



צילום: באדיבות אוניברסיטת בר-אילן

החוקר: ד"ר אליהו כהן, מרצה בכיר בפקולטה להנדסה וחבר במכון לננו-טכנולוגיה וחומרים מתקדמים
המוסד האקדמי: אוניברסיטת בר-אילן
הפקולטה: הנדסה
תחום המחקר: יסודות ויישומים של תורת הקוונטים



עולה על כל דמיון

בקבוצת המחקר של **ד"ר אליהו כהן** מהפקולטה להנדסה ומהמכון לננוטכנולוגיה וחומרים מתקדמים באוניברסיטת בר-אילן תמצאו את הדור הבא של מדעניות ומדעני הננו בישראל. הפיתוחים שהם עובדים עליהם נשמעים כמו מדע בדיוני, אבל הם מתקיימים בעולם האמיתי

מולקולות, אטומים, חלקיקים אלמנטריים ופוטונים - מושגים אלו ונוספים עומדים במרכז סביבת העבודה של פיזיקאים שעוסקים בתורת הקוונטים. "תורת הקוונטים היא התורה הפיזיקלית המדויקת ביותר שיש לנו לתיאור המושגים הללו", מסביר ד"ר אליהו כהן. "באמצעות תורת הקוונטים

כיצד נקבעים יחסים של סיבה ותוצאה? אנחנו מנסים לגשת לשאלות מנקודת מבט פיזיקלית. עם זאת, המחקר שלנו עוסק גם בתודעה ובבחירה חופשית כחלק מהבנה פיזיקלית של פעולות המוח. בצד היישומי, ק אותם עקרונות פיזיקליים משמשים אותנו בפיתוח סנסורים קוונטיים חדשים יחד עם התעשייה האווירית".
מה המשמעות של פיתוח סנסורים קוונטיים?

"סנסור הוא למעשה חיישן. כך למשל, גם מד חום הוא חיישן שתפקידו למדוד טמפרטורה. תורת הקוונטים מאפשרת לשפר את הדיוק של חיישנים ולהפוך אותם לטובים יותר. התעשייה האווירית מפתחת מכ"ם, שהוא סוג של חיישן, שחש אם מישהו מתקרב לגדר הגבול. מטרתנו היא שהמכ"ם יהיה מאוד רגיש ויוכל לזהות אותו. יש לנו שיתוף פעולה נוסף עם חברת Nvidia שאיתה אנחנו מפתחים תקשורת מוצפנת למרכזי נתונים".

מה ייתן פיתוח כזה?

"כשאנו משלמים בכרטיס אשראי, איננו רוצים שהמידע שהוא מכיל ייחשף. לכן נדרשים להשתמש בהצפנה. אנחנו מפתחים שיטות הצפנה קוונטיות שהן חדשניות ולא מוכרות בעולם. בישראל יהיה להן גם שימוש ביטחוני. מדובר בשיטות העברת אור קוונטי דרך סיבים אופטיים, כשהוא נושא את המידע.

אנחנו דואגים לכך ששני מחשבים יוכלו ליצור לעצמם שפה סודית באמצעות תקשורת של אור שאיש לא יבין אותה מלבדם. בנוסף, אנו חוקרים את תחום המחשבים הקוונטיים. המחשבים העתידיים הללו יתבססו על עקרונות תורת הקוונטים ויפתרו בעיות מסוימות הרבה יותר מהר מהמחשבים של היום. מטרתנו להגדיל את מגוון הבעיות שהם יודעים לפתור באופן יעיל".

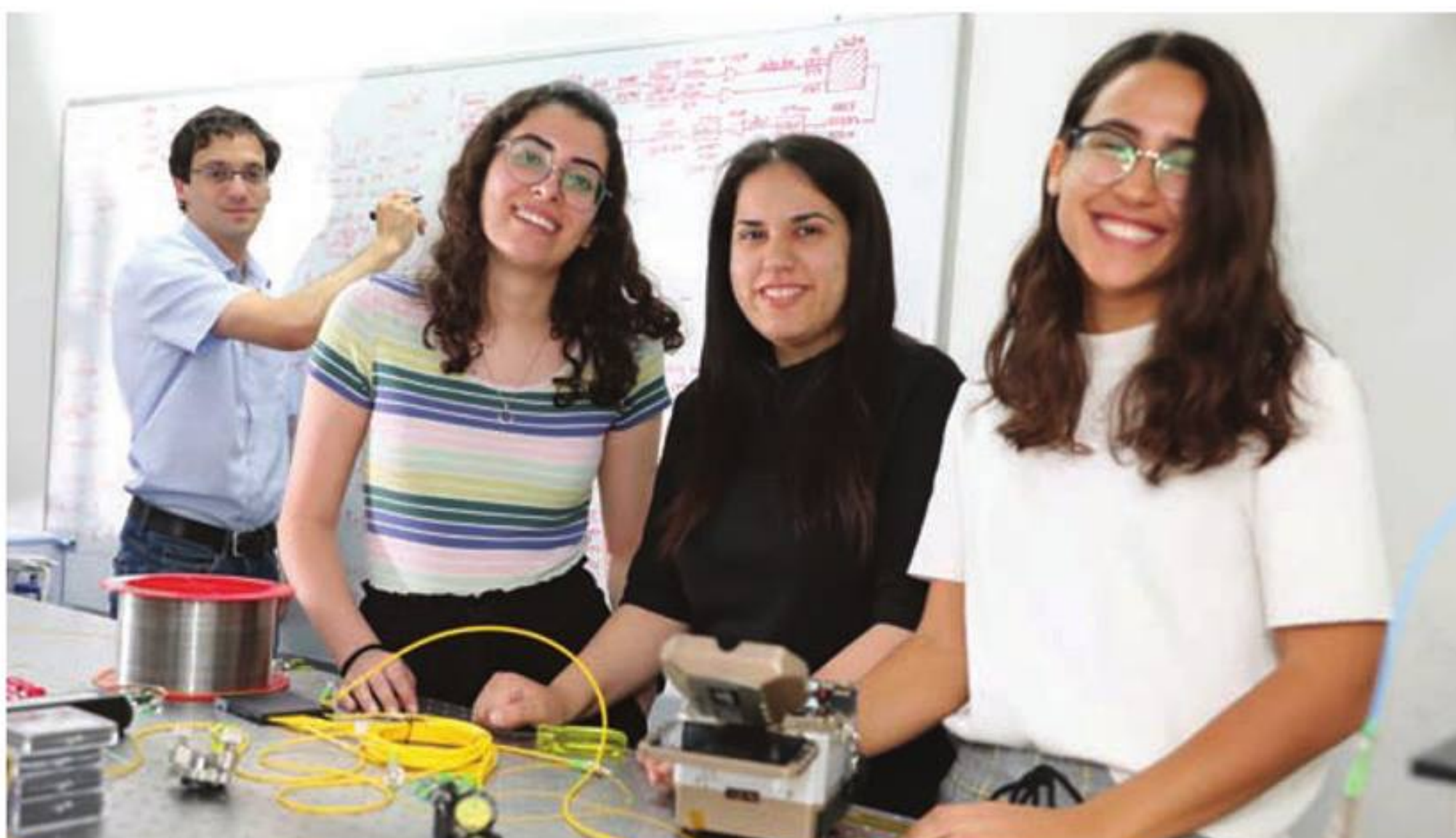
מה תרומת המחקרים לעולם?

"התרומה היא במספר מישורים:

1. שיפור רמת הפרטיות והאבטחה באמצעות אפליקציות, פלאפון ומחשב, ומניעת פריצות למחשב או חשיפת מידע רגיש על ידי האקרים.
 2. פיתוח אמצעים חדשים לביצוע צילום רנטגן או CT שיספקו איכות תמונה גבוהה יותר בפחות קרינה. קיבלנו השראה מניסויים שנעשו בעולם הקוונטי והעברנו אותם לתחום ההדמיה הרפואית. שיפור איכות התמונה ישפר את הדיאגנוזה הרפואית ואת רמת הדיוק בהליכים הכירורגיים.
 3. אנחנו רוצים לתת למחשבים העתידיים כלים להתמודד עם בעיות גדולות ומורכבות שמשלכות היקף נתונים נרחב ולשם כך מכשירים את הדור הבא של המהנדסות והמהנדסים".
- הנדסה היא תחום שנתפס כגברי. האם חל שינוי? "בתוכנית שאני עומד בראשה, תוכנית הלימודים להנדסה קוונטית, כ-50% הן סטודנטיות, והן מוכשרות ביותר. בפקולטה להנדסה כמות הסטודנטיות עולה משנה לשנה, ועומדת היום על כ-30%".

"אנחנו רוצים לתת למחשבים העתידיים את הכלים להצליח בהתמודדות עם בעיות גדולות ומורכבות, שמשלכות היקף נתונים נרחב, ולשם כך מנסים להכשיר את הדור הבא של המהנדסים והמהנדסות"

הבנו את התכונות של החלקיקים האלה ואף של חומרים בעלי מבנה מורכב יותר". לדברי ד"ר כהן, התחום קיים כמאה שנה, אך עדיין יש שאלות יסוד שטרם זכו לתשובה. "תורת הקוונטים מספקת ניבויים או תחזיות לתוצאות של ניסויים בחלקיקים אלמנטריים ומאפשרת לפתח טכנולוגיות חדשות. בפקולטה להנדסה יש לי קבוצת מחקר עם 15 סטודנטים מתואר ראשון ועד לפוסט דוקטורט שחוקרים את שאלות היסוד שעוד אין עליהן תשובה, למשל: מה זה זמן? האם קיימת אקראיות?



צילום: יוני רייך