

<b>Dersin Adı:</b> Doğal Ürünler Kimyası				<b>Course Name:</b> Natural Products Chemistry		
Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
KIM 323-323E	6,7,8	3	4	3	0	0
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Kimya/Kimya (Chemistry/Chemistry)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Seçimli (Elective)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>		Türkçe (Turkish)
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>		KIM 104 MIN DD veya KIM 104E MIN DD veya KIM 205 MIN DD veya KIM 205E MIN DD veya KIM 231 MIN DD veya KIM 231E MIN DD veya KIM 303 MIN DD veya KIM 303E MIN DD (KIM 104 MIN DD or KIM 104E MIN DD or KIM 205 MIN DD or KIM 205E MIN DD or KIM 231 MIN DD or KIM 231E MIN DD or KIM 303 MIN DD or KIM 303E MIN DD )				
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mimar lık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)</b>	<b>Genel Eğitim (General Education)</b>	
		30	-	50	20	
<b>Dersin Tanımı (Course Description)</b>		<p>Bu dersde; kara ve deniz bitkilerinin başlıca terpenler, steroidler, alkaloidler, flavanoidler ve diğer fenoliklerden ibaret olan sekonder metabolitlerin oluşum mekanizmaları (biyosentezleri); sekonder metabolitlerin izole edilmesi ve saflaştırılmasında kullanılan teknikler ve yapılarını belirlemek için kullanılan spektroskopik yöntemler (IR, UV, NMR, MS, X-ray); doğal toksik ajanlar ve antidotlar; petid hormonları, antibiyotikleri ve toksinleri; ilaç endüstrisi ve kimya ile ilgili bazı endüstri kollarında kullanılan doğal ajanlar, feromonlar, uçucu yağlar, insektisitler; herbisit ve fungusitler ve ekonomik önemleri sunulacaktır.</p> <p>In this course; biosynthesis of secondary metabolites of terrestrial and marine plants consisting of terpenoids, steroids and other phenolics; the techniques used in isolation and purification of the secondary metabolites-spectroscopic techniques (IR, UV, NMR, MS, X-ray) in their elucidation; natural toxic agents and antidots; peptides hormones, antibiotics and toxins; other natural agents, which are used in chemistry or related industrial fields such as pheromones, essential oils, insecticides, fungicides and their economic importance will be represented.</p>				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Doğal ürünler kapsamına giren ve hayatımızda önemli yer tutan bileşiklerin kimyası ve aktiviteleri hakkında bilgi vermek (özellikle bitkilerin primer ve sekonder metabolitleri)</li> <li>Doğal ürünlerin önemli kısmını oluşturan bitkilerin sekonder metabolitlerinin başlıca terpenoidler, steroidler ve alkaloidler. Flavanoidler ve diğer fenolik bileşiklerin biyosentezle oluşumları, yapı tayinleri, kimyasal ve farmakolojik özellikleri</li> <li>Sekonder metabolitlerin ilaç, gıda, boya ve diğer kimya sanayi dallarında kullanılışları hakkında bilgi vermek</li> <li>Antibiyotikler, uçucu yağlar, doğal ve yarı sentetik insektisitler, fungusit ve herbisitler, toksik ajanlar ve antidotlar hakkında genel bilgi vermek</li> <li>Yukarıda belirtilen tüm doğal ürünler ve onların yarı sentetik türevlerinin endüstrideki boyutu, genel hazırlanma yöntemleri, analizi ve önemi hakkında bilgi vermek</li> </ol>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informing about the chemistry and activities of the compounds comprising natural products which have important role in our lives (especially primary and secondary metabolites of the plants)</li> <li>2. Informing about biosynthesis, structure elucidation, chemical and main pharmacological properties of plants secondary metabolites mainly terpenoids and steroids, alkaloids, flavanoids and other phenolics which constitute the vast majority</li> <li>3. Informing about the usage of secondary metabolites in pharmacy, food, dye and other chemical industries</li> <li>4. Giving the general information about antibiotics, essential oils, natural and semi-synthetic insecticides, fungicides and herbicides, toxic agents and antidotes</li> <li>5. Informing about the importance and analyses of all natural products and their semi-synthetic derivatives which are specific above</li> </ol>
<p><b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b></p> <p><b>(Course Learning Outcomes)</b></p>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. doğal ürünler kapsamına giren ve hayatımızda önemli yer tutan bileşiklerin kimyası ve aktiviteleri hakkında bilgi sahibi olur (özellikle bitkilerin primer ve sekonder metabolitler).</li> <li>2. doğal ürünlerin önemli bir kısmını oluşturan bitkilerin sekonder metabolitlerinin başlıca terpenoidler, steroidler, alkaloidler, flavanoidler ve diğer fenolik bileşikleri kapsadığı konusunda ve biyosentezleri, yapı tayinleri, kimyasal ve temel farmakolojik özellikleri hakkında bilgi sahibi olur.</li> <li>3. sekonder metabolitlerin ilaç, gıda, boya ve diğer kimya sanayi dallarında kullanışı hakkında bilgi sahibidir.</li> <li>4. antibiyotikler, uçucu yağlar, doğal ve yarı sentetik insektisitler, fungusit ve herbisitler, toksik ajanlar ve antidotlar hakkında bilgilidir.</li> <li>5. yukarıda belirtilen tüm doğal ürünler ve onların yarı sentetik türevlerinin endüstriyel boyutu, analizi önemi hakkında bilgi sahibi olur.</li> <li>6. farklı sektörlerde kullanılan doğal ürünlerin dünyada ve ülkemizdeki tıbbi ve ekonomik önemi hakkında bilgi sahibidir.</li> </ol> <p>By successful completion of this course, students will</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. have knowledge about the chemistry of natural products, their general classification and biosynthetic formation mechanism.</li> <li>2. have knowledge about the most important features, structure of natural products; especially primary and secondary metabolites.</li> <li>3. achieve the knowledge of analysis and characterizing of natural products.</li> <li>4. gain the knowledge about the use of chemistry in different fields (essential oils and cosmetic industry, insecticides, fungicides and herbicides, toxic agents and antidotes).</li> <li>5. gain the ability of searching the potential activity, elucidation and analysis of natural and semi natural chemicals which are being used in different sectors such as pharmacy, food, dye and agriculture.</li> <li>6. know the pharmacological and economic importance of natural products which are being used in different sectors in our country and worldwide.</li> </ol>

**DERS PLANI**

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Doğal Ürünlerin Tarihçesi ve Genel Sınıflandırılması	1
2	Sekonder Metabolizma: Yapı Blokları ve Oluşum Mekanizmaları	2
3	Asetat Yoluyla Yağ Asitleri ve Poliketidlerin Oluşumu	2
4	Şikimat Yoluyla Aromatik Amino Asitler ve Fenilpropanoitlerin Oluşumu	2
5	Mevalonat ve Deoksiksiluloz Fosfat Yoluyla Terpenoidler ve Steroidlerin Oluşumu	2
6	Ribozomal ve Ribozomal Olmayan Peptid Sentezi, Peptid Hormonlar, Peptid Antibiyotikler ve Peptid Toksinler	2,3
7	Farklı Aminoasitlerden veya Aminasyon ReaksiyonlarındanTüreyen Alkoloidler	3
8	Alkoloidlerin İzolasyonu ve Yapı Tayini (IR, UV, 1D ve 2D NMR, kütle ve X-ışınları yöntemlerini kullanarak)	3
9	Flavonid ve Diğer Fenolik Bileşiklerin İzolasyonu ve Yapı Tayini (Kumarinler, Lignanlar, Antrakınonlar vb.)	3
10	Terpenoidlerin (sesqui,di,sester,tri,tetra ve diğer terpenlerin) İzolasyonu ve Yapı Tayini (IR, UV, 1D ve 2D-NMR, kütle ve X-ışınları yöntemlerini kullanarak)	3
11	Endüstriyel Boyutuyla Uçucu Yağlar	4
12	Feromonlar, Doğal ve Yarı sentetik İnsektisitler, Fungisitler ve Herbisitler (Böcek, mantar ve ot zararlıları ile mücadelede kullanılan doğal ve yarı sentetik ilaçların Kimyası)	4
13	Doğal İlaç Yardımcı Maddeleri, Toksik Ajanlar ve Antidotlar	5
14	Doğal Ürünlerin ilaç olarak ve Ekonomik olarak Önemi	6

**COURSE PLAN**

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	History and General Classification of Natural Products	1
2	Secondary Metabolism: The Building Blocks and Construction Mechanism	2
3	The Acetate Pathway: Fatty Acids and Polyketides	2
4	Shikimate Pathway: Aromatic Amino Acids and Phenylpropanoids	2
5	The Mevalonate and Deoxyxylulose Phosphate Pathways: Terpenoids and Steroids	2
6	Ribosomal and Non Ribosomal Peptide Biosynthesis, Peptide Hormons, Peptide Antibiotics and Peptide Toxins	2,3
7	Alkoloids Derived from Amino Acids or by Amination Reactions	3
8	Isolation and Structural Eludication Studies on Alkoloids (using by IR, UV, 1D and 2D NMR, mass, and X-ray spectral techniques)	3
9	Isolation and Structural Eludication Studies on Flavonoidsand other Phenolics (Coumarins, Lignans, Antraquinones and etc.)	3
10	Isolation and Structural Eludication Studies on Terpenoids (on sesqui, di,sester, tri, tetra and other terpenoids) (using by IR, UV, 1D and 2D NMR, mass, and X-ray spectral techniques)	3
11	Volatile Oils with Industrial Aspect	4
12	Pheromones, Natural& Semi- Synthetic Insecticides, Fungicides and Herbicides	4
13	Natural Pharmaceutical Adjuvants, Natural Toxic Agents and Antidotes	5
14	The Medicinal and Economical Importance of Natural Products	6

**Dersin Kimya Bölümü Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi**

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait öğrenci çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Kimyanın temel alanları olan inorganik, organik, fiziksel ve analitik kimyanın önemli kavramlarını, teorik esaslarını ve ilgili konulardaki deneysel bulguları kavrama becerisini edinmeleri			X
2	Öğrencilerin edindikleri teorik ve pratik bilgileri kimya ya da kimya içeren disiplinler arası alanlarda veya kimya temelli endüstrilerde uygulayabilme yeteneği edinmeleri		X	
3	Deneysel çalışmalarını tasarlama, veri analizi yapma, klasik teknikleri ve modern cihazları kullanma becerisini edinmeleri			
4	Kimya ve kimya ile ilgili alanlar hakkında araştırma yapma ve bilgiye ulaşma için modern kütüphane kullanma becerisi edinmeleri			X
5	Kimyasal simülasyon ve hesaplama, veri elde etme ve veritabanı kullanımı için bilgisayar kullanım becerisi edinmeleri		X	
6	Problemleri çözme, kritik düşünme ve analitik çözümlere için matematik, fizik ve biyoloji temel bilgilerini kimyasal sistemlere uygulama becerisi edinmeleri		X	
7	Hem sınıfta hem de laboratuvarında etkin biçimde grup çalışması yapma, liderlik ve grup üyesi olarak çalışma yeteneği edinmeleri		X	
8	Araştırma yapma, araştırma raporu yazma, sözlü ve poster sunumu yapma becerisi edinmeleri,			X
9	Kimyasal malzemelerin güvenli kullanımı ve uzaklaştırılmaları için modern yöntemler ve düzenlemeleri bilmeleri,	X		
10	Etik davranışın kişisel ve profesyonel yaşamın tüm alanlarındaki önemini anlayabilmeleri		X	

**Ölçek:** 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

**Relationship of the Course to Chemistry Student Outcomes**

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to understand the major concepts, theoretical principles and experimental findings in the main areas of chemistry: organic, inorganic, analytical, and physical.			X
2	An ability to apply the knowledge of chemistry to the solutions of qualitative and quantitative problems in chemistry-related global/public and social areas such as environmental, food, health, textile, agriculture and energy.		X	
3	An ability to design experiment, to properly record the experimental results, to use modern instrumentation and classical techniques and to work effectively in teams in both classroom and laboratory			
4	An ability to use modern library searching and retrieval methods to obtain information about chemistry and chemistry-related areas			X
5	An ability to use computers for chemical simulation and computation, data acquisition, and database usage		X	
6	An ability to apply and integrate basic knowledge from mathematics, physics and biology to chemistry for solutions of problems, critical thinking and analytical reasoning		X	
7	An ability to have being team member both classroom and laboratory		X	
8	An ability to research chemistry topics, write research reports, and give oral and poster presentations on that topic			X
9	An ability to know the proper procedures and regulations for safe handling and use of chemicals and to follow the proper procedures and regulations for safe handling when using chemicals	X		
10	An understanding and appreciation the importance of ethical behavior in all aspects of personal and professional life		X	

**Scaling:** 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<b><u>Tarih (Date)</u></b>	<b><u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u></b>
11.03.2019	

## Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Natural Product Chemistry, sources, separations and structure, Raymond Copper, George Nicola, CRC press, Taylor and Francis Group, 2015 J. Mann, R.S. Davidson, J.B. Hobbs, D.V. Banthorpe & J.B. Harb, Natural Products, Their Chemistry and Biological Significance, Pearson Education Limited, 1994		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	THA Natural Products: The Secondary Metabolites, J.R. Hanson, The Royal Society of Chemistry, 2003 Medicinal Natural Products, A Biosynthetic Approach, Paul M. Dewick, John Wiley and Sons Ltd. 2001 Comprehensive Natural Products Chemistry, D. Barton, O. Mett-Cohn, K. Nakanishi, Pergamon Press, 1999		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Farklı özellikteki doğal ürünleri tanıma, yapılarını aydınlatma ve bu ürünleri piyasadaki mevcut katışık ürünlerden ayırt etmek için gereken kromatografik ve spektroskopik bilgileri yerinde kullanma ve pekiştirme için ödev verilecek; alınan puan başarı notuna katılacaktır. Identification and structure elucidation of different natural and synthetic products via spectroscopic data will be given as homeworks and the average of benefit use of those data will be scale of the students grade which then will be influenced in final grades.		
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	2	40
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	-	-
	<b>Ödevler (Homework)</b>	2	20
	<b>Projeler (Projects)</b>	-	-
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	-	-
	<b>Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)</b>	-	-
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-	-
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	40