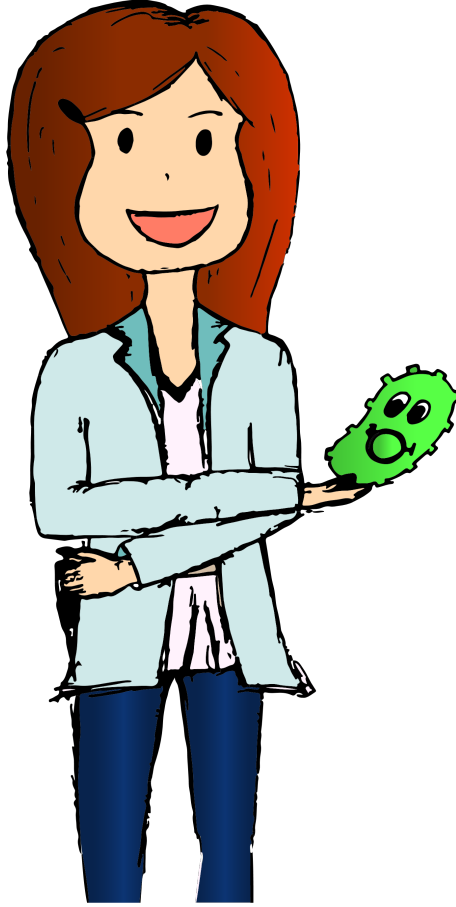




unam  
excellence in  
science and  
technology

## UMAY'IN SENTETİK BİYOLOJİ MACERALARI



HİKAYE

MERVE NİDA BAŞTÜRK & İLAYDA ŞENYÜZ

ÇİZİM

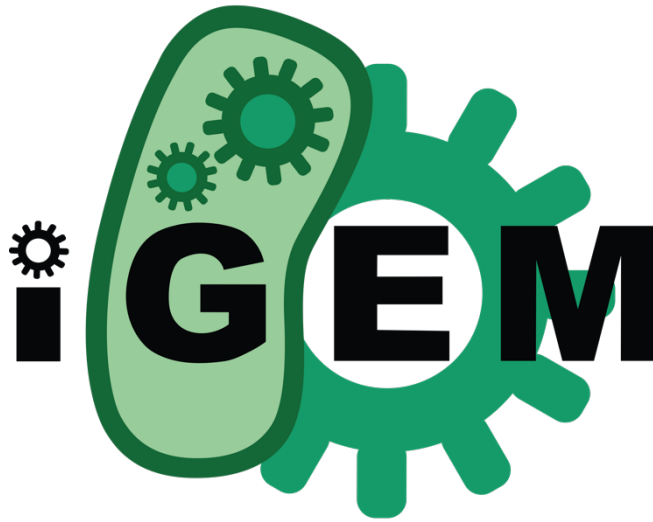
AYŞENUR DENİZ ÇAYIRTEPE



*Bu kitabı sentetik biyolojiyi ve onun uygulama alanlarını yeni nesillere tanıtmak için hazırladık. Amacımız onlara sentetik biyolojiyi kullanarak problemlere tamamen farklı bir açıdan bakıp çözüm üretilebileceklerini göstermek. Kendi iGEM proje konumuzu da bu kitaba entegre ettik. Bununla sentetik biyolojinin günlük hayatta pek çok insanın mağduriyet yaşadığı bir soruna umut olabileceğinin ve hayatlarımıza katkı sağlayacağını mesajını vermek istiyoruz.*

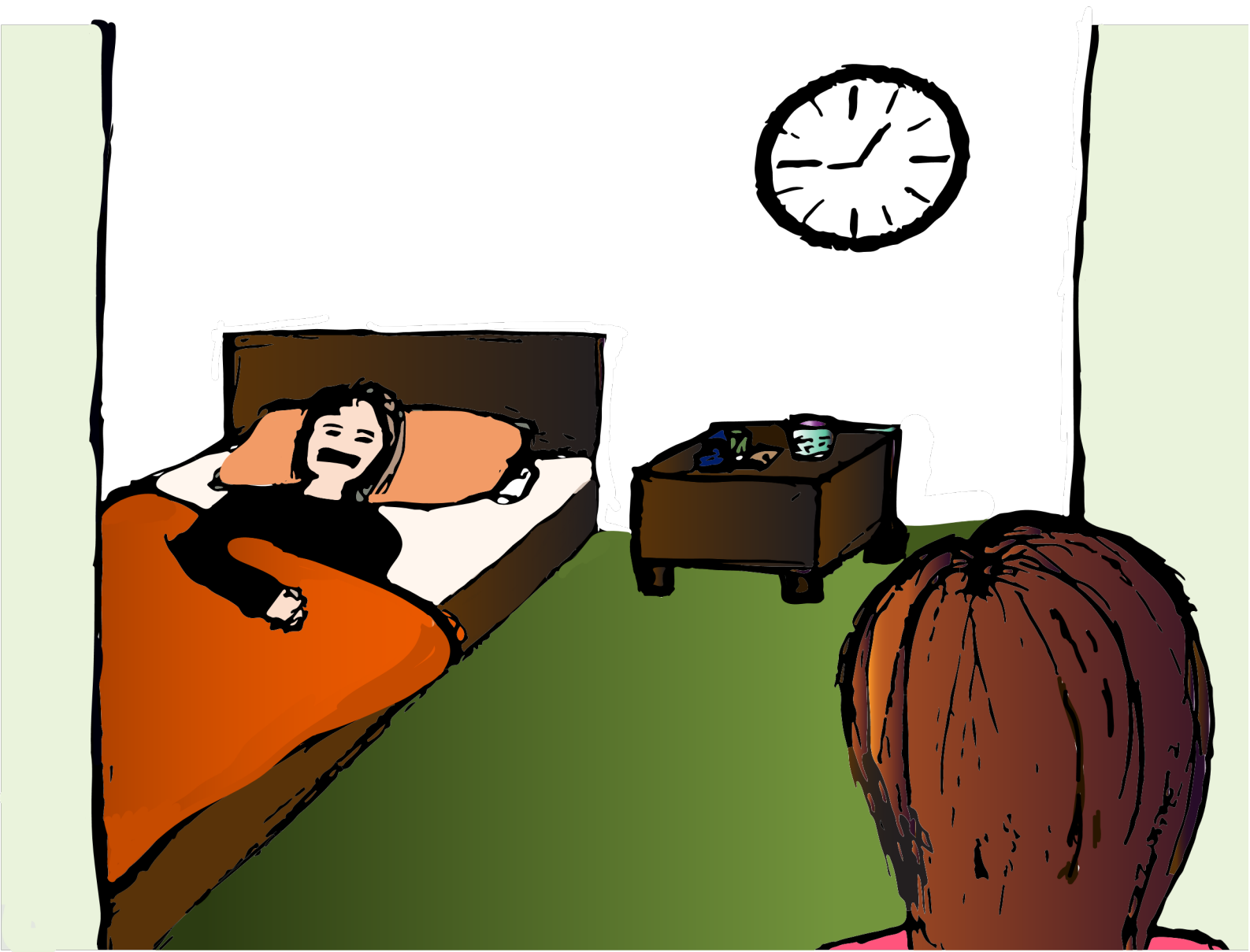
*Kitabımızı kendi dillerine çevirerek daha fazla insana ulaşıp genç bilim insanlarına ilham vermemizi sağladıkları için UFRGS, CPU, Tartu TUIT, Nantes, Ruperto Carola, Athens, IISc Bangalore, Botchan Lab, TU Eindhoven, TAU, Technion, Moscow, UPNA, LiU, ve CCU iGEM takımlarına teşekkür ederiz. Onların sayesinde kitabımız Türkçe ve İngilizce'ye ek olarak Portekizce, Mandarin Çincesi, Estonca, Fransızca, Almanca, Yunanca, Bengal, Japonca, İbranice, Flemenkçe, Bengalce, İspanyolca, İsveççe, Tayvan mandarincesi ve Rusça'da da mevcut.*

*Bilkent UNAMBG iGEM Team*



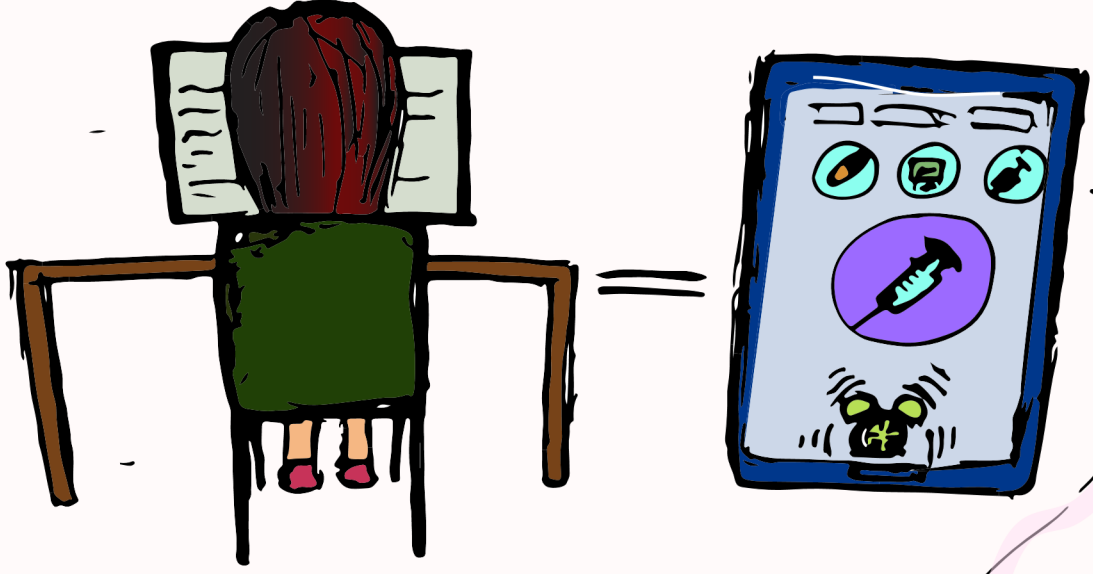
*Umay 11 yaşında akıllı bir kızdır. Umay'ın dedesi diyabet hastalığına yakalanmıştır. Peki, diyabet nedir? Biz yemek yediğimiz zaman, vücudumuz bu yemekleri sindirim sistemimizde çok küçük moleküllere ayırır. Bir tür şeker olan glikoz da bu küçük moleküllerden biridir. Hücrelerimiz enerji elde edebilmek ve hayatta kalmak için de glikozu kullanır. Peki bu glikoz molekülleri hücrelerimize nasıl geçiyor? İşte burası çok önemli. Glikoz öncelikle bağırsaklarımızdan kan dolaşımımıza geçer, sonra da hücrelerimize girmeye başlar. Bu girişten insülin denilen bir hormon sorumludur. Yani, insülin hücrelerin kandan glikozu almalarına yardım eder. Eğer insülinin çalışmasında bir bozukluk olursa, bu durum diyabet hastalığına yol açar.*





*Büyükbabam diyabet hastası olduğu için çok fazla zorluk çekiyor. Diyabet iğnesini ne zaman yapması gerektiğini ve ne yiyebilip yiyemeyeceğini sürekli unutuyor.*





*Onun için bir akıllı  
telefon uygulaması  
yapacağım.*



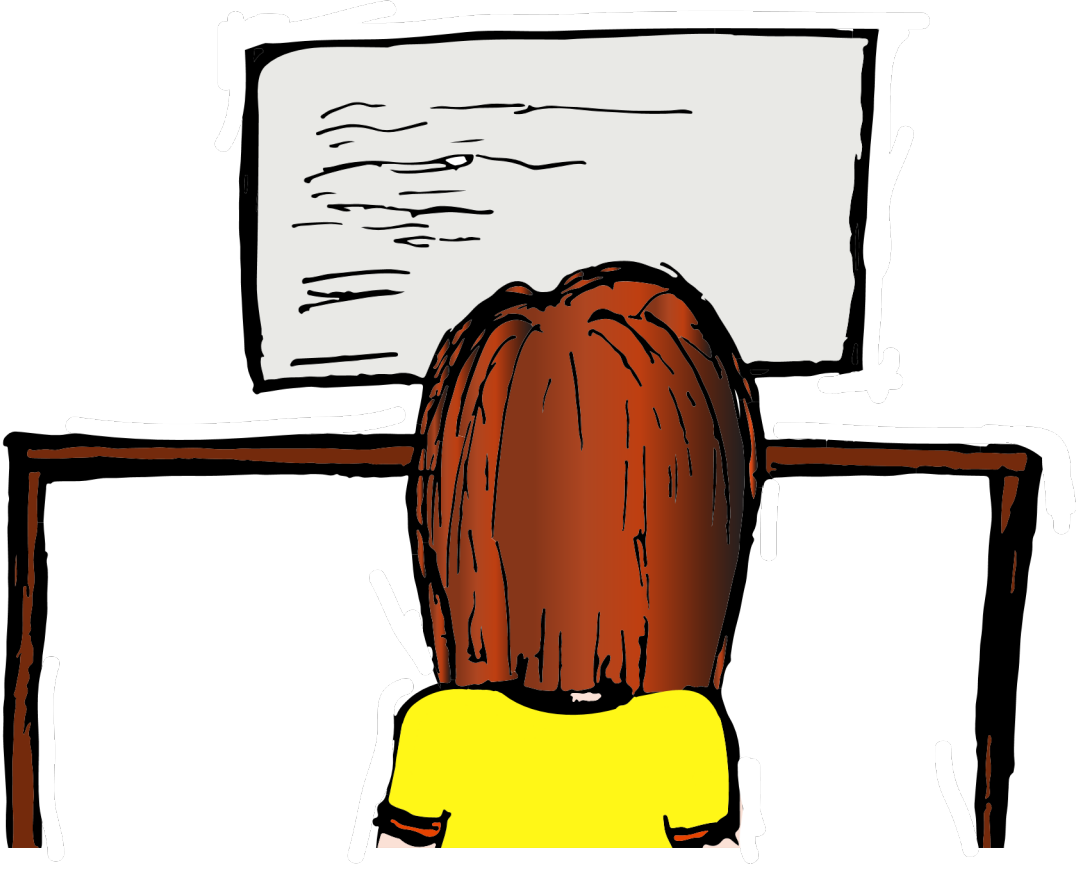




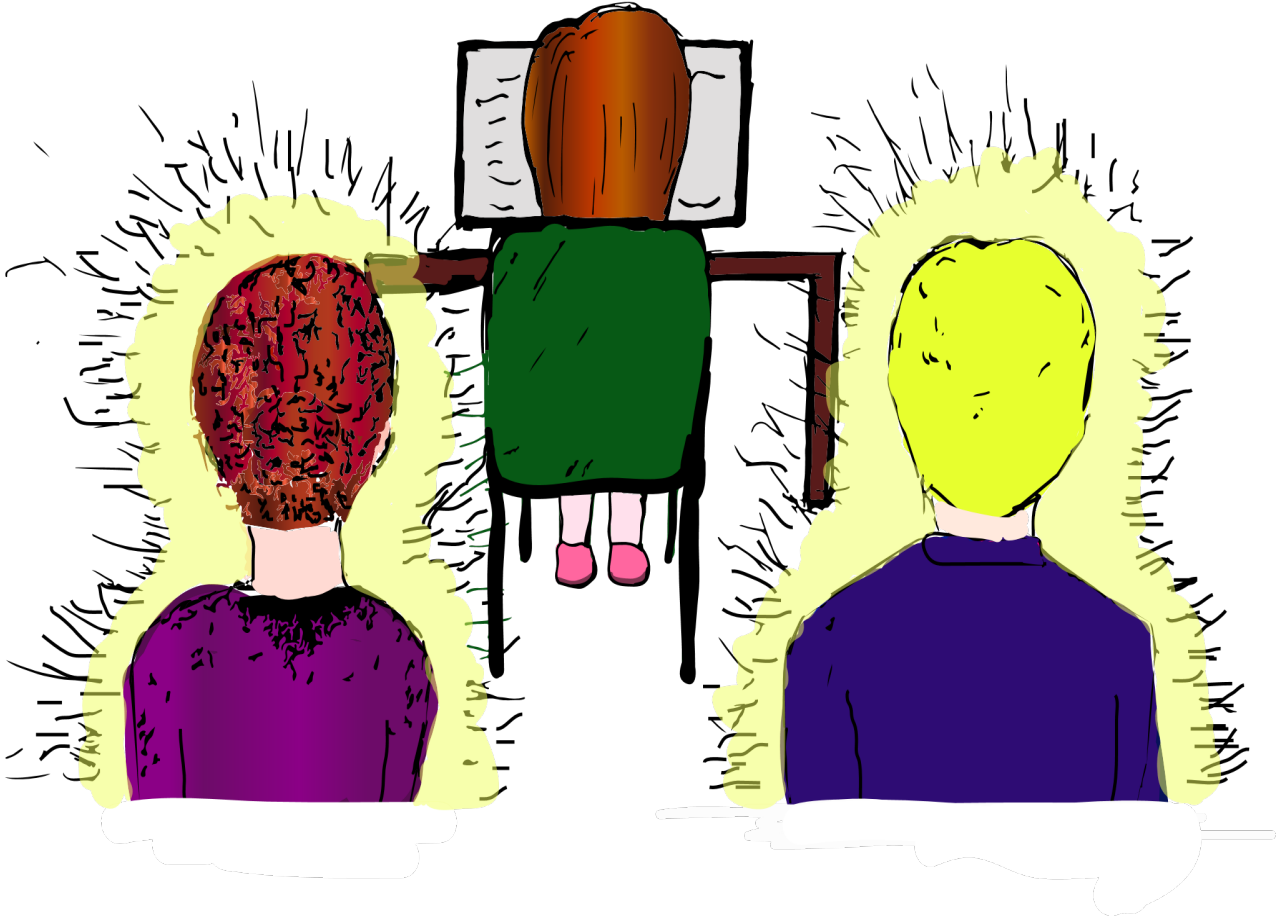
*Bu uygulama ona  
ilaçlarını ve  
yiyebileceği  
gıdaları  
hatırlatacak.*



*Umay bilgisayarda alıřmaya başlar...*

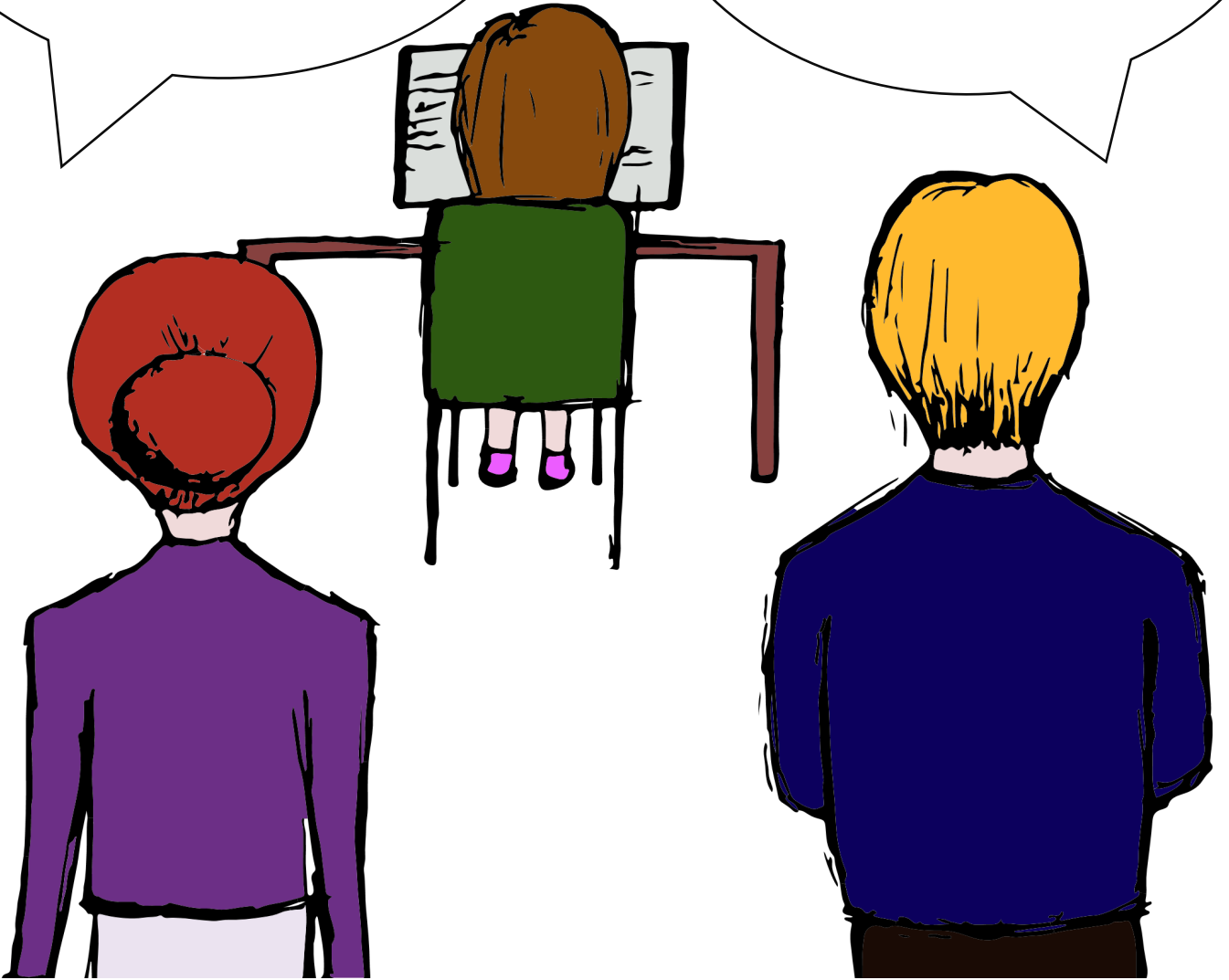


*Birden bire odasında iki kiři belirir.*

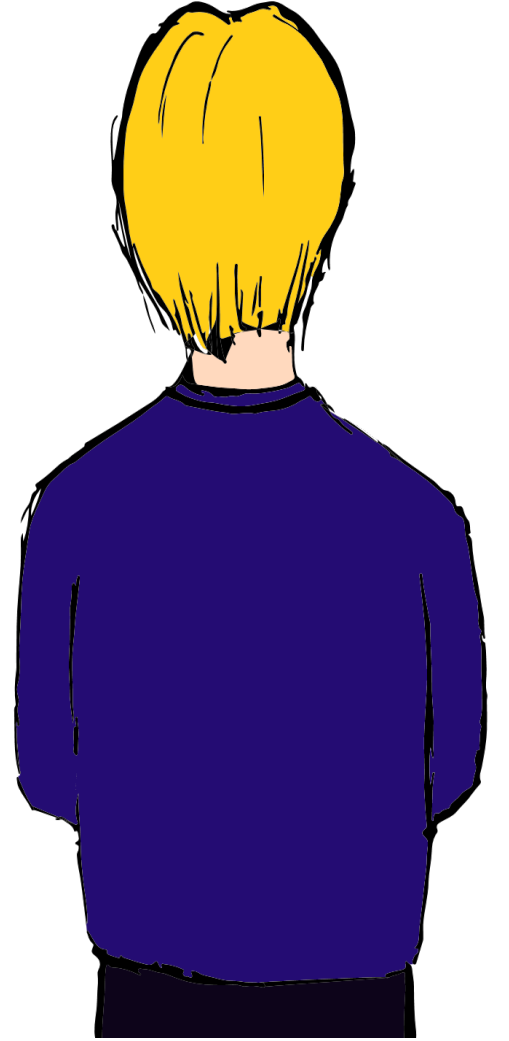
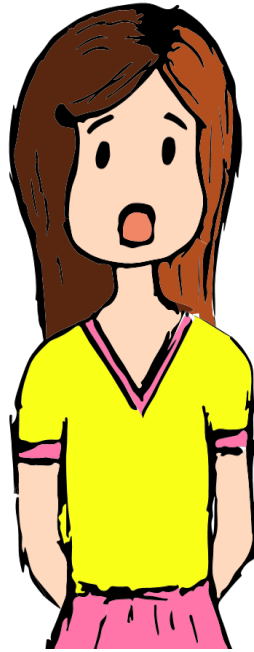


*Merhaba küçük bilim insanı! Ben Bilge. Benim alanım bilgisayar bilimi. Bilgisayar programlama uzmanıyım.*

*Ben Ali. Benim alanım ise sentetik biyoloji. Canlı programlama uzmanıyım.*



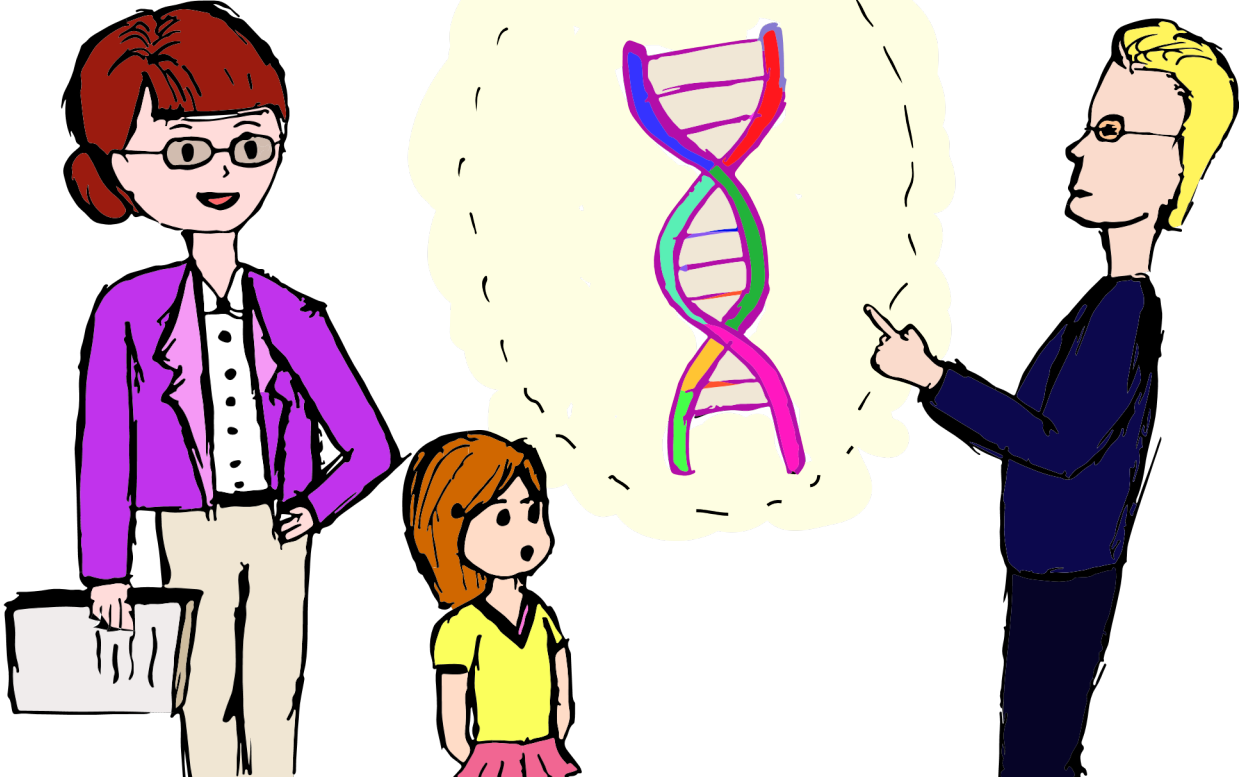
*Nasıl yani?  
Canlı  
programlamak  
mı? Yaşayan bir  
bilgisayarın mı  
var?*

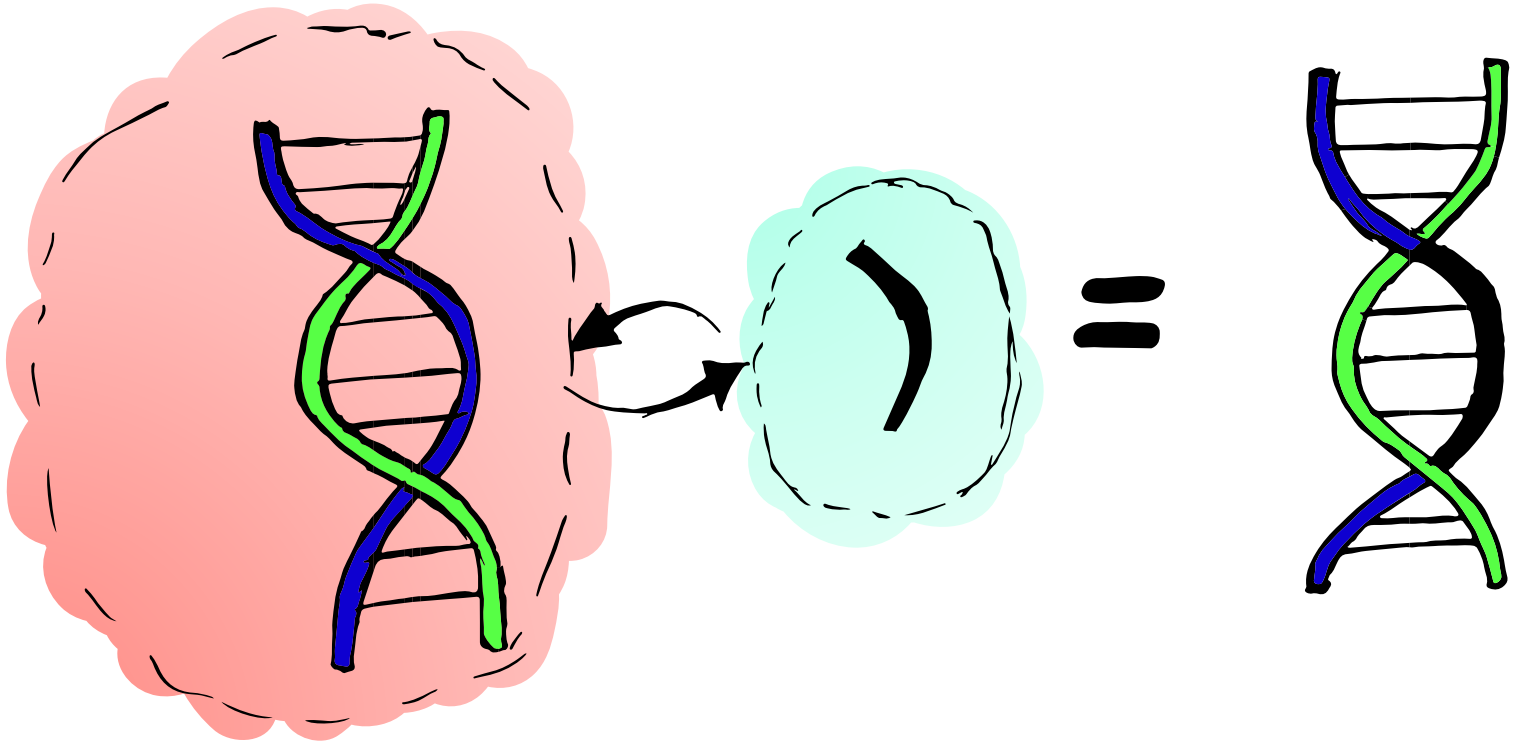


*Ne kadar da zeki bir çocuk! Aynen dediğin gibi, canlılar yaşayan bilgisayarlardır. Ben genelde bakterileri istediğim şeyleri yapmaları için programlarım. Yani bakteriler benim bilgisayarlarım gibidir.*



*Kullandığım kod  
bu. Ona DNA  
diyoruz. Bu kod  
bütün  
hücrelerimizin  
içinde bulunuyor.*

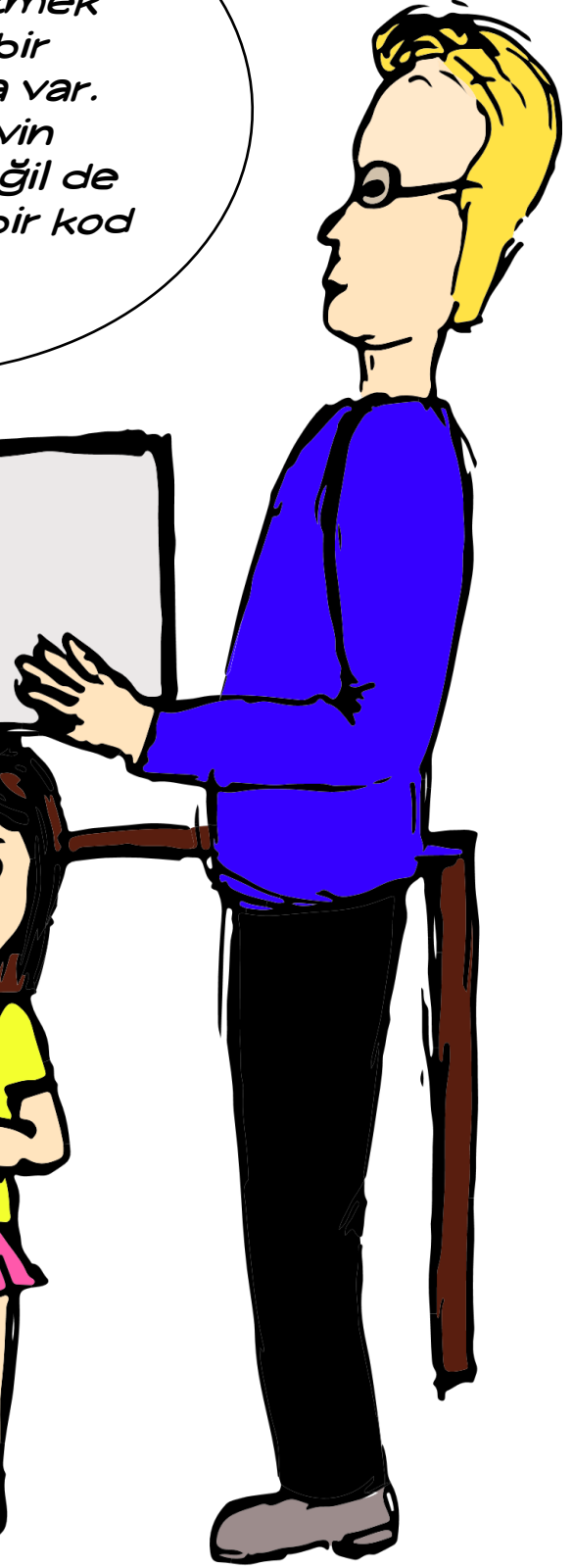


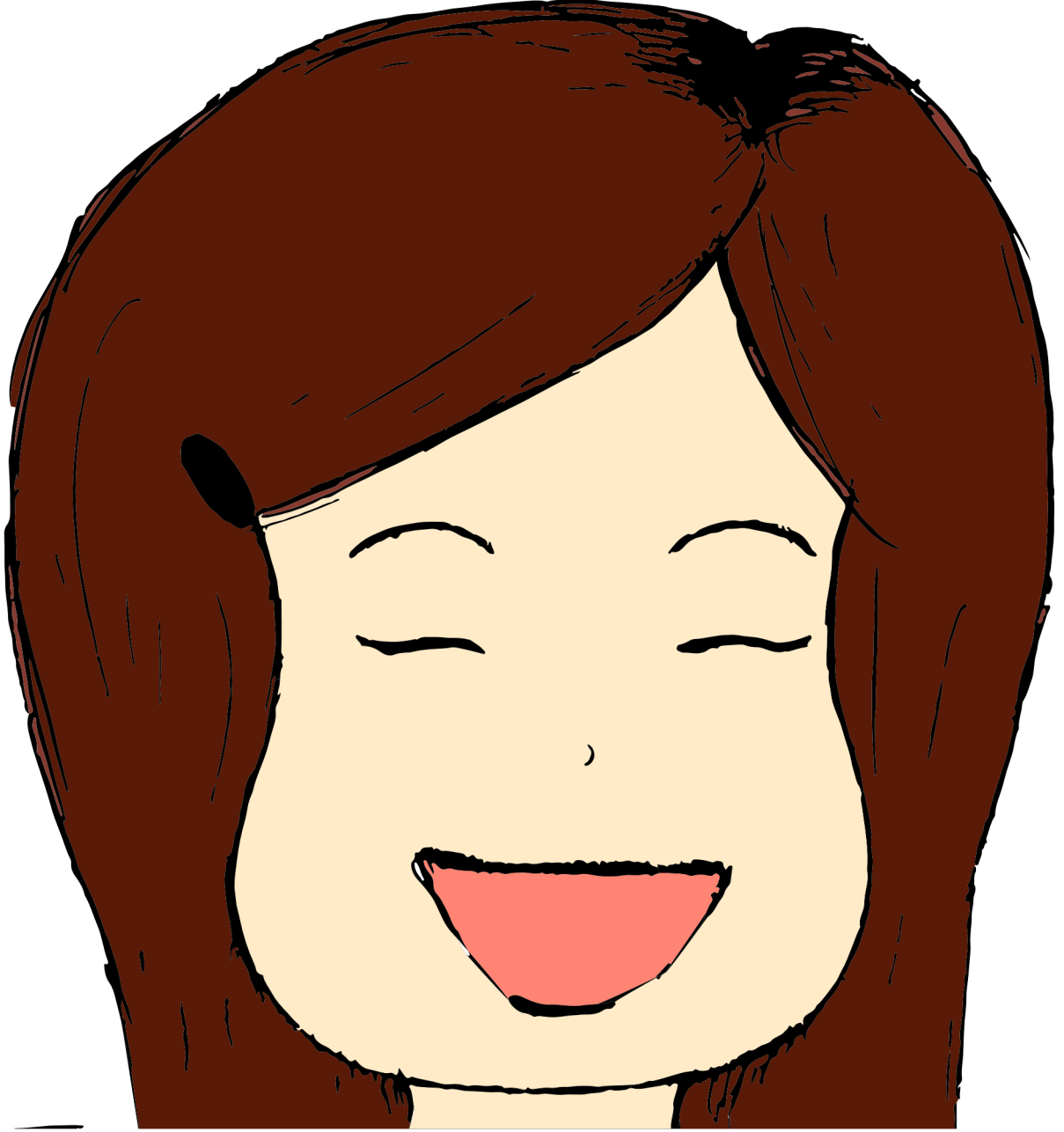


*İstediğim programı  
elde edebilmek için  
onun üzerinde  
değişiklikler  
yapıyorum.*

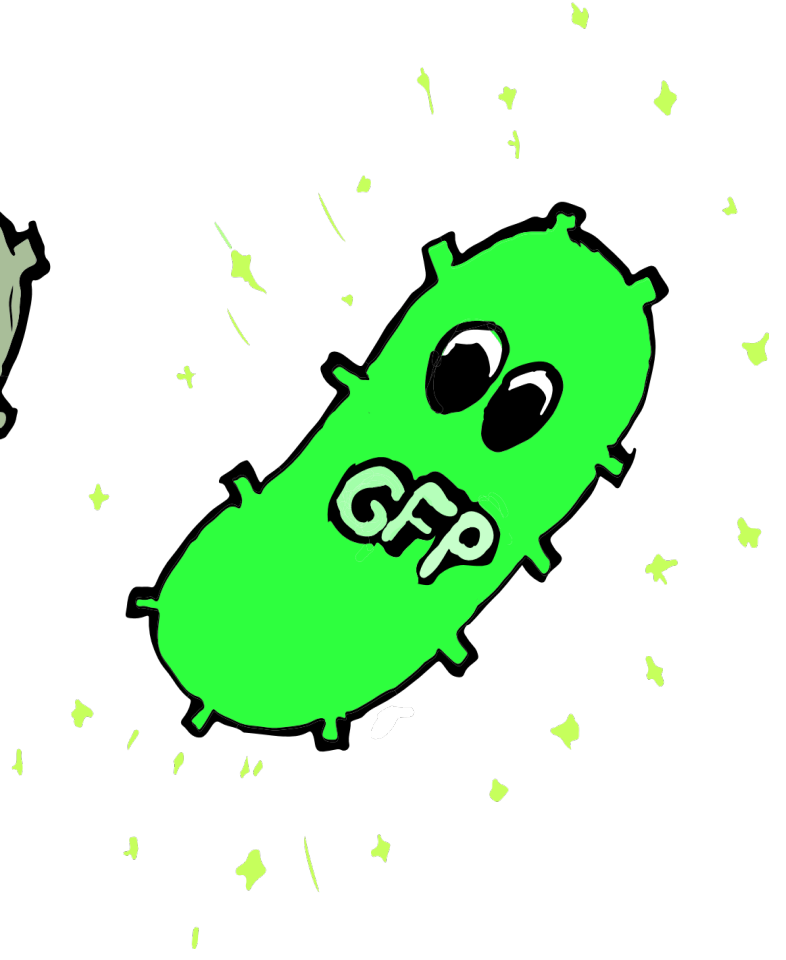
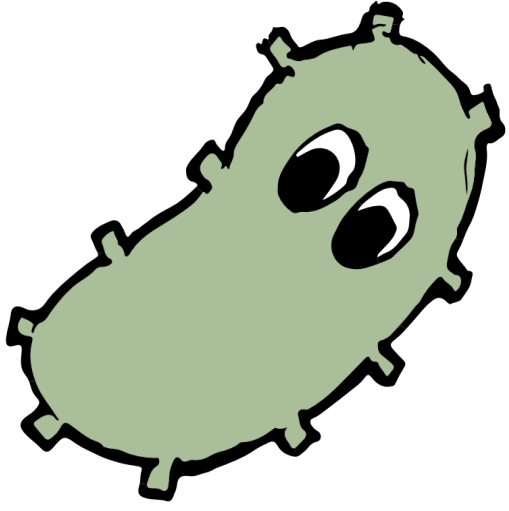


Artık dedenin  
sorununu çözmek  
için başka bir  
yolumuz daha var.  
Senin görevin  
telefon için değil de  
bakteriler için bir kod  
yazmak!





*Haha, ne demek  
istiyorsun?  
Bakterilerle ne  
yapmam  
gerekliyor?*

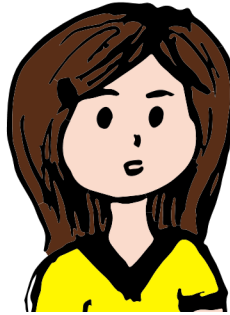


*Dur sana anlatayım. DNA kodunu bakterilere istediğimizi yaptırmak için değiştiriyoruz. Örneđin bir "parlama" kodu yazarsak bakteriler bir elmas gibi parlayabilirler. Ya da bir "hatırlatma" kodu yazarsak büyük babana ilaçlarını almasını hatırlatabilirler.*

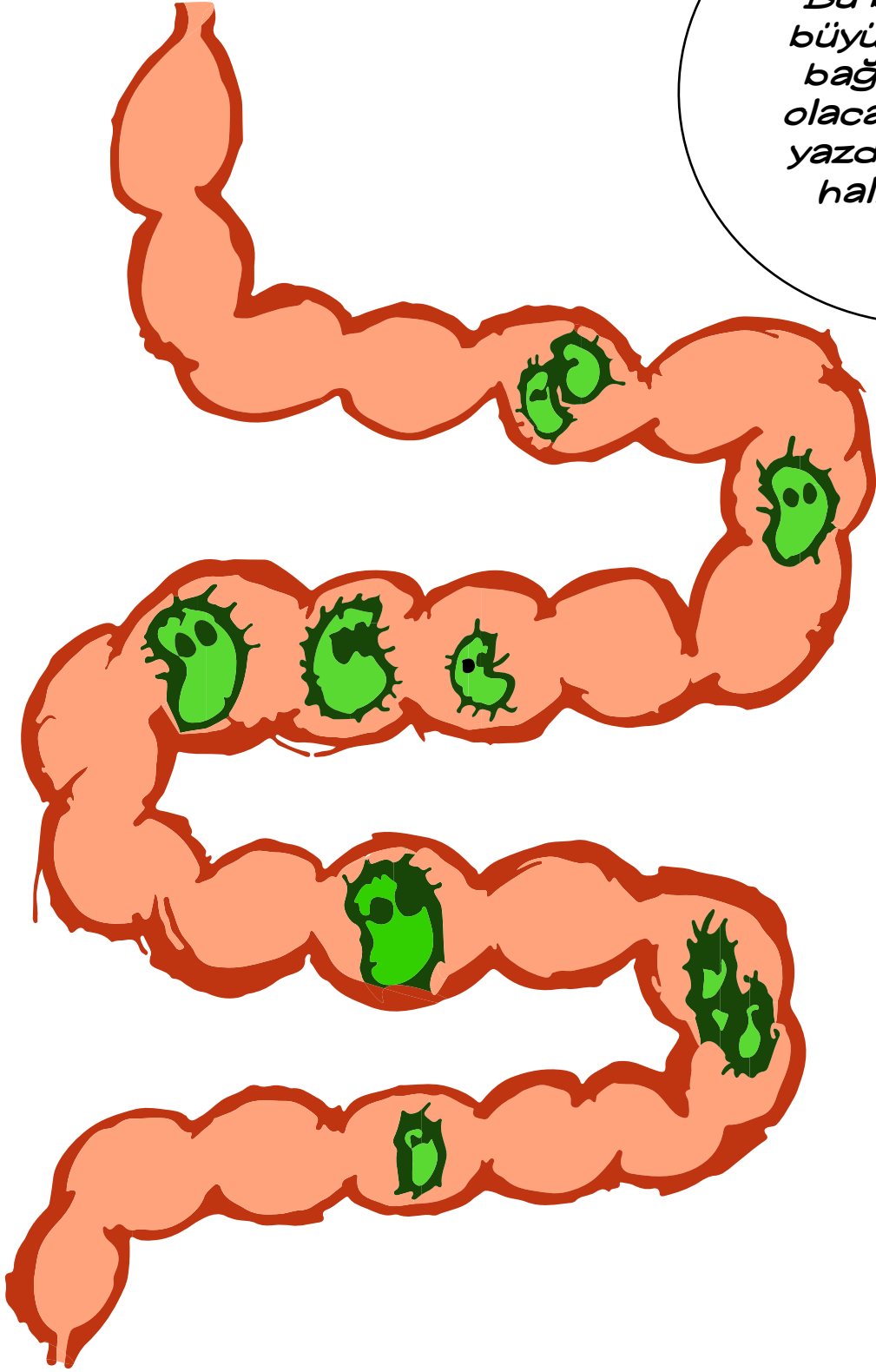
*Sanırım anlamaya  
başlıyorum. Tıpkı  
bilgisayara yazdığımız  
kodun çalıştırılması gibi  
bakteriler de kendi  
kodlarını çalıştıracak.  
Bakteriler de tıpkı  
bilgisayarlar gibiymiş.*

*Aynen öyle!  
Aralarındaki  
tek fark  
bakterilerin  
canlı olması.*

*Anlıyorum ama...  
Bakteriler  
dedeme nasıl  
hatırlatma  
yapacak?  
Konuşabiliyorlar  
mı?*

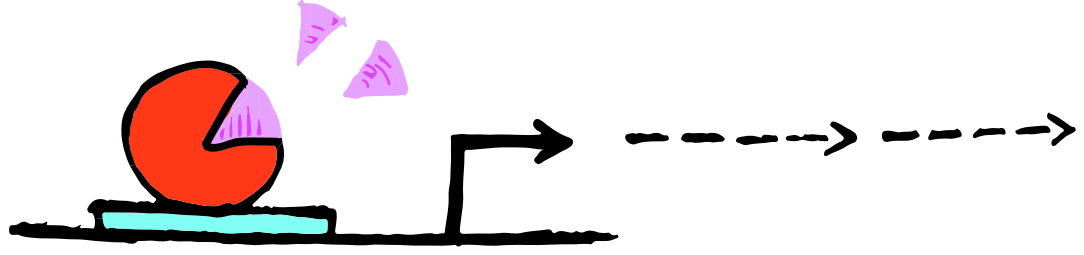
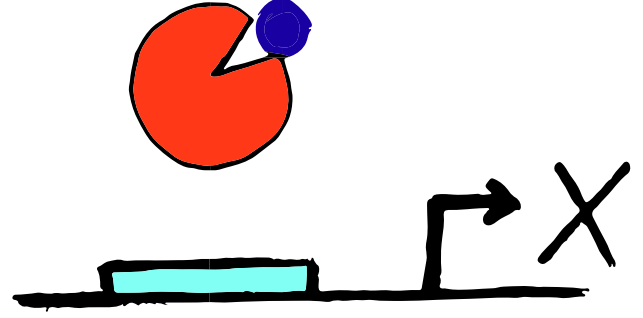
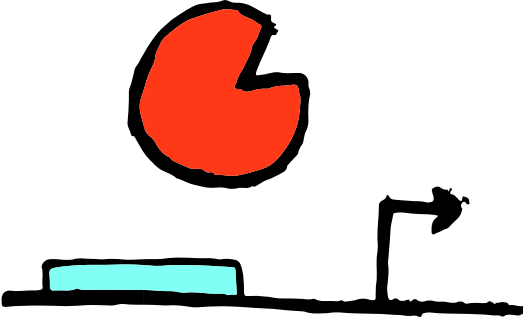




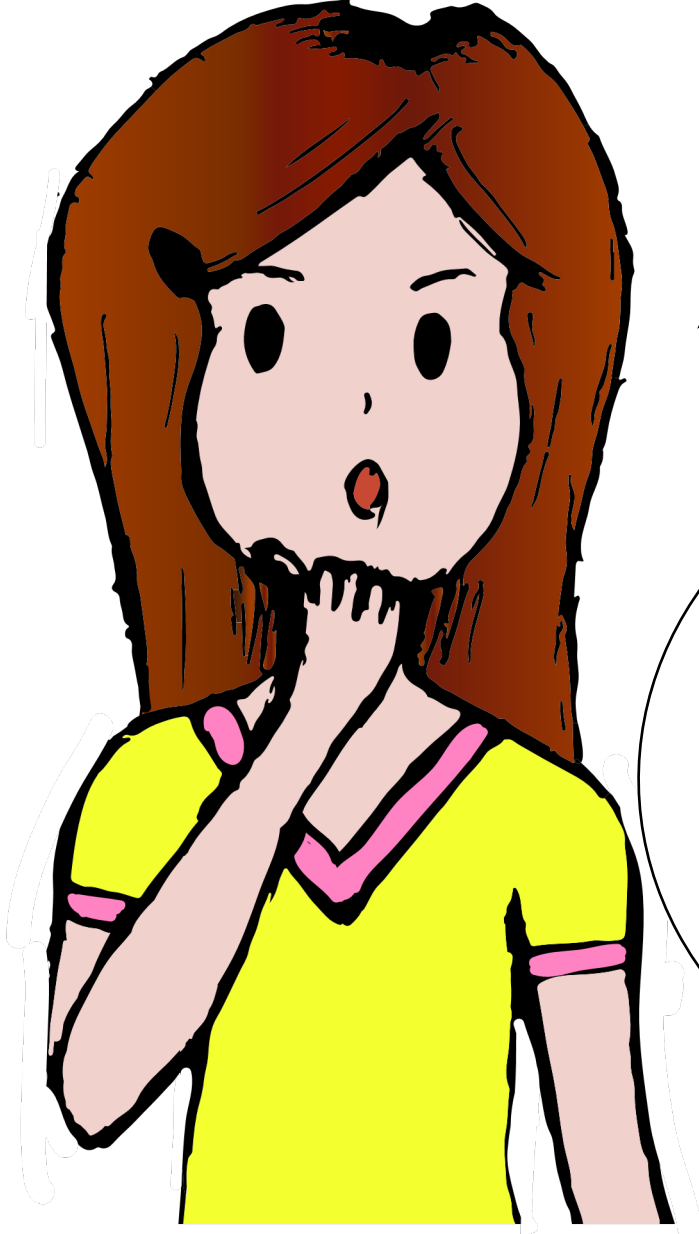


*Bu bakteriler  
büyük babanın  
bağırsağında  
olacak. Gerisini  
yazdığımız kod  
halledecek.*

*İyi de nasıl?*



*Tasarlayacağımız kod  
bizim seçtiğimiz bir  
insülin dizisi içerecek. Bu  
insülin sadece özel bir  
sinyal gönderdiğimizde  
salgılanacak. Bunu açma  
kapama tuşu gibi de  
düşünebilirsin.*

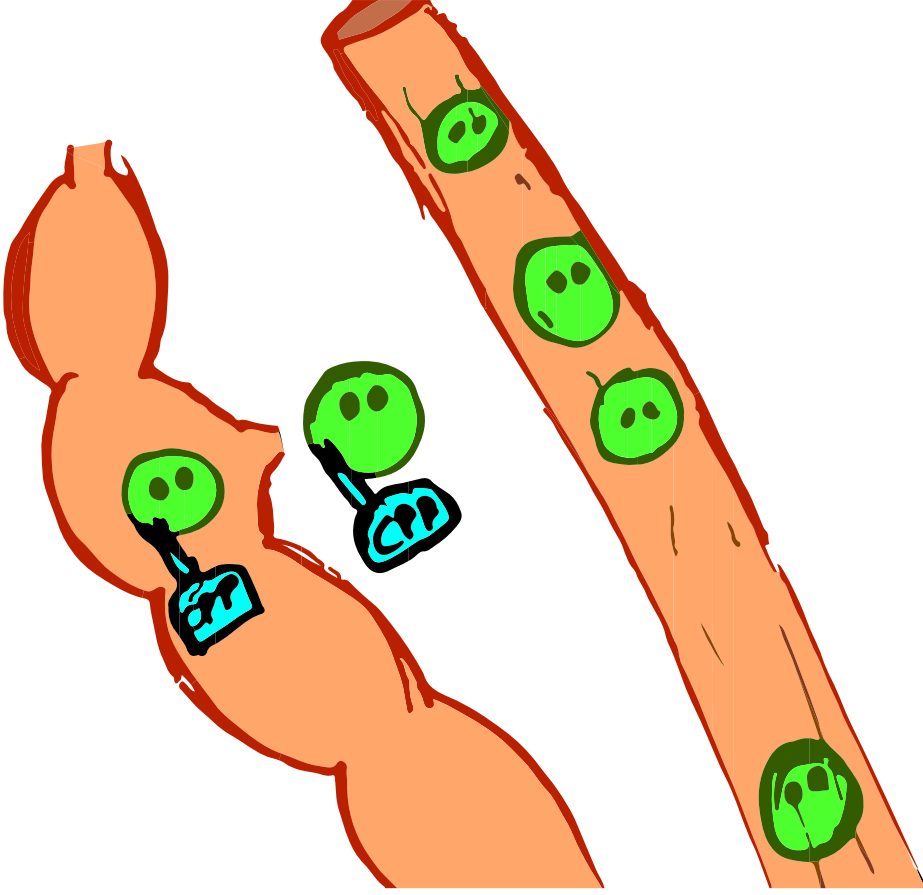


*Çok ilginç...  
İnsülin nedir  
peki?*

*İnsülin şekeri kandan  
alarak hücrelere geçiren  
ve bu sayede kan şekerini  
düzenlemeye yardımcı  
olan bir hormon. Ancak  
büyük baban bir diyabet  
hastası yani onun insülin  
hormonu düzgün  
çalışmıyor. Bu nedenle biz  
de tasarladığımız insülin ile  
ona yardım edeceğiz.*

*Tasarladığımız  
derken neyi  
kastediyorsunuz?*

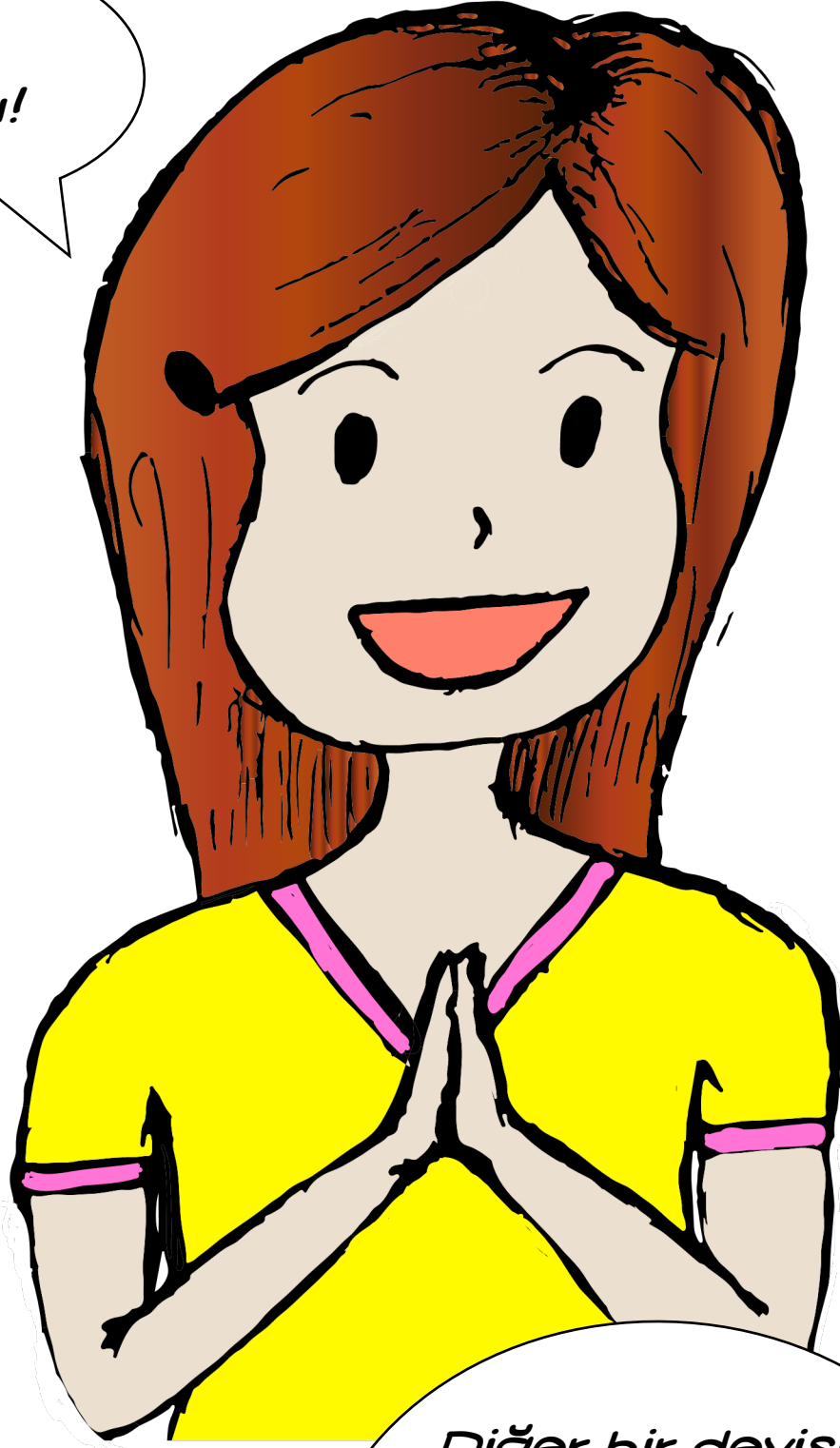




*İnsülini göndermeden önce biraz değiştirmeliyiz. Çünkü bağırsaklarımız onun geçişine engel olacak. İnsülinin görevini yapabilmesi için bağırsaktan kana geçmesi gerekiyor.*

*Bu nedenle "insülin kodunun" hemen arkasına "nüfuz edici" kod koyacağız. Böylece değiştirdiğimiz insülin bağırsak duvarlarını aşıp kana karışabilecek.*

Çok  
havalı!



Diğer bir deyişle  
"cell penetrating  
peptidimiz"  
"single-chain  
insülin  
analoğuna"  
eklenmiş olacak.

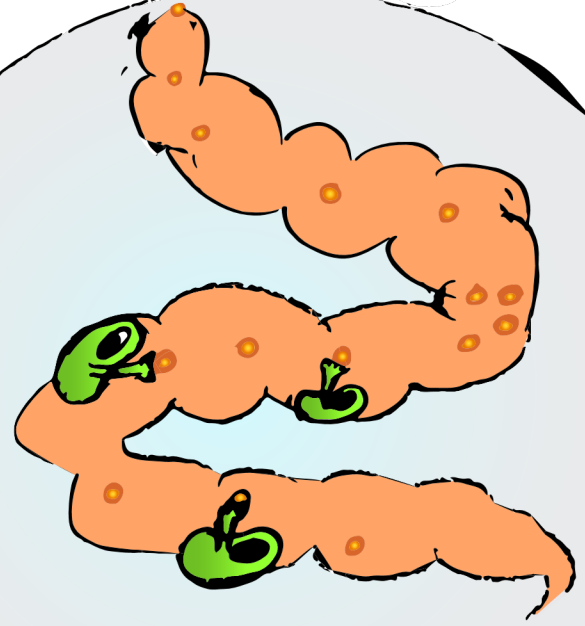
Harika! Ama bakteriler dedemin iğnesine ve ilaçlarına nasıl yardım edecek?

En iyi yanı da bu! Büyük baban artık enjeksiyon yapmak zorunda kalmayacak. Artık kanına insülin enjekte etmesine gerek olmadan, ihtiyacı olduğunda tasarladığımız insülin otomatik olarak salgılanacak. Yani hatırlamasına gerek kalmayacak.

Otomatik olarak nasıl salgılanacak?



Hala deneme aşamasında ama...  
Bakteriler büyük babanın  
bağırsağında olan biteni  
algılayabilecek ve kan şekerini  
hissedecek. Eğer kan şekeri  
çok yüksekse, yani büyük baban  
şekerli bir şeyler yerse,  
bakterilerimiz bunu hissedip kan  
şekerini düşürmek için  
tasarladığımız insülini salgılamaya  
başlayacak.



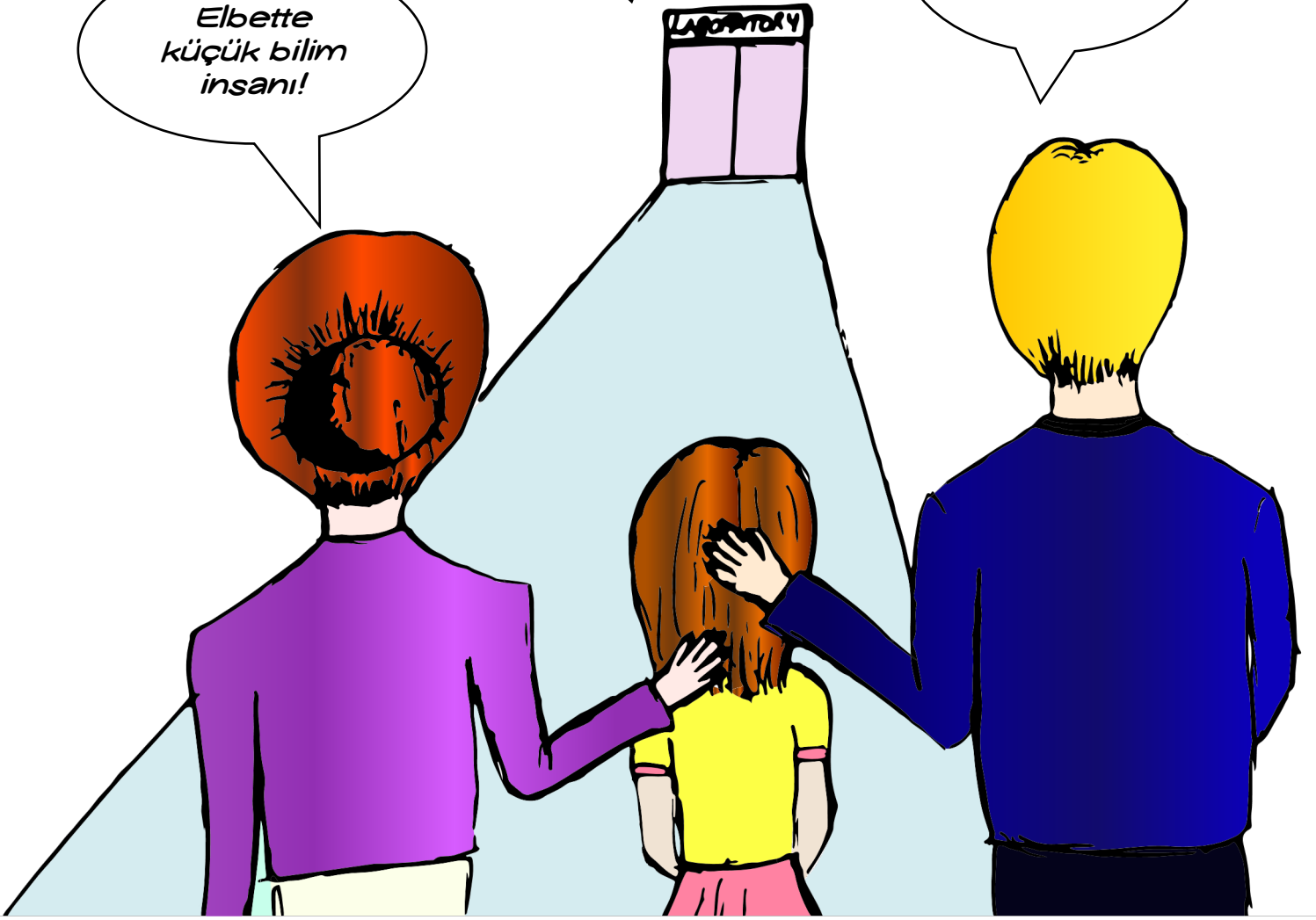
Bu tip sistemlere sensör  
diyoruz. Bir değişkeni  
algılayıp buna göre  
kodlarını açıp  
kapatabilirler. Ama  
düşündüğümüz kadar  
kolay olmayacak. Çok  
fazla değişken var.

*Hadi yapalım!  
Büyük babam çok  
sevinecek. Bunu  
başarabilirsem  
kendimle gurur  
duyacağım. Nasıl  
yapacağımızı  
öğretir misiniz?*

*Bence  
yapılabilir.  
Denemeye  
değer!*

*Harika!  
Öyleyse  
başlayalım!*

*Elbette  
küçük bilim  
insanı!*



*Bilkent Üniversitesi'ne, UNAM'a ve Traveyo  
şirketine desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.*

