



עומדים, מימין: הדס פרוסטיג, ליעד מודריק, יוסי בוגנים, מיטל רכס, אבי מנדלסון
יושבים, מימין: אסף נחמיאס, מורן ברקוביץ', אילנה ניסקי, רעות שלגי, אדם זיידל



הצילום נעשה בסיוע לאבאיט



להציץ לתוך המוח

ליעד מודריק

מרצה בבית הספר למדעי הפסיכולוגיה ובית הספר סגול למדעי המוח באוניברסיטת תל אביב [36]

קשרים כאלה, כיצד נולדת החוויה המודעת ומה תפקידה בעיבוד מידע וקבלת החלטות. המחקר בוחן תהליכי מחשבה שמתקיימים ללא מודעות - כמו למשל בעת שאדם נוהג ומדבר בו זמנית - כדי לפענח את אופן התרחשותם ואת גבולותיהם. על מנת להבין איך אירוע לא מודע שהפך למודע משפיע על ההתנהגות, מנסים במעבדה לבנות מערכת שתזוהה בזמן אמת את הפעילות המוחית שאדם לא מודע לה, ותהפוך אותה למודעת. מודריק מובילה מחקר חדשני במובן זה שהיא משתמשת באחת הטכנולוגיות הכי מתקדמות של מדעי המוח כדי לפתור שאות פסיכולוגיות בסיסיות, שבעבר נחשבו לשאלות שהמדע כלל לא יכול לטפל בהן. היא מנסה לאפשר לנו להציץ לתוך המוח האנושי, ובפרט לתהליכים הלא מודעים שמרחיבים בו, וכך להבין טוב יותר מהי מודעות, מהו היתרון התפקודי שלה, ומה לא ניתן לעשות בלעדיה.

שמה של ד"ר ליעד מודריק מוכר לרבים מעבודתה בתקשורת. מאז שירותה הצבאי ובמשך 14 שנה, ערכה והגישה מודריק תוכניות בגלי צה"ל וסיקרה את תחומי הרווחה והמשפטים. גם כיום היא מגישה בתחנה הצבאית תוכנית במסגרת "האוניברסיטה המשודרת". אולם הקריירה האקדמית שלה מרשימה לא פחות. היא בעלת שני תוארי דוקטור, במדעי המוח ובפילוסופיה, והשלימה פוסט דוקטורט במחלקה לביולוגיה במכון הטכנולוגי של קליפורניה (Caltech), שם התמחתה בחקר המודעות בכלל, ובתפקידה בקבלת החלטות בפרט. עבודת הדוקטורט שלה זכתה באחרונה בפרס המוענק לחמש עבודות הדוקטורט הטובות בעולם בתחום המדעים הקוגניטיביים. המחקר של מודריק עוסק בבסיס המוחי של תהליכי חשיבה ותחושה המשתייכים לתחום הקוגניציה הגבוהה: כיצד אנחנו מקודדים מושגים כמו ומבינים את הקשרים ביניהם, אילו תהליכים מעורבים בעיבוד



ספריי וגמרנו

מיטל רכס

מרצה בכירה במכון לכימיה בפקולטה למדעי הטבע באוניברסיטה העברית ומייסדת יועצת לחברת NanoAF [37]

תעשיית המזון חשופה לסוגים שונים של סיכונים שעלולים להיגרם ממשטחים מזוהמים, ציוד שאינו סטרילי, אריזות גורמות וכל דבר שבא במגע ישיר עם מזון. ד"ר מיטל רכס, מרצה בכירה במכון לכימיה בפקולטה למדעי הטבע באוניברסיטה העברית, מציעה לכך פתרון: חומר נוזלי (תרסיס) שמונע הצטברות חיידקים.

החומר שפיתחה רכס במעבדה עשוי מחלבונים קצרים (המכונים "פפטידים"), שעברו תהליך של סינתזה. החלבונים מרוססים על המשטח ומתחברים זה לזה בתהליך הדומה להרכבת פאזל, וכך יוצרים ציפוי דמוי טפלון שאינו מאפשר לחיידקים להיאחזו ולהתרבות. את התרסיס פיתחה רכס לאחר ששבה לישראל מלימודי פוסט דוקטורט בהרווארד, וזכתה במלגת אלון לחוקרים צעירים ובמימון מחקרי מהאיחוד האירופי ומשרד הכלכלה. באחרונה הגישה הצעה למועצת החלב למימון מחקר שבו ייבדק השימוש של התרסיס על ציוד החליה בהואריזה של החלב.

שוק המזון הוא רק אחד מהיעדים של החומר שפותח. כך למשל, התרסיס יכול לשמש למניעת זיהומים במערכות מים ובמקומות ציבוריים, למנוע זיהומים של התקנים רפואיים (קטטרים ווונדות), ואפילו לסייע לתעשיית הספנות במניעת הדבקות של אורגניזמים שונים על כלי שיט. לאחר שהחומר נרשם ב-2014 כפטנט, ייסדה רכס עם שני יומים את חברת NanoAF הממוקמת במתחם של האוניברסיטה העברית, ודרכה נעשית הפעילות המסחרית. החברה מייצרת משטחים נגד חיידקים והצפי הוא כי בטווח של חודשים עד כמה שנים, פתרון זה יהיה זמין ואמין לתעשיות השונות.

עניין של תחושה

אילנה ניסקי

מרצה בכירה במחלקה להנדסה ביו רפואית וראש המעבדה לרובוטיקה ביו רפואית באוניברסיטת בן גוריון [34]



לכך שגם ההכשרה של מנתחים לשימוש ברובוטות תתקצר, והמשמעות הכלכלית הנגזרת מכך היא אדירה. שיפור איכות הכשרת הרופאים והכלים הרובוטיים שמשמשים אותם תביא לכך שיתרחשו פחות תקלות וטעויות. השנה נעשתה במעבדה פריצת דרך מחקרית בהבנה כיצד פער הזמנים (השהיה) בין מגע בחפץ לבין התחושה שהמגע הזה מעורר, משפיע עלינו. ניסקי והסטודנט רו לייב מצאו שפער הזמנים הזה משפיע על התחושה שלנו, אבל אינו פוגע בפעולה המוטורית המעורבת בעת המגע בחפץ. ההבנה הזו, שיש פער בין תפישה ליישום, מסייעת לצוות לבנות את המערכת המתאימה ביותר. מערכת זו תאפשר בעתיד לבצע ניתוחים מורכבים המשלבים טכנולוגיה רובוטית, הדורשים מהמנתח להרגיש את מגע הרקמה של החולה, גם כשהרופא נמצא במרחק אלפי קילומטרים ממנו.

זמן קצר אחרי שובה לישראל מהשתלמות פוסט-דוקטורט באוניברסיטת סטנפורד, לפני כשנה, הקימה ד"ר אילנה ניסקי את המעבדה לרובוטיקה ביו רפואית באוניברסיטת בן-גוריון בנגב, שבה היא משלבת באופן ייחודי בין מדעי המוח לבין רובוטיקה ותורת הבקרה. החזרה לאוניברסיטה בבאר שבע היתה טבעית עבורה, לאחר שהשלימה בה שלושה תארים במחלקה להנדסה ביו רפואית (בהצטיינות).

מחקרה של ניסקי, שזכתה בפרסים רבים ובמענקי מחקר, מנצל הבנה של תהליכי בקרת התנועה והתפישה במוחו של הרופא, במטרה לפתח תוכנה ששולטת ברובוטים רפואיים חדשניים. זהו מחקר בינתחומי המשלב הנדסה, רפואה וחקר המוח, ומטרתו הסופית היא פיתוח רובוטים יעילים וחכמים יותר מאלה שנמצאים בשירותם של רופאים כיום. שילוב אופטימלי של הרובוט בעבודת הרופא יביא

page

111



תאים לפי דרישה

יוסי בוגנים

ראש מעבדה במחלקה לביולוגיה התפתחותית וחקר הסרטן באוניברסיטה העברית בקמפוס עין כרם [38]

עולמית. ההישג מתמקד בגילוי מסלול שהוביל לארבעה גנים המסוגלים ליצור מתאי עור תאי גזע מושרים שאיכותם גבוהה יותר מזו של התאים הקיימים כיום. בפ-רויקט מהפכני לא פחות, בוגנים וצוותו מצאו את גני המפתח של תאי גזע אשר יוצרים את השלייה במהלך יצירת העובר. כך נוצרו תאי גזע שלייתיים מושרים שנראים ומתנהגים כמו תאי גזע שלייתיים טבעיים. הצלחת פרויקט זה תאפשר לנשים עם בעיות שלייתיות ללדת ילדים בריאים, ולהציל הריונות בסיכון בעקבות אי תפקוד שלייתי. המחקר של בוגנים מאפשר לייצר תאים ייעודיים - כמו תאי עצב לחולי פרקינסון, ALS ואלצהיימר - באיכות גבוהה, מתאי עור של החולה עצמו. בעתיד, ובכפוף לאישורים אתיים, השאיפה היא לייצר באמצעות תאים כאלה איברים שלמים כמו לב, כבד וכליות. בוגנים, המשמש כיועץ לחברות ביוטק, השלים את לימודי הדוקטורט במכון ויצמן כשהוא מתמקד בחקר הסרטן. את הכשרתו בתאי גזע עובריים רכש במכון המחקר MIT שבבוסטון.

ד"ר יוסי בוגנים הוא אחד המדענים המובילים בעולם בתחום הרפואה הרגנרטיבית - תחום חדש שמטרתו החלפת רקמות איברים או תאים שמתו או נפגעו בגוף האדם על ידי השתלת תאים יעודיים. לתאי גזע עובריים יש פוטנציאל אדיר בתחום זה, מכיוון שהם מסוגלים להתמייין לכל סוגי התאים בגוף האדם, אך קשיים הכרוכים בדחיית התאים על ידי מערכת החיסון של החולה, לצד בעיות אתיות, וההתנגדות שהם מעוררים בקרב קבוצות דתיות - הרואות בניסויים בתאי גזע עובריים פעולה הכרוכה בהריגת עוברים חיים - מונעים את הכנסתם המיידית לשימוש ברפואה. ב-2006 גילו חוקרים יפנים שהחדרה של ארבעה סוגי חלבונים לתאים בוגרים יכולה לייצג "תכנות מחדש", שבסופו מופקים תאים הדומים במאפייניהם ובהתנהגותם לתאי גזע עובריים. גילוי זה הציע דרך לפתרון הבעיה האתית ובעיית הדחייה. ואולם, למרות הפוטנציאל העצום הגלום בתאים אלו, חלק ניכר מהם הוא באיכות ירודה. במעבדה של בוגנים בוצעו פריצות דרך ששיפרו את איכות התאים וזכו לתהודה



המכניקה של החיים

רעות שלגי

חוקרת בפקולטה לרפואה ע"ש רפפורט בטכניון [36]

במעבדה של ד"ר רעות שלגי בטכניון, רוט בוט דוגם מדי יום מאות ואלפי אינטראקציות בין זוגות של חלבונים, ומספק מידע כמותי על כל אחת ואחת מהן. הרובוט מאפשר למפות רשתות שלמות של אינטראקציות בין חלבונים בבת אחת. אחר כך, באמצעות ביואינפורמטיקה - שימוש בכלים סטטיסטיים ואמצעים השואלים ממדעי המחשב - מנתחת שלגי את התקשורת הפנימית ברשתות. שלגי, שלפני כשנה הצטרפה לטכניון, מציעה הסתכלות על התא כמכלול, כאשר כל רכיב בו לא רק חייב להיות מושלם בפני עצמו, אלא מוכרח לעבוד בתיאום מלא עם שאר הרכיבים. המטרה היא להבין באמצעות הכלים החדשניים ביותר איך התא עובד.

מחקרה הנוכחיים של שלגי עוסקים בתהליך ייצור החלבונים בתא על ידי הריבוזום. לחלבון יש מבנה תלת ממדי וכדי שהוא יוכל לבצע את פעולתו הוא צריך להיות מקופל בצורה מסוימת. במהלך הפוסט-דוקטורט שלה במכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס (MIT), מצאה שלגי כי בתגובה למצבי סביבה קיצוניים, קיים מנגנון בקרה בתא המזוהה בעיות בקיפול חלבונים ובתגובה עוזר את ייצור החלבונים השוטף, עד החזרה לשגרה. מטרת המחקר היא להבין איך מנגנון הבקרה הזה תורם למחלות כמו ALS, אלצהיימר, פרקינסון והנטינגטון, שבהן החלבונים מתקפלים בצורה לא נכונה ויוצרים משקע חלבוני. הבנה עמוקה של המחלה היא השלב הראשון בדרך הארוכה של מציאת הטיפול המתאים.

לשלגי תואר ראשון כפול בביולוגיה ובמדעי המחשב באוניברסיטת תל אביב. היא למדה לתואר שני במכון ויצמן, שם גם סיימה דוקטורט, והחליטה כי מחקרה יתמקדו בתפקוד התא התקין ובשיבושים שחלים בו בעקבות מחלות.

קרן אור אל מעמקי החומר

הדס פרוסטיג

דוקטורנטית במחלקה לפיזיקה של מערכות מורכבות במכון ויצמן [33]



שבאמצעות עיצוב הצורה של הבוקי אור קצרים ניתן ליצור שיטת ספקטרוסקופיה דו-ממדית חדשה העושה שימוש בקרן לייזר אחת בלבד, בעוד שיטות אחרות משתמשות במערכות מסורבלות המצריכות קרניים רבות. בעתיד מקווים המדענים ששיטה זו, שנמצאת בשלבי פיתוח ראשוניים, תשפוך אור על התהליכים הדינמיים של מולקולות גדולות, ותלמד פרטים חדשים על מנגנונים ביולוגיים אשר נסמכים על שינוי מבני במולקולות אלו. פרוסטיג נולדה בארצות הברית בומן שאביה, פרופסור לנירוביולוגיה, עסק שם במחקר המשפחה חזרה לישראל כשהיתה בת שש. את התואר הראשון בפיזיקה היא סיימה באוניברסיטת ברקלי שבקליפורניה. את הדוקטורט במכון ויצמן היא צפויה לסיים בעוד כשנה.

הדס פרוסטיג היא דוקטורנטית במכון ויצמן אשר שותפה לפיתוח שיטה אופטית חדשה לאבחון המבנה הפנימי של חומרים. ספקטרוסקופיה היא שיטה קיימת שבה נעשה שימוש באור בשביל לזהות הרכב של חומרים. במקרה של ספקטרוסקופיה דו-ממדית ניתן לאבחן גם את המבנה הפנימי של המולי קולה. חלבון, למשל, הוא מולקולה ארוכה שיוכלה להתקפל בצורות רבות, והתפקוד שלה נקבע לפי אופן הקיפול. ספקטרוסקופיה דו-ממדית מאפשרת לאבחן במדויק את צורת הקיפול ואת התפקוד של המולקולה בגוף. המחקר של פרוסטיג ושותפיה מיוחד בכך שהוא עושה שימוש בהבוקי אור קצרים מאוד, ובעיצוב צורת ההבוקים באופן שמאפשר לבחון סוגי חומרים שלא היה ניתן לבחון בשיטות אחרות. בנוסף, החוקרים הראו

page

113



סודות התפישה

אדם זיידל

מרצה בכיר במרכז גונדה לחקר המוח באוניברסיטת בר אילן, ראש המעבדה לחקר עיבוד רב־חושי [38]

על פי התיאוריה הרווחת בחקר האוטיות, אנשים המצויים על הרצף האוטיסטי מתמור־דים עם בעיה בתפישה - הם מתקשים בהרכב בת שבייבי מידע חושי לכלל תפישה והבנה או במילים אחרות, רואים את העלים אך לא את היעה. מחקר מהפכני שהוביל באחרונה ד"ר אדם זיידל מהמכון לחקר המוח באוניברסיטת בר אילן מגלה שייתכן שתיאוריה זו שגויה, ושאוטיסטים אינם מתקשים לחבר בין הקלט החושי, אלא אינם משתמשים בידע קודם על מנת לפרש מצב קיים. כלומר, אנשים עם אוטיזם מסתמכים יותר על הקלט הנוכחי מהחושים, ופחות על הציפיות של המוח למתרחש סביבם. זיידל, שעלה לישראל מדרום אפריקה בגיל 19, מציג גישה חישובית לחקר המוח הנתמכת במודלים מתמטיים. בבסיס המחקר שלו נמצאת העובדה כי התפישה שלנו היא למעשה רב־חושית, כלומר כל החושים יחדיו מייצרים את החוויה החושית, ופירוש המציאות מתבצע באמצעות כל המידע הסובב אותנו, כולל הידע הקודם שבידינו, הקשרים, מיקום ומצב נפשי.

כך למשל, קשה יותר לזהות פרצוף מוכר במקום לא צפוי - לדוגמה, עמית ממקום העבר דה בחדר הכושר - מכיוון שלא נצפה לראותו שם. באותו האופן, כשמראים לנוצרים תמונה שיכולה להתפרש כארנב או ברווז ושואלים אותם מה הם רואים, התשובה תלויה במועד המחקר. סביב חג הפסחא, שהארנב הוא אחד מסמליו, יותר אנשים מזהים בתמונה ארנב. היעד מבחינתו של זיידל הוא להבין איך המוח מצליח ברמת המכניזם לקיים את המשימה הלא פשוטה ולחבר את כל המידע המגוון שמגיע ממקורות שונים ומחוששים שונים, לכדי תפישה. הבנה של התהליכים האלה יכולה להוביל לשלל יישומים, שהבנת האוטיות היא רק אחד מהם.

במקביל ללימודי הדוקטורט במדעי המוח באוניברסיטה העברית עבד זיידל במשך כחמש שנים כמהנדס באינטל. את הפוסט־דוקטורט שבו החל לחקור תפישה רב חושית, עשה באוניברסיטת וושינגטון בסנט לואיס ובאוניברסיטת ביילור ביוסטון, טקסס. לפני כשנה חזר לישראל למשרה של מרצה בכיר באוניברסיטת בר אילן.



המתמטיקה של הציפור השיכורה

אסף נחמיאס

חוקר ומרצה בבית ספר למתמטיקה, אוניברסיטת תל אביב [36]

במחלקת המחקר של מיקרוסופט, ברדמונג, ובמכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס (MIT), הצטרף נחמיאס ב־2011 לאוניברסיטת ברייט שיש קולומביה בוונקובר, קנדה. לפני שנה חזר למחלקה למתמטיקה באוניברסיטת תל אביב, שבה החל את הקריירה האקדמית שלו כשלמד בה לתואר ראשון ושני.

באחד מהמחקרים החשובים והחדשניים שביצעו בשנים האחרונות מצאו נחמיאס ושותפיו למחקר הוכחה לקיום תופעה ברשת שרבים ניסו למצוא לפנייהם. הם הוכיחו כי ברשת המורכבת ממשולשים המחוברים זה לזה ליצירת משטח אינסופי, אם נעמוד על משולש ונלך שוב ושוב לכיוון אקראי, בוודאות נחזור לנקודת ההתחלה. לעומת זאת, אם נעשה זאת ברשת דומה אך תלת־ממדית, שבה ניתן לצעוד הן מימנה ושמהלה והן למעלה ולמטה, בוודאות לא נחזור לעור לם לנקודת ההתחלה. בצורה ציורית יותר אפשר לומר שהליכה על רצפת משולשים באופן "שיכור", כלומר תוך פנייה אקראית לכיוונים שונים, תחזיר את ההולך בוודאות לנקודת ההתחלה, אבל לעומת זאת, ציפור "שיכורה" לא תחזור לעולם למקום שבו החלה את המסע שלה.

פרופ' אסף נחמיאס חוקר מודלים מתמטיים של חומרים שונים במטרה להבין את התנהגותם. במרכז מחקר עומדות תופעות המכונות "מעבר פאזה" של חומר - שינוי רציף בפרמטר מסוים שגורם לשינוי בהתנהגות החומר. למשל, מים המשנים את מצב הצבירה שלהם כאשר הטמפרטורה עולה מעל לאפס מעלות צלסיוס (ממוצק לנוזל) ושוב כאשר היא עולה מעל 100 מעלות צלסיוס (מנוזל לגז), או מתכת שנהפכת למגנט בעקבות שינוי בטמפרטורה.

נחמיאס מסביר כי הסיבות לתופעות האלה הן כנראה מתמטיות ולא פיזיות: מור לקולות המים מתחברות זו לזו באופן המורשפע מהטמפרטורה, והשינויים הללו משנים באופן משמעותי את החומר כולו. אבל מה שמעניין עוד יותר הוא שאותן תופעות מתרחשות גם ברשתות גדולות יותר כמו רשתות של נוירונים במוח, רשתות חלבונים, ואפילו רשתות חברתיות, כאשר את מקומן של המולקולות בחומר ממלאים המשתמשים. כך למשל, בפייסבוק אפשר למצוא תופעה של רשת בכך שלמרות שמספר המשתמשים ברשת החברתית חצה את המיליארד, בין כל זוג משתמשים מפרידה סדרה של שישה אנשים בלבד. במילים אחרות, גודלה של פייסבוק אמנם עצום, אך ה"קוטר" שלה דווקא קטן מאוד, והסיבה לכך היא מתמטית. לחברות טכנולוגיה יש עניין רב בתופעות כאלו, כיוון שאם יבינו את הגיאומטריה של הרשת, ידעו גם כיצד למכור פרסומות יותר טוב.

אחרי שסיים את הדוקטורט במתמטיקה באוניברסיטת ברקלי ואת הפוסט דוקטורט

מתברר שתופעות המאפיינות רשתות גדולות מתרחשות ברשתות של נוירונים במוח, ברשתות חלבונים וגם ברשתות חברתיות



העתיד הגדול של הדברים הקטנים

מורן ברקוביץ'

חוקר בפקולטה להנדסת מכונות בטכניון, ראש המעבדה לטכנולוגיות מיקרוזרימה [32]

ההבדל באופן ההשפעה של הכוחות הפיזיקליים, הגל נראה שוצף וקוצף ואילו הטיפה יפה ואסופה.

במעבדה של ברקוביץ', אשר זכה השנה בפרס קריל מטעם קרן וולף להצטיינות במחקר מדעי, לומדים וחוקרים את התנהגות הנוזלים תחת שדות חשמליים וממנפים את התופעות שמתגלות לטובת פיתוח כלים חדשים, בעיקר בתחום מדעי החיים והרפואה. כעת עוברים במעבדה לשלב יישומי במחלות שונות ושוקלים את מסחור הטכנולוגיה.

החזון הוא לפתח כלים שיחליפו את בדיקות המעבדה וישמשו לגילוי מחלות רבות, בפשטות שבה ניתן כיום לבצע בדיקות הריון ביתיות, במחיר נמוך ועם רמת דיוק גבוהה. הודות לידע החדש ייתכן שבעתיד הלא רחוק המעבדות הגדולות שכולנו מכירים יתכווצו לגודל של שבב בודד שיאפשר לבצע תהליכי אבחון רפואי בכף ידינו.

מכונות בטכניון, שם הקים את המעבדה לטכנולוגיות מיקרוזרימה - המדע והטכנולוגיה של זרמים בקני מידה קטנים ביותר.

כאשר יורדים לגדלים מזעריים שמגיעים לאלפית עוכי השערה - או בעגה המקצועית, מיקרונים וננומטרים - הפיזיקה של החומר משתנה באופן משמעותי, וכוחות שהם לרוב זניחים בסקאלות גדולות נהפכים לדומיננטיים. ניתן לדמות את זה להבדל שבין התנהגות של טיפת מים להתנהגות של גל גדול בים. בשני המקרים מדובר בנוזל המגיב לכוח הכבידה, ובכל זאת, בשל

בדיקות מעבדה שנותנות לנבדק תוצאות כמעט מיידיות, בלי להמתין אפילו יום, כדי לדעת מהי האבחנה ואיזה תרופות יש לקחת, אינן חזון בדיוני אלא פיתוח טכנולוגי מהפכני בקנה מידה בינלאומי שנעשה בטכניון. מי שעומד מאחוריו הוא ד"ר מורן ברקוביץ', שפיתח טכנולוגיה לזיהוי מחלות זיהומיות כמו דלקות בדרכי השתן ומלריה וסוגים מסוימים של סרטן - בתוך דקות.

ברקוביץ', שנשר מהתיכון בכיתה י"א עקב חוסר התאמה, החל בגיל 17 ללמוד בטכניון, אף שלא היתה לו תעודת בגרות. הוא סיים תואר ראשון ותואר שני בהנדסת אווירונאוטיקה וחלל, ולאחר שירותו הצבאי החל בלימודים לקראת דוקטורט בהנדסה באוניברסיטת סטנפורד בסן פרנסיסקו. לאחר מכן המשיך לפוסט-דוקטורט בבית הספר לרפואה בסטנפורד. כשחזר לישראל, בגיל 28, הצטרף כחבר סגל לפקולטה להנדסת

החזון הוא לפתח כלים שיחליפו את בדיקות המעבדה וישמשו לגילוי מחלות רבות, באותה פשטות שבה ניתן כיום לבצע בדיקות הריון ביתיות



איך המוח מחליט מה לזכור

אבי מנדלסון

חוקר בחוג סגול לנוירוביולוגיה וראש המעבדה לזיכרון אנושי באוניברסיטת חיפה [39]

מתואמת של ההיפוקמפוס (חלק במוח שא"כ חראי על ייצור זיכרונות) עם אזורים מוחיים אחרים מאפשרת שליפה מדויקת של זיכרונות ספציפיים מהעבר, בעוד שפעילות לא מסונכרנת עשויה להעיד על שכחה או שליפה לא מדויקת של זיכרונות.

מנדלסון, בוגר יחידת המודיעין 8200, הוא בעל תואר ראשון בפסיכולוגיה, אך בהמשך דרכו האקדמית התמקד בחקר המוח. את הפוסט-דוקטורט עשה במחלקה לפסיכיאטריה ולמדעי המוח בבית החולים Mount Sinai בניו יורק. השנה זכה בשתי מלגות מטעם הקרן הלאומית למדע לחוקרים צעירים (ISF).

בנוסף למחקר מפתח מנדלסון כלים חיי שוביים לניתוח מידע מדימות מוחי במטרה להבין את פעילות המבנים השונים במוח ואת יחסי הגומלין ביניהם, הן במוח בריא והן במוח המזדקן והפתולוגי.

מנדלסון להבין את המנגנונים המוחיים העומדים בבסיס תהליך הזיכרון. פענוח מנגנונים אלה יסייע בעתיד לאבחון וטיפול מוקדם בתופעות של הידרדרות ביכולת הקוגניטיבית, כגון דמנציה (שיטיון), ולהפחתת סימפטומים פוסט-טראומטיים אצל נפגעי טראומה באמצעות עמעום הערך הרגשי של הזיכרונות הקשים.

במוח אין אזור אחד שאחראי על זיכרון אלא מערכות מוחיות שונות שמשתפות פעולה על מנת לייצר זיכרונות מתומצתים מאירועי חיים מורכבים. ולכן במעבדה של מנדלסון עומלים על פיתוח שיטות חישוריות של אנליזה באמצעות דימוי מוחי (fMRI), במטרה להבין את דפוסי הקישוריות העצבית בין אזורים שונים במוח, ואיך הפעולה המסונכרנת, שיתוף הפעולה בין אזורים שונים במוח, תורמת לגיבוש הזיכרון. כך לדוגמה, מהמחקר עולה, כי פעילות

ככל אירוע שאנחנו חווים, כמו הליכה למסעדה או צפייה בסרט, אנחנו נחשפים למידע רב שמלווה ברגשות ותחושות. חלק מהמידע שנקלט בחושים נרשם במוח ומועבר לזיכרון לטווח ארוך, וחלק ממנו דועך ונשכח. מדוע? ובכלל, כיצד זיכרונות של בני אדם משתנים לאורך זמן? מה קובע האם מידע יעבור לזיכרון לטווח ארוך או יישכח? מדוע המוח לא מדייק בזיכרונות כששולפים אותם, ואיך אפשר להשפיע על הזיכרונות ולשנות אותם גם אחרי שכבר נשמרו? אלה השאלות שעמן מתמודד ד"ר אבי מנדלסון במחקריו על המנגנונים המוחיים שמעצבים זיכרונות.

המחקר של מנדלסון בוחן בעיקר זיכרונות של חוויות שנצברו במשך החיים (אפיוזיים) ואשר מתאפיינים במידע תוכני וחושי עשיר, בשינויים דינמיים לאורך זמן ובתגובות רגשיות מגוונות. דרכם, מנסה