

חזית המדע
גלי וינר

א

ס קוראים לך שקמה, מה הסיכוי שתהיי פסיכולוגית שיקומית? ואם שמך כוכבית, האם תמצאי עצמך עובדת במקור שירות? מה משותף לסיפור החיים של מנהל מפעל העופות אלי בן חלול, איש המכירות וירד דיל, המורה לקרמיקה רחל כדמור, או הסטיסטקאי משה סיקרון ו"ל? האם הקשר בין שם האדם לעיסוקו הוא מקרי בלבד? מחקר שפורסם ב-2002 בכתב העת Attitudes and Social Cognition הראה שלאנשים ששמן דגים יש סיכוי גבוה ממוצעי להיות רופאי שיניים (Dentist) ולאנשים ששמן לורנס סיכוי גבוה יותר להיות עורכי דין (Lawyer). משום המיון בצליל בין שמם למילה המתארת את המקצוע. נשמע פשוט? ובכן, החוקרים ייחסו זאת ל"אפקט הבעלות גרידא", שלפיו הבעלות שלנו על דבר מה גורמת לנו להרגיש שהדבר המסוים הוא מוצלח. בעולם השמות, עצם העובדה שיש לנו בעלות על צירוף אותיות מסוים גורם לנו לחוש גרשות חיוביים יותר למילים עם צליל דומה. כמוכן, דגים לא יהיה לרופא שיניים אם כל כיסוריו, נטייתו הטבעית וסביבתו מכוננים אותו להיות שרירי, אולם אם הוא מתלבט בין עריכת דין לבין רפואת שיניים, שמו ואפקט הבעלות גרידא עשויים להכריע את הכף באופן לא מודע.

אחת מאמר קיבל ביקורות רבות, אולם ד"ר מורן סוף מבית הספר למינהל עסקים קלוג באוניברסיטת נורת'וסטרן בארה"ב, טוען שהרבה דיוקא אנגליים מאוד. לבית הספר קלוג שיתוף פעולה רב שנים עם אוניברסיטת תל אביב בתוכנית MBA בינלאומי קלוג דקאנטי בפקולטה לניהול ע"ש קולר. סוף המרצה במסגרת תוכנית זו, שייך לקבוצה הולכת וגדלה של חוקרי מוח המאמינים שאין לנו תודעה יחידה המקבלת החלטות עצמוניות. במקום זאת, מוח שלנו מתחשב בגוון פעילויות שמתרחשות בו ובמניעיות איתנו. "נניח שאת מתלבטת במסעדה בין פרגית לטייקו", מרגיש סוף, "מאחורי הקלעים המון קולות צועקים כי לא אחר את דעתך, והם מונעים מכל מיני גורמים כמו גירויים סביבתיים, גירויים מתוך הגוף, וזיכרונות מועבר, ומה שהם גם מושפעים משקילות לוגיים. בסופו של דבר, הקול שצועק חזק יותר קובע, אבל התודעה שלך, מה שאת מכנה 'את עצמך', אינה מודעת כלל לתהליך הזה, ואז את אומרת 'תן לי טייקו' ומסבירה: 'ביקשתי טייקו כי חסר לי B12, ביקשתי טייקו כי מזמן לא אכלתי טייקו'. אבל כל ההסברים האלה, שגורמת לנו שהם המכריעים, הם הסברי בדיעבד. ההחלטות שלנו קורות לנו, ואז המוח מתוודע מורמור כדי להמציא לנו הסבר. אבל ההסבר הזה אינו הסיבה האמיתית לכך שנבחרה דיוקא להתנהגות הזאת". המחשבה שהתודעה היא רק תופעת לוואי ולא הגורם להתנהגות היא רעיון פילוסופי, אולם בעידן הנוכחי ניתן לבחון אותו. סוף חוקר את המוח

באופן הישיר ביותר: הוא מתעד את המרחש במוחם של מועמדים לניחוח מוח, שבלאו הכי עליהם להשתכח ומן מה עם אלקטרודות המשתלשלות מגולגולותיהם הכונה לניחוח. התחום שבו הוא מיישם את הירע שצבר הוא דיוקא מינהל עסקים, ובמיוחד תחום השיקוק, אולם הירע ישים גם בתחומים אחרים. "אנחנו בוחנים אתלטים על אופני כושר ומבקשים מהם להמשיך לדרוש רק אחרי שהם כבר רוצים להישבר. ואז אנחנו רואים שיש במוח אזור שאחראי על כאב ואזור שאומר לרגלים להמשיך לדרוש. האזור שאחראי על כאב פועל יותר ויותר חזק והאזור שאחראי על השליטה העצמית, זה שאומר לנו להמשיך לדרוש, הולך ונחלש. זו ממש סיחה בין שני אזורים, כמו שתי להקות שמנגנות יחד ולא שומעים את המנגינה, ואז אחת מתחזקת רק קצת והשנייה נחלשת רק קצת ופתאום שומעים מנגינה אחת ואת השנייה לא שומעים כלל. כך מתבצע התהליך החישובי במוח שבו מתקבלות החלטות".

אבטיחים מעופפים

מרוע זה משנה אם אנחנו שולטים בהתנהגות שלנו או מסבירים אותה בדיעבד? זה אמור להיות לנו אכפת אם אנחנו רוצים לשלוט בחיינו. רבים וראי מכירים את התחושה המתסכלת שאין קשר בין ההחלטה שקיבלו להתנהגות בפועל. אנחנו יכולים לומר לעצמנו שמחר נהיה חזקים יותר ונעמוד בהחלטה, אולם היא מתקבלת על ידי גורמים בת' מודע. ייתכן שאנחנו משקיעים את המאמץ במקום הלא נכון ולמעשה עלינו לפעול להחלשת חלק ממכוחות הנגר הלא מודעים, בכלים שלהם, ולא ישירות דרך התודעה.

כשסוף אומר שכוחות שונים פועלים עלינו בת' מודע, הוא אינו מתכוון לת' מודע נוסח פרויד או יוגן, שבו פועלים יצרים קמאיים וזיכרונות לירות אפלים מודחקים, אלא למניפולציות קטנות ולא כל כך מכוונות של הסביבה עלינו, לדוגמה אם שמנו דגים או לורנס. "אנחנו היים יכולים להתבונן בפעילות המוח ולדעת פחות או יותר על מה אדם חושב ואיזו החלטה הוא עומד לקבל, עוד לפני שהוא מודע לכך", אומר סוף. "אנחנו שואלים את הנבדקים שלנו מה הם באמת רוצים וחושבים, רק מתוך נימוס, כי אנשים באמת לא עונים לעניין. הם לא עונים בכנות בעניינים שמביכים אותם, כמו קסס, תאוות או כל דבר שאינו מסתדר עם מה שהיו רוצים לחשוב על עצמם. אחד מתוך 100 אנשים לא שוטף ידיים אחרי ביקור בשירותים, והרוב המוחלט לא יורה בכך, גם לא בסקר אנונימי, וזה כולל רופאים. אנשים טוענים שהם לא שולחים מסרונים בנהיגה, ואחר כך הם נכנסים לאוטו ושולחים מסרונים בנהיגה. ברגע הבדיקה הם החליטו שמעתה הם יהיו 'טובים' ולא ישלחו מסרונים בנהיגה לנצח אבל בזמן אמת חלק אחר במוח מכריע. אנשים גורעים מאוד בניבוי של מה הם יעשו בעתיד - לדוגמה, אם הם יבגדו, אם באמת יאהבו את בני

"אנחנו שואלים נבדקים מה הם רוצים וחושבים רק מתוך נימוס כי אנשים באמת לא עונים לעניין"

אנחנו גורעים בניבוי העתיד שלנו, לא באמת זוכרים את העבר וההחלטות שלנו מתקבלות בתהליך שאנחנו בכלל לא מודעים לו - כך לפחות טוען ד"ר מורן סוף, בעבר האקר והיום חוקר מוח השייך לקבוצה הולכת וגדולה של חוקרים המאמינים שאין לנו תודעה אחת יחידה המקבלת עבורנו החלטות

"נניח שאת מתלבטת בין פרגית לטייקו. מאחורי הקלעים המון קולות צועקים ואת אחת את דעתך, ואז את אומרת 'תן לי טייקו' ומסבירה: 'חסר לי B12, מזמן לא אכלתי טייקו'. אבל אלה הסברי בדיעבד. ההתנהגויות שלנו קורות לנו, ואז המוח מתרועע מהר כדי להמציא לך הסבר"

וזגם לנצח נצחים - אבל הם גם אינם יודעים לומר מה קרה בעבר. ניסויים רבים מראים שאפשר לשכנע אנשים שאירוע כלשהו קרה בעברם, ובתנאי שנותנים להם משהו שנראה כמו הוכחה - למשל תמונה או גיור עיתון אמין. בפגישה הבאה, הנבדק כבר יומר את פרטי הפרטים של הויכוח של אותה הית, שאותם סיפר לעצמו ובהם השתכנע, אף שהאירוע לא התרחש מעולם. או אנחנו לא טובים בניבוי העתיד, לא זוכרים מה קרה בעבר, והכי גורעים בהסברת ההחלטות

שלנו. יש כשל קולוסאלי בכל מה שקשור לסקרי השוק המודרניים, שבהם מבקשים מאנשים להסביר את בחירותיהם הצרכניות. מחקרים התנהגותיים יותר מראים, למשל, כי בסיטואציה של קניות בסופרמרקט, אם וורקים למישהו לעגלה מוצר שהוא לא בחר ושואלים אותו אחר כך מרוע הוא בחר את המוצר הזה, הוא ייתן הסברים מופרכים ומופלגים מרוע בחר דיוקא את המוצר הזה. אותו דבר קורה באתרי היכרות כמו טינדר. אם האפליקציה תציג לך בחורה שלא בחרת תחת הכיתוב: 'מול טוב, יש לך התאמה לבחורה שכחתי', רוב המשתמשים באפליקציה לא ישימו לב, אלא ישימו לעבור לשלב יצירת הקשר".

● מן המפתח יש גבול למניפולציות הללו. אם תשים לי בעגלת הקניות מוצר או גבר שכלל אינו לטעמי, אישים לב. יש גבול, אבל הוא רחוק יותר מכפי שאת חושבת. המניפולציה עובדת כשאנחנו מקבלים החלטות רבות בבת אחת, וכאשר ההחלטה ש'משחילים' לנו היא לא בלתי מתקבלת על הדעת. מפתיע לראות כמה רחוק אפשר ללכת לפני שהמוח מתחיל להתמרד נגד משהו שנראה לו חשוד. הדבר דומה במקצת למצב שבו אנחנו שומעים שיר ונרמה לנו ששמענו את המילים 'אבטיח' מעופף בשמים. עוד לפני שאנחנו מודים

"אנחנו יכולים לראות מתי אנחנו מקבלים את ההחלטות המיטביות ומתי לא, למשל, אני יכול לראות שאחרי שבע בערב, את נוטה לקבל החלטות פחות רציונליות בעוד שבן זוגך בשעה הזאת בשיא כושרו. אנחנו גם יכולים לראות שכשאתם רבים, עדיף שאת תדברי קודם"

בפני עצמנו שכנראה לא שמענו היטב את המילים, כבר יש לנו תמונה מנטלית של אבטיח מעופף וגם הסבר רציונלי מרוע זה ירמיו מצוין למצבו הנפשי של כותב השיר. לפעמים אנחנו לא מתאששים מהטעות הזאת לעולם. המוח הוא כסך הכול מערכת מאוד מסובכת שתפקידה להעריך את ההווה, להשוות אותו לעבר ולנבא קדימה. הכי נוח לו לעשות זאת בצורת סיפור. לכן אבולוציונית, אנחנו כל הזמן מנסים לתאר את העולם כסיפור, שה'עצמי' הוא

חלום, החוויה שעברנו במהלכו יכולה לחזק קול מסוים בתוכנו, ואז, אחרי שנים של לבטים, אנשים קמים בבוקר ואומרים: 'די, אני כבר לא יכולה להישאר עם בן הזוג הזה', בלי לדעת בדיוק מה הוביל להתגבשות הסופית של ההחלטה."

סרף אינו מסתפק בתיאור התהליך הזה. הוא רוצה להיות מעורב בו. "אנחנו עושים 'האקינג' של ההתנהגות האנושית ומתערבים בה דרך החלומות, כי ההתנהגות במצב הזה הרבה יותר נמוכה מאשר במצב ערות". כך, לדוגמה, סרף נותן לנבדקיו הישנים להריח סיגריות בליווי ריח אחר, דוחה יותר, ובכך שואף לחזק אצלם את תחושת הגועל מסיגריות.

סרף טוען כי בטכנולוגיות ההרמיה המחמית הקיימות היום, הוא יכול לנחש במידה רבה של סבירות על מה אנשים חושבים ועל מה הם חולמים בלי שאמרו לו דבר. האם זה אומר שבעתיד נוכל להקליט את הפעילות המחמית שלנו וכך להקליט למעשה את הוויכוח, ואחר כך לנגן אותו לעצמנו שוב? "כן, למה לא", הוא עונה אך מסייג שאין דבר כזה "וויכוח אונטי" ולכן גם אין תועלת בניסיון להקליט ניסיון אונטי בדיוק כפי שנשמר. "בכל פעם שאנחנו 'מנגנים' ויכוח במוח, הוא משתנה", הוא אומר.

● אם ניתן לעשות מניפולציות באלה בנרטיבים שאנחנו יוצרים, מדוע רבים מחפשים שליליים? "כי ההכרה האנושית מרגישה את השלילי בחיים, את מה שלא עובד ודורש שיפור".

כשהמכונה מתעייפת

● איך נוכל לחזק את החלק במוח שמקבל החלטות בהתאם למטרות ארוכות הטווח שלנו?

"אנחנו יכולים למדוד את המוח ולראות מתי אנחנו מקבלים את החלטות המיטביות, כלומר על בסיס התוכנית הרצונית שלנו, ומתי לא. למשל, אני יכול לראות שאחרי שבוע בערב, את נוטה לקבל החלטות פחות רציונליות ולענות זאת בן זוגך בשעה הזאת בשיא כושרו, או עדיף שאת תקבלי החלטות שרלוונטיות לכל המשפחה בבוקר והוא עדיף. אנחנו גם יכולים לראות שכשאתם רבים, עדיף שאת תדברי קודם והוא אחריך, כי כך החלקים הרציונליים של שניכם מנהלים את השיחה".

סרף מוסיף שיש לבחון גם מהם הטריגרים הסביבתיים, "האם קשה לך יותר לקבל החלטות הקשורות בשליטה עצמית כאשר חם או קר, כאשר את רעבה או עייפה, כאשר הדריילין שלך קרוב או רחוק. החלק במוח שמקבל את החלטות לטווח ארוך ואחראי על מטלות קוגניטיביות מורכבות נוספות הולך ונשחק ככל שמשתמשים בו. אם אנחנו מבצעים פעילות חישוק מורכבת, נוכל כנראה להפגין פחות שליטה עצמית. אם קיבלנו הרבה החלטות ביום אחד, אולי לא כדאי שנקבל החלטות נוספות, אבל שי הברל בין החלטות לבין בחירות. החלטות הן אלה שקשה לנו לקבל, שראות לנו הרות גורל באותו רגע ואנחנו משקיעים בהן מאמץ. בחירות הן מהוה שנתפס כקף, ורווק טוען את המצברים." ●

ד"ר מורן סרף, "מפתח כמה רחוק אפשר ללכת לפני שהמוח מתחיל להתמרדר"
צילום: Gettyimages ישראל

"גם אם אנחנו לא זוכרים חלום, החוויה שעברנו במהלכו יכולה לחזק קול מסוים בתוכנו, ואז, אחרי שנים של לבטים, אנשים קמים בבוקר ואומרים: 'די, אני כבר לא יכולה להישאר עם בן הזוג הזה', בלי לדעת בדיוק מה הוביל להתגבשות הסופית של ההחלטה"

במרכז. כנראה זה עניין ייחודי יחסית לבני האדם. רוב בעלי החיים פסוקים יותר בהווה."

לדבר עם החלומות

התכונה הזאת של המוח באה לידי ביטוי אולי באופן הברור ביותר בחלומות. "בשינה אנחנו לא מקבלים נתונים חרישים אלא רק נתונים מן העבר, באופן רנדומלי וחסר הקשר. והנה, נכנסים לפעולה אותם מנגנונים שרוצים ליצור סיפור, ליצור הקשר וגם לנבא קרימה. המטרה של החלומות היא כנראה לעבר את הוויכוחות ולהחליט מה לאפשר עמוק ומה לשמור בנגישות רבה יותר. נראה שיש ממש תהליך של הערכה, שבו המוח מעלה רעיון בחלום, בוחר אם הוא מתאים לגרטיב החיים שלנו כפי שכתבנו אותו עד היום, ועד כמה הוויכוח הזה רלוונטי למה שחשוב לי בחיים, ולפיכך מחליט אם לשמור את הוויכוח. כך, בהדרגה, מתקבעים האופי ותפישת העולם שלנו.

לחלום יש תפקיד נוסף, אומר סרף, והוא לאמן אותנו לקראת העתיד. "אנחנו בוחנים את עצמנו בחלום במצבים שונים כדי לראות איך נתנהג ואיך נרגיש. החלומות הללו עוזרים לנו לקבל החלטות – החוויה שעברנו בחלום נשארת בתת-מודע ומשתתפת באותו קונצרט עתידי שבו כל הקולות יצחקו חזק. גם אם אנחנו לא זוכרים



האקר, חוקר מוח ויועץ לקולנוענים

פריחה של סרטים על מדע, והיום אני מוכר בתחום. מעריכים אותי כבתיבת הסרטיסטים, לא רק כדי לבחון רעיונות מדעיים, אלא גם כדי להציע אותם. לפני כשנה קיבל טלפון ממרק גומפן, אחד מכותבי הסדרה "הבית הלבן", בנוגע לסדרה חדשה בשם Limitless. "הסדרה מבוססת על הרעיון של גלולה שנותנת חוכמה על, והתסריטאים חיפשו הסבר שנשמע הגיוני מבחינה מדעית לאופן שבו הגלולה עובדת, הסבר שיתיישב עם המדע הקיים ולא ישמע מופרך מדי, גם אם אינו נכון כמובן. הפתרון יופיע בעונה השנייה של הסדרה, ששרם סדרה, ולכן אני לא יכול לגלות לכם מהו".

תעשייה אחרת שאיתה פלייטט סרף היא תעשיית האופנה. "זה היה פרק קצר וכיפי בחיי שבו ניסיתי לעזור לחברות אופנה לחבין איך המוח מגיב לאסתטיקה של בגדים, וגם של ריחות. אנחנו יודעים היום לומר בערך איך נראה המוח במכשיר הרמיה כשמשוה יפה בעיניו, וגם כשמו מעניין, ויש רמיון בין התגובה של המוח למה שנעים או מבחינת יופי לבין מה שגורם לו עניין." ●



"שמעתי שמחפשים מדעני מוח לייעוץ בסדרה 'האוס'. מיד התנדבתי"

לחקור את כל אותן השאלות שאנשים שאלו במשך מאות שנים ואמרו לעצמם 'אולי יום אחד נוכל להסתכל לתוך המוח', הוא מספר. לצד הקריירה שלו כחוקר מוח, סרף משמש יועץ מדעי לקולנוענים. "אניברסיטת CalTech אינה רחוקה מהאקדמיה לקולנוע", הוא אומר, "ופעם שמעתי שמחפשים שם מדעני מוח לייעוץ בסדרת הטלוויזיה 'האוס'. מיד התנדבתי ועשיתי את זה במשך כל תקופת הרוקטורט. מאז הייתה

בתחילת דרכו עבר ד"ר מורן סרף בתחום אכטת המדע בחברות סינר ישראליות ובין היתר היה אחראי לפריצות לבנקים, שנועדו לבחון את מערכת האבטחה שלהם. פעם אחת הוא אף פרץ פיזית לבנק, לאחר שאתו בנק טעה וכתב בתיאור התפקיד "חקובזה תוכל לנסות לפרוץ לבנק בכל דרך אפשרית". הוא הרגיש שחי את החיים המרגשים ביותר האפשריים, אבל בתוך תוכו רצה להיות מדען.

אחרי שאחת החברות שבהן עבד עשתה אקזיט והוא מצא את עצמו בין עבודות, השתתף סרף בכנס שבו נכח גם פרופ' פרנסס קורק, אחת משני המדענים שקיבלו פרס נובל על גילוי מבנה הרנ"א. קורק ויהה רמיון בין ההיסטוריה שלו לבין זו של הצעיר הישראלי: הוא סיר לו שגם הוא עסק בתחום פריצת ההצפנה במלחמת העולם השנייה והראה לו את הקשר בין התחום הזה לבין מחקר ביולוגי. סרף קיבל אז החלטה (או שמא התחלף) מדוע של קיבל אותה, וזה רק הסיפור שהוא מספר לעצמו להגיד "כן" לרעיון הזה. "כן הגעתי לאוניברסיטת CalTech, ושמע גיליתי כלים חדשים