

# מלכודת החדשנות של עסקים קטנים

שרון חדד<sup>1</sup>

## תקציר

מאמר זה מנתח את "מלכודת החדשנות" של עסקים קטנים ובינוניים (Small and Medium-sized Enterprises; SME), אשר מהווים נדבך מרכזי בכלכלה הישראלית, אך מאופיינים בפריון נמוך ובשיעורים נמוכים של אימוץ חדשנות. המודל התאורטי המפותח במאמר מציע הסבר מיקרו-כלכלי לתופעה זו, המתבסס על אינטראקציה בין שני אילוצים משלימים: מגבלת המימון, הנוגעת לקושי לגייס הון להשקעה הקבועה הנדרשת; ומגבלת הזמן והקשב הניהולי, המבטאת את העלות האלטרנטיבית של זמן היזם.

המודל חוזה קשר בצורת U הפוכה בין רווחיות לחדשנות: עסקים בקצה התחתון של התפלגות הרווחיות נחסמים מהשקעה בחדשנות בשל היעדר מקורות מימון, ואילו עסקים בקצה העליון נמנעים מהשקעה זו בשל מחיר הצל הגבוה של הזמן הניהולי. מכך נובע כשל שוק מערכתי המוביל להשקעת-חסר בחדשנות. כשל זה מועצם בקרב עסקים בפריפריה בשל פערים בתשתיות, המייקרים הן את עלויות המימון הישירות והן את עלויות הלמידה והזמן הנדרשים לאימוץ טכנולוגיות חדשות.

כמענה לכשל השוק, המאמר מציע כלי מדיניות יישומי: תוכנית סוכני חדשנות. התוכנית, שתופעל בשיתוף עם הסוכנות לעסקים קטנים ובינוניים במשרד הכלכלה והתעשייה, תתבסס על הכשרת סטודנטים לכלכלה וניהול במסגרת מסלול אקדמי חדש של כלכלן ויועץ חדשנות. יישום התוכנית צפוי להגדיל את הפריון של עסקים קטנים ובינוניים, ולצמצם פערים כלכליים ואזוריים במשק.

**מילות מפתח:** עסקים קטנים, חדשנות, פער מרכז פריפריה, מדיניות חדשנות

## הקדמה

עסקים קטנים ובינוניים מהווים את עמוד השדרה של הכלכלה המודרנית. בישראל, כ-99.5% מהעסקים הם עסקים קטנים ובינוניים (Small and Medium-sized Enterprises; SME), ובהם מועסקים כ-61% מהעובדים בסקטור העסקי (כ-2 מיליון איש). עסקים אלו מספקים 55% מהתוצר העסקי במשק הישראלי, והם תורמים בכל שנה ליצירתן של כ-75,000 משרות חדשות בשוק העבודה, שהינן כ-75% מסך כל המשרות החדשות הנפתחות במשק (הסוכנות לעסקים קטנים ובינוניים, 2023).

אולם למרות חשיבותם, עסקים קטנים מציגים בעקביות שיעורים נמוכים של אימוץ טכנולוגיות מתקדמות, דיגיטציה וחדשנות תפעולית. תופעה זו מחלישה את הפריון העסקי, מעמיקה פערים בין עסקים גדולים לקטנים, ומקטינה את עמידותם של עסקים בעת משבר. הבנת חסמי החדשנות שבהם נתקלים עסקים קטנים חיונית לשיפור הפריון במגזר העסקי, ולחיזוק הצמיחה ארוכת-הטווח של המשק (OECD, 2016).

המודל התאורטי המוצג במאמר זה מציע מסגור חדש להחלטת ההשקעה של עסקים קטנים בחדשנות, הנשען על שילוב בין שני גורמים משלימים:

1. הכדאיות הכלכלית של ההשקעה, המבוססת לפי המודל על מחיר הצל של זמן היזם.
2. יכולת המימון של ההשקעה, הדורשת הון עצמי או אשראי מספקים למימון ההשקעה בחדשנות.

המודל מראה כי ההשקעה בחדשנות צפויה להתממש רק כאשר שני התנאים מתקיימים בו-זמנית. בקצה התחתון של התפלגות הרווחיות, עסקים אינם יכולים לממן את עלות ההשקעה, גם אם התועלת העתידית הצפויה ממנה היא גבוהה; בקצה העליון, התמריץ להשקיע בחדשנות פוחת נוכח מחיר הצל הגבוה של הזמן שגובה לימוד הטכנולוגיה החדשה. המאמר מתמקד בעיקר בעסקים זעירים (אשר מעסיקים בין 1-4 עובדים) ובעסקים עצמאיים (ללא עובדים), המהווים יחד כ-87% מאוכלוסיית העסקים הקטנים והבינוניים בישראל, ואשר בהם חסמי הזמן הניהולי והמימון נוטים להיות חריפים במיוחד.

## סקירת ספרות

קיימת הסכמה רחבה במחקר כי חדשנות היא אמצעי מרכזי עבור עסקים לשיפור הפריון, הגברת העמידות העסקית ושימור היתרון התחרותי. למרות זאת, עסקים קטנים מאמצים חדשנות בקצב איטי בהרבה לעומת ארגונים גדולים. הספרות מצביעה על מספר גורמים אפשריים לכך, אשר יפורטו להלן.

### מגבלות מימון (Financial Constraints)

מגבלה זו נובעת משילוב בין שני גורמי סיכון, המזינים זה את זה: ראשית, ברמת החברה, עסקים קטנים סובלים מנחיתות מבנית בגיוס הון בשל היעדר היסטוריית אשראי ארוכה וביטחונות מספקים. שנית, ברמת הפרויקט, השקעה בחדשנות נתפסת כפעילות עתירת-סיכון, המבוססת על ידע פרטי וייחודי לזרם. השילוב בין אי-הוודאות לגבי יציבות העסק לבין הקושי להעריך את סיכויי ההצלחה של החדשנות יוצר כשל שוק, אשר מעצים את הקושי בגיוס אשראי. עקב כך, עסקים קטנים נתקלים בדחיית בקשות אשראי או

בדרישות מוגברות לביטחונות, ונוצר פער כרוני בין הכדאיות הכלכלית של הטמעת החדשנות בעסק לבין היכולת האפקטיבית לממנה. התוצאה היא פער מתמשך במימון, שבעטיו גם השקעות בעלות תשואה גבוהה אינן מגיעות לידי מימוש – דבר המעכב אימוץ טכנולוגיות, ובכך מגביל את הצמיחה והפריון של העסק. עדויות אמפיריות עקביות רבות איששו כי מדובר בחסם מרכזי אשר משפיע במידה רבה ומתמשכת על עסקים קטנים, ובפרט על יכולתם להשתלב בתהליכי חדשנות (ראו למשל: Bakhtiari et al., 2020; Beck, 2020; Hall & Lerner, 2009; OECD, 2023; Demirgüç-Kunt, 2006).

הקושי במימון חדשנות מאפיין לא רק מיזמים גדולים עתירי-הון, אלא גם מיזמי חדשנות פשוטים וזולים יחסית, כגון דיגיטציה בסיסית, אוטומציה של תהליכי ייצור והטמעת מערכות ניהול ותפעול. אף שהשקעות אלו אינן דורשות בדרך כלל הון ראשוני גבוה, עסקים קטנים רבים מתקשים לממן גם אותן, בין היתר בשל מגבלות ותנודתיות ברווחיות ובתזרים המזומנים, היעדר כרית נזילות, וביטחונות חלקיים שמקשים על קבלת אשראי בנקאי. בעקבות כך, מהלכי חדשנות מצטמצמים או מתקדמים באיטיות, והדבר מעמיק את פערי הפריון בין עסקים קטנים לגדולים (OECD, 2021; World Economic Forum, 2021).

### פערי ידע ומיומנויות (Knowledge and Capability Gaps)

מחקרים העלו שבעלי עסקים קטנים מיומנים היטב בניהול השוטף היום-יומי של העסק, אך לרוב אין בידיהם ידע טכנולוגי וניהולי המאפשר להעריך כראוי את ההשלכות האסטרטגיות של השקעה בפתרונות חדשניים. המשמעות היא שחלק מהעסקים אינם מודעים לפתרונות רלוונטיים, אינם מסוגלים להעריך את ערכם הכלכלי, או מתקשים לבחור בין אלטרנטיבות השקעה שונות (Akpan et al., 2022; Indrawati et al., 2020).

### עומס וניהול זמן (Managerial Time Constraints)

עסקים קטנים מאופיינים בריכוזיות ניהולית גבוהה, כך שבעל העסק נושא לעיתים קרובות כמעט בכל תפקידי המפתח: מכירות, תפעול, כספים, ניהול כוח אדם ושירות לקוחות. שילוב זה יוצר **עוני בזמן הניהולי**, וכך עיקר המשאבים הניהוליים מופנים להתמודדות עם בעיות יום-יומיות ואתגרים תפעוליים קצרי-טווח. עומס כזה מגביל את מרחב הקשב הקוגניטיבי של בעל העסק, וכך מצטמצמת במידה רבה יכולתו לפנות זמן לחשיבה אסטרטגית, ללמוד טכנולוגיות חדשות או לתכנן מיזמי חדשנות. גם כאשר בעל העסק מודע להזדמנויות לשיפור הפריון או להרחבת פעילותו באמצעות חדשנות, ההחלטה ליישם הזדמנויות אלה נדחית שוב ושוב למועד "נוח יותר", שאיננו מגיע בפועל. בכך הופך עומס הזמן לחסם משמעותי להשקעה בחדשנות, נוסף על מגבלות המימון והידע (Hadjimanolis, 1999; Lind et al., 2017).

### חסמים נוספים

נוסף על חסמי המימון, הידע והזמן, עסקים קטנים (ובעיקר בפרפריה) ניצבים לעיתים מול חסמים תשתיתיים מובהקים, כגון נגישות מוגבלת לתשתיות תקשורת מתקדמות, מחסור בספקי שירותי IT מקומיים ומרחק פיזי רב ממוקדי ידע וממקורות מימון ייעודיים. תנאים אלה מייקרים את האימוץ של טכנולוגיות דיגיטליות, ומצמצמים את החשיפה להזדמנויות השקעה בחדשנות (OECD, 2021). במקביל, עסקים קטנים מתאפיינים לא פעם בתרבות ארגונית המעדיפה יציבות ושימור של הפרקטיקות המוכרות על פני בחינת

פתרונות חדשים והתנסות בהם, דבר שמחזק הטיות פסיכולוגיות מוכרות, כגון הטיית הסטטוס קוו, סלידה מהפסד ותפיסת סיכון מוגברת. (Cordeiro & Vieira, 2012) שילוב זה מעודד את בעלי העסקים להישאר באזור הנוחות גם כאשר הפתרונות החדשים עשויים לשפר משמעותית את הפריזון ואת החוסן העסקי שלהם. לכן, סביבת החדשנות של עסקים קטנים מושפעת לא רק ממשאבים כלכליים וניהוליים, אלא גם מהקשר תשתיתי, נורמות תרבותיות ודפוסי קבלת החלטות התנהגותיים, אשר מטים את הכף נגד אימוץ חדשנות.

לצד זאת, ספרות עדכנית מעלה כי בעסקים קטנים החדשנות מתבטאת לעיתים קרובות בשיפורים אינקרמנטליים ותהליכיים, שאינם מזוהים בהכרח על ידי בעלי העסק כחדשנות במובן הפורמלי. בהתאם לכך, מחקרים מצביעים כי היקף החדשנות בפועל בעסקים קטנים עשוי להיות גבוה מזה שנלכד במדידה סטנדרטית, וכי פערי מודעות והמשגה עצמית מסבירים מדוע עסקים קטנים אינם פונים לכלי סיוע ייעודיים לחדשנות, גם כאשר הם מבצעים שיפורים בפועל (Harel et al., 2019). בהקשר זה נמצא גם כי במגזרים מסורתיים, חלק ניכר מן הפעילות החדשנית מתבצע בהשקעה נמוכה יחסית, ולעיתים נתפס כחלק מן הניהול השוטף. תפיסה זו מקטינה את הנטייה להגדיר את הפעילות כחדשנות ולפנות לתמיכות ייעודיות, ובכך עלולה להגביל את יכולת העסק להרחיב את היקף ההשקעה בחדשנות ולממש את פוטנציאל הערך הגלום בה (Harel, 2021).

לסיכום, בספרות עלה קונצנזוס כי החדשנות חיונית לעסקים קטנים, אך מספר חסמים מרכזיים מקשים על הטמעתה בהם בפועל: מגבלות מימון, פערים בידע ובמיומנות ועומס ניהולי. המודל התאורטי המוצג בהמשך תורם לספרות בכך שהוא משלב את מגבלת הזמן ומגבלת המימון במסגרת אחת, ומראה כיצד הן משתלבות עם מבנה התפלגות הרווחיות, כדי להסביר דפוס שיטתי של השקעת-חסר בחדשנות.

## מסגרת מושגית

### הסביבה והקצאת הזמן

נניח יזם, בעל חברה קטנה הפועל במסגרת זמן נתונה  $T_{\text{total}} > 0$ . זמן זה מחולק בין פעילות שוטפת של העסק לבין השקעה בחדשנות:

$$T_O + T_I \leq T_{\text{total}} \quad T_O \geq 0, \quad T_I \geq 0$$

$T_O$  הוא הזמן המוקצה לפעילות שוטפת של העסק (Operation), ו- $T_I$  הוא הזמן המוקצה להשקעה בחדשנות (Innovation).

השקעה בחדשנות מייצרת תזרים רווח נוסף התלוי בזמן המושקע בהשקעה זו  $\pi(T_I)$ . אנחנו מניחים ש- $\pi(\cdot)$  היא פונקציה עולה וקעורה.

$$\pi'(T_I) > 0, \quad \pi''(T_I) < 0$$

נסמן ב- $\gamma > 0$  את הרווח השולי המופק משעת עבודה בפעילות השוטפת של העסק (רווח תפעולי). מכאן נוכל להציג את העלות האלטרנטיבית של הזמן בהשקעה של  $T_I$  יחידות זמן בחדשנות כך:

$$C_{\text{opp}}(T_I) = \gamma T_I$$

לצורך פשטות אנליטית, המודל מניח כי העלות האלטרנטיבית של זמן היזם המוקצה להשקעה בחדשנות היא ליניארית. אולם בפועל ניתן לצפות כי העלות השולית תעלה

עם  $T_I$ , למשל בשל תפוקה שולית פוחתת של מאמצי הלמידה, הניסוי והיישום של החדשנות. עם זאת, כל עוד העלות היא פונקציה קמורה של  $T_I$ , התובנות המרכזיות של המודל אינן משתנות.

הרווח ליזם (במונחי ערך נוכחי של רווחים צפויים) מהשקעה של  $T_I$  יחידות זמן בחדשנות הוא:

$$U(T_I) = \pi(T_I) - \gamma T_I$$

### בעיית היזם

תנאי סדר ראשון לאופטימום הוא:

$$\begin{aligned} \frac{dU}{dT_I} &= \pi'(T_I) - \gamma = 0, \\ \pi'(T_I^P) &= \gamma, \end{aligned}$$

$T_I^P$  הוא כמות הזמן האופטימלית מבחינת היזם להשקעה בחדשנות. מכיוון ש-, הרווח השולי בהשקעה בחדשנות קטן עם הגידול ב-, ולכן משך הזמן להשקעה אופטימלית בחדשנות הוא פונקציה יורדת של , המייצגת את העלות האלטרנטיבית של זמן היזם:

$$T_I^P = T_I^P(\gamma), \quad \frac{dT_I^P}{d\gamma} < 0$$

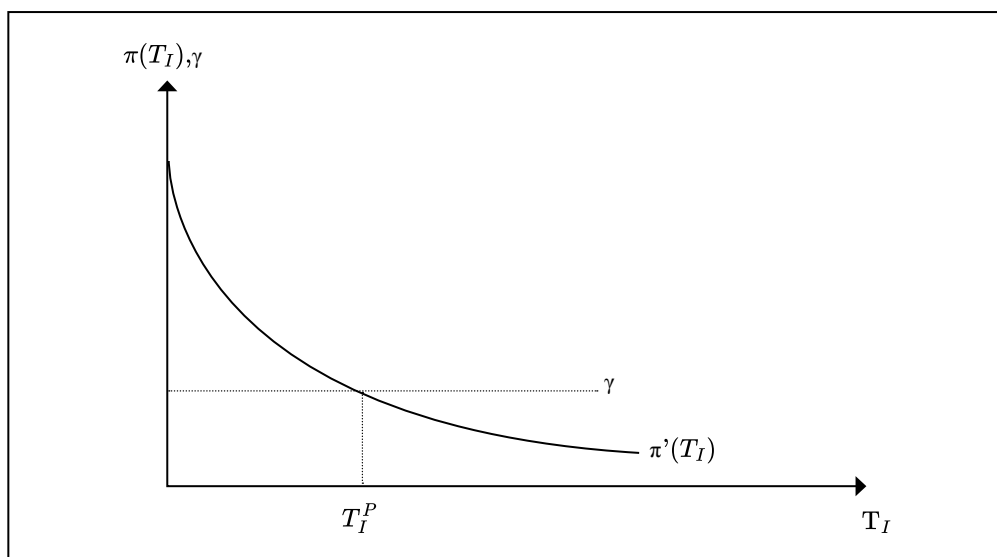
מכך עולה כי עבור רווח תפעולי גבוה דיו, נוכל למצוא  $\pi'(0) \leq \gamma$  שמייצג פתרון פיננסי, שבו אין השקעה בחדשנות בכלל.

$$T_I^P = 0$$

מצד שני, פתרון פנימי שבו יש השקעה חיובית בחדשנות מתקיים כאשר  $\pi'(0) > \gamma$ . במצב זה,  $T_I^P > 0$ .

תרשים 1 מציג את תנאי הכדאיות להשקעה בחדשנות כתלות במחיר הזמן של היזם.

**תרשים 1:** תנאי הכדאיות להשקעה בחדשנות כתלות במחיר הזמן של היזם



מהתרשים עולה שבמקרה של  $\gamma$  גבוה דיו, לא תהיה השקעה בחדשנות. כעת נניח שהשקעה בחדשנות גם דורשת הוצאה הון קבועה (CAPEX)  $K > 0$ . פונקציית הרווח ליזם מהשקעה של יחידות זמן בחדשנות מוסטת למטה בגודל  $K$ .

$$U^*(\gamma) \equiv \max_{T_I \geq 0} [\pi(T_I) - \gamma T_I] - K = U(T_I^P(\gamma)) - K$$

היזם ישקיע בחדשנות רק אם:

$$U^*(\gamma) \geq 0$$

$K$  מייצג למעשה רכיב הון בלתי-תלוי בהיקף הזמן המוקצה לחדשנות, למשל רכישת ציוד, תוכנה, התאמות תשתית או רגולציה נלווית. מאחר ש- $K$  אינה פונקציה של  $T_I$ , היא אינה משנה את תנאי האופטימום הפנימי. לכן  $(T_I^P(\gamma))$ , שהוא פתרון הבעיה ללא העלות הקבועה, נותר גם רמת הזמן האופטימלית בהינתן עלות קבועה. במילים אחרות, העלות הקבועה אינה משנה את גודל ההשקעה בזמן, אלא רק את החלטת הכניסה להשקעה.

עם זאת, העלות הקבועה יוצרת תנאי סף של כדאיות: השקעה בחדשנות תתבצע רק אם התועלת המקסימלית לפני העלות הקבועה מכסה את  $K$ , כלומר אם:

$$U(T_I^P(\gamma)) \geq K \Leftrightarrow U^*(\gamma) \geq 0$$

כך שנדרש סף רווחיות מינימלי כדי להצדיק את ההשקעה בחדשנות מבחינת היזם.

### מימון החדשנות

היכולת לממן את החדשנות תלויה ברווח התפעולי של היזם, בעל העסק הקטן. ככל שהרווח גדול יותר, כך גדלים המשאבים של היזם למימון  $K$ . נסמן ב- $\Pi_0(\gamma)$  את הרווח התפעולי הכולל ללא השקעה בחדשנות:

$$\Pi'_0(\gamma) > 0$$

היזם מקצה חלק  $\theta \in (0, 1)$  של הרווח התפעולי הכולל למימון ההשקעה בחדשנות, בין אם ישירות מהון עצמי ובין אם באמצעות אשראי בנקאי המגובה בהון זה. בהתבסס על הספרות בתחום הכלכלה האבולוציונית, אנו מניחים כי עסקים קטנים הפועלים בתנאי אי-ודאות גבוהה ורציונליות חסומה (Bounded Rationality) מאמצים כללי השקעה היוריסטיים. באופן ספציפי, במודל זה הקצאת ההשקעה  $\theta$  מוגדרת כשיעור קבוע מהרווח התפעולי (Nelson & Winter, 1982).

מכך עולה כי מגבלת המימון להשקעות בחדשנות היא:

$$M(\gamma) = \theta \Pi_0(\gamma)$$

ההשקעה תתבצע אם ליזם יש מספיק הון:

$$K \leq M(\gamma) = \theta \Pi_0(\gamma)$$

### סיכום תנאי ההשקעה בחדשנות

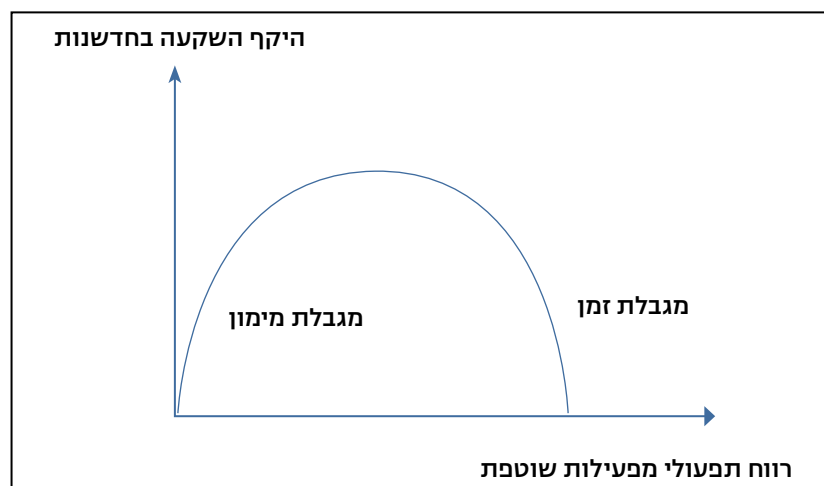
אם נאחד את שני התנאים להשקעה בחדשנות, נקבל שהשקעה בחדשנות תתבצע אם יתקיימו שני התנאים הבאים:

$$\begin{aligned}
 & \text{(i) תנאי הכדאיות} & U^*(\gamma) = U(T_I^P(\gamma)) - K \geq 0 \\
 & \text{(ii) מגבלת המימון} & \theta \Pi_0(\gamma) \geq K
 \end{aligned}$$

תנאים אלו נוטים שלא להתקיים בשני קצוות ההתפלגות של  $\gamma$ . בקצה הגבוה של  $\gamma$ , העלות האלטרנטיבית של הזמן גבוהה, ולכן תנאי הכדאיות (i) נכשל. בקצה הנמוך של  $\gamma$ , הרווח התפעולי הכולל  $\Pi_0(\gamma)$  נמוך, ולכן מגבלת המימון (ii) מציבה חסם בפני היזם. לפיכך מתקבלת השקעת-חסר בחדשנות הן בקרב עסקים קטנים הנתונים למגבלת זמן, והן בקרב אלה הנתונים למגבלת מימון.

תרשים 2 מאחד את שני תנאי ההשקעה בחדשנות, וממחיש כיצד שילוב תנאי הכדאיות ותנאי המימון מוביל לדפוס בצורת  $U$  הפוכה של היקף ההשקעה בחדשנות ביחס לרווח התפעולי.

**תרשים 2:** היקף ההשקעה בחדשנות כפונקציה של הרווח התפעולי



## דיון

המודל התאורטי שהוצג לעיל מדגים כי החלטתם של עסקים קטנים להשקיע בחדשנות מבוססת על שני ממדים משלימים. מצד אחד, ההשקעה צריכה להיות כדאית – כלומר שהרווח הצפוי מהחדשנות, לאחר שקלול עלות הזמן האלטרנטיבית וההשקעה הקבועה  $K$ , צריך להיות חיובי. מצד שני, גם כאשר החדשנות כדאית, העסק זקוק למשאבים מספקים כדי לממן את עלותה הקבועה, באמצעות הון עצמי או אשראי בנקאי המגובה בו. שילוב שני התנאים מראה כי ההשקעה בחדשנות צפויה להתממש רק עבור טווח הביניים של הרווחיות, ואילו בקצוות התפלגות הרווחיות מתקבלת השקעת-חסר.

בצד השמאלי של התפלגות הרווחיות, עסקים המצויים בהפסד או קרוב לנקודת האיזון מתקשים לצבור הון עצמי ולספק ביטחונות לאשראי, ולכן הם יתקשו לממן את ההשקעה בחדשנות, גם אם מבחינה עקרונית ההשקעה כדאית. בצד הימני של ההתפלגות, בקרב עסקים בעלי רווחיות גבוהה, מחיר הצל של זמן היזם נעשה גבוה, והעלות האלטרנטיבית של הקצאת שעות לחדשנות עולה על הרווח השולי הצפוי ממנה. במונחי המודל, בטווחי רווחיות נמוכים נכשלת בעיקר מגבלת המימון, ואילו בטווחי רווחיות גבוהים נכשל בעיקר תנאי הכדאיות מבוסס-הזמן. על כן, שני הקצוות מובילים לתת-ההשקעה בחדשנות, גם אם מסיבות שונות.

תבנית זו מהדהדת ממצאים אמפיריים קודמים על קשר בצורת U הפוכה בין משאבים עודפים (slack) לבין חדשנות וביצועים ארגוניים. נוריה וגאלטי (Nohria & Gulati, 1996) הראו כי גם מחסור במשאבים עודפים וגם עודף משאבים עלולים לפגוע בחדשנות: רמת משאבים נמוכה מדי מגבילה את היכולת לממן השקעות, ואילו עודף במשאבים עלול להביא לשאננות ולירידה במשמעת הניהולית כלפי פרויקטים חדשניים. מודלים אמפיריים עדכניים תומכים בדפוס זה, ומראים שטווח ביניים של משאבים עודפים הוא אופטימלי מבחינת ההשקעה בחדשנות (Zhang et al., 2022; Zhang et al., 2025). המודל הנוכחי מציע תשתית מיקרו-כלכלית לתובנה זו ברמת העסק הקטן: המשאבים העודפים מגולמים כחסם מימון בקצה השמאלי של התפלגות הרווחיות, ואילו בקצה הימני הם משתקפים במחיר צל גבוה של זמן שמגביל את התמריץ להשקיע בחדשנות.

נוסף על כך, מהספרות עולה תבנית של U הפוכה בחדשנות גם בהקשרים אחרים, למשל ביחסי תחרות-חדשנות. בהקשר זה נמצא כי חדשנות מרבית מתקבלת ברמות הביניים של התחרות, ואילו עודף או מחסור בתחרות מפחיתים את התמריץ לחדשנות (Aghion et al., 2005). ממצא זה מדגיש כי תבנית של U הפוכה היא רחבה, והמנגנון שביסודה שונה בכל הקשר. במקרה של עסקים קטנים, המודל הנוכחי מספק לה הסבר מיקרו-כלכלי חדש המבוסס על מגבלות של זמן ומימון.

הקשר בצורת U הפוכה בין רווחיות להשקעה בחדשנות שמתקבל מן המודל מצביע על דפוס מבני חשוב: נתונים אמפיריים על מבנה הפעילות של עסקים קטנים מרמזים כי בפועל, מרבית העסקים אינם נמצאים באזור שבו הנטייה להשקיע בחדשנות היא גבוהה יחסית. מחקר רחב-היקף של קרופורד ושותפיו (Crawford et al., 2015), אשר בחן למעלה מ-12 אלף עסקים, מצא כי 48 מתוך 49 משתנים יזמיים מרכזיים – ובהם הכנסות, צמיחת הכנסות ופעילות עסקית – אינם מתפלגים בצורה נורמלית, אלא מציגים התפלגויות חוק-עוצמה (Power law distribution): רוב גדול של עסקים ברמות פעילות נמוכות, ומיעוט קטן בעלי ביצועים גבוהים במיוחד. דפוס זה, אף שאינו עוסק ישירות ברווחיות, מצביע על כך שגם משתנים פיננסיים כגון רווחים ושולי רווח צפויים להתפלג באופן דומה.

ממצאים עדכניים תומכים בכך: נמצא כי כ-40% מהעסקים הקטנים מדווחים על רווחיות, כ-30% פועלים סביב נקודת האיזון, וכ-30% נוספים מצויים בהפסד. מכך עולה כי כ-60% מהעסקים פועלים למעשה באזור הישרדותי, שבו מוגבלים הן ההון העצמי שלהם והן יכולת גיוס האשראי.<sup>2</sup> גם בקרב עסקים רווחיים שולי הרווח נמוכים יחסית, לרוב בין 7%-10% בלבד.<sup>3</sup> בהתאם לכך, רוב המנהלים מדווחים על לחץ תפעולי גבוה ועל קושי לפנות זמן לצמיחה ולחדשנות.<sup>4</sup> מכלול העדויות הללו מצביע כי מרבית העסקים הקטנים מרוכזים בחלק התחתון של התפלגות הרווחיות, ולכן לפי המודל סביר שיציגו נטייה

2. SmallBizGenius. *Small Business Statistics*

[/https://www.smallbizgenius.net/by-the-numbers/small-business-statistics](https://www.smallbizgenius.net/by-the-numbers/small-business-statistics)

3. Vena Solutions. *Small Business Revenue Statistics*

<https://www.venasolutions.com/blog/small-business-revenue-statistics>

4. World Economic Forum. *Small Business, Big Problem: New Report Says 67% of SMEs Worldwide Are Fighting for Survival*

<https://www.weforum.org/press/2022/12/small-business-big-problem-new-report-says-67-of-smes-worldwide-are-fighting-for-survival>

נמוכה במיוחד להשקיע בחדשנות. לפיכך, השילוב בין צורת ה-U ההפוכה של המודל בקשר שבין השקעה בחדשנות לרווחיות לבין ההתפלגות הלא-גאוסיינית של רווחיות ופעילות עסקית, מסביר מדוע היקף ההשקעות בחדשנות בקרב עסקים קטנים נותר נמוך.

### מדיניות ציבורית: סוכני חדשנות כשוברי מלכודת החדשנות

המודל התאורטי שהוצג לעיל מראה כי החלטת ההשקעה בחדשנות בעסקים קטנים נקבעת לאורך שני ממדים משלימים: התמריץ להשקיע בחדשנות ביחס למחיר הצל של זמן היזם, ויכולת המימון של העלות הקבועה (CAPEX) הנדרשת ליישום החדשנות. השקעה בחדשנות צפויה להתממש רק עבור טווח הביניים של רווחיות העסק, ואילו בקצוות ההתפלגות מתקבלת השקעת-חסר: במצב של רווחיות נמוכה נכשלת בעיקר מגבלת המימון, ובמצב של רווחיות גבוהה נכשל בעיקר תנאי הכדאיות מבוסס-הזמן. לנוכח התפלגות לא-גאוסיינית של הפעילות והרווחיות בעסקים קטנים, כך שחלק גדול מן העסקים מצוי באזורי רווחיות נמוכה ובינונית - מתקבלת בפועל "מלכודת חדשנות" מערכתית, ולא רק כשל נקודתי של יזם יחיד. למלכודת זו השלכות מאקרו-כלכליות מובהקות, ובהן פגיעה מתמשכת בפריון, ביכולת הצמיחה של המשק ובהעמקת אי-השוויון בו. מכאן שהמצב המתואר אינו תוצאה של בחירה פרטית גרידא, אלא משקף כשל שוק.

השוק לבדו אינו מוביל לרמת השקעה רצויה בחדשנות. ראשית, קיימים כשלים בשוק האשראי המגבילים מימון לחדשנות בעסקים קטנים, בעיקר בשל בעיות של חוסר סימטריה בזרימת המידע בין היזם לגוף המממן, וקושי לשעבד נכסים בלתי מוחשיים כבטוחה. מנגנונים אלה והשלכותיהם על עסקים קטנים נדונים בסקירת הספרות לעיל. שנית, גם כאשר מגבלת המימון נחלשת, הספרות מעלה כי פערי ידע ומיומנויות - ובפרט מחסור בזמן ניהולי ובקשב קוגניטיבי - ממשיכים להגביל את אימוץ החדשנות בעסקים קטנים. במובן זה, השוק אינו פותר באופן עקבי את החסם באמצעות שירותים נגשים ואמינים המספקים ידע, ליווי והטמעה, בין היתר בשל עלויות עסקה וחיכוכי מידע, המקשים על עסקים להעריך מראש את התועלת הצפויה מרכישת שירותים אלה. ואכן, ממצאים מניסויי שדה העלו כי ליווי וייעוץ ניהולי עשויים לשפר ביצועים, אך הם אינם נרכשים ומוטמעים באופן שיטתי על ידי עסקים קטנים (Bruhn et al., 2018).

במצב זה, מדיניות ציבורית המתמקדת בעיקר בהגדלת היצע האשראי או במענקי השקעה רוחביים איננה מספקת. גם כאשר קיימים מסלולי מימון נוחים לבעלי עסקים קטנים בערבות המדינה או במימונה, עסקים רבים אינם מצליחים לתרגם אותם להשקעות בפועל בחדשנות - בין אם בשל מגבלת זמן ניהולי וקשב קוגניטיבי, ובין אם בשל פערי ידע בנוגע לטכנולוגיות ולכלי המימון הרלוונטיים. במונחי המודל, גם כאשר קיימת אפשרות להתמודד עם מגבלת המימון, חסמי הזמן והידע מונעים מן היזם לתרגם את הכדאיות התאורטית להשקעה ממשית.

על רקע זה מוצע להלן כלי מדיניות ייעודי: **סוכני חדשנות** אשר יעניקו ייעוץ ציבורי פרואקטיבי לעסקים קטנים, המשלב טיפול בריזמי בשני ממדי המודל - מגבלת הזמן והידע מצד אחד, ומגבלת המימון מצד שני. סוכני החדשנות יועסקו על ידי הסוכנות לעסקים קטנים ובינוניים במשרד הכלכלה והתעשייה, ויפעלו כגורם מקצועי ניטרלי שאיננו מייצג בנק או ספק טכנולוגיה מסוים, אלא את האינטרס הציבורי להגדלת הפריון והחדשנות במגזר העסקי.

## סוכני חדשנות: תפקיד כפול של מתן ידע ומימון

לסוכן החדשנות שתי פונקציות משלימות, המיישמות ברמת המדיניות את שני תנאי ההשקעה במודל, כפי שיורחב להלן.

### 1. סגירת פערי ידע, מיומנויות וזמן ניהולי

סוכן החדשנות יפעל כיועץ מומחה חיצוני לעסק הקטן. יחד עם בעל העסק הוא יבצע:

- אבחון של מצב העסק, כולל רווחיות, מבנה תזרים, רמת דיגיטציה, תהליכי עבודה ויכולות ניהוליות.
- זיהוי חסמי חדשנות ספציפיים בעסק על ציר המימון, הידע והזמן.
- גיבוש "חבילת חדשנות" מותאמת, המשלבת שדרוגים טכנולוגיים (דיגיטציה, אוטומציה, מערכות מידע ובינה מלאכותית), שינויים ארגוניים ושיפור תהליכי ניהול.
- תרגום החבילה לתוכנית עבודה מדורגת, עם אבני דרך ויעדים מדידים.

בכך יסייע הסוכן להפחית את "עונוי הזמן הניהולי" של בעל העסק, ויספק קיבולת זמן ניהולית ולימודית חיצונית, שמקטינה את העלות האפקטיבית של הקצאת הזמן לחשיבה אסטרטגית ולניהול מיזמי חדשנות. במונחי המודל, הוא ינמיך את מחיר הצל האפקטיבי של זמן הזים על ידי אספקת תשתית ניהולית וידע מקצועי מבחוץ.

### 2. התאמת חבילת מימון ליישום החדשנות

במקביל, סוכן החדשנות יתפקד כמתכנן מימון ציבורי, דרך הפעולות הבאות:

- הוא יתרגם את תוכנית החדשנות לתקציב השקעה מפורט ולתחזית תזרים מזומנים.
- יחד עם בעל העסק הוא ימפה את אפיקי המימון הרלוונטיים: הון עצמי, הלוואות בנקאיות, ערבויות מדינה ומענקים עבור מסלולי חדשנות טכנולוגית.
- הוא יסייע בהכנת החומרים והבקשות למימון, ובניהול הממשק עם הגופים המממנים.
- הוא יוודא שהיקף ההתחייבויות המימוניות תואם את כושר ההחזר של העסק, כך שההשקעה בחדשנות לא תהפוך לסיכון נזילות קיצוני.

פונקציה זו בתפקידו של סוכן החדשנות תרכך את מגבלת המימון במודל על ידי הקטנת פערי המידע מול המערכת הפיננסית, תרגום כלים קיימים לשפה ולצרכים של העסק, ועיצוב פתרון מימוני לעסק – אשר לוקח בחשבון את סוג העסק, שלב ההתפתחות שלו והפרויקט הנדון.

## מקרה בוחן בינלאומי: יישום מודל סוכני החדשנות בברזיל

הצעת המדיניות שמוצגת במאמר זה נשענת גם על ניסיון יישומי. החוקרים שוורץ, בראל ובן-טולילה (Schwartz et al., 2022) ניתחו פיילוט חדשני שנערך במדינת סיארה בברזיל, המבוסס על מודל (Reverse Mentoring (RM). במסגרת הפיילוט גויסו בוגרי אוניברסיטאות מצטיינים בתחומי חדשנות וטכנולוגיה להכשרה ייעודית לתפקיד סוכני חדשנות, והוצמדו לצוותי הנהלה בחברות תעשייתיות קטנות ובינוניות. מודל ה-RM מאפשר אינטראקציה

ייחודית: צעירים בעלי מיומנויות טכנולוגיות חיצוניות לארגון מעבירים ידע ותפיסות חדשות להנהלה הוותיקה, ובמקביל לומדים ממנה על מגבלות פעילות, קבלת החלטות וצרכים עסקיים.

סוכני החדשנות במחקר הנדון (Schwartz et al., 2022) פעלו בגישת ייעוץ אקטיבית (outreach): הם יזמו מפגשים עם המנהלים, אבחנו יחד איתם תחומי פעילות שבהם יש פוטנציאל לחדשנות, וזיהו תהליכים ניהוליים שיש לחזק לשם יישום השינוי. בחברות רבות הוגדרו לפחות שני כיווני חדשנות, החל משדרוג תהליכי ייצור וכלה בפיתוח מוצרים או כניסה לשווקים חדשים. נוסף על כך, סוכני החדשנות שימשו כמתווכי ידע בין החברות לבין האקוסיסטם האזורי, שכלל בין השאר מוסדות הכשרה, תוכניות תמיכה ציבוריות, יועצים מקצועיים ושותפים עסקיים.

הפיילוט שנבחן במחקר לעיל מדגים כיצד מודל RM יכול לגשר על חסמי ידע, זמן ומימון בעסקים קטנים, באמצעות שילוב בין מומחיות טכנולוגית צעירה לבין ניסיון ניהולי ותפעולי ארוך-שנים. במונחי המודל המוצג במאמר הנוכחי, תוכנית סוכני החדשנות הברזילאית פעלה בזמנית על שני הצירים: היא צמצמה את מגבלת הזמן והידע הניהולי, ובמקביל סייעה לחברות לנצל טוב יותר את מקורות הסיוע והמימון הקיימים באקוסיסטם האזורי.

### עקרונות ליישום תוכנית סוכני החדשנות בישראל

ליישום מודל סוכני החדשנות בהקשר הישראלי, מוצעים להלן כמה עקרונות פעולה.

1. **עיגון מוסדי בסוכנות לעסקים קטנים ובינוניים:** הסוכנות לעסקים קטנים ובינוניים במשרד הכלכלה והתעשייה היא הגוף הטבעי להעסקת סוכני החדשנות ולהגדרת סטנדרטים מקצועיים לאבחון עסקים, ליווי תהליכי חדשנות והערכת תוצאות. עיגון כזה מאפשר יצירת ממשק מתואם עם משרדי הממשלה הרלוונטיים, עם רשות החדשנות ועם המערכת הבנקאית.
2. **גיוס והכשרה של סוכני חדשנות:** לצד הפעלת התוכנית בשטח, ניתן לבסס מסלול הכשרה ייעודי בתוך מוסדות ההשכלה הגבוהה, שיכשיר כבר במהלך התואר סטודנטים לתפקיד סוכני חדשנות. מחלקות לכלכלה וניהול יכולות לפתח מסלולי התמחות חדשים במסגרת התואר הראשון, אשר ישלבו ידע תאורטי עם מיומנויות יישומיות בייעוץ לעסקים קטנים ובהטמעת חדשנות בהם. מסלולים אלו יעניקו לסטודנטים הכשרה באבחון עסקי, בתכנון פרויקטים של חדשנות, בבניית חבילות מימון ובליווי תהליכי שינוי ארגוניים. לצד הלימוד העיוני, הסטודנטים יבצעו פרקטיקום מודרך בעסקים קטנים כחלק אינטגרלי מן ההכשרה.<sup>5</sup> עם סיום לימודיהם יקבלו הבוגרים תעודה מקצועית של יועצי חדשנות, ויוכלו להשתלב בתוכנית סוכני החדשנות של הסוכנות לעסקים קטנים ובינוניים.
3. **התמקדות בעסקים קטנים ובינוניים בעיקר בפריריה:** אף שהמודל התאורטי הוא כללי, הוא מתכתב עם הספרות העוסקת בפערי החדשנות בין המרכז לפריריה (Core-Periphery Gap). ספרות זו מלמדת כי עסקים בפריריה פועלים בסביבה דלת-משאבים, המתאפיינת בנגישות נמוכה לתשתיות ידע, לספקים ולרשתות

5 מודל פרקטיקום כזה לדוגמה פועל כבר כעת במחלקה לכלכלה ויישומית וניהול במכללה האקדמית ספיר: במסגרת קורס סימיר מלווים סטודנטים עסק קטן אמיתי, מבצעים אבחון מלא שלו, ובונים עבורו תוכנית חדשנות מותאמת.

חדשנות. במונחי המודל, פער גאוגרפי זה מייקר את ההשקעה בשני ערוצים במקביל: ראשית, תהליך איתור ההשקעות המתאימות ותהליך והלמידה שלהן דורש זמן רב יותר ( ) בהשוואה למרכז, מה שמתורגם לאובדן גבוה יותר של הכנסה שוטפת; שנית, היעדר תשתיות תומכות וריחוק מספקים מעלים את העלות הקבועה הישירה של ההשקעה (K). נוסף על כך, חסם המימון חמור יותר בפריפריה בשל זמינות מצומצמת של מקורות אשראי, נגישות נמוכה לגופי תמיכה מקצועיים, ופערי מידע גדולים יותר מול המערכת הפיננסית. שילוב תנאים אלו יוצר קושי משמעותי במיוחד ליזום ולהטמיע חדשנות בעסקים קטנים הפועלים בפריפריה לעומת עסקים דומים במרכז הארץ (Bar-El et al., 2024; Zarębski et al., 2022). לפיכך, תוכנית סוכני החדשנות צריכה לתת עדיפות אזורית לעסקים בפריפריה, שבה החסמים המבניים להטמעת חדשנות גדולים יותר.

## מגבלות המחקר וכיווני מחקר עתידי

למחקר הנוכחי מספר מגבלות. ראשית, מדובר במסגרת מושגית ותאורטית, ולכן תחזיות המודל לא נבחנו כאן באמצעות בדיקה אמפירית עצמאית, ולא בוצע כיול פרמטרים על בסיס נתונים. שנית, המודל הוא סטטי ומפשט את תהליך אימוץ החדשנות, שעה שבפועל מדובר בהחלטה דינמית הכוללת למידה מצטברת, אי-ודאות משתנה בזמן ותלות במסלול. שלישית, לצורך פשטות אנליטית הנחנו הומוגניות בין עסקים קטנים, אף שבמציאות קיימת שונות מהותית ביניהם לפי הענף, גיל העסק וגודלו, ההון האנושי, מאפייני השוק המקומי והמיקום הגאוגרפי.

מגבלות אלו מצביעות על מספר כיווני מחקר עתידיים. מחקרים אמפיריים יוכלו לבחון באופן ישיר את תחזיות המודל, לרבות דפוס השקעת-החסר לאורך התפלגות הרווחיות, והאופן שבו מגבלות זמן, ידע ומימון פועלות במקביל. נוסף על כך, יש מקום להשוואות בין ענפים ואזורים, ובפרט בין עסקים במרכז ובפריפריה. כיוון נוסף הוא הרחבת המודל למסגרת דינמית שתאפשר לבחון השקעות אינקרמנטליות, תזמון השקעה ומנגנוני למידה והטמעה לאורך זמן.

לבסוף, ההצעה היישומית של "סוכני חדשנות" מוצגת כתרחיש מדיניות אחד בעל בסיס אמפירי בינלאומי, אך הכלי לא נוסה בישראל במסגרת המחקר הנוכחי. לפיכך, נדרשות הערכות יישומיות בהקשר הישראלי, לרבות ניסויי שדה או הערכות השפעה, וכן השוואה לכלי מדיניות משלימים או חלופיים – כגון מסלולי מימון ייעודיים, מערכי הכשרה והטמעה ותצורות הפעלה שונות, לדוגמה באמצעות הסוכנות לעסקים קטנים ובינוניים, רשויות מקומיות, אשכולות או גופים מתווכים נוספים.

לסיכום, מאמר זה מציע מסגרת מושגית מאוחדת להבנת תת-ההשקעה בחדשנות בקרב עסקים קטנים. המסגרת התאורטית משלבת בין מגבלת הזמן הניהולי של היזם לבין מגבלת המימון של עלויות ההשקעה ההונית (CAPEX), ומראה כיצד שילובן עלול ליצור מלכודת חדשנות מערכתית לאורך התפלגות הרווחיות. תרומתה של מסגרת תאורטית זו היא כפולה: ברמה המחקרית, היא מחדדת את המנגנון שבו חסמים משלימים פועלים יחד ומייצרים דפוס שיטתי של השקעת-חסר; וברמת המדיניות הציבורית, היא מצביעה על כך שהתערבויות המתמקדות רק באחד מהחסמים אינן מספיקות כאשר שניהם מתקיימים במקביל. על בסיס היגיון זה, תוכנית סוכני החדשנות מוצגת ככלי מדיניות הוליסטי, שעשוי לחזק אימוץ חדשנות ולשפר פריון בקרב עסקים קטנים – בדגש על עצמאים ועסקים זעירים, ובכך לתרום להגדלת פוטנציאל הצמיחה העסקי ולצמצום פערים כלכליים ואזוריים.

## ביבליוגרפיה

- הסוכנות לעסקים קטנים ובינוניים במשרד הכלכלה והתעשייה (2023). מצב העסקים הקטנים והבינוניים בישראל 2023. <https://www.sba.org.il/hb/PolicyAndInformation/Researches/Pages/SR77.aspx>
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., & Howitt, P. (2005). Competition and innovation: An inverted-u relationship. *The Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 701–728. <https://doi.org/10.1093/qje/120.2.701>
- Akpan, I. J., Udoh, E. A. P., & Adebisi, B. (2022). Small business awareness and adoption of state-of-the-art technologies in emerging and developing markets, and lessons from the COVID-19 pandemic. *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, 34(2), 123–140. <https://doi.org/10.1080/08276331.2020.1820185>
- Bakhtiari, S., Breunig, R., Magnani, L., & Zhang, J. (2020). Financial constraints and small and medium enterprises: A review. *The Economic Record*, 96(315), 506–523. <https://doi.org/10.1111/1475-4932.12560>
- Bar-El, R., Hadad, S., Maymoni, L., Ben-Malka, R., & Megidish, R. (2024). Can the periphery survive innovation-led growth? Insights from Israel. *Regional Studies, Regional Science*, 11(1), 453–470. <https://doi.org/10.1080/21681376.2024.2374994>
- Bruhn, M., Karlan, D., & Schoar, A. (2018). The impact of consulting services on small and medium enterprises: Evidence from a randomized trial in Mexico. *The Journal of Political Economy*, 126(2), 635–687. <https://doi.org/10.1086/696154>
- Beck, T., & Demirguc-Kunt, A. (2006). Small and medium-size enterprises: Access to finance as a growth constraint. *Journal of Banking & Finance*, 30(11), 2931–2943. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.05.009>
- Cordeiro, A., & Vieira, F. (2012, September). Barriers to innovation amongst small and medium-sized enterprises (SMEs) in Portugal. Proceedings of the 7th European Conference on Innovation and Entrepreneurship: ECIE (p. 97). Academic Conferences Limited.
- Crawford, G. C., Aguinis, H., Lichtenstein, B., Davidsson, P., & McKelvey, B. (2015). Power law distributions in entrepreneurship: Implications for theory and research. *Journal of Business Venturing*, 30(5), 696–713. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2015.01.001>
- Hadjimanolis, A. (1999). Barriers to innovation for SMEs in a small less developed country (Cyprus). *Technovation*, 19(9), 561–570. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(99\)00034-6](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(99)00034-6)
- Hall, B. H., & Lerner, J. (2009). *The financing of R&D and innovation*. NBER Working Paper No. 15325. National Bureau of Economic Research.
- Harel, R., Schwartz, D., & Kaufmann, D. (2019). Small businesses are promoting innovation!! Do we know this? *Small Enterprise Research*, 26(1), 18–35. <https://doi.org/10.1080/13215906.2019.1569552>
- Harel, R., Schwartz, D., & Kaufmann, D. (2021). Organizational culture processes for promoting innovation in small businesses. *EuroMed Journal of Business*, 16(2), 218–240. <https://doi.org/10.1108/EMJB-03-2020-0027>

- Indrawati, H., Caska, & Suarman. (2020). Barriers to technological innovations of SMEs: how to solve them? *International Journal of Innovation Science*, 12(5), 545–564. <https://doi.org/10.1108/IJIS-04-2020-0049>
- Lind, E., Karlsson, A., & Öhrwall Rönnbäck, A. (2017). Constraints and capacities in small established firms: The role of managerial levers in the innovation process. In *28th ISPIM Conference, Vienna, June 18–21, 2017*.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Belknap Press of Harvard University Press.
- Nohria, N., & Gulati, R. (1996). Is Slack Good or Bad for Innovation? *Academy of Management Journal*, 39(5), 1245–1264. <https://doi.org/10.5465/256998>
- OECD (2016). *SME and Entrepreneurship Policy in Israel 2016*, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264262324-en>.
- OECD (2021). *The Digital Transformation of SMEs*, OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>.
- OECD (2023). OECD Financing SMEs and Entrepreneurs Scoreboard: 2023 Highlights. OECD SME and Entrepreneurship Papers, No. 36. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a8d13e55-en>.
- Schwartz, D., Bar-El, R., & Bentolila, D. J. (2022). Adapting reverse mentoring strategy to SMEs: A new pilot model implemented in Brazil. *Sustainability*, 14(15), 9515. <https://doi.org/10.3390/su14159515>
- World Economic Forum (2021). COVID-19 and technology adoption in small and medium-sized enterprises: The impact and the way forward. <https://www.weforum.org/publications/covid-19-and-technology-adoption-in-small-and-medium-sized-enterprises-the-impact-and-the-way-forward/>
- Zarębski, P., Czerwińska-Jaśkiewicz, M., & Klonowska-Matynia, M. (2022). Innovation in peripheral regions from a multidimensional perspective: Evidence from the middle pomerania region in Poland. *Sustainability*, 14(14), 8529. <https://doi.org/10.3390/su14148529>
- Zhang, Y., Sun, Z., & Sun, M. (2022). Unabsorbed slack resources and enterprise innovation: The moderating effect of environmental uncertainty and managerial ability. *Sustainability*, 14(7), 3782. <https://doi.org/10.3390/su14073782>
- Zhang, L. Y., Zhang, X. C., & Choi, S. J. (2025). Optimizing slack resource allocation: An economic approach to sustainable competitive advantage. *SAGE Open*, 15(1). <https://doi.org/10.1177/21582440251313587>

## נספח 1: הוכחת הקשר השלילי בין העלות האלטרנטיבית של הזמן לבין זמן ההשקעה האופטימלי בחדשנות

במאמר טענו כי כמות הזמן להשקעה אופטימלית בחדשנות היא פונקציה יורדת של הרווח התפעולי  $\gamma$ , המייצג את העלות האלטרנטיבית של הזמן:

$$T_I^P = T_I^P(\gamma), \quad \frac{dT_I^P}{d\gamma} < 0$$

**נקודת המוצא:** תנאי סדר ראשון לאופטימום (FOC) הוא השוויון בין התועלת השולית לעלות השולית:

$$\pi'(T_I^P) = \gamma$$

בשימוש בנגזרת סתומה (Implicit Differentiation) על תנאי סדר ראשון:

$$\frac{d}{d\gamma}[\pi'(T_I^P)] = \frac{d}{d\gamma}[\gamma]$$

שימוש בכלל השרשרת מוביל ל:

$$\begin{aligned} \pi''(T_I^P) \cdot \frac{dT_I^P}{d\gamma} &= 1 \\ \frac{dT_I^P}{d\gamma} &= \frac{1}{\pi''(T_I^P)} \end{aligned}$$

לפי הנחות הקעירות של  $\pi''(T_I) < 0$ , לכן:

$$\frac{dT_I^P}{d\gamma} < 0$$