

טכנולוגיות חדשות והכלכלה:
תמורות ואתגרים

08.12.2025 | בית ציוני אמריקה- תל אביב



טכנולוגיות חדשות בענף הבינוי: אתגרים ותמורות

העבודה בתהליך

דארין וייסמן (חטיבת המחקר)
תודה לרון טייב על הסיוע המצוין במחקר

רקע ומוטיבציה

אחד האתגרים בענף הבינוי בישראל הוא פריון עבודה נמוך

בנק ישראל 2023, משרד הבינוי והשיכון 2025



צמיחה מתונה ואף סטגנציה בפריון עבודה בענף הבינוי הם אחד המאפיינים של הענף במספר מדינות

מתקדמות

Glaeser ואחרים 2024, IMF 2025



קצב גידול האוכלוסייה בישראל גבוה במיוחד ולכן היצע הדיור צריך לגדול מהר



התייעלות הבנייה ושיפור פריון העבודה חשובים להגדלה מתמשכת של היצע הדיור



הניתוח מתמקד בתמורות שחלו בסביבת העבודה, בהון הפיזי, בהון האנושי ובפריון העבודה בענף הבינוי בישראל

בהשוואה בין לאומית בין השנים 2014 ל-2022

שאלות המחקר



**האם הפערים בשימוש במחשב בעבודה
כמדד לפערים בשימוש בטכנולוגיות
תורמים להסבר של הפער בפריון
העבודה?**



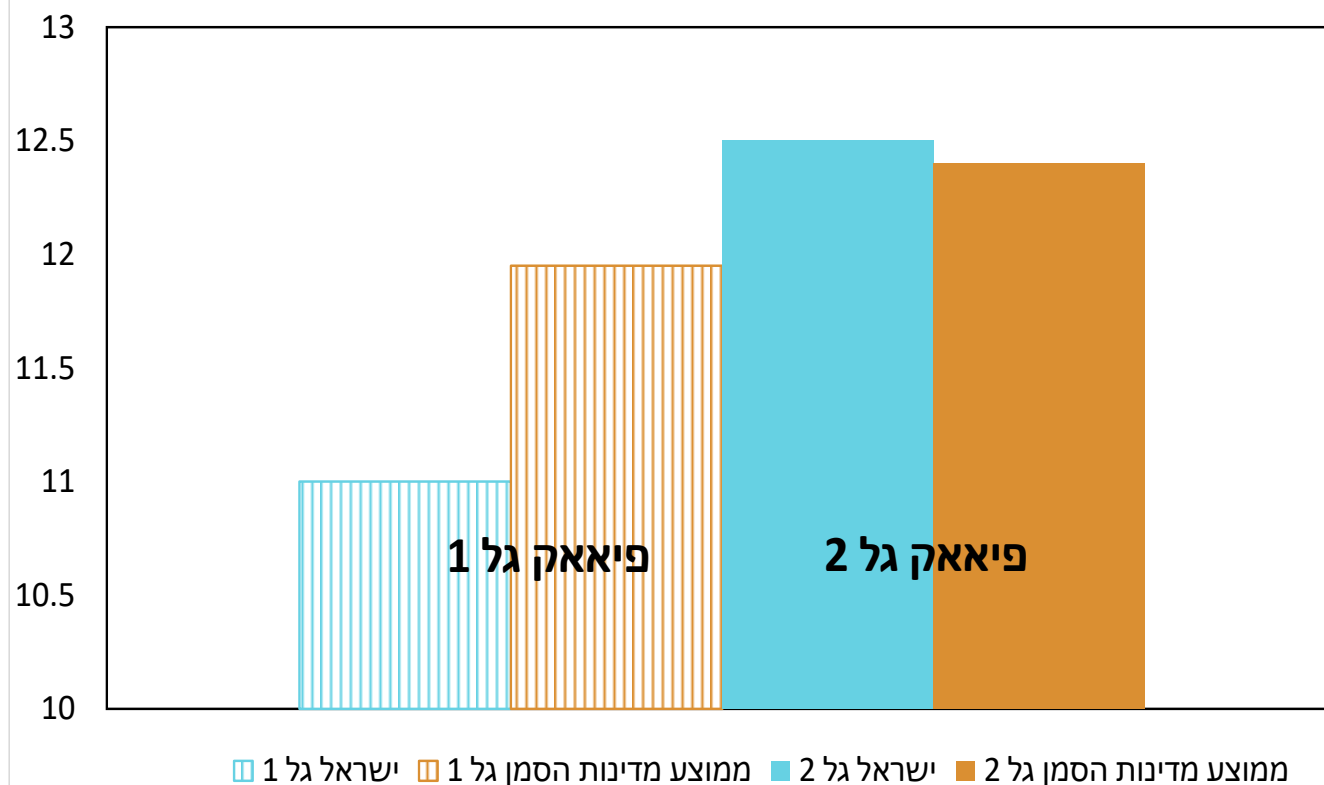
**האם ישראל צמצמה את הפער בפריון
העבודה בענף הבינוי בהשוואה בינלאומית?
באיזו מידה הצמצום בפערים מוסבר על ידי
השינויים במלאי ההון הפיזי וברמת ההון
האנושי?**

מקורות הנתונים:

- OECD-I Eurostat
- סקרי מיומנויות האוכלוסיה - פיאק

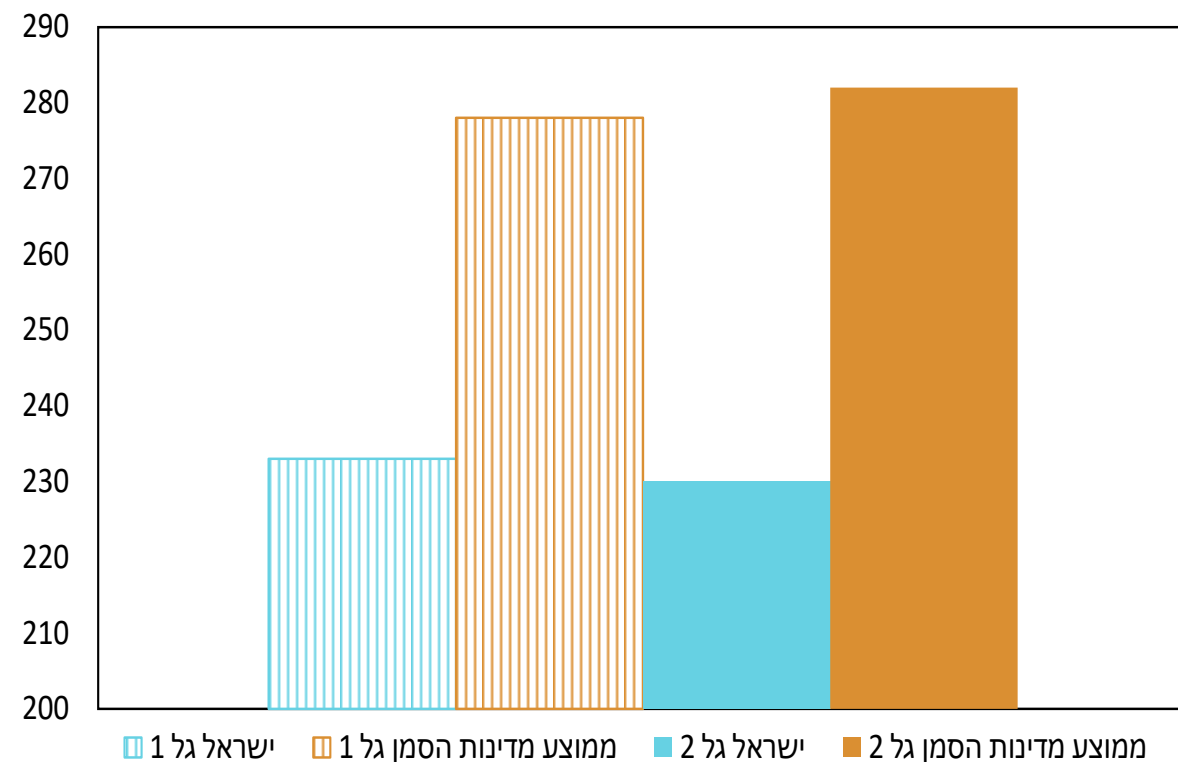
הפער בשנות הלימוד נסגר והפער במיומנויות הבוגרים התרחב

ממוצע שנות לימוד, מועסקים בענף הבינוי
ישראל וממוצע מדינות הסמן



המקור: נתוני פיאהק, עיבודי בנק ישראל

ציוני פיאהק: כמותי, ענף הבינוי
ישראל וממוצע מדינות הסמן

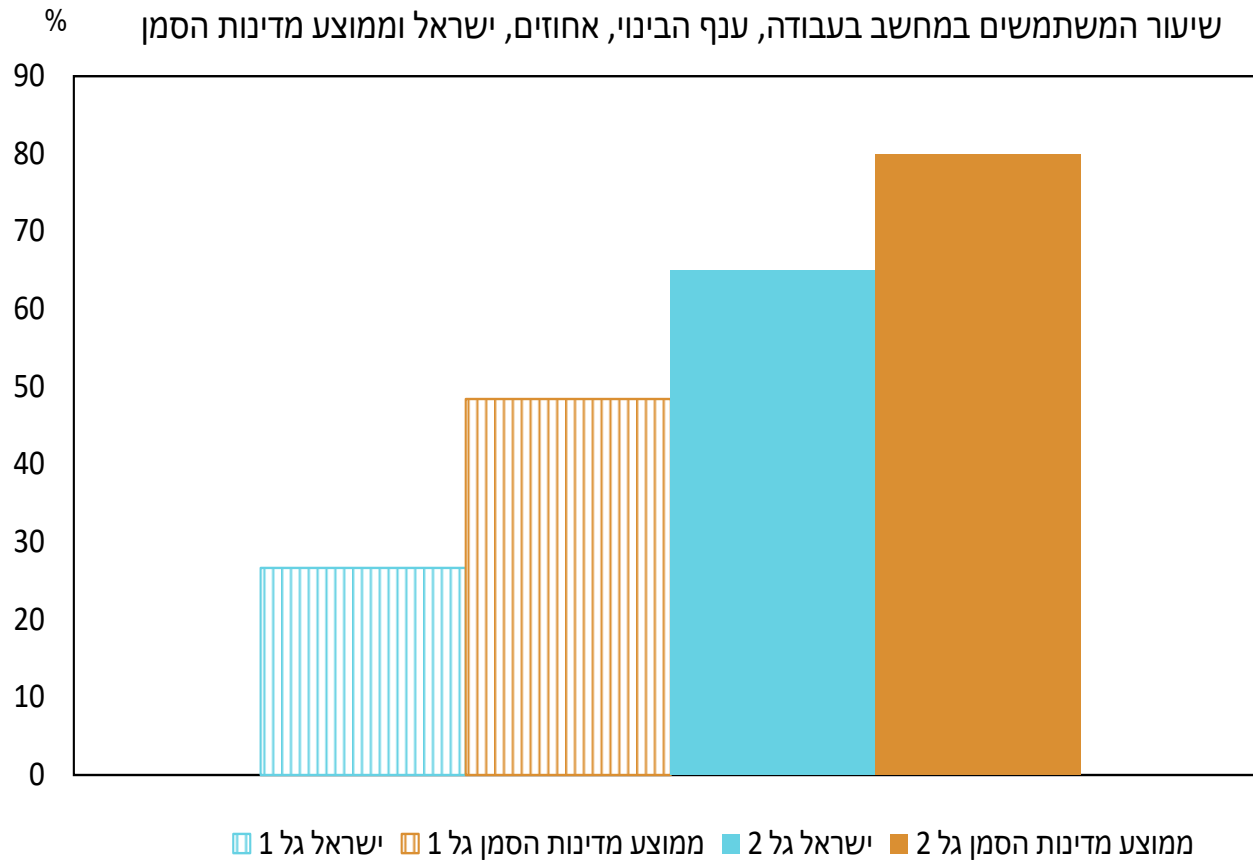


המקור: נתוני פיאהק, עיבודי בנק ישראל

הפערים בהון לשעת עבודה הצטמצמו, חלו שיפורים במאפייני סביבת עבודה בישראל, אולם נותרו פערים ניכרים בשיעור המשתמשים במחשב

מאפייני סביבת עבודה

שיעור המשתמשים במחשב בעבודה, ענף הבינוי, אחוזים, ישראל וממוצע מדינות הסמן

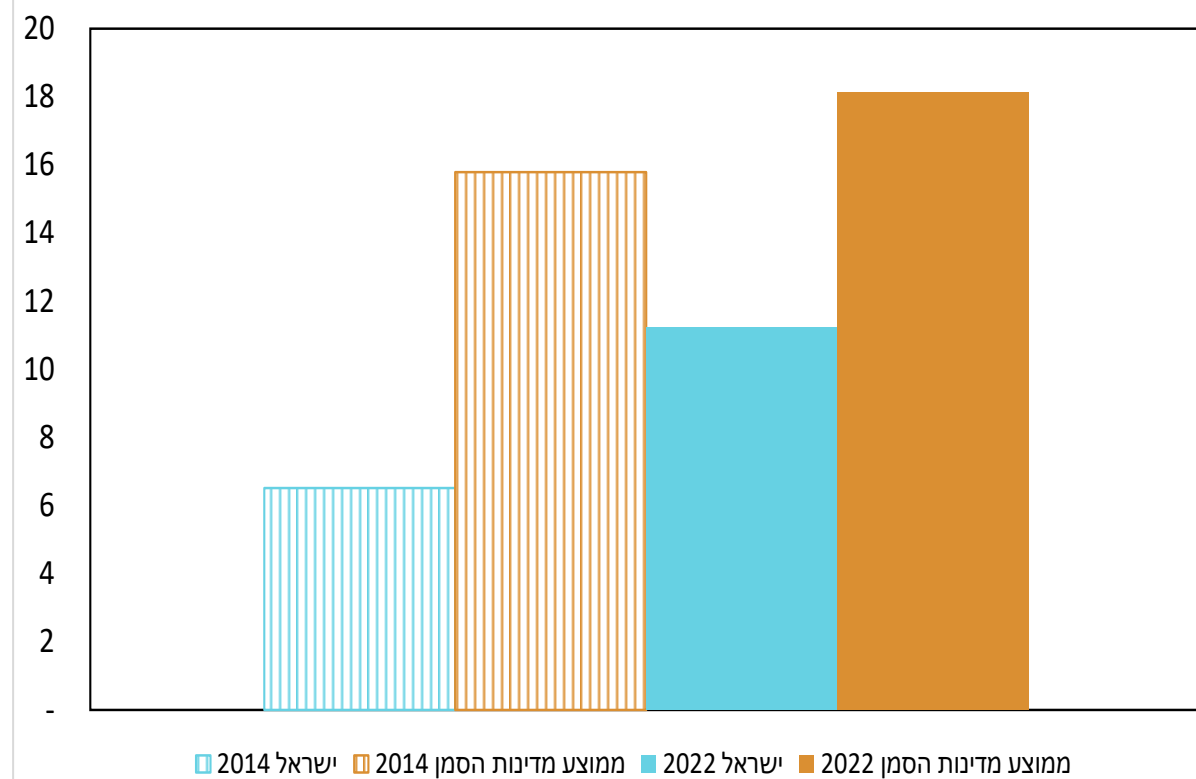


המקור: נתוני פיאהק, עיבודי בנק ישראל

הון פיזי ל-1000 שעות עבודה, ענף הבינוי

ישראל וממוצע מדינות הסמן

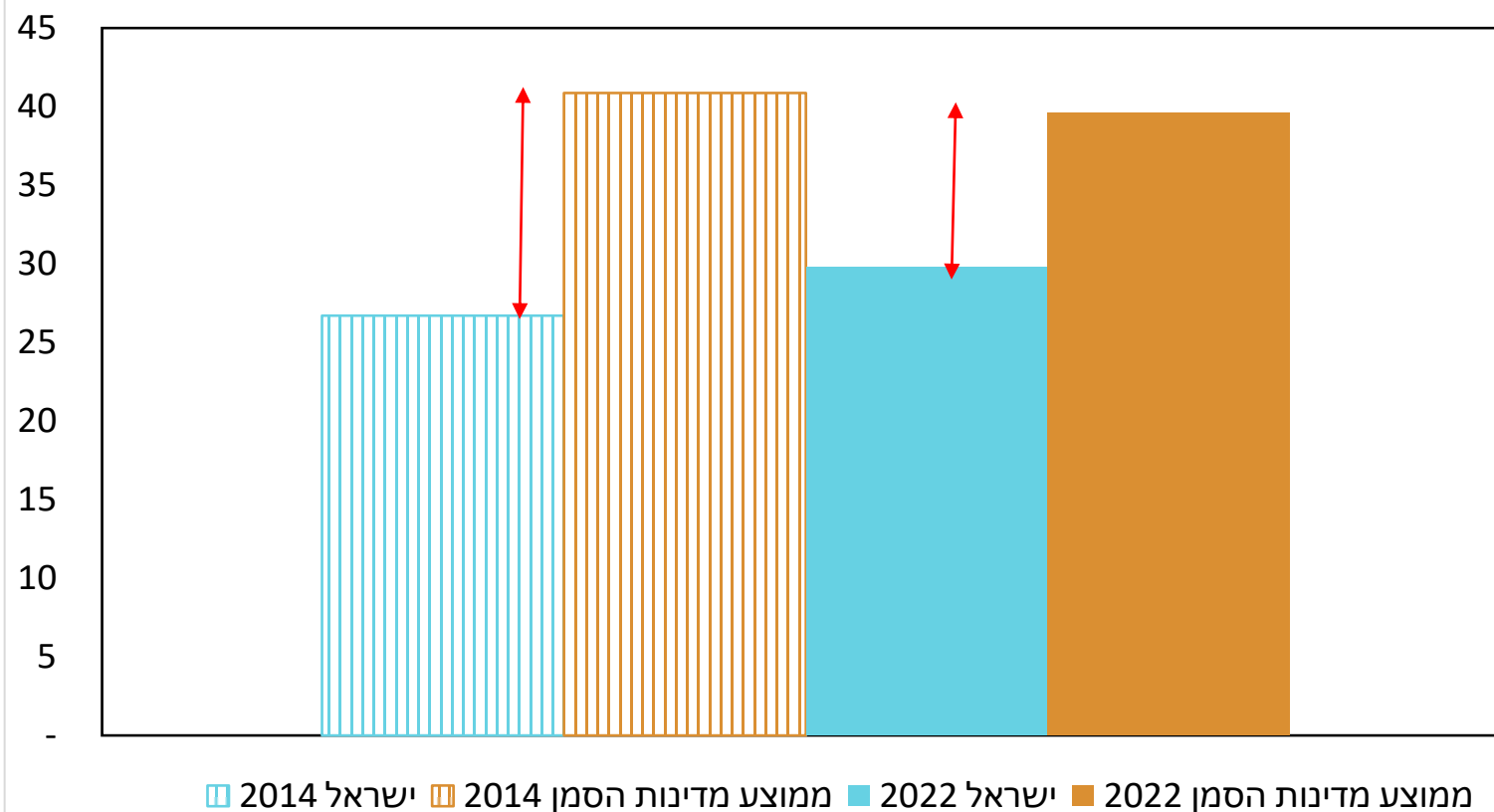
אלפי אירו 2015



המקור: Eurostat, OECD, עיבודי בנק ישראל

ערך מוסף ל-1000 שעות עבודה, ענף הבינוי
ישראל וממוצע מדינות הסמן

אלפי אירו 2015



המקור: OECD, עיבודי בנק ישראל

- הפער בפריון העבודה בענף הצטמצם בכ-28%
- הגורמים לפער בפריון העבודה: הבדלים ברמות של ההון הפיזי וההון האנושי, הפערים בשימוש בטכנולוגיות ICT והפערים ב-TFP בין המדינות
- נבחן את התרומה של הגורמים השונים לפערי הפריון

התרומה של פערי ההון הפיזי וההון האנושי לפערים בפריון העבודה

מתודולוגיה: חשבונאות פיתוח

$$\frac{y_{IL}}{y_C} = \frac{A_{IL} k_{IL}^a h_{IL}^{1-a}}{A_C k_C^a h_C^{1-a}} = \frac{A_{IL}}{A_C} \left(\frac{k_{IL}}{k_C} \right)^a \left(\frac{h_{IL}}{h_C} \right)^{1-a}$$

ההון האנושי $h = e^{rs+wt}$

מושפע מההשכלה הפורמלית: s - שנות לימוד ממוצעות, תשואה להשכלה $r=0.1$

T - מיומנויות כפי שהן באות על ידי ביטוי במבחני הפיאק (T-ציוני פיאק מנורמלים)

w - תשואה למיומנויות שנאמדה על ידי (Hanusheck (2015,2016 לישראל ולמדינות הסמן

ענף הבינוי: עבור מדינות הסמן $a=0.4$, עבור ישראל $a=0.43$ (בהתאם לנתוני labor share לפי מדינה בענפי תעשייה/שירותים, OECD)

בדומה לחזן וצור (2019) נשתמש ב-3 ספציפיקציות של ההון האנושי:

HC1 מושפע משנות הלימוד בלבד

HC2 מושפע משנות הלימוד, המיומנויות הכמותיות והמילוליות (מפיאק), $w = 0.1$

HC3 מושפע משנות הלימוד ומיומנויות כמותיות בהתאם לתשואה שנאמדה לכל מדינה על ידי Hanusheck



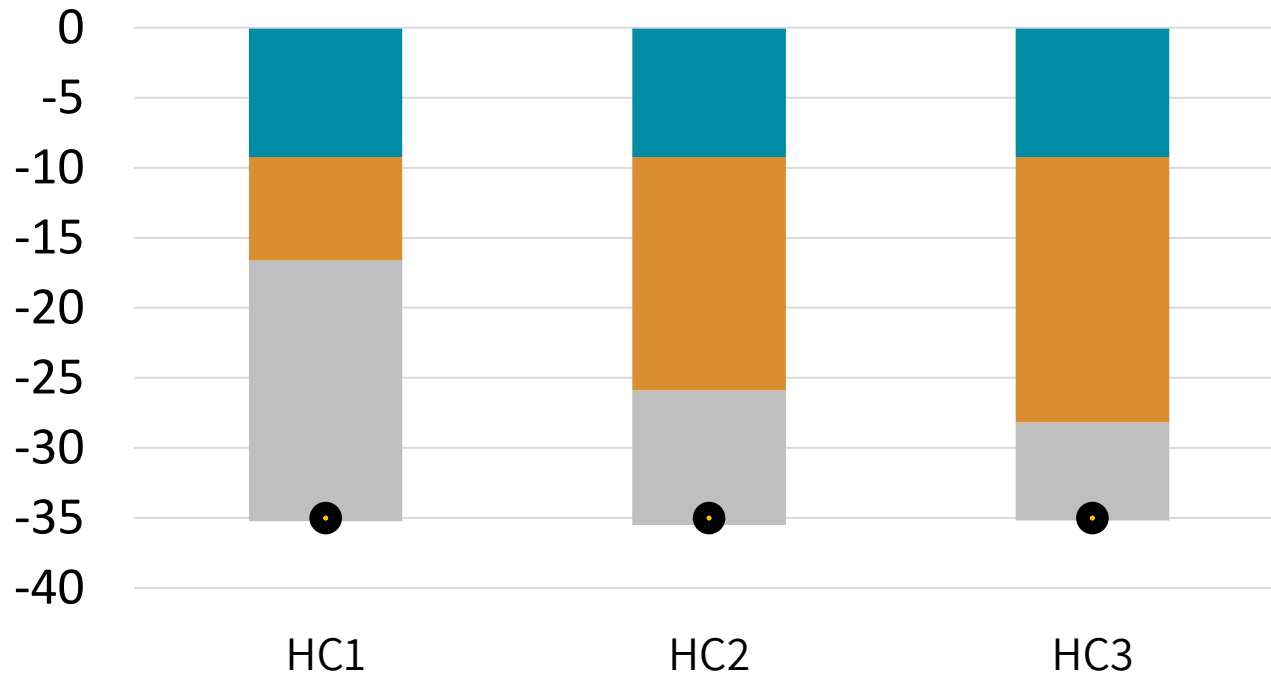
ענף הבינוי: הפער בפרייון העבודה הצטמצם בעיקר בשל הצמצום בפערים בהון הפיזי.

החישוב של ההון האנושי בהתבסס על מיומנויות ושנות השכלה מצמצם מאוד את החלק הלא מוסבר (TFP)

התרומה היחסית של ההון הפיזי לפערי הפרייון ירדה והתרומה של ההון האנושי עלתה.

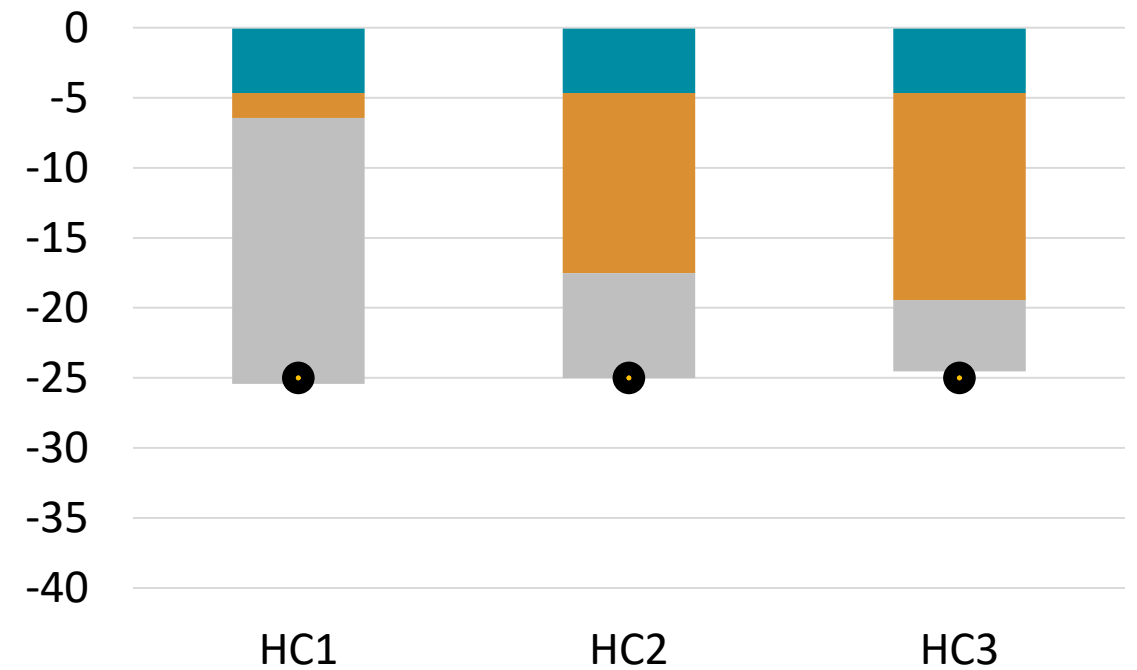
חשבונאות פיתוח: ישראל בהשוואה למדינות סמן, ענף
הבינוי, 2014

■ K ■ H ■ A ● Productivity Gap



חשבונאות פיתוח: ישראל בהשוואה למדינות
סמן, ענף הבינוי, 2022

■ K ■ H ■ A ● Productivity Gap



השפעה עקיפה של טכנולוגיות ICT על הפריון



**מחקרים מעידים על השפעה עקיפה שיש ל-ICT על הפריון הכולל (TFP),
שנובעת מגלישה והפצה של ידע.**

Venturini F. The modern drivers of productivity (2015)

Cardona et al (2013) "ICT and Productivity: Conclusions from the Empirical Literature".

**עליה של כ-1.4% ב-TFP כתוצאה מגידול של 10% בהון
ICT**

כעבור 7-8 שנים לאחר ההשקעה

Edquist, H. and M. Henrekson (2016). Do R&D and ICT Affect Total Factor Productivity Growth Differently?

ההשפעה העקיפה של ICT היא גורם משמעותי לצמיחה

בפריון במדינות האיחוד האירופי בשנים 2013-2017.

גידול בפריון של כ-1.5%-2% כתוצאה מגידול של 10%

ב-ICT

Direct and Indirect Impact of ICT on EU's Productivity Growth

I. Młynarzewska- Borowiec (2021)

השפעה עקיפה של טכנולוגיות ICT על הפריון

ההנחה היא ששימוש במחשב בעבודה מהווה מדד להטמעה ושימוש בטכנולוגית מתקדמות

ננסח את הפער בפריון הכולל כמכפלה של

A^{ICT} - השפעת השימוש בטכנולוגיה על הפריון

ו- A^{TFP} שמייצג את שאר הגורמים שהם בלתי נצפים (TFP):

$$A = A^{TFP} A^{ICT}$$

$$\frac{A_{IL}}{A_C} = \frac{A_{IL}^{TFP} A_{IL}^{ICT}}{A_C^{TFP} A_C^{ICT}}$$

$$A^{ICT} = e^{\gamma X}$$

X - שיעור העובדים המשתמשים במחשב בענף.

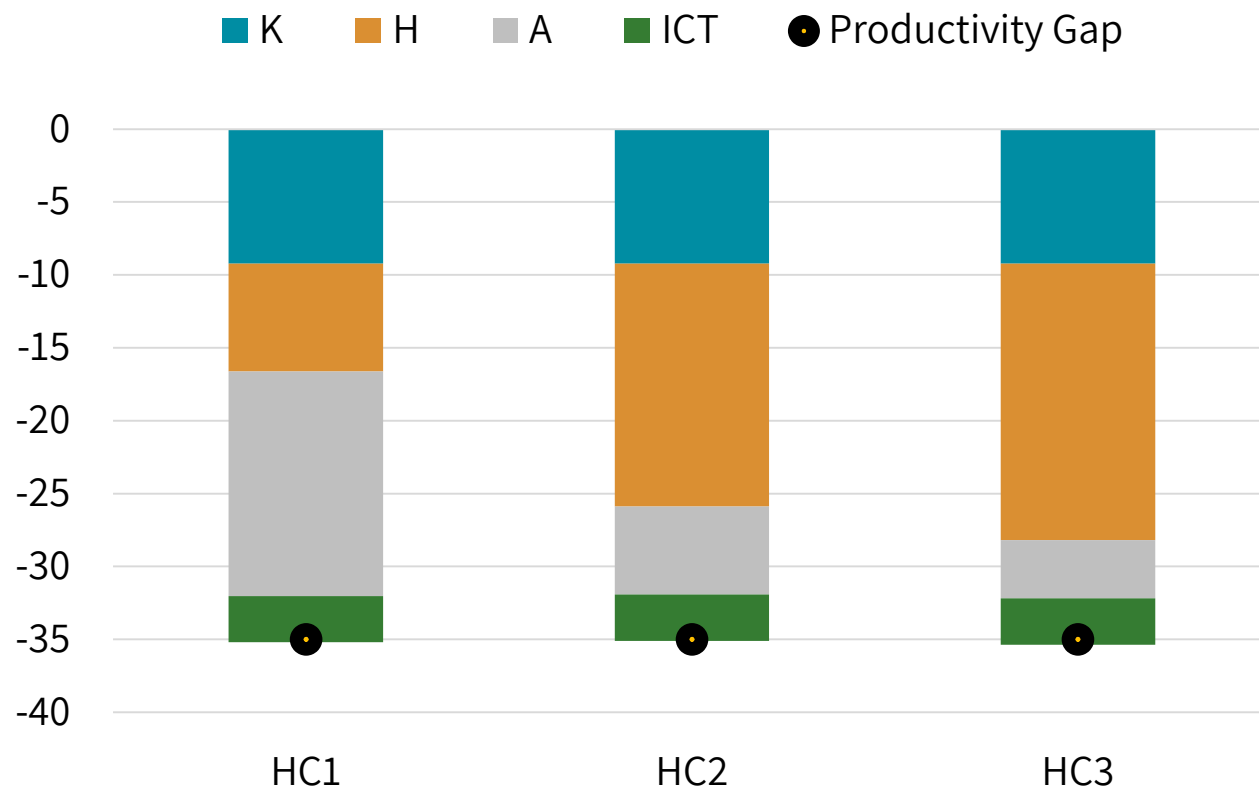
γ - מקדם שמייצג את ההשפעה של ICT על הפריון.

בהתבסס על הספרות נשתמש ב- $\gamma = 0.15$

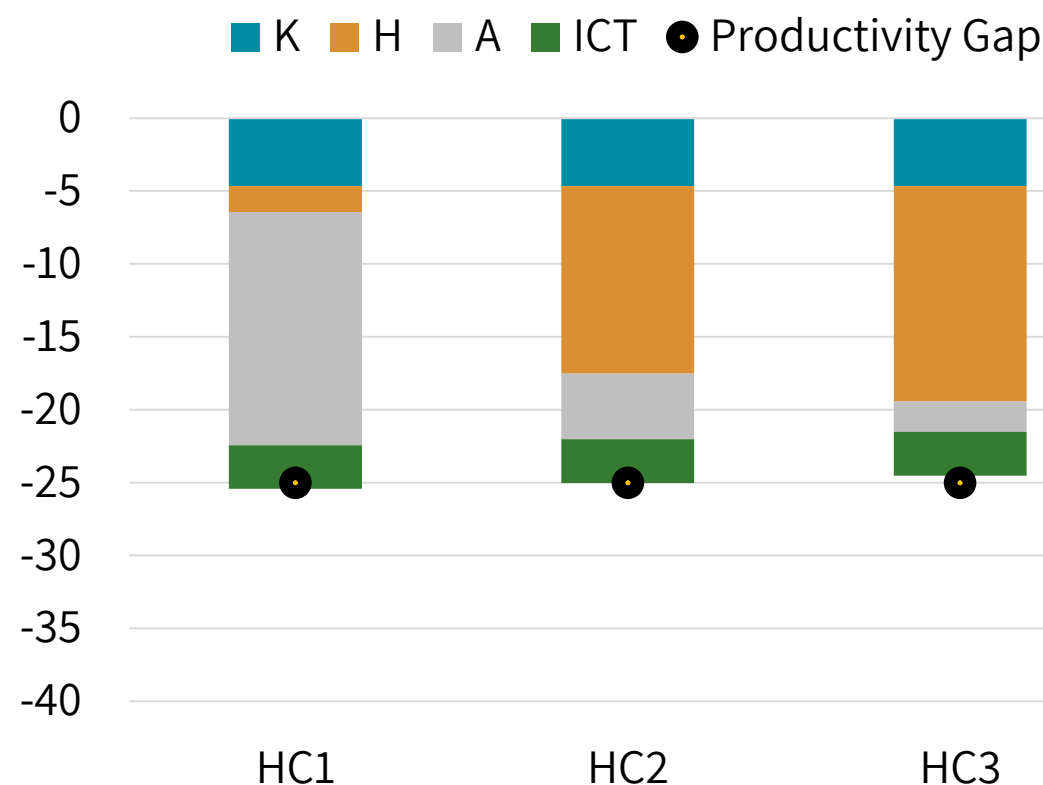


ענף הבינוי: תרומות של ההון הפיזי, ההון האנושי ושימוש בטכנולוגיות ICT לפערי הפרייו

חשבונאות פיתוח: ישראל בהשוואה למדינות סמן, ענף
הבינוי, 2014



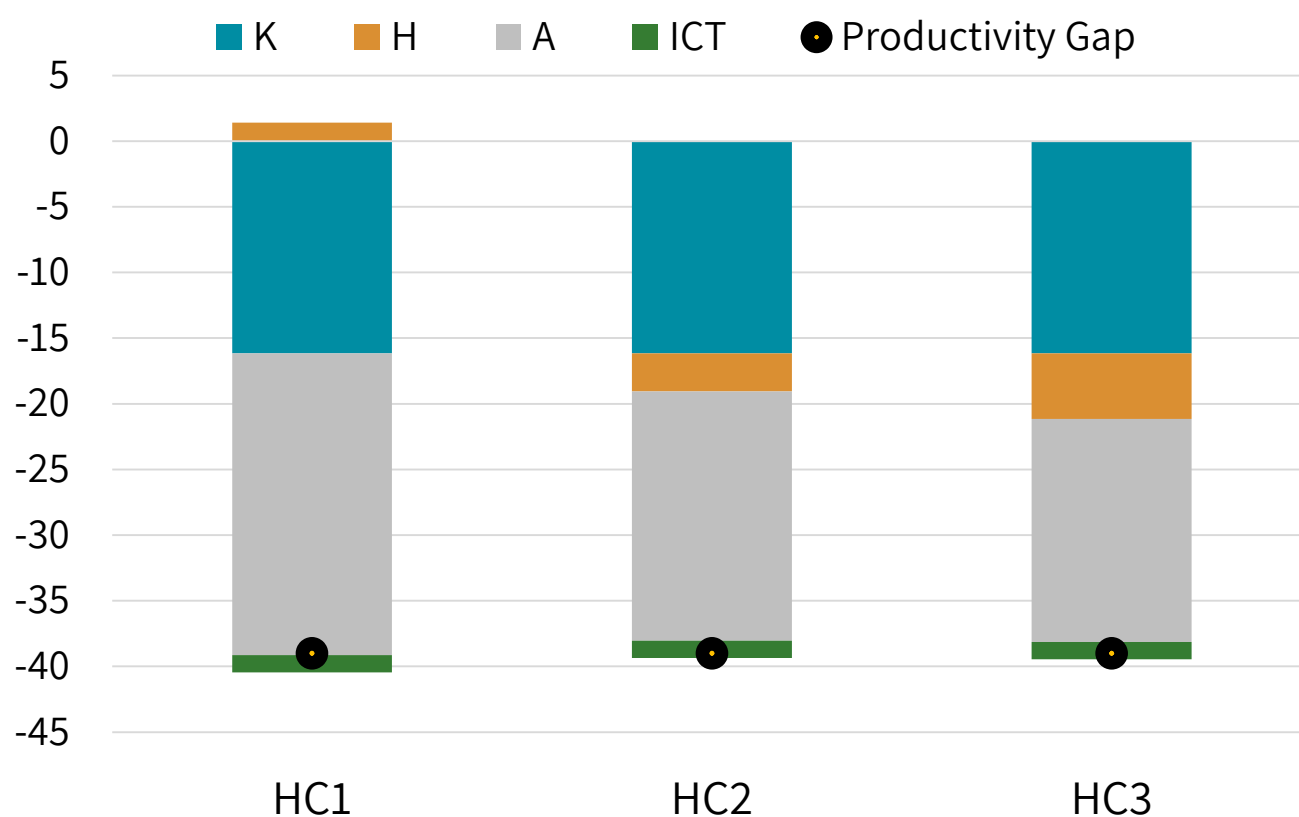
חשבונאות פיתוח: ישראל בהשוואה למדינות
סמן, ענף הבינוי, 2022



בנתונים המצרפיים, הפערים בשימוש במחשבים בין ישראל למדינות הסמן תורמים כ-4% לפער הפריזון, בהשוואה לכ-12% בענף הבינוי.

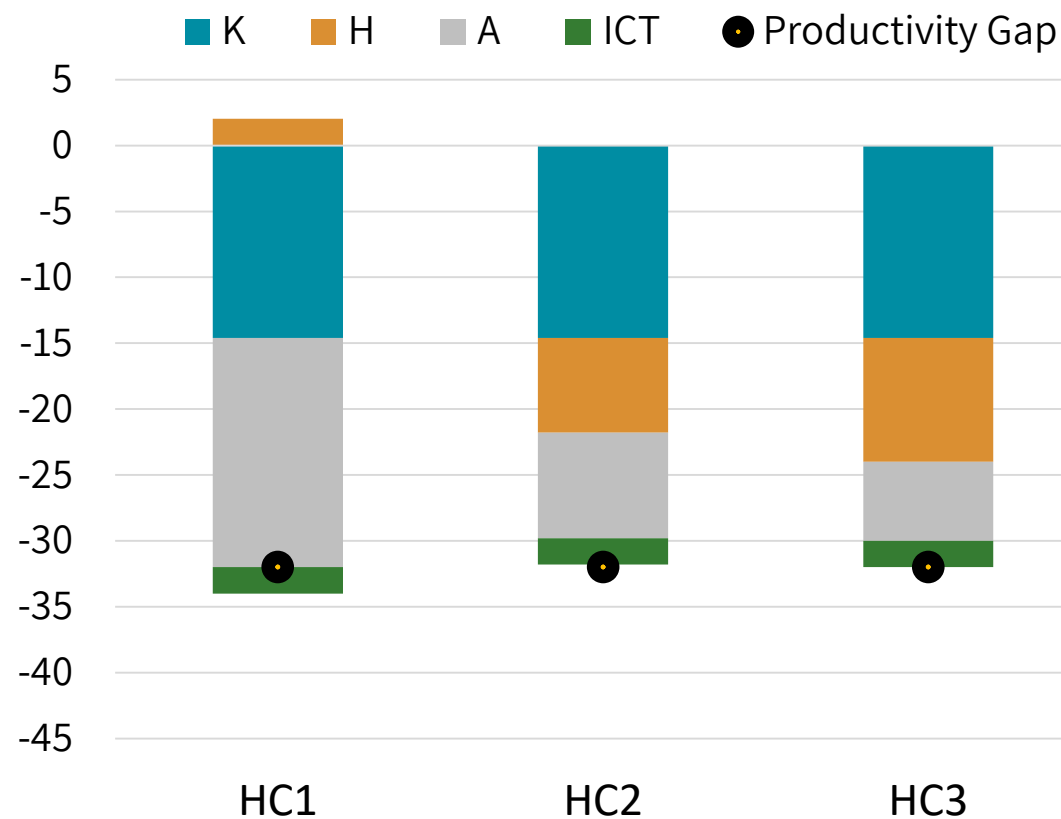
חשבונאות פיתוח: ישראל בהשוואה למדינות סמן,

2014



חשבונאות פיתוח: ישראל בהשוואה למדינות

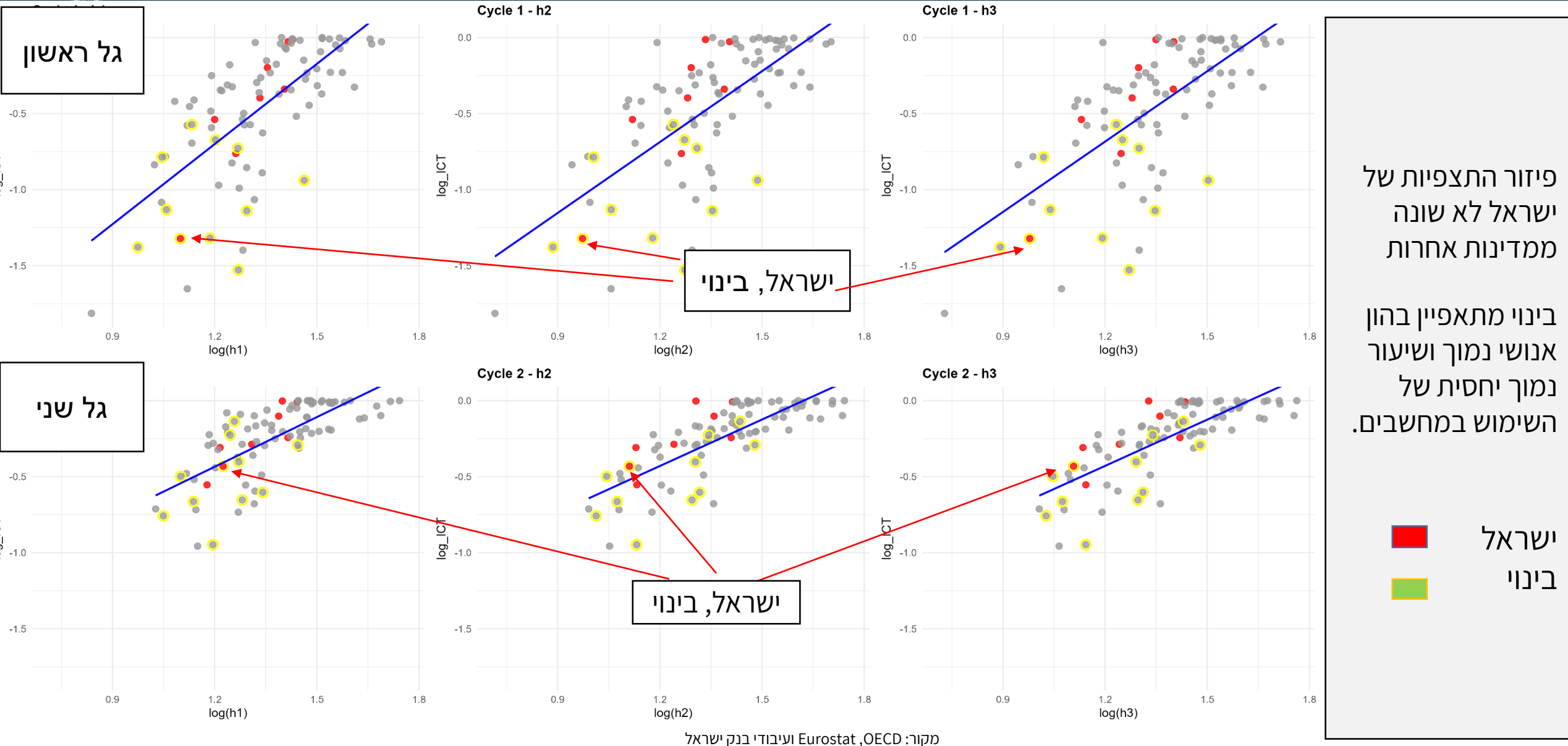
סמן, 2022



התובנות מחשבונאות הפיתוח

- בין השנים 2014 ל-2022 התרומה היחסית של ההון הפיזי לפערים לרעת ישראל בפריון העבודה הצטמצמה והתרומה של ההון האנושי גדלה (בענף הבינוי).
- במודל הכולל השפעת ICT, הפערים בשימוש במחשבים בין ישראל למדינות הסמן תורמים כ-12% לפער בפריון העבודה בענף הבינוי בהשוואה לכ-4% בנתונים מצרפיים, ממצא שעקבי עם היותו של ענף הבינוי משתמש בטכנולוגיות ICT.
- שיפור מיומנויות העובדים והרחבת השימוש בטכנולוגיות מתקדמות בענף הבינוי צפויים לסייע בסגירת הפערים בפריון העבודה מול מדינות הסמן.
- Acemoglu (2003) טוען שעליה ברמת ההון האנושי מתמרצת התפתחות של טכנולוגיות חדשות כך שנצפה למתאם חיובי בין ההון האנושי לבין השימוש בטכנולוגיות מתקדמות.
- נבחן את המתאם בין ההון האנושי לבין השימוש במחשב בעבודה בחתך ענפי של מדינות OECD

ההון האנושי הנמוך עלול להוות חסם להרחבת השימוש בטכנולוגיות בענף הבינוי בישראל



אמדנו רגרסיה בה ההון האנושי הוא המשתנה המסביר השימוש במחשבים הוא המשתנה התלוי

$$\log ICT_{ijt} = \alpha + \gamma_i + \gamma_j + \beta_1 \log h_{ijt} + \delta \times \text{Cycle1} + \varepsilon_{ijt}$$

$$\log ICT_{ijt} = \alpha + \gamma_i + \gamma_j + \beta_1 \log h_{ijt} + \beta_2 (\log h_{ijt} \times \text{Cycle1}) + \delta \times \text{Cycle1} + \varepsilon_{ijt}$$

Dependent Variable:	log ICT					
Model:	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>Variables</i>						
log(h1)	1.716*** (0.2524)	1.132*** (0.2581)				
Cycle1	-0.1508*** (0.0263)	-1.149*** (0.1906)	-0.1869*** (0.0262)	-1.204*** (0.1725)	-0.1868*** (0.0266)	-1.199*** (0.1757)
h1 × Cycle1		0.7308*** (0.1384)				
log(h2)			0.9146*** (0.1767)	0.4556** (0.1776)		
h2 × Cycle1				0.7445*** (0.1251)		
log(h3)					0.8920*** (0.1849)	0.4214** (0.1865)
h3 × Cycle1						0.7410*** (0.1273)
<i>Fixed-effects</i>						
Country	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
ISIC_Label	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>						
Observations	176	176	176	176	176	176
R ²	0.83414	0.85942	0.81653	0.85065	0.81293	0.84647

IID standard-errors in parentheses

*Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1*

ההשפעה של ההון האנושי על השימוש במחשבים בעבודה חיובית ומובהקת

גידול של 10% בהון האנושי יוביל לגידול של בין 5% ל-17% בשימוש במחשב

השפעת ההון האנושי על השימוש במחשבים חזקה יותר בגל הראשון.



הגידול בהון האנושי צפוי להגדיל את פריון העבודה בענף הבינוי ולצמצם את הפער השלילי מול מדינות הסמן דרך שני אפיקים:

➤ השפעה ישירה חיובית שתהיה לצמצום הפער בהון אנושי על הפער בפריון העבודה.

➤ השפעה חיובית עקיפה דרך הגידול בשימוש בטכנולוגיות שיפעל גם הוא לצמצום בפער הפריון.

תודה רבה