



# Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g ü n A k b a b a

## “5 SANİYE KURALI” MİKROSKOP ALTINDA

### “5 Saniye Kuralı” Nedir?

Günümüzde belki de en çok bilinip kullanılan söylencelerden bir tanesi “5 saniye kuralı”dır. Bu kurala göre, yere düşen bir yiyecek 5 saniyeden kısa sürede yerden alınırsa güvenle yenilebilir. İngiltere, Avustralya, Güney Afrika, Japonya ve Kuzey Amerika'nın tamamında kullanılan bu kuralın pek çok farklı uygulaması var. Genellikle, gündelik yaşamdaki kullanımını kolaylaştırmak için n+1 ifadesi kullanılır. Burada n yiyeceğin yerle temas ettiği tahmini süreyi simgeler.

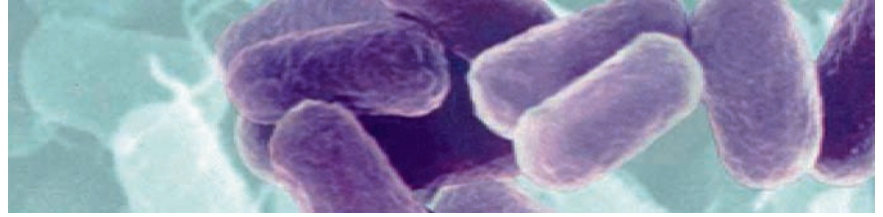
“5 saniye kuralı” ile ilgili öncü bir çalışma 2003 yılında, Champaign-Urbana'daki Illinois Üniversitesi'nde yapıldı. Bu çalışmada *E. coli* bakterisi bulaştırılmış yüzeylere kurabiye ve yumuşak şeker parçaları değişik sürelerde düşürüldü. Bu yiyecekler mikroskop altında incelendiğinde, 5 saniyeden kısa bir sürede kayda değer miktarda bakterinin yiyeceklere bulaştığı görüldü. Araştırmalarımız sonucunda, bu çalışmanın yazılı metninin veya deney sonuçlarının yayınlanmadığını gördük. Bu kuralın bilimsel düzenek içerisinde, sonuçlara dayanarak tekrarlanması gerekli olduğunu düşündük.

### “5 Saniye Kuralı” Gerçek mi, Efsane mi?

Bizim deneyimizin amacı, “5 saniye kuralı”nın geçerliliğini test etmek. Eğer mikroorganizmalar temas halinde bir yüzeyden diğerine geçiyorlarsa, o zaman “5 saniye kuralı”nın geçersiz olması gerekir.

### Yöntemler

Öncelikle, laboratuvar güvenlik ekipmanları (önlük, gözlük, maske ve eldiven) giyildi. Agar tabakları ve tüpler 0, 1, 3, 5, 10, 60 saniye ve “belir-



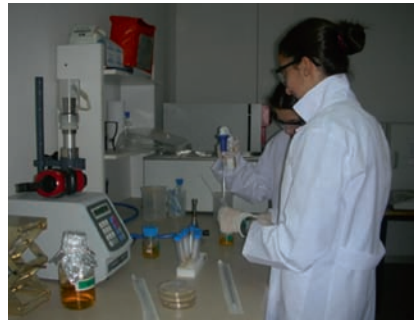
gin kir” olarak işaretlendi. Kürdanlar otoklav makinesinde 121°C'de 15 dakika tutularak steril hale getirildi. Steril kürdanlar önceden hazırlanmış kirli bir yüzeye bırakılarak yukarıda belirtilmiş sürelerde alınıp ayrı ayrı steril tüplere kondu (Şekil 1). “Belirgin kir” kürdanı, zaman tutmadan, görünür bir kir tabakası oluşana kadar kirli bir yüzeye sürüldükten sonra tüpe kondu. Bunsen alevinin 15 cm çevresinde 2 ml LB sıvı besiyeri (tripton, maya özütü, sofra tuzu ve suyun belirlenmiş miktarlarla karıştırılmasıyla hazırlanır) her bir tüpe eklendi. Tüpler, 37°C'de, 225 rpm hızla sallanan inkübatöre yerleştirildi. Steril gazlı bez parçaları da aynı zaman dilimleri için yüzeye düşürülüp alındı. Test tüpleri yerine, agar besiyerlerine (LB sıvı besiyeri'ne agar eklenerek hazırlanır) yerleştirildi. Agar besiyerleri 37°C'lik sabit inkübatöre yerleştirildi. Yaklaşık 16-18 saat sonra, agar besiyerlerindeki ve tüplerdeki değişiklikler gözlemlendi. Çeşitli zaman dilimindeki değişiklikler, “0 saniye” (kirli yüzeye hiç düşürülmemiş olan) ile kıyaslandı. Renk ve doku değişiklikleriyle bera-

ber gözle görülebilen koloni oluşumları gözlemlendi. LB sıvı besiyerlerindeki herhangi bir büyüme, spektrofotometre kullanılarak ölçüldü. Ayrıca, agar besiyerleri beyaz ışık altında incelendi.

Gözle görünür kolonilerdeki mikroorganizmaları tanımlayabilmek için agar besiyerlerinden alınan örneklerden yayma preparatları şu şekilde hazırlandı: lamın ortası bir damla suyla ıslatıldı. Öze ile alınan örnek suyun içine yerleştirildi. Preparatların havayla kuruması beklendikten sonra, Bunsen alevinden geçirilerek sabitlendi, kristal mor boyasıyla 30 saniye boyandı ve suyla yıkandı. Sonra, kağıt havluya kurulandı, lamel ile kapatıldı ve Zeiss ışık mikroskobu altında incelendi.

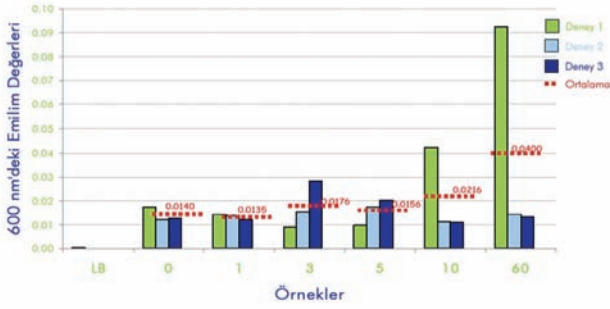
### Sonuçlar

“5 saniye kuralı”nı test etmek için iki farklı yöntem seçildi. İlkinde, steril kürdanlar kirli yüzeye belirli zamanlarda temas ettikten sonra, sıvı besiyerlerine bırakıldı ve 16 saat inkübe edildi. Tüplerdeki büyüme, spektrofotometre ile ölçüldü ve grafik ile gösterildi.



Şekil 1: Araştırmacılar Defne Gürel ve Melis Atalar, Bilkent Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Laboratuvarı'nda. Soldaki fotoğraf mikrobiyoloji çalışma alanında deney esnasında, sağdaki fotoğraf ise moleküler biyoloji laboratuvarında malzeme hazırlarken çekilmiştir.

Spektrofotometre Verileri

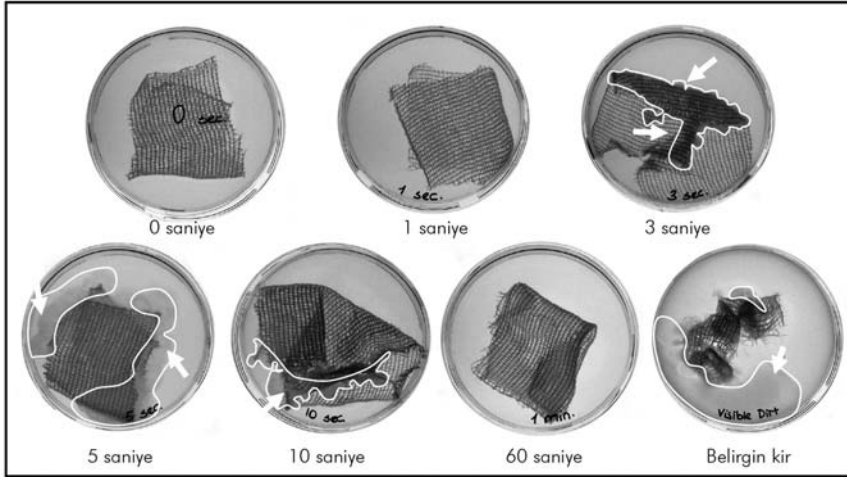


Şekil 2: LB besiyerindeki büyümenin spektrofotometre ile ölçülmesi. LB: içinde bakteri olmayan besiyer; zaman aralıkları: 0, 1, 3, 5, 10, 60 saniye. Her bir deney, üç kez tekrarlanmıştır ve farklı renkteki çubuklar ile gösterilmiştir. Her deneyin ortalaması noktali çizgiler ile gösterilmiştir. Belirgin kir değerleri tabloda gösterilmemiştir.

rildi (Şekil 2). 0 saniye değerlerinin ortalaması (0,014) ile diğer zaman aralıklarının değerleri kıyaslandığında, 3 saniyeden itibaren emilim değerlerinde artış gözlemlendi. Bu deney, 5 saniyeden kısa sürede bulaşmanın varlığını göstermiş oluyor. Belirgin kir ile yapılan deneyin sonuçları 0,82 ile 1,37 arasında ölçüldü. Bu değerler, grafikte verilmese de, pozitif kontrol olmaları açısından önemli. İçine hiç bakteri konmadan ölçülen LB sıvı besiyeri de, deneyin negatif kontrolü olarak sayıldı.

Sıvı besiyerlerinde gözlenen bu büyümenin kaynağını saptamak için ikin-

ci yaklaşıma geçildi. Önceden hazırlanan kirli yüzeye düşürülen steril gazlı bez parçaları agar besiyerlerine ekildi. 16 saatin sonunda mikroorganizma oluşumu gözlemlendi (Şekil 3). 0 ve 1 saniye besiyerlerinde hiç büyüme gözlenmezken; 3, 5, 10 saniye besiyerlerinde bakteri kolonileri gözle görülür büyüklükteydi. 60 saniye besiyerinde bu defa hiç büyüme gözlenmedi. “Belirgin kir” ile oluşturulan büyüme ortamında, besiyerin geneline yayılan yoğun bulaşmalar saptandı. Bu deney, 5 saniyeden kısa sürede bulaşmanın gerçekleştiğini tekrar göstermiş bulunuyor.



Şekil 3: Agar besiyerlerinin beyaz ışık altında çekilmiş fotoğrafları. 0 ve 1 saniye besiyerlerinde hiç büyüme gözlenmezken; 3, 5 ve 10 saniye besiyerlerinde bakteri kolonileri gözle görülür büyüklükteydi. 60 saniye besiyerinde hiç büyüme gözlenmedi. Bakteri oluşumları beyaz oklar ve çerçeveler ile belirtilmiştir.



Şekil 4: 3 saniye için yapılan üç ayrı deneyin fotoğrafları. Bakteri oluşumları, beyaz oklar ve çerçeveler ile gösterilmiştir.

Katı ve sıvı besiyerlerinde gözle görülen büyümeye neden olan bakterileri belirlemek için büyüme alanlarından örnek alınarak preparatlar hazırlandı ve mikroskopta incelendi. 1000 kez büyütme ile *coccus* ve *bacillus* bakterilerin varlığı saptandı. Bu iki yaklaşım ile bizce “5 saniye kuralı”nın geçerli olmadığı gösterildi. Her iki yaklaşımda da, 3 saniyeden itibaren bakteri varlığı kanıtlandığı düşünüldü.

Deney hatasını engellemek için, her bir deney üç kez tekrarlandı. Aynı süre için yapılan tekrarlar da, deney sonuçlarının birbirlerinden farklılık gösterdiği gözlemlendi. Örneğin, 3 saniye için yapılan tekrarlar da, Deney 1’de bakteri görülmezken, Deney 2 ve 3’te gözle görülür bakteri kolonileri saptandı (Şekil 4). Bu deney ile 3 saniyenin bakteri bulaşması için yeterli olduğu gösterildi ama her 3 saniyelik temasın bakterilerin yerleşmesi için şart olmadığı sonucuna varıldı.

Yapılan deneyler sonucunda kirli yüzey ile temasın 3 saniyeden itibaren bakteri bulaşması için yeterli olduğu bulundu. Her tekrarda aynı büyümenin gözlenmemesi, temas edilen yüzeyin kirlilik derecesi ile ilişkili olabilir. Yere düşen bir yiyeceğin bakteri bulduran bir ortama düşmesi halinde, bulaşma için 3 saniye gibi kısa bir sürenin yeterli olduğu fakat bakteri buldurmeyen bir ortamda 60 saniye dahi kaldığında bulaşmanın gerçekleşmediği sonucuna varıldı.

## Karar

“5 saniye kuralı” mikroskop altında incelendi ve efsane olduğuna karar verildi.

## Araştırmacılar

Defne Gürel, Melis Atalar,  
Bilkent Üniversitesi Hazırlık Okulu,  
Lise 1. Sınıf Öğrencileri  
Ayça Arslan Ergül,  
Bilkent Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve  
Genetik Bölümü, Doktora Öğrencisi

**Dipnot:** Bu çalışma, Bilkent Üniversitesi Hazırlık Okulu 2006-2007 Bilim Fuarı için yapılmıştır ve bu etkinlikte okul çapında birincilik ile ödüllendirilmiştir. Bütün deneyler Bilkent Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır.

## Kaynaklar

- 1 Wikipedia. [http://en.wikipedia.org/wiki/Five\\_second\\_rule](http://en.wikipedia.org/wiki/Five_second_rule) [erişim tarihi: 29 Kasım 2006]
- 2 UIUC. <http://www.aces.uiuc.edu/news/stories/news2467.html> [erişim tarihi: 20 Temmuz 2007]



## ODTÜ Verimlilik Topluluğu

1992'de, Prof. Dr. Canan Çilingir tarafından kurulan ODTÜ Verimlilik Topluluğu, kurulduğundan bu yana, başta ODTÜ olmak üzere Türkiye ve Avrupa'daki yönetim ve mühendislik öğrencilerinin bulunduğu platform olma gayesini sürdürüyor. Topluluk, iş dünyasından profesyoneller ve akademik dünyadan uzmanlarla gündem oluşturan, yaratıcı ve ilginç konular üzerinde etkinlikler düzenliyor ve bu etkinliklerinden bütün paydaşlarının karşılıklı yararlanmasını sağlıyor; dolayısıyla düzenledikleri her etkinlik gerek ülkemizde gerek yurtdışında takdirle karşılanıyor.

ODTÜ Verimlilik Topluluğu, diğer üniversitelerdeki öğrencilerle iletişim halinde bulunmak ve ortak etkinliklerde bulunmak amacıyla birçok öğrenci organizasyonuna da üye. ESTIEM (European Students of Industrial Engineering and Management)'in Türkiye'den ilk üyesi olan VT, yine bir öğrenci organizasyonu olan EMT (Endüstri Mühendisliği Toplulukları Birliği)'nin de kuruluş aşamasından beri içinde yer alıyor. Ayrıca her dönem düzenlenen Türkiye Endüstri Mühendisliği Öğrencileri Buluşması (TEMÖB) ve Ankara Endüstri Mühendisliği platformlarına da gerek katılımcı, gerek organizatör topluluk olarak katılıyor.

Topluluk 2008'de de ilk kez bir vaka analizi yarışmasını, "VT-Çözüm"ü düzenleyecek. Onlar, "Sorunun Değil, Çözümün Bir Parçasıyız" diyorlar ve TEMA Vakfı ile paydaş olarak çevre sorunlarımıza Türkiye çapında düzenleyecekleri vaka analizi yarışmasıyla çözüm arıyorlar. Yarış-

ma tüm üniversite öğrencilerine açık. Öğrenciler 2 ya da 3 kişilik takımlarını oluşturarak, en geç 31 Ocak tarihine kadar yarışmaya katılabilecekler. Takımlar katılım için başvurduktan sonra vaka kendilerine gönderilecek, verilen sürede yarışmanın ilk aşaması olan problem tespitlerini yapmaları istenecek. Çalışmalar seçici bir kurulun incelemesine tabi tutulacak ve başarılı olan takımlardan tespit ettikleri problemlere özgün çözümler bulmaları istenecek. Bulunan çözümler aynı kurul tarafından değerlendirildikten sonra belirlenen finalistler ODTÜ'de gerçekleştirilecek olan büyük finalde jüri karşısında sunumlarını yapacaklar. Her yarışmada olduğu gibi bu yarışmada da kazananlar için ödüller olacak.

Hande Bakanoğulları

VT-Çözüm ile ilgili ayrıntılı bilgi için: [www.cozumsende.org](http://www.cozumsende.org)  
Toplulukla ilgili ayrıntılı bilgi için: ODTÜ Kampüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara Tel/Faks: (312) 210 60 12  
e-posta/İnternet: [info@odtuvt.org.tr](mailto:info@odtuvt.org.tr) / [www.odtuvt.org.tr](http://www.odtuvt.org.tr)



## Yönetim Bilimleri Kongresi ve Proje Yarışması

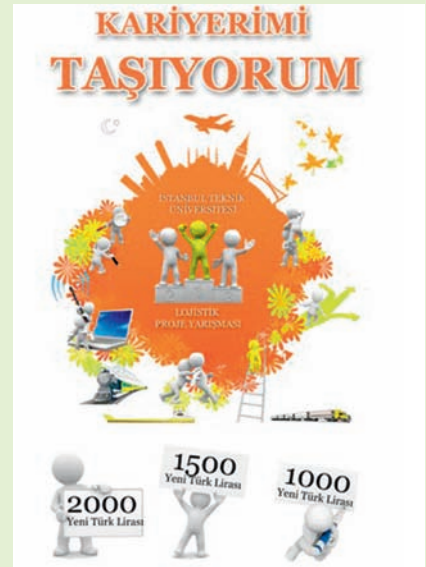
İşletme Mühendisliği Kulübü'nün her yıl geleneksel olarak düzenlediği Yönetim Bilimleri Kongresi'nin 9.su bu yıl 12-15 Mart tarihinde gerçekleştirilecek. Kongre kapsamında düzenlenen İnovasyon konulu proje yarışmasının başvuruları da şu anda devam ediyor. Başvuruların ilk olarak 14 Ocak tarihine kadar İnternet'ten yapılması gerekiyor. Projelerin son teslim tarihine ise 4 Şubat. Projeler İTÜ öğretim görevlilerinin oluşturduğu Bilim Kurulu ve birçok önemli firmanın yetkililerinden oluşan Sanayi Kurulu tarafından iki aşamada değerlendirildikten sonra finale kalan projeler 22 Şubat tarihinde açıklanacak. Finale kalan projeler kongre sırasında sunumlarını yaparak birbirinden değerli ödüller için yarışacaklar. Yarışmada birinci olan projeye diz üstü bilgisayar ve yurtdışı eğitim gezisi, 2. ve 3. olan projelere ise dizüstü bilgisayar ve cep telefonu ödüllerini kazanacak. Yarışmacıların en fazla 3 kişi, proje dilinin İngilizce ya da Türkçe ve yarışmacıların lisans ya da yüksek lisans öğrencisi olması gerekiyor.

İlgilenenler için: [www.ituybk.org](http://www.ituybk.org)

**Düzeltilme:** Kasım 2007 sayısının 76. sayfasında çıkan "ODTÜ Havacılık ve Uzay Topluluğu Dünya Uzay Haftası Kutlamaları" başlıklı yazı Yunus Can Esmeroğlu ve R. Büşra Kamiloğlu tarafından hazırlanmıştır.

## Lojistikte "Ben de varım!" Diyorsanız

Lojistik sektörü standart büyüme hızının üzerinde bir hızla genişlemekte. Dünya lojistik pazarının değeri 5 trilyon doların üzerinde. 2015'te 120 milyar doların üzerinde bir değere ulaşması beklenen Türkiye'deki sektör, şu anda 52 milyar dolarlık bir hacme sahip. Yeryüzünde üretilen her 1 dolarlık değerın %25'i lojistik etkinliklerine ayrılmakta.



İstanbul Teknik Üniversitesi Uluslararası Mühendislik Kulübü de, düzenlemekte olduğu Lojistik Haftası'nda, gençlere bu sektörde "kariyerini taşıma" fırsatı sunuyor! 1 Aralık 2007'de başvuruları İnternet sitesi üzerinden alınmaya başlanan, "Kariyerimi TAŞIYORUM" yarışmasında, gençlere verilen görev, ekmeği kente dağıtmak! Gençler, fabrikadan büfelelere ekmeği dağıtmak için kurarak hem nakit para ödüllerini kazanacak, hem de geleceğine bir adım daha yaklaşacaklar.

Yarışmanın son başvuru tarihi 20 Ocak. Yarışmaya bireysel ya da iki kişilik grubunuzla da başvurabilirsiniz. Başvurular Lojistik Derneği'nin akademisyenlerince değerlendirilecek. Başvuruyu yapıp, projesini yollayan gruplara Lojistik Derneği tarafından katılım sertifikası sempozyum günü içerisinde verilecek. Yarışma sonuçları 2 Şubat'ta, Uluslararası Mühendislik Kulübü tarafından düzenlenen Lojistik Sempozyum'unda açıklanacak ve derece alan gruplara ödülleri takdim edilecek.

İlgilenenler, ayrıntılı bilgi ve başvuru formunu [www.kariyerimitalasiyorum.com](http://www.kariyerimitalasiyorum.com) adresinden edinebilirler. Lojistik Haftası Organizasyon Ekibi, Uluslararası Mühendislik Kulübü İstanbul Teknik Üniversitesi