

רובוטים בשירות הפיזיותרפיה

מחקר המתבצע במחלקה לפיזיותרפיה בוחן עד כמה מטופלים מוכנים לשתף פעולה עם רובוטים כדי לזרז את תהליך השיקום שלהם

כיצד אנחנו משתפים פעולה עם רובוטים בתהליך השיקום? השאלה הלא-שגרתית הזאת נחקרת בימים אלה במחקר ראשון מסוגו המתבצע במעבדות המחלקה לפיזיותרפיה בניהולה של ד"ר שלי לוי-צדק. ד"ר לוי-צדק, בוגרת אוניברסיטת ברקלי ו-MIT, היא מהנדסת ביו-רפואית החוקרת כיצד ניתן לרתום רובוטים לצורך שיפור התהליך השיקומי בצורה יעילה. במעבדתה חוקרים גם כיצד יכולות התפישה המרחבית והתנועה משתנות בהתאם לגיל האדם ולמצבו הרפואי.

המטרה הסופית של המחקר היא לעצב אינטראקציות עם רובוטים במהלך שיקום, למשל לאחר שבץ מוחי, כדי לייעל ולזרז את תהליך השיקום. לשם כך מפתח צוות המעבדה משחקים שבהם האדם מנסה לנצח את הרובוט, או לחילופין, משתף איתו פעולה, כאשר תוך כדי המשחק מושגות המטרות הטיפוליות. לדוגמה: אדם שבעקבות שבץ מוחי איבד את היכולת להרים כוס, או להניח כוס על מדף, צריך לחזור על הפעולה הזאת פעמים רבות כדי לשקם את כושרו המוטורי. דרך המשחק, המאתגר ומעורר מוטיבציה, המטופל מבצע את הפעולה שוב ושוב עד להשגת היעד. הסטודנטים במעבדתה של ד"ר לוי-צדק מגיעים מרקעים שונים ומגוונים עם יכולות המשלימות זו את זו. חברי הצוות באים ממחלקות הפיזיותרפיה, מדעי הקוגניציה והמוח ומדעי המחשב. יחד הם בונים סדרה של ניסויים הבוחנים את השפעות הגיל, צורת הרובוט, סוג המשחק וגורמים נוספים על המוטיבציה של נבדקים להמשיך ולשחק מול הרובוט. בניסוי שהוביל ד"ר דני איזקוביץ,

ד"ר שלי לוי-צדק מציגה את "עוזרו העתידי של הפיזיותרפיסט"

פוסט-דוקטורנט במעבדה בהנחיה משותפת של ד"ר לוי-צדק עם פרופ' יעל אידן, מן המחלקה להנדסת תעשייה וניהול, וד"ר איריס טבק, מן המחלקה לחינוך, בשיתוף עם הסטודנטים ידידה סילברמן ותמיר דובדבני מן המחלקה לפיזיותרפיה, נמצא כי צעירים גילו חוסר סבלנות כשהזרוע הרובוטית שאיתה שיחקו גירסה של המשחק "איקס-עיגול" ("איקס, מיקס, דריקס") הייתה איטית, בעוד שהאיטיות כלל לא השפיעה על העדפותיהם של נבדקים מבוגרים. בניסוי נוסף שביצעה הסטודנטית שיר קשי נמצא כי כאשר נבדקים צעירים שיחקו את "משחק המראה" מול זרוע רובוטית - משחק שבו משתתף אחד מבצע תנועות בחלל האוויר והשני עוקב אחריו - מחצית מן הנבדקים העדיפו להוביל את המשחק, ומחציתם העדיפו

להיות מובלים. הייתה העדפה ברורה של תנועות עגולות וחלקות של הרובוט, לעומת תנועות חדות. אחת השאלות שנבחנו בשני ניסויים היא מה החשיבות של נוכחות פיזית של הרובוט לעומת משחק מול וידאו עם צילום של הרובוט, או מול מערכת ממוחשבת. נמצא כי נבדקים, בעיקר צעירים, מעדיפים לשחק מול רובוט בעל נוכחות פיזית, לעומת משחק מול ישות וירטואלית. בסדרת ניסויים הנערכים בימים אלה במעבדה נבחנים גורמים המשפיעים על המוטיבציה של נבדקים - צעירים ומבוגרים - להמשיך לשחק מול רובוט דמוי אנוש. על סדרת ניסויים זו אחראית הדוקטורנטית רונית פיינגולד-פולק. מהנדסת המעבדה אביטל אלישי היא האחראית על תכנות הרובוט.

ד"ר שלי לוי-צדק עומדת בראש המעבדה לחקר הקוגניציה, הזיקנה והשיקום. היא חוקרת את תנועת הגוף האנושי ואת תפישת המרחב של בני-אדם. כיום היא חברת סגל המחלקה לפיזיותרפיה וכן חברה ב'מרכז זלוטובסקי לחקר המוח' וב'מרכז ABC לרובוטיקה'. "מטרת המרכז היא להוביל את המחקר החדשני בתחום הרובוטיקה לכיוונים חדשים בשיתוף עם חוקרים בתחומי הפסיכולוגיה, הביולוגיה והרפואה", אומרת ד"ר לוי-צדק. "מרכז ABC מהווה מוקד למחקר רב-תחומי ברובוטיקה. גישתו לפיתוח מערכות ברובוטיקה חקלאית, ביולוגית וקוגניטיבית היא ייחודית. מטרת החוקרים והסטודנטים הפועלים במסגרתו היא לפתח וליצור דור חדש של רובוטים חכמים שיחשבו בעצמם וישתפו פעולה בתבונה עם בני-האדם".