

מישהו מבין אותי

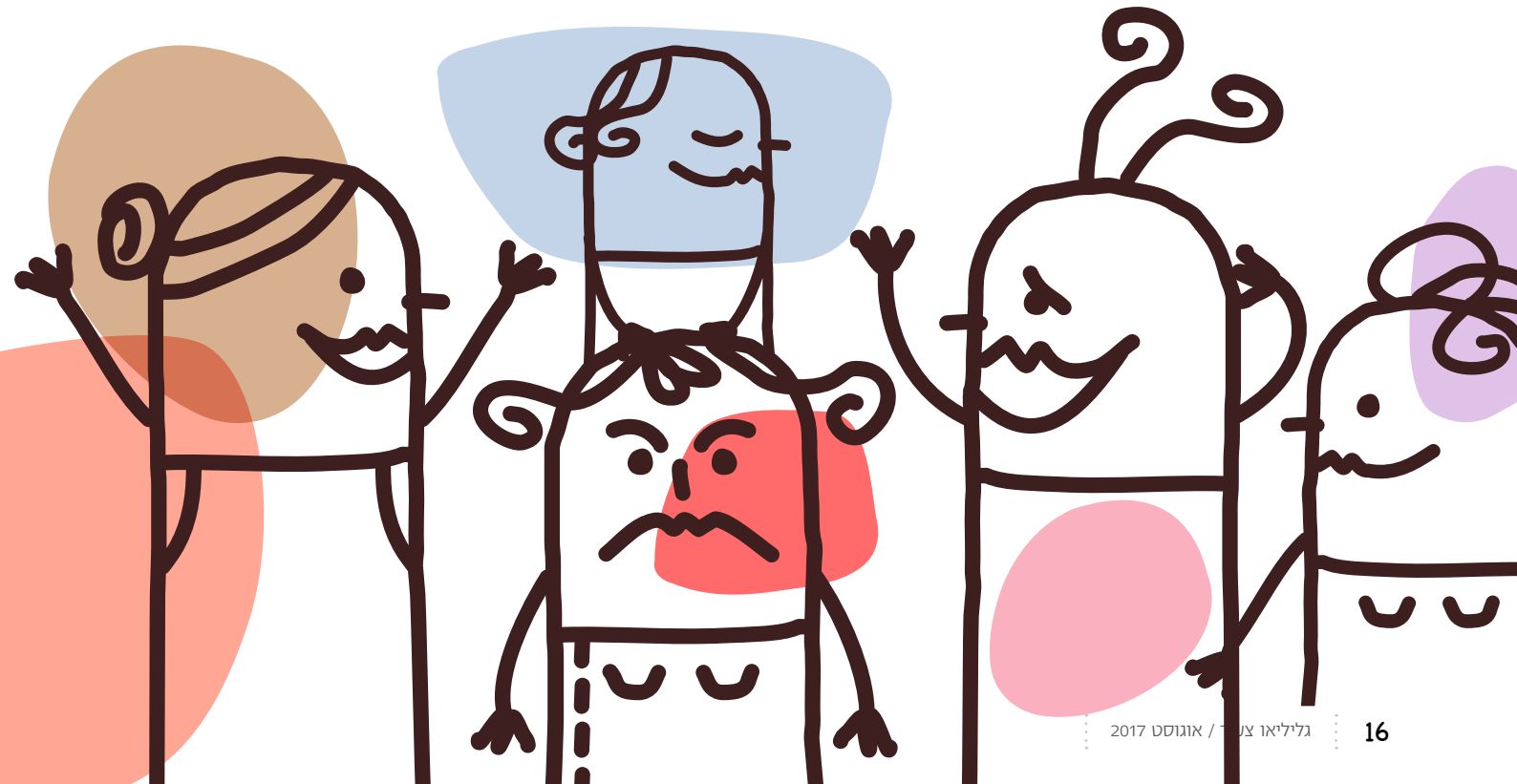
איך אנחנו מצליחים "לקרוא רגשות" על פניהם של אחרים ולדעת אם הם שמחים, עצובים או כועסים, בלי שאמרו לנו? אילו נוירוניים במוח מאפשרים זאת? ואיך קשורים לזה קופים ובננות? אימוג'י, גרסת המוח

כתבו: ג'ניפר סטיסו וד"ר ענת פרי, "Frontiers for Young Minds" | תרגמה: ד"ר רוני תיבון

הדף בכיס ושלפתי אותו בכל פעם שלא הבנתי מה מישהו אומר. אבל היה לי קשה להחליט איזה ציור הכי דומה לפרצוף שעושה האדם שמולי, כי הפנים של אנשים זזות מהר מאוד" (תרגום אהוד תגרי, הוצאת מחברות לספרות).

להבדיל מכריסטופר, רובנו קולטים רגשות בקלות - אנחנו מומחים בכך ועושים זאת אוטומטית פעמים רבות במשך היום. אם אני רואה על הפנים של חברה שלי שהיא עצובה, מן הסתם אגש אליה, אשאל אותה

רובנו מזהים בקלות רגשות של אחרים, גם אם איננו מודעים לכך. כריסטופר בון, הנער גיבור הספר "המקרה המוזר של הכלב בשעת לילה" מאת מארק האדון, הוא אוטיסט בתפקוד גבוה. הוא אינו יודע לקרוא רגשות על פניהם של אנשים, ומבקש מהמטפלת שלו שתצייר לו הבעות פנים ותסביר לו את משמעותן: "ביקשתי משבון שתצייר לי המון פרצופים כאלה ותכתוב לידם בדיוק מה הם אומרים. שמרתי את





מה קרה ואנסה לעזור לה. רובנו נדע איך להגיב כשנראה לידנו אנשים עצובים, כועסים, שמחים או מביעים כל רגש אחר. ההבנה הזאת אינה פשוטה כלל! כאמור, יש אנשים שאינם מסוגלים לקלוט כיצד אנשים אחרים חשים, למשל כאלה שלוקים באוטיזם. קשה להם להבין מחשבות ורגשות של אחרים, לחוש אמפתיה כלפיהם (לחוש את מה שהם חשים), ואפילו להבין שלאנשים אחרים יש מחשבות ורגשות ששונים מאלה שלהם.

רגשות מידבקים

במשך שנים רבות, זמן רב לפני שהיה קיים תחום חקר המוח, עסקו פילוסופים ופסיכולוגים בשאלה כיצד אנו מצליחים לקלוט רגשות של אחרים. שתיים מהתאוריות העוסקות בנושא הן "תאוריית התאוריה" ו"תאוריית ההדמיה".

לפי "תאוריית התאוריה", אנשים מפתחים את הידע היום-יומי על העולם בעזרת צורות חשיבה

שמאפיינות את החשיבה המדעית. כלומר הם מפתחים תאוריה, ובעזרתה מנסחים ניבויים שמאפשרים להם להבין מידע חדש ולהסביר אירועים.

לדוגמה, ייתכן שבפעם הראשונה שראיתי את חברתי עם ראש שמוט ומבט מושפל חשבתי שהיא שמחה - מאחר שזו הייתה התאוריה הראשונית שלי. אולם לאחר שקלטתי שאני טועה, הבנתי שפירוש של המבט הזה הוא שהיא עצובה.

לפי "תאוריית ההדמיה", כאשר אנחנו רוצים להבין כיצד אדם אחר חש, חושב, מרגיש או פועל, אנחנו מדמים בראש שלנו את הפעולות שלו כאילו ביצענו אותן בעצמנו. בעזרת ההדמיה, המוח שלנו מפענח את האחר. אז אם ראיתי את חברתי עם ראש שמוט ומבט מושפל, התודעה שלי מדמה את הפעולות האלה. בעזרת ההדמיה אני מבינה שכאשר אני יושבת כך, אני בדרך כלל חשה עצובה, וכך אני מגיעה למסקנה שגם חברתי ככל הנראה עצובה.

לעיתים, הרגשות של אדם מסוים "מדביקים" אחרים;

לעיתים, הרגשות של אדם מסוים "מדביקים" אחרים; למשל, אנחנו מחייכים כאשר אחרים מחייכים לדינו, ומתכווצים כאשר אחרים חשים כאב. אחד ההסברים לאופן פעולת המוח שלנו כדי לאפשר הדמיות מסוג זה קשור לתאי מוח מיוחדים שנקראים נוירוני מראה



חשובה, אך נדרש מחקר נוסף כדי לבדוק אם נירוני מראה קיימים גם בבני אדם ומה תפקידם.

רשת של אזורים

לאחר שהתגלו נירוני המראה בקופים נערכו מחקרים רבים בבני אדם כדי לגלות אם גם אצלנו קיימת אותה מערכת. בכמה מהמחקרים הללו השתמשו בשיטה שנקראת "דימות בתהודה מגנטית תפקודית" (fMRI), המשתמשת במכונה שמזהה שינויים בזרימת הדם במוח, וכך מאפשרת לנו לדעת מה דרגת הפעילות המוחית בכל אחד מחלקי המוח בכל זמן נתון.

במחקרים אחרים השתמשו בשיטה שנקראת "אלקטרואנצפלוגרפיה" (EEG). ב־EEG משתמשים באלקטרודות כדי למדוד פעילות מוחית, כמו מחקריו של פרופסור ריצולטי עם הקופים. אבל במחקריו של ריצולטי הונחו האלקטרודות בתוך המוח, ואילו במחקרי EEG האלקטרודות מונחות מחוץ למוח, על ראשו של הנבדק. מאחר שהאלקטרודות מונחות על הראש ולא בתוכו, EEG מקליט פעילות של נירונים רבים יחד (מיליוני תאים!), ואינו מאפשר לצפות בפעילות של תא אחד.

למרות זאת, בעזרת EEG הצליחו חוקרים להראות שהפעילות המוחית של בני אדם דומה לפעילות שנמצאה בקופים. המחקרים האלה עזרו לזהות אזורי מוח באונה המצחית והקודקודית, ובעיקר באזור התחושת-תנועת העיקרי, שמגיבים כאשר מישהו מבצע פעולה בעצמו או צופה במישהו אחר מבצע פעולה דומה. לאזורי מוח אלה עוד תפקידים רבים, והם פעילים כאשר אנחנו עוסקים בתכנון, בדיבור, בקליטת תחושה, במגע ובקבלת החלטות. מכך אפשר ללמוד עד כמה המוח שלנו מורכב. נראה שאין אזור מוח אחד שאחראי ל"הבנת האחר". במקום זאת קיימת רשת של אזורים שפועלים יחד כדי לעזור לנו להבין דברים שונים. EEG ו־fMRI הם כלים יעילים ביותר, אך מכיוון שהם מודדים

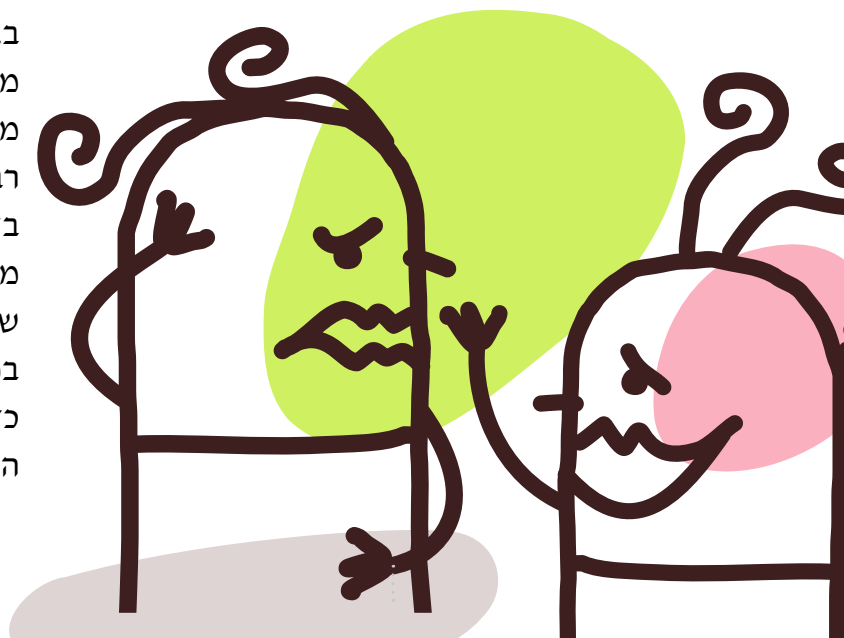
למשל, אנחנו מחייכים כאשר אחרים מחייכים לידינו, ומתכווצים כאשר אחרים חשים כאב. אחד ההסברים לאופן פעולת המוח שלנו כדי לאפשר הדמיות מסוג זה קשור לתאי מוח מיוחדים שנקראים נירוני מראה.

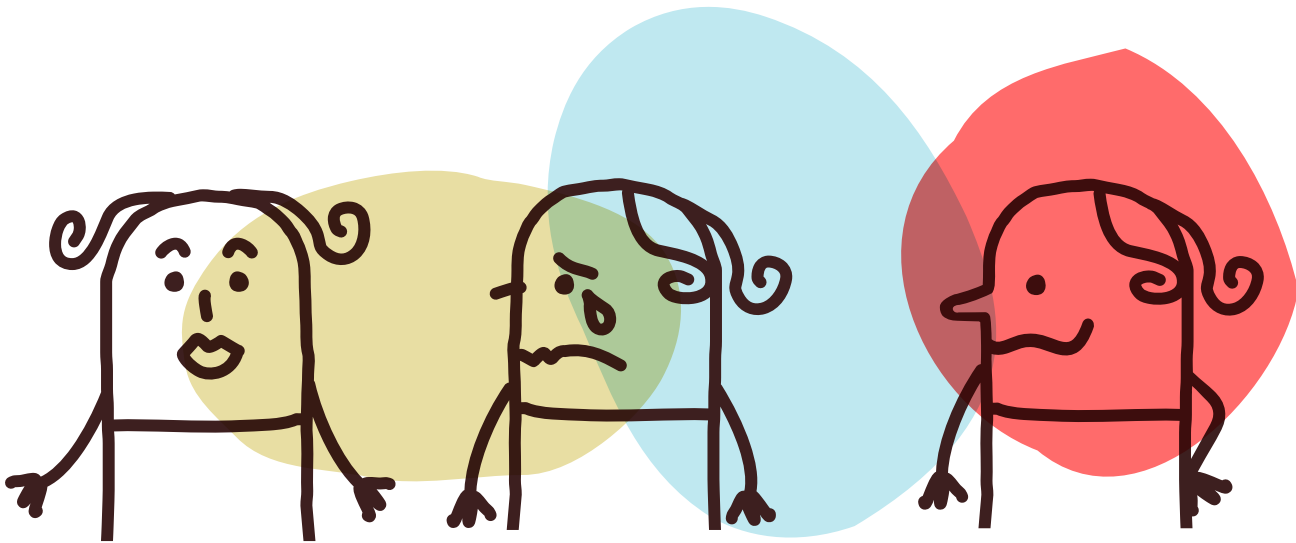
קוף לפני בן אדם

מהם נירוני מראה? נירוני מראה הם תאי מוח שמגיבים כשאנחנו מבצעים פעולה מסוימת וגם כאשר אנו צופים במישהו אחר שמבצע פעולה דומה. מכאן מגיע שמם של נירוני מראה - כמו מראה, הם משקפים את פעולות האחר. את הנירונים האלה גילה פרופסור ג'יאקומו ריצולטי בקופים.

פרופסור ריצולטי ועמיתיו השתמשו באֶלקטרודות שמקליטות את הפעילות המוחית בתאים שונים במוחם של הקופים. החוקרים התעניינו בתאי מוח במערכת התנועתית של הקופים, ששולטת על תנועת האיברים בגוף, וחיפשו תאים שפעילים כאשר הקוף מבצע פעולה מסוימת, למשל מחזיק בננה. למרבה ההפתעה, חלק מתאי המוח הגיבו כאשר הקוף החזיק בננה בעצמו, וגם כאשר הוא צפה בחוקר שמחזיק בננה. התאים האלה לא הגיבו כאשר הקופים צפו בתמונות של מאכלים או בתמונות של החוקר, כלומר הם הגיבו רק לצירוף של החוקר עם הבננה.

החוקרים חשבו שפעילות התאים בזמן הצפייה במישהו אחר שמבצע פעולה יכולה לסייע לקוף להבין את הפעולות שאחרים מבצעים. התגלית הזאת הייתה





היכולת לקלוט את האחר חשובה לחיי היום-יום שלנו: כדי להבין מה הקרובים לנו חווים ולהגיב בהתאם וכדי להיות מסוגלים להבין את נקודת המבט של אנשים זרים, השונים מאיתנו. אחת הדרכים של המוח שלנו לעשות זאת היא הדמיה של פעולותיהם ומחשבותיהם של אנשים אחרים

מאפשר למדענים ללמוד רבות על אודות המוח: ECoG מאפשר לדעת בדיוק רב יותר אילו אזורים מודדים, וגם מאפשר לראות מה קורה בהם בכל זמן נתון.

בניסוי נתנו לנבדקים לצפות בסרטון של יד שאוחזת בחפץ (ספל, בקבוק או עיפרון), וביקשנו מהם להמתין כמה שניות, ובהן לחשוב על התנועה, ואז לתפוס בעצמם אותו חפץ שהיה מונח לפנייהם. ראינו שבניירוני המראה יש פעילות דומה כאשר ביצעו הנבדקים את הפעולה בעצמם וכאשר הם צפו באדם אחר המבצע אותה.

נמצא שכמה מאזורי המוח היו פעילים רק כאשר צפו בתנועה וביצעו אותה, ואילו אזורים אחרים היו פעילים גם בזמן ההמתנה שלאחר הצפייה בסרט. האזורים שהיו פעילים בעת ההמתנה יכולים לעזור לנו "לחזור" או להתאמן על התנועה, וייתכן שאין אלה אזורים של ניירוני המראה עצמם.

במחקר אחר שהשתמשו בו בשיטה דומה מצאו ניירוני מראה עבור פעולה של היד ועבור הבעות פנים באזורים רבים במוח, גם מחוץ לאזורי ניירוני המראה שזוהו בקופים. התוצאות האלה מראות שמאפיינים של ניירוני מראה קיימים ככל הנראה במקומות רבים ברחבי המוח, ומכאן שהם ממלאים תפקיד חשוב בבני אדם.

את הפעילות המוחית מבחוץ, ולא מהמוח עצמו, לא תמיד אפשר לקבל מהם תוצאות ברורות וחד-משמעיות כמו שאולי היו החוקרים רוצים.

אלקטרודות מתחת לקרקפת

במחקר שערכנו הסתכלנו על פעילות ניירוני המראה בעזרת שיטה שנקראת "אלקטרוקורטיקוגרפיה" (ECoG). מערכת ה-ECoG מודדת את הפעילות המוחית בעזרת אלקטרודות שממוקמות על המוח עצמו, מתחת לגולגולת של הנבדק. מאחר שיש בשיטה הזאת סיכונים, משתמשים בה רק לעיתים נדירות עם מטופלים שכבר הוחדרו להם אלקטרודות מאחר שהם ממתנינים לניתוחי מוח.

מדובר במטופלים שנזקקים לניתוח בשל מחלת האפילפסיה, הגורמת התקפי פרכוסים. בחלק קטן מהמקרים תרופות אינן עוזרות להתגבר על ההתקפים, והדרך היחידה למנוע אותם היא למצוא את האזור הבעייתי במוח, הגורם את ההתקפים, ולהסיר אותו. כדי למצוא את האזור, מנתחי מוח ממקמים את האלקטרודות הללו מתחת לגולגולת למשך שבוע-שבועיים.

רבים מהמטופלים מסכימים להתנדב למחקרים בזמן הזה, בעוד האלקטרודות נמצאות בתוך מוחם. זה

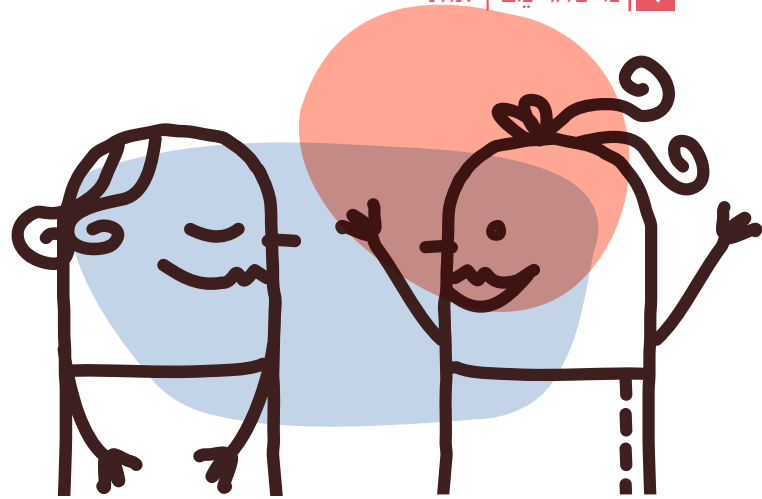
חלק ממערכת נרחבת יותר של אזורי מוח שעוזרים לנו להבין את האחר.

אינם מסוגלים להבין

מה קורה למי שאינו מסוגל להבין את הרגשות והמחשבות של אנשים אחרים? יש אנשים עם לקויות כמו אוטיזם שמתקשים להבין פעולות, כוונות או רגשות של אחרים (כמו כריסטופר מהסיפור בתחילת הכתבה). מלבד הקושי לתקשר עם אחרים, אנשים כאלה מראים לפעמים חזרה על התנהגויות או טווח מוגבל של תגובות, קושי לחקות אנשים אחרים וליקויים בדיבור.

אנשים עם אוטיזם בדרך כלל אינם נראים שונים מאנשים ללא אוטיזם, אך הם שונים באופן שהם מתקשרים מבחינה חברתית. חשוב לציין שיש טווח רחב של תסמינים אוטיסטיים, ולכן כנראה יש אזורי מוח רבים שקשורים לאוטיזם. עם זאת, מניחים שבעיות בתפקוד מערכת נוירוני המראה הן בעלות חשיבות מכרעה. הבנה טובה יותר של התהליכים המוחיים שעוזרים לנו להבין אחרים יכולה לעזור לנו להבין את הלקויות החברתיות המורכבות האלה.

לסיכום, היכולת לקלוט את האחר חשובה לחיי היום-יום שלנו: כדי להבין מה הקרובים לנו חווים ולהגיב בהתאם וכדי להיות מסוגלים להבין את נקודת המבט של אנשים זרים, השונים מאיתנו. אחת הדרכים של המוח שלנו לעשות זאת היא הדמיה של פעולותיהם ומחשבותיהם של אנשים אחרים בעזרת מערכת של נוירוני מראה. בדרך זו המוח שלנו מדמה את הפעולות האלה ומאפשר לנו לקלוט את האדם האחר. ברוב המקרים התהליך הזה קורה אוטומטית, אך אנשים עם לקויות מסוימות, כמו אוטיזם, עלולים להתקשות בכך.



שאלת הבנת השונה

נראה שקל לנו להבין מה חברה טובה חשה כאשר היא עצובה יותר מאשר להבין תגובות של אנשים שמגיעים ממדינה אחרת, מדת אחרת או בעלי מוגבלויות השונים מאיתנו וזרים לנו. זה מעלה שאלה חשובה: אם אנחנו משתמשים בהדמיה כדי להבין אחרים הדומים לנו, האם אנחנו עושים זאת גם כדי להבין את השונים מאיתנו?

יש חוקרים שבחנו את השאלה הזאת. דמיינו למשל מה תרגישו אם תידקרו ממחט, ומה תרגישו אם תיגעו במקל אוזניים. וכעת דמיינו אנשים השונים מפם - אלה אנשים שחשים כאב כאשר הם נוגעים במקל אוזניים, ואינם חשים כל כאב כאשר הם נדקרים ממחט. האם אתם יכולים לדמיין זאת?

מתברר שאנחנו יכולים להבין מה אנשים השונים מאיתנו חשים. יש אזורים במוח שמגיבים אוטומטית לכל מה שנראה לנו כואב (למשל דקירת מחט), ואזורים אחרים שמגיבים רק כאשר אדם אחר חווה כאב. אך יש גם אזורים במוח שמגיבים כאשר אנחנו חווים כאב, וגם כאשר מישהו אחר חווה כאב, אפילו אם הוא חווה כאב ממשוה שונה מאיתנו (למשל נגיעה במקל אוזניים). נראה כי נוירוני מראה הם

על הכתובות והמתרגמת: ג'ניפר סטיטו היא סטודנטית לתואר ראשון באוניברסיטת קליפורניה, ברקלי | ד"ר ענת פרי היא עמיתת פוסט-דוקטורט באוניברסיטת קליפורניה, ברקלי, המתעדת להקים בישראל מעבדה שעוסקת בקוגניציה חברתית | ד"ר רוני תיבון סיימה דוקטורט במחלקה לפסיכולוגיה באוניברסיטת בר-אילן והיא עמיתת פוסט-דוקטורט במחלקה לקוגניציה וחקר המוח, קמברידג', אנגליה. המחקר שלה עוסק בהבנת התהליכים ומנגנוני המוח הקשורים לתפקודים התקינים של זיכרון האדם. מקור הכתבה: Stiso J and Perry A (2016) How Do We Understand Other People?. Front Young Minds. 4:18. doi: 10.3389/frm.2016.00018

