



הרפתקאותיה של אומיי בביולוגיה הסינתטית



כתבו

מרווה נידה בסטרוק ואילידיה סניוז

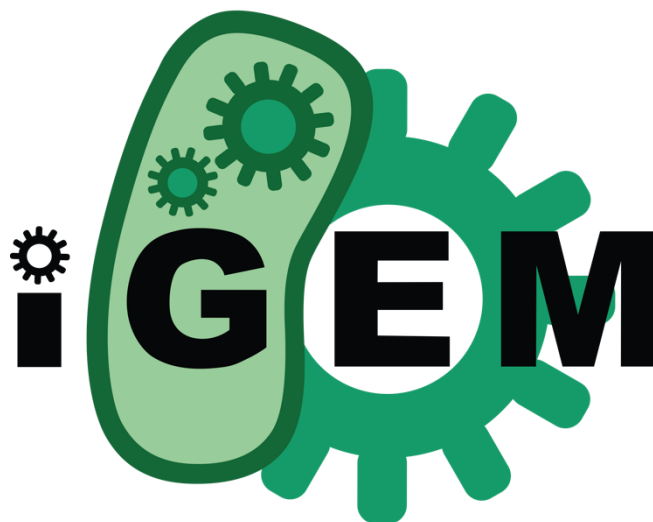
איירו

איסנור דניז קיירטפה

כתבנו את הסיפור הזה על מנת להציג את הביולוגיה הסינתטית והיישומים שלה לדור הצעיר, זאת במטרה להכיר להם דרך חשיבה ופתרון בעיות שונה וחדשה. עירבנו את פרויקט ה-iGEM שלנו אל בעיה אמיתית מחיי היום יום, שאנו יודעים כי רבים סובלים ממנה, כדי להראות כיצד הביולוגיה הסינתטית עשויה לשפר את חיינו.

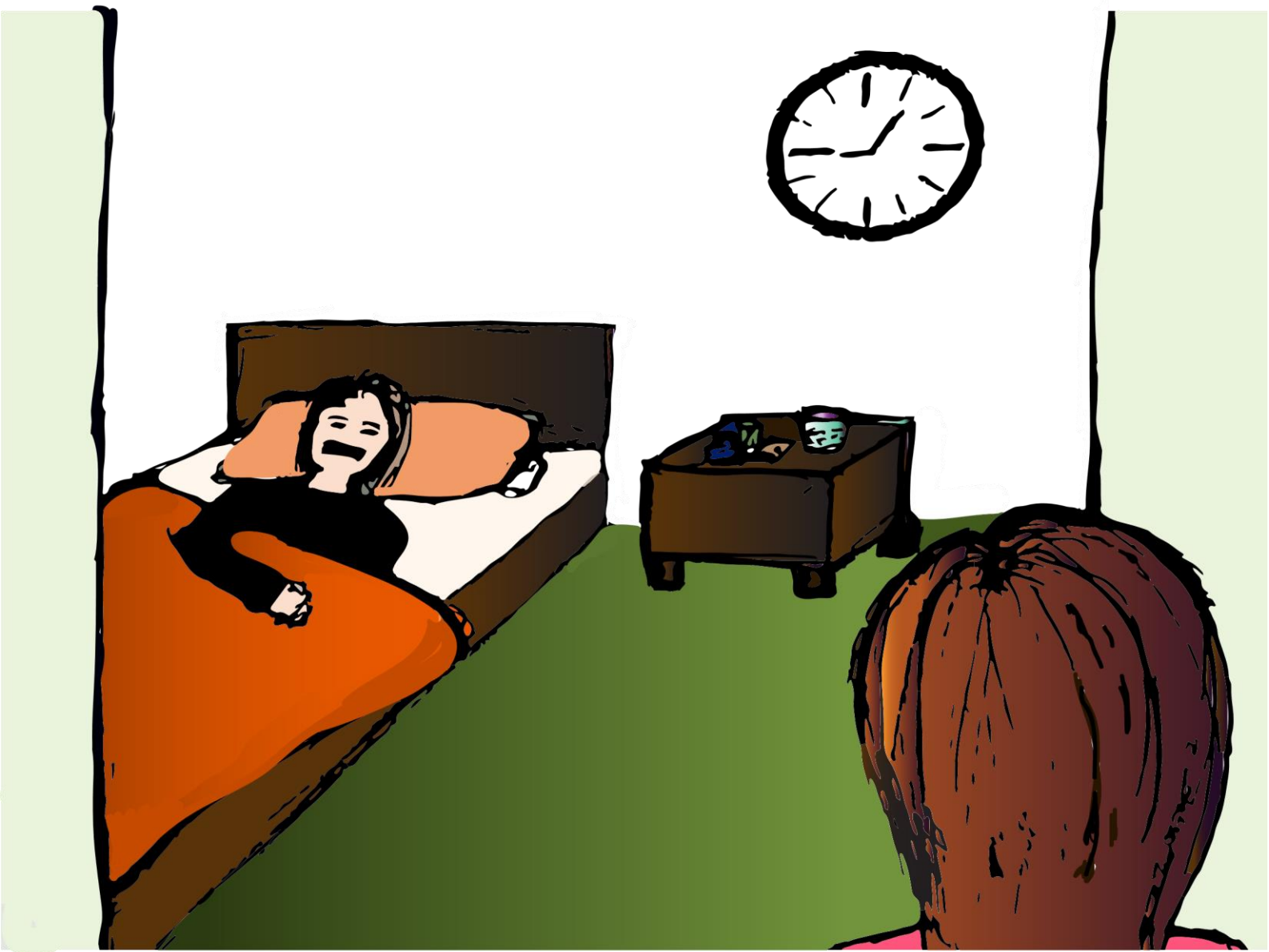
נרצה להודות לקבוצות UFRGS, CPU, Tartu TUIT, Nantes, Ruperto Carola, Athens, IISc Bangalore, Botchan Lab, Eindhoven, Moscow, UPNA, LiU,CCU Technion עבור תרומתן בתרגום הספר לשפותיהן כך שנוכל להגיע לקהל רחב יותר ולהשרות יותר מדענים צעירים. תודות לתרומתן, ניתן לקרוא את הספר גם בפורטוגזית, מנדרינית (סינית), אסטונית, צרפתית, גרמנית, יוונית, בנגלית, יפנית, הולנדית, בסקית, ספרדית, שוודית, מנדרינית טאיוואנית, רוסית ועברית בנוסף לטורקית ואנגלית.

קבוצת Bilkent UNAMBG iGEM 2019



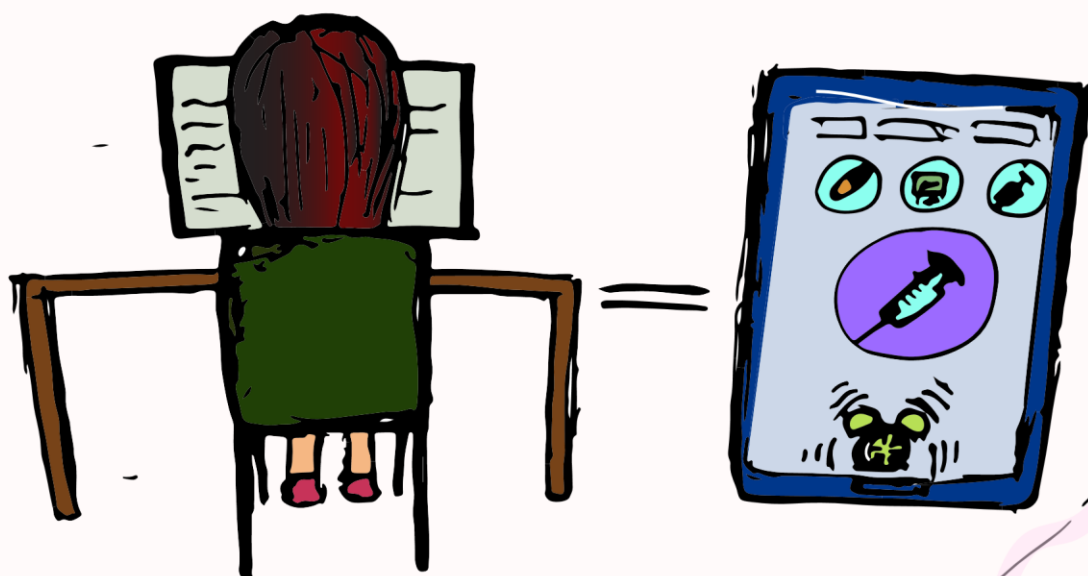
אומיי היא ילדה קטנה וחכמה. סבא שלה חולה בסכרת. ובכן, מה היא סוכרת? כאשר אנו אוכלים, הגוף שלנו מעכל את האוכל למולקולות קטנות מאוד במעיים שלנו. גלוקוז, סוג של סוכר, הוא אחת מאותן מולקולות קטנות. התאים שלנו חייבים לצרוך גלוקוז על מנת לקבל אנרגיה. זוהי נקודה קריטית. כיצד הגלוקוז נכנס לתאים שלנו? ראשית, הוא עוברים בזרם הדם שלנו כדי לצאת. לאחר מכן, הוא צריך להיכנס לתאים שלנו. זהו התפקיד של האינסולין. כלומר-האינסולין מכווין את התאים לקחת גלוקוז מהדם. כאשר נוצרת בעיה עם תפקוד האינסולין, זה גורם להופעת מחלת הסכרת.



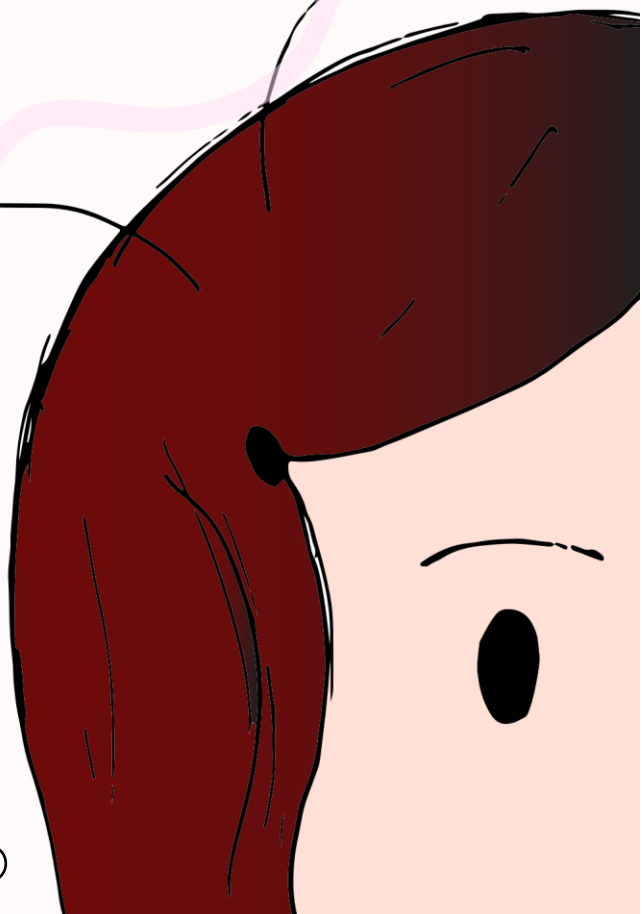


הוא חווה כל כך הרבה
קשיים בהתמודדות עם
הסוכרת. הוא תמיד שוכח
מתי להזריק את האינסולין.





אני אבנה אפליקציה
בסמארטפון בשביל סבא שלי.

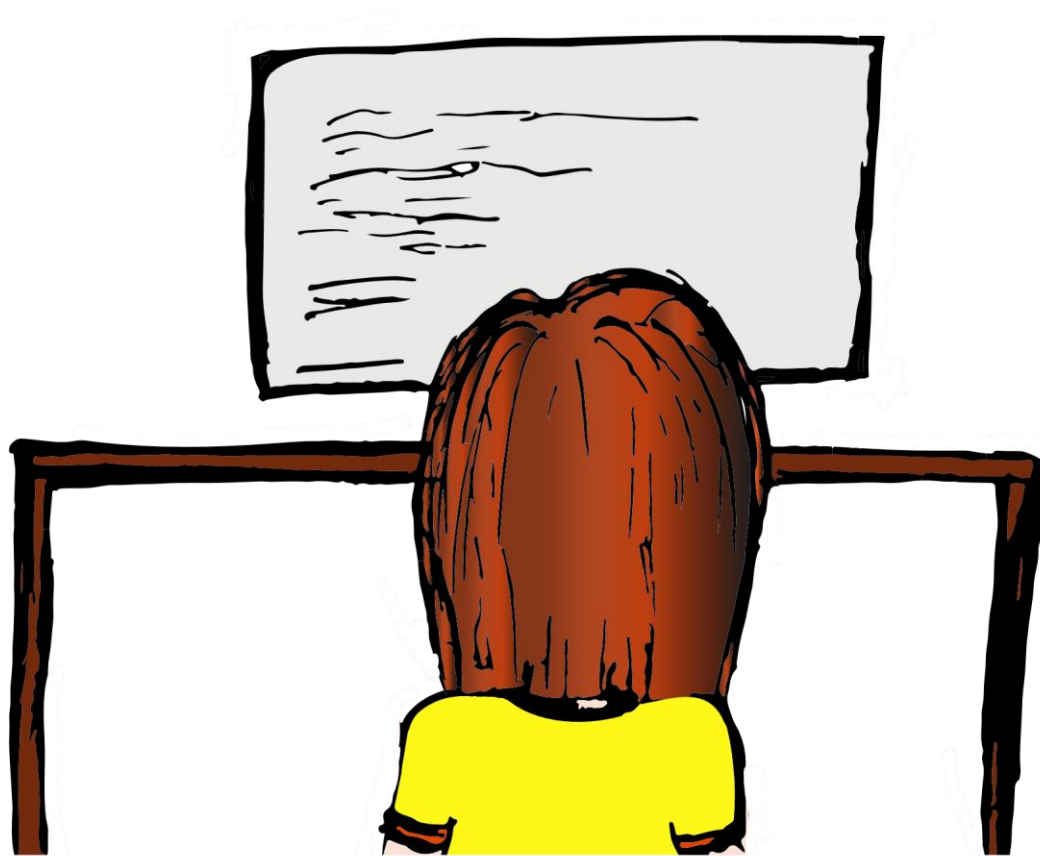




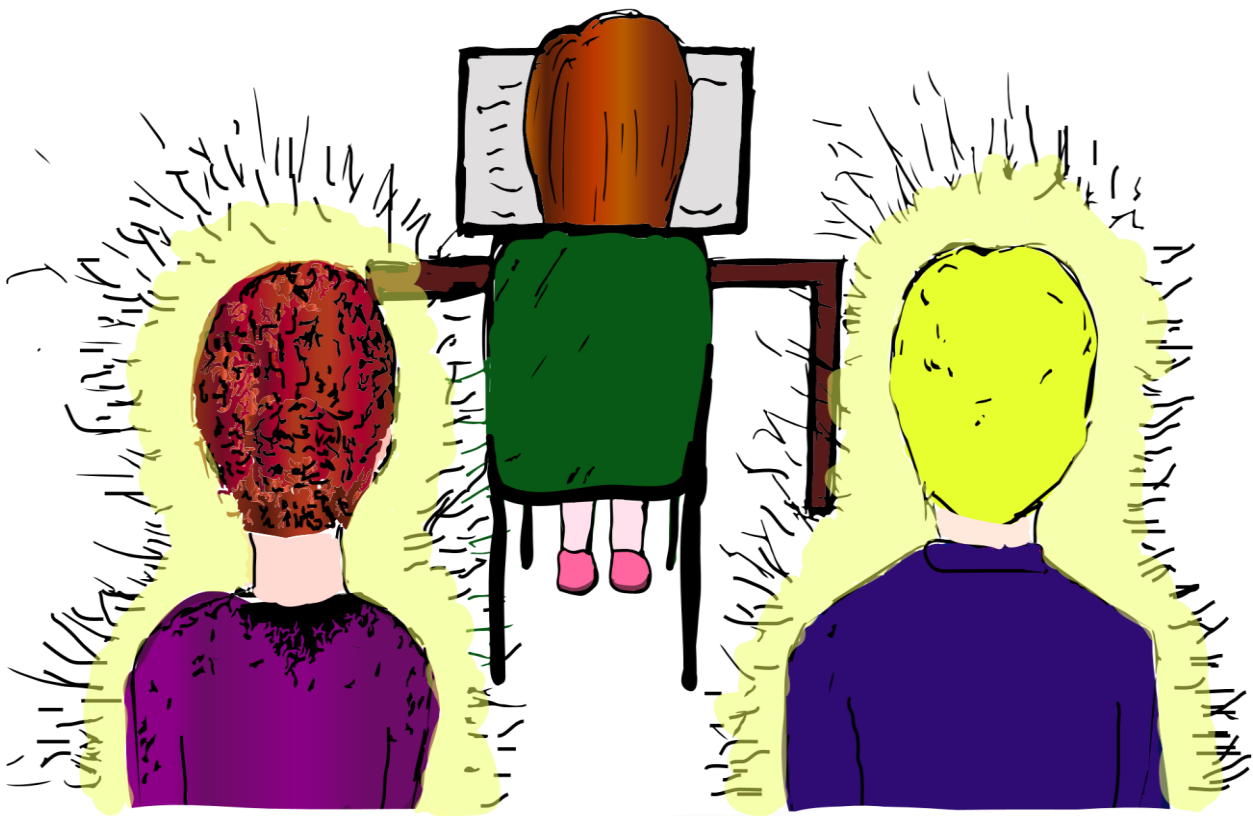
היא תזכיר לו מתי לקחת את
התרופות ומתי אסור לו לאכול.



לאחר שאומיי התחילה לעבוד על המחשב שלה...

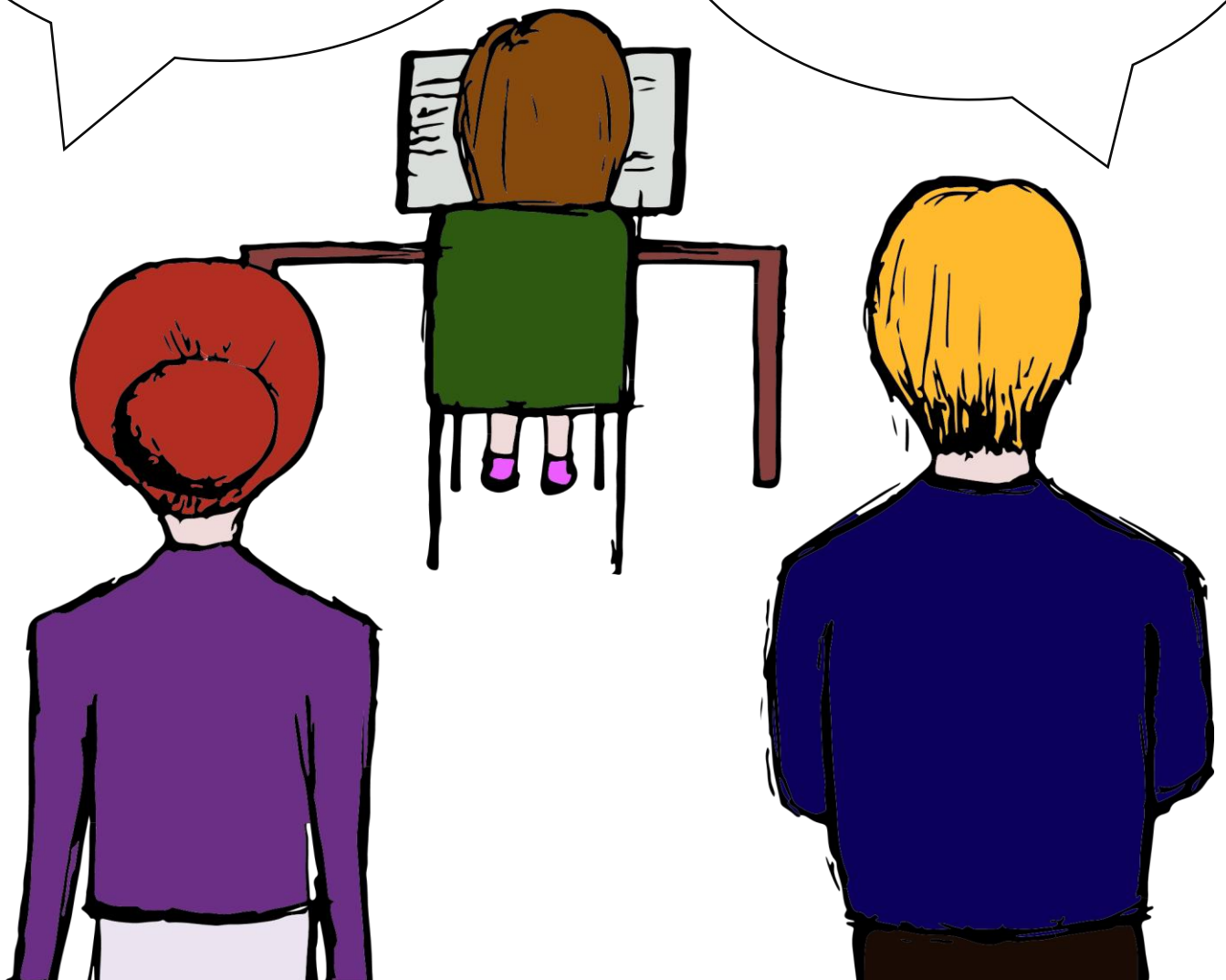


שני אנשים הופיעו לפתח בחדרה.

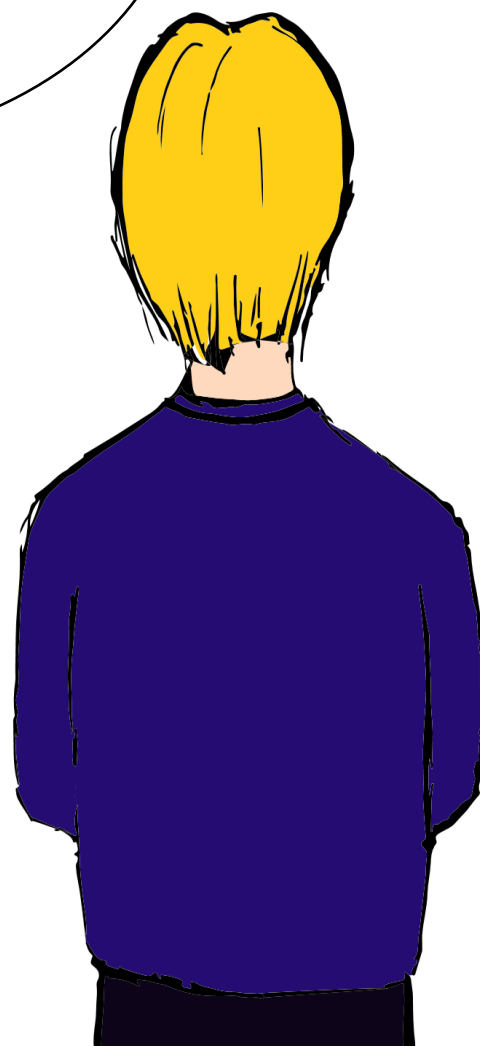
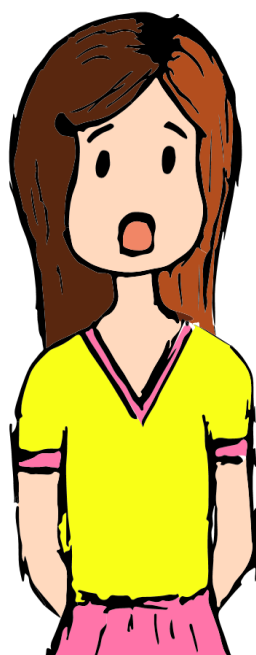


שלום, מדענית קטנה!
שמי הוא בילגי, והתחום
שלי הוא מדעי המחשב.
אני מתכנתת מחשבים.

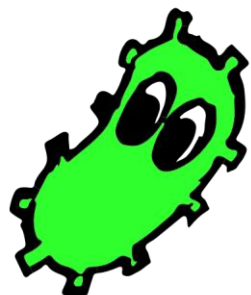
שמי הוא עלי. התחום שלי
הוא ביולוגיה סינתטית. אני
מתכנתת ביולוגיה



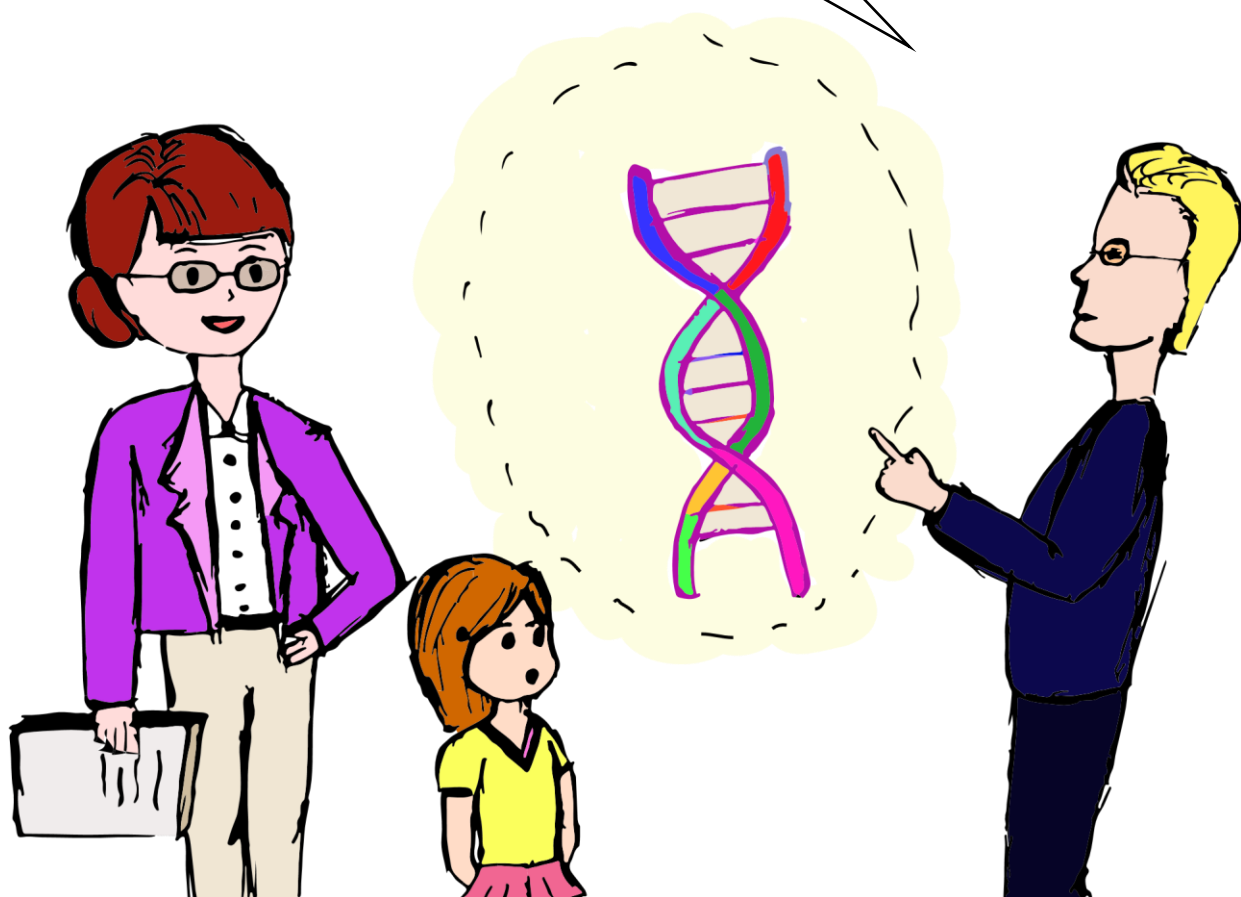
הא? ביולוגיה?
יש לך מחשב חי?

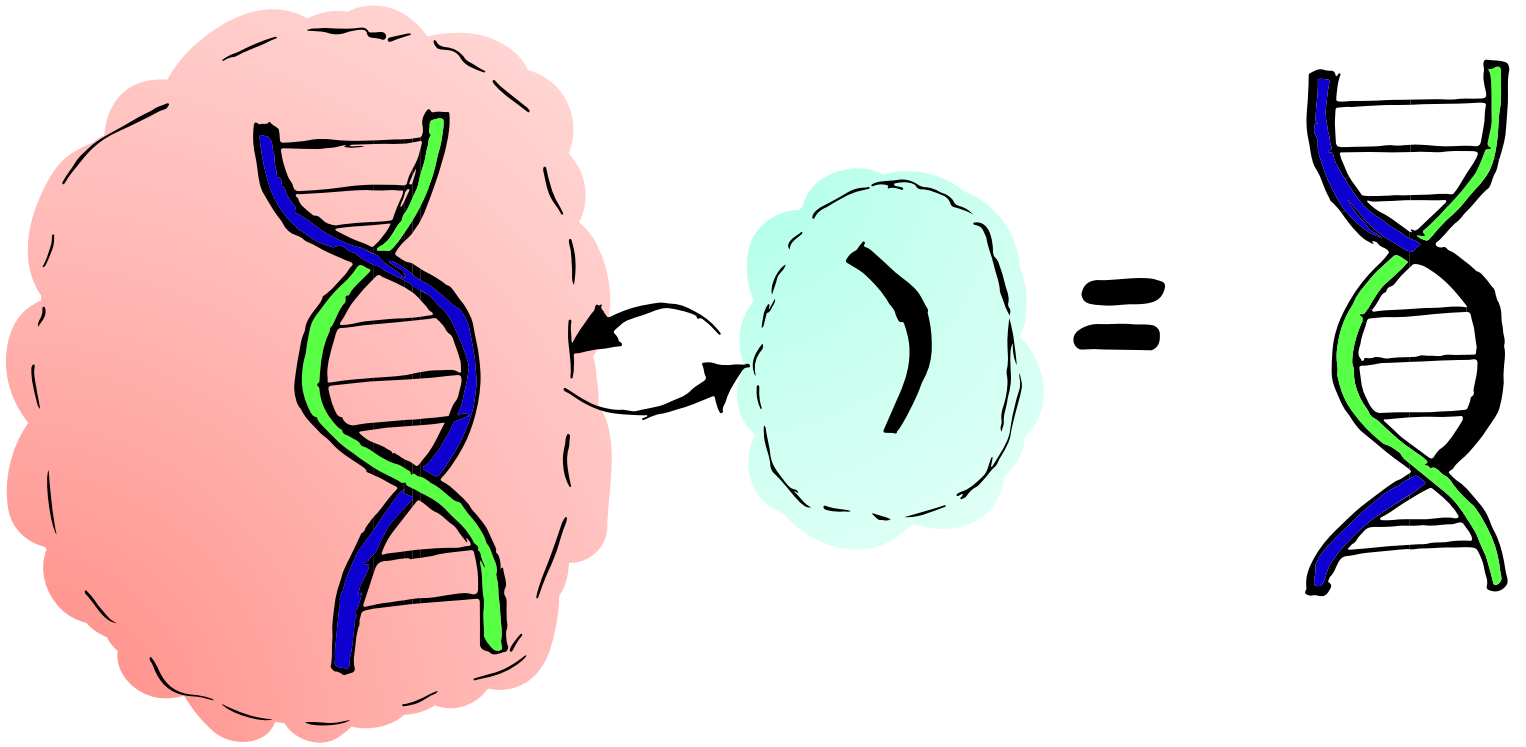


איזו ילדה חכמה! את צודקת,
יצורים חיים הם מחשבים חיים. אני
לרוב מתכנת חייזקים לעשות
כרצוני. כלומר – החייזקים הם
המחשב שלי.



זהו הקוד שלי. הוא
נקרא DNA. לכל
התאים שלנו יש אותו.

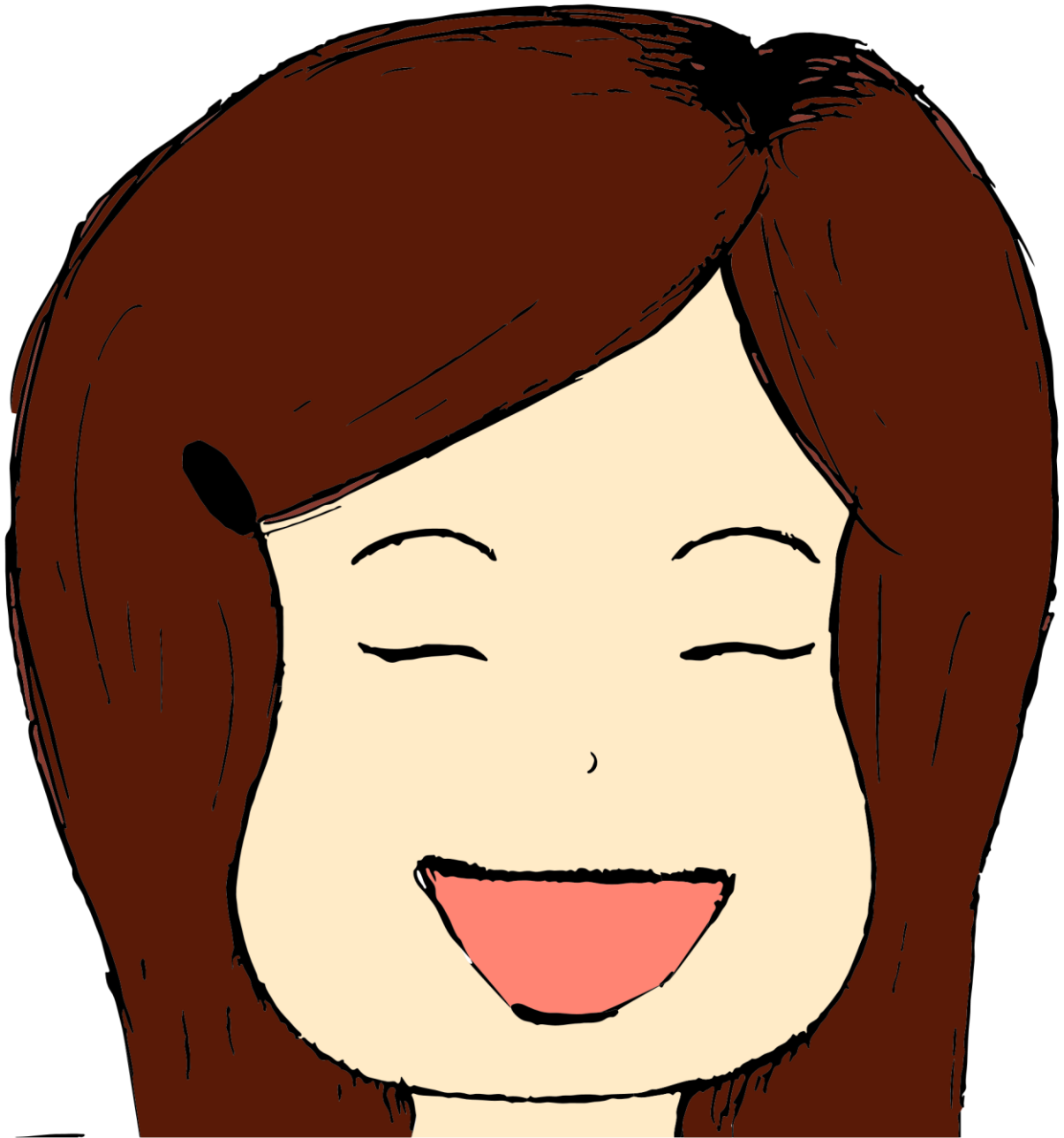




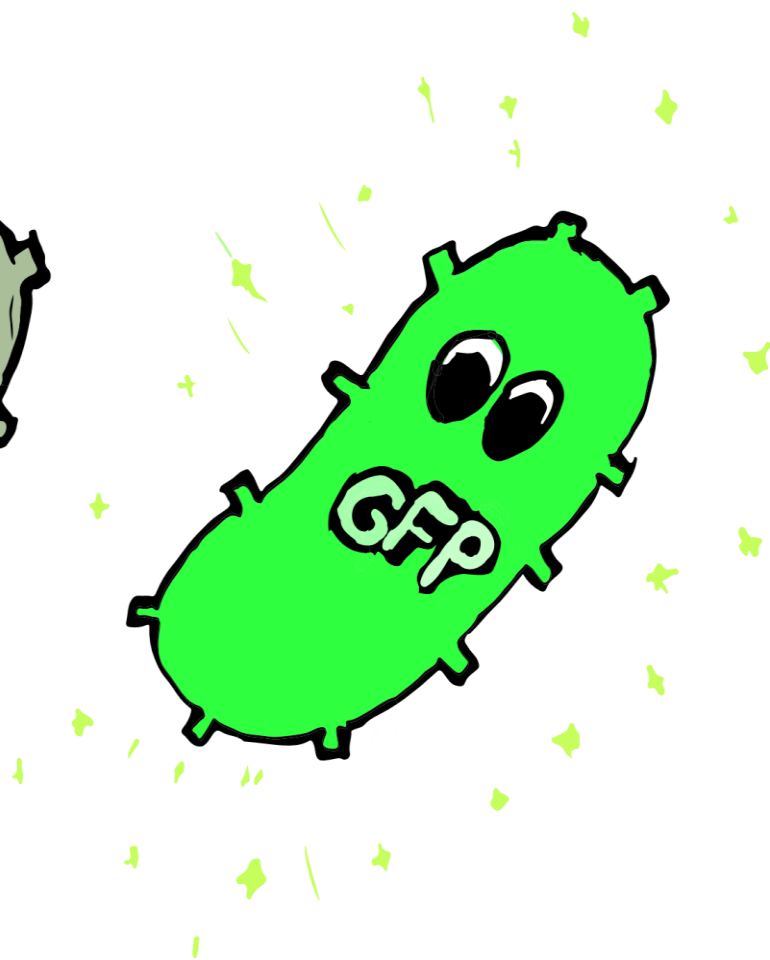
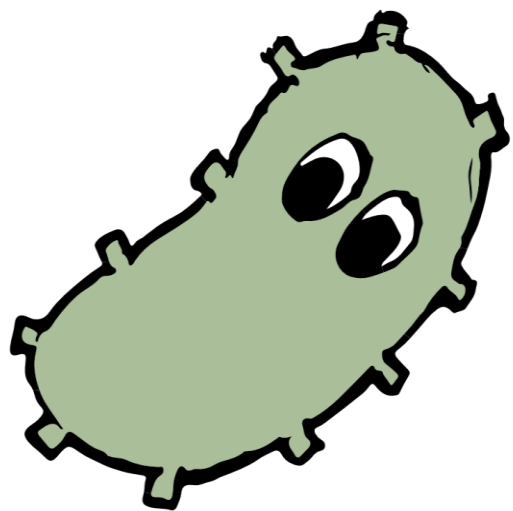
אני מנסה לשנות אותו
ולשלוט בו כדי לקבל את
התוכנה שאני רוצה.

כעת, יש לנו משימה אחרת
בשבילך. המשימה שלך היא
לכתוב קוד, אבל לא עבור
הסמארטפון, אלא עבור
החידק!





חה-חה, למה אתה מתכוון? מה
אוכל לעשות עם החיידקים
האלו?

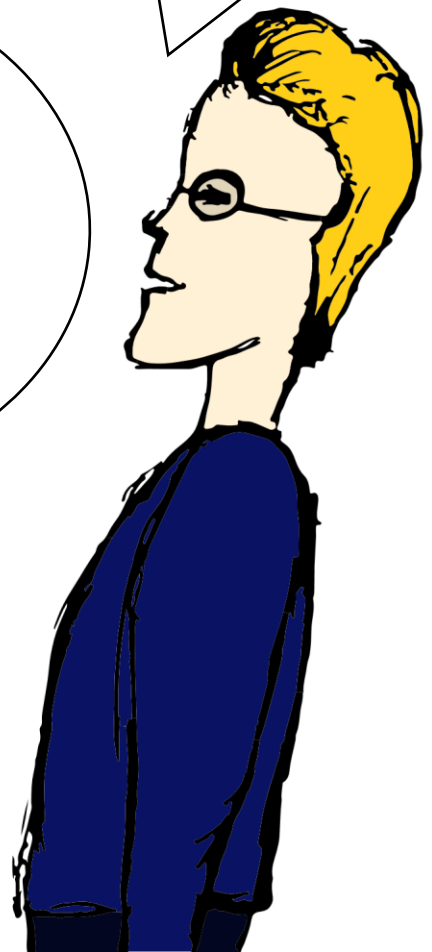
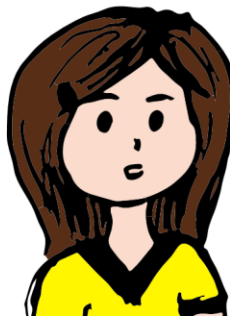


ובכן, תני לי להסביר. אני אשנה את הקוד של DNA על מנת לגרום לחיידקים לעשות כרצוני. אם אכתוב קוד "ברק", החיידקים יבריקו כמו יהלום. אם אכתוב קוד "תזכורת", הם יזכירו לסבא שלך לקחת את התרופות שלו.

טוב, אני חושבת שהבנתי.
בדיוק כמו שאני כותבת קוד
במחשב והתוכנה מבצעת את
הפעולה, כך החיידקים
מתפקדים כמו מחשבים!

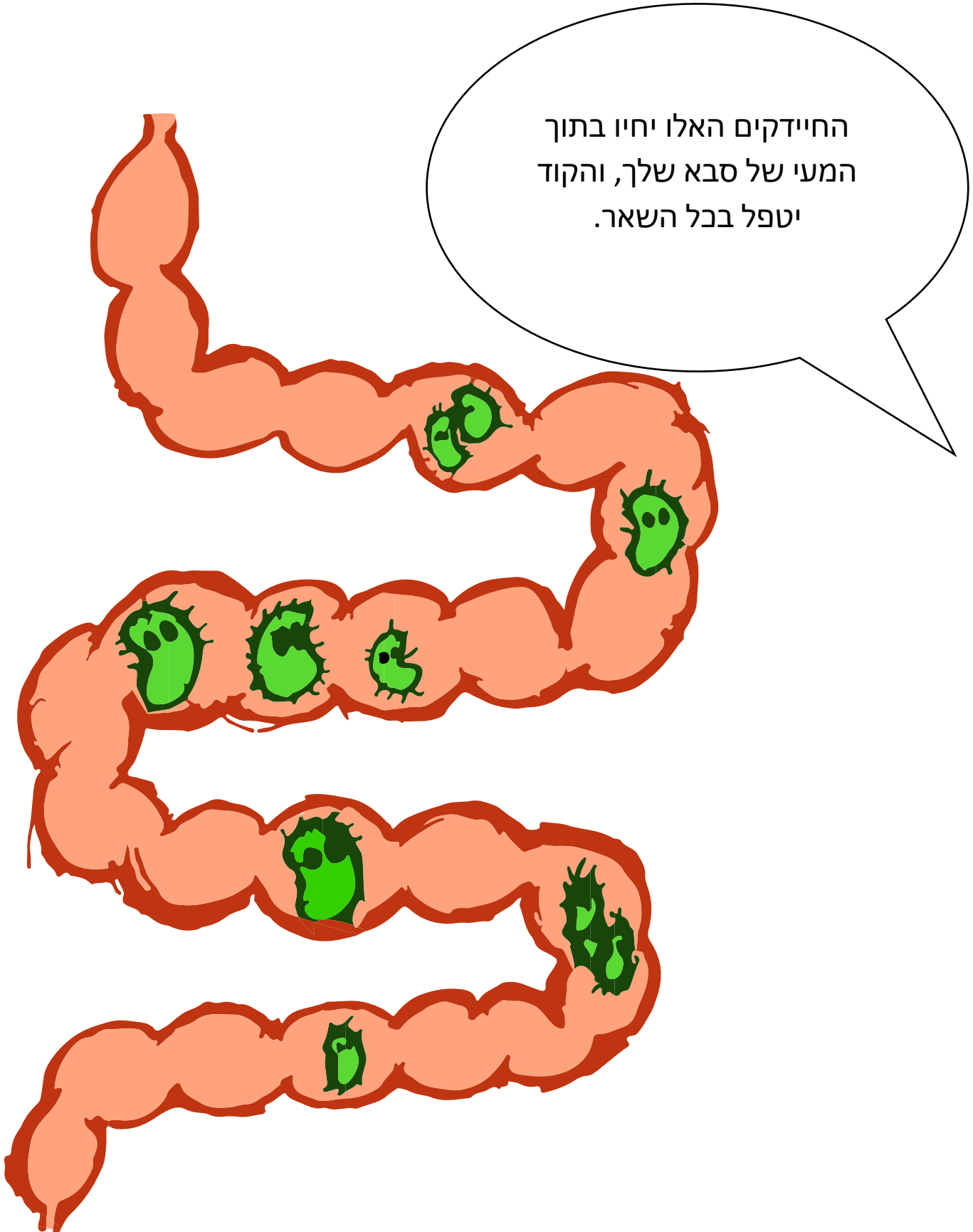
בדיוק! מלבד העובדה
שהם יצורים חיים.

הבנתי, אבל... איך החיידקים
האלו יזכירו לסבא שלי לקחת
את התרופות שלו? הם
יכולים לדבר?

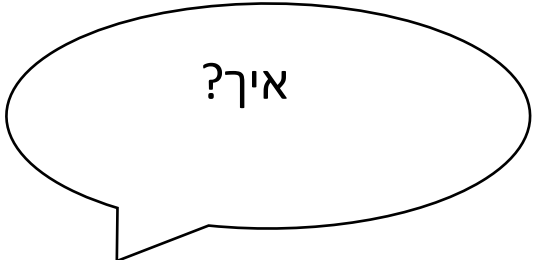




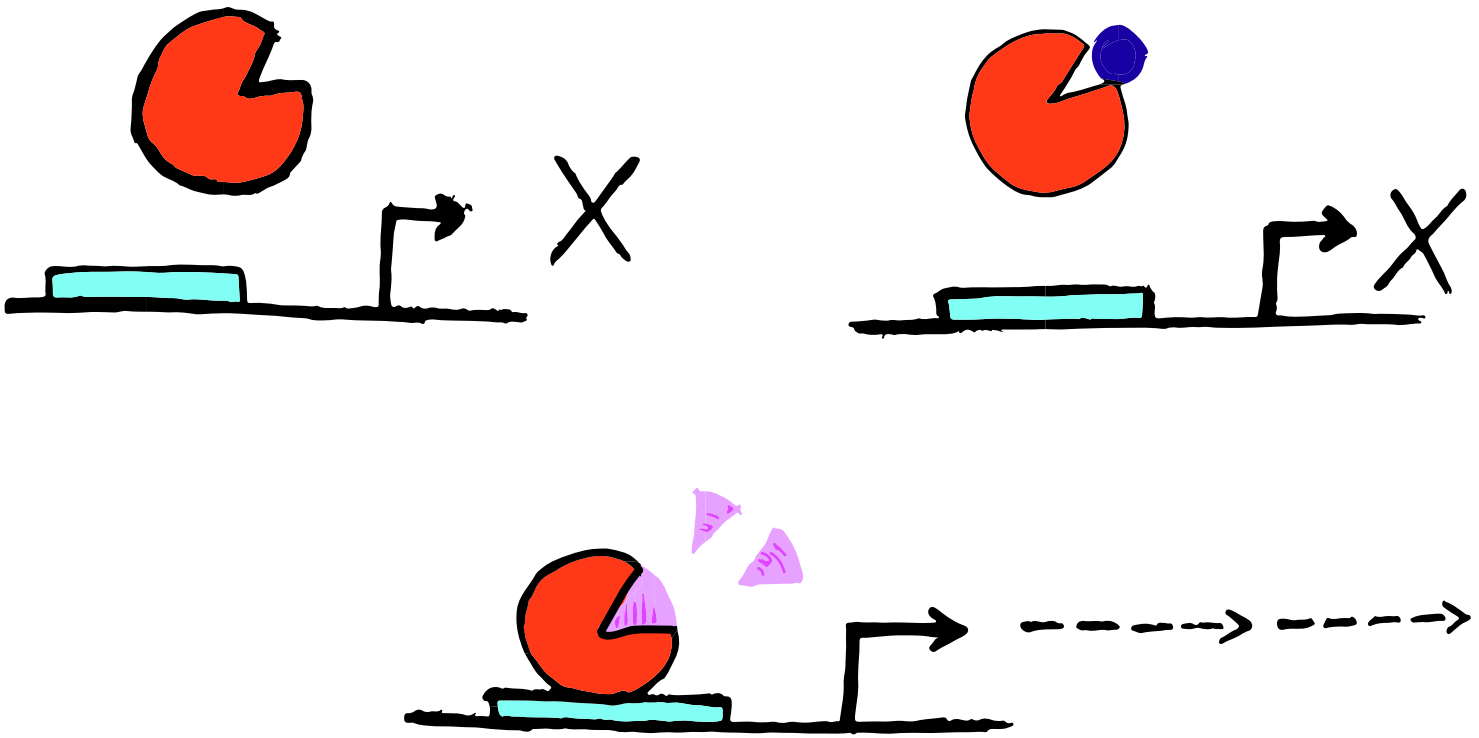
אין צורך לדבר!



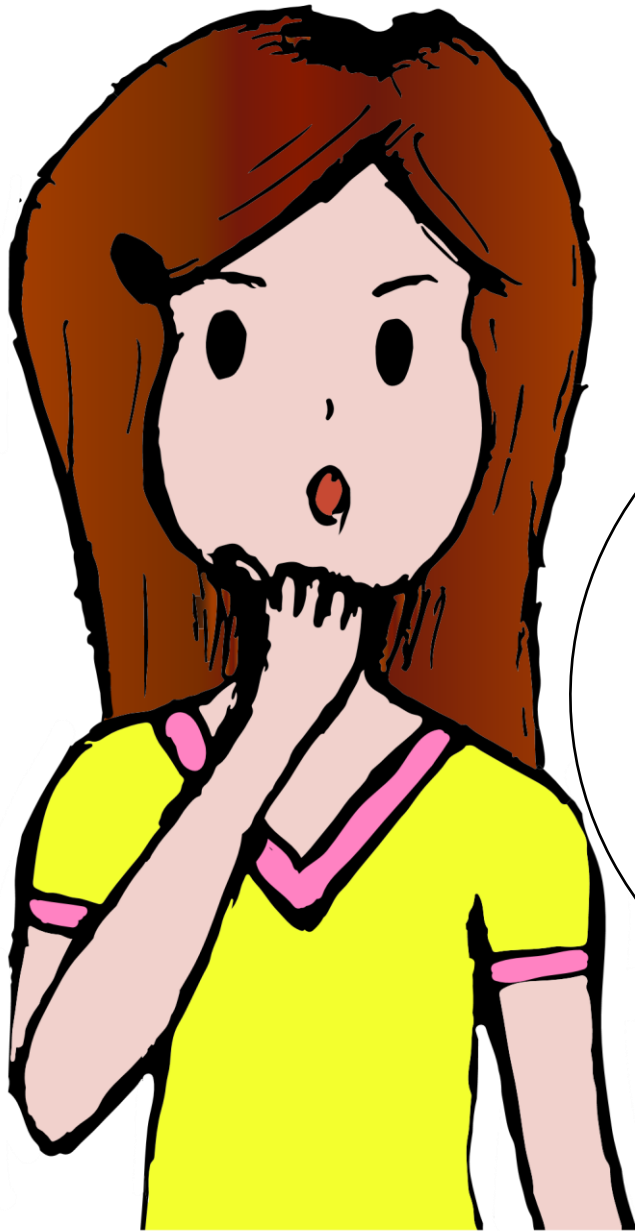
החיידקים האלו יחיו בתוך
המעיים של סבא שלך, והקוד
יטפל בכל השאר.



איך?



הקוד שנכתוב ב-DNA שלהם יכיל רצף
אינסולין לבחירתנו. האינסולין הזה יכול להיות
מופרש רק כאשר אנו מגרים את החיידקים
עם אות ספציפי. חשבי על זה כמו על מתג
שיכול להיות דלוק או כבוי.

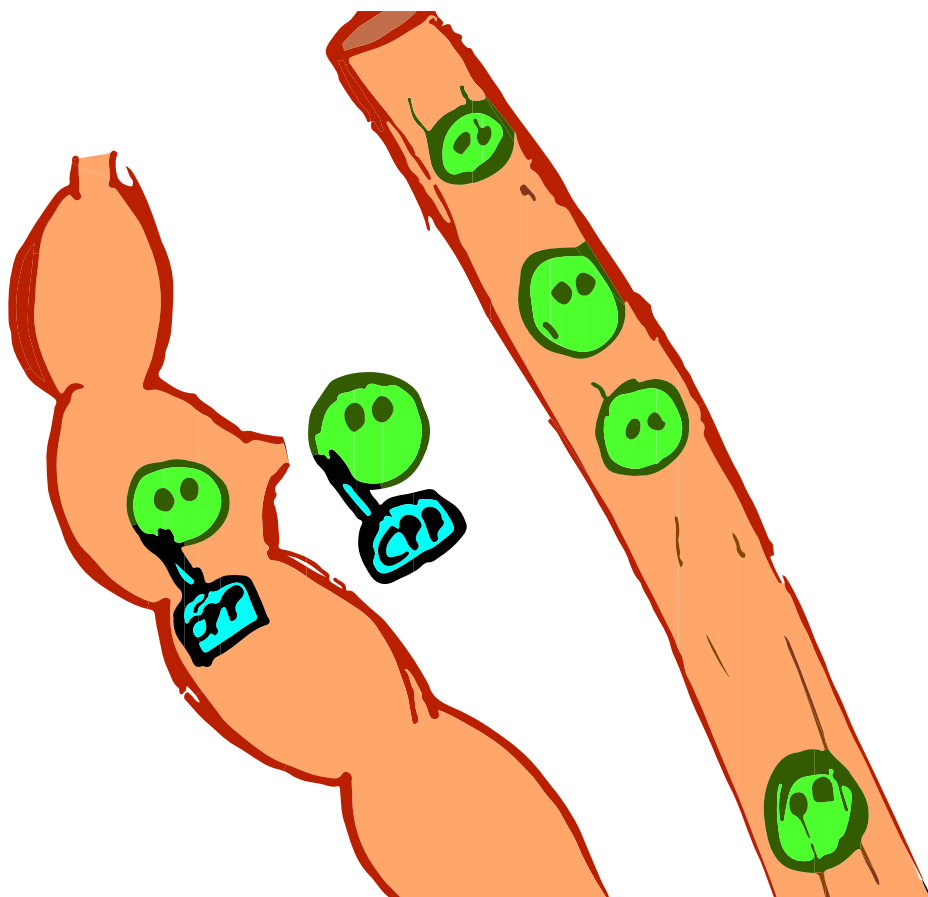


הממ, מעניין... מה זה
אינסולין?

אינסולין הוא הורמון ששולט בהעברת
הגלוקוז מזרם הדם אל התאים. יחד
עם זאת, סבא שלך הוא סוכרתי, לכן
האינסולין שלו לא מתפקד כנדרש. זו
הסיבה שאנו שולחים את האינסולין
המתוכנן שלנו כדי לעזור לו.


למה אתה מתכוון
"מתוכנן"?

ובכן, במונחים יותר
מדויקים, "מהונדס".



אנו נצטרך לשנות או "להנדס" את האינסולין לפני שנשלח אותו כי יש לנו מחסום. המחסום הוא המעיים. האינסולין יידרש לחצות שכבת מעיים כדי להיכנס לזרם הדם, שם הוא יוכל לבצע את הקסמים שלו.

זו הסיבה שאנו מחברים "קוד חדירה" מיד לאחר הקוד של האינסולין, כך שהאינסולין המהונדס שלנו יוכל לעבור דרך המעי ישר אל זרם הדם.



מגניב!

במונחים מדויקים יותר, "פפטיד חדירת
תאים" יחובר אל "אנלוג שרשרת
אינסולין בודדת" שאותו בחרנו.

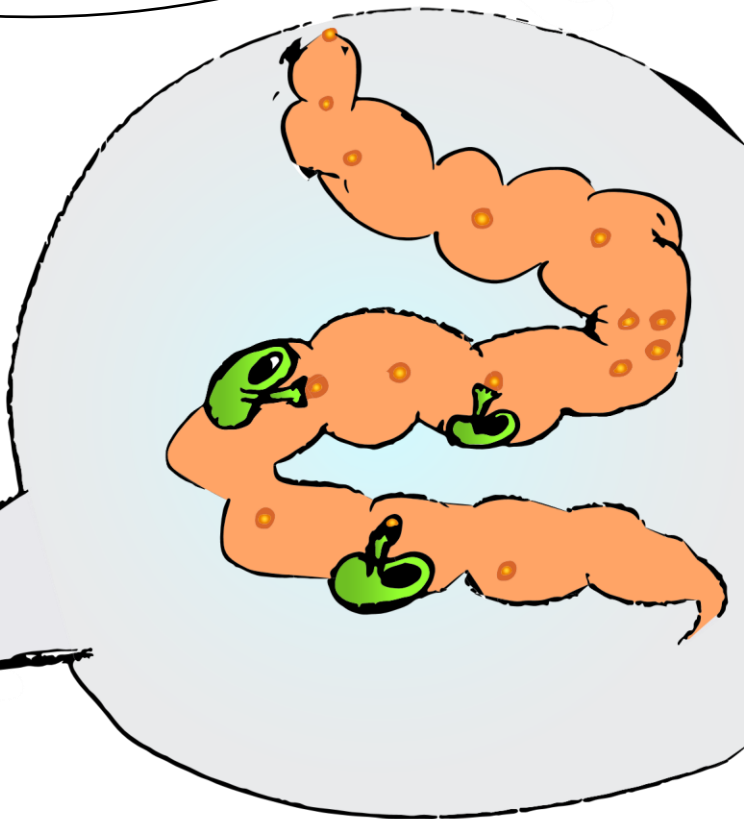
הממ, עדיין מגניב! אבל מה
לגבי הזריקות והתרופות
שלו? האם החיידקים יוכלו
לתקן את זה?

זה החלק הכי טוב! הוא לא יהיה
צריך להזריק יותר, מפני שבמקום
להזריק אינסולין אל זרם הדם,
האינסולין הזה יסופק באופן
אוטומטי כשהוא יזדקק לו. כך, הוא
לא יצטרך לזכור.

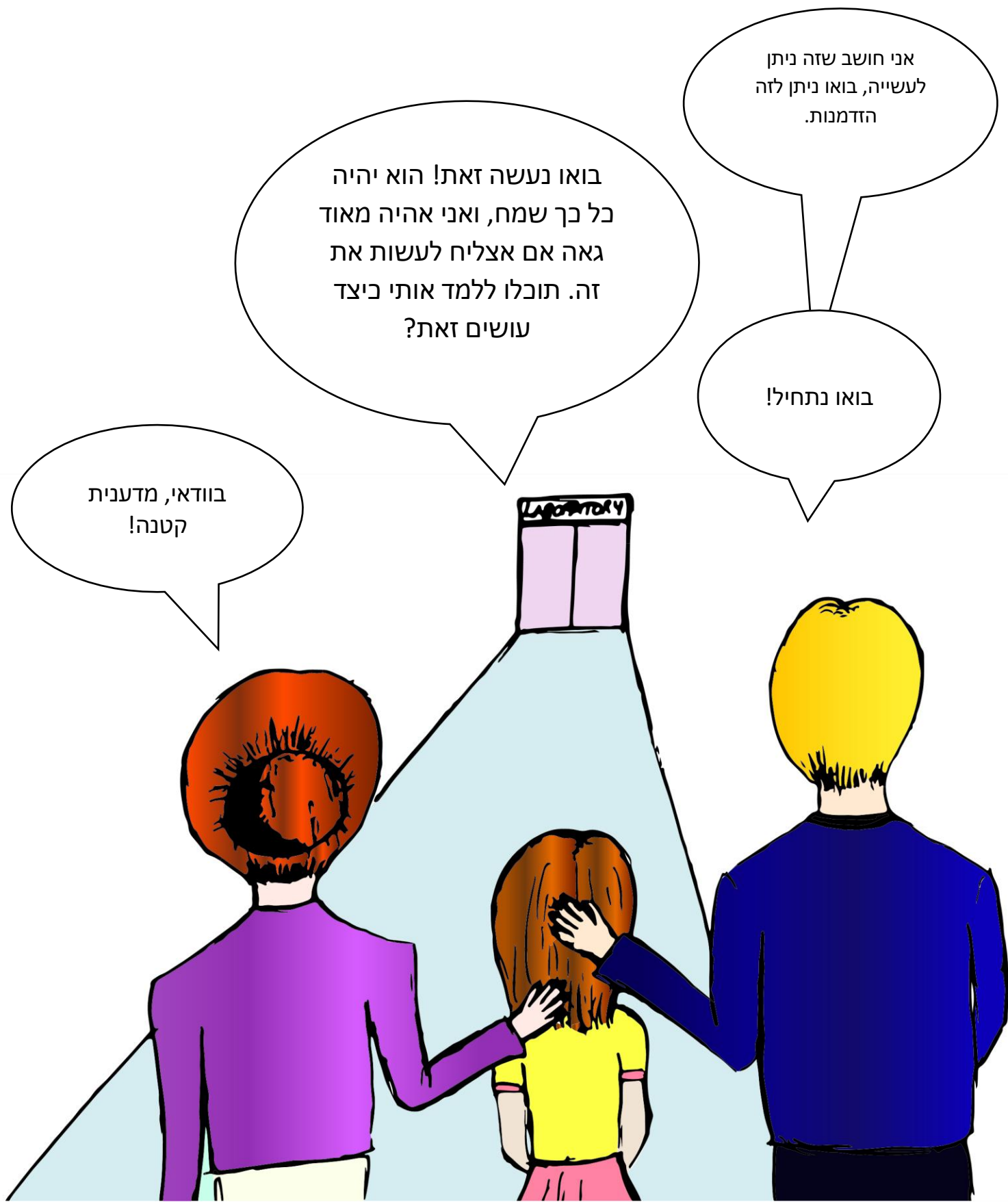
ביצד זה יהיה אוטומטי?



הממ, זה עדיין בבדיקה, אבל... בעקרון, החיידקים האלו יכולים לחוש מה קורה בגוף של סבא שלך ולמדוד את רמות הסוכר בדם שלו. אם הן גבוהות מדי, לאחר שסבא שלך אכל ארוחה סוכרית גדולה, החיידק שלנו יכול לחוש זאת ולהפריש את האינסולין שיכול לעזור לסבא שלך להוריד את רמות הגלוקוז בדם שלו.



המנגנונים האלו נקראים "חיישנים". הם יכולים לחוש פרמטר מסוים ויכולים להפעיל ולכבות את הקודים שלהם בהתאם. אבל, זה לא פשוט כמו שזה נשמע. יש יותר מדי פרמטרים.



בואו נעשה זאת! הוא יהיה
כל כך שמח, ואני אהיה מאוד
גאה אם אצליח לעשות את
זה. תוכלו ללמד אותי כיצד
עושים זאת?

אני חושב שזה ניתן
לעשייה, בואו ניתן לזה
הזדמנות.

בואו נתחיל!

בוודאי, מדענית
קטנה!

אנו מודים לאוניברסיטת Bilkent, ל-UNAM
ולחברת Traveyo על תרומתם.

