

חוקרי הטכניון ו-MIT הצליחו לתכנת תאי חיידק כך שיתפקדו כרשתות נוירונים שאפשר לאמן. המתגים, במקרה זה, הם גנים שקובעו על יחידות DNA הקרויות פלסמידים. באמצעות אלגוריתמים גנטיים ייעודיים שפיתחו החוקרים הם יצרו, בסופו של דבר, חיידקים שהם מחשבים חכמים.

"גם תאים חיים הם יחידות חישוב, ובמובנים הרבים אלה יחידות חישוב יעילות הרבה יותר," מסביר פרופ' דניאל. "חיידקים, שהתפתחו במיליארדי שנות אבולוציה, מבצעים פעולות מורכבות מאוד כגון חלוקת תאים, צריכת חומרי תזונה וסילוק פסולת. בניגוד למחשבים אלקטרוניים, שבנויים ממתגים דיגיטליים פשוטים בלבד (0, 1), בתא החי פועלים גם רכיבים אנלוגיים וכן לולאות משוב, המייצרות בקרה מתמדת על החישובים השונים. כל זה מאפשר לתא לבצע משימות מסובכות תוך צריכה של אנרגיה מועטה מאוד."

בעבודה הנוכחית בנו החוקרים מעגלים גנטיים בהשראת רשתות עצביות. הגנים במעגלים אלה מפעילים ומכבים זה את זה על סמך גירוי חיצוני. התוצאה: חיידק מתוכנת המשמש רשת היישומים משתרעים על תחומים. **נוירונים שאפשר לאמנה על ידי אלגוריתמים גנטיים** שונים ובהם רפואה, אלקטרוניקה חדשה וזיהוי חומרים מסוכנים.

יחד עם פרופ' דניאל ערכו את המחקר פרופ' רון וייס מ-MIT וחוקרי הטכניון ד"ר מונא חביב וד"ר לונה ריזיק מהפקולטה להנדסת ביו-רפואית וד"ר לואי דניאל מהפקולטה להנדסת חשמל ומחשבים ע"ש ויטרבי. לדברי פרופ' דניאל, "שילובם של חוקרים מעולמות האלקטרוניקה והביולוגיה הסינתטית אפשר את השגת התוצאות המוצגות במאמר Nature Communications".

מחקריו של פרופ' דניאל בעשור האחרון מתמקדים בהפיכת חיידקים ליחידות חישוב. לדבריו, יצירתם של מחשבים חכמים על גבי תאים חיים תומנת בחובה פוטנציאל עצום, ובקבוצת המחקר של פרופ' דניאל כבר בוחנים יישומים אפשריים כגון זיהוי חומרים רעילים וטיפול בסרטן ובמחלות מעי על ידי נגיפים מהונדסים.

המחקר נתמך על ידי קרן משפחת נויבאור, הקרן הלאומית למדע (ISF), האיחוד האירופי (תוכנית Horizon 2020), המרכז הבינתחומי למדעי החיים וההנדסה ע"ש לורי וסוכנות DARPA.