KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ – FEN FAKÜLTESİ, MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK BÖLÜMÜ DERS İZLENCESİ

Dersin Kodu	Dersin Adı	Dersin Türü	AKTS Kredisi	Dersin Önkoşul Bilgisi	İzlencenin Hazırlanma Tarihi
1406013	HÜCRE SİNYAL İLETİM YOLLARI	Zorunlu	4	YOK	02-10-2026

Dersi Veren Öğretim Üyesi & E-Posta Adresi	DR. ÖĞR. ÜYESİ HATİCE ESENKAYA & hatice.esenkaya@kilis.edu.tr
Öğrenci Görüşme Saatleri & Yeri	Salı 13:00-15:00 & Öğretim Üyesi Ofisi
Dersin İçeriği ve Amaçları	Hücre sinyal iletim mekanizmaları, hücrenin sinyal moleküllerinin etki mekanizmaları, Hücre yüzey reseptörlerine bağlanan hücre sinyal molekülleri, hücre yüzey reseptörleri ve hücre içi sinyal yolları, kök hücreler, multipotent hücre popülasyonu, İnvitro hücre çoğalması,yaşlanma ve telomeraz, Apoptoz veya programlı hücre ölümü. Hücre Sinyal İletim Yolları dersi, hücrelerin çevresel ve hücre içi sinyalleri nasıl algıladığını, bu sinyalleri nasıl işlediğini ve özgül hücresel yanıtlar oluşturduğunu moleküler düzeyde incelemeyi amaçlamaktadır. Ders kapsamında hücreler arası iletişimin temel prensipleri ele alınarak, sinyal iletiminde görev alan reseptörler, ikincil haberci sistemleri ve sinyal proteinleri detaylı olarak incelenecektir. Dersin ilk bölümünde hücresel iletişim türleri (otokrin, parakrin, endokrin ve juxtakrin sinyalizasyon) ve ligand–reseptör etkileşimlerinin temel mekanizmaları anlatılacaktır. Bunu takiben, G-protein bağlı reseptörler (GPCR), tirozin kinaz reseptörleri, serin/treonin kinaz reseptörleri ve nükleer reseptörler gibi başlıca reseptör sınıfları yapısal ve fonksiyonel özellikleriyle ele alınacaktır. Orta bölümde, hücre sinyal iletiminde kritik rol oynayan MAPK/ERK, PI3K–AKT–mTOR, JAK/STAT, Wnt/ß-katenin, TGF-ß/SMAD ve NF-?B gibi temel sinyal yolları ayrıntılı olarak işlenecektir. Bu yolların hücre proliferasyonu, farklılaşma, apoptoz, metabolizma ve immün yanıt gibi biyolojik süreçleri nasıl düzenlediği örneklerle açıklanacaktır. Ayrıca sinyal yolları arasındaki çapraz etkileşimler (crosstalk) ve geri besleme mekanizmalarına da değinilecektir. Dersin son bölümünde, hücre sinyal iletim yollarının kanser, nörodejeneratif hastalıklar, inflamasyon ve otoimmün hastalıklar gibi patolojik durumlarla ilişkisi tartışılacaktır. Güncel literatürden örnekler sunularak, hedefe yönelik tedaviler ve sinyal yolaklarını hedefleyen ilaç geliştirme stratejileri değerlendirilecektir. Ders, öğrencilere hücresel sinyalizasyonun deneysel ve klinik boyutlarını bütüncül bir bakış açısıyla kavrama becerisi kazandırmayı hedeflemektedir.
Ders Kitabı / Kitapları	Molecular Biology of the Cell - Bruce Alberts ve diğerleri Molecular Cell Biology - Harvey Lodish ve diğerleri Essential Cell Biology - Bruce Alberts ve diğerleri
Öğretim Yöntemi ve Teknikleri	1. Western Blotlama: Proteinlerin ekspresyon düzeylerini ve fosforilasyon gibi post-translasyonel modifikasyonlarını analiz etmek için kullanılır. Sinyal yolaklarının aktivasyonu sıklıkla fosfo-spesifik antikorlar ile değerlendirilir. 2. İmmünopresipitasyon: Protein–protein etkileşimlerini ve sinyal komplekslerinin oluşumunu incelemek için kullanılan bir tekniktir. Belirli bir proteinin bağlandığı moleküller bu yöntemle izole edilebilir. 3. İmmünofloresan ve Konfokal Mikroskopi: Sinyal proteinlerinin hücre içindeki lokalizasyonunu, sitoplazmadan çekirdeğe translokasyonunu ve hücresel dağılımını görselleştirmek için kullanılır. 4. Akım Sitometrisi: Tek hücre düzeyinde protein ekspresyonu, fosforilasyon durumu ve hücresel yanıtların nicel analizine olanak sağlar. 5. RT-qPCR: Sinyal yolakları tarafından düzenlenen hedef genlerin mRNA düzeylerinin kantitatif olarak ölçülmesinde kullanılır. 6. Raportör Gen Analizleri: Belirli sinyal yolaklarının transkripsiyonel aktivitesini değerlendirmek amacıyla kullanılan deneysel sistemlerdir (örneğin luciferaz raportörleri). 7. RNA Girişimi ile Gen Susturma: siRNA veya shRNA kullanılarak belirli genlerin ekspresyonunun

	baskılanması ve bu genlerin sinyal iletimindeki rollerinin incelenmesi sağlanır. 8. CRISPR/Cas9 Genom Düzenleme: Sinyal yolaklarında görev alan genlerin kalıcı olarak silinmesi veya değiştirilmesi için kullanılan ileri bir genom düzenleme tekniğidir. 9. Fosfoproteomik Analizler: Kütle spektrometrisi temelli yöntemlerle hücredeki fosforilasyon olaylarının küresel düzeyde analiz edilmesini sağlar. 10. Farmakolojik İnhibitörler ve Aktivatorler: Sinyal yolaklarının belirli basamaklarını hedefleyen küçük moleküller kullanılarak yolakların fonksiyonel olarak analiz edilmesine olanak tanır.

Dersin Öğrenim Çıktıları

1	Hücredeki sinyal yolaklarını, hücre-hücre etkileşimlerini, sinyal iletim mekanizmalarının düzenlenmesini ve hastalıklarda anormal sinyal iletiminin nasıl olduğunu öğrenir.
2	Hücrelerin çevresel uyaranlara karşı gösterdiği tepkilerin moleküler mekanizmalarını öğrenir.
3	Hücre sinyal iletim yollarının gen ekspresyonu, hücre döngüsü, farklılaşma, metabolizma ve apoptoz üzerindeki etkilerini değerlendirebilir.
4	Sinyal iletim yollarındaki bozuklukların kanser ve diğer hastalıklarla ilişkisini bilimsel veriler ışığında yorumlayabilir.
5	GPCR, cAMP/PKA, Ras/MAPK, PI3K/Akt ve JAK/STAT gibi temel sinyal iletim yollarının moleküler mekanizmalarını açıklayabilir.

Dersin Katkı Sağladığı Program Çıktıları

Program Çıktısı (PÇ)

1	Moleküler seviyede süreçlerin nasıl bir bütün oluşturduğunu, çeşitli yapıları ve hücresel fonksiyonları makromoleküller ile ilişkilendirerek açıklayabilme ve tartışabilme becerisi
3	Moleküler biyoloji ve genetikte bilgi ve metotları anlayabilme becerisi
5	Bilimsel çalışmaları eleştirel olarak değerlendirebilme becerisi

Dersin Alan Öğretimine Katkısı

Bu ders, Moleküler Biyoloji ve Genetik alanında hücresel işlevlerin ve biyolojik süreçlerin moleküler mekanizmalar üzerinden anlaşılmasına katkı sağlar. Öğrencilerin hücreler arası iletişimi, reseptör aracılı sinyal iletimini ve hücre içi sinyal ağlarının düzenlenmesini kavramalarını destekler. Ayrıca sinyal iletim yollarının gen ekspresyonu, hücre çoğalması, farklılaşması ve programlanmış hücre ölümüyle ilişkisini anlamalarını sağlayarak genetik ve hücresel bozuklukların moleküler temellerini değerlendirme becerilerini geliştirir. Bu yönüyle ders, öğrencilerin ileri düzey moleküler biyoloji, hücre biyolojisi, genetik ve biyomedikal araştırma konularına yönelik bilgi ve analitik düşünme becerilerine temel oluşturur.

Derste İşlenen Konular

1. Hafta	Hücre sinyal iletiminin temel kavramları ve biyolojik önemi
2. Hafta	Hücreler arası iletişim türleri: otokrin, parakrin, endokrin ve sinaptik sinyal iletimi
3. Hafta	Sinyal molekülleri ve hücresel reseptörlerin yapısı ve işlevleri
4. Hafta	G proteinine bağlı reseptörler (GPCR) ve heterotrimerik G proteinleri
5. Hafta	İkinci haberciler: cAMP, Ca^{2+}, IP_3 ve DAG
6. Hafta	Protein kinazlar, fosfatazlar ve fosforilasyon mekanizmaları
7. Hafta	AMP/PKA ve fosfolipaz C/PKC sinyal iletim yolları
8. Hafta	Ara Sınav Haftası
9. Hafta	Ras/MAPK sinyal iletim yolu ve hücre çoğalmasının düzenlenmesi
10. Hafta	PI3K/Akt/mTOR sinyal iletim yolu ve hücresel metabolizma
11. Hafta	JAK/STAT sinyal iletim yolu ve sitokin sinyalleşmesi
12. Hafta	TGF-β/SMAD ve Wnt/β-katenin sinyal iletim yolları
13. Hafta	Notch ve Hedgehog sinyal iletim yolları
14. Hafta	Hücre sinyal iletiminin gen ekspresyonu ve hücre farklılaşması üzerindeki etkileri
15. Hafta	Hücre döngüsü, apoptoz ve hücresel stres yanıtlarının sinyal iletimiyle düzenlenmesi

Dersin Değerlendirilme Kriterleri

Yarıyıl Çalışmaları	Sayısı	Katkı %
Ara Sınav	1	%40
Kısa Sınav		%
Ödev		%
Devam		%
Uygulama		%
Proje		%
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	%60
Toplam	**2**	**%100**

Engellilik Politikası

Bu dersteki performansınızı etkileyebilecek belgelenmiş bir engeliniz (görme, işitme veya fiziksel engel vb.) varsa, bu dersin tüm gereksinimlerini eşit bir şekilde karşılamak için makul koşulları ayarlamak üzere KİYÜ Engelsiz Üniversite Birimi (http://engelsiz.kilis.edu.tr/) ile görüşmeniz önerilir. Ayrıca, Fen Fakültesi yönetimiyle de iletişime geçebilirsiniz. Sınavlar, ders materyalleri vb. ile ilgili herhangi bir ders ihtiyacının karşılanmasını sağlamak için ihtiyaçlarınızı mümkün olan en kısa sürede ders öğretim elemanına bildirmelisiniz.