



# Biyokimyanın temelleri

Şükrü Gökhan ELÇİ  
Dr. Öğr. Üyesi  
Pamukkale Üniversitesi  
Biyomedikal Müh. Böl.

# Ders hakkında bilgi

---

- Ders 3 saat teorik ve 2 saat uygulama olmak üzere 5 saatlik bir derstir.
- Dersle ilgili tüm bilgilere şu linkten ulaşabilirsiniz.
  - <http://www.pau.edu.tr/gelci/tr>
- Derse ait rehber ve ders ile gerekli slaytlara bu websitesinden ulaşabilirsiniz. Dersle ilgili guncel duyurularda aynı websitesinden yapılacaktır.
- Uygulama ile ilgili açıklamalar uygulama ders saatinde yapılacaktır.

# Biyokimyanın temelleri

---

- **BİYOKİMYA:** “Yaşamın kimyası” olarak adlandırılabilen olan biyokimya;
  - Canlı organizmalardaki biyomoleküllerin yapılarını ve özelliklerini tanımlar
  - Yaşam kavramının oluşmasına neden olan moleküllerarası ilişkileri açıklar
  - Biyokimya dersinde canlı metabolizmanın temel yapıları olan proteinler, enzimler, karbonhidratlar, yağlar ve hücresel zarlar gibi biyomoleküllerin yapıları, oluşum mekanizmaları, hücresel ve sistemsel bazda işlevleri hakkında konuşacağız.



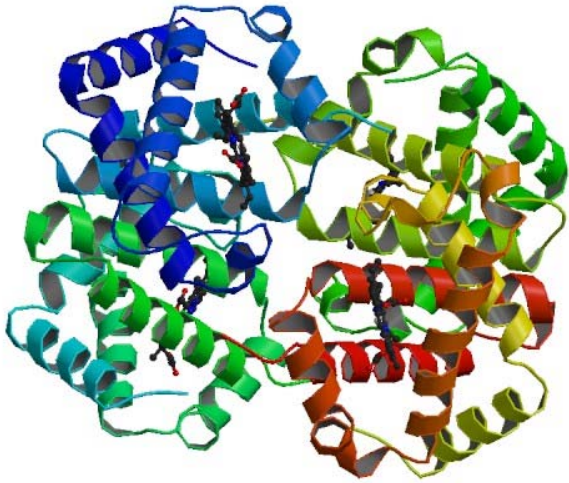
# Biyokimyanın temelleri

---

- Evren 15-20 milyar yıl önce enerji yönünden zengin atomaltı yapıların katalizmik sıcaklık püskürmesi şeklinde ortaya çıktı.
- Saniyeler içinde basit elementler (hidrojen ve helyum) meydana geldi.
- Evren genişleyip soğudukça, çekimin etkisi altında kalan madde yıldızları oluşturma üzere yoğunlaştı.
- Bazı yıldızların çok büyümeleri ve sonra süpernovalar şeklinde patlamalarıyla, basit atom çekirdeklerinin birleşerek daha karmaşık elementlerin meydana getirilmesi için gerekli enerji bu sayede salınmış oldu.
- Böylece dünya ve bugün üzerinde bulunan kimyasal maddelerin oluşması milyarlarca yıl sürdü.
- Yaklaşık 4 milyar yıl önce hayat başladı. Bunlar, organik maddeler ya da güneşten enerji özütleme yeteneği olan, bunu yeryüzündeki basit elementler ve bileşiklerden çok yoğun karmaşık **biyomolekülleri** sentezlemekte kullanan biyoorganizmalardı.
- Biyokimya tüm bu yaşamsal prosesleri kimyasal düzeyde inceleyen bilim dalıdır.



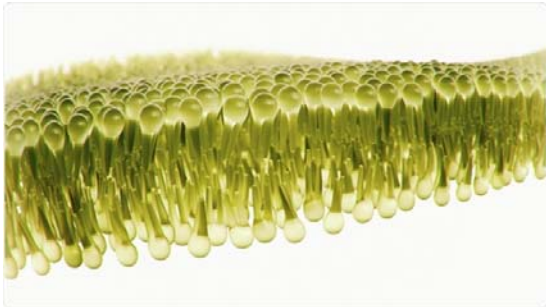
# Biyomoleküller



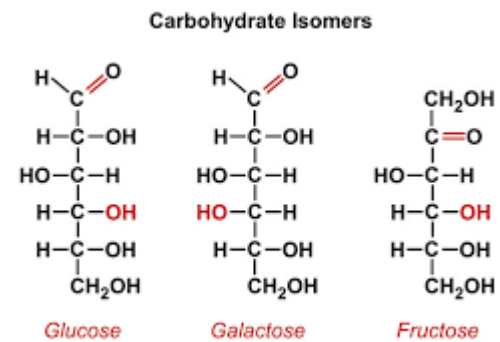
Protein



DNA



Lipitler



Karbohidratlar

# Biyokimyanın temelleri

---

- Biyokimyaya temel oluşturan biyolojik ve kimyasal bilgiler bu dersin konusu içerisinde özetlenecektir.
- Canlı organizmalar tüm doğal süreçler için geçerli olan aynı fiziksel yasalara uyarlar ve biz canlılardaki bu yasaları ve onlardan çıkan çeşitli gerçekleri tartışarak derse başlayacağız.
- Bu gerçekler bizim bildiğimiz yaşamın moleküler anlamını oluşturmaktadır.

# Yaşamı oluşturan fiziksel yasalar

---

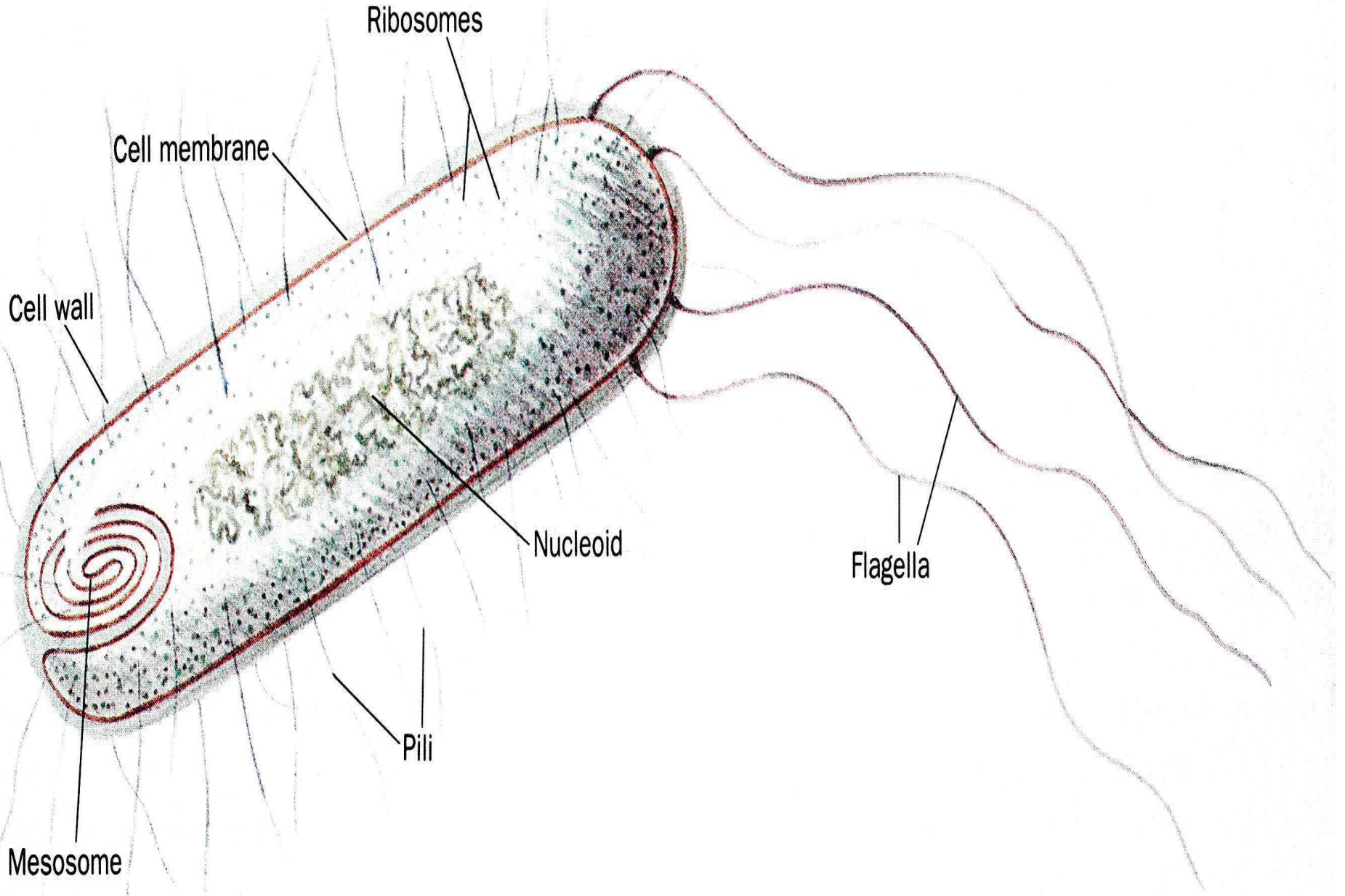
- Yaşayan organizmalar, fizik ve kimyanın uyguladığı aynı fiziksel yasaları kullanırlar. Bunlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:
  - **Kütlenin korunumu, Enerji**
  - **Termodinamik yasaları**
  - **Kimyasal kinetik yasaları**
  - **Kimyasal reaksiyonların prensipleri**
- Bunlar, hücrelerin iş yapmak üzere enerjiyi dönüştürmesinin, kimyasal dönüşümlerinin katalizlenmesinin, basit altbirimlerden olan supramolekül yapılarının oluşturulması ve basit, cansız öncüllerden tüm gelecek kuşaklardaki mikroorganizmaları oluşturmak için gereken bilgilerin depolanması ve geçirilmesinin gereçlerini tanımlamaktadır.



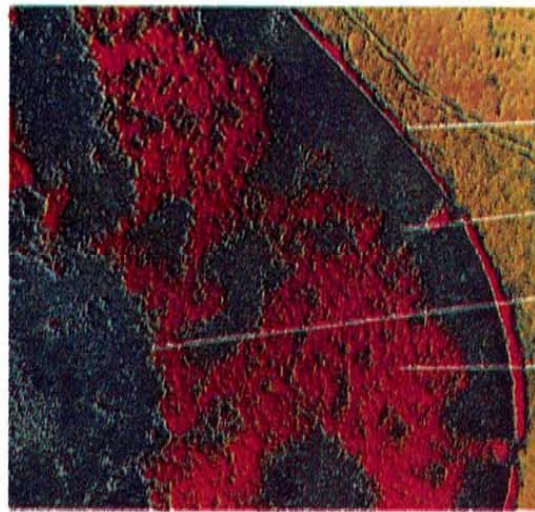
# Biyokimyanın temelleri

---

- Tüm canlı organizmaların birimleri olan hücrelerin, belli başlı bazı özellikleri ortaktır; ancak farklı organizmaların hücreleri ve bir organizma içerisindeki farklı hücre tipleri, yapı ve işlevde belirgin şekilde farklılaşır.
- Hücrelerin ortak ve farklı özelliklerinin ve farklılaşmaya yol açmış olan evrimsel süreçlerin kısa tanımlarına da bu ders kapsamında değineceğiz.
- Canlı organizmaların inşasında kullanılan organik bileşiklerin hemen tümü, biyolojik aktivitenin ürünleridir. Bu moleküller, özgül biyokimyasal ve hücresel işlevlerin başarılmasındaki uygunlukları nedeniyle biyolojik evrim süreci sırasında seçilmişlerdir.
- Biyomoleküller, cansız maddenin moleküllerine uygulanan aynı kavramlarda karakterize edilebilir ve incelenir: atomlar arasındaki bağların tipleri, bağ oluşumuna ve gücüne katkıda bulunan faktörler, moleküllerin üç boyutlu yapıları ve kimyasal etkinlikleri.





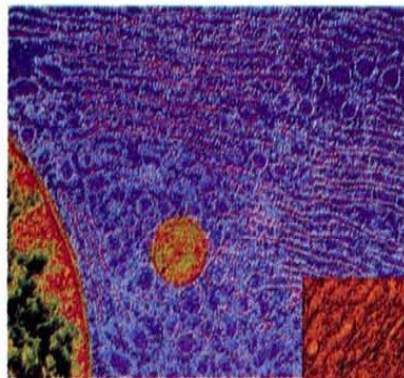


Nuclear membrane

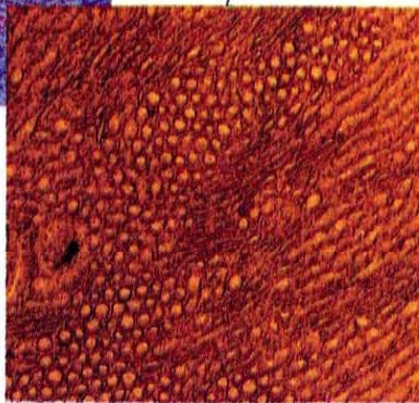
Nucleus

Nucleolus

Chromatin



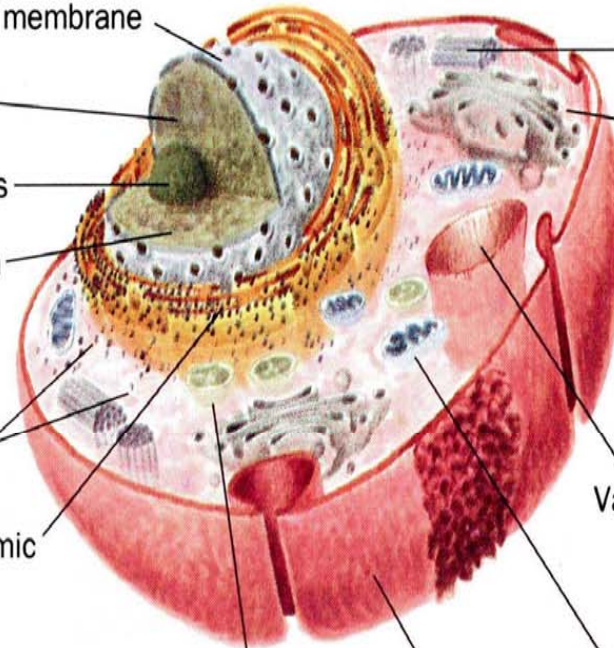
Rough endoplasmic reticulum



Smooth endoplasmic reticulum

Free ribosomes

Endoplasmic reticulum



Centrioles

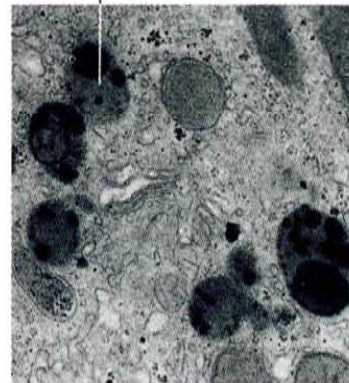
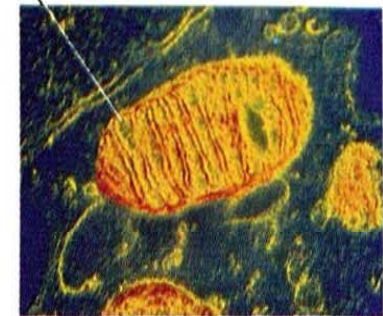
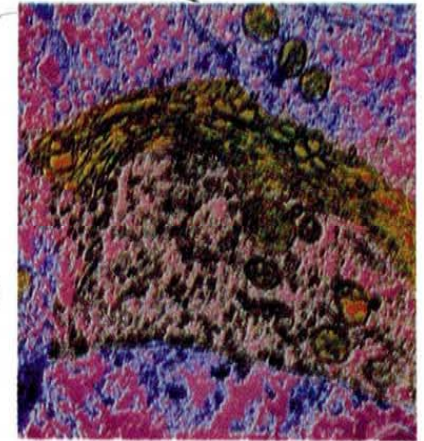
Golgi apparatus

Vacuole

Mitochondrion

Cell membrane

Lysosomes



# Biyokimyanın temelleri

---

- Biyokimyada özellikle 3 boyutlu yapılar özellikle önemlidir. Enzim ve substrat, antikor ve antijen, hormon ve reseptör arasındaki gibi biyolojik etkileşimler yüksek özgüllüktedir ve bu özgüllük moleküller arasındaki sterik ve elektrostatik dayanışmayla gerçekleşir.
- Su, ilk hücrelerin çıkışında bir ortam ve içinde pek çok biyokimyasal dönüşümün gerçekleştiği bir çözücüdür. Suyun özellikleri, evrimin sürecini biçimlemiş ve biyomoleküllerin yapı ve etkileşimlerini başlıca, biyomoleküllerin içinde yer aldığı sulu çözelti yönlendirmiştir.
- Hücrelerin, zar lipitleri gibi, suda çözünmeyen bileşenleri bile birbiriyle suyun polar özelliklerinin yönlendirdiği şekilde etkileşmektedir. Bu etkileşimleride bu ders kapsamında inceleyeceğiz.

# Biyokimyanın temelleri

---

- Bu başlangıç bölümleri, sonraki biyokimyasal yapı ve tepkimelere ait tartışmalar için biyokimyasal destek sağlamayı amaçlamaktadır.
- Böylece önceki biyoloji ya da kimya birikiminiz ne olursa olsun bu başlangıç bölümleri ile temel oluşturarak rahat bir şekilde bu derste başarı sağlayabilirsiniz.

# Biyokimyanın önemi-Nobel ödülleri

---

- **The Nobel Prize in Chemistry 2018**
- Frances H. Arnold “for the directed evolution of enzymes”, George P. Smith and Sir Gregory P. Winter “for the phage display of peptides and antibodies”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2017**
- Jacques Dubochet, Joachim Frank and Richard Henderson “for developing cryo-electron microscopy for the high-resolution structure determination of biomolecules in solution”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2016**
- Jean-Pierre Sauvage, Sir J. Fraser Stoddart and Bernard L. Feringa “for the design and synthesis of molecular machines”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2015**
- Tomas Lindahl, Paul Modrich and Aziz Sancar “for mechanistic studies of DNA repair”



# Biyokimyanın önemi-Nobel ödülleri

---

- **The Nobel Prize in Chemistry 2014**
- Eric Betzig, Stefan W. Hell and William E. Moerner “for the development of super-resolved fluorescence microscopy”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2013**
- Martin Karplus, Michael Levitt and Arieh Warshel “for the development of multiscale models for complex chemical systems”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2012**
- Robert J. Lefkowitz and Brian K. Kobilka “for studies of G-protein-coupled receptors”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2011**
- Dan Shechtman “for the discovery of quasicrystals”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2010**
- Richard F. Heck, Ei-ichi Negishi and Akira Suzuki “for palladium-catalyzed cross couplings in organic synthesis”

# Biyokimyanın önemi-Nobel ödülleri

---

- **The Nobel Prize in Chemistry 2009**
- Venkatraman Ramakrishnan, Thomas A. Steitz and Ada E. Yonath “for studies of the structure and function of the ribosome”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2008**
- Osamu Shimomura, Martin Chalfie and Roger Y. Tsien “for the discovery and development of the green fluorescent protein, GFP”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2007**
- Gerhard Ertl “for his studies of chemical processes on solid surfaces”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2006**
- Roger D. Kornberg “for his studies of the molecular basis of eukaryotic transcription”
- **The Nobel Prize in Chemistry 2005**
- Yves Chauvin, Robert H. Grubbs and Richard R. Schrock “for the development of the metathesis method in organic synthesis”

# Biyokimyanın önemi-Nobel ödülleri

---

- **The Nobel Prize in Chemistry 2004**
- Aaron Ciechanover, Avram Hershko and Irwin Rose "for the discovery of ubiquitin-mediated protein degradation"
- **The Nobel Prize in Chemistry 2003**
- "for discoveries concerning channels in cell membranes", Peter Agre "for the discovery of water channels", and Roderick MacKinnon "for structural and mechanistic studies of ion channels"
- **The Nobel Prize in Chemistry 2002**
- "for the development of methods for identification and structure analyses of biological macromolecules"
- John B. Fenn and Koichi Tanaka "for their development of soft desorption ionisation methods for mass spectrometric analyses of biological macromolecules".
- Kurt Wüthrich "for his development of nuclear magnetic resonance spectroscopy for determining the three-dimensional structure of biological macromolecules in solution"

# Biyokimyanın önemi-Nobel ödülleri

---

- **The Nobel Prize in Chemistry 2001**
- William S. Knowles and Ryoji Noyori "for their work on chirally catalysed hydrogenation reactions"
- K. Barry Sharpless "for his work on chirally catalysed oxidation reactions"
- **The Nobel Prize in Chemistry 2000**
- Alan J. Heeger, Alan G. MacDiarmid and Hideki Shirakawa "for the discovery and development of conductive polymers"

# Nobel ödülleri

---

- 2000-2018 yılları arasında dağıtılan nobel kimya ödüllерinin toplamda 18 tanesinden 11 biyokimya alanına verilirken kalan 7 tanesi organik kimya alanındadır.
- Ülkemizdeki tek nobel ödülü alan bilim insanı Aziz Sancar'da biyokimya alanında çalışmalar yapmaktadır.





# Biyokimyada bilinmesi gerekenler

---

- Biyokimya dersinde başarılı olabilmek için, amino asit yapıları, amino asitlerin adları ve kısaltmalarının bilinmesi elzemdir.
- DNA ve RNA yapısında bulunan nükleotid çeşitleri ve bu yapılar arasındaki bağ çeşidi ve sayısı bilinmelidir.
- Ayrıca, proteinleri bir arada tutan kuvvetler, proteinlerin kendi içinde oluşturduklar yapılar ve bu yapılara nelerin sebep oldukları, tüm bu bilgileri biliyor olmanız derste başarılı olmanızın anahtarıdır.
- Şimdiden Bahar döneminizin güzel ve başarı geçmesi dileklerimle...

# Ders sonu

---

