunlara ilişkin tanımlamalar, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi tarafından 2008 tarihinde kabul edilen Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi; Millî Eğitim Bakanlığınca öğrenci, öğretmen, okul, ilçe ve il gelişim seviyelerinin ülke genelinde yıllık olarak izlenmesi, değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan “Millî Eğitim Kalite Çerçevesi”; Millî Eğitim Bakanlığı ve Yükseköğretim Kurulu başta olmak üzere kamu kurum ve kuruluşları, işçi ve işveren sendikaları, meslek örgütleri ve ilgili sivil toplum kuruluşlarıyla iş birliği içerisinde ulusal ve uluslararası konu uzmanlarının katkılarıyla hazırlanan, 02/01/2016 tarih ve 29581 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi” dikkate alınarak belirlenmiştir. Yeterlilik ve beceriler ile bunlara ilişkin tanımlamaların belirlenmesinde ayrıca “21. Yüzyıl Becerileri” olarak anılan yeterlilik ve beceriler ile bunlara ilişkin açıklamalar dikkate alınmıştır.

Kazanımların işleniş sürecinde bu yeterlilik ve becerilerin kazandırılmasına ve geliştirilmesine yönelik yöntem ve tekniklerin kullanılması, etkinlik ve çalışmalara yer verilmesi, öğrencilerin bir üst öğretim kurumunda, meslek hayatlarında ve günlük hayatlarında başarılı ve üretken bireyler olmalarına katkı sağlayacaktır.

Tablo 1. Öğrencilere Kazandırılması Hedeflenen Yeterlilikler ve Bu Yeterliliklerle İlgili Bilgi, Beceri ve Tutumlar

Yeterlilikler	Yeterliliklerle ilgili bilgi, beceri ve tutumlar
<b>Ana dilde iletişim</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yazılı, sözlü ve sözlü olmayan iletişim araçlarını kullanarak etkili şekilde iletişim kurma.</li> <li>2. Ortamın gereklilikleri doğrultusunda iletişim kurma</li> <li>3. Duygu, düşünce ve görüşlerini sözlü ve yazılı olarak ortama uygun ve ikna edici şekilde ifade etme.</li> <li>4. Dil becerilerini olumlu ve sosyal olarak sorumlu/sağduyulu şekilde kullanma.</li> </ol>
<b>Yabancı dillerde iletişim</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Toplumsal gelenekleri, kültürel öğeleri, dil çeşitliliğini fark etme ve takdir etme.</li> <li>2. Sözlü ve yazılı mesajları anlama.</li> <li>3. İhtiyaçları doğrultusunda metinler okuma, okuduğunu anlama ve metin üretme.</li> <li>4. Yaşam boyu öğrenmenin parçası olarak resmi olmayan dili (günlük konuşma dilini) öğrenme.</li> <li>5. Kültürel çeşitliliğe saygı duyma.</li> <li>6. Dil öğrenmeye ve uluslararası iletişime merak ve ilgi duyma.</li> </ol>
<b>Matematik yeterliliği</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matematik teorilerini, ölçümleri, temel işlemleri, formülleri, gösterimleri bilme.</li> <li>2. Matematik kavram ve terimlerini anlama ve kullanma.</li> <li>3. Günlük hayat durumlarında karşılaşılan problemlerin çözümünde matematiksel düşünme tarzını (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunumunu (formüller, modeller, yapılar, grafikler, tablolar) kullanma.</li> <li>4. Temel matematik prensiplerini ve işlemlerini günlük durumlarda (evde ve/veya işte) uygulama.</li> <li>5. Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme.</li> </ol>
<b>Bilim ve teknoloji yeterliliği</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Doğal hayatı anlamak için sorular sorma ve delile dayalı sonuç çıkarma.</li> <li>2. İnsan eylemlerinin sebep olduğu değişimleri kavrama.</li> <li>3. Bireysel olarak doğal hayata karşı sorumluluklarını kavrama.</li> <li>4. Doğal hayata ilişkin temel prensipleri, temel bilimsel kavramları, metotları, teknolojiyi, teknolojik ürünleri ve işlemleri bilme.</li> <li>5. Bilim ve teknolojinin doğal hayat üzerindeki etkisini kavrama.</li> <li>6. Bilimsel sorgulamanın özelliklerini kavrama.</li> <li>7. Sebep sonuç ilişkisi kurma.</li> <li>8. Etik ve güvenlikle ilgili konular hakkında bilgi sahibi olma.</li> </ol>
<b>Dijital yeterlilik</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilgi çağı teknolojilerinin yapısını, günlük yaşam durumlarındaki (kişisel, sosyal ve iş yaşamında) rolünü ve sağladığı fırsatları kavrama.</li> <li>2. Temel bilgisayar uygulamalarını (word işlemcisi, veri tabanları, bilgi depolama ve yönetme vb.) kavrama.</li> <li>3. İş, boş zaman, bilgi paylaşımı, öğrenme ve araştırma için İnternet ve elektronik medyanın (e-posta vb.) fırsatlarını ve potansiyel risklerini kavrama.</li> <li>4. Mevcut bilginin ve bilgi kaynaklarının güvenilirliğini sorgulama.</li> <li>5. Etkileşimli medyanın kullanımında dikkat edilmesi gereken yasal ve etik prensipleri kavrama ve sorumluluk sahibi şekilde kullanma.</li> <li>6. Bilgiyi araştırma, toplama, işleme, eleştirel ve sistematik şekilde kullanma.</li> <li>7. Sunulan bilgilerin güvenilirliğini sorgulama.</li> <li>8. Bilgi üretmek, sunmak ve kavramak için gerekli araçları kullanma.</li> <li>9. İnternet tabanlı servislere erişme, araştırma ve kullanma.</li> <li>10. Bilgi çağı teknolojilerini kültürel, sosyal ve/veya profesyonel amaçlarla kullanma.</li> </ol>
<b>Öğrenmeyi öğrenme</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. İş ya da kariyer hedefleri için gerekli yeterlilik, bilgi, beceri ve nitelikleri bilme.</li> <li>2. Kendi öğrenme stratejilerini, güçlü ve zayıf yönlerini bilme.</li> <li>3. Eğitim, hizmet içi eğitim, rehberlik, danışmanlık fırsatlarını araştırma.</li> <li>4. Daha sonraki öğrenmeler için gerekli okuryazarlık, matematiksel beceri ve bilgi iletişim teknolojilerini kullanma becerisi edinme ve geliştirme.</li> <li>5. Öğrenmesini ve kariyerini yönetme.</li> <li>6. Öz disiplin ve bağımsız çalışma becerileri edinme.</li> <li>7. Öğrenme sürecinin bir parçası olarak iş birlikli çalışma, heterojen gruplardan faydalanma, öğrendiklerini paylaşma.</li> <li>8. Kendi öğrenmesini ve çalışmasını değerlendirme.</li> <li>9. Gerek duyduğunda nasihat ve bilgi alma.</li> <li>10. Kendisini motive etme ve kendisine güven duyma.</li> <li>11. Problem çözme becerisi geliştirme.</li> <li>12. Engel ya da değişikliklerle baş edebilme.</li> <li>13. Önceki öğrenmelerinden ve deneyimlerinden yararlanma.</li> <li>14. Öğrendiklerini çeşitli hayat durumlarında uygulama.</li> <li>15. Öğrenme fırsatlarını arama ve değerlendirme.</li> </ol>

Yeterlilikler	Yeterliliklerle ilgili bilgi, beceri ve tutumlar
<b>Sosyal yeterlilikler</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Farklı toplum ve çevrelerde (örneğin, iş) kabul edilen davranış kurallarını bilme.</li> <li>2. Toplum ve kültürle ilgili temel kavramları bilme.</li> <li>3. Kültürel çeşitliliğin farkında olma ve saygı gösterme.</li> <li>4. Milli kültürel kimliğini özümseme ve diğer kültürlerle nasıl etkileşim içinde olduğunu kavrama.</li> <li>6. Tolerans gösterme, empati kurma, dayanışma, iş birliği yapma.</li> <li>7. Stresten ve çatışmalardan kaçınma.</li> <li>8. Sosyoekonomik gelişmelere ve kültürler arası iletişime ilgi duyma.</li> <li>9. Farklı bakış açılarına saygı duyma, ön yargıların üstesinden gelme ve uzlaşmacı bir tutum sergileme.</li> <li>10. Demokrasi, adalet, eşitlik vatandaşlık, insan hakları, yerel, ulusal, uluslararası kuruluşlar hakkında bilgi sahibi olma.</li> <li>11. Güncel gelişmeleri takip etme.</li> <li>12. Ülkesinin tarihi ve dünya tarihi hakkında bilgi sahibi olma.</li> <li>13. Toplumu ilgilendiren problemlerin çözümü ile ilgilenme.</li> <li>14. Toplumsal ilişkilerde ve komşuluk ilişkilerinde yapıcı katılım sağlama.</li> <li>15. Toplumsal uyumu sağlamak için paylaşılan değerleri benimseme ve bunlara saygı duyma.</li> <li>16. Diğer insanların özeline saygı duyma.</li> </ol>
<b>İnisiyatif alma ve girişimcilik</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kişisel, profesyonel ve/veya iş hayatında fırsatların farkına varma.</li> <li>2. Etik değerleri benimseme.</li> <li>3. Etkili sunum yapma.</li> <li>4. Uzlaşmacı olma.</li> <li>5. Bireysel ve grup olarak çalışma.</li> <li>6. Kendi güçlü ve zayıf yönlerini tanıma ve sorgulama / değerlendirme.</li> <li>7. Gerektiğinde risk alma.</li> <li>8. Durum değerlendirmesi yapma.</li> <li>9. Kişisel, sosyal ve iş hayatında inisiyatif alma ve yenilikçi düşünme.</li> <li>10. Hedeflere ya da kişisel amaçlara ulaşmada kararlı olma.</li> </ol>
<b>Kültürel farkındalık ve ifade</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yerel, ulusal ve uluslararası kültürel mirasın farkında olma.</li> <li>2. Önemli kültürel çalışmalar ve popüler kültür hakkında bilgi sahibi olma.</li> <li>3. Kültürel ve dilsel çeşitliliğin farkında olma.</li> <li>4. Yaşamda estetik faktörlerin önemini kavrama.</li> <li>5. Sanat eserlerine ve sanat çalışmalarına değer verme ve takdir etme.</li> <li>6. Kültürel yaşama katılma</li> </ol>

## 1.4. DEĞER EĞİTİMİ

Bireyin ulusal ve evrensel değerlere sahip olması, değerler eğitimi edinip özümsemesine bağlıdır. Bu amaçla bireyin bilişsel olarak ahlaki değerlerin bireysel ve toplumsal hayata yapacağı olumlu etkileri fark etmesi, olumlu ve olumsuz değerleri ayırt etmesi, kuralları sorgulaması gerekir. Bu, çevresindeki sosyal problemler veya ihtiyaçlarla grup, kurum ve sosyal örgütleri ilişkilendirmesi, eylemlerinin kendisinde ve çevresinde meydana getirdiği değişiklikleri izlemesi, eylemlerini gerekçelendirmesi, tarihî, millî ve manevi değerleri bilmesi ve benimsemesi, çevresindeki olayları anlamlandırması ve yorumlaması ile mümkündür. Bununla birlikte bireyin ahlaki değerlere önem vermesi, sahip olması ve geliştirmesi, olumlu değerlere uygun davranmaya ve değişik kültürleri tanımaya istekli olması, insanların birlikte yaşamalarını destekleyen değerleri koruma ve geliştirme konusunda sorumluluk üstlenmesi, dostça ve kardeşçe yaşamaya özen göstermesi, insanların ihtiyaçlarına duyarlı olması, duygu, düşünce ve davranışlarını kontrol edebilmesi, duyuşsal becerilerinin gelişimi ile doğrudan ilişkilidir.

Değerler; inanışlar, tarih, aile, kültür ve içinde yaşadıkları toplum tarafından şekillendirilir. Kişinin değerleri; aldığı kararları, yaptığı seçimleri, davranışlarını ve toplum içinde birlikte yaşadığı insanlar üzerindeki etkisini belirler. Okullar ve öğretim programları, sosyal davranış modelleri sağlayarak öğrencilerin değer sistemlerinin gelişiminde önemli rol oynar. Okuldaki etkinlikler aleni ya da örtük olarak öğrencilerin değerlere ilişkin bilgi ve kavrayışlarını, birey ve toplumun bir üyesi olarak belirli değerleri davranışa dönüştürmeleri için gereken becerileri geliştirmelerine yardımcı olur.

Öğretim programlarıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen değerler on ana başlık altında toplanmıştır (Tablo 2). Bu değerler birbirlerinden kopuk değildir ve her biri farklı bir takım değerleri de içinde barındırmaktadır.

Tablo 2. Öğrencilere Kazandırılması Hedeflenen Değerler ile Bunlara İlişkin Tutum ve Davranışlar

DEĞERLER	DEĞERLERLE İLİŞKİLİ TUTUM VE DAVRANIŞLAR
<b>ADALET</b>	Adil olma Eşit davranma Paylaşma
<b>DOSTLUK</b>	Diğerkâmlık Güven duyma Sadık olma Vefalı olma Yardımlaşma
<b>DÜRÜSTLÜK</b>	Açık ve anlaşılır olma Doğru sözlü olma Etik davranma Güvenilir olma Sözünde durma
<b>ÖZ DENETİM</b>	Davranışlarını kontrol etme Davranışlarının sorumluluğunu alabilme Öz güven sahibi olma
<b>SABIR</b>	Azimli olma Tahammül etme
<b>SAYGI</b>	Alçakgönüllü olma Başkalarına kendine davranılmasını istediği şekilde davranma Diğer insanların kişiliklerine değer verme
<b>SEVGİ</b>	Aile birliğine önem verme Fedakârlık yapma
<b>SORUMLULUK</b>	Kendine, çevresine, vatanına, ailesine karşı sorumlu olma
<b>VATANSEVERLİK</b>	Çalışkan olma Dayanışma Kurallara ve kanunlara uyma Tarihsel ve doğal mirasa duyarlı olma Toplumunu önemseme
<b>YARDIMSEVERLİK</b>	Cömert olma Fedakâr olma İş birliği yapma Merhametli olma Misafirperver olma Paylaşma

Değerlerin, davranışa ve tutuma dönüştürülmesi teşvik edilmeli, öğrencilerde bu değerlere ilişkin farkındalık oluşturulmalıdır. Değerler eğitimi, eğitimin özü ve ruhudur. Ayrı bir program ya da konu alanı olarak görülmemelidir. Bu bakımdan okullar ve öğretmenler bu değerleri öğretim programlarının bütünlüycü bir parçası olarak ele almalı ve uygun yaklaşımları kullanarak öğrencilerine kazandırmalıdır. Öğrenme öğretme sürecinde değerlerin aktarılmasında, tutum ve davranışa dönüştürülmesinde aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

### ***Değer eğitimi, öğretim programlarındaki ifadelerden fazlasıdır.***

Değerler, yalnızca öğretim programlarında yer alan ifadeler olmaktan çıkarılmalı, öğrencilere okul içinde ve dışında değerleri pratiğe dönüştürmeleri için uygun ve etkili fırsatlar sağlanmalıdır. Değer eğitimi, öğretmenlerle başlamaktadır. Öğretmen, değerlerin aktarımında model ve kolaylaştırıcı olmalıdır. Öğretmen değerleri belirlemeli, tanımlamalı ve öğrenme ortamı ile öğretim yöntem ve stratejilerini bunların aktarılmasını sağlayacak şekilde düzenlemelidir. Değer odaklı öğretim yaklaşımı, gerçek hayat durumlarını, simülasyonları ve rol oynamayı içeren deneyimsel öğrenmeye uygundur. Kavramlar, eylem ya da davranışlarla ilişkilendirilmelidir. Yardım severlik denildiğinde bunun nasıl görüldüğü hakkında da bilgi verilmelidir. Öğrencilerin kendi ve toplum değerlerini keşfetmelerine fırsat sağlanmalıdır.

### ***Değerler, konu anlatımı şeklinde aktarılmamalı ve öğretim programı kazanımlarından kopuk olmamalıdır.***

Değerler, öğrencilere kazanımların içerik boyutu (konu) ile ilişkilendirilerek aktarılmalıdır. Konudan kopuk bir şekilde verilen değerlerin özümsemesi zor olacak, anlamlılığını ve kalıcılığını yitirecektir. Öğrenme öğretme sürecinde, değerler aktarılırken konu anlatımından ziyade öğrencilerin akıl yürütme, sorgulama, araştırma, yorum yapma, ilişkilendirme ve değerlendirme becerilerini kullanabileceği çalışmalara yer verilmelidir. Öğrencilerin ahlaki ikilemlerin yer aldığı metinleri, gazete haberlerini okumalarına, çıkarımda bulunabilecekleri soruları cevaplamalarına, tartışmalarına, kendi görüş ve düşüncelerini ifade etmelerine, bu ikilemlerin bireysel ve toplumsal yaşama yansımalarını değerlendirmelerine olanak sağlayan etkinliklere yer verilmelidir.

***Öğrencilerin kendilerini güvende hissedecekleri, destekleyici bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır.***

Öğrenme öğretme ortamı, öğrencilerde olumlu his ve deneyimler uyandırmalı, kendilerini anlamalarına yardımcı olmalı, sorgulamayı desteklemeli, değerleri keşfettirmeli ve değerlere ilişkin bilgileri uygulamaya dönüştürerek anlamlı kılmalıdır. Sınıfta öğrencilerin kendilerini rahat ve güvende hissetmelerini sağlamak için toplum bilincini geliştiren, karşılıklı sevgi, saygı ve güven ortamı oluşturulmalı; ön yargılı ithamlara, kaba hitaplara ve ayrımcılığa müsaade edilmemelidir.

***Değerler aktarılırken bütüncül bir bakış açısı benimsenmelidir.***

Toplumsal değerlerin özümsemesi ve aktarılması sadece sınıf ortamı ile sınırlandırılmamalıdır. Değer eğitiminde kapsamlı bir yaklaşım benimsenmeli, aile, okul çalışanları ve toplumdaki insanlar eğitim sürecine dâhil edilmelidir. Değerlerin aktarılmasında tek bir yöneme ve yaklaşıma bağlı kalınmamalı, farklı yöntem ve teknikler bir arada dengeli biçimde kullanılmalıdır.



## 2.1. FEN LİSESİ KİMYA DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI

Toplumsal değişim ve gelişimin giderek ivme kazandığı, bilgi ve iletişim teknolojilerinin insan hayatının her anını etkilediği çağımızda bilimsel ve teknolojik gelişmeleri sürekli takip ederek kendisini yenileyebilen, teorik bilgisini ve öğrendiklerini günlük hayatına aktarabilen bireylere ihtiyaç duyulmaktadır.

Ortaya çıkan ihtiyaçlara uygun olarak hazırlanan Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı ile öğrencileri bilim insanı olmaya ve bilimsel çalışmalar yapmaya özendirme için laboratuvar ortamında daha fazla vakit geçirmeleri ve projeler hazırlamaları hedeflenmiştir. Bu bakımdan Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'na, Kimya Dersi Öğretim Programı'na göre daha fazla deneysel uygulamalar eklenmiştir. Ayrıca bilgi ve iletişim teknolojilerinin kimya öğretiminde kullanımına, kazanımların üst düzey bilişsel becerileri de yansıtacak şekilde yapılandırılmasına ve günlük hayatla ilişkilendirilmesine önem verilmiştir.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'yla öğrencilerin;

1. Bireysel ve toplumsal sorumluluklarının şuurunda olmaları, kimyasal kavram ve ilkeleri kendi hayatı ve çevresi ile ilişkilendirebilmeleri, güçlü bir kimya altyapısına sahip ve bu bilgiyi kullanabilmeleri, eleştirel düşünebilmeleri, analiz ve sentez yapabilmeleri,

2. Kimya biliminin temel kavramları, ilkeleri, modelleri, teorileri ve yasaları hakkında bilgi edinmeleri,

3. Kimya dersinde edindiği bilgi ve becerileri günlük hayat, sağlık, sanayi ve çevre ile ilgili olayları açıklamada kullanmaları,

4. Kimyasal teknolojilerin hayata yansıyan olumlu ve olumsuz yanlarını ayırt edebilecek tutum geliştirmeleri; geliştirdiği tutumları sağlık, toplum, çevre ve hayat kalitesi açısından değerlendirmeleri,

5. Kimya biliminin ve bilimsel bilginin gelişim sürecini ve doğasını, bilimsel bilginin etik değerlere bağlı olarak kullanılmasının gerekliliğini kavramaları,

6. Bilimsel bilginin ve kimya biliminin gelişim sürecini etkileyen faktörleri kavramaları,

7. Bilimsel bilginin insanlığın ortak mirası olduğunu kavramaları, Doğu ve Batı kültürlerinde kimya biliminin gelişimine katkı sağlamış bilim insanları ve çalışmalarını tanımaları,

8. Bilimsel çalışmalarda uyulması gereken etik ilkeleri kavramaları ve uygulamaları,
9. Bilimsel hedeflere ulaşmak için yeni denemeler yapmanın, sabır ve sebatlı olmanın önemini kavramaları,
10. Kimyanın topluma, sosyal hayata, ekonomiye ve teknolojiye etkilerinin farkına varmaları,
11. Deneyimleri ile elde ettikleri hazır verileri çözümleyerek çıkarımlarda bulunmaları,
12. Bilişim teknolojilerinden yararlanarak kimyanın sembolik diline ve bilimsel içeriğe uygun olarak düzenlemeleri, sunmaları, raporlaştırmaları ve paylaşmaları,
13. Edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak insanlığın faydasına olacak özgün fikirler ortaya koymaları, bilimsel projeler yapmaya istekli olmaları,
14. Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları,
15. Hayatı anlama ve hayatın devamlılığında kimya biliminin rolünü kavramaları ve kimya bilimine ilgi duymaları,
16. Kimyanın iş imkânları olan önemli bir sektör olduğunu anlamaları ve bu alana meslek olarak ilgi duymaları,
17. Mevcut enerji kaynaklarının yanında yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarını tanımaları, çevreye duyarlı teknolojilerin geliştirilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında kimyanın önemini kavramaları amaçlanmaktadır.

## 2.2. ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

1. Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın uygulanmasında özellikle ünite başlıkları ve kazanımlardaki içerik sınırlamasına dikkat edilmesi gerekmektedir.
2. Dersin laboratuvarında ve etkinlik temelli işlenmesi esastır.
3. Öğretmenler, öğrencilerin sınıf ve laboratuvar ortamında yapılan bilimsel etkinliklerde ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilere sahip olduklarından emin olmalıdırlar. Çalışmalar öncesinde, güvenlik kuralları hatırlatılmalı ve öğrenciler kendi ve başkalarının güvenliğinin sorumluluğunu almaları için teşvik edilmeli ve uyarılmalıdırlar.
4. Performans çalışmaları, deney tasarımları, etkinlikler ve projeler sınıf ortamında öğretmen gözetiminde gerçekleştirilecek şekilde yapılandırılmalı ve uygulanmalıdır.
5. Öğrenciler, ulusal ve uluslararası bilimsel yarışmaları takip etmeleri ve bunlara katılmaları için teşvik edilmelidirler.

### 2.3. KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU

Dersin planlanması, işlenişi ve kitap yazım sürecinde ünitelerde yer alan kazanım sayısı ve bunlara ayrılacak süreye ilişkin tablolar göz önünde bulundurulmalıdır.

#### 9. SINIF

Ünite No.	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı
1	Kimya Bilimi	8	6	8
2	Atom ve Periyodik Sistem	6	16	22
3	Kimyasal Türler Arası Etkileşimler	11	22	31
4	Maddenin Hâlleri	11	20	28
5	Doğa ve Kimya	6	8	11
<b>TOPLAM</b>		<b>42</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

#### 10. SINIF

Ünite No.	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı
1	Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar	4	28	39
2	Karışımlar	7	18	25
3	Asitler, Bazlar ve Tuzlar	7	14	19
4	Kimya Her Yerde	8	12	17
<b>TOPLAM</b>		<b>26</b>	<b>72</b>	<b>100</b>

#### 11. SINIF

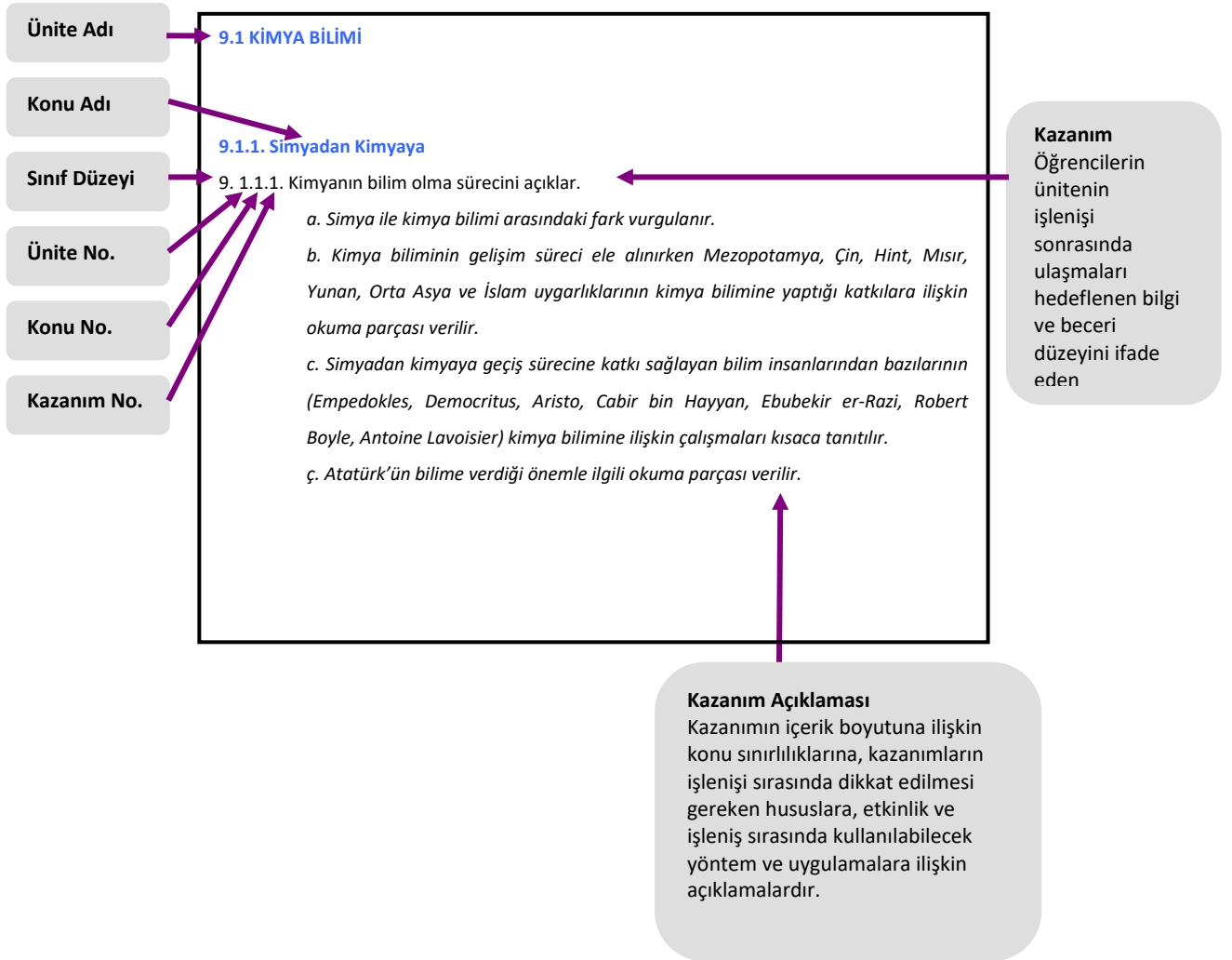
Ünite No.	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı
1	Modern Atom Teorisi	5	26	18
2	Gazlar	6	30	21
3	Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük	6	26	18
4	Kimyasal Tepkimelerde Enerji	4	16	11
5	Kimyasal Tepkimelerde Hız	3	14	10
6	Kimyasal Tepkimelerde Denge	11	32	22
<b>TOPLAM</b>		<b>35</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

#### 12. SINIF

Ünite No.	Ünite Adı	Kazanım Sayısı	Önerilen Süre (Ders Saati)	Yüzde Oranı
1	Kimya ve Elektrik	9	42	29
2	Karbon Kimyasına Giriş	7	36	25
3	Organik Bileşikler	11	40	28
4	Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler	5	26	18
<b>TOPLAM</b>		<b>32</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

## 3.1. KAZANIMLARIN YAPISI

Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın hazırlanmasında ünite temelli yaklaşım esas alınmıştır. Programda 9. sınıf düzeyinde beş, 10. sınıf düzeyinde dört, 11. sınıf düzeyinde altı ve 12. sınıf düzeyinde dört ünite yer almaktadır. Ünitelerin yapısı aşağıda şematik olarak sunulmuştur.



Şekil 2. Kazanımların Yapısı

## 3.2. SINIF DÜZEYLERİNE GÖRE ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

## 9. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

### 9.1. KİMYA BİLİMİ

simya, kimya, madde, element, bileşik, sembol, formül, laboratuvarda güvenlik

#### 9.1.1. Simyadan Kimyaya

9.1.1.1. Kimyanın bilim olma sürecini açıklar.

- Simya ile kimya bilimi arasındaki fark vurgulanır.*
- Kimya biliminin gelişim süreci ele alınırken Mezopotamya, Çin, Hint, Mısır, Yunan, Orta Asya ve İslâm uygarlıklarının bilime yaptığı katkılara ilişkin okuma parçası verilir.*
- Simyadan kimyaya geçiş sürecinde kimya bilimine katkı sağlayan bilim insanlarından bazılarının (Empedokles, Democritus, Aristo, Câbir bin Hayyan, Ebubekir er-Razi, Robert Boyle, Antoine Lavoisier) çalışmaları kısaca tanıtılır.*
- Atatürk'ün bilime verdiği önemle ilgili okuma parçası verilir.*

#### 9.1.2. Kimya Disiplinleri ve Kimyacıların Çalışma Alanları

9.1.2.1. Kimyanın ve kimyacıların günümüzdeki çalışma alanlarını açıklar.

- Organik kimya, anorganik kimya, analitik kimya, biyokimya, fizikokimya, polimer kimyası, endüstriyel kimya disiplinleri tanıtılır.*
- İlaç, gıda, temizlik, adli kimya, enerji, madencilik, gübre, petrokimya, arıtım, boya-tekstil alanlarının kimya ile ilişkisi belirtilerek kariyer bilincinin oluşmasına katkı sağlanır.*
- Kimya alanı ile ilgili kimya mühendisliği, metalurji mühendisliği, eczacı, kimyager, kimya öğretmenliği meslekleri tanıtılır.*
- Nanoteknoloji ve yarı iletken teknolojileri kimya ile ilişkilendirilir.*
- Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak kimya disiplinleri tanıtılır.*

9.1.2.2. Kimya projelerini bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomiye katkıları açısından değerlendirir.

- Devlet kurumları (TÜBİTAK, T.C. Bilim, Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı, Kalkınma Ajansı, KOSGEB) tarafından ulusal ve uluslararası düzeyde düzenlenen proje yarışmalarında dereceye giren projeler esas alınır.*

b. Kimya alanında Nobel ödülü alan bilim insanlarını ve çalışmalarını tanıtan okuma parçası verilir. Çalışkanlık, fedakârlık ve açık fikirliliğinin bilimsel çalışmaların başarıya ulaşmasındaki önemi vurgulanır.

### 9.1.3. Kimyanın Sembolik Dili

9.1.3.1. Günlük hayatta sıklıkla etkileşimde bulunulan elementlerin adlarını sembollerıyla eşleştirir.

a. Element tanımı yapılır.

b. Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta sıkça kullanılan krom, mangan, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko, brom, gümüş, kalay, iyot, baryum, altın, cıva, kurşun elementlerinin sembolleri tanıtılır.

9.1.3.2. Bileşiklerin formüllerini adlarıyla eşleştirir.

a. Bileşik tanımı yapılır.

b.  $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $CH_3COOH$ ,  $CaO$ ,  $NH_3$ ,  $NaCl$ ,  $NaHCO_3$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $NaOH$ ,  $KOH$ ,  $KNO_3$ ,  $CaCO_3$  ve  $CuSO_4$  bileşiklerinin yaygın ve sistematik adları tanıtılır. Sistematik adlandırılma kurallarına girilmez.

### 9.1.4. Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği

9.1.4.1. Kimya laboratuvarlarında uyulması gereken iş sağlığı ve güvenliği kurallarını açıklar.

a. Kimyada kullanılan sağlık ve güvenlik amaçlı temel uyarı işaretleri [yanıcı, yakıcı, korozif, patlayıcı, tahriş edici, zehirli (toksik), radyoaktif ve çevreye zararlı anlamına gelen işaretler] tanıtılır.

b. İş sağlığı ve güvenliği için temel uyarı işaretlerin bilinmesinin gerekliliği ve önemi vurgulanır.

9.1.4.2. Doğal kimyasal maddelerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini açıklar.

a.  $Na$ ,  $K$ ,  $Fe$ ,  $Ca$ ,  $Mg$ ,  $H_2O$  maddelerinin insan sağlığı ve çevre için önemine değinilir.

b.  $Hg$ ,  $Pb$ ,  $CO_2$ ,  $NO_2$ ,  $SO_3$ ,  $CO$ ,  $Cl_2$  maddelerinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki zararlı etkileri vurgulanır.

9.1.4.3. Kimya laboratuvarında kullanılan bazı temel malzemeleri tanır.

Beherglas, erlenmayer, dereceli silindir (mezür), pipet, cam balon, balon joje, büret ve ayırma hunisi gibi laboratuvarında bulunan temel araç gereçler tanıtılır.

## 9.2. ATOM VE PERİYODİK SİSTEM

atom, model, teori, kanun, elektron, proton, nötron, soğurma (absorbsiyon)/ yayma (emisyon), periyodik sistem, grup, periyot, metal, ametal, yarı metal, izotop, izoton, izobar, izoelektronik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik

### 9.2.1. Atom Modelleri

9.2.1.1. Atom modellerini açıklar.

- Dalton, Thomson ve Rutherford atom modelleri, bu modellerin ortaya konulmasında faydalanılan bulgular ile ilişkilendirilir.*
- Bohr atom modeli, atomların soğurduğu/yaydığı ışınlar ile ilişkilendirilir. Hesaplamalara girilmeden sadece ışın soğurma/yayma üzerinde durulur.*
- Bohr atom modelinin deney ve gözlemlerden elde edilen bulguları açıklamadaki sınırlılıkları vurgulanır ve modern atom teorisine (bulut modeline) geçiş yapılarak orbital tanımlanır.*
- Atom modellerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) ve grafik düzenleyicilerden (kavram haritası, şema vb.) yararlanılır.*

### 9.2.2. Atomun Yapısı

9.2.2.1. Atomun daha küçük parçacıklardan oluştuğuna işaret eden bulguları değerlendirir.

- Statik elektriklenme ve elektroliz olayı atomun bölünebilirliği ile ilişkilendirilir.*
- Elektrolitik hücre ve elektroliz ile ilgili hesaplamalara girilmez.*

9.2.2.2. Atom altı taneciklerin temel özelliklerini karşılaştırır.

- Elektron, proton ve nötronun yükleri, kütleleri ve atomda buldukları yerleri karşılaştırılır.*
- Atom numarası, kütle numarası, izotop, izoton, izobar ve izoelektronik kavramları tanıtlır.*

### 9.2.3. Periyodik Sistem

9.2.3.1. Elementlerin periyodik sistemdeki yerleşim esaslarını açıklar.

- Mendeleyev'in elementlerin sınıflandırılmasına yönelik sistem oluşturma mantığı ve Moseley'in katkıları üzerinde durulur.*
- Günümüzde kullanılan periyodik tabloda yer alan gruplar ve periyotlar açıklanır.*
- İlk 20 elementin katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasındaki ilişki açıklanır.*

9.2.3.2. Elementleri periyodik sistemdeki yerlerine ve özelliklerine göre sınıflandırır.

- Elementler; metal (alkali metaller, toprak alkali metaller, geçiş metalleri), ametal, yarı metal ve soy gazlar olarak sınıflandırılır.*
- Periyodik sistemde yer alan lantanitler ve aktinitler terimsel olarak tanımlanır.*

c. Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak periyodik sistem tanıtılır.

9.2.3.3. Periyodik özelliklerdeki genel değişim eğilimlerini açıklar.

a. Metalik-ametalik, atom yarıçapı, iyon yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik kavramları açıklanır; bunların nasıl ölçüldüğü konusuna girilmez.

b. Periyodik özelliklerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanır.

### 9.3. KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER

molekül, iyon, kimyasal bağ, değerlik elektronu, iyonik bağ, kovalent bağ, polar kovalent bağ, apolar kovalent bağ, moleküler geometri, molekül polarlığı, metalik bağ, bağ enerjisi, moleküller arası etkileşim, hidrojen bağı

#### 9.3.1. Kimyasal Tür

9.3.1.1. Kimyasal türleri ve bu türleri bir arada tutan kuvvetleri ayırt eder.

#### 9.3.2. Kimyasal Türler Arası Etkileşimlerin Sınıflandırılması

9.3.2.1. Kimyasal türler arasındaki etkileşimleri, etkileşimlerin gücü temelinde sınıflandırır.

a. Kimyasal türler arasındaki etkileşimler atomlar arası ve moleküller arası şeklinde sınıflandırılır; bu sınıflandırmanın getirdiği güçlükler değerlendirilir.

b. Kimyasal türler arası etkileşimlerin bağın sağlamlığı temelinde güçlü ve zayıf olarak sınıflandırılması sağlanır.

c. Güçlü etkileşimlere örnek olarak iyonik, kovalent ve metalik bağ; zayıf etkileşimlere örnek olarak ise hidrojen bağı ve van der Waals kuvvetleri verilir.

#### 9.3.3. Güçlü Etkileşimler

9.3.3.1. İyonik bağın oluşumunu iyonlar arası elektrostatik etkileşimle ilişkilendirerek açıklar.

a. Nötr atomların ve tek atomlu iyonların Lewis sembolleri örnekler üzerinden gösterilir. Örnekler periyodik sistemdeki ilk 20 element arasından seçilir.

b. İyonik bileşiklerin yapısal birimleri ile molekül kavramının karıştırılmaması gerektiği vurgulanır.

c. İyonik bağlı bileşikler ile periyodik özellikler ilişkilendirilir.

ç. Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak iyonik bileşiklerin yapısal birimleri tanıtılır.

9.3.3.2. İyonik bağlı bileşiklerin sistematik adlandırmasını yapar.

a. Tek atomlu ve çok atomlu iyonların ( $NH_4^+$ ,  $OH^-$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $PO_4^{3-}$ ,  $CN^-$ ,  $CH_3COO^-$ ) oluşturduğu bileşiklerin adlandırılması yapılır.

b. Değişken değerlikli metallerin (Cu, Fe, Hg, Sn, Pb) oluşturduğu bileşiklerin adlandırılması yapılır.



9.3.3.3. Kovalent bağın oluşumunu atomlar arası elektron ortaklaşması ile ilişkilendirir.

a. Kovalent bağlar sınıflandırılırken polar ve apolar kovalent bağlar üzerinde durulur. Koordine kovalent bağ tanımına girilmez.

b. Basit moleküllerin ( $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $HCl$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $BH_3$ ,  $CH_4$ ,  $BeH_2$ ,  $CO_2$ ) Lewis elektron nokta formülleri ve geometrik şekilleri üzerinden bağın ve moleküllerin polarlık-apolarlık durumları açıklanır.

c. Moleküllerin geometrik şekilleri top çubuk modeli ile uygulamalı olarak yaptırılır.

ç. Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak moleküllerin geometrik şekilleri tanıtılır.

9.3.3.4. Kovalent bağlı bileşiklerin sistematik adlandırmasını yapar.

9.3.3.5. Metalik bağın oluşumunu açıklar.

a. Metalik bağın açıklanmasında elektron denizi modeli kullanılır.

b. Metallerin genel fiziksel özellikleri ile metalik bağın yapısı ilişkilendirilir.

#### 9.3.4. Zayıf Etkileşimler

9.3.4.1. Zayıf ve güçlü etkileşimleri bağ enerjisi esasına göre ayırt eder.

9.3.4.2. Kimyasal türler arasındaki zayıf etkileşimleri sınıflandırır.

*Van der Waals kuvvetleri (dipol-dipol etkileşimleri, iyon-dipol etkileşimleri, dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri, iyon-indüklenmiş dipol etkileşimleri ve London kuvvetleri) açıklanarak genel etkileşme güçleri karşılaştırılır.*

9.3.4.3. Hidrojen bağları ile maddelerin fiziksel özellikleri arasında ilişki kurar.

a. Hidrojen bağının oluşumu açıklanır.

b. Uygun bileşik serilerinde kaynama noktası değişimleri hidrojen bağları ve diğer etkileşimler kullanılarak açıklanır.

c. Hidrojen bağının canlılar için önemi, DNA'nın yapısı ve suyun özellikleri üzerinden vurgulanır.

ç. Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak DNA'nın yapısı tanıtılır.

d. Aziz Sançar'ın kısa özgeçmişini ve DNA'nın onarımı ile ilgili çalışmalarını tanıtan okuma parçası verilir. Kararlılık, azim ve sabrın bilimsel çalışmalarda başarıya ulaşmadaki önemi vurgulanır.

#### 9.3.5. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler

9.3.5.1. Fiziksel ve kimyasal değişimi kopan ve oluşan bağ enerjilerinin büyüklüğü temelinde ayırt eder.

*Türler arasında fiziksel ve kimyasal değişimlerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanır.*

#### 9.4. MADDEİN HÂLLERİ

genleşme, akışkanlık, viskozite, buharlaşma/yoğuşma, buhar basıncı, nem/bağıl nem, kaynama, erime/donma, süblimleşme/kırağlaşma (geri süblimleşme), kristal, amorf, ideal gaz, basınç, hacim, mutlak sıcaklık, mol, Avogadro sayısı

##### 9.4.1. Maddenin Fiziksel Hâlleri

9.4.1.1. Maddenin farklı hâllerde olmasının canlılar ve çevre için önemini açıklar.

- Suyun (katı, sıvı, gaz) doğadaki döngüsü ve farklı hâllerinin farklı işlevleri üzerinde durulur.*
- LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı), deodorantlardaki itici gazlar, LNG (sıvılaştırılmış doğal gaz), soğutucularda kullanılan gazların davranışları üzerinden hâl değişimlerinin önemi vurgulanır.*
- Havadan azot ve oksijen eldesi üzerinde durulur.*

##### 9.4.2. Katılar

9.4.2.1. Katıların özelliklerini, yapılarını oluşturan türler arasındaki istiflenme şekli ve bağların gücüyle ilişkilendirir.

- Katılar sınıflandırılır.*
- Günlük hayatta sıkça karşılaşılan tuz, iyot, elmas ve çinko gibi katıların taneciklerini bir arada tutan kuvvetler üzerinde durulur.*
- Kristal maddelerin örgü yapısına örnek olarak NaCl kristalinin yapısı açıklanır.*
- Elmas ve grafitin fiziksel özellikleri örgü yapılarıyla ilişkilendirilir.*

##### 9.4.3. Sıvılar

9.4.3.1. Sıvılarda viskozite kavramını açıklar.

9.4.3.2. Sıvılarda viskoziteyi etkileyen faktörleri açıklar.

- Viskozitenin moleküller arası etkileşim ile ilişkilendirilmesi sağlanır.*
- Farklı sıvıların viskoziteleri sıcaklıkla ilişkilendirilir.*
- Farklı sıcaklıklarda su, gliserin ve zeytinyağının viskozite deneyleri yaptırılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması sağlanır.*

9.4.3.3. Sıvıların buhar basıncını moleküller arası etkileşim ile ilişkilendirir.

9.4.3.4. Kapalı kaplarda gerçekleşen buharlaşma-yoğuşma süreçleri üzerinden denge buhar basıncı kavramını açıklar.

- Kaynama olayının dış basınca (sıvının üzerindeki basınç)/coğrafi irtifaya bağlı bir olay olduğu vurgulanarak düşük/yüksek basınç altında kaynatma/buharlaştırma işleminin endüstriyel uygulamalarına örnekler verilir.*
- Kaynama ile buharlaşma olayının birbirinden farklı olduğu vurgulanır.*
- Saf suyun kaynama noktası tayini deneyi yaptırılır.*

9.4.3.5. Doğal olayları açıklamada sıvılar ve özellikleri ile ilgili kavramları kullanır.

- Atmosferdeki su buharının varlığı nem kavramıyla ilişkilendirilir.*
- Meteoroloji haberlerinde verilen gerçek sıcaklık ve hissedilen sıcaklık kavramları bağıl nem ile ilişkilendirilir. Hesaplamalara girilmez.*

#### 9.4.4. Gazlar

9.4.4.1. Gazların basınç, sıcaklık, hacim ve miktar özelliklerini birimleriyle açıklar.

- Basınç birimleri olarak atm, mmHg ve torr ve bu birimler arası dönüşümler verilir.*
- Hacim birimi olarak litre (L), sıcaklık birimleri olarak Celcius ( $^{\circ}\text{C}$ ) ve Kelvin (K); miktar birimi olarak da mol verilir. Mol hesaplamalarına girilmez.*

9.4.4.2. Gazların davranışını açıklamada gaz kanunlarını ve kinetik teoriyi kullanır.

- Gaz kanunlarının olgusal içerikli genellemeler olduğu, gazların nasıl davrandığına yönelik açıklamaların ise teori olduğu vurgulanır.*
- Basınç-hacim, sıcaklık-hacim ve basınç-sıcaklık ilişkileri ile ilgili olarak grafik okuma-yorumlama ve veriler üzerinden grafik çizme etkinlikleri yaptırılır.*
- Sıcaklık-hacim grafiği kullanılarak mutlak sıcaklık ve Kelvin eşeli verilir.*
- Düşük sıcaklıklara helyum ve azot gazlarının sıvılaştırılması ile inildiği vurgulanır.*

9.4.4.3. Saf maddelerin hâl değişim grafiklerini yorumlar.

- Hâl değişim grafikleri üzerinden erime-donma, buharlaşma-yoğuşma ve kaynama süreçlerinin incelenmesi sağlanır.*
- Gizli erime ve buharlaşma ısılarıyla ısınma-soğuma süreçlerine ilişkin hesaplamalara girilmez.*
- Örnek bir saf maddenin hâl değişim grafiğinin çizdirilmesi ve yorumlanması sağlanır.*

#### 9.4.5 Plazma

9.4.5.1. Plazma hâlini açıklar.

- Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak plazma hâli açıklanır.*

### 9.5. DOĞA VE KİMYA

sert/yumuşak su, kirletici, sera etkisi, küresel ısınma

#### 9.5.1. Su ve Hayat

9.5.1.1. Suyun varlıklar için önemini açıklar.

- Su kaynaklarının ve korunmasının önemi açıklanır.*

9.5.1.2. Dünyadaki kullanılabilir su kaynaklarının sınırlılığı hakkında bilgi sahibi olur.

- Suyu tasarruflu kullanmanın her vatandaşın ülkesine ve dünyaya karşı sorumluluğu/görevi olduğu vurgulanır.*

9.5.1.3. Su kaynaklarının korunmasına yönelik proje tasarlar.

*Öğrencilerin bireysel ya da grup olarak su kaynaklarının korunmasına yönelik özgün bir proje geliştirmeleri ve topluluk önünde sunmaları sağlanır.*

9.5.1.4. Suyun sertlik ve yumuşaklık özelliklerini açıklar.

### 9.5.2. Çevre Kimyası

9.5.2.1. Hava, toprak ve su kirliliğinin sebeplerini açıklar.

*a. Hava kirleticiler olarak azot oksitler, karbon dioksit, kükürt oksitleri ve asbest ele alınır.*

*b. Sera etkisi ve ozon tabakasının incilmesi konusunda bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanır.*

*c. Su ve toprak kirleticiler olarak plastikler, deterjanlar, organik sıvılar, ağır metaller, piller ve endüstriyel atıklar üzerinde durulur.*

*ç. Evlerde kullanılan laminant parkelerin formaldehit salınımından kaynaklanan tehlike vurgulanır.*

9.5.2.2. Çevreye zararlı maddelerin etkilerinin azaltılması konusunda çözüm önerilerinde bulunur.

*a. Atmosferin, canlılar için taşıdığı hayati önem vurgulanarak tüketim maddelerini seçerken ve kullanırken canlılara ve çevreye karşı duyarlı olmanın gerekliliği vurgulanır.*

*b. Öğrencilerin çevre temizliği konusunda farkındalık oluşturmak amacıyla grup arkadaşlarıyla birlikte kampanya geliştirmeleri ve sunmaları sağlanır.*

*c. Öğrencilerin kimyasal maddelerin çevreye zararlarının azaltılması konusunda yapılan çalışmalar hakkında bilişim teknolojilerini kullanarak bilgi toplamaları ve sınıfta paylaşımları sağlanır. Literatür araştırmalarında elde edilen bilgi ve bilgi kaynaklarının geçerliliği ve güvenilirliğinin sorgulanmasının gerekliliği hatırlatılır.*

*ç. Bilim insanlarının çevresel problemleri çözmek için yaptıkları araştırma ve değerlendirme süreçleri vurgulanır.*

## 10. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

### 10.1. KİMYANIN TEMEL KANUNLARI VE KİMYASAL HESAPLAMALAR

kanun, mol, kimyasal tepkime, yanma tepkimesi, sentez, analiz, asit-baz tepkimesi, çözünme-çökme tepkimesi, tepkime denklemleri, sınırlayıcı bileşen, yüzde verim

#### 10.1.1. Kimyanın Temel Kanunları

10.1.1.1. Kimyanın temel kanunlarını açıklar.

- Kütlenin korunumu, sabit oranlar, katlı oranlar ve sabit hacim oranları kanunları ile ilgili hesaplamalar yapılır.*
- Demir(II) sülfür bileşiğinin elde edilmesi deneyi yaptırılır.*

#### 10.1.2. Mol Kavramı

10.1.2.1. Mol kavramını açıklar.

- Mol kavramının tarihsel süreç içerisindeki değişimi üzerinde durulur.*
- Bağıl atom kütlesi tanımlanır.*
- İzotop kavramı ve bazı elementlerin mol kütlelerinin tam sayı çıkmayışının nedeni örneklerle açıklanır.*
- Mol hesaplamaları yapılır.*

#### 10.1.3. Kimyasal Tepkimeler ve Denklemler

10.1.3.1. Kimyasal tepkime türlerini karşılaştırır.

- Yanma, sentez (oluşum), analiz (ayırma), asit-baz, çözünme-çökme tepkimeleri örneklerle açıklanır.*
- Kimyasal tepkime denklemlerinin denkleştirilmesi sağlanır. Redoks tepkimelerine girilmez.*
- Magnezyum şeridinin yanması deneyi yaptırılır.*
- Kurşun(II) iyodürün çökmesi deneyi yaptırılır.*
- Kimyasal tepkimelerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.*

#### 10.1.4. Kimyasal Tepkimelerde Hesaplamalar

10.1.4.1. Kütle, mol sayısı, molekül sayısı, atom sayısı ve gazlar için normal şartlarda hacim kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirerek hesaplamalar yapar.

- Sınırlayıcı bileşen hesapları üzerinde durulur.*
- Tepkime denklemleri temelinde % verim hesapları yapılır.*

c. Gümüş nitrat ile sodyum klorürün çözünme çökelme tepkimesi deneyi üzerinden verim hesaplaması yapılır.

## 10.2. KARIŞIMLAR

homojen karışım, heterojen karışım, adi karışım, süspansiyon, emülsiyon, aerosol, kolloid, çözünme, çözücü, çözünen, derişim, derişik, seyreltik, ppm, osmotik basınç, koligatif özellik, süzme, diyaliz, yüzdürme (flotasyon), özütleme (ekstraksiyon), kristallendirme, damıtma, faz oluşturma, koagülasyon, iyon değiştirici

### 10.2.1. Karışımların Sınıflandırılması

10.2.1.1. Günlük hayatta karşılaştığı karışımları, çözünen ve çözücünün birbiri içinde dağılma özelliklerine göre sınıflandırır.

### 10.2.2. Homojen Karışımlar

10.2.2.1. Homojen karışımları açıklar.

*Homojen karışımların çözelti olarak adlandırıldığı vurgulanarak günlük hayattan çözelti örnekleri verilir.*

10.2.2.2. Çözünme sürecini moleküler düzeyde açıklar.

a. Tanecikler arası etkileşimlerden faydalanılarak çözünme açıklanır.

b. Çözünme ile polarlık, hidrojen bağı ve çözücü-çözünen benzerliği ilişkilendirilir.

c. Farklı maddelerin (sodyum klorür, etil alkol, karbon tetraklorür) suda çözünme deneyleri yaptırılır.

ç. Farklı fiziksel hâldeki maddelerin suda çözünme süreçlerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

10.2.2.3. Çözünmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlar.

a. Derişik ve seyreltik çözeltilere örnekler verilir.

b. Kütlece yüzde ve ppm-derişimleri tanıtılır; ppm hesaplamalarına girilmez.

c. Yaygın sulu çözeltilerde (çeşme suyu, deniz suyu, serumlar, kolonya, şekerli su) çözünenin kütlece yüzde derişimlerine örnekler verilir.

ç. Kütlece yüzde derişimleri farklı çözeltiler hazırlatılır.

d. Günlük tüketim maddelerinin etiketlerindeki derişime ilişkin verilere dikkat çekilir.

e. Örnek çözelti hazırlanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.

#### 10.2.2.4. Çözeltilerin koligatif özelliklerini yorumlar.

- a. Çözeltilerin donma noktası, kaynama noktası ve osmotik basınç özelliklerinin çözücülerin özelliklerinden farklı olduğu ve derişime bağı olarak değışimi üzerinde durulur. Buhar basıncı düşmesine girilmez.
- b. Çözeltilerin koligatif özellikleriyle ilgili günlük hayattan örnekler verilir. Hesaplamalara girilmez.
- c. Su kaybına uğrayan hastalar için içme suyu yerine serum kullanmanın önemi osmotik basınç ile ilişkilendirilir.
- ç. Kütlece yüzde derişimleri farklı çözeltiler için kaynama noktası tayini deneyi yaptırılır.
- d. Karayollarında ve taşıtlarda buzlanmaya karşı alınan önlemlere değinilir; bu önlemlerin olumlu ve olumsuz etkilerinin tartışılması sağlanır. Sınıf içi tartışmalarda karşısındaki dinlemenin, görgü kurallarına uygun davranmanın tartışmanın verimliliğı üzerindeki etkisi hatırlatılır.

#### 10.2.3. Heterojen Karışımlar

##### 10.2.3.1. Heterojen karışımları açıklar.

- a. Heterojen karışımlar, dağılan maddenin ve dağılma ortamının fiziksel hâline göre sınıflandırılır.
- b. Heterojen karışımlar çözünenin tanecik boyutu esas alınarak sınıflandırılır.

#### 10.2.4. Karışımların Ayrılması

##### 10.2.4.1. Endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan karışım ayırma tekniklerini açıklar.

- a. Mıknatıs ile ayırma, erime noktası farkı ile ayırma, tanecik boyutu (süzme, diyaliz), kaynama noktası (basit damıtma, ayırmsal damıtma), çözünürlük (özütleme, kristallendirme, ayırmsal kristallendirme) ve yoğunluk (ayırma hunisi, yüzdürme) farkından yararlanılarak uygulanan ayırma teknikleri üzerinde durulur.
- b. Karışımları ayırma deneyleri yaptırılır.
- c. Kolloid ve çözeltilerin Tyndall olayı ile ayırt edilmesi deneyi yaptırılır.
- ç. Koagülasyon, iyon değıştirici ve ters osmoz gibi su arıtma yöntemleri okuma parçası olarak verilir.

**10.3. ASİTLER, BAZLAR VE TUZLAR**

asit, baz, tuz, nötralleşme, indikatör, pH, pOH, aktif metal, amfoter metal, yarı soy metal, soy metal

**10.3.1. Asitler ve Bazlar**

10.3.1.1. Asitleri ve bazları günlük deneyimlerle ve bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.

- Limon suyu, sirke gibi maddelerin ekşilik ve aşındırma özellikleri, asitlikleriyle ilişkilendirilir.*
- Kirecin, sabunun ve deterjanların ciltte oluşturduğu kayganlık hissi bazlıkla ilişkilendirilir.*
- Asitler ve bazların bazı renkli maddelerin (çay, üzüm suyu, kırmızı lahana) rengini değiştirmesi deneyleri yapılarak indikatör kavramı ve pH kâğıdı tanıtılır.*
- Sirke, limon suyu, çamaşır suyu, sodyum hidroksit, hidroklorik asit, sodyum klorür, potasyum nitrat ve amonyum klorür çözeltilerinin asitlik veya bazlık değerlerinin pH kâğıdı kullanılarak değerlendirilmesi sağlanır.*
- pH kavramı asitlik ve bazlık ile ilişkilendirilerek açıklanır. Logaritmik tanıma girilmez.*
- Günlük hayatta kullanılan tüketim maddelerinin ambalajlarında yer alan pH değerlerinin asitlik-bazlıkla ilişkilendirilmesi sağlanır.*
- Fenolftalein, metil oranj indikatörleri ile asit ve bazların renginin tayini deneyleri yaptırılır.*
- Bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak çeşitli indikatörlerin farklı pH aralıklarındaki renk değişimleri gösterilir.*

10.3.1.2. Maddelerin asitlik ve bazlık özelliklerini moleküler düzeyde açıklar.

- Asitler su ortamında  $H_3O^+$  iyonu oluşturma, bazlar ise  $OH^-$  iyonu oluşturma özellikleriyle tanıtılarak basit örnekler verilir.*
- Su ile etkileşerek asit/baz oluşturan  $CO_2$ ,  $SO_2$  ve  $N_2O_5$  maddelerinin çözeltilerinin neden asit gibi davrandığı;  $NH_3$  ve  $CaO$  maddelerinin çözeltilerinin de neden baz gibi davrandığı bu tepkimeler üzerinden açıklanır. Lewis asit-baz tanımına girilmez.*

**10.3.2. Asitlerin ve Bazların Tepkimeleri**

10.3.2.1. Asitler ve bazlar arasındaki tepkimeleri açıklar.

- Nötralleşme tepkimeleri, asidin ve bazın mol sayıları üzerinden açıklanır.*
- Sodyum hidroksit ile sülfürik asidin etkileşiminden sodyum sülfat oluşumu deneyi yaptırılarak asit, baz ve tuz kavramları ilişkilendirilir.*

10.3.2.2. Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimelerini açıklar.

- Asit ve bazların metallerle etkileşerek hidrojen gazı oluşturmaları reaksiyonlarına örnekler verilir; aktif metal, yarı soy metal, soy metal ve amfoter metal kavramları açıklanır.*



- b. Mg, Fe, Cu, Al ve Zn metallerinin asit ve bazlarla tepkime deneyleri yaptırılır.
- c. Nitrik asit, sülfürik asit ve hidroklorik asidin soy metal ve cam/porselen aşındırma özelliklerine değinilir.
- ç. Derişik sülfürik asit, fosforik asit ve asetik asidin nem çekme ve çözünürken ısı açığa çıkarma özellikleri nedeniyle yol açtıkları tehlikeler vurgulanır.

### 10.3.3. Hayatımızda Asitler ve Bazlar

10.3.3.1. Asitlerin ve bazların fayda ve zararlarını açıklar.

- a. Asit yağmurlarının oluşumuna, çevreye ve tarihi eserlere etkilerine değinilir.
- b. Kirecin ve kostiğin yağ, saç ve deriye etkisi deney yapılarak açıklanır.
- c. Öğrencilerin asit ve bazların fayda ve zararları hakkında bilişim teknolojileri kullanarak araştırma yapmaları ve sunmaları sağlanır. Bilişim teknolojilerini kullanırken siber güvenlik kurallarına uymanın gerekliliği hatırlatılır.

10.3.3.2. Günlük hayatta asit ve bazlarla çalışırken alınması gereken sağlık ve güvenlik önlemlerini açıklar.

- a. Birbiriyle karıştırılması sakıncalı evsel kimyasallara (çamaşır suyu ile tuz ruhu) örnekler verilir.
- b. Aşırı temizlik malzemesi ve lavabo açıcı kullanmanın sağlık, çevre ve tesisat açısından sakıncaları üzerinde durulur.
- c. Mutfak gereçlerinde oluşan kireçlenme ve metal eşyaların paslarını gidermek için yöntem ve malzeme seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar üzerinde durulur.
- ç. Asit/baz ambalajlarındaki güvenlik uyarılarına değinilir.

### 10.3.4. Tuzlar

10.3.4.1. Yaygın kullanılan tuzların özellikleri ile kullanım alanlarını ilişkilendirir.

- a. Sodyum klorür, sodyum karbonat, sodyum bikarbonat, kalsiyum karbonat, amonyum klorür tuzları üzerinde durulur.
- b. Asidik, bazik ve nötr tuzların özellikleri örneklerle açıklanarak tuzların pH kâğıdı ile asitlik ve bazlıklarının tayin edilmesi sağlanır.

#### 10.4. KİMYA HER YERDE

yüzey aktif madde, polar uç, apolar grup, monomer/mer/polimer, ağartıcı, hijyen, organik gıda, geri dönüşüm

##### 10.4.1. Yaygın Günlük Hayat Kimyasalları

10.4.1.1. Temizlik maddelerinin özelliklerini açıklar.

- Yapısal ayrıntılara girmeden sabun, deterjan ve çamaşır sodasının kirleri nasıl temizlediği belirtilir.*
- Kişisel temizlikte kullanılan temizlik maddelerinin (şampuan, diş macunu, katı sabun, sıvı sabun) fayda ve zararları vurgulanır.*
- Hijyen amacıyla kullanılan temizlik maddeleri (çamaşır suyu, kireç kaymağı, UV ile sterilizasyon) tanıtılır.*

10.4.1.2. Yaygın polimerlerin kullanım alanlarına örnekler verir.

- Polimerleşme olayı açıklanarak monomer, polimer ve -mer kavramları tanıtılır.*
- Kauçuk, polietilen (PE), polietilen tereftalat (PET), polipropilen (PP), kevlar, polivinil klorür (PVC), politetraflor eten (TEFLON) ve polistirenin (PS) yapısal ayrıntılarına girilmeden başlıca kullanım alanlarına değinilir.*
- Polimerlerin farklı alanlarda kullanımına ilişkin olumlu ve olumsuz özellikleri vurgulanır.*
- İçerisinde polimer malzeme kullanılan oyuncak ve tekstil ürünlerinin zararlarına değinilir.*

10.4.1.3. Polimer, kâğıt, cam ve metal malzemelerin geri dönüşümünün ülke ekonomisine katkısını açıklar.

*Polimerlerin kullanım alanı ve geri dönüşümü ile ilgili öğrencilerin kısa bir film çekmeleri sağlanır.*

10.4.1.4. Kozmetik malzemelerin içerebileceği zararlı kimyasalları açıklar.

*Kişisel bakım ve estetik amacıyla kullanılan parfüm, saç boyası, kalıcı dövme boyası ve jöle üzerinde durulur.*

10.4.1.5. İlaçların farklı formlarda kullanılmasının nedenlerini açıklar.

- Piyasadaki farklı ilaç formlarının (hap, şurup, iğne, merhem) temel özelliklerine (enjekte edilir ilaçların osmotik basıncı; hapların koruyucu/dolgu bileşenleri; şurupların vücut tarafından kabul edilebilir tatta olması) değinilir.*
- Yanlış ve gereksiz ilaç kullanımının israf olduğu belirtilerek insan sağlığına, ülke ekonomisine ve çevreye verdiği zararlar açıklanır.*

##### 10.4.2. Gıdalar

10.4.2.1. Hazır gıdaları seçerken ve tüketirken dikkat edilmesi gereken hususları açıklar.

- Hazır gıdaların doğal gıdalardan başlıca farklarına (koruyucular, renklendiriciler, emülsiyonlaştırıcılar, tatlandırıcılar, pastörizasyon, UHT sütün işlenmesi) değinilir.*
- Gıdaların en uygun saklama şartları açıklanır.*

- c. Hazır gıda etiketlerindeki üretim ve son kullanım tarihlerinin önemi vurgulanır.
- ç. Yapay tatlandırıcıların kullanımlarının sağlık üzerindeki etkilerine değinilir.
- d. Günlük tüketim maddelerindeki katkı maddesi içeriği ve katkı maddesi kodlarına ilişkin okuma parçası verilir.

#### 10.4.2.2. Yenilebilir yağ türlerini sınıflandırır.

- a. Yağ türlerinden katı (tereyağı, margarin, palmiye) ve sıvı (zeytin yağı, ayçiçek yağı, balık yağı, kanola yağı, mısır özü yağı, fındık yağı) yağlara değinilir.
- b. Yağ endüstrisinde kullanılan sızma, rafine, riviera ve vinterize kavramları açıklanır.
- c. Yenilebilir yağların yanlış kullanımının sağlık üzerindeki etkilerine değinilir.

#### 10.4.2.3. Atık yağların yönetimiyle ilgili proje tasarlar.

Öğrencilerin atık yağların yönetimiyle ilgili yapılan çalışmalar ya da projeleri araştırmaları, bireysel ya da grup olarak konuyla ilgili özgün bir proje tasarımlarını sağlar. Bilimsel araştırmalarda etik ilkelere uymanın gerekliliği hatırlatılır.

## 11. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

### 11.1. MODERN ATOM TEORİSİ

model, atom, yörünge, enerji düzeyi (katman), orbital (dalga fonksiyonu), kuantum sayıları, elektron dizilimi, Hund Kuralı, Pauli İlkesi, Aufbau Prensipleri, değerlik orbital, değerlik elektronu, periyodik sistem, iyonlaşma enerjisi, elektronegatiflik, elektron ilgisi, yükseltgenme basamağı

#### 11.1.1. Atomun Kuantum Modeli

11.1.1.1. Atomu kuantum modeliyle açıklar.

- Bohr atom modelinin sınırlılıkları vurgulanarak modern atom teorisinin (bulut modelinin) önemi üzerinde durulur.*
- Tek elektronlu atomlar/iyonlar için orbital kavramı elektronların bulunma olasılığı ile ilişkilendirilir.*
- Yörünge ve orbital kavramları karşılaştırılır.*
- Kuantum sayılarıyla orbitaller ilişkilendirilir.*
- Çok elektronlu atomlarda orbitallerin enerji seviyeleri açıklanır.*
- Orbitallerin enerji seviyelerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.*

#### 11.1.2. Periyodik Sistem ve Elektron Dizilimleri

11.1.2.1. Nötr atomların elektron dizilimleriyle periyodik sistemdeki yerleri arasında ilişki kurar.

- Hund Kuralı, Pauli İlkesi, Aufbau Prensipleri ve Madelung Kuralı verilir.*
- Atomların ve iyonların elektron dizilimlerine örnekler verilir. Atom numarası 36 ve daha küçük türlerin elektron dizilimleri esas alınır.*
- Değerlik orbital ve değerlik elektronu kavramları açıklanır.*
- Elektron dizilimleriyle elementin ait olduğu blok ilişkilendirilerek grup ve periyot belirlenir.*

#### 11.1.3. Periyodik Özellikler

11.1.3.1. Periyodik özelliklerdeki değişim eğilimlerini sebepleriyle açıklar.

- Kovalent yarıçap, van der Waals yarıçapı ve iyonik yarıçapın farkları üzerinde durulur.*
- Periyodik özellikler arasında metalik/ametallik, atom/iyon yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi, elektronegatiflik ve oksit/hidroksit bileşiklerinin asitlik/bazlık eğilimleri üzerinde durulur.*
- Ardışık iyonlaşma enerjilerinin grup numarasıyla ilişkisi örneklerle gösterilir.*

ç. Periyodik özelliklerden iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatifliğin nasıl ölçüldüğü kısaca tanıtılır.

d. Periyodik özelliklerin değişim eğilimlerinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanır.

#### 11.1.4. Elementleri Tanıyalım

11.1.4.1. Elementlerin periyodik sistemdeki konumu ile özellikleri arasındaki ilişkileri açıklar.

a. s, p, d bloku elementlerinin metal/ametal karakteri, iyon yükleri, aktiflikleri ve yaptıkları kimyasal bağ tipi elektron dizilimiyle ilişkilendirilir.

b. f blok elementlerinin periyodik sistemdeki konumlarıyla ilgili özel durumları açıklanır.

c. Asal gaz özellikleri elektron dizilimleriyle ilişkilendirilir.

#### 11.1.5. Yükseltgenme Basamakları

11.1.5.1. Yükseltgenme basamakları ile elektron dizilimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.

a. Ametallerin anyon hâlindeki yükleriyle yükseltgenme basamakları arasındaki fark örneklendirilir.

b. d bloku elementlerinin birden çok yükseltgenme basamağında bulunabilmeleri, elektron dizilimleriyle ilişkilendirilir.

## 11.2. GAZLAR

basınç, hacim, mutlak sıcaklık, standart/normal şartlar, ideal gaz, gerçek gaz, difüzyon, efüzyon, faz diyagramı, kritik sıcaklık, kritik basınç, kısmi basınç, doymuş buhar basıncı

#### 11.2.1. Gazların Özellikleri ve Gaz Yasaları

11.2.1.1. Gazların betimlenmesinde kullanılan birimleri açıklar.

Basınç (atm, Torr, mmHg) ve hacim birimleri (L, m<sup>3</sup>); bunların ondalık üst ve alt katları yanında ölçme birimleri kısaca açıklanır. Manometrelerle ilgili hesaplamalara girilmez.

11.2.1.2. Gaz yasalarını açıklar.

a. Gazların özelliklerine ilişkin yasalar (Boyle, Charles, Gay Lussac ve Avogadro) üzerinde durulur.

b. Öğrencilerin hazır veriler kullanılarak gaz yasaları ile ilgili elektronik tablolar programı üzerinden grafikler oluşturmaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlenmeleri ve yorumlamaları sağlanır.

**11.2.2. İdeal Gaz Yasası**

11.2.2.1. Deneysel yoldan türetilmiş gaz yasaları ile ideal gaz yasası arasındaki ilişkiyi açıklar.

- Boyle, Charles ve Avogadro yasalarından yola çıkılarak ideal gaz denklemi türetilir.*
- İdeal gaz denklemi kullanılarak örnek hesaplamalar yapılır.*
- Normal şartlarda gaz hacimleri kütle ve mol sayısı ile ilişkilendirilir.*

**11.2.3. Gazlarda Kinetik Teori**

11.2.3.1. Gaz davranışlarını açıklar.

- Kinetik teori açıklanır ve kinetik teorinin temel varsayımları kullanılarak Graham Difüzyon ve Efüzyon Yasası türetilir.*
- Difüzyon deneyi yaptırılır; bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak da açıklanır. Deney yapılırken güvenlik uyarılarına dikkat edilmesi gerekliliği hatırlatılır.*

**11.2.4. Gaz Karışımları**

11.2.4.1. Gaz karışımlarının kısmi basınçlarını günlük hayattaki örnekler üzerinden açıklar.

- Sıvıların doymuş buhar basınçları kısmi basınç kavramıyla ilişkilendirilerek su üzerinde toplanan gazlarla ilgili hesaplamalar yapılır.*
- Aynı ve bileşik kaplarda reaksiyon veren veya vermeyen gazlar ile ilgili uygulamalar yaptırılır.*

**11.2.5. Gerçek Gazlar**

11.2.5.1. Gazların sıkışma/genleşme sürecinde gerçek gaz ve ideal gaz kavramlarını karşılaştırır.

- Gerçek gazların hangi durumlarda ideallikten saptığı belirtilir.*
- Karbon dioksitin ve suyun faz diyagramı açıklanarak buhar ve gaz kavramları arasındaki fark vurgulanır.*
- Suyun farklı kristal yapılarını gösteren faz diyagramlarına girilmez.*
- Günlük hayatta yaygın kullanılan ve gerçek gazların hâl değişimlerinin uygulamaları olan soğutma sistemleri (Joule-Thomson olayı) örnekleriyle açıklanır.*
- Joule-Thomson olayının açıklanmasında bilişim teknolojilerinden yararlanılır.*
- Düşük sıcaklıklara helyum ve azot gazlarının sıvılaştırılması ile inildiğini açıklayan okuma parçası verilir.*

### 11.3. SIVI ÇÖZELTİLER VE ÇÖZÜNÜRLÜK

dipol-dipol etkileşimleri, iyon-dipol etkileşimleri, dipol-indüklenmiş dipol etkileşimleri, iyon-indüklenmiş dipol etkileşimleri, indüklenmiş dipol- indüklenmiş dipol etkileşimleri, hidrojen bağı, molarite, molalite, çözünürlük

#### 11.3.1. Çözücü Çözünen Etkileşimleri

11.3.1.1. Kimyasal türler arası etkileşimleri kullanarak sıvı ortamda çözünme olayını açıklar.

*Çözünme olayının açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) faydalanılır.*

#### 11.3.2. Derişim Birimleri

11.3.2.1. Çözünen madde miktarı ile farklı derişim birimlerini ilişkilendirir.

- a. Derişim birimleri olarak molarite ve molalite tanıtılır.
- b. Normalite ve formalite tanımlarına girilmez.

11.3.2.2. Farklı derişimlerde çözelti hazırlar.

*Derişimle ilgili hesaplamalar yapılarak hesaplamalarda molarite ve molalite yanında kütlece yüzde, hacimce yüzde, mol kesri ve ppm kavramları da kullanılır.*

#### 11.3.3. Koligatif Özellikler

11.3.3.1. Çözeltilerin koligatif özellikleri ile derişimleri arasında ilişki kurar.

- a. Koligatif özelliklerden buhar basıncı alçalması, donma noktası alçalması (kriyoskopi), kaynama noktası yükselmesi (ebülyoskopi) ve osmotik basınç üzerinde durulur.
- b. Osmotik basınç ile ilgili hesaplamalara girilmez.
- c. Saf suyun ve farklı derişimlerdeki sulu çözeltilerin kaynama noktası tayini deneyleri yaptırılır.
- ç. Ters osmoz yöntemiyle su arıtımı açıklanır; bu yöntemle su arıtımının açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) faydalanılır.

#### 11.3.4. Çözünürlük

11.3.4.1. Çözeltileri çözünürlük kavramı temelinde sınıflandırır.

- a. Seyreltik, derişik, doymamış, aşırı doymamış ve doymamış çözelti kavramları ele alınır.
- b. Çözünürlükler g/100 g su birimi cinsinden verilir.
- c. Çözünürlükle ilgili hesaplamalar yapılır.

**11.3.5. Çözünürlüğe Etki Eden Faktörler**

11.3.5.1. Çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini açıklar.

- Farklı tuzların sıcaklığa bağlı çözünürlük eğrilerinin yorumlanması sağlanır.*
- Tuzların farklı sıcaklıklardaki çözünürlüklerinden faydalanılarak deriştirme ve kristallendirme ile ilgili hesaplamalar yapılır.*
- Tuzların sudaki çözünürlüğüne sıcaklığın etkisinin incelenmesi için deney yaptırılır.*
- Gazların çözünürlüklerinin basınç ve sıcaklıkla değişimi üzerinde durulur; çözünürlük eğrilerinin yorumlanması sağlanır.*
- Gazdaki karbon dioksitin çözünürlüğünün sıcaklıkla değişimi deneyi yaptırılır.*
- Öğrencilerin çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini elektronik tablolaama programı kullanarak kurgulamaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.*

**11.4. KİMYASAL TEPKİMELEDE ENERJİ**

ekzotermik tepkime, endotermik tepkime, entalpi, standart oluşum entalpisi, tepkime entalpisi, bağ enerjisi, Hess Yasası

**11.4.1. Tepkimelerde Isı Değişimi**

11.4.1.1. Tepkimelerde meydana gelen enerji değişimlerini açıklar.

- Tepkimelerin ekzotermik ve endotermik olması ısı alışverişiyle ilişkilendirilir.*
- Endotermik tepkimeye örnek olarak kurşun(II) iyodür oluşumu deneyi, ekzotermik tepkimeye örnek olarak sodyum hidroksitin suda çözünmesi deneyi yaptırılır.*
- Ekzotermik ve endotermik tepkimelerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanır.*

**11.4.2. Oluşum Entalpisi**

11.4.2.1. Standart oluşum entalpileri üzerinden tepkime entalpilerini hesaplar.

- Standart oluşum entalpileri tanımlanır.*
- Tepkime entalpisi, potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiği üzerinden açıklanır.*
- Öğrencilerin tepkime entalpilerine ilişkin elektronik tablolaama programı kullanarak grafik oluşturmaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlemeleri ve yorumlamaları sağlanır.*
- Sodyum hidroksitin sudaki molar çözünme entalpisinin tayini deneyi yaptırılır.*



**11.4.3. Bağ Enerjileri**

11.4.3.1. Bağ enerjileri ile tepkime entalpisi arasındaki ilişkiyi açıkla.

- Oluşan ve kırılan bağ enerjileri üzerinden tepkime entalpisi hesaplamaları yapılır.*
- Bağ enerjisinin güneş ve insan ile ilişkisine dair okuma parçası verilir.*

**11.4.4. Tepkime Isılarının Toplanabilirliği**

11.4.4.1. Hess Yasasını açıkla.

*Hess Yasası ile ilgili hesaplamalar yapılır.*

**11.5. KİMYASAL TEPKİMELEDE HIZ**

ortalama tepkime hızı, hız sabiti, aktivasyon enerjisi, katalizör, inhibitör

**11.5.1. Tepkime Hızları**

11.5.1.1. Kimyasal tepkimeler ile tanecik çarpışmaları arasındaki ilişkiyi açıkla.

*Amonyum dikromatın yanması deneyi yapılarak aktivasyon enerjisi açıklanır.*

11.5.1.2. Kimyasal tepkimelerin hızlarını açıkla.

- Homojen ve heterojen faz tepkimelerine örnekler verilir.*
- Tek basamaklı tepkimelerde, her iki yöndeki tepkime hızının derişime bağlı ifadeleri işlenir.*
- Madde miktarı (derişim, mol, kütle, gaz maddeler için normal şartlarda hacim) ile tepkime hızı ilişkilendirilir.*
- Ortalama tepkime hızı kavramı açıklanır.*
- Magnezyum ile hidroklorik asidin tepkimesi deneyi üzerinden tepkime hızı hesaplaması yapılır.*

**11.5.2. Tepkime Hızını Etkileyen Faktörler**

11.5.2.1. Tepkime hızına etki eden faktörleri açıkla.

- Madde cinsi, derişim, sıcaklık, katalizör (enzimlere girilmez) ve temas yüzeyinin tepkime hızına etkisi üzerinde durulur. Arrhenius bağıntısına girilmez.*
- Derişimin ve sıcaklığın reaksiyon hızına etkisi deneyleri yaptırılır.*
- Çok basamaklı tepkimeler için hız belirleyici basamağın üzerinde durulur.*
- Oktay Sinanoğlu'nun kısa biyografisi ve tepkime mekanizmaları üzerine yaptığı çalışmalar ile ilgili okuma parçası verilir.*

## 11.6. KİMYASAL TEPKİMELEDE DENGİ

kimyasal denge, denge sabiti, Le Chatelier İlkesi, oto-iyonizasyon, pH/pOH, Brönsted-Lowry asidi/bazı, asit-baz çifti, kuvvetli asit/baz, zayıf asit/baz, asitlik/bazlık sabiti, tampon çözelti, titrasyon, indikatör, eşdeğerlik noktası, çözünürlük çarpımı, çökelme tepkimesi

### 11.6.1. Kimyasal Denge

11.6.1.1. Fiziksel ve kimyasal değişimlerde dengeyi açıklar.

- Maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimleri üzerinden denge açıklanır.*
- İleri ve geri tepkime hızları üzerinden denge açıklanır.*
- Tersinir reaksiyonlar için derişim ve basınç cinsinden denge ifadeleri türetilerek hesaplamalar yapılır.*
- Farklı denge sabitleri arasındaki ilişki incelenir.*

### 11.6.2. Dengeyi Etkileyen Faktörler

11.6.2.1. Dengeyi etkileyen faktörleri açıklar.

- Sıcaklığın, derişimin, hacmin, kısmi basınçların ve toplam basıncın dengeye etkisi denge ifadesi üzerinden açıklanır.*
- Le Chatelier İlkesi ile ilgili hesaplamalar yapılır.*
- Katalizör-denge ilişkisi üzerinde durulur.*
- Demir(III) nitrat ve potasyum tiyosiyonat çözeltilerinin karışımından demir(III) tiyosiyonat oluşumu deneyi yaptırılarak derişimin dengeye etkisinin tartışılması sağlanır.*

### 11.6.3. Sulu Çözelti Dengeleri

11.6.3.1. pH ve pOH kavramlarını suyun oto-iyonizasyonu üzerinden açıklar.

*Saf suyun denge sabiti incelenerek saf suyun iletkenliği üzerinde durulur.*

11.6.3.2. Brönsted-Lowry asitlerini/bazlarını karşılaştırır.

11.6.3.3. Katyonların asitliğini ve anyonların bazlığını, su ile etkileşimleri temelinde açıklar.

- Kuvvetli/zayıf asitler ve bazlar tanıtlır; konjuge asit-baz çiftlerine örnekler verilir.*
- Asit gibi davranan katyonların ve baz gibi davranan anyonların su ile etkileşimleri üzerinde durulur.*

11.6.3.4. Asitlik/bazlık gücü ile ayrışma denge sabitleri arasında ilişki kurar.

*Asitlerin/bazların iyonlaşma oranları denge sabitleriyle ilişkilendirilir.*

11.6.3.5. Kuvvetli ve zayıf monoprotik asit/baz çözeltilerinin pH değerlerini hesaplar.

- Çok derişik ve çok seyreltik asit/baz çözeltilerinin pH değerlerine girilmez.*
- Zayıf asitler/bazlar için  $[H^+] = (K_a \cdot C_a)^{1/2}$  ve  $[OH^-] = (K_b \cdot C_b)^{1/2}$  eşitlikleri esas alınır.*
- Farklı derişimlerdeki asetik asit çözeltilerinin pH'ları ölçülerek ayrışma sabitlerinin belirlenmesi deneyleri yaptırılır.*

11.6.3.6. Tampon çözeltilerin özellikleri ile günlük kullanım alanlarını ilişkilendirir.

- a. Tampon çözeltilerin pH değerlerinin seyrelme ve asit/baz ilavesi ile fazla değişmemesi ortamdaki dengeler üzerinden açıklanır. Henderson formülü ve tampon kapasitesine girilmez.
- b. Tampon çözeltilerin canlı organizmalar açısından önemine değinilir.
- c. Tampon çözelti hazırlatılır.
- ç. Tampon çözeltilerin sağlık alanında kullanımları üzerinde durulur.
- d. Tampon çözeltilerin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) faydalanılır.

11.6.3.7. Tuz çözeltilerinin asitlik/bazlık özelliklerini açıklar.

- a. Asidik, bazik ve nötr tuz kavramları açıklanır.
- b. Anyonu zayıf baz olan tuzlara örnekler verilir.
- c. Katyonu  $NH_4^+$  veya anyonu  $HSO_4^-$  olan tuzların asitliği üzerinde durulur.
- ç. Hidroliz hesaplamalarına girilmez.
- d. Amonyum klorür ve sodyum bisülfat tuzlarının pH değerleri belirlenmesi deneyi yaptırılır.

11.6.3.8. Kuvvetli asit/baz derişimlerini titrasyon yöntemiyle belirler.

- a. Titrasyon deneyi yaptırılıp sonuçların grafik ile raporlaştırılması sağlanır.
- b. Titrasyonla ilgili hesaplama örnekleri verilir.
- c. Öğrencilerin titrasyon yöntemine yönelik hesaplamaları elektronik tablolama programı ile yapmaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlenmeleri ve yorumlamaları sağlanır.

11.6.3.9. Sulu ortamlarda çözünme-çökelme dengelerini açıklar.

- a. Çözünme-çökelme denge örneklerine yer verilir; çözünürlük çarpımı ( $K_{çç}$ ) ve çözünürlük (s) kavramlarının ilişkilendirilmesi sağlanır.
- b. Tuzların çözünürlüğüne etki eden faktörlerden sıcaklık ve ortak iyon etkisi üzerinde durulur. Ortak iyon etkisi hesaplamaları yapılır.

## 12. SINIF ÜNİTE, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

### 12.1. KİMYA VE ELEKTRİK

indirgenme, yükseltgenme, elektrot, katot, anot, elektrolit, tuz köprüsü, standart elektrot potansiyeli, metallerin aktiflik sırası, yarı hücre, galvanik hücre, elektrolitik hücre, elektroliz, korozyon, katodik koruma, metal kaplamacılık, Faraday sabiti, elektrik yükü

#### 12.1.1. İndirgenme-Yükseltgenme Tepkimelerinde Elektrik Akımı

12.1.1.1. Redoks tepkimelerini tanıır.

- Yükseltgenme ve indirgenme kavramları üzerinde durulur.*
- Redoks tepkimeleri denkleştirilerek yaygın yükseltgenler ( $O_2$ ,  $KMnO_4$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2O_2$ ) ve indirgenler ( $H_2$ ,  $SO_2$ ) tanıtır.*
- Sülfürik asit ile bakır metalinin tepkimesi deneyi yaptırılarak oluşan tepkimenin denkleştirilmesi sağlanır. Deney sırasında uyulması gereken güvenlik kuralları hatırlatılır.*

12.1.1.2. Redoks tepkimeleriyle elektrik enerjisi arasındaki ilişkiyi açıklar.

- İndirgen-yükseltgen arasındaki elektron alış-verişinin doğrudan temas dışında bir yolla mümkün olup olmayacağını tartışılması sağlanır.*
- Elektrik enerjisi ile redoks tepkimesinin istemlilik/istemlilik durumu ilişkilendirilir.*

#### 12.1.2. Elektrotlar ve Elektrokimyasal Hücreler

12.1.2.1. Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıklar.

- Katot ve anot kavramları, indirgenme-yükseltgenme ile ilişkilendirilerek ele alınır.*
- Elektrot, yarı-hücre ve hücre kavramları üzerinde durulur.*
- İnert elektrotların hangi durumlarda gerekli olduğu açıklanır.*
- Pillerde tuz köprüsünün işlevi açıklanır.*
- Zn/Cu elektrokimyasal pili deneyi yaptırılır; bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak da açıklanır.*

#### 12.1.3. Elektrot Potansiyelleri

12.1.3.1. Redoks tepkimelerinin istemliliğini standart elektrot potansiyellerini kullanarak açıklar.

- Standart yarı hücre indirgenme potansiyelleri, standart hidrojen yarı hücresi ile ilişkilendirilir.*
- Metallerin aktiflik sırası üzerinde durulur.*
- Mg, Zn, Fe, Cu ve Al metallerinin HCl çözeltisi ile tepkime deneyleri yaptırılarak metallerin aktiflik karşılaştırması yapılır.*

- ç. İki ayrı yarı hücre arasındaki istemli redoks tepkimesinin, standart indirgenme potansiyelleri ile ilişkilendirilmesi sağlanır.
- d. Standart olmayan koşullarda elektrot potansiyellerinin hesaplanmasına yönelik çalışmalara yer verilir.

#### 12.1.4. Kimyasallardan Elektrik Üretimi

12.1.4.1. Standart koşullarda galvanik pillerin voltajını ve kullanım ömrünü örnekler vererek açıklar.

- a. Pillerde tuz köprüsünün önemi vurgulanır.
- b. Zn/Cu elektrokimyasal pil sistemine derişim ve sıcaklığın etkisi deneyi yaptırılır.

12.1.4.2. Güneş pilleri, yakıt pilleri ve lityum iyon pillerinin önemini kullanım alanlarıyla ilişkilendirerek açıklar.

Öğrencilerin güneş pilleri, yakıt pilleri, lityum iyon pilleri ve güncel kullanım alanlarını açıklayan elektronik bir sunu hazırlamaları ve sunmaları sağlanır.

#### 12.1.5. Elektroliz

12.1.5.1. Elektroliz olayını elektrik akımı, zaman ve değişime uğrayan madde kütlesi açısından açıklar.

- a. 1 mol elektronun toplam yükü üzerinden elektrik yükü-kütle ilişkisi kurulması sağlanır.
- b. Yük birimi Coulomb (C) tanımlanır.
- c. Faraday bağıntısı açıklanır ve bu bağıntı kullanılarak hesaplamalar yapılır.
- ç. Öğrencilerin Faraday bağıntısını elektronik tablola programı kullanarak kurgulamaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlenmeleri ve yorumlamaları sağlanır.
- d. Kaplama deneyi yaptırılır.

12.1.5.2. Kimyasal maddelerin elektroliz yöntemiyle elde edilmiş sürecini açıklar.

Suyun elektrolizi ile hidrojen ve oksijen eldesi deneyi yaptırılır.

#### 12.1.6. Korozyon

12.1.6.1. Korozyon önleme yöntemlerinin elektrokimyasal temellerini açıklar.

- a. Korozyon kavramı açıklanır.
- b. Korozyondan koruma süreci metallerin aktiflik sırası ile ilişkilendirilir; kurban elektrot kavramı üzerinde durulur.
- c. Kurban elektrotun kullanım alanlarına örnekler verilir.

## 12.2. KARBON KİMYASINA GİRİŞ

anorganik bileşik, organik bileşik, basit formül, molekül formülü, elmas, grafit, hibritleşme,  $\sigma$  (sigma) bağı,  $\pi$  (pi) bağı, molekül geometrisi

### 12.2.1. Anorganik ve Organik Bileşikler

12.2.1.1. Anorganik ve organik bileşiklerin özelliklerini açıklar.

- a. *Organik bileşik kavramının tarihsel gelişimi açıklanır.*
- b. *Organik bileşiklerde karbon ve hidrojen tayini deneyi yaptırılır.*

12.2.1.2. Anorganik ve organik bileşikleri ayırt eder.

*Anorganik ve organik bileşiklerin formüllerinin adları ile eşleştirilmesi sağlanır.*

### 12.2.2. Basit Formül ve Molekül Formülü

12.2.2.1. Organik bileşiklerin basit ve molekül formüllerinin bulunması ile ilgili hesaplamalar yapar.

### 12.2.3. Doğada Karbon

12.2.3.1. Karbon allotroplarının özelliklerini yapılarıyla ilişkilendirir.

- a. *Karbon elementinin çok sayıda bileşik oluşturma özelliği ile bağ yapma özelliği arasında ilişki kurulması sağlanır.*
- b. *Elmas ve grafitin incelenmesi sağlanır; fulleren, grafen ve nanotüplerin yapıları ve önemleri görsel materyallerle tanıtılır.*

### 12.2.4. Lewis Formülleri

12.2.4.1. Kovalent bağlı kimyasal türlerin Lewis formüllerini yazar.

*Oktetin aşıldığı moleküller kapsam dışıdır.*

### 12.2.5. Hibritleşme-Molekül Geometrileri

12.2.5.1. Tek, çift ve üçlü bağların oluşumunu hibrit ve atom orbitalleri temelinde açıklar.

*Moleküldeki tek, çift ve üçlü bağların oluşumu top çubuk modeli ile gösterilir.*

12.2.5.2. Moleküllerin geometrilerini merkez atomu orbitallerinin hibritleşmesi esasına göre belirler.

- a. *Hibritleşme ve VSEPR (Değerlik Katmanı Elektron Çifti İtmesi) yaklaşımı üzerinde durulur. 2. periyot elementlerinin hidrojenle yaptığı bileşikler dışındakiler verilmez.*
- b. *Öğrencilerin hibritleşme ve VSEPR yaklaşımı konusunda bilişim teknolojilerinden yararlanarak (animasyon, simülasyon, video vb.) molekül modelleri yapmaları sağlanır.*

### 12.3. ORGANİK BİLEŞİKLER

hidrokarbon, alifatik bileşik, alkan, alken, alkin, aromatik bileşik, fonksiyonel grup, zincir yapılı bileşikler, halk yapılar, izomerlik, yapısal izomerlik, alkol, alkil halojenür, eter, aldehit, keton, karboksilik asit, ester, yağ asidi

#### 12.3.1. Hidrokarbonlar

12.3.1.1. Hidrokarbon türlerini ayırt eder.

12.3.1.2. Basit alkanların adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

*a. Yanma ve halojenlerle yer değiştirme özellikleri üzerinde durulur.*

*b. Yapısal izomerlik ve çeşitleri üzerinde durulur.*

*c. Alkanların yakıtlarda [(LPG, benzin, motorin (dizel), fuel oil, katran ve asfalt ürünlerinin bileşenleri)] kullanıldığı, hekzanın ise çözücü olarak kullanıldığı vurgulanır.*

*ç. Benzinlerde oktan sayısı hakkında okuma parçası verilir.*

12.3.1.3. Basit alkenlerin adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

*a. Cis- trans izomerlik işlenir ve top çubuk modeli ile gösterilmesi sağlanır.*

*b. Alkenlerin kullanım alanı olarak alkil halojenür ve alkoller için ham madde oldukları vurgulanır.*

*c. Alkenlerin gıda endüstrisindeki kullanımları ve polimerleşme özellikleri hakkında bilgi verilir.*

12.3.1.4. Basit alkinlerin adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

*Asetilenin üretimi, kullanım alanları, katılma özellikleri ve birincil patlayıcı tuzları üzerinde durulur.*

12.3.1.5. Basit aromatik bileşiklerin adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.

*Benzen, naftalin, anilin, toluen ve fenol bileşikleri tanıtılarak yapıları ve kullanım alanlarını açıklar.*

#### 12.3.2. Fonksiyonel Gruplar

12.3.2.1. Organik bileşikleri fonksiyonel gruplarına göre sınıflandırır.

*a. Alkil gruplarına hidroksi-, alkoksi-, halo-, karbonil-, karboksil-, amino-, nitro-, fenil- grupları bağlanınca oluşan bileşikler genel olarak tanıtılır.*

*b. Bilişim teknolojilerinden yararlanılarak organik bileşiklerde bulunan fonksiyonel gruplar adları ile eşleştirilir.*

#### 12.3.3. Alkoller

12.3.3.1. Alkolleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.

*a. Etanolün fermantasyon yöntemi ile elde edilişi açıklanır.*

*b. Etanolün alkil halojenürlerden ve alkenlerden elde edilişi üzerinde durulur.*

- c. Alkollerin, hidroksil sayısına ve alfa karbonundaki alkil sayısına göre sınıflandırılması sağlanır.
- ç. 1-4 karbonlu mono alkoller, etandiol (glikol) ve propantriol (gliserin) tanıtılır.
- d. Metanolün zehirli özellikleri vurgulanır.
- e. Etanolün sağlık alanında kullanımına vurgu yapılır.
- f. Etanolün biyoyakıt işlevi gördüğü ve çözücü olarak kullanıldığı belirtilir.

#### 12.3.4. Eterler

- 12.3.4.1. Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.
- a. Asimetrik-simetrik eter ayrımı yapılır.
  - b. Eterlerin çözücü özelliklerine vurgu yapılır.
  - c. Sulu bitki ekstresinden renkli bileşenlerin eterle ayrıştırılması deneyi yaptırılır.
  - ç. Fonksiyonel grup izomerliği açıklanır ve eterlerin alkollerle izomerliğine değinilir.

#### 12.3.5. Karbonil Bileşikleri

- 12.3.5.1. Karbonil bileşiklerini sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.
- a. Aldehit ve ketonları ayırt edecek düzeyde yapısal ilişki kurularak indirgenme-yükseltgenme özelliklerinin karşılaştırılması sağlanır.
  - b. Aldehitlere örnek olarak formaldehit, asetaldehit ve benzaldehit; ketonlara örnek olarak-aseton verilir.
  - c. Aldehit ve ketonların fonksiyonel grup izomerliklerine değinilir.
  - ç. Aldehit ve ketonların gıda ve kozmetik sanayinde kullanımları üzerinde durulur.
  - d. Gözün görme kimyasında aldehitlerin fonksiyonu ile ilgili okuma parçası verilir.

#### 12.3.6. Karboksilik Asitler

- 12.3.6.1. Karboksilik asitleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.
- a. Formik asit, asetik asit, salisilik asit, ftalik asit, sitrik asit, malik asit, folik asit ve benzoik asit tanıtılır. Düz zincirli monokarboksilli asitlerin dışındakilerin formüllerine girilmez.
  - b. Doymuş ve doymamış yağ asitleri tanıtılır.
  - c. Yağ asidi tuzlarının sabun olarak kullanımına değinilir.
  - ç. Benzoik asidin ve benzoatların gıda koruyucu maddesi olarak kullanıldığı belirtilir.



**12.3.7. Esterler**

12.3.7.1. Esterlerin adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.

- Esterleşme tepkimesine örnek verilir.*
- Esterlerin yer aldığı doğal maddelere örnek olarak lanolin, balmumu ve balsam verilir.*
- Esterlerin çözücü olarak kullanımlarına ilişkin örnekler verilir.*
- Karboksilik asit ve esterlerin fonksiyonel grup izomerliklerine değinilir.*
- Sabun eldesi deneyi yaptırılır.*

**12.4. ENERJİ KAYNAKLARI VE BİLİMSEL GELİŞMELER**

fosil yakıt, kömür, ham petrol, doğal gaz, nanoteknoloji, biyokütle, jeotermal, sürdürülebilirlik

**12.4.1. Fosil Yakıtlar**

12.4.1.1. Fosil yakıtların çevreye zararlı etkilerini azaltmak için çözüm önerilerinde bulunur.

- Fosil yakıtlar ve bu yakıtların oluşumu bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılarak açıklanır.*
- Fosil yakıtları bilinçsizce tüketmenin bireye, topluma ve çevreye verdiği zararlara değinilir.*
- Öğrencilerin fosil yakıtların çevreye zararlı etkilerini araştırmaları ve elde ettikleri bilgilerden yararlanarak bunların çevreye zararlı etkilerini azaltmaya yönelik çözüm önerileri hakkında tartışmaları sağlanır.*

**12.4.2. Alternatif Enerji Kaynakları**

12.4.2.1. Alternatif enerji kaynaklarını tanır.

- Güneş, rüzgâr, hidrojen, jeotermal ve biyokütle enerji kaynaklarına değinilir.*
- Bor mineralinden hidrojen eldesinin ülkemizin kalkınması için önemi vurgulanır.*
- Turhan Nejat VEZİROĞLU'nun kısa biyografisi ve hidrojenin yakıt olarak kullanılması üzerine yaptığı çalışmalar okuma parçası olarak verilir.*
- Enerji kaynaklarının avantaj ve dezavantajlarının araştırılarak sunum yapılması sağlanır.*

12.4.2.2. Nükleer enerjiyi bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomi açısından değerlendirir.

- Nükleer enerjinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanır.*

**12.4.3. Sürdürülebilirlik**

12.4.3.1. Sürdürülebilir hayat ve kalkınmanın toplum ve çevre için önemini kimya bilimi ile ilişkilendirir.

- Enerji, polimer, kâğıt ve metal sektörlerinin sürdürülebilir yaşam üzerindeki etkilerine değinilir.*

#### 12.4.4. Nanoteknoloji

12.4.4.1. Nanoteknoloji alanındaki gelişmeleri bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomiye etkileri açısından değerlendirir.

*a. Nanoteknoloji kavramı örnekler üzerinde açıklanır.*

*b. Nanoteknolojinin açıklanmasında bilişim teknolojilerinden (animasyon, simülasyon, video vb.) yararlanılır.*

