



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Kimya
DERSİN ADI	Biyokimya Laboratuvarı 1
DERSİN KODU	KIM3432
YEREL KREDİSİ	2
AKTS KREDİSİ	4
HAFTALIK DERS SAATİ	0
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	4
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Zorunlu @Kimya Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Kimya Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Çiğdem BİLEN
ASİSTAN(LAR)	İbrahim Ethem ÖZYİĞİT, Mesut BİLGİ, Süreyya DEDE, Ümmügülsüm POLAT KORKUNÇ
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere biyokimya laboratuvar teknikleri ve uygulamaları hakkında bilgi verilmesi, protein, karbohidrat, lipid, vitamin ve nükleik asitlerin kalitatif ve kantitatif analizlerinin öğretilmesidir.
DERSİN İÇERİĞİ	Protein, karbohidrat, lipid, nükleik asit ve vitaminler ile ilgili özelliklerin incelenmesi.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: 1. Laboratuvar deney föyü Önerilen Kaynaklar: 1. Telefoncu A., Salmikow J., Zihnioğlu F. ve Kılınç A., 2000, Biyokimyada Temel ve Modern Teknikler, Kuşadası. 2. Küfrelioğlu Ö. İ., Şakiroğlu H., Demir N., 1997 “Biyokimya Laboratuvar Ders Notları” Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum. 3. Keha E. ve Küfrelioğlu Ö. İ. , 1997, Biyokimya, Şafak Yayınları, Erzurum 4. Güner S., 2001, Temel Biyokimya Teknikleri ve Uygulamaları, Esen Ofset Matbaacılık, Trabzon.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Öğrencilere çeşitli iş alanları için deneysel bilgi kazandırabileceklerdir. 2. Öğrencilerin bilimsel bakış açılarını genişletebileceklerdir. 3. Biyokimya bilgilerini deney tasarlama, analiz etme ve yorumlamada etkin şekilde



kullanabileceklerdir.

4. Kendi kendine ve yaşam boyu öğrenme becerisini kazandırabileceklerdir.
5. İlgili alanlardaki güncel konularda bilgilendirme becerisini kazandırabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım: • İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse aktif katılım ve soru sorma - Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme		
Laboratuvar:	13	Devam Zorunluluğu
Uygulama (Sözlü Sınav): • İçerik: Öğrencilerden Biyokimya Laboratuvarı 1 dersinin temel kavramlarını açıklamalarının ve uygulamalı bir soruya çözüm önerisi sunmalarının istenmesi • Format: Öğrenci ile bireysel olarak gerçekleştirilecek sözlü sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Kavramları açıklayabilme -Problem çözebilme -Problem çözümlerini anlatabilme		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme		
Ödev: • İçerik: Derste işlenen temel kavramların eleştirel biçimde yorumlanmasını ve ilgili kavramların disiplin-içi ve disiplinlerarası alanlarda örneklerinin bulunmasını içeren haftalık ödevlerin verilmesi • Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Bir problemin çözüm sürecini mantıklı ve doğru bir şekilde yazabilme - Kavramların uygulamadaki örneklerini bulabilme - Uygulamalı düşünebilme, yorumlama ve gerekçelendirme süreçlerinin yürütülebilmesi		



Sunum/Jüri: • İçerik: Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini değerlendirmelerinin ve grup sunumları yapmalarının istenmesi • Format: Grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi -Sunum tekniklerinin doğru kullanılması			
Proje: • İçerik: Öğrencilerden akademik dönem sonunda teslim edilecek bir proje önerisi (TÜBİTAK 2209 A/B) yazmalarının istenmesi • Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Özgün bir araştırma konusunun bulunabilmesi -Bir araştırma önerisinin bilimsel ilkeler ve ilgili kılavuzlar doğrultusunda yazılabilmesi			
Seminer/Workshop			
Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi		2	%60
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi		1	%40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı			%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı			%40
TOPLAM			%100
HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI			
HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık	
1	Konu Anlatımı: Biyokimya laboratuvarı ve deneylerle ilgili genel bilgi, laboratuvar deney gruplarının oluşturulması, ön hazırlıklarla ilgili bilgilendirme. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Deney grupları, laboratuvar araç-gereçler ve deneysel malzemeler ile ilgili bilgi verilmesi.	Oryantasyon	
2	Konu Anlatımı: pH ölçümleri ve tampon çözeltiler Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): pH ölçümü ve tampon çözeltilerin hazırlanmasına ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 1	



3	Konu Anlatımı: Amino asit ve proteinlerin bazı özelliklerinin incelenmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Protein yapısı ve amino asitlerin nitel özelliklerine ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 2
4	Konu Anlatımı: İyon değişim kromatografisi: Yük farkını esas alarak proteinleri ayırma işlemi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): İyon değişim kromatografisinin temel prensibi ve uygulama basamaklarına ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 3
5	Konu Anlatımı: (NH ₄) ₂ SO ₄ çöktürmesi ve diyaliz Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Tuz çöktürmesi ve diyaliz temel prensibi ve uygulama basamaklarına ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 4
6	Konu Anlatımı: Enzimler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Enzimlerin yapısı, sınıflandırılması ve özelliklerine ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 5
7	Konu Anlatımı: Karbohidratların karakterizasyonu ve genel özelliklerinin incelenmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Karbohidratların genel yapısı ve nitel özelliklerine ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 6
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar uygulanan deneylerin tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Lipidlerin karakterizasyonu ve genel özelliklerinin incelenmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lipidlerin genel yapısı ve nitel özelliklerine ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 7
10	Konu Anlatımı: Sütün incelenmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Sütün yapısı ve özelliklerine ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 8
11	Konu Anlatımı: Nükleik asitler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Nükleik asitlerin yapısı ve özelliklerine ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 9
12	Konu Anlatımı: Vitaminler Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Vitaminlerin yapıları ve özelliklerine ilişkin tartışmanın yapılması.	Deney Föyü, Bölüm 10
13	Ara Sınav 2	9.-12. haftalarda uygulanan deneylerin tekrar edilmesi
14	Konu Anlatımı: Genel Tekrar Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Genel tekrar	Deney Föyü, Bölüm 1-10
15	Konu Anlatımı: Telif Deneyleri-Mazeret Sınavı Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Mazeret sınavı	Deney Föyü, Bölüm 1-10
16	Final	Tüm deneylerin çalışılması ve tekrar edilmesi.

**AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU**

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati			
Laboratuvar	14	4	56
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	15	2	30
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği			
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	2	10	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	8	8
Toplam İş yükü:			114
Toplam İş yükü / 30(s):			3.8
AKTS Kredisi:			4



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Chemistry
TITLE OF COURSE	Biochemistry Laboratory 1
CODE	KIM3432
LOCAL CREDIT	2
ECTS	4
LECTURE HOUR / WEEK	0
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	4
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Required @ Bachelor Programme in Chemistry
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Chemistry
COURSE COORDINATOR	Çiğdem BİLEN
ASSISTANT(S)	İbrahim Ethem ÖZYİĞİT, Mesut BİLGİ, Süreyya DEDE, Ümmügülsüm POLAT KORKUNÇ
COURSE OBJECTIVES	The aim of this course is to inform students about biochemistry laboratory techniques and applications and to teach the qualitative and quantitative analysis of proteins, carbohydrates, lipids, vitamins and nucleic acids.
COURSE CONTENT	Investigation of properties related with the protein, carbohydrate, lipid, nucleic acid and vitamins.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: 1. Laboratory experiment sheet Recommended Readings: 1. Telefoncu A., Salmırow J., Zihnioğlu F., and Kılınç A., 2000, Fundamental and Modern Techniques in Biochemistry, Kuşadası. 2. Küfrevioğlu Ö. İ., Şakiroğlu H., Demir N., 1997, "Biochemistry Laboratory Lecture Notes," Atatürk University Publications, Erzurum. 3. Keha E. and Küfrevioğlu Ö. İ., 1997, Biochemistry, Şafak Publications, Erzurum. 4. Güner S., 2001, Fundamental Biochemistry Techniques and Applications, Esen Ofset Printing, Trabzon.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to 1. Provide students with experimental knowledge for various business fields. 2. Broaden students' scientific perspectives. 3. Use their biochemistry knowledge in designing, analyzing, and interpreting



experiments.

4. Develop self-directed and lifelong learning skills.
5. Provide information on current issues in related fields.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation: Content: Student attendance and participation in the course. Detailed Assessment Criteria: -Active participation in lessons and asking questions -Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes		
Laboratory	13	Attendance Obligation
Application (Oral Examination): Content: Students will be asked to explain fundamental concepts of Biochemistry Laboratory 1 and to propose a solution to a practical problem. Format: Individual oral examination with each student (5-10 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to explain concepts -Ability to solve problems -Ability to articulate problem solutions		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) Detailed Assessment Criteria: -Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course		
Homework Assignments: Content: Weekly assignments requiring critical analysis of fundamental concepts covered in class and identification of examples of these concepts within both intra-disciplinary and interdisciplinary contexts Format: Written reports and group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to logically and accurately demonstrate the problem-solving process -Ability to find practical examples of the concepts - Ability to carry out processes of applied thinking, interpretation, and justification		
Presentations/ Intern		



Content: Students will be asked to evaluate their own learning processes and deliver group presentations Format: Group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to accurately explain the topics learned -Proper use of presentation techniques		
Project: Content: Students will be asked to write a project proposal (TÜBİTAK 2209 A/B) to be submitted at the end of the academic term. Format: Written reports and group presentations Detailed Assessment Criteria: -Ability to identify an original research topic -Ability to write a research proposal in accordance with scientific principles and relevant guidelines		
Seminar/Workshop		
Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course -Ability to solve problems related to theoretical topics -Ability to carry out theoretical reasoning processes	2	%60
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. (90 minutes). Detailed Assessment Criteria: -Ability to apply advanced problem-solving skills -Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: General information for biochemistry laboratory and experiments, laboratory group generation. In-Class Discussion (5 minutes): Providing information about experimental groups, laboratory equipment and experimental materials.	Orientation



2	Lecture: pH measurements and buffer solutions In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on pH measurement and preparation of buffer solutions.	Experiment Sheet, Chapter 1
3	Lecture: Investigation of some properties of amino acids and proteins. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the protein structure and qualitative properties of amino acids.	Experiment Sheet, Chapter 2
4	Lecture: Ion exchange chromatography: Separation of proteins based on charge difference. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the basic principles and application steps of ion exchange chromatography.	Experiment Sheet, Chapter 3
5	Lecture: (NH ₄) ₂ SO ₄ precipitation and dialysis In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the basic principles and application steps of salt precipitation and dialysis.	Experiment Sheet, Chapter 4
6	Lecture: Enzymes In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the structure, classification and properties of enzymes.	Experiment Sheet, Chapter 5
7	Lecture: Investigation of general properties and characterization of carbohydrates. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the general structure and qualitative properties of carbohydrates.	Experiment Sheet, Chapter 6
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Lipids In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the general structure and qualitative properties of lipids.	Experiment Sheet, Chapter 7
10	Lecture: Investigation of milk In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the structure and properties of milk.	Experiment Sheet, Chapter 8
11	Lecture: Nucleic acids In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the structure and properties of nucleic acids.	Experiment Sheet, Chapter 9
12	Lecture: Vitamins In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the structures and properties of vitamins.	Experiment Sheet, Chapter 10
13	Midterm 2	Review of all the experiments performed in the 9 th -12 th weeks
14	Lecture: General overview In-Class Discussion (5 minutes): General overview	Experiment Sheet, Chapter 1-10
15	Lecture: Make-up experiments/ Make-up exams In-Class Discussion (5 minutes): Make-up exams	Experiment Sheet, Chapter 1-10
16	Final	Study and review all experiments.

**ECTS WORKLOAD TABLE**

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours			
Laboratory	14	4	56
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	15	2	30
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics			
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	2	10	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	8	8
Total Workload:			114
Total Workload / 30(h):			3.8
ECTS Credit:			4



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5	DÖC-6	DÖC-7	DÖC-8	DÖC-9
PC-1 Temel kimyasal kavramları tanımlayıp kimya ile ilgili alanlardaki bilgileri, uygulama araç-gereçlerle destekleyerek bilimsel yaklaşımı ön plana alacak şekilde ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kazanabileceklerdir. / Gain advanced theoretical and applied knowledge by defining basic chemical concepts and supporting their knowledge in chemistry-related fields with application tools and equipment, emphasizing the scientific approach.	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PC-2 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgilerini, kimya ile ilgili alanlardaki problemlerin incelenmesi için deney tasarlayıp çözüm yöntemi geliştirme, uygun analitik yöntemler ve teknikler kullanarak problemleri çözme, verileri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama için kullanabileceklerdir. / Use the advanced theoretical and practical knowledge they have acquired in their fields to design experiments and develop solution methods to examine problems in chemistry-related fields, to solve problems using appropriate analytical methods and techniques, to collect data, to analyze and interpret the results.	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PC-3 Alanlarında edindikleri ileri düzey teorik ve uygulamalı bilgileri kullanarak kimya ile ilgili alanlarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunlara, araştırma yöntemlerini kullanarak, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak çözüm üretebileceklerdir. / Using the advanced theoretical and practical knowledge they have acquired in their fields, they will be able to produce solutions to unforeseen and complex problems encountered in chemistry-related fields by using research methods,	5	5	5	5	5	5	5	5	5



developing new strategic approaches and taking responsibility.									
PC-4 Kimya ve ilgili alanlarda bağımsız olarak ve paydaşlarıyla ortaklaşa çalışmalar yürütebilecek ve analitik düşünme yeteneğini kullanabileceklerdir. / Conduct studies independently and in collaboration with their stakeholders in chemistry and related fields and use their analytical thinking skills.	5	5	5	5	5	5	5	5	5
PC-5 Seçtikleri bir veya birden fazla kimya uygulama alanında (Kalite Eğitimi, Farmasötik Ürün, Biyokimyasal Teknolojiler, Polimer Teknolojisi, Gıda Kimyası, Çevre Kimyası vb) uzman statüsü kazanabileceklerdir. / Gain expert status in one or more chemistry application areas of their choice (Quality Education, Pharmaceutical Product, Biochemical Technologies, Polymer Technology, Food Chemistry, Environmental Chemistry, etc.).									
PC-6 Kimya alanında yaygın olarak kullanılan bilgisayar ve yapay zekâ teknolojileri ile en az bir programlama dilini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için etkin biçimde kullanabileceklerdir. / Effectively use computer and artificial intelligence technologies widely used in the field of chemistry and at least one programming language to solve problems, analyze data and perform simulations.									
PC-7 Kimya ve ilgili alanlardaki kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecekler ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. / Determine their personal and professional development goals by evaluating career opportunities in chemistry and related fields and use lifelong learning strategies to achieve these goals.	=	=	=	=	=	=	=	=	=



PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yşrştşrken doğabilecek hukuksal sonuları dikkate alarak mesleki etik ilkeler ile toplumsal ve evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. / Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of their scientific research and professional activities.	=	=	=	=	=	=	=	=
PC-9 Bireysel ya da takım olarak yşrşttşkleri alışmalarda ve projelerde kalite yşnetimi ilkelerini uygulayarak sşreleri ve sonuları kalite standartları erevesinde değerlendirebileceklerdir. / Evaluate processes and results within the framework of quality standards by applying quality management principles in the work and projects they carry out individually or as a team.								
PC-10 Belirli bir kimya ile ilgili konu hakkında literatşr taraması yaparak gşvenilir bilgi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabileceklerdir. / Use reliable sources of information effectively by conducting a literature review on a specific chemistry-related topic.	=	=	=	=	=	=	=	=
PC-11 Teorik ve uygulamalı kimya alanında şzgşn akademik araştırma yşrştebileceklerdir. / Conduct original academic research in the field of theoretical and applied chemistry.								
PC-12 İleri dşzey kimya bilgilerini takip edebilecek, kimya ile ilgili konuları ve araştırmaları kimyasal terminoloji kullanarak Tşrke ve İngilizcede tşm paydaşlara sşzlş ve yazılı olarak aktarabileceklerdir. / Follow advanced chemistry knowledge and convey chemistry-related topics and	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>



research to all stakeholders verbally and in writing in Turkish and English using chemical terminology.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--