



כיצד להתקל בבעיות ולהשאר בחיים שיטה לפתרון בעיות באופן יצירתי

מאת יעקב גולדנברג* ורוני הורוביץ**

דעה רווחת היא, כי יצירתיות הנה "תכונה מולדת". לא ניתן לדרוש מאדם שלא ניחן ביצירתיות משחר ילדותו, להציע רעיונות חדשים. ניתן לשאול שאלה דומה לגבי ריצה למרחקים ארוכים; האם הרץ למרחקים ארוכים "נולד להיות אלוף?" או שמא זכה במעמדו בעקבות אימונים מפורטים.

★ ★ ★

למרות המרחק הרב בין שני התחומים (מאמץ של חשיבה, מול מאמץ גופני) התשובה דומה: מרכיב התורשה אכן משמעותי ביותר בהישגיו של הרץ, כמו גם ברעיונותיו החדשניים של מהנדס. מנגד, לא ניתן להתעלם ממרכיב הסביבה; אימוניו של הרץ משפיעים (כך אנו למדים מתצפיות) על הישגיו. גם אם האימונים משפיעים, באחוזים ספורים בלבד על התוצאה הסופית הרי שההבדלים בין המקום הראשון לבין האחרון בתחרות, קשורים הן לאימונים והן לדרך ההכשרה שעברו הרצים מאז ילדותם. המקרה המעניין עוד יותר הוא אותו אדם שניחן בתכונות של רץ למרחקים ארוכים אך משום מה לא זכה כלל להתאמן באופן מקצועי. כעת קיימת אפשרות סבירה למדי, כי רצים שעברו אימונים, ולכן הישגיהם טובים בהרבה, יחלפו על פניו ללא כל קושי.

ההבדל בין אדם שעבר "אימונים ביצירתיות" לבין זה שאינו מתאמן, עשוי להיות משמעותי בפרט אם תכונותיהם המולדות דומות. לאמיתו של דבר, המציאות יצרה מצב שכזה: ברוב המפעלים השייכים לתחום מסוים ניתן להעריך, כי רמת המהנדסים דומה למפעלים האחרים באותו תחום. כיום, הגישה המתפתחת בקרב מנהלי מפעלים דומה לגישת "הרץ המקצועני". כשם שהלה אינו משתית את יתרו על התורשה, כך גם המהנדסים שמצפים מהם לחדשנות ברעיונותיהם, זקוקים "לאימונים ביצירתיות".

מיהו האדם היצירתי?

אימון האדם היצירתי מהווה משימה מרתקת כבר זמן רב והדעות בנושא זה רבות. להדגמת הסבך הפסיכולוגי בהגדרת האדם היצירתי נברר דעה מעניינת וגם די נפוצה, והיא מיתוס הקושר את היצירתיות לבעיות נפשיות. דעה זו, שזכתה לאוהדים רבים גם בקרב אנשי המדע, נתמכת בעדויות רבות על אומנים מובילים בתחומם, הסובלים מבעיות נפשיות. אם אכן מתקיימת כאן סיבתיות, דהיינו שהיצירתיות נגרמת כתוצאה מאותה הפרעה נפשית, ייחתם מאמר זה בהצעה לקדם לעמדות פיתוח דווקא בעלי נטיות מנידירסיביות.

★ ★ ★



בספרו Creativity beyond the myth of genius בוחן **R.W. Weisberg** מאמר התומך בדעה זו. במאמר נבדקה בתאמה בין כמות היצירות של המוסיקאי המחונן **שומן**. מלחין זה הוא דוגמא קלאסית ליוצר דגול בעל בעיות נפשיות קשות שאף נזקק לטיפול אינטנסיבי במשך תקופות ארוכות. ממצאיו של אותו מאמר הצביעו על עובדה מעניינת: נמצא, כי בהיותו במצב של מניה, כתב **שומן** כמות גדולה בהרבה של יצירות מאשר במצב של דפרסיה. לעומת זאת, בחן **Weisberg**, את איכות היצירה ומצא, שאין כל קשר בין מצבו הנפשי של **שומן** לאיכות יצירותיו. בכך מערער **Weisberg** על הטענה המקובלת, שבעיות נפשיות ומחזורי מניה דפרסיה מעודדים יצירתיות. הוא מציע הסברים אחרים (אותם לא נפרט בכתבה זו) לעובדת ריבוי האומנים בעלי בעיות נפשיות או גופניות.



בשנות השבעים קבעו חוקרים מתחום הפסיכולוגיה הקוגניטיבית מדדים כמותיים ליצירתיות; האדם היצירתי הוגדר כבעל שטף רעיונות גבוה. כמות גדולה של רעיונות, ליחידת זמן, נחשב כתכונה המייצגת את היצירתיות. גישה זו היא שהובילה לגיבוש המוטיב המרכזי בשיטות רבות לפיתוח היצירתיות: הגברת כמות הרעיונות תביא גם לשיפור איכותם. מן המפורסמות בשיטות שנגזרו מגישה זו הן סיעור המוחות, סינקטיקס, החשיבה הרחבתית (המזוהה על דה-בונו). האימון בגישה זו ניזון משדה המחקר המדעי: מניתוח (המבוסס בעיקר על אינטרוספקציה) של אנשים העוסקים ביצירת רעיונות (כגון מדענים, מהנדסים ואנשי רוח) התברר, כי לרעיונות היצירתיים קדם תהליך חשיבה שאיננו מובנה. למספר רעיונות פורצי דרך קדם חלום או אירוע מקרי שסייע, על פי טענת הנחקרים, להתגבשות הרעיון החדש. דוגמא לאירוע מסוג זה הנו חלומו של כימאי בשם קקולה (Kequle) שפענח את מיבנה מולקולת ה"בנזן" בעקבות חלום של כדורים מקפצים היוצרים צורה של נחש הבולע את זנבו. דימוי זה מהווה תיאור חזותי קרוב דיו לתיאור אותה המולקולה שאת סודה ניסה קקולה לפענח במשך 12 שנים.

כל עוד ניסה קקולה לתאר את המולקולה כקו, נוצרו סתירות בין המודלים שיצר לבין הנתונים שהיו בידו. ברגע ש"נולד" רעיון הנחש המייצג מולקולה סגורה, נפתרה "חידת הבנזן". במחקרים מתקדמים יותר, ניתן לאתר את הפועתה של גישה חדשה. מתברר, על פי אותם מחקרים, כי לפותרי בעיות אין שום קושי להציע מספר גדול של רעיונות. מקוריותם של הרעיונות היא שמהווה את הקושי העיקרי. המשוואה הקובעת, כי כמות פירושה איכות, התערעה. בזה התברר, כי לא זו בלבד שלא די בשטף רעיונות כדי להגיע לרעיונות מקוריים, אלא שהעיסוק ברעיונות השגרתיים אף מפריע לחשיבה וליצירת רעיונות חדשניים.



מכאן אפיון הגישה החדשה: רעיון מעניין ומקורי קשור בחשיבה מאורגנת המתאפיינת, בין השאר, ב"דלות הגירוי": אין במהלך החשיבה עיסוק במספר גדול של רעיונות. האדם היצירתי נמדד לא רק בשטף רעיונותיו אלא גם במקוריותם ובחדשנותם. שני רכיבים אלה "אורתוגונליים"; אין שיפור האחד משפיע על השני אך שילוב של השניים פורש מרחב אפשרויות רב יותר. שיפור בשטף הרעיונות אינו מתבטא במקוריות רבה יותר ולהפך, שיפור המקוריות לא ישפיע על כמות הרעיונות. אך שיפור באחד המרכיבים כמוהו כהגדלת אורכן של זוג צלעות אחד של מלבן פעולה זו מגדילה את שטחו. שטח המלבן מייצג, באופן אנלוגי, מדד לתפוקתו של האדם היצירתי.



מכאן אפיון הגישה החדשה: רעיון מעניין ומקורי קשור בחשיבה מאורגנת המתאפיינת, בין השאר, ב"דלות הגירוי": אין במהלך החשיבה עיסוק במספר גדול של רעיונות. האדם היצירתי נמדד לא רק בשטף רעיונותיו אלא גם במקוריותם ובחדשנותם. שני רכיבים אלה "אורתוגונוליים"; אין שיפור האחד משפיע על השני אך שילוב של השניים פורש מרחב אפשרויות רב יותר. שיפור בשטף הרעיונות אינו מתבטא במקוריות רבה יותר ולהפך, שיפור המקוריות לא ישפיע על כמות הרעיונות. אך שיפור באחד המרכיבים כמוהו כהגדלת אורכן של זוג צלעות אחד של מלבן פעולה זו מגדילה את שטחו. שטח המלבן מייצג, באופן אנלוגי, מדד לתפוקתו של האדם היצירתי.

סדר או תוהו ובוהו?

כיצד ניתן, אם כן, "לאתר" רעיון מקורי? דחיית הגישה המעודדת את כמות הרעיונות כשלב ביניים למציאת רעיון מקורי פוסלת מייד שניים מן המוטיבים המרכזיים היוצרים את אושיות היצירתיות כפי שנתפסה עד כה: גירוי אקראי ודחיית ביקורת.



גירוי אקראי מיועד ליצור תפישה חדשה של הבעיה ובכך לאפשר זוויות התבוננות חדשות. כך למשל, יצירת אנאלוגיה שנבחרה באופן אקראי כמו "חורף", עשויה ליזום מהלך מחשבתי שיוביל מהנדסים לשינוי תפיסה של מצע קפיצים (למשל, במזרון לשינה) לאוסף של כדורים גמישים. המילה חורף הובילה אסוציאטיבית לדימוי של שלג ומשם להגדרת המזרן החדש.



דחיית הביקורת נועדה למנוע אנטגוניזם לרעיון הנראה מופרך מיסודו ("מה הקשר בין שלג למזרנים?") ולאפשר את הדיון בו עד ל"הבשלתו". כיוון חשיבה זה הקשור לחורף נראה בלתי פורה בהקשרים של מזרונים, אך (על פי גישה זו) כל עוד לא הוגדר רעיון קונקרטי אין לפסול אותו. כאמור, ההנחה הרווחת המשמשת את הגישות הללו היא, ששילוב של שני מוטיבים אלה מגדיל את כמות הרעיונות שתעלה קבוצה מסוימת. יש להבחין, כי מתקיים כאן "יחס של הדדיות". אין שום תרומה לגישה המשלבת מוטיבים אלה אם תרצה מראש ברעיונות ספורים בלבד.

בגישה החלופית מספר הרעיונות מפנה את מקומה לקריטריון חדש – **מקוריות**. האקראיות נאלצת לפנות את מקומה אף היא – **לתהליך מובנה**; שיטה שבעזרתה ניתן יהיה לפתח ביעילות מחשבתית רעיונות בודדים. רעיונות אלה יתבלטו במקוריותם ובחדשנותם. השאלה המתעוררת היא האם יש בנמצא שיטות היוצרות תהליך חשיבה שבסופו "מונחים" רעיונות יצירתיים?

מכון אדיסון SIT פועל כמרכז לחשיבה המצאתית. במכון מפתחים ומלמדים שיטה המסייעת לפיתוח מוצרים חדשים לפתור בעיות טכנולוגיות באופן המצאתי. אבי השיטה הוא מהנדס יהודי רוסי בשם **גרניך אלטושלר**, שהחל לחקור באמצע המאה פתרונות בלתי שגרתיים הניתנים על ידי מהנדסים לבעיות טכנולוגיות. שלא כקודמיו וכחוקרים אחרים העוסקים בפענוח אישיותם של הממציאים ושיטות עבודתם, התמקד **אלטושלר** בחקר המשותף להמצאות עצמן. בסופו של דבר גילה, שאת כולן מאפיינת התגברות על סתירה באמצעות שימוש בתכסיסים שונים. הכותבים, במסגרת עבודתם, פיתחו את ה"מודל הישראלי" של השיטה ששופרה, הופשטה והותאמה לעולם העסקים.



אימונים ביצירתיות

כדי להבין את השימוש בכלי שיטת SIT, נעזר בדוגמה בה יושמה הטכניקה להתמודדות עם בעיה טכנולוגית – "בעית הנורות": בחדר אטום בעל פתח אחד נמצאות שלוש נורות, ובחדר דומה נמצאים שלושה מתגים, כך שכל מתג מחובר לנורה אחת. במצב ההתחלתי כל הנורות כבויות וכל המתגים במצב "תק" (off). כל כניסה לאחד החדרים כרוכה בתשלום של 1,000 ש"ח, והמטרה היא לגלות איזה מתג מתאים לאיזו נורה בהוצאה הנמוכה ביותר. פתרון פשוט לבעיה יהיה כרוך בתשלום של 4,000 ש"ח: כניסה לחדר המתגים והפעלת מתג אחד, בדיקה בחדר נורות וחזרה על התהליך. די במציאת שני קשרים בין מתג לנורה, ואז ברור שהמתג השלישי מפעיל את הנורה השלישית. ננסח כאן סתירה: מבוקש פיתרון שיאפשר להגיע למידע על שני קשרים בלי להכנס פעמיים לכל חדר. הפיתרון ההמצאתי יאפשר לנו להפחית את מספר הכניסות לחדרים ל-2, ולשלם 2,000 ש"ח בלבד, וזאת על-ידי הפעלת תכסיס המכונה הוספת מימד: נכנסים לחדר המתגים, מפעילים מתג אחד וממתינים חמש דקות. מכבים את המתג ומפעילים מתג שני. עכשיו נותר רק להכנס לחדר הנורות ולבדוק: נורה אחת דולקת, השניה כבויה והשלישית חמה. בפתרון זה התייחסנו לזמן או לחום כאל מימדים נוספים. בעוד שהפתרון השגרתי התייחס אל האור כאל מקור המידע היחיד, החשיבה ההמצאתית בודקת אילו מימדים נוספים אפשר לנצל.

אפשר לנסח את הסתירה גם כך: מידע לזיהוי הנורות יהיה בלתי תלוי במספר הכניסות לחדר המתגים. הגדרה זו נראית, ממבט ראשון, כנוגדת את השכל הישר, ומכאן אפיונה כסתירה. הסתירה היא חלופה לפיתרון השיגרתי, והיא מהווה תחילתו של רעיון מסוג חדש – הרעיון ההמצאתי. התגברות על סתירות מתאפשרת, כפי שראינו, בעזרת טכניקות חשיבה – אוסף של "תכסיסים" שהפעלתם יוצרת שינוי בזווית הראיה לגבי הבעיה החדשה שהוגדרה.

המאמר מבוסס על מאמרים קודמים של הכותבים:

ד"ר יעקב גולדנברג הנו יועץ וחבר בצוות הפיתוח של מכון אדיסון SIT - חדשנות בתעשייה ובעסקים ומרצה באוניברסיטה העברית בירושלים.

- חדשנות בתעשייה ובעסקים ומרצה בפקולטה SIT רוני הורוביץ הנו יועץ וחבר בצוות הפיתוח של מכון אדיסון להנדסה באוניברסיטת תל-אביב.