

ORTAÖĞRETİM
GENETİK BİLİMİNE GİRİŞ
DERSİ

ÖĞRETİM PROGRAMI

2023



T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

İÇİNDEKİLER

1. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI ÖĞRETİM PROGRAMLARI	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
2. GENETİK BİLİMİNE GİRİŞ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN UYGULANMASI	9
2.1. ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI	9
2.2. ALAN BECERİLERİ	10
2.3. ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR	11
2.4. ÜNİTE, KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	12
2.5. KİTAP FORMA SAYILARI VE EBADI	12
3. GENETİK BİLİMİNE GİRİŞ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI'NIN YAPISI	13
3.1. ÖĞRETİM PROGRAMININ YAPISI	13
3.2. ÜNİTE, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI	14

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğretme öğrenme 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; gündelik 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 yarınlara 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 dünümüze ve yarınlara 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. Eğitim sistemi; yeni neslin değerlerini, alışkanlıklarını ve davranışlarını etkileyebilmektedir. 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 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 belirlenmekte ve bunlar aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

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 ayrıca farklı kaynak türlerini ayırt etme ve kullanma, bilgiyi araştırma, toplama ve işleme, aygıtları kullanma, sözlü ve yazılı görüşlerini bağlama uygun olarak ikna edici bir şekilde düzenleme ve 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 örgün, yaygın ve serbest olarak hayatı boyunca öğrenbilmelidir.

3. MATEMATİKSEL YETKİNLİK VE BİLİM, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİKTE YETKİNLİK

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.

Bilimde yetkinlik: Bilimdeki yetkinlik, soruları tanımlamak ve kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığı ve metodolojiden yararlanma becerisi ve isteğine atıfta bulunmaktadır. 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, bilinçli 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 yansıtmaya, 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 ve 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 kullanılabilecek 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 genelgeçer, 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 özelliklerini 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 olabildiğince bunu 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 belirli yönelimlerle karakterize edilir: basitten karmaşığa, genelden özele ve somuttan soyuta doğru gelişim gibi. Program geliştirme sürecinde söz konusu yönelimler hem bir alandaki yeterliliği oluşturan kazanım ve becerilerin ön şart ve ardılığı 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 bireylerarası 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.

Öğrenenler yaşamlarında başarılı olabilmek için gerekli bilgi, beceri, değer ve tutumlara sahip olmalı ve hızla üretilen bilgi yığınları arasından gerekli ve doğru bilgiyi seçebilmelidir. Seçilen bilgileri 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.

2.1. ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI

Genetik Bilimine Giriş Dersi Öğretim Programı'nın uygulanması, son yıllarda hızla gelişen sağlık, gıda ve çevre ile ilişkili gen teknolojileri ve uygulama alanlarını tanımlama ve yorumlamada öğrencilere katkı sağlayacaktır. Bu ders ile birçok hastalığın tedavisinde, gıda arzının artan nüfusa yeterli hâle getirilmesinde ve birçok çevre sorununun ortadan kaldırılmasında kullanılan gen teknolojileri hakkında öğrencilerde farkındalık oluşturma amaçlanmaktadır.

Genetik Bilimine Giriş dersi, öğrencilerin sağlık, gıda ve çevre konusunda uygulanan gen teknolojileri hakkında güncel bilgilere ulaşma, edindikleri bilgileri yorumlayabilme, analiz etme ve bu bilgilerin üzerine yeni bilgileri inşa etme becerilerini geliştirmede bir araç olarak yapılandırılmıştır. Genetik Bilimine Giriş dersini alan öğrenciler, genetik biliminin genel esasları yanında ilerleyen teknolojinin gerektirdiği bilgi, beceri ve tutumları geliştirecek araştırma, uygulama, deneyimleme ve öğrenme için fırsat bulacaklardır. Genetik Bilimine Giriş dersinde öğrencilerin gözlem yapma, veri toplama, verileri işleme, yorumlama, analiz ve sentez yapma becerilerine sahip olması hedeflenmektedir.

Genetik Bilimine Giriş dersi ile öğrencilere kazandırılmak istenen genel beceriler aşağıda sıralanmıştır:

- Genetiğin kimyasal temellerini oluşturan kavramları anlamlandırma ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi analiz edebilme
- Genetik bilimi ile ilgili araştırma ve bulguları yazılı ve sözlü olarak ortaya koyabilme
- Biyoteknolojik araştırma ve uygulamalar üzerinde eleştirel, geliştirici ve analitik düşünebilme,
- Moleküler biyoloji ile genetik alanında kullanılan araştırma ve uygulamalar arasında bağlantı kurabilme
- Kişisel gelişimi için ilgili literatürü araştırarak güncel konuları takip edebilme
- Ulusal ve uluslararası sağlık, gıda ve çevre sorunlarını takip ederek bu sorunlara bilimsel yaklaşımla çözüm önerileri getirebilme
- Genetik bilimi ile ilgili tüm araştırma ve uygulamalarda insan haklarına saygılı olma, etik ve ahlak kurallarını göz önünde tutabilme

Genetik Bilimine Giriş Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen "Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları" ve "Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri" esas alınarak hazırlanmıştır.

Bu program ile öğrencilere kazandırılmak istenen özel amaçlar şunlardır:

1. Genetik biliminin kapsamını ve uygulama alanlarını araştırma
2. Genetik bilimleri uzmanlık alanlarının kapsam ve uygulamalarını tanıma
3. Gen bilimcilerin bilimsel araştırmalarda yer almalarının önemini kavrama
4. Mühendislik ve temel doğa bilimlerinin, genetik biliminin gelişmesindeki rolünü tanıma
5. Genetik ve biyoteknoloji alanındaki gelişmeleri takip edebilme ve bilimsel literatüre erişebilme yöntemlerini kavrama

2.2. ALAN BECERİLERİ

Genetik Bilimine Giriş dersinin alan becerileri, öğrencinin dersin öğrenme hedefleri ile kendine özgü metodolojisini ve yaklaşımlarını deneyimleyerek uygulamasına olanak sağlar. Alan becerileri, öğretim programının tamamında kazanımlarla ilişkilendirilmiştir.



1. BİLİMSEL GÖZLEM YAPMA BECERİSİ

Gözlem, bilimi öğrenmenin temelini oluşturan ve ayrıntılı bilginin elde edilmesini sağlayan bütünlük bir beceridir. Gözlem, bilgiye ulaşmada veya bilgiyi yapılandırmada tüm duyuyla doğrudan ya da dolaylı olarak nesne, olgu, olay ve süreçlerle ilgili veriler toplamayı sağlar. Birden fazla duyuya hitap eden gözlem araçları gözlemin sınırlarını genişletir. Bilimsel gözlem becerisi; gözlemleme, karşılaştırma, bilgi toplama, çıkarım yapma, genelleme, yapılandırma, yorumlama, sorgulama ve yansıtma ile ilişkilidir.

2. ANALİTİK DÜŞÜNME VE ANALİZ ETME BECERİSİ

Analitik düşünme ve analiz etme becerisi, problemin ve onu oluşturan parçaların anlaşılması ve başka problemlerle ilişkisinin ortaya konulmasının yanı sıra problem için olası çözüm yollarının bulunmasını ve ayrıca en uygun çözümün tercih edilmesini içerir.

3. BİLİMSEL SORGULAMA BECERİSİ

Bilimsel sorgulama, bilim insanlarının gözlemlenebilir bilimsel nitelikteki bir konuyu, sorunu veya olayı anlamak ve kanıtlara dayalı olarak açıklamak için kullandıkları sistematik araştırma yöntemleri ve stratejilerinin bütünüdür. Bireyin bir problem karşısında çeşitli hipotezler oluşturabilmesi, bu hipotezler doğrultusunda veri toplaması, topladığı verileri tarafsız bir şekilde yorumlayarak akla ve bilime uygun sonuçlara varma sürecidir. Bu beceri, genel becerilerin tümüyle doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilidir.

4. İŞ BİRLİĞİ İÇİNDE ÇALIŞMA BECERİSİ

Bireyin başkalarıyla ortak bir hedefe ulaşmak için uyumlu olarak çalışması sürecidir. Bu süreç bireylerle açık iletişim kurabilmeyi, davranışlarının sorumluluğunu almayı ve diğer görüşlere saygı duymayı içerir.

5. BİLİMSEL MODEL OLUŞTURMA BECERİSİ

Bilimsel modeller çoğunlukla soyut fikir veya kavramları temsil etmek için kullanılır. Bilimsel model oluşturma becerisi; genel bütünlük becerilerden çelişki giderme, karşılaştırma, tümevarımsal akıl yürütme, yapılandırma, tümdengelimsel akıl yürütme ve yansıma ile ilişkilidir.

6. ARAŞTIRMA YAPMA BECERİSİ

Problem çözebilme, mantıksal çıkarım yaparak bilimsel düşünebilme, sorgulama yapabilme ve iş birliği içerisinde çalışabilme süreçlerini içerir.

2.3. ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Genetik Bilimine Giriş Dersi Öğretim Programı'nın işlevsel bir biçimde kullanılabilmesi için öğretmenlerin dikkat etmesi gereken hususlar aşağıda sunulmuştur:

- Öğrencilerin araştırma yapma, sorgulama, keşfetme, problem çözmelerine; buldukları çözüm ve yaklaşımları paylaşarak tartışabilmelerine, kendi öğrenme hedeflerini belirleyebilmelerine ve diğer öğrencilerle bir arada çalışmalarına imkân sağlayan bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır.
- Öğretim programında yer alan konuların aktarılmasında diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmesine imkân sağlayan etkinlik ve çalışmalara yer verilmelidir.
- Öğretim programı, dersin alanı gereği, konulara bütünsel bir bakış açısı ile hazırlanmıştır. Konular ele alınırken öğrencilerde olay ve olgularla ilgili çok boyutlu düşünebilme becerisi geliştirilmelidir. Genetik Bilimine Giriş Dersi Öğretim Programı, günümüz bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasını destekler niteliktedir. Okullardaki teknik donanım ve fiziki imkânlarla bağlı olarak öğretmen bu teknolojik uygulamaları kullanabilir ve uygulayabilir.
- Öğretmenler; Genetik Bilimine Giriş dersiyle ilgili bilgi, beceri, değer ve tutumları öğrencilerine kazandırırken sadece ders kitaplarına bağlı kalmamalıdır. Sınıf düzeyi, öğrencilerin ilgi ve hazır bulunuşluk düzeyleri, öğrenme stilleri gibi unsurları göz önünde bulundurarak kazanımlarla tutarlı olacak şekilde öğretim materyallerini (bilgi notu, sunum, etkinlik, çalışma kâğıtları, proje, okuma parçaları vb.) yapılandırmalı ve kullanmalıdırlar. Öğretim materyalleri hazırlanırken de zümre öğretmenleri ve diğer disiplin alanlarının öğretmenleriyle iş birliği yapılmalıdır.

Genetik Bilimine Giriş Dersi Öğretim Programı, genel felsefesinde de vurgulandığı gibi öğrencilerin genetik problemler karşısında farkındalık oluşturmuş bireyler hâline gelmeleri hedefine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Genetik Bilimine Giriş dersinin nihai hedefi, öğrencilerin karşılaştığı problemler ve sonuçları arasında ilişki kurmaları, bu problemleri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirerek problemin çözümüne katkı sağlamaya yönelik fikrî ve fiziki ürünler geliştirmeleridir. Dersin içeriğinde öğretmenler, öğrencilerin fikrî ya da fiziki bir ürün geliştirmelerine yönelik bir öğretme-öğrenme süreci planlayarak aşağıda yer alan işlemleri uygulamalıdır:

- Öğretim programı uygulanırken öğrencilerin tutum ve değerleri kazanmasına özen gösterilmelidir. Tutum ve değerler konuyla bir bütün olarak verilmelidir.

- Öğretim programı uygulanırken mümkün olduğunca teknolojinin de kullanılabileceği ortamlar oluşturulmalıdır.
- Kazanımların planlanan zamandan erken kazandırılması durumunda ilgili konu kapsamında ve ilgili becerinin geliştirilmesi için farklı uygulamalar yaptırılmalıdır.
- Dersin genel eğitim programına transferini sağlamak için öğrenme yaşantılarında farklı disiplin alanlarından örnekler kullanılmalıdır.
- Derse ilişkin ön hazırlık gerektiren uygulamalar için okul dışı hazırlık yapılabilir.
- Öğrencilerin kazanımlar dışında var olan ilgi ve isteklerine yönelik, ek bilgiye ulaşmasını ve becerilerini geliştirmesini sağlayan çalışmalara yer verilebilir.
- Öğrencilerin terimler sözlüğüne veya ilgili güvenilir bir çevrim içi kaynağa erişimleri sağlanmalıdır.
- Genetik bilimlerin biyoteknoloji uygulamalarındaki öneminin kavranmasına yönelik teknik geziler düzenlenmesine özen gösterilmelidir.

2.4. ÜNİTE, KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU

Genetik Bilimine Giriş Dersi Öğretim Programı'nda yer alan üniteler, kazanım sayıları, kazanımların işlenişi için ayrılacak yaklaşık süre ile bunların ders saatlerine oranı aşağıda sunulmuştur:

ÜNİTELER	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Yüzde Oranı (%)
1. ÜNİTE: Genetik Bilimi	3	6	8
2. ÜNİTE: Genetik Maddenin Yapısı ve İşlevi	10	16	22
3. ÜNİTE: Kalıtımın Temelleri	10	12	17
4. ÜNİTE: Biyoteknoloji ve Güncel Genetik Uygulamaları	8	18	25
5. ÜNİTE: Genetik ve Etik	3	8	11
6. ÜNİTE: Mikrobiyal Modeller	4	12	17
TOPLAM	38	72	100

2.5. KİTAP FORMA SAYILARI VE KİTAP EBADI

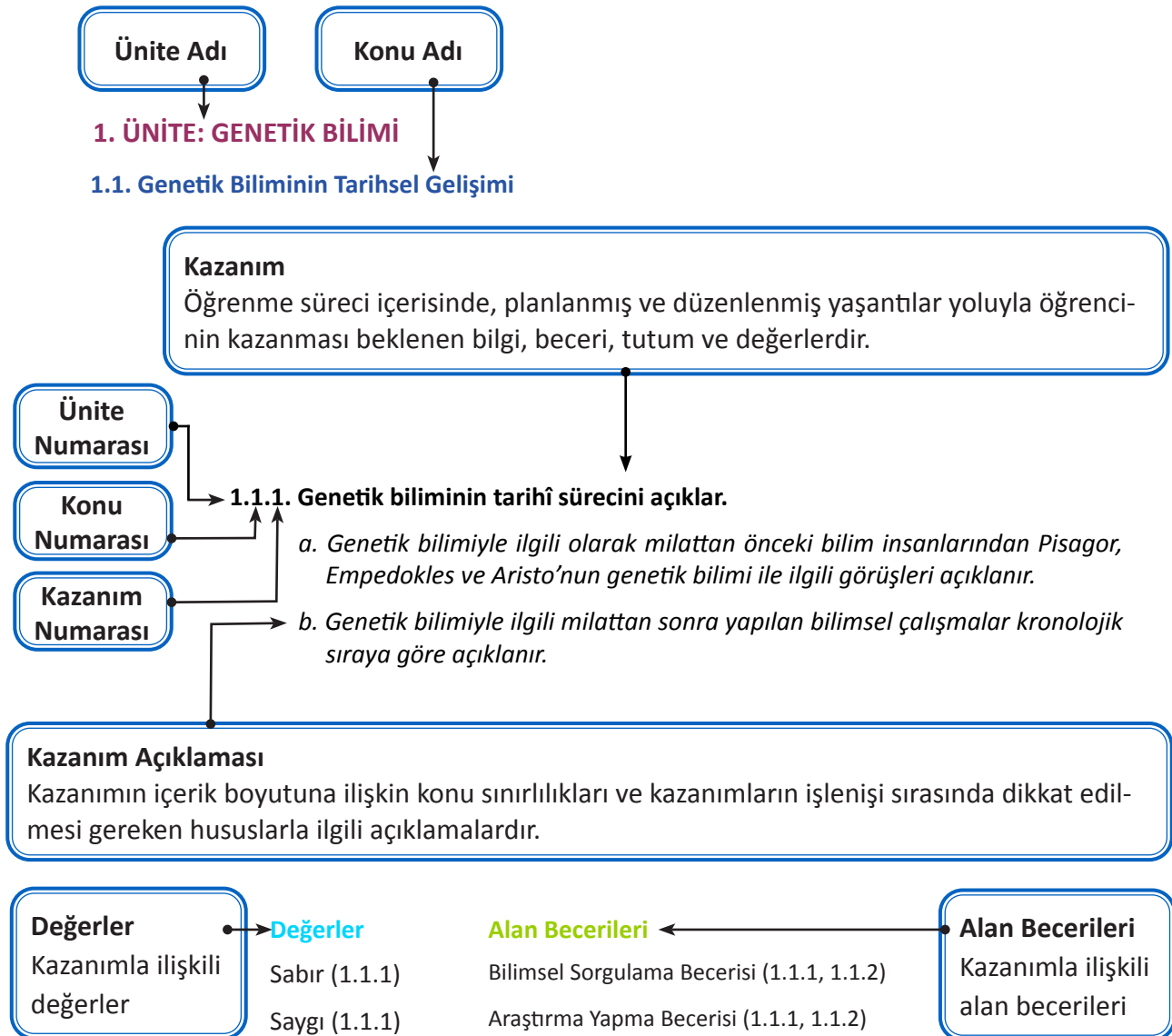
DERS KİTABI	Forma Sayıları*	Kitap Ebadi
GENETİK BİLİMİNE GİRİŞ DERSİ	14-15	19,5 x 27,5

* Forma sayıları alt ve üst sınır olarak yazılmıştır.

3.1. ÖĞRETİM PROGRAMININ YAPISI

Genetik Bilimine Giriş Dersi Öğretim Programı'nda ünite temelli yaklaşım esas alınmıştır. Geliştirilen öğretim programı 6 ünite ve 38 kazanımdan oluşmaktadır.

“Genetik Bilimi” ünitesinde genetik biliminin tarihçesi ve kavramları işlenmektedir. “Genetik Maddenin Yapısı ve İşlevi” ünitesinde genetiğin kimyasal temellerine değinilmektedir. “Kalıtımın Temelleri” ünitesinde kalıtım biliminin temel kuralları işlenmektedir. “Biyoteknoloji ve Güncel Genetik Uygulamaları” ünitesinde güncel genetik uygulamalarına değinilmektedir. “Genetik ve Etik” ünitesinde genetik uygulamalarında uyulması gereken etik kuralları anlatılmaktadır. “Mikrobiyal Modeller” ünitesinde genetik uygulamalarında sıkça kullanılan canlı ve cansız varlıkların genetik yapısı işlenmektedir. Genetik Bilimine Giriş Dersi Öğretim Programı ünite numarası, konu numarası ve kazanım numarası esas alınarak yapılandırılmıştır. Kazanımlara ilişkin açıklamalar kazanım altında italik olarak ifade edilmiştir.



3.2. ÜNİTE, KAZANIM VE AÇIKLAMALAR

1. ÜNİTE: GENETİK BİLİMİ

1.1. Genetik Biliminin Tarihsel Gelişimi

1.1.1. Genetik biliminin tarihî sürecini açıklar.

- a. Genetik bilimiyle ilgili olarak milattan önceki bilim insanlarından Pisagor, Empedokles ve Aristo'nun genetik bilimi ile ilgili görüşleri açıklanır.
- b. Genetik bilimiyle ilgili milattan sonra yapılan bilimsel çalışmalar kronolojik sıraya göre açıklanır.

1.2. Genetiğin Tanımı

1.2.1. Genetik kavramını açıklar.

Genetik bilimi ile bu bilimin kapsadığı ve etkileşim içinde olduğu alanlar arasındaki ilişkiye değinilir.

1.3. Genetiğin Temel Kavramları

1.3.1. Genetikle ilgili temel kavramları açıklar.

Genetikle ilgili temel kavramlar (gen, alel, lokus, kromozom, homolog kromozom, homozigot, heterozigot, dominant/baskın, resesif/çekinik, genotip, fenotip, karakter, özellik, bağımsız gen ve bağlı genler) açıklanır.

Değerler

Sabır (1.1.1)

Saygı (1.1.1)

Alan Becerileri

Analitik Düşünme ve Analiz Etme Becerisi (1.1.1, 1.2.1, 1.3.1)

Bilimsel Sorgulama Becerisi (1.1.1, 1.2.1, 1.3.1)

Araştırma Yapma Becerisi (1.1.1, 1.2.1, 1.3.1)

2. ÜNİTE: GENETİK MADDENİN YAPISI VE İŞLEVİ

2.1. Kalıtımın Molekülleri (DNA, RNA)

2.1.1. Nükleik asitlerin yapı ve görevlerini tanımlar.

- a. Nükleik asitlerin bileşenleri açıklanır ve nükleotitlerin polimer olduğu belirtilir.
- b. DNA ve RNA'nın genel özellikleri açıklanır.
- c. DNA'nın moleküler yapısı üzerinde durulur. Tüm canlılarda DNA'da bulunan nükleotit çeşitlerinin aynı olduğuna vurgu yapılır.
- ç. RNA'nın yapısı ve çeşitleri üzerinde durulur. Canlılardaki RNA çeşitlerinin işlevlerine değinilir.

2.1.2. DNA ve RNA'nın moleküler yapısını tasarladığı model üzerinde açıklar.

Geri dönüşüm malzemelerinin kullanılacağı bir DNA ve RNA modeli tasarlanması istenir.

2.2. DNA Replikasyonu ve Onarımı

2.2.1. DNA replikasyonunu açıkla.

- DNA replikasyon modelleri üzerinde durulur. Saklı (konservatif) ve Dağınık (dispersif) modeller temel düzeyde, Yarı saklı (semikonservatif) model görsel öğeler üzerinden ayrıntılara girilerek açıklanır.*
- Replikasyon orijini ve replikasyon çatallı kavramlarına vurgu yapılır.*
- Farklı tip nükleik asitlerin genom olarak kullanıldığı belirtilerek virüslerde DNA replikasyonu açıklanır.*
- Dönen halka modeliyle λ DNA replikasyonu ve retrovirüslerde aracı DNA üzerinden RNA genomunun replikasyonu üzerinde durulur.*

2.2.2. Prokaryot ve ökaryotlarda DNA replikasyonunu açıkla.

- E. colinin replikasyon mekanizmasından yola çıkarak prokaryotlardaki replikasyon mekanizması açıklanır.*
- Replikasyon sürecinde görev alan helikaz, topoizomera, DNA polimeraz, DNA ligaz enzimlerinin isimleri ve görevlerine temel düzeyde yer verilir.*
- Ökaryotlarda altı tip DNA polimeraz olduğu açıklanır. Ökaryotlarda kromozomların uçlarının replikasyon geçirdiği belirtilerek telomera, enziminin işlevine vurgu yapılır.*

2.2.3. DNA tamir mekanizmalarını analiz eder.

- DNA tamir mekanizmalarından, yanlış eşleme tamiri ve nükleotit kesip çıkarma tamiri üzerinde durulur.*
- DNA tamir mekanizmalarında meydana gelecek aksaklıkların olası sonuçları üzerine bir araştırma çalışması yapılır.*

2.3. Gen-Protein Arasındaki İlişki (Protein Sentezi)

2.3.1. Genlerin, transkripsiyon ve translasyon yoluyla proteinleri belirlediğini açıkla.

- Genler ve proteinler arasındaki temel ilişkinin nasıl keşfedildiği açıklanır.*
- Transkripsiyon ve translasyonun temel prensipleri üzerinde durulur.*
- Genetik kod, kodon ve kalıp zincir kavramları üzerinden genetik bilginin akışında transkripsiyon ve translasyonun rollerine dikkat çekilir.*

2.3.2. Transkripsiyon mekanizmalarını ifade eder.

- Transkripsiyonun DNA yönetiminde RNA sentezi olduğu üzerinde durulur.*
- Transkripsiyonun başlama, uzama ve sonlanma aşamalarından meydana geldiği açıklanır.*
- Mesajcı RNA, taşıyıcı RNA ve ribozomal RNA'nın transkripsiyonu temel düzeyde verilir.*

2.3.3. Translasyonun RNA yönetiminde polipeptit sentezi olduğunu açıkla.

- Taşıyıcı RNA'nın yapısı ve işlevine değinilerek antikodon kavramı açıklanır.*
- Aminoasit-tRNA sentetaz enziminin işlevine değinilir.*
- Polipeptit yapımında translasyonun başlaması, polipeptit zincirinin uzaması ve translasyonun sonlanması aşamaları olduğuna değinilir ve poliribozomlar vurgulanır.*
- Translasyon sonrası gerçekleşen modifikasyonlar açıklanır.*
- Protein katlanması ve translasyon sonrası değışiklikler açıklanır.*
- Polipeptitlerin özel yerlere yönlendirilmesi örnek verilerek proteinlerin ER'a yönlendirilmesinde kullanılan sinyal mekanizması açıklanır.*

2.3.4. Gen ifadesinin regülasyonu ile ilişkili mekanizmaları tanımlar.

- a. Prokaryotlarda gen ifadesinin düzenlenmesi temel düzeyde açıklanır.
- b. Prokaryotların çevre koşullarına cevap veren etkin genetik mekanizmalara sahip olduğu belirtilir. Bakterilerde gen ifadesinin düzenlenmesinin genellikle hücrenin metabolik ihtiyaçları ile ilişkili olduğuna değinilir.
- c. Ökaryotik gen regülasyonunun prokaryotik gen regülasyonundan farklı yönleri üzerinde durulur.
- ç. Kromozomlardaki nükleotit dizilişinin gen ifadesini etkilediğine vurgu yapılır.

2.4. Genlerin Kromozomlar Üzerindeki Organizasyonu (Prokaryotik ve Ökaryotik Genlerin Karşılaştırılması)**2.4.1. Prokaryot ve ökaryotlarda kromozom organizasyonu ile ilgili çıkarımlarda bulunur.**

- a. Prokaryotlarda genetik materyalin organizasyonundan temel düzeyde bahsedilir.
- b. Viral ve bakteriyel kromozomların nispeten basit DNA molekülleri olduğuna değinilir.
- c. Kromozom yapısı, öğrencilere hazırlatılacak model üzerinden açıklanır.
- ç. Bazı canlılarda normal kromozomlara göre çok büyük kromozomlara rastlandığından bahsedilir.
- d. Politen kromozomlar ve lamba şişesi fırçası kromozomlar üzerinden özelleşmiş kromozomlar açıklanır.

Değerler

Sabır (2.1.2, 2.4.1)

Alan Becerileri

Bilimsel Gözlem Yapma Becerisi (2.2.3, 2.4.1)

Analitik Düşünme ve Analiz Etme Becerisi (2.2.1, 2.3.1, 2.4.1)

Bilimsel Sorgulama Becerisi (2.1.1, 2.2.1, 2.3.4, 2.4.1)

İş Birliği İçinde Çalışma Becerisi (2.1.1, 2.2.3)

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (2.1.2, 2.4.1)

Araştırma Yapma Becerisi (2.1.1, 2.2.1, 2.3.1, 2.4.1)

3. ÜNİTE: KALITIMIN TEMELLERİ**3.1. Mendel Genetiği****3.1.1. Genetikte kullanılan temel kavramları ifade eder.**

Arı döl, melezleme, P kuşağı, F1 kuşağı ve F2 kuşağı kavramları Mendel genetiği ile ilişkilendirilerek açıklanır.

3.1.2. Mendel genetiğinin yasalarını açıklar.

- a. Ayrılma kuralı örneklerle açıklanır.
- b. Punnett karesi kullanılarak çaprazlama örnekleri yapılır.

3.1.3. Çaprazlama yaparak oğul döllerin fenotip ve genotiplerini bulur.

- a. Monohibrit çaprazlama örnekleri çözülür ve genotip, fenotip oranları belirtilir.
- b. Dihibrit çaprazlamaya Punnett karesi de kullanılarak örnekler verilir.

3.1.4. Mendel genetiği çaprazlamalarında olasılık ilkelerini kullanır.

- a. Monohibrit çaprazlamalarda uygulanan çarpma ve toplama kuralları örnekler üzerinden açıklanır.
- b. Genetik problemleri olasılık ilkeleri kullanılarak çözülür.

3.1.5. Mendel genetiğinin uzantılarını açıklar.

- a. Kırmızı kan hücreleri yüzeyinde karbonhidrat taşıma durumlarına değinilir.
- b. Bombay fenotipi Rh antijeni sistemi olarak belirtilir.
- c. Rh antijeninin kan transferlerindeki önemine dikkat çekilir.
- ç. Salgı lokusunun adli tıptaki önemine değinilir.
- d. Epistasi örneklerle ifade edilir.

3.2. Mendel Genetiği İstisnaları**3.2.1. Kantitatif genetiğin temellerini kavrar.**

- a. RNA dizileme ve DNA mikrodizi testleri çoklu gen hesaplamalarına örnek verilir.
- b. Kantitatif karakterin Mendel grubu karakter olmadığına dikkat çekilir.
- c. Yapay seçilim ve ıslah çalışmalarının ülke ekonomisine katkıları tartışılır.

3.2.2. Eşey kromozomları ve cinsiyetin belirlenmesini açıklar.

- a. İnsan hücresindeki eşey kromozomları belirtilir.
- b. Eşey belirlenmesi, genotipik ve çevresel eşey belirleme sistemleri üzerinden örneklendirilerek açıklanır.

3.2.3. Kromozomlarda ayrılmama sonucu oluşacak anomalileri açıklar.

Down sendromu (Trisomi 21), Patau sendromu (Trisomi 13), Edward sendromu (Trisomi 18), Turner sendromu ve Klinefelter sendromunun hangi ayrılmama durumunda oluştuğu ifade edilir.

3.2.4. Eş baskınlık (kodominanslık), eksik baskınlık (ekivalentlik) ve pleiotropiye örnek verir.

- a. Başatlığın dereceleri aleller arasındaki baskınlık ilişkisi ile açıklanır.
- b. Eş baskınlık (kodominanslık), eksik baskınlık (ekivalentlik) ve pleiotropinin Mendel kalıtımı modellerinden sapma olduğuna dikkat çekilir.

3.2.5. Mutasyonların oluşumunu ve çeşitlerini tanımlar.

- a. Mutasyonlar genom mutasyonları ve gen mutasyonları olarak sınıflandırılır.
- b. Genom mutasyonları, kromozom sayısında meydana gelen mutasyonlar ve kromozom yapısında meydana gelen mutasyonlar olarak incelenir.
- c. Mutasyonların oluşumu ve çeşitleri örneklerle ifade edilir.

Değerler

Saygı (3.2.3)

Vatanseverlik (3.2.1)

Alan Becerileri

Bilimsel Gözlem Yapma Becerisi (3.2.2, 3.2.3)

Analitik Düşünme ve Analiz Etme Becerisi (3.1.1, 3.1.3, 3.2.1, 3.2.4)

Bilimsel Sorgulama Becerisi (3.1.5, 3.2.1)

İş Birliği İçinde Çalışma Becerisi (3.2.5)

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (3.2.5)

Araştırma Yapma Becerisi (3.2.5)

4. ÜNİTE: BİYOTEKNOLOJİ VE GÜNCEL GENETİK UYGULAMALARI**4.1. Biyoteknoloji****4.1.1. Biyoteknolojinin tanımını yapar.**

- a. *Biyoteknolojinin diğer bilim alanlarından ayrılan yönleri vurgulanır.*
- b. *Geçmişten günümüze biyoteknolojinin gelişiminden bahsedilir.*
- c. *Türkiye'deki biyoteknolojik çalışmalara ve bu alanda çalışma yürüten Türk bilim insanlarına örnekler verir.*

4.1.2. Rekombinant DNA teknolojisinin bilimsel önemini fark eder.

- a. *Rekombinant DNA teknolojisinin işlem basamaklarına model, şekil ve grafik kullanılarak dikkat çekilir.*
- b. *Prokaryotlarda ve ökaryotlarda rekombinant DNA teknolojisinin benzerlik ve farklılıkları açıklanır.*

4.1.3. Biyoteknolojinin kullanım alanlarını açıklar.

- a. *Tıbbi ve adli biyoteknoloji uygulamalarındaki farklılıklar örnekler üzerinden açıklanır.*
- b. *Biyoteknolojinin tarım alanındaki uygulamaları örneklerle açıklanır.*
- c. *Gıda teknolojisi alanındaki uygulamalar örneklerle açıklanır.*
- ç. *Biyomühendislik ve genetik endüstrisine yönelik çalışmalara değinilir.*

4.2. Güncel Genetik Uygulamalar**4.2.1 Tıp alanındaki genetik uygulamaları açıklar.**

- a. *Hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılan yöntemlere (CRISPR-CAS9, insülin, GH, interferon, vb.) temel düzeyde vurgu yapılır.*
- b. *Genetik bozuklukların neden olduğu hastalıkların gen aktarımı ile düzeltilmesinin yöntemleri örneklerle açıklanır.*
- c. *Tıp alanındaki genetik uygulamalar kanser tedavisinde kullanılan genetik uygulamalarla ilişkilendirilir.*
- d. *Türk bilim insanı Prof. Dr. Aziz SANCAR'ın beyin kanseri tedavisinde kullandığı yöntem üzerinden çıkarımda bulunur.*

4.2.2. Endüstri alanındaki genetik uygulamaları analiz eder.

Endüstriyel enzimlerin sentezi ile ilgili bir araştırma çalışması yapılarak bu çalışmanın sonuçlarını veren bir sunum hazırlanır.

4.2.3. Tarım alanındaki genetik uygulamaları analiz eder.

- a. Daha üstün özelliklere sahip bitkilerin yetiştirilmesinde kullanılan genetik yöntemler irdelenir.
- b. Tarım ürünlerine zarar veren böceklerle mücadele konusunda yapılan genetik çalışmalarla ilgili araştırma yapılır ve araştırma sonuçları bir sunum çalışması ile açıklanır.

4.2.4. Çevre alanındaki genetik uygulamaları analiz eder.

Çevre alanında yapılan çalışmalarda (biyoremediasyon, vb.) genetik uygulama örnekleri verilir.

4.2.5. Nanoteknoloji alanındaki uygulamaları açıklar.

Nanoteknoloji ile ilgili örnek bir proje gösterilir.

Değerler

Adalet (4.2.1)

Sabır (4.2.1, 4.2.5)

Sorumluluk (4.1.3, 4.2.1, 4.2.5)

Alan Becerileri

Bilimsel Gözlem Yapma Becerisi (4.1.1, 4.1.2)

Analitik Düşünme ve Analiz Etme Becerisi (4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5)

Bilimsel Sorgulama Becerisi (4.1.1, 4.1.2, 4.1.3)

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (4.1.2, 4.2.3, 4.2.5)

Araştırma Yapma Becerisi (4.1.2, 4.1.3, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.4)

5. ÜNİTE: GENETİK VE ETİK**5.1. Tıbbi Etik****5.1.1. Tıbbi etik kavramının tanımını yapar.**

- a. Tıp alanında uygulanan genetik hizmetlerde etik kurallar hukuki, toplumsal, ahlaki vb. değerler yönünden açıklanır.
- b. Tıp alanında uygulanan genetik biliminin kötüye kullanımının yanlışlığı etik kurallara vurgu yapılarak açıklanır.

5.2. Genetik Teknolojisinin Uygulamaları ve Ahlaki Sınırları**5.2.1. Genetik teknolojinin uygulamaları ve ahlaki sınırları ile ilgili çıkarımda bulunur.**

- a. İnsan Genom Projesi'nin ahlaki, yasal ve sosyal yönleri irdelenir.
- b. Adli uygulamalarda genetik biliminin kullanılması ahlaki, yasal ve sosyal yönden irdelenir.
- c. İnsanlığın zararına olabilecek genetik uygulamaları etik ve ahlaki yönleri bakımından irdelenir.

5.3. Genetik Danışmanlık**5.3.1. Genetik danışmanlık kavramının tanımını yapar.**

- a. Genetik danışmanlığın kimlere yapılacağı vurgulanır.
- b. Genetik danışmada dikkat edilmesi gereken noktalar belirtilir.

Değerler

Adalet (5.1.1, 5.2.1)

Dürüstlük (5.1.1, 5.2.1, 5.3.1)

Sabır(5.3.1)

Sorumluluk (5.1.1)

Yardımseverlik (5.3.1)

Alan Becerileri

Bilimsel Gözlem Yapma Becerisi(5.2.1)

Analitik Düşünme ve Analiz Etme Becerisi (5.2.1)

Bilimsel Sorgulama Becerisi (5.3.1)

İş Birliği İçinde Çalışma Becerisi (5.3.1)

Bilimsel Model Oluşturma Becerisi (5.1.1)

Araştırma Yapma Becerisi (5.1.1)

6. ÜNİTE: MİKROBİYAL MODELLER**6.1. Virüs Genetiği****6.1.1. Virüslerin genel özelliklerini açıklar.**

- a. Virüs çeşitlerine değinilir (Nükleik asit tiplerine ve bitki/hayvan tiplerine göre çeşitleri belirtilir.). Gündemdeki virüslerden bahsedilir. COVID-19'un yaşam döngüsü verilir.
- b. Virüslerin ancak bir konakçı içinde çoğalabildiğinden bahsedilir.
- c. Virüslerin genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalar için yeni imkânlar sunduğu vurgulanır.
- ç. Faj (bakteriyofaj) ile bakteriler arasındaki ilişki vurgulanır.

6.2. Bakteri Genetiği**6.2.1. Bakterinin genel özelliklerini açıklar.**

- a. Bakterilerde genetik çeşitliliğe neden olan transformasyon, transdüksiyon ve konjugasyon olayları model üzerinde gösterilerek açıklanır.
- b. Griffith'in pnömokoklarla yaptığı transformasyon deneyi incelenir.
- c. Transdüksiyon olayı bakteriyofaj yaşam döngüsü üzerinden açıklanır.
- ç. Lederberg ve Tatum'un E. coli ile yaptığı konjugasyon deneyi incelenir.

6.2.2. Plazmitlerin genel özelliklerini açıklar.

- a. Bakterilerde doğal olarak bulunan plazmitlerin çeşitlerine değinilir. Plazmit çeşitlerinin fertilitite, col, rezistans, parçalayıcı ve virülans plazmitler olarak sadece isimleri verilir.
- b. Moleküler klonlamada kullanılan plazmitler ve bakteriyel mekanizmalar rekombinant DNA teknolojisi üzerindeki uygulamaları ile tanıtılır.

6.3. Viroid ve Prionlar

6.3.1. Viroid ve prionların genel özelliklerini açıkla.

- a. Viroid ve prionların hangi hastalıklara neden olduğu örneklendirilir.
- b. Viroid ve prionların genetik mühendisliği alanında yapılan çalışmalarda kullanımı ile ilgili araştırma çalışması yapılır.

Değerler

Sabır (6.3.1)

Saygı (6.2.2, 6.3.1)

Alan Becerileri

Bilimsel Gözlem Yapma Becerisi (6.1.1)

Analitik Düşünme ve Analiz Etme Becerisi (6.2.1)

Bilimsel Sorgulama Becerisi (6.1.1, 6.2.1, 6.2.2)

