

ORTAÖĞRETİM  
FEN BİLİMLERİ UYGULAMALARI  
DERSİ  
(I-II)

ÖĞRETİM PROGRAMI

2023



T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



## İÇİNDEKİLER

<b>1. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI ÖĞRETİM PROGRAMLARI</b> .....	4
1.1. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ AMAÇLARI .....	4
1.2. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PERSPEKTİFİ .....	5
1.2.1. DEĞERLERİMİZ .....	5
1.2.2. YETKİNLİKLER .....	5
1.3. ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI .....	7
1.4. BİREYSEL GELİŞİM VE ÖĞRETİM PROGRAMLARI .....	8
1.5. SONUÇ .....	8
<b>2. FEN BİLİMLERİ UYGULAMALARI DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASI</b> .....	9
2.1. ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI .....	9
2.2. ALAN BECERİLERİ .....	11
2.3. ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR .....	15
2.4. TEMA, KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU .....	17
2.5. KİTAP FORMA SAYILARI VE KİTAP EBADI .....	17
<b>3. FEN BİLİMLERİ UYGULAMALARI DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN YAPISI</b> .....	18
3.1. ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN YAPISI .....	18
3.2. TEMA, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI .....	19

Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim; bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır. Bu nitelik dokusuna sahip bireylerin yetişmesine hizmet edecek öğretim programları salt bilgi aktaran bir yapıdan ziyade bireysel farklılıkları dikkate alan, değer ve beceri kazandırma hedefli, sade ve anlaşılır bir yapıda hazırlanmıştır. Belirtilen amaç doğrultusunda bir taraftan farklı konu ve sınıf düzeylerinde sarmal bir yaklaşımla tekrar eden kazanımlara ve açıklamalara, diğer taraftan bütünsel ve bir kerede kazandırılması hedeflenen öğrenme çıktılarına yer verilmiştir. Her iki gruptaki kazanım ve açıklamalar ilgili disiplinlere göre hazırlanmıştır ve güncel, geçerli, eğitim öğretim sürecinde hayatla ilişki kurulabilecek nitelikler taşımaktadır. Bu kazanımlar ve bunların sınırlarını belirleyen açıklamalar, sınıflar ve eğitim kademeleri düzeyinde değerler, beceriler ve yetkinlikler perspektifinde bütünlük sağlayan bir bakış açısıyla yalın bir içeriğe işaret etmektedir. Böylelikle üst bilişsel becerilerin kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde bütünleşmiş bir öğretim programları toplamı oluşturulmuştur.

### 1.1. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ AMAÇLARI

Öğretim programları, 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen "Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları" ile "Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri" esas alınarak hazırlanmıştır.

Eğitim ve öğretim programlarıyla sürdürülen tüm çalışmalar; okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde birbirini tamamlayıcı bir şekilde aşağıdaki amaçlara ulaşmaya yöneliktir:

1. Okul öncesi eğitimi tamamlayan öğrencilerin bireysel gelişim süreçleri göz önünde bulundurularak bedensel, zihinsel ve duygusal alanlarda sağlıklı şekilde gelişimlerini desteklemek
2. İlkokulu tamamlayan öğrencilerin gelişim düzeyine ve kendi bireyselliğine uygun olarak ahlaki bütünlük ve öz farkındalık çerçevesinde öz güven ve öz disipline sahip; günlük hayatta ihtiyaç duyacağı temel düzeyde sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme ile sosyal becerileri ve estetik duyarlılığı kazanmış; edinimlerini etkin bir şekilde kullanan ve sağlıklı hayat yönelimli bireyler olmalarını sağlamak
3. Ortaokulu tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle millî ve manevi değerleri benimsemiş, haklarını kullanan ve sorumluluklarını yerine getiren, *Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'*nde ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış bireyler olmalarını sağlamak
4. Liseyi tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda ve ortaokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle millî ve manevi değerleri benimseyip hayat tarzına dönüştürmüş, üretken ve aktif vatandaşlar olarak yurdumuzun iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmasına katkıda bulunan, *Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'*nde ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda bir mesleğe, yükseköğretime ve hayata hazır bireyler olmalarını sağlamak.

## 1.2. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PERSPEKTİFİ

Eğitim sistemimizin temel amacı değerlerimiz ve yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmektir. Bilgi, beceri ve davranışlar öğretim programlarıyla kazandırılmaya çalışılırken değerler ve yetkinlikler bu bilgi, beceri ve davranışların arasındaki bütünlüğü kuran bağlantı ve ufuk işlevi görmektedir. Değerlerimiz, toplumumuzun millî ve manevi kaynaklarından damıtılarak dünden bugüne ulaşmış ve yarınlarmıza aktaracağımız öz mirasımızdır. Yetkinlikler ise bu mirasın toplum hayatına ve insanlığın ortak kültürüne katılmasını ve katkıda bulunmasını sağlayan eylemsel bütünlüklerimizdir. Bu yönüyle değerlerimiz ve yetkinlikler birbirinden ayrılmaz bir şekilde teori-pratik bütünlüğündeki asli parçamızı oluşturur. Güncellik içinde öğrenme öğretme süreçleriyle kazandırmaya çalıştığımız bilgi, beceri ve davranışlar ise bizi biz yapan değerler ile yetkinliklerin günün şartları içinde görünürlük kazanma araç ve platformlarıdır; günün şartları içinde değişiklik gösterebilir yapısıyla arızidir ve bu sebeple de sürekli gözden geçirilerek güncellenir, yenilenir.

### 1.2.1. DEĞERLERİMİZ

Değerlerimiz öğretim programlarının perspektifini oluşturan ilkeler toplamıdır. Kökleri geleneklerimiz ve dünümüz içinde, gövdesi ve dalları bu köklerden beslenerek bugünümüze ve yarınlarmıza uzanmaktadır. Temel insani özelliklerimizi oluşturan değerlerimiz, hayatımızın rutin akışında karşılaştığımız sorunlarla başa çıkmada eyleme geçmemizi sağlayan kudretin ve gücün kaynağıdır.

Bir toplumun geleceğinin, değerlerini benimseyen ve bu değerleri sahip olduğu yetkinliklerle ete kemiğe büründüren insanlarına bağlı olduğu tartışma götürmez bir gerçektir. Bundan dolayı eğitim sistemimiz her bir üyesine uygun ahlaki kararlar alma ve bunları davranışlarında sergileme yeterliliğini kazandırma amacıyla hareket eder. Eğitim sistemi sadece akademik açıdan başarılı, belirlenmiş bazı bilgi, beceri ve davranışları kazandıran bir yapı değildir. Temel değerleri benimsemiş bireyler yetiştirmek eğitim sisteminin asli görevidir; yeni neslin değerlerini, alışkanlıklarını ve davranışlarını etkileyebilmelidir. Eğitim sistemi değerleri kazandırma amacı çerçevesindeki işlevini, öğretim programlarını da kapsayan eğitim programıyla yerine getirir. Eğitim programı; öğretim programları, öğrenme öğretme ortamları, eğitim araç gereçleri, ders dışı etkinlikler, mevzuat gibi eğitim sisteminin tüm unsurları göz önünde bulundurularak oluşturulur. Öğretim programlarında bu anlayışla değerlerimiz, ayrı bir program veya öğrenme alanı, ünite, konu vb. olarak görülmemiştir. Tam aksine bütün eğitim sürecinin nihai gayesi ve ruhu olan değerlerimiz, öğretim programlarının her birinde ve her bir biriminde yer almıştır.

Öğretim programlarında yer alan “kök değerler” şunlardır: *adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik*. Bu değerler, öğrenme öğretme sürecinde hem kendi başlarına hem ilişkili olduğu alt değerlerle hem de öteki kök değerlerle birlikte ele alınarak hayat bulacaktır.

### 1.2.2. YETKİNLİKLER

Eğitim sistemimiz yetkinliklerde bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip karakterde bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yelpazeleri olan yetkinlikler *Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi*'nde (TYÇ) belirlenmiştir. TYÇ'de sekiz anahtar yetkinlik belirlemekte ve bunlar aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

#### 1. OKUMA YAZMA YETKİNLİĞİ

Bu yetkinlik, diğer kişiler ile uygun ve yaratıcı bir yolla etkili iletişim ve bağlantı kurma yeteneğini ifade eder. Bireyler, çeşitli durumlarda sözlü ve yazılı iletişim kurma, izleme ve kendi iletişimlerini durumun gerekliliklerine uyarlama becerilerine sahip olmalıdır.

Bu yetkinlik aynı zamanda farklı kaynak türlerini ayırt etme ve kullanma, bilgiyi araştırma, toplama ve işleme, aygıtları kullanma, sözlü ve yazılı görüşleri mantıklı bir şekilde düzenleme ve ikna edici bir biçimde ifade etme becerilerini de içerir.

### 2. ÇOKLU DİL YETKİNLİĞİ

Bu yetkinlik, farklı dilleri iletişim için uygun ve etkili olarak kullanma becerisini tarif eder. Dil yetkinlikleri, tarihî boyutu ve kültürler arası yetkinlikleri bütünleştirmektedir. Farklı diller ve iletişim araçları arasında geçiş yapma yeteneğine dayanır. Bireyin ihtiyaçlarına bağlı olarak farklı dillerde, farklı yeterlilik seviyelerinde sözlü mesajları anlama, sohbeti başlatma, sürdürme ve bitirme ile metinleri okuma, anlama ve yazma yeteneklerinden oluşur. Bireyler araçları uygun şekilde kullanabilmeli ve dilleri özgün, yaygın ve serbest olarak hayatı boyunca öğrenebilmelidir.

### 3. MATEMATİKSEL YETKİNLİK VE BİLİM, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİKTE YETKİNLİK

**a. Matematiksel yetkinlik:** Matematiksel yetkinlik, günlük hayatta karşılaşılan problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulamadır. Sağlam bir aritmetik becerisi üzerine inşa edilen süreç, faaliyete ve bilgiye vurgu yapılmaktadır. Matematiksel yetkinlik, düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel modlarını farklı derecelerde kullanma becerisi ve isteğini içermektedir.

**b. Bilimde yetkinlik:** Bilimdeki yetkinlik, soruları tanımlamak, kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığını ve metodolojiden yararlanma beceri ve isteğini içermektedir. Teknoloji ve mühendislikteki yetkinlik, insan istek ve ihtiyaçlarını karşılama bağlamında bilgi ve metodolojinin uygulanması olarak görülmektedir. Bilim, teknoloji ve mühendislikteki yetkinlik, insan etkinliklerinden kaynaklanan değişimleri ve her bireyin vatandaş olarak sorumluluklarını kavrama gücünü kapsamaktadır.

### 4. DİJİTAL YETKİNLİK

Bu yetkinlik öğrenme, çalışma ve topluma katılım için dijital teknolojileri güvenli, eleştirel ve sorumlu kullanmayı ve bu teknolojilerle yakından ilgilenmeyi kapsamaktadır. Bilgi ve veri okuryazarlığı, iletişim ve iş birliği, medya becerileri, dijital içerik oluşturma (programlama dâhil), güvenlik (dijital refah ve siber güvenlikle ilgili yetkinlikler dâhil), fikrî mülkiyetle ilgili sorular, problem çözme ve eleştirel düşünmeyi içerir.

### 5. KİŞİSEL, SOSYAL VE ÖĞRENMEYİ ÖĞRENME YETKİNLİĞİ

Bu yetkinlik kendini yansıtma, zaman ve bilgiyi etkin bir şekilde yönetme, başkalarıyla yapıcı bir şekilde çalışma, esnek kalma ve kendi öğrenme ve kariyerini yönetme yeteneğidir. Belirsizlik ve karmaşıklıkla başa çıkabilmeyi öğrenmeyi, fiziksel ve duygusal refahını desteklemeyi, fiziksel ve zihinsel sağlığını korumayı, sağlık bilincine sahip geleceğe yönelik bir yaşam sürmeyi, kapsayıcı ve destekleyici ortamda çatışmaya anlayış gösterme ve çatışmayı yönetme yeteneğini içerir.

### 6. VATANDAŞLIK YETKİNLİĞİ

Bu yetkinlik sosyal, ekonomik, yasal ve politik kavram ve yapıların yanı sıra küresel gelişmeler ve sürdürülebilirlik anlayışına dayalı olarak sorumlu vatandaş bilinciyle hareket etme, sivil ve sosyal hayata tam olarak katılma yeteneğidir.

## 7. GİRİŞİMCİLİK YETKİNLİĞİ

Bu yetkinlik, fırsatlar ve fikirler üzerinde hareket etme ve bunları başkaları için değerlere dönüştürme kapasitesi anlamına gelir. Yaratıcılık, eleştirel düşünme ve problem çözme, inisiyatif alma ve sebat etme, kültürel, sosyal veya finansal değeri olan projeleri planlamak ve yürütmek için iş birliği ile çalışabilme yeteneği üzerine kuruludur.

## 8. KÜLTÜREL FARKINDALIK VE İFADE YETKİNLİĞİ

Bu yetkinlik düşünce ve anlamların farklı kültürlerde, çeşitli sanatsal ve diğer kültürel formlarda nasıl yaratıcı bir şekilde ifade edildiğinin ve aktarıldığının anlaşılmasını ve saygı duyulmasını kapsamaktadır. Kendi düşünceleri ile toplumdaki rolüne ve yerine dair hislerini çeşitli ortamlarda ve farklı yollarla anlama, geliştirme ve ifade etme sürecine dâhil olmayı içerir.

### 1.3. ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Hiçbir insan bir başkasının birebir aynısı değildir. Bu sebeple öğretim programlarının ve buna bağlı olarak ölçme ve değerlendirme sürecinin “herkese uygun”, “herkes için geçerli ve standart olması” insanın doğasına terstir. Bu sebeple ölçme ve değerlendirme sürecinde azami çeşitlilik ve esneklik anlayışıyla hareket edilmesi şarttır. Öğretim programları bu açıdan bir yol göstericidir. Öğretim programlarından ölçme değerlendirmeye ait bütün unsurları içermesini beklemek gerçekçi bir beklenti olarak değerlendirilemez. Eğitimde çeşitlilik; birey, eğitim düzeyi, ders içeriği, sosyal ortam, okul imkânları vb. iç ve dış dinamiklerden ciddi şekilde etkilendiği için ölçme ve değerlendirme uygulamalarının etkililiğini sağlamada öncelik öğretim programlarından değil öğretmen ve eğitim uygulayıcılarından beklenir. Bu noktada özgünlük ve yaratıcılık öğretmenlerden temel beklentidir.

Bu bakış açısından hareketle öğretim programlarında ölçme ve değerlendirme uygulamalarına yön veren ilkelere aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1. Ölçme ve değerlendirme çalışmalarında öğretim programının tüm bileşenleri ile azami uyum sağlanmalı, kazanım ve açıklamaların sınırları esas alınmalıdır.
2. Öğretim programı, ölçme sürecinde kullanılacak ölçme araç ve yöntemleri açısından uygulayıcılara kesin sınırlar çizmez, sadece yol gösterir. Ancak tercih edilen ölçme ve değerlendirme araç ve yönteminde gereken teknik ve akademik standartlara uyulmalıdır.
3. Eğitimde ölçme ve değerlendirme uygulamaları eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır ve eğitim süreci boyunca yapılır. Ölçme sonuçları tek başına değil, izlenen süreçlerle birlikte bütünlük içinde ele alınır.
4. Bireysel farklılıklar gerçeğinden dolayı bütün öğrencileri kapsayan, bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yönteminden söz etmek uygun değildir. Öğrencinin akademik gelişimi tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmez.
5. Eğitim sadece “bilme (düşünce)” için değil, “hissetme (duygu)” ve “yapma (eylem)” için de verilir; dolayısıyla ölçme ve değerlendirme çalışmalarında sadece bilişsel ölçümler yeterli kabul edilemez.
6. Çok odaklı ölçme değerlendirme esastır. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin aktif katılımıyla gerçekleştirilir.
7. Bireylerin ölçme ve değerlendirmeye konu olan ilgi, tutum, değer ve başarı gibi özellikleri zamanla değişebilir. Bu sebeple söz konusu özellikleri tek bir zamanda ölçmek yerine süreç içindeki değişimleri dikkate alan ölçümler kullanmak esastır.

## 1.4. BİREYSEL GELİŞİM VE ÖĞRETİM PROGRAMLARI

Öğretim programlarının geliştirilmesi sürecinde insanın çok yönlü gelişimsel özelliklerine dair mevcut bilimsel bilgi ve birikim dikkate alınarak bütün bileşenler arasında ahengi dikkate alan harmonik bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu bağlamda bazı temel gelişim ilkelerine değinmek yerinde olacaktır.

Öğretim programları, insan gelişiminin belirli bir dönemde sonlanmadığı ve gelişimin hayat boyu sürdüğü ilkesi ile hazırlanmıştır. Bu sebeple öğretim programlarında her yaş döneminde bireylerin gelişim özellikleri dikkate alarak destekleyici önlemler alınması önerilmektedir.

Gelişim, hayat boyu sürse de tek ve bir örnek yapıda değildir. Evreler hâlinde ilerler ve her evrede bireylerin gelişim özellikleri farklıdır. Evreler de başlangıç ve bitişleri açısından homojen değildir. Bu sebeple programlar bunu olabildiğince göz önünde bulunduran bir hassasiyetle yapılandırılmıştır. Programların amaçlarını ve kazanımlarını gerçekleştirme sürecinde gerekli uyarlamaların öğretmen tarafından yapılması beklenir.

Gelişim dönemleri ardışık ve değişmeyen bir sıra izler. Her evrede olup bitenler takip eden evreleri etkiler. Öte yandan bu ardışıklık basitten karmaşığa, genelden özele veya somuttan soyuta doğru gelişim gibi belirli yönelimlerle karakterize edilir. Program geliştirme sürecinde söz konusu yönelimler hem bir alandaki yeterliliği oluşturan kazanım ve becerilerin ön şart ve ardıllığı noktasında dikkate alınmış hem de sınıflar düzeyinde derslerin dağılımlarında ve birbirleriyle ilişkilerinde göz önünde bulundurulmuştur.

Öğretim programlarında insan gelişiminin bir bütün olduğu ilkesi ile hareket edilmiştir. İnsanın farklı gelişim alanlarındaki özellikleri birbirleri ile etkileşim hâlinindedir. Söz gelimi dil gelişimi düşünce gelişimini etkiler ve düşünce gelişiminden etkilenir. Bu sebeple öğretmenlerden öğrencinin edindiği bir kazanımın, gelişimde başka bir alanı da etkileyeceğini dikkate alması beklenir.

Öğretim programları bireysel farklılıklara ilişkin hassasiyetler göz önünde bulundurularak yapılandırılmıştır. Kalıtsal, çevresel ve kültürel faktörlerden kaynaklanan bireysel farklılıklar ilgi, ihtiyaç ve yönelme açısından da kendini belli eder. Öte yandan bu durum bireyler arası ve bireyin kendi içindeki farklılıkları da kapsar. Bireyler hem başkalarından farklılık gösterir hem de kendi içindeki özellikleri ile farklıdır. Örneğin bir bireyin soyut düşünme yeteneği güçlü iken aynı bireyin resim yeteneği zayıf olabilir.

Gelişim hayat boyu sürmekle birlikte bu gelişimin hızı evrelere göre değişkendir. Hızın yüksek olduğu zamanlar gelişim açısından riskli ve kritik zamanlardır. Bu sebeple öğretmenlerin, gelişim hızının yüksek olduğu zamanlarda öğrencinin durumuna daha duyarlı davranması beklenir. Söz gelimi ergenlik dönemi kimlik edinimi için kritik dönemdir ve eğitim bu dönemde kimlik edinimini destekleyici sosyal etkileşimleri artırır ve yönetir.

## 1.5. SONUÇ

21. yüzyıldaki sosyal, ekonomik, siyasi ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak ihtiyaç duyulan öğrenen niteliklerine ilişkin beklentiler de değişmiştir. Beklentilere cevap vermeye yönelik yeni dersler ihdas edilmiş ve öğretim programları beklentileri karşılayacak nitelikte zenginleştirilmiştir.

Öğrenenlerin, yaşamlarında başarılı olabilmeleri için gerekli bilgi, beceri, değer ve tutumlara sahip olmaları ve hızla üretilen bilgi yığınları arasından gerekli ve doğru bilgiyi seçebilmeleri, analiz edip değerlendirerek elde etmeleri, elde ettikleri bilgiyi günlük yaşamlarında kullanabilmeleri için temel becerileri (genel ve alan becerileri) kazanarak yetkinlik sahibi olmaları önem arz etmektedir. Bu amaçla, istenen yetkinliklere sahip bireylerin yetişmesine hizmet edecek nitelikte hazırlanan öğretim programları salt bilgi aktaran bir yapıdan ziyade



bireysel farklılıkları dikkate alan; bilgi, beceri, değer ve tutum kazandırma hedefli; sade ve anlaşılır bir yapıda hazırlanmıştır..

## 2 FEN BİLİMLERİ UYGULAMALARI DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASI

### 2.1. ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI

Bilimsel, kültürel, sosyal ve teknolojik pek çok alanda ortaya çıkan hızlı değişim ve dönüşümler, bireylerden beklenen özelliklerin değişmesine yol açmış; bu da öğrenme ve öğretme faaliyetlerine yönelik yeni yaklaşım arayışlarının artmasına sebep olmuştur. Geçtiğimiz yüzyıldan farklı olarak öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları ve eğitim hayatlarını bu becerilerle donatmaları gerekmektedir.

21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan öğretim programlarının işaret ettiği eleştirel ve yaratıcı düşünen, problem çözen, iletişim becerisi gelişmiş, girişimci, karar alabilen ve yenilikçi bireylerin hedef alınması her bir disiplinin kapsam alanının genişletilmesine, disiplinler arası ve disiplinler üstü anlayışlara neden olmuştur.

Fen bilimleri, farklı disiplinlerin bir araya gelmesiyle oluşan bir alandır. Bu nedenle disiplinler arası anlayışın fen bilimleri alanında büyük bir önemi vardır. Disiplinler arası anlayış, öğrencilere farklı disiplinlerin yöntemlerini birleştirme yeteneği kazandırır ve öğrencilerin gerçek dünya problemlerini daha etkili bir şekilde çözmelerine yardımcı olur. Öğrenciler, farklı disiplinlerden gelen bilgi ve teknikleri bir araya getirerek yenilikçi çözümler sunabilir ve sınırlı bir perspektif yerine, daha geniş bir bakış açısıyla problemlere yaklaşabilirler. Disiplinler yaklaşımıyla hazırlanan öğretim programları öğrencilerin bütünsel bakış açısından uzaklaşmalarına neden olabilir. Fizik, kimya ve biyoloji bilimlerindeki kavramlar iç içe geçtiği için Fen Bilimleri Uygulamaları dersiyle bu disiplinlerin bütünleştirilmesi öngörülmektedir.

Öğrencilerin 21. yüzyıl sorunları ile başa çıkabilmeleri için disiplinler arası problem çözme deneyimine ihtiyaçları vardır. Bu doğrultuda hazırlanmış Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı, öğrencilere günlük hayatla ilişkilendirilmiş; amaca uygun, anlamlı ve etkili bir öğrenme sağlar. Bu sayede öğrenciler, geleneksel bakış açısı yerine daha geniş bir dünya görüşü geliştirmeye başlarlar. Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı ile öğrenciler güncel konu, kavram ve problemlere odaklanır; çevrelerinde ve dünyada meydana gelen olaylardan haberdar olur, düşünme ve fikirlerde ayrıntıya iner ve üst düzey genellemelere ulaşırlar.

Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı'nın en temel amacı, fen okuryazarlığını kazandırmaktır. Değişen ve gelişen dünyada aktif bir rol oynayabilmek için bireylerin fen okuryazarı olmaları gerekmektedir. Fen okuryazarı bir birey; bilim ve teknolojiyle ilgili medya haberlerini okuyabilen, anlayabilen ve bu bilgileri eleştirel olarak değerlendirip, tartışarak karar verebilen kişidir. Kanıtları değerlendirerek bilim ve teknoloji konularında bilinçli, kişisel, politik, ekonomik ve etik kararlar verebilir ve kararlarını rasyonel akıl yürütmeyle savunabilirler.

Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı'nın diğer bir amacı da öğrenmeyi öğrenme, günlük yaşamda karşılaşılan problemleri çözme, etkili bir iletişim kurma ve bilimsel düşünme becerilerini öğrencilere kazandırmaktır. Günümüzde öğrenmenin ne kadar önemli olduğundan ziyade, nasıl öğrenileceği bir başka ifadeyle öğrenmeyi öğrenme becerisi daha da önemli hâle gelmiştir. Bir birey öğrenmeyi öğrenebilirse öğrenmesini yaşamı boyunca sürdürebilir. Fen Bilimleri Uygulamaları dersi, öğrencilere temel bilimsel becerileri geliştirme fırsatı sunar ve bu becerilerin kazandırılmasına sosyal etkileşim ve kültürel deneyimlerle yardımcı olabilir.

“Fen Bilimleri Uygulamaları” dersi, geniş bir yelpazede uygulamalı deneyimler sunan kapsamlı bir programdır ve öğrencilere fen bilimleri konularını daha derinlemesine anlama ve gerçek dünya bağlamlarında keşfetme fırsatı sağlar.

Fizik, kimya ve biyoloji gibi fen bilimleri disiplinlerini içeren Fen Bilimleri Uygulamaları dersi, her bir fen bilimi alanındaki temel kavramları, prensipleri ve teorileri ele alarak öğrencilere fen bilimlerini pratiğe dökebilecekleri uygulamalı deneyler, gözlemler ve projeler yapma fırsatı sunar. Öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, analitik düşünme ve takım çalışması gibi becerileri geliştirmelerini hedefleyen Fen Bilimleri Uygulamaları dersi, fen bilimlerinde karşılaşılabilecek zorlukları aşmak için bilimsel düşünme becerilerini kullanarak öğrencileri, fen bilimlerine ilişkin proje ve etkinliklerde iş birliği yapmaya teşvik eder.

“Fen Bilimleri Uygulamaları” dersi, doğa olaylarına yönelik gözlem ve analiz becerilerini de vurgular. Öğrenciler; doğal olayları gözlemleyerek, analiz ederek ve açıklayarak fen bilimlerini gerçek dünya bağlamlarında anlamalarını sağlar. Ekosistemler, iklim değişikliği, enerji dönüşümü, madde döngüleri vb. güncel konular da dersin kapsamında yer alır. Bu yaklaşımla hazırlanan Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı, 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu’nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak düzenlenmiştir.

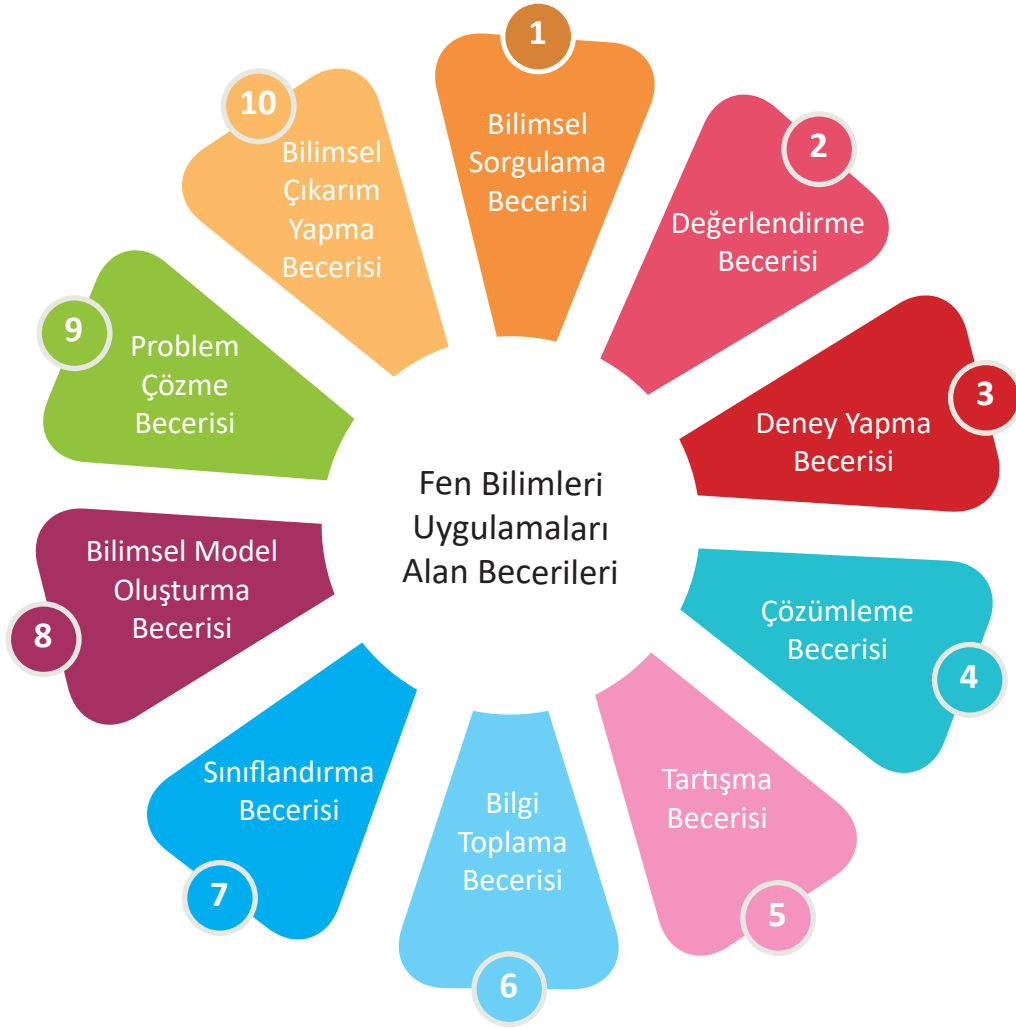
Bu programla öğrencilerin aşağıda belirtilen amaçlara ulaşmaları beklenmektedir:

1. Fizik, kimya ve biyolojiden oluşan fen bilimlerinin yaşamla iç içe olduğunu fark etmeleri
2. Bilimsel bakış açısı kazanmaları ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak problem çözebilmeleri
3. Bilimin insan hayatındaki rolünü kavrayabilmeleri
4. Bilim ve teknolojinin doğasını anlayarak fen bilimleri ile ilişkilendirebilmeleri
5. Bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri fark edebilmeleri
6. Çevreye, ekonomiye ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmeleri
7. Bilgiye ulaşma, gözlem yapma ve problem çözme becerilerini geliştirerek fen ve teknoloji okuryazarı bireyler olabilmeleri
8. Karşılaştıkları bir olayı fen bilimleri ile ilişkilendirerek açıklamalar yapabilmeleri
9. Bilimsel gelişmeleri takip ederek bilimsel çalışmalara ilişkin farkındalık oluşturmaları
10. Ülkelerin gelişmesinde bilim ve teknolojinin etkisini kavrayabilmeleri
11. Fen ve teknolojiyi bir bütün olarak görebilmeleri
12. Fen ve teknolojinin günlük hayata etkisini hissedebilmeleri
13. Bilimsel tutum ve değerlere sahip, günlük sorunlarını bilimsel düşünme yollarıyla çözebilen bireyler olabilmeleri
14. Fen bilimleri ve teknoloji ile ilgili bilgi, beceri, tutum ve değerleri geliştirebilmeleri

15. Araştıran, sorgulayan, tartışan, bilimsel süreç becerilerini kullanabilen, bilime karşı olumlu tutumlar sergileyen bireyler olabilmeleri
16. Bilim ve teknolojinin bulunduğu her alanda bilgiye sahip, bilgilerini kullanabilen, doğru kararlar verebilen ve problem çözme becerisine sahip bireyler olarak yetişmeleri

## 2.2. ALAN BECERİLERİ

Fen Bilimleri Uygulamaları dersi, öğrencilere bilimi ve bilimsel yöntemi öğrenmede ve bilim yapmada kullanılan becerileri kazandırmayı amaçlar. Bu ders, doğa bilimlerinin temel kavramlarına dayanarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerini hedefler. Bu bağlamda dersin konu alanı, bilimsel çalışmanın temel ilkelerine ve yöntemlerine dayanırken aynı zamanda çeşitli fen bilimleri disiplinlerinin özelliklerini içerir. Dersin amacına uygun olarak oluşturulan alan becerileri öğrencilerin bilimsel düşünme süreçlerini anlamalarını ve uygulamalarını sağlar. Fen Bilimleri Uygulamaları Programı'nda on alan becerisine yer verilmiştir.



Şema 1: Alan Becerileri

Şema 1’de Ortaöğretim Fen Bilimleri Uygulamaları Öğretim Programı’ndaki alan becerileri gösterilmiştir. Bu becerilerin ayrıntıları aşağıda sunulmuştur:

### **AB1. Bilimsel Sorgulama Becerisi**

Bilimsel sorgulama becerisi, öğrencilerin bilimsel düşünme süreçlerini geliştirmelerine, verileri değerlendirmelerine, bilimsel bilgiyi sorgulamalarına ve doğru sonuçlar çıkarmalarına yardımcı olur. Fen Bilimleri Uygulamaları dersinde öğrencilerin karşılaştığı bilgilere yönelik sorgulama, akıl yürütme ve yansıtma süreçlerini kullanmalarını sağlar. Bu süreçler, öğrencilerin bilimsel yöntemi anlamalarını ve bilgiyi sadece yüzeysel değil derinlemesine anlamlandırmalarını sağlar. Bu sayede öğrenciler bilgiyi, mantıklı ve mantıksal bir yaklaşımla ele alarak bilimsel düşünceyi günlük yaşamlarına entegre etme becerisi kazanırlar.

Bilimsel sorgulama becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. Olay/konu/problem veya durumu sorgular.
2. Sorgulanan olay/konu/problem veya durum ile ilgili akıl yürütür.
3. Akıl yürütmeye ulaştığı çıkarımları yansıtır.

### **AB2. Değerlendirme Becerisi**

Fen Bilimleri Uygulamaları dersinde değerlendirme becerisi oldukça önemlidir. Bu beceri, öğrencilerin mevcut olayları, konuları veya durumları objektif bir şekilde ölçmelerini sağlar ve elde ettikleri ölçme sonuçlarını belirledikleri ölçütlerle karşılaştırarak analiz etme yeteneğini geliştirir. Aynı zamanda bu süreç öğrencilere elde edilen verilere dayanarak bilimsel veya mantıklı bir değerlendirme yapma yeteneği kazandırır. Bu beceri, öğrencilerin bilgiyi eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmelerine ve somut sonuçlara ulaşmalarına yardımcı olur.

Değerlendirme becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. Mevcut olay/konu/duruma ilişkin ölçüt belirler.
2. Mevcut olay/konu/duruma ilişkin ölçme yapar.
3. Ölçme sonuçlarını belirlediği ölçütlerle karşılaştırır.
4. Karşılaştırmalarına ilişkin yargıda bulunur.

### **AB3. Deney Yapma Becerisi**

Deney yapma, bilimsel araştırmaların temel aşamalarından biri olarak öne çıkar. Bu süreç, bir problemin çözümüne dair öne sürülen hipotezin test edilmesi amacıyla gerçekleştirilir. Bu noktada öğrencinin ölçüm araçlarını seçmesi, deney düzeneğini kurması, değişkenleri kontrol altına alması ve elde edilen verileri analiz etmesi gibi adımlar yer alır. Deney sonuçlarının yorumlanması ve hipotezin doğruluğunun değerlendirilmesi, öğrencilere bilimsel yöntemi pratiğe dökme ve sonuçlara mantıklı bir şekilde ulaşma fırsatı sunar. Bu süreç, öğrencilere bilimsel düşünceyi ve araştırma becerilerini geliştirme konusunda önemli deneyimler kazandırır.

Deney yapma becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. Deney tasarlar.
2. Ölçme ve veri analizi yapar.

### **AB4. Çözümleme Becerisi**

Çözümleme becerisi, bireyin karşılaştığı karmaşık bir konuyu veya problemi ele alarak onu daha anlaşılır par-

çalara ayırmasını ifade eder. Bu beceri, bütünü oluşturan parçaları ayrıştırma yeteneği üzerine kuruludur. Öğrenciler, bu parçaları incelediğinde aralarındaki ilişkileri daha iyi anlar. Bu süreç, genellikle detaylara odaklanmayı gerektirir ve karmaşıklığı basit ve anlaşılır bileşenlere dönüştürmeyi amaçlar. Çözümleme becerisi sayesinde öğrenciler, görünen problemleri daha küçük ve yönetilebilir adımlara bölerler ve çözüm yollarını daha etkili bir şekilde bulabilir. Bu beceri, aynı zamanda, analitik düşünme yeteneğini geliştirir ve karmaşık sorunları daha sistematik bir şekilde ele alma yetisini kazandırır.

Çözümleme becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. Nesne, olgu ve olaylara ilişkin parçaları belirler.
2. Parçalar arasındaki ilişkileri belirler.

#### **AB5. Tartışma Becerisi**

Fen Bilimleri Uygulamaları dersi, öğrencilere sadece bilimsel kavramları ve teorileri öğretmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin bu bilgileri mantıklı bir şekilde analiz etmesini sağlayarak tartışma yeteneklerini geliştirir. Bu ders, öğrencilere herhangi bir fen bilimi konusu hakkında görüşlerini mantıksal bir çerçevede ifade etmeyi öğretir. Ayrıca öğrencilerin farklı bakış açılarını anlamalarını ve başkalarının görüşlerini açık bir şekilde dinlemelerini teşvik eder. Bu süreç, öğrencilerin kendi görüşlerini diğer görüşlerle karşılaştırmasını ve mantıksal bir yaklaşımla değerlendirmesini sağlar. Bu beceri, öğrencilerin bilimsel düşünceyi günlük yaşamlarına dâhil etmelerine ve karmaşık sorunları daha rasyonel bir şekilde ele almalarına yardımcı olur.

Tartışma becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. Mantıksal bir temele dayalı argümanlar (kanıt) sunar.
2. Mantıksal çelişkileri, tutarsızlıklar ve/veya geçersizlikleri tespit eder.
3. Argümanları çürütmek veya kabul etmek için mantıklı nedenler sunar.

#### **AB6. Bilgi Toplama Becerisi**

Fen Bilimleri Uygulamaları dersi, öğrencilere sadece temel bilimsel kavramları öğretmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin bu bilgileri elde etmelerine ve doğrulama süreçlerini öğrenmelerine yardımcı olur. Bu beceri, öğrencilere farklı yöntemlerle istenen bilgiyi nasıl araştırabileceklerini ve elde edebileceklerini gösterir. Bu süreç, öğrencilerin sadece bilgiyi ezberlemek yerine, onu aktif bir şekilde araştırma ve doğrulama yeteneği kazanmalarını sağlar.

Bilgi toplama becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. İstenen bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.
2. Belirlediği aracı kullanarak olay/konu/durum hakkındaki bilgileri bulur.
3. Olay/konu/durum hakkındaki ulaşılan bilgileri doğrular.
4. Olay/konu/durum hakkındaki ulaşılan bilgileri kaydeder.

#### **AB7. Sınıflandırma Becerisi**

Fen Bilimleri Uygulamaları dersinde nesne, canlı, olay ve olguların özelliklerinin tanımlanması ve bunlar arasındaki ilişkilerin anlaşılması önemli bir rol oynar. Sınıflandırma becerisi, gözlemlenen nitelikler üzerinden nesne, canlı, olay ve olguya ait detaylı ve kapsamlı veriler toplanması; verilerin ilişkilendirilmesi, anlamlandırılması ve soyutlanarak kavramsallaştırılmasını sağlar. Somuta bağlı nitelik üzerinden yapılan bu kavramsallaştırma,

inceleme konusu olan nesne, canlı, olay ve olguya ait evrensel bilgilere ulaşmamıza yardımcı olur.

Sınıflandırma becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. Nitelikleri tanımlar ve/veya değişkenleri belirler.
2. Niteliklerine göre ayırır.
3. Gruplandırma yapar.
4. Etiketleme yapar.

### **AB8. Bilimsel Model Oluşturma Becerisi**

Fen Bilimleri Uygulamaları dersinde bilimsel model oluşturma becerisi öğrencilerin gerçek dünya problemlerini anlamak, açıklamak ve çözmek için sistematik bir yaklaşım geliştirmelerini sağlar. Bilimsel modeller çoğunlukla soyut fikir veya kavramları temsil etmek için kullanılır. Öğrenciler, karmaşık yapıları basit ve anlaşılır bileşenlere ayırarak bu bileşenlerin nasıl etkileşimde bulunduğunu anlamaya çalışırlar. Bu süreç, eleştirel düşünme becerilerini ve yaratıcı problem çözme yeteneklerini geliştirirken öğrencilere bilimsel yöntemi pratiğe dökme ve bilgiyi somut sonuçlara dönüştürme yeteneği kazandırır.

Bilimsel model oluşturma becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. Açıklamalar için model önerir.
2. Yeni kanıtlarla modeli yeniler.

### **AB9. Problem Çözme Becerisi**

Fen Bilimleri Uygulamaları dersinde problem çözme becerisi, öğrencilerin bilimsel düşünme, eleştirel düşünme ve pratik uygulama yeteneklerini geliştirmelerine yardımcı olur. Problem çözme becerisi herhangi bir konu hakkında bireylerin görüşlerini mantıksal çerçevede sunması, başka görüşleri dinlemesi ve kendi görüşlerini başka görüşlerle mantıksal açıdan kıyaslamasını ifade eder.

Problem çözme becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. Problemi yapılandırır.
2. Problemi özetler.
3. Problemin çözümüne yönelik gözlem yapar veya mevcut bilgiye/veriye dayalı tahminde bulunur.
4. Problemin çözümüne yönelik önermelerle akıl yürütür.
5. Problemin çözümüne ilişkin yansıtma ve değerlendirmede bulunur.

### **AB10. Bilimsel Çıkarım Yapma Becerisi**

Fen Bilimleri Uygulamaları dersinde bilimsel çıkarım yapma becerisi öğrencilerin gözlem verilerine dayanan destekleyici kanıtlara ve geçmiş deneyimlere dayalı bir sonuca ulaşma ve bir yargıda bulunma eylemidir. Bu beceri, öğrencilerin bilim ve teknoloji alanında başarılı olmalarına ve günlük yaşamlarında bilimsel düşünmeyi kullanmalarına katkı sağlar.

Bilimsel çıkarım yapma becerisinin göstergeleri şunlardır:

1. Nitelikleri tanımlar.
2. Veri toplar ve kaydeder.
3. Verileri yorumlar ve değerlendirir.

### 2.3. ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı'nın işlevsel bir biçimde kullanılabilmesi için öğretmenlerin dikkat etmesi gereken hususlar aşağıda belirtilmiştir.

1. Öğrenme hedeflerinin sıralanışı, amaçlı bir düzeni yansıttığı için bu sıraya uymak uygulama sürecinde önemlidir.
2. Öğretim programı uygulanırken öğrencilerin değer ve tutumları kazanmasına özen gösterilmelidir. Değer ve tutumlar, konuyla bütünleştirilmiş bir şekilde verilmelidir.
3. Öğretim programı uygulanırken teknolojinin de kullanılabilceği ortamlar oluşturulmalıdır.
4. Öğrenciler, mühendislik ve tasarım becerilerinin kazandırılmasına yönelik uygulamalarda kolay ulaşılabilir, maliyeti düşük, güvenli, basit araç gereç ve malzemeler seçilmesi için teşvik edilmelidir.
5. Laboratuvar güvenliği için gerekli önlemler alınmalıdır.
6. Öğrencilerin araştırma yapma, sorgulama, keşfetme, problem çözme yeteneklerini geliştirebilmeleri, çözümlerini ve yaklaşımlarını paylaşıp tartışabilmeleri, kendi öğrenme hedeflerini belirleyebilmeleri ve diğer öğrencilerle iş birliği yapabilmeleri için uygun bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır. Bu bağlamda öğrenme ortamları sınıf içi, sınıf dışı ve laboratuvardan oluşturulmalıdır.
7. Öğrenme hedeflerinin planlanan süreden önce tamamlanması durumunda, ilgili konuda becerinin geliştirilmesi için çeşitli ek uygulamalar yapılmalıdır.
8. Kavram ve olguların ezberletilmesi yoluna gidilmemelidir.
9. Öğrencinin alana özgü becerilerinin gelişimi sağlanırken bu beceriler günlük yaşamla ilişkilendirilmeli ve disiplinler arası/disiplinler üstü bir yaklaşım benimsenmelidir.
10. Öğretim programında yer alan konuların aktarılmasında diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesine imkân sağlayan etkinlik ve çalışmalara yer verilmelidir.
11. Öğrenme hedeflerinin dışında öğrencilerin ilgi alanlarına göre ek bilgi edinmeleri ve becerilerini daha da geliştirebilmeleri için ilave çalışmalar yapılabilir.
12. Program, dersin alanının gerektirdiği şekilde konulara bütünsel bir bakış açısı ile hazırlanmıştır. Konular işlenirken öğrencilerde olay ve olgularla ilgili çok boyutlu düşünebilme becerisi geliştirilmelidir.
13. Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı, günümüz bilgi-iletişim teknolojilerinin kullanılmasını destekler niteliktedir. Okullardaki teknik donanım ve fiziki imkânlara bağlı olarak öğretmenler, bu teknolojik uygulamaları kullanabilir ve uygulayabilir.
14. Öğretmen, Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı'nda belirtilen kazanımların öğrenci çalışmalarıyla desteklenmesine büyük önem vermelidir.
15. Öğretmenler, Fen Bilimleri Uygulamaları dersi ile ilgili bilgi, beceri, değer ve tutumları öğrencilerine kazandırırken sadece ders kitaplarına bağlı kalmamalıdır. Sınıf düzeyi, öğrencilerin ilgi, hazır bulunuşluk düzeyleri, öğrenme stilleri gibi unsurları göz önünde bulundurularak kazanımlarla uyumlu öğretim materyalleri (bilgi notu, sunum, etkinlik, çalışma kâğıtları, proje, okuma parçaları vb.) oluşturulmalı ve kullanılmalıdır. Öğretim materyalleri hazırlanırken zümre ve diğer alan öğretmenleriyle iş birliği yapılmalıdır.

16. Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı, genel felsefesinde de vurgulandığı gibi öğrencilerin bütünsel bakış açısına sahip, yenilikçi çözümler sunabilen bireyler hâline gelmeleri hedefine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu anlamda dersin nihai hedefi, öğrencilerin bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri fark etmeleri, gerçek dünya problemleriyle sonuçları arasında ilişki kurmaları, ders kapsamındaki konuları eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek fikrî ve fiziki ürünler geliştirmeleridir.
17. Bu dersin; argümantasyon, araştırma, sorgulama, proje, iş birliği, probleme dayalı öğrenme vb. yaklaşımları temel alan yöntemlerle yürütülmesi öngörülmektedir. Keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma, farkındalık geliştirme, sorumluluk alma ve ürün tasarlama süreçlerinde öğretmen öğrencilere rehberlik etmelidir.
18. Program ile öğrencilerin kendilerini ifade etme, birlikte çalışma, iletişim kurma, üretken ve lider olma gibi becerileri kazanmaları sağlanmalıdır.
19. Fen Bilimleri Uygulamaları dersinin öğretim programında öğrencilere zorunlu olarak üç tema sunulmuştur: “Sistemler, Enerji, Bilim ve Teknoloji.” Ayrıca programda iki seçmeli tema da bulunmaktadır: “Bilimin Serüveni ve “Günlük Hayatta Bilim.” Okul, çevre, öğrenci imkân ve ihtiyaçları göz önünde bulundurularak seçmeli temalardan biri öğretmen tarafından seçilmelidir. Seçmeli temalar hazırlanırken öğrencilerin sınıf seviyeleri dikkate alınmıştır. Fen Bilimleri Uygulamaları I-II Programı’nda seçmeli temalar birbirinin devamı niteliğinde değildir. Her sınıf seviyesinde istenilen tema seçilebilmektedir.
20. Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi I-II, ön koşulluluk gerektiren ve birbirlerini takip eden temalardan oluştuğu için her sınıf seviyesinde I. düzeyden başlayarak seçilmelidir. Temalar ve kazanımlar atlanmadan verilen sırayla işlenmelidir.
21. Öğrencilere bilgi toplama becerisi kazandırılırken öğrencilerin kullanılacak araçları belirlemeleri, bilgi edinmeleri, elde edilen bilgileri doğrulamaları/yanırlamaları, kaydetmeleri ve rapor hâline getirmeleri sağlanmalıdır.



## 2.4. TEMA, KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU

Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı'nda yer alan temalar, kazanım sayıları, kazanımların işleniş için ayrılacak yaklaşık süre ile bunların ders saatlerine oranı aşağıda sunulmuştur:

FEN BİLİMLERİ UYGULAMALARI DERSİ I			
TEMALAR	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde Oranı
BİLİM VE TEKNOLOJİ I	6	20	28
SİSTEMLER I	4	16	22
ENERJİ I	3	16	22
BİLİMİN SERÜVENİ (SEÇMELİ)	6	20	28
GÜNLÜK HAYATTA BİLİM (SEÇMELİ)	6	20	28
TOPLAM	19	72	100

\* Ünitelere ait toplam sayısal değerler seçmeli temalardan sadece birinin sayısal değerleri dikkate alınarak hesaplanmıştır.

FEN BİLİMLERİ UYGULAMALARI DERSİ II			
TEMALAR	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde Oranı
BİLİM VE TEKNOLOJİ II	4	18	25
SİSTEMLER II	4	18	25
ENERJİ II	3	16	22
BİLİMİN SERÜVENİ (SEÇMELİ)	5	20	28
GÜNLÜK HAYATTA BİLİM (SEÇMELİ)	5	20	28
TOPLAM	16	72	100

\* Ünitelere ait toplam sayısal değerler seçmeli temalardan sadece birinin sayısal değerleri dikkate alınarak hesaplanmıştır.

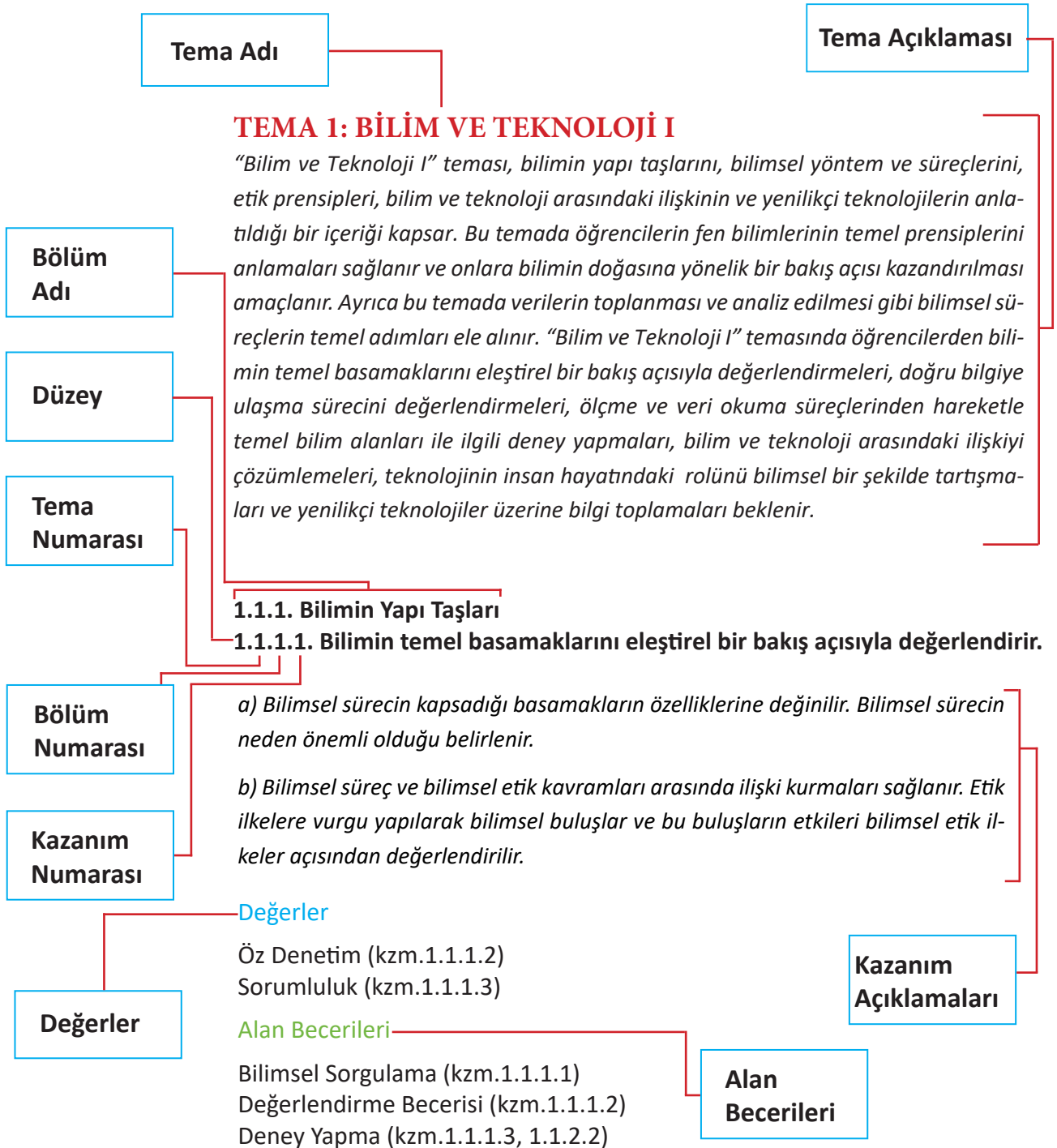
## 2.5. KİTAP FORMA SAYILARI VE KİTAP EBADI

DERS KİTABI	Forma Sayıları*	Kitap Ebadi
Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi I	15-16	19,5 x 27,5
Fen Bilimleri uygulamaları Dersi II	15-16	19,5 x 27,5

\* Forma sayıları alt-üst sınır olarak yazılmıştır.

### 3.1. ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN YAPISI

Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı'nın hazırlanmasında kronolojik ve tematik yaklaşımlar bir arada ele alınmıştır. Fen Bilimleri Uygulamaları Dersi Öğretim Programı'nın tema yapısı şematik olarak aşağıda sunulmuştur:



## 3.2. TEMA, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

### FEN BİLİMLERİ UYGULAMALARI DERSİ I TEMA, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

#### TEMA 1: BİLİM VE TEKNOLOJİ I

“Bilim ve Teknoloji I” teması, bilimin yapı taşlarını, bilimsel yöntem ve süreçlerini, etik prensipleri, bilim ve teknoloji arasındaki ilişkinin ve yenilikçi teknolojilerin anlatıldığı bir içeriği kapsar. Bu temada öğrencilerin fen bilimlerinin temel prensiplerini anlamaları sağlanır ve onlara bilimin doğasına yönelik bir bakış açısı kazandırılması amaçlanır. Ayrıca bu temada verilerin toplanması ve analiz edilmesi gibi bilimsel süreçlerin temel adımları ele alınır. “Bilim ve Teknoloji I” temasında öğrencilerden bilimin temel basamaklarını eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmeleri, doğru bilgiye ulaşma sürecini değerlendirmeleri, ölçme ve veri okuma süreçlerinden hareketle temel bilim alanları ile ilgili deney yapmaları, bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi çözümlenmeleri, teknolojinin insan hayatındaki rolünü bilimsel bir şekilde tartışmaları ve yenilikçi teknolojiler üzerine bilgi toplamaları beklenir.

#### 1.1.1. Bilimin Yapı Taşları

##### 1.1.1.1. Bilimin temel basamaklarını eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirir.

- a) Bilimsel sürecin kapsadığı basamakların özelliklerine değinilir. Bilimsel sürecin neden önemli olduğu belirlenir.
- b) Bilimsel süreç ve bilimsel etik kavramları arasında ilişki kurmaları sağlanır. Etik ilkelere vurgu yapılarak bilimsel buluşlar ve bu buluşların etkileri bilimsel etik ilkeler açısından değerlendirilir.

##### 1.1.1.2. Doğru bilgiye ulaşma sürecini değerlendirir.

- a) Bilgi kavramı ve bilgi türlerine değinilir.
- b) “Bildiklerimin doğru olduğunu nasıl anlarım?” sorusu üzerine fikir yürütülmesi sağlanır.
- c) Doğru bilgiye ulaşmak için ölçüt belirlenir.

##### 1.1.1.3. Ölçme ve veri okuma süreçlerinden hareketle temel bilim alanları ile ilgili deney yapar.

- a) Ölçme ve ölçme birimleri (uzunluk, ağırlık, hacim, sıcaklık, zaman vb.) hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu birimleri doğru bir şekilde kullanmaları sağlanır.
- b) Veri toplama yöntemleri ve veri görselleştirme süreci açıklanır.
- c) Ölçme, veri toplama ve veri görselleştirme sürecini içeren deney yapmaları sağlanır. Temel bilim alanları üzerine yapılan deneylerden elde edilen sonuçlar gerçek yaşamdaki nesne, olay ve/veya olguları açıklamak için kullanılır.

#### 1.1.2. Bilim ve Teknoloji İlişkisi

##### 1.1.2.1. Bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi çözümler.

Bilimsel bilginin teknolojiye dönüşüm sürecine ilişkin günlük hayattan örnekler verilir.

##### 1.1.2.2. Teknolojinin hayatımızdaki rolünü bilimsel bir şekilde tartışır.

- a) Toplumun ihtiyaçları ve teknoloji arasındaki ilişkinin günlük hayattaki örnekler üzerinden açıklanması sağlanır.

b) Teknolojinin insan hayatında olumlu ve olumsuz etkileri örneklerle analiz edilir. Teknolojinin olumlu/ olumsuz etkileri üzerine sınıf ortamında akıl yürütmeleri sağlanır.

c) Teknolojik bir cihazın yaydığı elektromanyetik radyasyon miktarının kullanıma bağlı olarak nasıl değiştiği deney yapılarak gözlemlenir.

ç) Teknolojinin ekonomiye etkisi farklı ülkelerdeki uygulamalarla karşılaştırılarak belirlenir.

### 1.1.2.3. Yenilikçi teknolojiler hakkında topladığı bilgiler ile ilgili rapor hazırlar.

Yenilikçi teknolojiler (Yapay Zekâ ve Uygulamaları, Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği, Nanoteknoloji ve Uygulamaları) hakkında bilgiye ulaşmaları ve bunları rapor hâline getirmeleri sağlanır.

#### Değerler

Öz Denetim (kzm.1.1.1.2)

Sorumluluk (kzm.1.1.1.3)

Saygı (kzm. 1.1.2.2)

#### Alan Becerileri

Bilimsel Sorgulama (kzm.1.1.1.1)

Değerlendirme Becerisi (kzm.1. 1.1.2)

Deney Yapma (kzm.1.1.1.3,1. 1.2.2)

Çözümleme Becerisi (kzm.1.1.2.1)

Tartışma Becerisi (kzm.1.1.2.2)

Bilgi Toplama Becerisi (kzm.1.1.2.3)

## TEMA 2: SİSTEMLER I

Bu tema, öğrencilere doğadaki sistemlerin karmaşıklığını anlatmayı, fen bilimlerinde sistemlerin önemini kavratmayı amaçlar. Sistemlerin yapıları, özellikleri ve birbirleriyle etkileşimleri incelenir ve nasıl çalıştıklarını anlamak hedeflenir. Aynı zamanda sistemler arasındaki ilişkiler ve etkileşimler değerlendirilerek bir sistemin diğer sistemlere olan etkilerini anlamaya yönelik bir bakış açısı sunulur. “Sistemler I” temasında öğrencilerden, sistemi temel bileşenlerine göre çözümlenmeleri, sistem türlerini kriterlerine göre sınıflandırmaları, zeki sistem uygulamaları hakkında bilgi toplamaları ve bir sistem örneğini aşamalandırarak tasarlamaları beklenir.

### 1.2.1. Sistemlerin Temel Kavramları

#### 1.2.1.1. Sistemi temel bileşenlerine göre çözümler.

a) Sistem ve sistemin temel bileşenlerine değinilir. Sistemlerin rolü ve önemi, “Problemleri Çözme ve İyileştirme, Karmaşık Süreçlerin Yönetimi, Verimlilik ve Etkinlik Artırma, Geleceği Tahmin Etme ve Planlama” süreçleri açıklanır.

b) Verilen çeşitli sistem örneklerindeki bileşenler ve bu örneklerdeki bileşenler arasındaki ilişkiler ele alınır.

c) Fen bilimlerindeki bir sistemin bileşenleri ve unsurları tespit edilerek sistemin bileşenleri ve unsurları arasındaki ilişkileri belirlemeleri sağlanır.

### 1.2.2. Sistem Türleri

#### 1.2.2.1. Sistem türlerini kriterlerine göre sınıflandırır.

- a) Doğal ve yapay sistemler tanımlanır. Doğal sistemlerden esinlenilerek geliştirilen yapay sistemlere örnek verilir.
- b) Sistem türlerinin niteliklerini belirlemek için kriterler oluşturulur ve bu kriterler, sistemleri ayırtmak ve gruplamak için kullanılır.

### 1.2.3. Zeki Sistemler ve Uygulamaları

#### 1.2.3.1. Zeki sistem uygulamaları hakkında topladığı bilgiler ile ilgili rapor hazırlar.

- a) Geleneksel sistemler dikkate alınarak zeki sistemlerin temel ilkelerinin tanımlanması sağlanır. Ayrıca zeki sistemler ile fen bilimleri arasındaki etkileşim ele alınır.
- b) Zeki sistem uygulamalarıyla ilgili bilgi edinmeleri ve bunları rapor hâline getirmeleri sağlanır.

#### 1.2.3.2. Bir sistem örneğini aşamalandırarak tasarlar.

Çevredeki bir problemi çözmek veya iyileştirmek amacıyla bir sistem örneği tasarlanır. Sistem tasarımındaki eksikliklerin belirlenmesi ve sistemin güncellenmesi için gerekli düzeltmelerin yapılması sağlanır.

#### Değerler

Sorumluluk (kzm.1.2.1.1)

Öz Denetim (kzm.1.2.3.2)

#### Alan Becerileri

Sınıflandırma Becerisi (kzm.1.2.2.1)

Deney Yapma (kzm.1.2.1.1.)

Çözümleme Becerisi (kzm.1.2.1.1)

Bilgi Toplama Becerisi (kzm.1.2.3.1)

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (kzm.1.2.3.2)

## TEMA 3: ENERJİ I

“Enerji I” teması; temel enerji kavramları, enerjinin önemi, enerji dönüşümü ve enerji aktarımı gibi içerikleri kapsar. Bu temada öğrencilerin enerji türleri, dönüşümleri, kullanımı ve etkileri konusunda derinlemesine bir anlayış geliştirmesi hedeflenir. Ayrıca enerji konularında bilinçli ve sürdürülebilir kararlar alabilmeleri için onlara rehberlik edilir. “Enerji I” temasında öğrencilerden enerjinin canlılar için neden önemli olduğunu eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmeleri, enerji dönüşümleri ile ilgili deneyler yapmaları, kreatif enerji çözümleri hakkında doğru ve güvenilir bilgi toplamaları beklenir.

### 1.3.1. Temel Enerji Kavramları ve Enerjinin Önemi

#### 1.3.1.1. Enerjinin canlılar için önemini eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirir.

- a) Enerji, enerji biçimi ve enerji türü kavramlarına değinilir. Fizik, kimya ve biyoloji disiplinlerine özgü enerji türlerine örnekler vererek açıklama yapması sağlanır.

b) Canlılar için enerji dönüşümünün ve aktarımının öneminin günlük hayattan örneklerle açıklanması sağlanır.

c) Enerjinin canlılar için öneminin farklı disiplinler açısından (fizik, kimya, biyoloji) incelenmesi ve analiz edilmesi sağlanır.

ç) Enerji dönüşümünden yola çıkarak enerjide neden tasarruf etmeleri gerektiği üzerine akıl yürütmeleri sağlanır. Ülkemizde enerji üretiminde kullanılan ham madde ithalatının enerji maliyetine etkisi değerlendirilir.

### 1.3.1.2. Enerji dönüşümü ile ilgili deney yapar.

a) Genel ağdaki bir simülasyonda farklı enerji dönüşüm örnekleri incelenir. Bu örneklerde hareket enerjisinin mekanik enerjiye, suyun potansiyel enerjisinin ısı enerjisine, güneş ve ısı enerjisinin elektrik enerjisine dönüşümünü gözlemlenebilir sistemler üzerinde göstermeleri sağlanır.

b) Enerji dönüşümünü gözlemlemek amacıyla solar jeneratörü kullanılarak deney yapılır. Yapılan enerji dönüşümü deneylerinin sonuçları gerçek yaşamda gözlenen nesne, olay veya olguları açıklamak için kullanılır.

### 1.3.1.3. Yenilikçi ve çevreci enerji çözümleri hakkında topladığı bilgiler ile ilgili rapor hazırlar.

Yenilikçi ve çevreci enerji çözümleriyle ilgili bilgi edinmeleri ve bunları rapor hâline getirmeleri sağlanır.

#### Değerler

Vatanseverlik (kzm. 1.3.1.1)

Sevgi (kzm. 1.3.1.1)

#### Alan Becerileri

Bilimsel Sorgulama Becerisi (kzm. 1.3.1.1, 1.3.2.1, 1.3.3.1)

Deney Yapma (kzm.1.3.1.2.)

Bilgi Toplama Becerisi (kzm.1.3.1.3)

## TEMA 4: BİLİMİN SERÜVENİ I

“Bilimin Serüveni I” teması, bilimin modern dönemindeki bilimsel keşifler ve dönüşümleri, bilimsel çağda sosyal ve teknolojik dönüşümler gibi konuları kapsar. Bu üniteyle öğrencilere bilim insanlarının ve buluşlarının toplum ve teknoloji üzerindeki etkilerini değerlendirme becerisi kazandırılması amaçlanır. “Bilimin Serüveni I” teması kapsamında öğrencilerden Newton kanunlarını kullanarak galaksilerin çarpışmasını çözümlenmeleri, modern bilim dönemindeki bilgilerden hareketle deney yapmaları, tıp ve sağlık alanına etki eden buluşların canlıların hayatı üzerindeki etkisini değerlendirmeleri, dijital çağın getirdiği yenilikler hakkında bilgi sahibi olmaları, lazer ile hologram oluşturma sürecini çözümlenmeleri, radyasyon ölçüm cihazı modeli tasarımları beklenir.

### 1.4.1. Modern Bilim Dönemindeki Bilimsel Keşifler ve Dönüşüm

#### 1.4.1.1. Newton kanunlarını kullanarak galaksilerin çarpışmasını çözümler.

a) Makroskobik nesnelere etki eden kuvvetin yarattığı etkinin Newton kanunları ve teknoloji kullanılarak açıklanması sağlanır.

b) Denge ve hareket kanunlarına ilişkin deney yapılır. Deneyin sonuçları gerçek hayattaki nesnelere, olayları ve olguları açıklamak için kullanılır.

### 1.4.1.2. Modern bilim dönemindeki bilgilerden hareketle deney yapar.

a) 20. yüzyılın başlarında önemli bilimsel keşifler ve bu keşiflere öncülük etmiş bilim insanları tanıtılır ve bu bilim insanlarının buluşları tanımlanır. 20. yüzyıldan itibaren Türk bilim insanlarının hayatı ve buluşlarıyla ilgili bilgi edinmeleri ve bunları rapor hâline getirmeleri sağlanır.

b) Modern bilim döneminde keşfedilen ilaçlar ve bu ilaçların toplum hayatı üzerindeki etkileri açıklanır. Enzim aktivitesi üzerine ilaçların etkisi hakkında deney yapmaları sağlanır.

### 1.4.1.3. Tıp ve sağlık alanındaki buluşların canlıların hayatı üzerindeki etkisini değerlendirir.

a) Tıp ve sağlık alanındaki ilerlemeler ve bu ilerlemelere öncülük eden bilim insanları tanıtılır ve bu bilim insanlarının buluşları tanımlanır, bu buluşların toplum ve çevre üzerindeki etkilerini irdelemeleri sağlanır.

b) Antibiyotiklerin bakteriler üzerindeki etkisi hakkında deney yapmaları sağlanır.

## 1.4.2. Bilimsel Çağda Teknolojik Dönüşümler

### 1.4.2.1. Dijital çağın yenilikleri hakkında topladığı bilgiler ile ilgili rapor hazırlar.

Bilgi teknolojilerinin yükselişi ve dijital teknolojilerin öncüleri ile bu teknolojilerin topluma sağladığı katkılar tanımlanır. Dijital çağın yenilikleri hakkında bilgi edinmeleri ve bunları rapor hâline getirmeleri sağlanır.

### 1.4.2.2. Lazer ile hologram oluşturma sürecini çözümler.

Lazer ile hologram oluşturma sürecinin bileşenlerini tanımlamaları ve bu bileşenler arasındaki ilişkileri belirlemeleri sağlanır.

### 1.4.2.3. Radyasyon ölçüm cihazı modeli tasarlar.

a) Radyasyonun canlı hayatı üzerindeki etkilerine değinilir ve bu etkilere günlük hayattan örnek verilir.

b) Radyasyon dedektör örneği yapılır. Radyasyon dedektöründeki eksiklikleri belirlemeleri ve dedektörü güncellemek için gerekli düzeltmeleri yapmaları sağlanır.

## Değerler

Yardımsellik (kzm. 1.4.1.2)

Dürüstlük (kzm. 1.4.1.3)

## Alan Becerileri

Deney Yapma (kzm.1.4.1.1, 1.4.2.2)

Bilgi Toplama Becerisi (kzm. 1.4.1.2, 1.4.2.1)

Bilimsel Sorgulama Becerisi (kzm. 1.4.1.3)

Çözümleme Becerisi (kzm. 1.4.1.1, 1.4.2.2)

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (kzm. 1.4.2.3)

## TEMA 5: GÜNLÜK HAYATTA BİLİM

“Günlük Hayatta Bilim” teması, iklim değişikliği, sürdürülebilir malzemeler, insansız hava araçları, biyoteknoloji, dezenfektan ve uçucu yağlar gibi konuları kapsar. Çevre ve teknolojiyi birleştirerek öğrencilerin doğayı korumak için geleceğe yönelik çözümler üretmesi amaçlanır. “Günlük Hayatta Bilim” teması kapsamında öğrencilerden iklim değişikliği ile ilgili bilimsel çıkarım yapmaları, doğa dostu malzemeyle ve uçucu yağ eldesiyle ilgili deney yapmaları, dezenfektan üretimi çalışması yapmaları, insansız hava aracı ve biyoteknolojik ürün modeli tasarımları beklenir.

### 1.5.1. Günlük Hayatta Bilim

#### 1.5.1.1. İklim değişikliği ile ilgili elde ettiği verilerden yola çıkarak iklim değişikliğinin sebepleri doğrultusunda bilimsel çıkarım yapar.

a) İklim değişikliği ile ilgili veri toplamaları, kaydetmeleri ve iklim değişikliği konusunda toplanan verileri yorumlamaları ve değerlendirmeleri sağlanır.

b) Küresel ısınma ve iklim değişikliği arasındaki ilişkinin belirlenmesi sağlanır. Çevrim içi araçlar kullanılarak karbon ayak izi hesabı yapılır. Karbon ayak izi ile iklim değişikliği arasında ilişki kurmaları ve karbon ayak izini azaltacak çözüm önerilerinde bulunmaları sağlanır.

#### 1.5.1.2. Doğa dostu malzeme yapımı ile ilgili deney yapar.

a) Doğa dostu malzeme kavramına değinilir. Doğa dostu malzeme kullanımının önemi ve bu malzemenin kullanım alanları açıklanır. Doğa dostu malzemelerin yapımında kullanılan çevre dostu teknik ve süreçleri açıklamaları sağlanır. Bu süreçlerde enerji verimliliği, atık yönetimi ve kimyasal kullanımı gibi faktörler dikkate alınır.

b) Biyoplastik yapımı ile ilgili deney yapmaları sağlanır.

#### 1.5.1.3. İnsansız hava aracı modeli tasarlar.

a) İnsansız hava aracı kavramına değinilir. Bu araçların kullanım amaçları ve alanları belirlenir. Türkiye’deki insansız hava aracı projeleri hakkında bilgiye ulaşmak için kullanılacak araçları belirlemeleri, edinilen bilgileri doğrulamaları/yanlışlamaları, kaydetmeleri ve rapor hâline getirmeleri sağlanır.

b) Basit bir drone yapımı için malzeme belirlemeleri ve drone tasarımları sağlanır. Drone tasarımındaki eksiklikleri tespit edebilmeleri ve gerekli düzeltmeleri yapmaları sağlanır.

#### 1.5.1.4. Biyoteknolojik ürün modeli tasarlar.

a) Biyoteknolojik ürün kavramına değinilir. Bu ürünlerin kullanım amaçları ve alanları açıklanır. Biyoteknolojik ürün geliştiren Türk bilim insanları hakkında bilgiye ulaşmak için kullanılacak araçları belirlemeleri, bilgi edinmeleri, edinilen bilgileri doğrulamaları/yanlışlamaları, kaydetmeleri ve rapor hâline getirmeleri sağlanır.

b) Basit bir robot kol tasarımları sağlanır.

#### 1.5.1.5. Dezenfektan etkisi olan bir ürün geliştirerek bu etkiyi test eder.

a) Dezenfektan kavramına değinilir. Dezenfektanların kullanım amaçları ve alanları, dezenfektanın mikroorganizmalar ve virüsler üzerindeki etkisi açıklanır.

b) Dezenfektan etkisini test edecekleri bir deney yapmaları sağlanır. Deney sonuçları gerçek yaşamda gözlenen nesne, olay veya olguları açıklamak için kullanılır.



**1.5.1.6. Uçucu yağlar ile ilgili deney yapar.**

a) Etnobotanik kavramı ve bu kavramın insanlığa katkısı açıklanarak uçucu yağ kavramının tanımlanması sağlanır. Uçucu yağların kullanım amaçları ve alanlarını belirlemeleri ve uçucu yağ elde etme yöntemlerini açıklamaları sağlanır.

b) İki farklı bitkiden uçucu yağ elde ederek yağların uçuculuklarını karşılaştıracığı deney yapmaları sağlanır.

**Değerler**

Adalet (kzm. 1.5.1.4)

Dostluk (kzm. 1.5.1.2)

Sabır (kzm. 1.5.1.3)

**Alan Becerileri**

Deney Becerisi (kzm. 1.5.1.2, 1.5.1.5, 1.5.1.6)

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (kzm. 1.5.1.3, 1.5.1.4)

Bilimsel Çıkarım Yapma Becerisi (kzm. 1.5.1.1)

**FEN BİLİMLERİ UYGULAMALARI DERSİ II TEMA, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI****TEMA 1: BİLİM VE TEKNOLOJİ II**

“Bilim ve Teknoloji II” teması, bilimsel düşünme, problem çözme ve teknoloji kullanımı konularında derinlemesine bir içeriği kapsar. Bu temada öğrencilere ölçme, gözlemlenme ve veri analizi yoluyla bilimsel sonuçlara ulaşma ve bilimsel yöntemi uygulama temel becerileri kazandırılır. “Bilim ve Teknoloji II” temasında öğrencilerden ölçme sonuçlarını ve görselleri kullanarak bilimsel sonuçlara ulaşmaları, bilimsel yöntem ve aşamalarını kullanarak problemi çözmeleri, teknolojinin canlılar üzerindeki etkisini inceledikleri deneyler yapmaları ve yenilikçi teknolojiler hakkında bilgi toplamaları beklenir.

**2.1.1. Bilimsel Süreç****2.1.1.1. Ölçme, veri ve görselleştirilmiş veriler kullanarak bilimsel çıkarım yapar.**

Bilimsel çıkarım yapmanın bilimdeki önemine değinilir. Fen bilimlerindeki bilimsel çalışmalara ait verileri kullanarak yorumlaması ve değerlendirmesi sağlanır.

**2.1.1.2. Bilimsel yöntem aşamalarını kullanarak problem çözer.**

Okul içinde yaşanan bir problemi bilimsel yöntem aşamalarını kullanarak yapılandırmaları ve belirlenen problemi özetlemeleri sağlanır. Bilimsel yöntem ve aşamalarını kullanarak problemin çözümüne yönelik gözleme dayalı/mevcut bilgiye/veriye dayalı tahminde bulunulur. Problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütmeleri ve yansıtma/değerlendirmede bulunmaları sağlanır.

**2.1.2. Bilim ve Teknoloji İlişkisi****2.1.2.1. Teknolojinin canlılar üzerindeki etkisi ile ilgili deney yapar.**

a) Teknolojinin canlılar üzerindeki dolaylı etkilerine günlük hayattaki uygulamalar üzerinden örnekler verilir.

b) Kablosuz internet dağıtıcıların yaydığı radyasyonun bitki gelişimi üzerindeki etkileri ile ilgili deney yapmaları sağlanır.

**2.1.2.2. Uzay araştırmaları için geliştirilen yenilikçi teknolojiler hakkında topladığı bilgiler ile ilgili rapor hazırlar.**

- Uzay araştırmaları için geliştirilen yenilikçi teknolojiler ve bu teknolojilerin günlük hayattaki kullanım alanları açıklanır.*
- Millî Uzay Programı'nın yürüttüğü projeler hakkında araştırma yapmaları sağlanır.*

### Değerler

Öz Denetim (kzm. 2.1.1.2)

Sorumluluk (kzm. 2.1.2.1)

### Alan Becerileri

Problem Çözme Becerisi (kzm.2.1.1.2)

Bilimsel Çıkarım Yapma Becerisi (kzm.2.1.1.1)

Deney Yapma Becerisi (kzm. 2.1.2.1)

Bilgi Toplama Becerisi (kzm.2.1.2.2)

## TEMA 2: SİSTEMLER II

"Sistemler II" temasında, öğrencilere modern teknoloji sistemlerinin uygulanması, geliştirilmesi ve yeniden tasarlanması konularında derin bir anlayış kazandırılması hedeflenir. Öğrenciler, yeni nesil teknoloji sistemlerinin temellerini anlamak, bu sistemleri kullanarak sorunları çözmek ve mevcut sistemleri geliştirerek daha etkili hâle getirmek için gerekli bilgi ve becerilere sahip olacaklardır. "Sistemler II" teması sonunda öğrencilerin, sistem uygulama ve geliştirme süreçlerini çözümlenmeleri, yeni nesil teknoloji sistemleri hakkında doğru ve güvenilir bilgi toplamaları, yeni nesil teknoloji sistemlerini kullanarak problem çözmeleri, belirlediği bir sistemi geliştirerek yeniden tasarlamaları beklenir.

### 2.2.1. Sistem Uygulama ve Geliştirme

#### 2.2.1.1. Sistem tasarımı ve planlaması süreçlerini çözümler.

- Sistem tasarımı ve planlama süreçleri vurgulanır. Sistem tasarımı ve planlama süreçleri arasındaki ilişkileri açıklamaları sağlanır.*
- Fen bilimlerindeki bir sistemin tasarımı ve planlama süreçleri incelenir. Sistem mühendisliği ve bu mühendisliğin önemi konusunu geleceğin teknolojileri ile ilişkilendirmeleri sağlanır.*

### 2.2.2. Sistemler ve Geleceğin Teknolojileri

#### 2.2.2.1. Yeni nesil teknoloji sistemleri hakkında topladığı bilgiler ile ilgili rapor hazırlar.

*Yapay zekâ teknolojilerinin bilime, topluma, sosyal hayata ve çalışma hayatına etkilerinin açıklanması sağlanır. Yeni nesil teknoloji sistemleri (otomasyon ve robotik sistemler, akıllı şehirler ve sürdürülebilir teknolojiler) hakkında bilgi edinmeleri ve rapor hâlinde kaydetmeleri sağlanır.*

#### 2.2.2.2. Yeni nesil teknoloji sistemlerini kullanarak problem çözer.

*Okul içinde yaşanılan bir problemi yeni nesil teknoloji sistemlerini kullanarak yapılandırılmaları, belirlenen problemi özetlemeleri ve yeni nesil teknoloji sistemlerini kullanarak problemin çözümüne yönelik gözleme dayalı/mevcut bilgiye/veriye dayalı tahminde bulunmaları sağlanır. Problemin çözümüne yönelik önermeler üzerinden akıl yürütmeleri ve yansıtma/değerlendirmede bulunmaları sağlanır.*

**2.2.2.3. Belirlediği bir sistemi geliştirerek yeniden tasarlar.**

*Çevresindeki bir problemi çözmek veya iyileştirmek için geliştirilmiş bir sistem modeli incelenir. İncelenen sistemdeki geliştirilebilir yönler belirlenir ve bu doğrultuda sistem, aşamalarına göre yeniden tasarlanır. Sistem tasarımıdaki eksiklikleri belirlemeleri ve sistemi güncellemek için gerekli düzeltmeleri yapmaları sağlanır.*

**Değerler**

*Adalet (kzm. 2.2.2.3)*

*Dürüstlük (kzm. 2.2.2.1)*

**Alan Becerileri**

*Çözümleme Becerisi (kzm.2.2.1.1)*

*Problem Çözme Becerisi (kzm.2.2.2.2)*

*Bilgi Toplama Becerisi (kzm.2.2.2.1)*

*Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (kzm.2.2.2.3)*

**TEMA 3: ENERJİ II**

*“Enerji II” teması, enerjinin önemi, sürdürülebilirlik, enerji kaynakları ve çevresel etkileri, enerji yönetimi ve ekonomisi gibi içerikleri kapsar. Bu temada öğrencilerin enerji konularında bilinçli ve sürdürülebilir kararlar alabilmeleri için onlara rehberlik edilir. “Enerji II” temasında öğrencilerden enerji kaynaklarının çevresel etkilerini eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmeleri, enerji tasarrufu ürünlerinin enerji sarfiyatına etkisini gözlemleyebileceği deney yapmaları, enerji yönetimi ile ülkelerin gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişkiyi çözümlemeleri, Türkiye’deki enerji yönetimi konusunda bilgi toplamaları beklenir.*

**2.3.1. Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri****2.3.1.1. Enerji kaynaklarının çevresel etkilerini eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirir.**

- a) Geçmişten günümüze enerji kaynaklarının kullanımının istatistiksel bilgilere dayanarak açıklanması sağlanır. Enerji kaynakları, sürdürülebilirlik kavramları ve sürdürülebilir enerji kaynakları vurgulanır.*
- b) Çevresel sorunları tespit etmeleri ve fosil yakıtların kullanımının “iklim değişikliği, hava, su, toprak ve ekosistem” üzerindeki çevresel etkilerini değerlendirmeleri sağlanır.*
- c) Dünya ülkelerinin nükleer enerji kullanımı, nükleer enerjinin gerekliliği, enerji ihtiyacı ve çevresel etkileri göz önünde bulundurarak akıl yürütmeleri ve çıkarımlarda bulunmaları sağlanır.*

**2.3.1.2. Enerji tasarrufu ürünlerinin enerji sarfiyatına etkisini gözlemleyebileceği deney yapar.**

- a) Yeşil enerji etiketine sahip ürünlerin ülke ekonomisine katkısı, toplumdaki davranış değişikliğinin enerji tasarrufuna ve çevreye etkileri ele alınır.*
- b) Ülkemizde en çok enerji kaybının yaşandığı bölgeler ve bu bölgelerde hangi tür enerji kaybının meydana geldiği vurgulanır.*
- c) Farklı ampul türlerinin enerji sarfiyatına etkisi üzerine deney yapılır. Deney sonuçları gerçek yaşamda gözlenen nesne, olay veya olguları açıklamak için kullanılır.*

### 2.3.1.3. Enerji yönetimi ile ülkelerin gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişkiyi çözümler.

a) Enerji politikalarını etkileyen faktörleri açıklamaları ve enerji yönetimi ile ülkelerin gelişmişlik düzeyi arasındaki ilişkiyi belirlemeleri sağlanır.

b) Millî Enerji Politikası ve son yıllardaki yenilenebilir enerji yatırımlarıyla ilgili bilgi edinmeleri ve rapor hâlinde kaydetmeleri sağlanır.

#### Değerler

Vatanseverlik (kzm. 2.3.1.3)

Sevgi (kzm. 2.3.1.2)

#### Alan Becerileri

Bilimsel Sorgulama Becerisi (kzm. 2.3.1.1)

Deney Yapma Becerisi (kzm. 2.3.1.2)

Çözümleme Becerisi (kzm. 2.3.1.3)

## TEMA 4: BİLİMİN SERÜVENİ

“Bilimin Serüveni” bilimin modern dönemindeki bilimsel keşifler ve dönüşümleri, bilimsel çağda sosyal ve teknolojik dönüşümler gibi konuları kapsar. Bu temayla öğrencilere bilimsel gelişmelerin toplum ve teknoloji üzerindeki etkilerini değerlendirme becerisinin kazandırılması amaçlanır. “Bilimin Serüveni” teması kapsamında öğrencilerden Doppler etkisini kullanarak ultrason cihazının çalışmasını çözümlenmeleri, hava itimli roket modeli tasarımları, tıp ve sağlık alanındaki önemli buluşların canlıların yaşam kalitesi ve uzunluğu üzerindeki etkilerini değerlendirmeleri, çevresel farkındalık ve sürdürülebilir çevre arasındaki ilişkiyi çözümleyecek deney yapmaları, teknolojik cihazların bilgi ve enerjiyi yakalayıp iletmesi olayını, dalga davranışı ilkelerini, madde ve dalga etkileşimlerini kullanarak çözümlenmeleri beklenir.

### 2.4.1. Modern Bilim Dönemindeki Bilimsel Keşifler ve Dönüşüm

#### 2.4.1.1. Doppler etkisini kullanarak doppler ultrason cihazının çalışmasını çözümler.

Doppler ultrasonun ses dalgalarını kullanarak görüntü oluşturmak için nasıl çalıştığını açıklamaları sağlanır.

#### 2.4.1.2. Hava itimli roket modeli tasarlar.

Hava itimli roketlerin çalışma ilkeleri ele alınır. Hava itimli roket modellerini incelemeleri ve hava itimli roket modeli tasarımları sağlanır. Hava itimli roket tasarımındaki eksiklikleri belirlemeleri ve hava itimli roketi güncellemek için gerekli düzeltmeleri yapmaları sağlanır.

#### 2.4.1.3. Tıp ve sağlık alanındaki önemli buluşların canlıların yaşam kalitesi ve süresi üzerindeki etkilerini değerlendirir.

a) Tıp alanındaki uygulamaların ve tedavilerin modern bilim döneminde nasıl değiştiği açıklanır. Bu uygulamaların ve tedavilerin canlıların yaşam kalitesi ve süresi üzerindeki etkilerini değerlendirmeleri sağlanır.

b) Yapay zekâ destekli sağlık hizmetlerinin olumlu/olumsuz etkilerini sınıf ortamında tartışmaları sağlanır.

c) Elektroforez yöntemi kullanılarak deney yapılır. Deneyden elde edilen sonuçlar gerçek dünyadaki nesnelere, olayları veya olguları açıklamak amacıyla kullanılır.

### 2.4.2. Bilimsel Çağda Teknolojik Dönüşümler

#### 2.4.2.1. Çevresel farkındalık ve sürdürülebilir çevre arasındaki ilişkiyi çözümleyecek deney yapar.

a) Dengeli Dünya Modeli Yaklaşımı ile sürdürülebilir kalkınma arasında ilişki kurmaları sağlanır. Sentetik biyolojinin temel kavramları ve bu kavramların yararları açıklanır. Geri dönüştürülebilen maddelerin neler olduğu, nasıl ayrılması gerektiği ve nasıl dönüştürüldüğü belirtilir. Türkiye’de uygulanan geri dönüşüm programları hakkında bilgi edinmeleri ve rapor hâlinde kaydetmeleri sağlanır.

b) Polimer tabanlı malzeme kullanılarak antibiyotiklerin atık sularından uzaklaştırılması deneyi yapılır.

#### 2.4.2.2. Teknolojik cihazların bilgi ve enerjiyi yakalayıp iletmesi olayını, dalga davranışı ilkelerini, madde ve dalga etkileşimlerini kullanarak çözümler.

Telefonların dijital resim oluşturmak için ışık dalgalarını nasıl yakaladığını açıklamaları sağlanır. Telefona ulaşan bilginin anında görünme nedeni ve telefona gelen mesajın görüntüye dönüştürülme süreci açıklanır.

#### Değerler

Sabır (kzm.2.4.1.3)

Saygı (kzm. 2.4.1.3)

#### Alan Becerileri

Deney Yapma (kzm.2.4.1.3, 2.4.2.1)

Bilimsel Sorgulama Becerisi (kzm. 2.4.1.3)

Çözümleme Becerisi (kzm. 2.4.1.1, 2.4.2.2)

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (kzm. 2.4.1.2)

### TEMA 5: GÜNLÜK HAYATTA BİLİM

“Günlük Hayatta Bilim” teması, giyilebilir teknolojilerin çalışma prensiplerini araştırmaktan açısız momentum korunumunu gözlemleyen ürünlerin tasarımına, çevre kirliliğinin tayininden öz bakım ürünleri üretimine ve sürdürülebilir tarımda verimliliği artırmaya yönelik çözüm yolları gibi konuları kapsar. Bu tema ile öğrencilere, temiz ve sürdürülebilir bir dünya için yapılan çabaların tanıtılması amaçlanır. “Günlük Hayatta Bilim” teması ile öğrencilerden giyilebilir teknolojilerin çalışma prensipleri ile ilgili deney yapmaları, açısız momentum korunumunun gözlemlenebileceği bir ürün modeli tasarlamaları, çevre kirliliği tayini ile ilgili deney yapmaları, öz bakım ürünü eldesi ile ilgili deney yapmaları, sürdürülebilir tarımda verimliliğin artırılması ile ilgili deney yapmaları beklenir.

#### 2.5.1. Günlük Hayatta Bilim

##### 2.5.1.1. Giyilebilir teknoloji ürünlerinin çalışma prensibi ile ilgili deney yapar.

a) Giyilebilir teknoloji ürünlerini tanımlamaları ve bu ürünlerin tarihsel gelişim süreçlerini belirlemeleri sağlanır. Giyilebilir teknolojilerin kullanım alanları ve önemi açıklanır.

b) Giyilebilir teknoloji ürünlerinin kullanımının olumlu/olumsuz etkilerini sınıf ortamında tartışmaları sağlanır.

c) Akıllı saatteki spektroskopi ilkeleri ile ilgili deney yapılır. Deney sonuçları gerçek yaşamda gözlenen nesne, olay veya olguları açıklamak için kullanılır.

#### 2.5.1.2. Açısal momentum korunumunun gözlemlenebileceği ürün modeli tasarlar.

a) Jiroskobun görevleri, jiroskobun modern kullanım alanları ve amaçlarına değinilir.

b) Jiroskop içeren bir ürünü aşamalarına göre tasarımları sağlanır.

#### 2.5.1.3. Çevre kirliliği tayini ile ilgili deney yapar.

a) Tyndall etkisi tanımlanır ve Tyndall etkisinin kullanım alanları açıklanır. Çevre kirliliği tayini ile Tyndall etkisini ilişkilendirmeleri sağlanır.

b) Tyndall etkisinin gözlemleneceği deney yapmaları sağlanır.

c) Gürültü kirliliğinin insan ve çevre üzerindeki etkilerine değinilir.

d) Farklı frekanslardaki ses dalgalarının görüntülenmesi ile ilgili deney yapılır. Deney sonuçları gerçek yaşamda gözlenen nesne, olay veya olguları açıklamak için kullanılır.

#### 2.5.1.4. Öz bakım ürünü ile ilgili deney yapar.

a) Öz bakım ürünlerini tanımlamaları ve bu ürünlerin kullanım amaçlarını ve alanlarını açıklamaları sağlanır. Öz bakım ürünlerinin içeriğinde bulunan zararlı kimyasallar hakkında bilgi edinmeleri ve rapor hâlinde kaydetmeleri sağlanır.

b) Doğal krem elde ederek elde ettiği kremin cilt pH'na uygunluğunu test edeceği deney yapmaları sağlanır.

#### 2.5.1.5. Sürdürülebilir tarımda verimliliğin artırılması ile ilgili deney yapar.

a) Sürdürülebilir tarım kavramını tanımlamaları ve biyoçeşitlilik ile sürdürülebilir tarım arasında ilişki kurlmaları sağlanır. Biyoçeşitlilik uygulamaları ile tarımdaki verim artışına örnek verilir.

b) Kardeş bitki kullanımı ile tarımdaki verim artışının gözlemlenebileceği deney yapılır. Deney sonuçları gerçek yaşamda gözlenen nesne, olay veya olguları açıklamak için kullanılır.

#### Değerler

Dostluk (kzm. 2.5.1.5)

Yardımsellik (2.5.1.1)

#### Alan Becerileri

Deney Becerisi (kzm. 2.5.1.1, 2.5.1.3, 2.5.1.4, 2.5.1.5)

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (kzm. 2.5.1.2)