מדע המוח

חישה עיוורת

חקר המוח הוא האתגר המדעי הגדול של המאה ה־21, אומרים ד"ר נחום אולנובסקי ממכון ויצמן וד"ר יוסי יובל מאוניברסיטת תל אביב. מחקרם אודות התפיסה המרחבית של עטלפים עשוי לשפוך אור על האופן שבו אנו תופסים וזוכרים מרחב תלת ממדי | **מאת אפרת נחושתאי**

המחקר: ד"ר נחום אולנובסקי חוקר את הנוירוביולוגיה של למידה וזיכרון ואת הקשר בין פעילות המוח להתנהגות. ד"ר יוסי יובל עשה את הפוסט דוקטורט שלו במעבדה של אולנובסקי, לפני שהצטרף לאוניברסיטת תל אביב והקים מעבדה משלו לחקר תפקודי המוח של עטלפים, ובפרט תפיסת המרחב שלהם. לדברי יובל, דרך העטלפים הוא מנסה להבין את הקשר בין המוח לסביבה ואת הדרכים שבהן המוח מתאים את עצמו אליה וקולט אותה, או במילותיו: "לגשר בין הנוירוביולוגיה לאקולוגיה".

"אני מתמקד באזורי המוח החשובים לזיכרון מרחבי, ניווט והתמצאות במרחב", אומר אולנובסקי. "פגיעה באזורים אלה גורמת לפגיעה משמעותית בזיכרון ובפרט בזיכרון המרחבי. אלה גם האזורים הראשונים שנפגעים מאלצהיימר, כך שמחקר על אזורי המוח הללו עשוי לתרום מבחינה קלינית. נושא מחקר מרכזי נוסף הוא כיצד המרחב התלת ממדי מיוצג ונזכר במוח. באחרונה הצמדנו לעטלפי פירות את מכשירי ה־GPS הקטנים ביותר בעולם, לצורך מעקב אחרי מסלולי התעופה שלהם. במחקר שערכתי יחד עם ד"ר יובל, והתפרסם בכתב העת Science, חקרנו את מערכת הסונאר של העטלפים והראינו שהם מסוגלים לאתר את המטרה שאליה הם עפים ולמדוד את כיוונה בצורה אופטימלית מבחינה מתמטית. מחקרים מסוג זה מלמדים אותנו איך מידע חושי ביונקים מיתרגם לתפיסה מרחבית, לזיכרון מרחבי ולתהליכי זיכרון".

מהו האתגר המחקרי הגדול ביותר כיום בתחומכם כיום? "התחום עצמו הוא האתגר", אומר יובל. "אני חוקר התנהגות, שהיא התוצר הסופי של אינספור תהליכים שונים. יש קושי אמיתי לכמת תופעה כל כך מורכבת"; לדברי אולנובסקי, "חקר המוח מציב בפנינו את הבעיות המדעיות המורכבות והמופלאות ביותר. הבנת עקרונות היסוד של פעולתו היא האתגר הגדול ביותר של המדע במאה ה־21".

האם אתם שלמים עם ההחלטה לבחור בקריירה האקדמית? אולנובסקי: "לחלוטין. יכולתי ללכת להיי טק, אך מבחינתי אין תחליף לחירות שמאפשרת האקדמיה". יובל מסכים: "אני רוצה להאמין שאם לא הייתי מדען הייתי כותב, אבל יותר סביר שהייתי מתכנת או מנהל מוצר, או סתם מפעיל קרקס עטלפים במדרחוב נחלת בנימין. החיסרון הבולט ביותר באקדמיה הוא חומרי: חברי בהיי טק מרוויחים לפחות פי שניים ממני. חיסרון נוסף הוא המחויבות האינסופית: אנחנו לוקחים את העבודה הביתה, לבריכה, לחו"ל ולחלומות. זה גם יכול להיות יתרון, תלוי את מי את שואלת. עבורי, היתרון הגדול ביותר הוא החופש האקדמי, שמאפשר לעשות מחקר לא יישומי. אני חושב שזה שווה הרבה יותר משכר גבוה יותר. אני עדיין נדהם מכך שמישהו משלם לי כדי לחקור את מה שאני אוהב".

במה שונה עבודתו של חוקר כיום בהשוואה ליחים שבהם עשיתם את הצעדים הראשונים בתחום? "האמת היא שצעדי הראשונים לא היו לפני זמן רב, אבל אני מספיק זקן כדי לומר שהרשת הביאה המון קידמה", אומר יובל. "היכולת למצוא פתרונות חישוביים ומענים לשאלות באמצעות האינטרנט היא אינסופית. גם כוח החישוב היום אדיר לעומת מה שהיה כשהתחלתי, ועדיין זה כמובן רק כמעט מספיק לנו. אני חושב שכוח החישוב תמיד רק כמעט יספיק לנו".

"התחלתי את הדוקטורט לפני כ־15 שנים, ודבר אחד שבולט כיום הוא שציוד המחקר יקר יותר. מלבד זאת המהות של המחקר לא השתנתה", מוסיף אולנובסקי.

מהו דעתכם על מצב המחקר האקדמי בישראל כיום? אולנובסקי: "ישראל היא מהמובילות בעולם בחקר המוח. הגדלה נוספת של תקציבי המחקר תביא לכך שנהיה תחרותיים לחלוטין מול ארצות הברית"; יובל: "לצערי אין לי תשובה חכמה יותר מאשר 'כסף' לשאלה איך הייתי משפר את הרמה".

מהו לתחושתכם המעמד הציבורי או החברתי של חוקר באקדמיה בישראל? האם צריך להיות לאנשי אקדמיה מעמד מיוחד בנושאים חברתיים לאומיים? אולנובסקי: "אני מרגיש שלחוקרים בתחום מדעי הטבע יש מעמד גבוה בישראל, אבל אני לא בטוח שצריך להיות לי מעמד מיוחד בנושאים חברתיים לאומיים. אני כן חושב שצריך להיות מעמד כזה לחוקרים שתחום מומחיותם רלוונטי לנושאים המרכזיים של חיינו, כמו חוקרים בתחום מדעי הסביבה, הבריאות והכלכלה".

למה לעבוד ולחקור בישראל? אולנובסקי: "זו המדינה שלי, לכאן הביאו אותי הורי. אני אוהב אותה וזה המקום שלי. בנוסף, יש כאן חוקרים וסטודנטים שהם בין הטובים בעולם. מכון ויצמן הוא מהמוסדות האקדמיים המובילים בעולם. זכיתי שאני לא צריך להתפשר - אני יכול לחיות במקום שאני אוהב, לעסוק במה שאני אוהב ולעשות זאת ברמה הגבוהה ביותר"; יובל: "יש רק דבר אחד שיכול להוציא אותי מישראל, והוא פגיעה בחופש האקדמי. פעם לא חשבתי שפגיעה כזאת יכולה להתרחש כאן, אבל כיום אני כבר לא בטוח. שום הצעה כלכלית או מדעית לא תוציא אותי מכאן, בטח שלא לצמיתות. אני לא חושב שאנחנו נשארים כאן כי יש כאן איזה משהו מיוחד. אנחנו פשוט מכורים".

ד"ר יוסי יובל מאוניברסיטת תל אביב: "רק דבר אחד יכול להוציא אותי מישראל, והוא פגיעה בחופש האקדמי. פעם לא חשבתי שזה יכול להתרחש, אבל כיום אני לא בטוח"

ההשראה: יובל: "אני נמלא הערכה כלפי שלושה סוגים של מדענים: כאלה שמכניסים למדע טכנולוגיות חדשות, חוקרים שיש להם עומק עצום שמפיל אותך, וחוקרים שמעורבים בפרויקטים חינוכיים או חברתיים בנוסף למחקר"; אולנובסקי: "רי־צ'רד פרנסיס ברטון, הנוסע הדגול שגילה את מקורות הנילוס, ידע על בוריין עשרות שפות, תירגם לאנגלית את סיפורי אלף לילה ולילה, חדר לערים מוסלמיות אסורות, היה ממייסדי האנתרופולוגיה וגם נמנה עם גדולי הסיימים בתקופתו. אני מעריץ את הטוטאליות הזאת ואת ההליכה בעקבות הסקרנות. אם הייתי חי במאה ה־19 הייתי רוצה להיות כמוהו: נוסע, הרפתקן ואיש רוח. היום קל יותר להיות ייחודי בתור חוקר מוח של עטלפים".

ד"ר נחום אולנובסקי, חוקר בכיר במחלקה לנוירוביולוגיה במכון ויצמן

רזומה: בן 39. ב־2004 קיבל דוקטורט בחישוביות עצבית ובנוירו פיזיולוגיה באוניברסיטה העברית, ולאחר פוסט דוקטורט באוניברסיטת מרילנד הצטרף ב־2007 למכון ויצמן;
פרסים: פרס קריל, פרס סירצקי למדעני מוח צעירים (יחד עם יוסי יובל), מענק מטעם Human Frontiers Science Program ומטעם מועצת המחקר האירופית (ERC)

ד"ר יוסי יובל, מרצה וחוקר בפקולטה למדעי החיים באוניברסיטת תל אביב, ראש המעבדה לתפיסה חושית וקוגניציה במחלקה לזואולוגיה וחבר ביה"ס סגול למדעי המוח

רזומה: בן 33. ב־2008 קיבל דוקטורט בנוירוביולוגיה מאוניברסיטת טובינגן (גרמניה). עשה פוסט דוקטורט בנוירוביולוגיה במכון ויצמן ופוסט דוקטורט נוסף במחלקה לפיזיקה באוניברסיטת שיקגו; לאחר מכן הצטרף לסגל אוניברסיטת תל אביב; חונך בימים אלה מעבדה מהמחקדמות בעולם לחקר חישה וקוגניציה בעטלפים;
פרסים: מלגת אלון, פרס סירצקי למדעני מוח צעירים (יחד עם אולנובסקי)