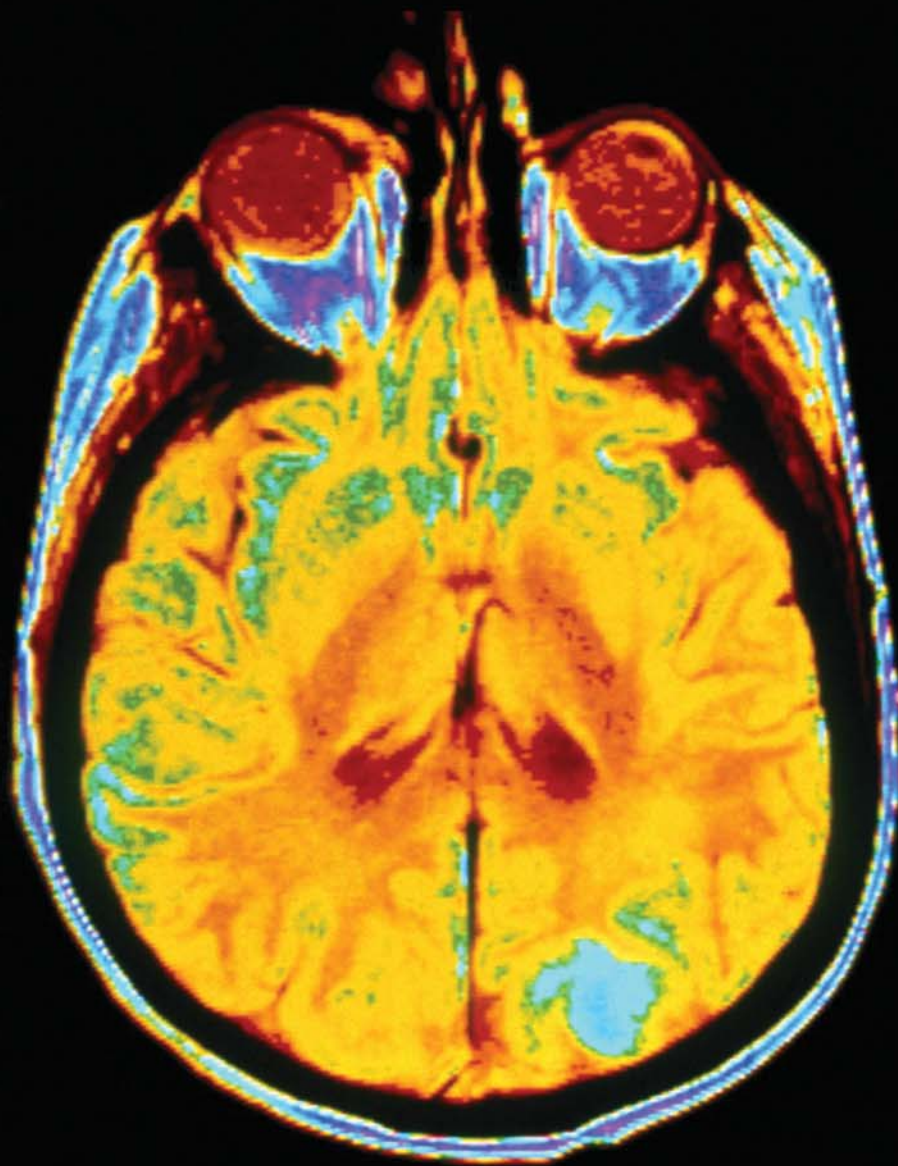


# דלתות לתודעה



לפי השערת המוח החברתי ותיאוריית הנפש, משקפות רשתות מסוימות במוח יכולות הדרושות כדי להתקיים במערכות חברתיות מורכבות

גדי גילעם

ושאינם נדרשים לפעולות מורכבת להשגת מזונם, הם בעלי מקדם מוח גדול יותר משאר היונקים. קושי נוסף העומד בפני הגישה האקולוגית הוא התעלמותה מן העובדה שהמוח גובה מחיר אנרגטי משמעותי. מוחו של אדם בוגר שוקל אמנם רק כ- 2% ממשקל גופו, אך צורך כ- 20% מסך כל צריכת האנרגיה של הגוף כאשר הגוף במנוחה. לפני כעשרים שנה התגבשה בקרב פרימטולוגים גישה שנייה בשם השערת המוח החברתי, שהיוותה אלטרנטיבה לגישה האקולוגית. לפי השערה זו מקדם המוח הגדול של פרימטים, ובמיוחד נפחה של קליפת המוח הגדול – הקורטקס, משקפים יכולות חישוביות הדרושות כדי להתקיים במערכת החברתית המורכבת המאפיינת את סדרת הפרימטים.

## קיים מתאם חיובי בין ממוצע גודל הקבוצה של פרימטים שונים לבין היחס בין נפח הקורטקס לנפח הכללי של המוח שלהם. ככל שהמערכת החברתית גדולה ומורכבת יותר, כך הקורטקס גדל ונדרש לכישורים חברתיים מורכבים יותר

ישנן עדויות איכותיות רבות לכך שהמערכת החברתית של פרימטים מורכבת בהרבה מזו של מינים-ביולוגיים אחרים. מערכת זו כוללת מצד אחד מנגנונים של שיתוף פעולה, אלטרואיזם והיבטים אחרים של התנהגות פרו-חברתית, כפי שניתן לראות, למשל, בקשר שבין אם לתינוקה; ומצד שני מנגנונים של כפייה, רמייה ומניפולציה, כפי שאפשר לראות בהיווצרות של הייררכיות וקבוצות שולטות. במאמרו משנת 1997 מציג פרופ' רוֹבִּין דאנבר (Dunbar) מאוניברסיטת ליברפול עדות כמותית אמפירית להשערה זו. ממחקריו של דאנבר ועמיתיו ניתן להסיק שקיים מתאם חיובי בין ממוצע גודל הקבוצה של פרימטים שונים, הן אוכלי בשר והן צמחוניים, לבין היחס בין נפח הקורטקס לנפח הכללי של מוחם (איור 1). כלומר, למיני פרימטים החיים בקבוצות גדולות יש גם ערך גבוה

במאמרו זה אני מבקש להראות כיצד מאפשרת השערת המוח החברתי לדון באופן אמפירי באחת השאלות המעניינות ביותר לגבי החוויה האנושית, שאלת המודעות ובעיית הגוף-נפש. ראשית, אציג את ההשערה ואת מקור התהוותה ואתייחס לרשת העצבית המייצגת את המוח החברתי במוח האנושי. בהמשך אתמקד בתיאוריית הנפש, המייצגת את אחד מהכישורים החברתיים הייחודיים ביותר לבני האדם, ובאה לידי ביטוי ביכולתנו להבין את המצב המנטלי של אדם אחר.<sup>1</sup> לבסוף, אתייחס למשמעות יכולת זו בהקשר פסיכו-פתולוגי ואדגים כיצד נפתחה עבורנו דלת יוצאת דופן לבחינת נפש האדם.

### השערת המוח החברתי

לאורך האבולוציה אפשר להבחין בהתפתחות המוח הן מבחינת מורכבות מבנהו והן מבחינת גודלו, כששיאה מגיע בסדרת הפרימטים ובראשם בני-האדם. באומרי גודל המוח אין הכוונה לגודלו האבסולוטי של המוח, שכן זה תלוי באופן ישיר בגודל הגוף כולו של בעל החיים. למעשה הערך הרלוונטי הוא "מקדם המוח", השווה ליחס בין גודל המוח לבין הערך של גודל המוח שניתן לצפות מבעל חיים בגודל גוף מסוים. ישנן שתי גישות עיקריות המנסות להסביר את השינוי בגודל מקדם המוח כתלות בהתפתחות האבולוציונית. לפי הגישה הראשונה, הגישה האקולוגית, הסיבה לשינוי זה נעוצה בצורך לעבד יותר מידע על העולם בהתאם לשינויים אקולוגיים. לדוגמה, בעל חיים שנאלץ לנדוד מרחק רב יותר כדי להגיע למזון, צריך קיבולת זיכרון גדולה יותר כדי להצליח לנווט במרחב. אולם, אף על פי שלנמלת המדבר מוח קטן יותר מכל חולייתן היפותטי בעל גודל גוף דומה, היא מסוגלת לנדוד למרחקים שארוכים מגודלה עשרות אלפי פעמים במטרה למצוא מזון. יתרה מזאת, לאחר מציאת המזון מגלה הנמלה כושר ניווט מופלא המתבטא ביכולתה לחזור לקן בקו ישר במקום לשוב על עקבותיה המפותלים.

לפיכך קשה להצדיק את הטענה שפרימטים, ובייחוד בני האדם, צריכים מוח גדול יותר ממינים אחרים רק לשם כך. אמנם הטענה שהפעולות של פרימטים להשגת מזון מורכבות יותר סבירה במקרים ספציפיים. למשל, כאשר שימפנזה שובר זרד ארוך כדי שיוכל להשתמש בו לאחר שעה ובמרחק של כמה מאות מטרים לשם שליית טרמיטים מתוך גזע עץ. אך טענה זו נכשלת להסביר מדוע הפרימטים, גם אלו שהתפריט שלהם מבוסס על עלווה

1. בלעז ישנם שני מושגים המתורגמים לנפש או מוח בהתאם להקשר - mind ו-mental. במאמר זה אשתמש כמעט תמיד במושג מנטלי עבור כל מה שהוא בגדר התייחסות מטא-פיזית למוח.

מסביבה חברתית ההופכת מורכבת יותר ויותר ושבה יש יתרון הישרדותי למי שהוא בעל כישורים חברתיים גבוהים. תהליך אבולוציוני זה הוביל ליתרון של מוח גדול יותר, אף על פי שמשלמים על כך מחיר אנרגטי. המערכת הקוגניטיבית שהתפתחה היא המאפשרת לנו, בני האדם, לפעול כבעלי חיים שחיים בחברה מורכבת ביותר ומהווה בסיס לקוגניציה חברתית, להתנהגות חברתית ולהיענות רגשית.<sup>2</sup>

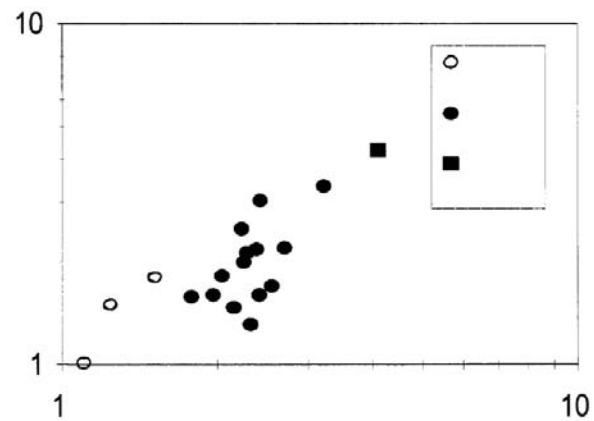
### מוח האדם: היכן ממוקם המוח החברתי?

הקוגניציה החברתית מתייחסת לכל אותם תהליכים מנטליים המסייעים להתנהגויות החברתיות המורכבות והמגוונות הנראות בבני האדם. למעשה, הקוגניציה החברתית מורכבת מפונקציות רבות המאפשרות לחשב את העלויות והתועלות היחסיות של התנהגויות שונות, הדרושות כדי לנהל יחסים בין-אישיים יעילים. פונקציות אלו כוללות בין היתר: זיהוי פרצופים, עיבוד מידע אמוציונלי, אמפתיה, הבנת המצב המנטלי של העצמי ושל הזולת, קבלת החלטות בהקשר אמוציונלי ועוד. פעילות תקינה של פונקציות אלו תומכת בהתנהגויות המורכבות הדרושות בשביל אינטראקציה חברתית. עם התפתחות שיטות טכנולוגיות מתוחכמות לדימות



איור 2. דימות מוחי באמצעות fMRI של גרעין השקד, המסומן בחץ. Courtesy Keith A. Johnson, J. Alex Becker  
<http://www.med.harvard.edu:80/AANLIB/home.html>

ליחס בין נפח הקורטקס לנפח הכללי של המוח שלהם. אף על פי שיחס זה נמצא במתאם לגורמים נוספים, כגון תפריט תזונתי ואורך חיים, נראה שהוא מוסבר, לפחות באופן חלקי, על-ידי גודל הקבוצה החברתית שבה חי הפרמט. מתאם דומה נמצא גם בקרב יונקים אחרים המקיימים מבנה חברתי מורכב, כגון עטלפים, לווייתנים ואחרים. זאת ועוד, אפילו מבין תת-מינים שונים של נמלת המדבר, בעלי המוח הגדול יותר הם אלה שהמושבה שלהם מורכבת ממספר גדול יותר של פרטים. דאנבר הניח שככל שיש יותר קשרים חברתיים גדלה המורכבות החברתית, וכך גם צריכה לגדול יכולת עיבוד המידע הבאה לידי ביטוי בגודל המוח. במילים אחרות, ככל שהמערכת החברתית גדולה ומורכבת יותר כך הקורטקס גדל ונדרש לכישורים חברתיים מורכבים יותר. אם מאמצים קו מחשבה זה, אין זה מפתיע שהיכולת הקוגניטיבית והחברתית יוצאת הדופן של הפרימטים הגיעה לשיאה בבני האדם.



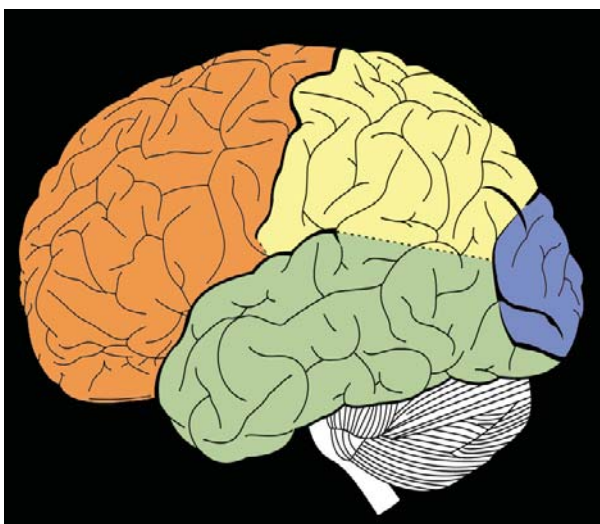
איור 1. ממוצע גודל הקבוצה לעומת היחס בין נפח הקורטקס לנפח הכללי של המוח עבור מיני פרימטים שונים (הגרף לקוח מתוך מאמרו של דאנבר, ראו לקריאה נוספת)

השערת המוח החברתי הפכה לנושא מרכזי במדעי העצב, הקוגניציה וההתנהגות. במאמרה החשוב משנת 1990, מסיקה ד"ר לזלי ברת'רס (Brothers) על סמך ממצאים ממחקרים התנהגותיים, אבולוציוניים ונוירו-פיזיולוגיים, שהמוח החברתי מהווה מערכת פונקציונלית ואנטומית מרכזית בחשיבותה במוח האדם. ברת'רס גורסת שמערכת קוגניטיבית זו התפתחה כתוצאה מלחצי ברירה, הנובעים

2. מספר מושגים לוועיים מתורגמים באופן זה לשרוש ר.ג.ש: emotion, feeling, affective. במאמר זה לא אתייחס למשמעות ההבדלים בין מושגים אלו ואשתמש בעיקר במילה אמוציה, ולעתים בשרוש ר.ג.ש, על הטיותיהם השונות.

- האמוציונלי והקוגניטיבי - של פרט אחר. במילים אחרות, מדובר ביכולת לייצג באופן מנטלי את הכוונות, הרצונות והאמונות של הזולת. את המונח "תיאוריית הנפש" הציעו לראשונה בשנת 1978 הפרימטולוגים פרופ' דיוויד פרימק (Premack) וד"ר גיא וודרף (Woodruff), במאמר קלאסי שבו הציעו את האפשרות שלשימפנזה יש יכולת להבין את המצב המנטלי של בני מינו. לאחר פחות מעשור כבר השתמשו במונח בפסיכולוגיה ההתפתחותית ובפסיכולוגיה של הילד כדי לתאר את התפתחות יכולתם של תינוקות וילדים לייחס מצבים מנטליים לזולת. כיום קיים גוף ידע רחב לגבי המאפיינים השונים, בראי הנורמלי והפתולוגי, החברתי והקוגניטיבי, של יכולת זו.

בהתאם להשערת המוח החברתי, ההנחה היא שתיאוריית הנפש התפתחה לאורך האבולוציה והגיעה לשיאה באדם. פרטים עם יכולת טובה להבין את הזולת מצליחים להתנהל בחברה טוב יותר מאלה עם יכולת גרועה וכתוצאה מכך מגדילים את סיכויי ההישרדות והרבייה שלהם. מחקרים רבים מציגים עדויות לגבי מרכיב כזה או אחר של תיאוריית הנפש בשימפנזה, הפרימט הקרוב ביותר לאדם, ובקופים יעיליים (apes) נוספים, אך לא בקופים ירודים יותר



איור 3.  
חלוקת האונות במוח האדם:  
כתום: האונה המצחית  
קו אדום: גבול האונה הקדם-מצחית  
צהוב: אונת הקדקוד  
ירוק: אונת הצדע  
כחול: האונה העורפית

מוחי, ובראשן דימות תפקודי בתהודה מגנטית – fMRI (וראו: רפי מלאך, "טומוגרפיה של עיבוד מוחי", "גליליאו" 51), נצברו עדויות רבות התומכות ברעיון שיש אזורים ספציפיים במוח שפועלים בתיאום ומתווכים את היכולת שלנו לנווט בסביבה החברתית. למשל, כאשר נסרק המוח של נבדקים בעת ביצוע מטלה של זיהוי הבעת הרגש של פרצופים אנושיים, נראתה פעילות באזור המכונה "אזור הפנים הפלכי" (אפ"פ, Fusiform Face Area), הנמצא בחלק הפנימי של אונת הרקה, ובגרעין השקד (האמיגדלה: ראו איור 2), הממוקם בלב המערכת הגובלתית (לימבית). האפ"פ מגיב במידה רבה של ספציפיות לפרצופים לעומת איברי גוף או עצמים אחרים. יותר מכל אזור מוחי אחר, לגרעין השקד מייחסים חשיבות בכל הקשור לעיבוד מידע אמוציונלי. אולם, תפקידו רחב יותר והוא מעורב גם בתהליכי זיכרון, בייחוד בהתניית פחד.

נראה שהמוח החברתי מורכב ממספר אזורים בקורטקס המקושרים ביניהם ומהווים רשת עצבית. האזורים המוחיים המרכיבים רשת זו אחראים על פונקציות הקוגניציה החברתית. האונה המצחית ממלאת חלק משמעותי ביותר ברשת, ובייחוד האזור הקדמי המכונה האונה הקדם-מצחית (ראו איור 3). אזור זה מהווה את הקצה הקדמי של המוח והוא מעורב, בין היתר, בתהליכי קבלת החלטות בהקשר אמוציונלי, בתיווך תגובות תגמול ובתהליכים של שליטה ועכבה. האזור גם פעיל בביצוע מטלות קשב, הדורשות ברירה בין מיקוד פנימי לחיצוני. הרשת החברתית ממשיכה ומסתעפת לאחור לאונת הקדקוד ולאונת הצדע. בנוסף, ישנם קישורים עצביים בין האזורים הללו שבקורטקס לבין אזורים עמוקים יותר במוח, בייחוד לגרעיני השקד, שהם גם עתיקים יותר מבחינת התפתחותם. אם כך, יש התאמה בין השערת המוח החברתי המדגישה את הקורטקס על פני שאר חלקי המוח, לבין מיקום הרשת העצבית המונחת בבסיס פונקציות הקוגניציה החברתית.

בהתאם להשערת המוח החברתי, ההנחה היא שתיאוריית הנפש התפתחה באבולוציה והגיעה לשיאה באדם. פרטים עם יכולת טובה להבין את הזולת מצליחים להתנהל בחברה טוב יותר מאלה עם יכולת גרועה וכך מגדילים את סיכויי ההישרדות והרבייה שלהם

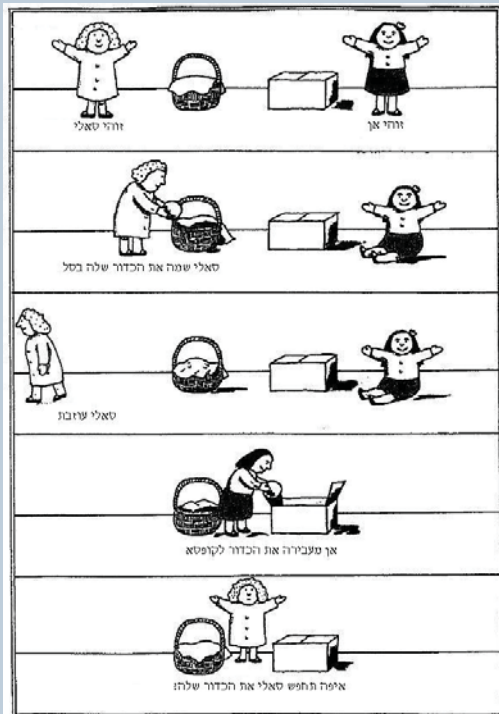
### תיאוריית הנפש

אחת הפונקציות הייחודיות ביותר של המוח החברתי נקראת "תיאוריית הנפש" (Theory of Mind). פונקציה זו מתייחסת ליכולת להקיש או לזהות את המצב המנטלי

## מטלת סאלי אן

ההנחה המקובלת כיום היא שהיכולת הבסיסית שלנו להבין את המצב המנטלי של אדם אחר טמונה בהבנה שלזולת יכולה להיות אמונה שגויה לגבי המציאות, השונה מהאמונה הנכונה שלנו. מטלת סאלי-אן היא המטלה הקלאסית לבדיקת הבנה זו (ראו איור). ואכן, הנה השאלה הקריטית המוצגת באיור: איפה תחפש סאלי את הכדור שלה?

אם ישיב הנבדק שהיא תחפש בסלסלה, סימן הוא מבין שלסאלי יש אמונה שגויה לגבי המציאות. אם ישיב שהיא תחפש בקופסה, אין לנבדק הבנה זו והוא פועל על פי תפיסת המציאות שלו בלבד, ואינו מבין שלאדם אחר יכולה להיות תפישה שונה.



איור מתוך מאמרם של Frith-I Frith, וראו לקריאה נוספת

(monkeys) שרחוקים מהאדם מבחינה התפתחותית. אולם עדיין ניטש ויכוח האם עדויות אלו באמת מוכיחות קיום של תיאוריית הנפש בפרימט שאינו אדם. הסבר אחר, אולי מדויק ופשוט יותר, הוא שמדובר ביכולת נלמדת המשרתת את הפרט כדי לחזות את התנהגות בני מינו, ולא דווקא מרמזת על ייחוס מצבים מנטליים לפרט אחר. בפועל, לאחר כשלושים שנה של מחקר אינטנסיבי, עדיין אין עדות חד משמעית לכך שלפרימטים יש את היכולת אליה מתייחסים בתיאוריית הנפש. ויכוח זה קשור גם לתפישות דתיות, ותשובה לשאלה זו יכולה להשפיע רבות על העולם התיאולוגי – האם אכן מותר האדם מן הבהמה?

כך או כך, למרות התועלת ההישרדותית שיש לבעלי יכולת תיאוריית הנפש, יש לה גם מחיר: התבגרות אטית ואז רבייה מאוחרת. לכאורה, כדי להבטיח את הצלחת הרבייה, נצפה להתבגרות מינית מהירה ומוקדמת. אולם בפרימטים יש פרקי זמן ארוכים בין ההיריונות, מספר הוולדות קטן והצאצאים גדלים לאט. יתרה מזאת, אורך תקופת הילדות, שארוכה במיוחד בבני האדם, נמצא במתאם חיובי עם מקדם המוח. אפשר לפרש ממצאים אלו כתמיכה לכך שהסביבה החברתית היוותה גורם להתבגרות האטית, למרות המחיר של רבייה מאוחרת. כלומר, תקופת הילדות הארוכה משמעותית ביותר בתהליך ההתנסות והרכישה של אסטרטגיות התנהגות מגוונות עבור ההתמודדות עם מצבי "החיים האמיתיים" ותיאוריית הנפש, כמו יתר הפונקציות של המוח החברתי, מסייעת לתהליך זה. מחיר אחר ליכולת הבנה מנטלית מפותחת נובע מן ההנחה שבבני אדם תיאוריית הנפש פעילה באופן מקוון (on-line), כך שאנשים אחרים מנוטרים (מלשון monitor) כל הזמן על מצבם המנטלי. כתוצאה עולה הסיכוי לניחוש מוטעה של כוונותיהם של אנשים אחרים ואף ייתכן מצב שבו אנו מייחסים מאפיינים מנטליים לחפצים חסרי גוף ונפש: "הכדור לא רוצה להיכנס לסל!"

## התפתחות תיאוריית הנפש ומיקומה במוח האדם

בעיקרון אין התפתחות יכולת תיאוריית הנפש בבני אדם שונה בהרבה מזו של הבשלת פונקציות פיזיולוגיות וקוגניטיביות אחרות: כמו שתינוק אינו מסוגל לקפוץ לפני שהוא יושב, עומד והולך, כך אין הוא מסוגל להעריך את המצב המנטלי של הזולת לפני שהוא רוכש רצף של יכולות. בגיל 6 חודשים יכול תינוק להבדיל בין תנועות אובייקטים דוממים לאובייקטים אנושיים; בגיל 12 חודשים הוא מפתח

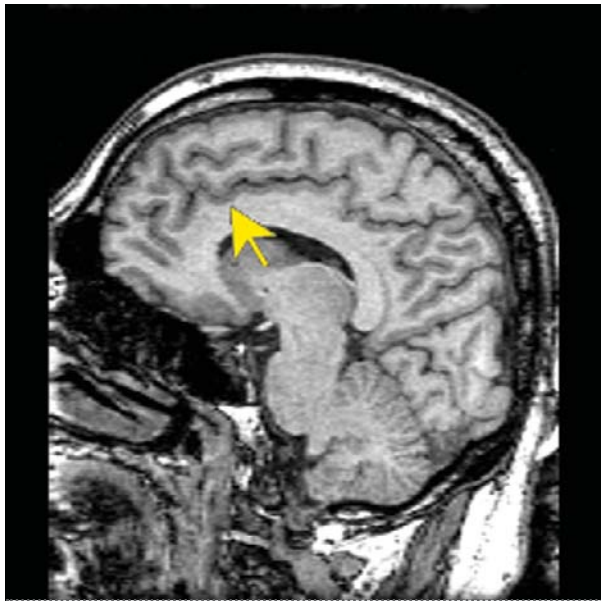
אזורים קריטיים לתיאוריית הנפש שוכנים בקדמת רכס החגורה (Anterior Cingulate, וראו איור 4) ובמרכז הקורטקס הקדם-מצחי. קדמת רכס החגורה יוצרת ליפוף המופיע רק ב-30 עד 50 אחוז מהפרימטים. ממצא עקבי הוא של יפוף זה מגלה פעילות במצבים של הפעלת תיאוריית הנפש, פעילות שמתגלית באמצעות דימות מוחי. בדומה לקורטקס הקדקודי התחתון, מרכז הקורטקס הקדם-מצחי פעיל במטלות הדורשות הרהור ואינטרוספקציה. כמו כן קשור אזור זה למגוון רחב של מטלות קוגניציה חברתית, הדורשות הבנת המצב המנטלי של אדם אחר: היקשים על המצב המנטלי של דמויות מצוירות, השתתפות במשחקים אינטראקטיביים שבהם צריך לנחש את צעדיו של היריב, קידוד מידע לגבי האישיות של אדם אחר, שיפוט לגבי מידת היכולת של דמות היסטורית להשתמש בחפצים מודרניים שונים ועוד. לאחרונה נמצא שאזור זה פעיל גם בפעולות האנשה של בעלי חיים ושל חפצים.

יש להבחין בין היכולת שאותה מתארים בתיאוריית הנפש לאמפתיה. אמנם, בשני המקרים מתייחסים ליכולת

את היכולת לייצג מנטלית את תפישתו של אדם אחר ביחס לאובייקט הנמצא בשדה החזותי של שניהם; בגיל שבין 14 ל-18 חודשים מסוגל התינוק לסובב את ראשו ולבהות לכיוון שאדם אחר בוהה והוא מתחיל להבין את המצבים המנטליים המייצגים רצונות וכוונות; ובגיל שבין 18 ל-24 חודשים כבר מסוגל התינוק לזהות את עצמו במראה ולהבדיל בין מציאות להעמדת פנים. רק בגיל 4 שנים לערך נראית לראשונה עדות ברורה שיש לילדים יכולת להבדיל בין מערך האמונות והידע שלהם על אודות העולם ובין זה של אדם אחר. עדות זו מתבטאת בזיהוי אמונה-שגויה שיש לאדם אחר לגבי המציאות (ראו מסגרת). זיהוי אמונה-שגויה דורש יכולת ייחוס של אמונות לאנשים אחרים (הבנה של אמונות מסדר ראשון: "הוא חושב ש...").

ישנן רמות מורכבות יותר של תיאוריית הנפש: בגיל 6 מתחילים לזהות מצבים שיש בהם אירוניה, ופירוש הדבר הוא שקיימת יכולת ייחוס של אמונות לגבי האמונות של אנשים אחרים (הבנה של אמונות מסדר שני: "הוא חושב שאני חושב ש...") ויכולת בסיסית של עיבוד מידע אמוציונלי. זיהוי של חוסר טקט והפרת כללי נימוס מתאפשר רק בגיל 10 לערך ודורש, בנוסף להבנה של אמונות מסדר שני ויכולת מתקדמת יותר של עיבוד מידע אמוציונלי, גם ייחוס אמונות לגבי המצב הרגשי של אנשים אחרים.

לאורך שנות המחקר של תיאוריית הנפש השתמשו חוקרים במגוון ניסויים רחב כדי לפענח את סדר התפתחותה ולהבדיל בין רמותיה השונות. בניסויים השונים נדרשו כישורים נוספים, שאינם בהכרח קשורים באופן ישיר לתיאוריית הנפש כגון קשב, זיכרון, יכולות מילוליות ועוד. לכן יש קושי במיפוי מדויק של הרשת העצבית המייצגת את תיאוריית הנפש. זאת ועוד, היא קשורה כמעט לכל אזור ברשת העצבית של המוח החברתי. אף על פי כן נהוג להתייחס לתיאוריית הנפש כאל רשת פונקציונלית בלעדית במוחנו, אותה מייצגים כמה אזורים עיקריים. הייצוג של כוונות הוא היבט קריטי לתיאוריית הנפש והוא מקושר לפעילות באזור המכונה "הגיא הצדעי העליון" (Superior Temporal Sulcus), הממוקם בחלק העליון של אונת הצדע וגובל עם אונת הקדקוד והאונה המצחית. אזור זה מזהה תנועה של עצמים בשדה החזותי ומנתח את המטרות האפשריות שלהם. האזור המכונה "קורטקס קדקודי תחתון" (Inferior Parietal Cortex) ממוקם במרכז החלק התחתון של אונת הקדקוד, והוא קשור לפעולות הרהור על המצב המנטלי העצמי. עוד



איור 4. דימות מוחי באמצעות fMRI של קדמת רכס החגורה, המסומן בחץ.  
 Courtesy Keith A. Johnson, J. Alex Becker  
<http://www.med.harvard.edu:80/AANLIB/home.html>

בתסמונת אספרגר. אלה אוטיסטים המתפקדים ברמה גבוהה יותר; הם סובלים מתסמינים דומים בהיבט החברתי לאוטיסטים אך לא מפגיעה ניכרת ביכולות הקוגניטיביות. גם הלוקים באספרגר התקשו לבצע מטלות הבחנות את היכולת להבין את המצב המנטלי של אדם אחר. תוצאות אלו רומזות שהליקוי בתיאוריית הנפש בלתי-תלוי באינטליגנציה כללית וביכולות קוגניטיביות אחרות, כגון קשב וזיכרון. העובדה שאנשים הלוקים בתסמונת דאון הגורמת לאינטליגנציה כללית נמוכה אינם מוגבלים ביכולת תיאוריית הנפש, תומכת במסקנה זו.

במקרה של אוטיזם והפרעות התפתחותיות אחרות אפשר להניח שמלכתחילה לא התפתחה יכולת זו בצורה תקינה. לא כך במקרה של אנשים בריאים שעברו פגיעת מוח. בניסויים שניסחה קבוצת חוקרים ישראלית בראשותה של ד"ר סימון שמאי-צורי מאוניברסיטת חיפה השווה החוקרים נבדקים שנפגעו באונה הקדם-מצחית, נבדקים שנפגעו באזורים אחוריים יותר בקורטקס ונבדקים בריאים. כל נבדק ביצע שלוש מטלות תיאוריית הנפש ברמת קושי משתנה: מטלת אמונה-שגויה מסדר שני, הבנה של ביטויים אירוניים וזיהוי חוסר טקט. התברר שפגיעה באונה הקדם-מצחית, בייחוד במרכז אזור זה ובצדו הימני (ראו איור 5), גורמת לפגיעה בתפקוד תיאוריית הנפש. תוצאות מחקר זה מתווספות למספר ממצאים מן העשור האחרון לגבי נפגעי שבץ מוחי או אנשים שעברו הסרת גידול מוחי, עם פגיעות בצד הימני של האונה הקדם-מצחית. התברר שלנבדקים אלו יכולת ירודה במגוון מטלות בתיאוריית הנפש, בייחוד במטלות המורכבות יותר, הדורשות הבנה של אמונות מסדר שני ומעלה. ליקויים אלה התבטאו פחות בנבדקים שלהם פגיעות דומות בהיקפן בצד השמאלי של האונה הקדם-מצחית. ואכן, ממחקרים רבים התברר כי הרמות המורכבות יותר של תיאוריית הנפש קשורות בקשר הדוק יותר לפעילות ההמיספרה הימנית של המוח.

סכיזופרניה והפרעות אישיות מציבות קושייה חדשה – במקרים אלה איננו יודעים האם תיאוריית הנפש התפתחה בצורה תקינה או לא; האם הליקוי מייצג מאפיין של המחלה או מצב נסיבתי הנובע ממנה; וכיצד באה יכולת זו לידי ביטוי במאפייני ההפרעה. פסיכופתים, למשל, ידועים כניחנים בקסם אישי ובכריזמה, אך יש להם "לב-קר" ואין הם מהימנים. לקווים אמוציונליות אלו קיימות בפסיכופתים כבר בילדותם. היו שגרסו שלפסיכופתים פגיעה גם ביכולת להבין את המצב המנטלי של הזולת. אך

של אדם להבין אדם אחר, אך תיאוריית הנפש קשורה לייחוס מצבים מנטליים לאדם אחר ואילו אמפתיה פירושה היכולת לחוות את ההרגשות והתחושות של הזולת. הבדל זה הוא משמעותי ביותר, שכן אמפתיה מתייחסת למצב הרגשי והפיזי ולא דווקא למצב המנטלי. למשל, תינוק יכול לבכות מתוך אמפתיה לאמו, בלי להבין שהיא בוכה רק בגלל סצנה דרמטית באופרת סבון המוקרנת על מסך הטלוויזיה. הבדל נוסף הוא שאמפתיה מתפתחת הרבה לפני תיאוריית הנפש, מפני שהיא מסתמכת על מבנים במערכת הגובלתית המתפתחים בשלב מוקדם, בעוד תיאוריית הנפש מסתמכת בעיקר על אזורים במרכז האונה הקדם-מצחית, שהוא אחד המבנים האחרונים שמסיימים להתפתח בקורטקס.

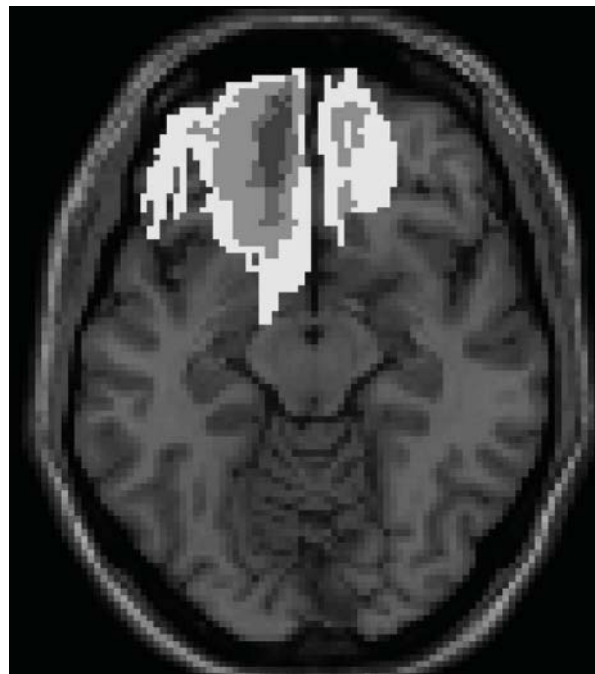
### פסיכופתולוגיה של המוח החברתי

בשנים האחרונות חוקרים קלינאים רבים את הקוגניציה החברתית במחלות פסיכיאטריות, שכן פגיעה במוח החברתי יכולה להסביר מגוון רחב של התנהגויות פתולוגיות בקרב ילדים ומבוגרים הסובלים מהפרעות נוירו-פסיכיאטריות שונות: אוטיזם, סכיזופרניה, דיכאון, הפרעה פוסט-טראומטית (PTSD) וכן נפגעי שבץ, גידול או תאונות פיזיולוגיות אחרות במוח (וראו: "סדקים פנימה – אשנבים קורעי-לב לנפש ולשכל", "גליליאו" 43). במקצת מן ההפרעות מופנית תשומת הלב לתיאוריית הנפש בגלל הביטוי המתוחכם והייחודי שלה בבני אדם. מחקרים רבים קושרים בין תיאוריית הנפש לאוטיזם. התנהגות אוטיסטים מאופיינת בחוסר אמפתיה ועל פי סטריאוטיפים חברתיים. כמו כן, הם נמנעים מקשר עין וממגע גופני ואדישים לתחושת הזולת ולקיומו. פרופ' סיימון ברון-כהן (Baron-Cohen), מנהל המרכז לחקר האוטיזם באוניברסיטת קיימברידג', אנגליה, גורס שתופעות אלו נובעות ישירות מליקוי קשה ביותר ביכולת של אוטיסטים לזהות את המצב המנטלי של הזולת. ברון-כהן, מן החשובים שבחוקרי האוטיזם, הגיע למסקנה זו עקב מחקר שעשה באמצע שנות השמונים ובו נתבקשו אוטיסטים לבצע את מטלת סאלי-אן: הם נכשלו בה בעקביות. במחקרים אחרים שחקר במהלך שנות התשעים מצא ברון-כהן שהליקוי בתיאוריית הנפש האופייני לאוטיסטים נמצא במתאם גם לעוצמת החריגויות החברתיות שלהם וגם למידת הפגיעה ביכולתם המילולית. בשנת 2001 עשה ברון-כהן מחקר על לוקים

זו: בעולמנו קיימות ישויות חומריות הנתונות לרשות הכלל ומוגדרות בזמן ובמרחב וקיימות ישויות מנטליות שאינן מוגדרות בזמן ובמרחב ונתונות אך ורק לרשות הפרט. מצד אחד, לא ייתכן כל קשר ממשי או תלתי בין שני סוגי הישויות, ומצד שני באדם קיימת לכאורה השפעה הדדית ביניהן. כלומר, אף על פי שלא קיים הסבר ביולוגי-פיזיקלי לכך, מבחינת החוויה האנושית מתקיים קשר דו-כיווני בין הגוף לנפש. למשל, אם אני כועס ומתוסכל כי נמחק לי מהמחשב העותק היחיד של מאמר זה, אני יוצא מחדר המחשב וטורק את הדלת. אם אלך למטבח ואשתה בקבוק בירה צונן, הכעס והמתח שלי יתפוגגו, ואשכח שאני צריך לשכתב את המאמר. כך משפיעות תחושותינו ומחשבותינו על התנהגותנו, ולהפך.

במהלך ההיסטוריה ניסו רבים להציע פתרונות שונים ומגוונים לבעיית הגוף-נפש. אחת ההצעות היא של הפילוסוף הצרפתי הנודע רנה דקארט. הוא הציע פתרון דואליסטי, לפיו בני האדם מורכבים מגוף ומנפש המתקיימים יחדיו. הוא אף ציין את בלוטת האצטרובל (האֵפִיפִיזָה, ראו איור 6), כמקום פיזי שבו נפגשים הגוף והנפש. כ-300 שנה לאחר דקארט, גם פרויד מתגלה כסוג של דואליסט, לפחות לפי תיאורו את ה"איד". בתיאור פשטני: האיד הוא מנגנון המתקיים בלא מודע (במובן הפרוידיאני) ומתווך בין הגוף לבין נפש - מעין דינמו שהופך אנרגיה גופנית לאנרגיה נפשית, הבאה לידי ביטוי כיצרים אינסטינקטיביים. ליבוביץ' טען שלא קיים פתרון לבעיית גוף-נפש. כפי שחתן פרס נובל פרופ' דניאל כהנמן מתאר את גישתו של לייבוביץ' (וראו לקריאה נוספת), אנו "עומדים מול בעיה חשובה מכדי שנעז להתעלם ממנה, מחויבים על כן לעסוק בה, תוך ידיעה כי לעולם לא נמצא לה פתרון". ולמרות זאת, האם יכול להיות שכדי לחוות בעצמנו את המחשבות והרגשות של אדם אחר, מספיק לקלוט את הפעילות העצבית המתרחשת במוחו?

בעיית גוף-נפש נדונה כאן בעבר. שלומית בקר, במאמרה "קורלטים עצביים לתודעה: איפה הנפש?" ("גליליאו" 74), מציגה מחקרים חדשניים בתחום ה-Neural NCC (Correlates of Consciousness), המתמקדים בפרדיגמות המנסות לעקוב אחר המתאם העצבי של התודעה. פרדיגמות אלה דומות לניסיון לשדך בין תפקיד בלוטת האצטרובל ובין תפקיד האיד, כפי שתיארו אותם דקארט ופרויד. בקר מציעה שמחקרים אלו יאפשרו לדעת בעתיד מה הפעולה העצבית המתאימה לכל חוויית



איור 5. דימות מוחי המציג את האזורים הפגועים במוחם של הנבדקים שהשיגו את התוצאות הגרועות ביותר במטלות השונות של תיאוריית הנפש. צד ימין של מוח הנבדק, שנראה כאן משמאל, פגוע הרבה יותר. האיור מתוך מאמרה של ד"ר שמאי-צורי ועמיתיה, וראו לקריאה נוספת.

הממצאים מצביעים על כך שלפחות מבחינת ביצוע הם מצליחים גם במטלות תיאוריית הנפש המורכבות ביותר, וייתכן שזו הסיבה להיותם כה טובים במניפולציות. הסבר אפשרי להתנהגות הפסיכופטית שלהם הוא שהיכולת לחוות אמפתיה כלפי אדם אחר היא זו שפגועה.

### בעיית הגוף-נפש

קשה מאוד להגדיר מודעות. הגדרה כללית ובלתי ממצה מתייחסת למודעות כאל תהליך מנטלי המקנה משמעות סובייקטיבית לתוכן החוויה החושית תוך אינטגרציה של אסוציאציות, זיכרונות, דמיונות, רצונות וכו'. המודעות, בשל היותה תכונה נפשית ואנושית ראשונה במעלה, עומדת במרכז העיסוק בקשר שבין הגוף לנפש. קשר זה נחשב לבעיה עיקרית של הפילוסופיה מאז ימי יוון העתיקה. בעיה זו ידועה בשם "בעיית גוף-נפש" או "הבעיה הפסיכופיזית". פרופ' ישעיהו ליבוביץ' היטיב להציג בעיה



גמביני (Gambini) פרץ דרך בנושא זה בשנת 2004 (וראו לקריאה נוספת). הצוות הראה שבמקרים מסוימים ניתן לשנות את המצב המנטלי של סכיזופרנים באמצעות שינוי תפישתם העצמית מגוף ראשון לגוף שלישי. הנבדקים, 30 סכיזופרנים שלהם מחשבות שווא (delusions), נתבקשו לתאר את סיפור מחלתם במהלך ראיון קליני. בסוף תיאור זה נשאלו האם הם עצמם מעריכים את תוכן מחשבות השווא שלהם כהגיוניות וכקשורות למציאות. לכל הנבדקים לא היתה כל תובנה לגבי מחשבות השווא שלהם, ואמרו שהן הגיוניות. לאחר מכן נשאלו החולים כיצד היו מעריכים מחשבות שווא אלו אם היו בעמדת המראיין. למעשה, התבקשו החולים לנסות ולהבין את המצב המנטלי של המראיין. זוהי מטלה הדומה, אם כי לא זהה, למטלות בתיאוריית הנפש שבהן מתבקשים נבדקים להעריך את המצב המנטלי של אדם אחר. שבעה מתוך שלושים הגיעו לתובנה חדשה לגבי מחשבות השווא שלהם ואמרו שאם היו בעמדת המראיין, לא היו מתייחסים אליהן כהגיוניות וכמציאותיות. פירוש הדבר כי הנבדקים הללו חזרו להכרה לאחר ששינו את תפישתם העצמית לגבי מחשבות השווא מגוף ראשון לגוף שלישי. שינוי זה, המייצג שיפור בבקרה העצמית וביכולת להבין את המצב המנטלי של אנשים אחרים, טומן בחובו פוטנציאל טיפולי רב, לפחות במקצת מן החולים הסובלים ממחשבות שווא.

כפי שמתאר זאת פרופ' יורם יובל (ראו לקריאה נוספת), פרויד התייחס בערוב ימיו לבעיה הפסיכופיזית באופן מפורש. מבין תהליכי הנפש השונים המעיט בחשיבות המודעות ואף הציע שהמודעות העצמית, או התפישה שלנו את עצמנו, נעשית באמצעות ייצוגים מנטליים, בדומה לאופן תפישתנו את העולם החיצוני. לפיכך גרס, שאם יכולים להיות עיוותים בתפישת המציאות החיצונית, כמו במקרה של אשליות אופטיות, אנו יכולים לעוות את פירוש רצונותינו וכוונותינו. ייתכן כי גישה זו של פרויד נבדלת מזו של מיד בסמנטיקה בלבד. הן במקרה של פרויד, אשר מתייחס לפגיעה בייצוג מנטלי של עצמנו והן במקרה של מיד, אשר מתייחס לפגיעה בייצוג מנטלי של אחרים, מדובר בפגיעה הנובעת מפגיעה ביכולתנו הבסיסית לזהות מצבים מנטליים. לפיכך, נראה שקיימים יחסי תלות בין היכולת שלנו להבין את רצונותינו וכוונותנו של הזולת לבין היכולת שלנו להסיק בדיוק אותם דברים לגבי עצמנו. אם ייפגע קשר זה, אזי תיפגע יכולתנו להבין הן את עצמנו והן את זולתנו. מעניין לציין שגם הקורטקס הקדקודי התחתון וגם

מודעות סובייקטיבית. התוצאה תהיה, לדבריה, כי הנפש "לא תהיה עוד סובייקטיבית...ולכן יהיה ניתן לחקור אותה בשיטות המדעיות המקובלות." יוסף נוימן, במאמרו "הנפש חיה וקיימת" ("גליליאו" 90), יוצא כנגד הרדוקציה של המודעות למתאם בין חוויות תפישתיות לתהליכים נוירוביולוגיים, כפי שמציגה אותה בקר, ומדגיש את הצורך במציאת הקשר הסיבתי בין תהליכים מוחיים למודעות.

## השערת המוח החברתי משקפת שינוי בגישה לבעיית הגוף-נפש. לפי השערה זו, היכולת הקוגניטיבית יוצאת הדופן של בני האדם מושרשת בסביבה עתיקה שבה יש יתרון לבעל הכישורים החברתיים.

השערת המוח החברתי משקפת שינוי בגישה לבעיית הגוף-נפש. לפי השערה זו, היכולת הקוגניטיבית יוצאת הדופן של בני האדם מושרשת בסביבה עתיקה שבה יש יתרון לבעל הכישורים החברתיים. אם כן, במחקר של תופעות התנהגותיות ומנטליות יש לשים את הדגש על הטבע הבין-אישי של החיים המנטליים. הפילוסוף ג'ורג' הרברט מיד (Mead), מאבות הפסיכולוגיה החברתית וכן זמנו של פרויד, גרס שהמודעות מתעוררת מתוך תהליך של חוויה חברתית. התייחסותם הכללית של אחרים כלפי הפרט בחברה נקשרת לחוויה החושית של הגוף ומפיקה מהאדם תחושה של קיום אישי. מודעות הפרט, אם כן, נובעת ממשמעויות הכלל ומקבלת משמעויות רק בתוך ההקשר החברתי בה היא קיימת. לפיכך, אדם שאינו מצליח להקיש מהו מצבם המנטלי של האנשים הסובבים אותו, לא יוכל להבין מצבים חברתיים ויתקשה לפתח מודעות עצמית. כלומר, מעבר להיות המודעות תהליך ייחודי המקנה משמעויות לקיומנו, היא בסיס לבריאותנו הנפשית. הכרה בחוסר יכולתם של הסובלים ממחלות פסיכיאטריות לייצג בצורה נכונה את המצב המנטלי של הזולת דורשת מהמטפלים לנטר ולבקר את אופן התנהגותם במטרה למזער את הטעויות בתיאוריית הנפש בקרב המטופלים. צוות מחקר מאוניברסיטת מילנו בראשות ד"ר אורסולה

**גדי גילעם** הוא בעל תואר ראשון בפסיכולוגיה וביולוגיה מטעם אוניברסיטת תל-אביב. הוא עובד כעוזר מחקר בחוג לפסיכולוגיה שבאוניברסיטת תל-אביב ובמרכז לחקר תפקודי המוח, מכון וואהל להדמייה מתקדמת שבמרכז הרפואי איכילוב-סוראסקי.

3

### לקריאה נוספת

ליבוביץ, י., כהנמן, ד., יובל י. (2005). נפש ומוח - יסודות הבעיה הפסיכופיסית. מכון ון-ליר בירושלים, הוצאת הקיבוץ המאוחד.

Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness: an essay on autism and the theory of Mind*. The MIT Press.

Brothers, L. (1997). Friday's footprint: how society shapes the human mind. *Oxford University Press*.

Dunbar, R.I.M. (1998). The social brain hypothesis. *Evolution Anthropology* 6, 178-190.

Frith, C.D. & Frith, Uta (1999). Interacting Minds - A Biological Basis. *Science*. 286, 1692-1695.

Gambini, O., Barbieri, V. & Scarone, S. (2004). Theory of mind in schizophrenia: first person vs. third person perspective. *Consciousness and Cognition*, 13, 39-46.

Shamay-Tsoory, S.G., Tomer, R., Berger, B.D., Goldsher, D. & Aharon-Peretz, J. (2005). Impaired "affective Theory of Mind" is associated with right ventromedial prefrontal damage. *Cognitive Behavioural Neurology*, 18(1), 55-67.

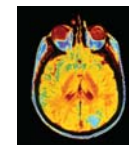
Johnson, K.A. & Becker, J.A. - The Whole Brain Atlas. Available at <http://www.med.harvard.edu:80/AANLIB/home.html>



איור 6. דימות מוחי באמצעות MRI של בלוטת האצטרובל (האפיפזיה), המסומנת בחץ. Courtesy Keith A. Johnson, J. Alex Becker, <http://www.med.harvard.edu:80/AANLIB/home.html>

מרכז הקורטקס הקדם-מצחי מהווים חלק מהותי מהרשת העצבית המייצגת את תיאוריית הנפש, ושניהם נמצאו פעילים כאשר בני-אדם מהרהרים לגבי מצבם המנטלי העצמי.

השערת המוח החברתי והתמקדות בתיאוריית הנפש מאפשרות לעסוק בבעיית הגוף-נפש ובמודעות בשילוב חומי מחקר רבים ומגוונים. ערך מוסף של מחקר מסוג זה הוא התקווה שהוא נושא עמו לעזור לסובלים מהפרעות נוירו-פסיכיאטריות כאלה ואחרות. אני גם מאמין שגישה זו פותחת בפנינו דלת שתעזור להבין כיצד גורמים תהליכים מוחיים למודעות. ❖



**הבעת תודה**

ברצוני להודות לד"ר תמר צלניקר מהחוג לפסיכולוגיה שבאוניברסיטת תל אביב על הערותיה המועילות.