

The background of the slide features a large, semi-transparent image of two hands shaking in a firm grip, symbolizing a business deal or agreement. This image is set against a backdrop of a modern city skyline with several tall skyscrapers. Overlaid on the lower part of the image are faint, stylized line graphs and bar charts, suggesting a financial or technological theme. The overall color palette is dominated by blues and greys, with a bright blue vertical bar on the right side.

השפעת שינויים טכנולוגיים על שוק העבודה אתגרים והמלצות

הרצאת הנגיד בכנס האגודה הישראלית לכלכלה
פרופ' אמיר ירון

יוני
2021

על מה נדבר:

"השפעת שינויים טכנולוגיים על שוק העבודה"

ובפרט:

- האם שינויים טכנולוגיים בהכרח פוגעים בכוח העבודה?
- אילו עובדים עתידים להיפגע כתוצאה משינויים טכנולוגיים?
- האם משבר הקורונה הגדיל את ההסתברות ל - Jobless Recovery?
- מה למדנו ממשבר הקורונה, והמלצות בנק ישראל.

תוכן עניינים

1. בחינת Jobless Recovery בארה"ב ובישראל בעקבות המשבר הפיננסי

2. גורמים ל-Jobless Recovery

- הקשר בין שינויים טכנולוגיים לפולריזציה
- הקשר בין פולריזציה ל-Jobless Recovery
- הקשר בין משברים לפולריזציה

3. האם תהליך זה מתקיים בישראל?

- למרות שבשנים האחרונות ישראל לא חוותה פולריזציה, בקורונה התמונה משתנה
- הקורונה האיצה שינויים טכנולוגיים שצפויים לגרום לפולריזציה להימשך

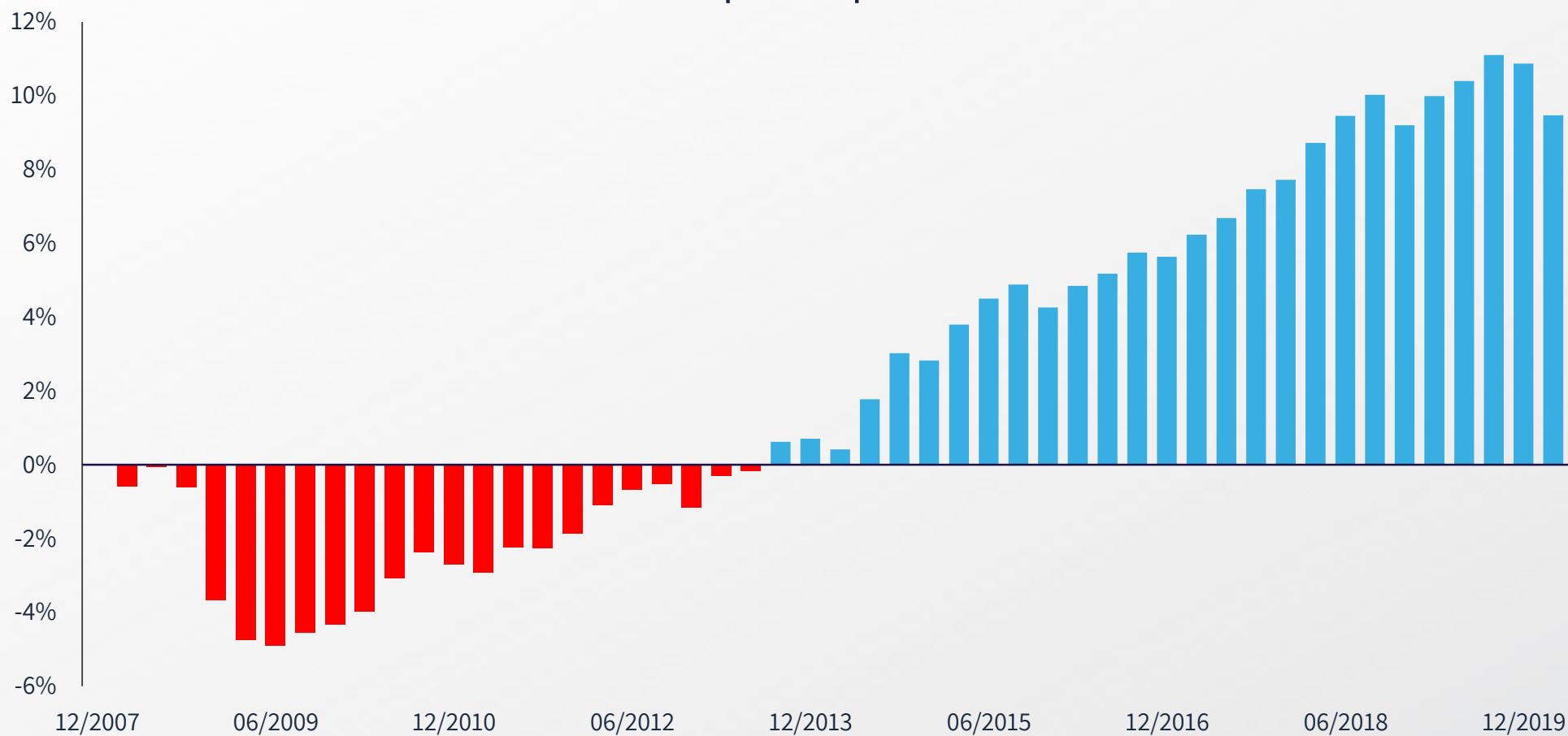
4. המלצות בנק ישראל להתנעת שוק העבודה

Jobless Recovery?

התוצר לנפש בארה"ב חזר לרמותיו ערב המשבר תוך פחות משש שנים

שיעור השינוי המצטבר בתוצר לנפש בארה"ב

ביחס לרבעון האחרון של 2007



עם זאת, לשוק העבודה לקח יותר מ-10 שנים



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל- Jobless

Recovery

Jobless Recovery

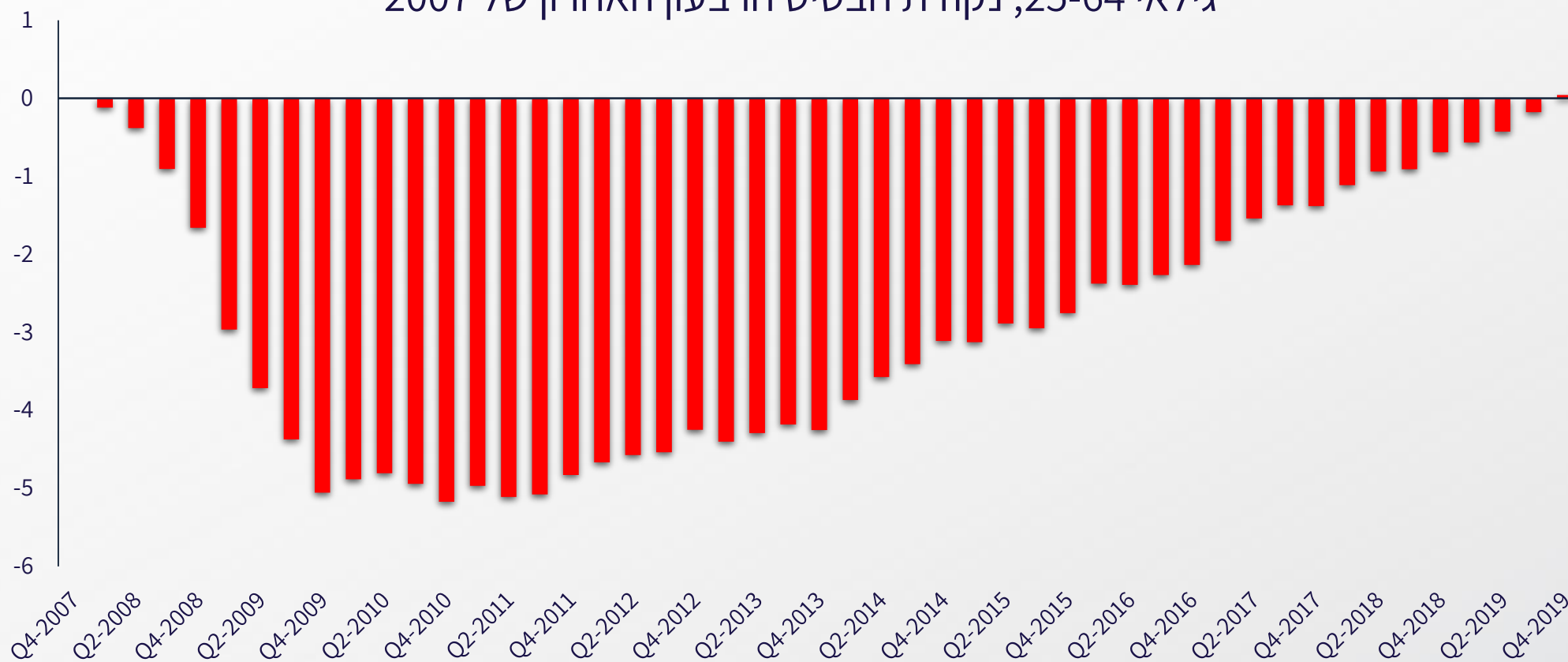
בישראל?

המלצות

אובדן התעסוקה (שיעור אבטלה + ירידה בכוח העבודה כתוצאה מהמשבר) בשוק

העבודה בארה"ב

גילאי 25-64, נקודת הבסיס הרבעון האחרון של 2007



משבר 2008 הגדיל את החיכוך בשוק העבודה האמריקאי



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל- Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

עקומות בוורידג' בארה"ב, 2001-2019



ישראל חוותה תהליך הפוך בשנים האחרונות



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל- Jobless

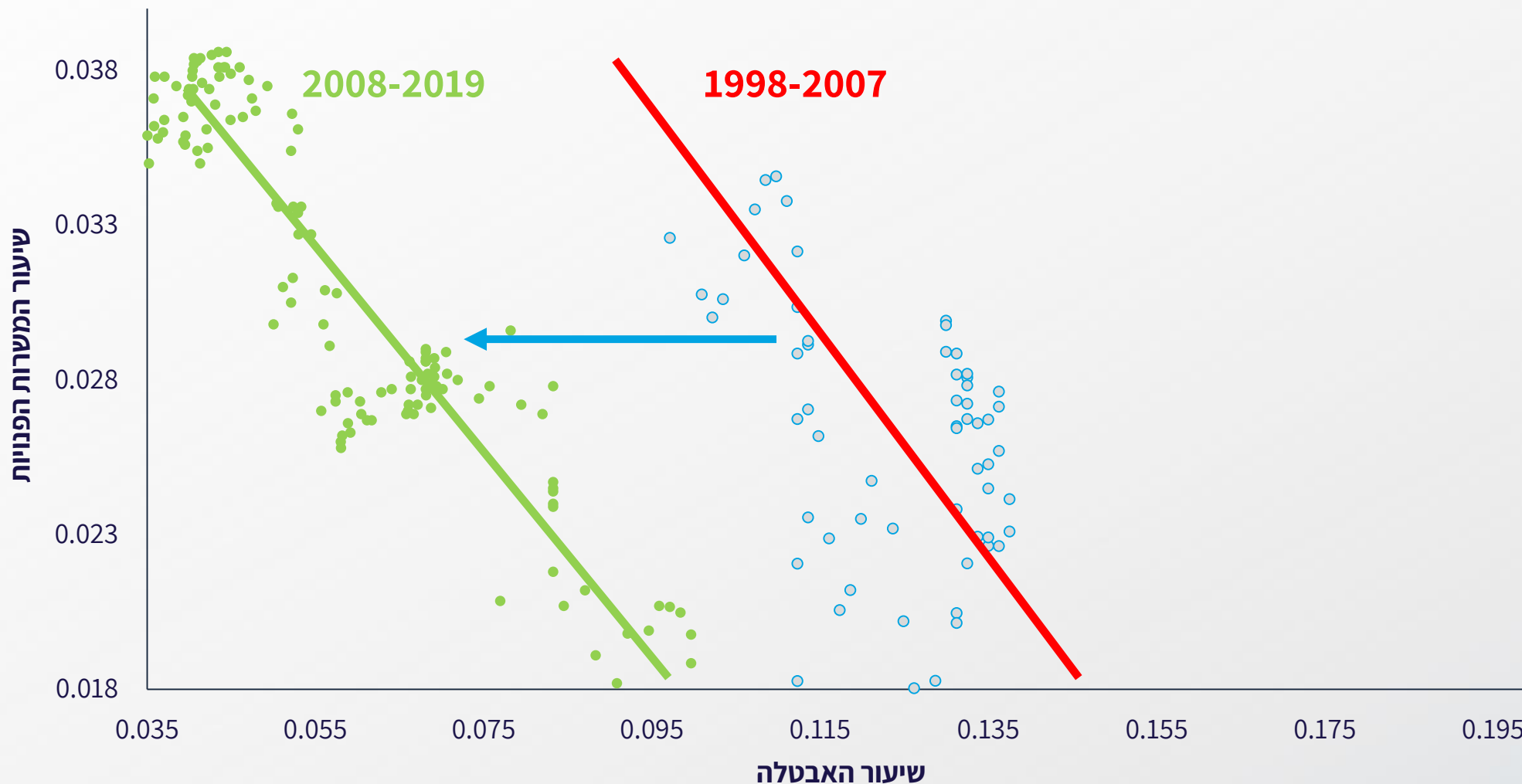
Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

עקומת בוורידג' בישראל, 2001-2020



ישראל חוותה תהליך הפוך בשנים האחרונות; עד שהגיעה הקורונה



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל-Jobless

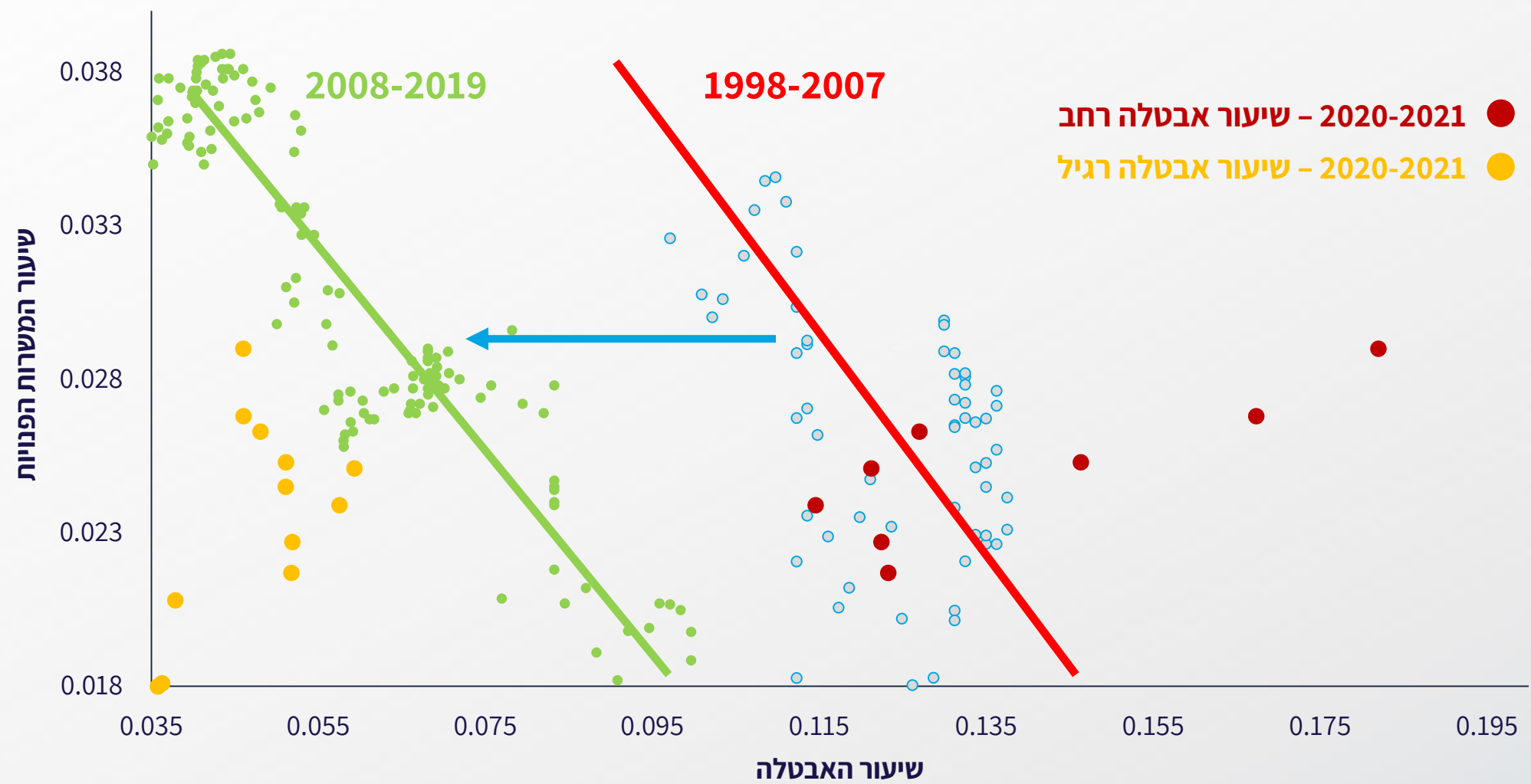
Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

עקומת בוורידג' בישראל, 2001-2020



אז מה המצב היציב החדש? האם ישראל בדרך לחוות את שחוותה ארה"ב בשנים שלאחר המשבר?

כדי לענות על זה, נבחן ממה נבע ה-Jobless Recovery בארה"ב:

- ירידה במחירי הנכסים
- צמיחת מונופולים בעקבות המשבר
- שינויים טכנולוגיים



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל-Jobless
Recovery

Jobless Recovery
בישראל?

המלצות

A series of blue squares of varying sizes arranged in a pattern on the left side of the slide.

השפעות שינויים טכנולוגיים על שוק העבודה

המודל הקאנוני (Tinbergen, 1974):

שינויים טכנולוגיים פוגעים בביקוש לעובדים בפריון נמוך

$$Y = \left[A_L L^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (A_H H)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

$$\ln(Q) = \frac{\sigma-1}{\sigma} \cdot \log\left(\frac{A_H}{A_L}\right) - \frac{1}{\sigma} \cdot \log\left(\frac{H}{L}\right)$$

Q = skill premium ($w_H - w_L$)

H = high skill labor

L = low skill labor

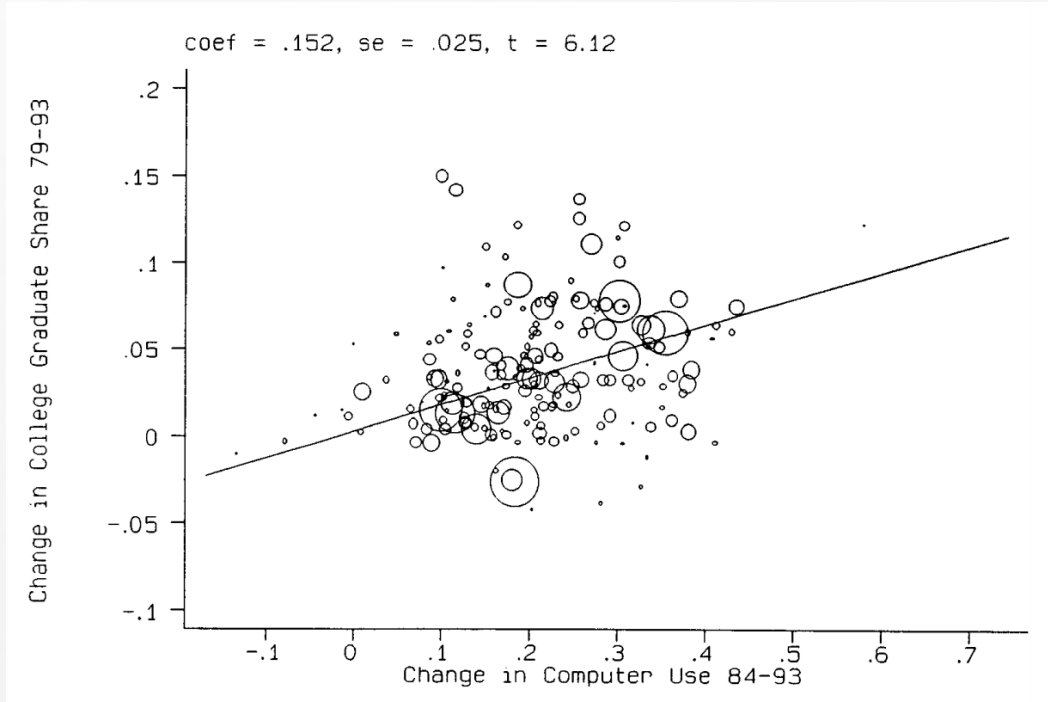
A = technology

σ = elasticity of substitution between high and low skill labor

שיפורים טכנולוגיים מוטי מיומנות $\left(\uparrow \frac{A_H}{A_L}\right)$ יביאו לעלייה בפרמיית המיומנות; השיפור

הטכנולוגי יגדיל את הביקוש לעובדים עם הפריון הגבוה, על חשבון אלו עם זה הנמוך.

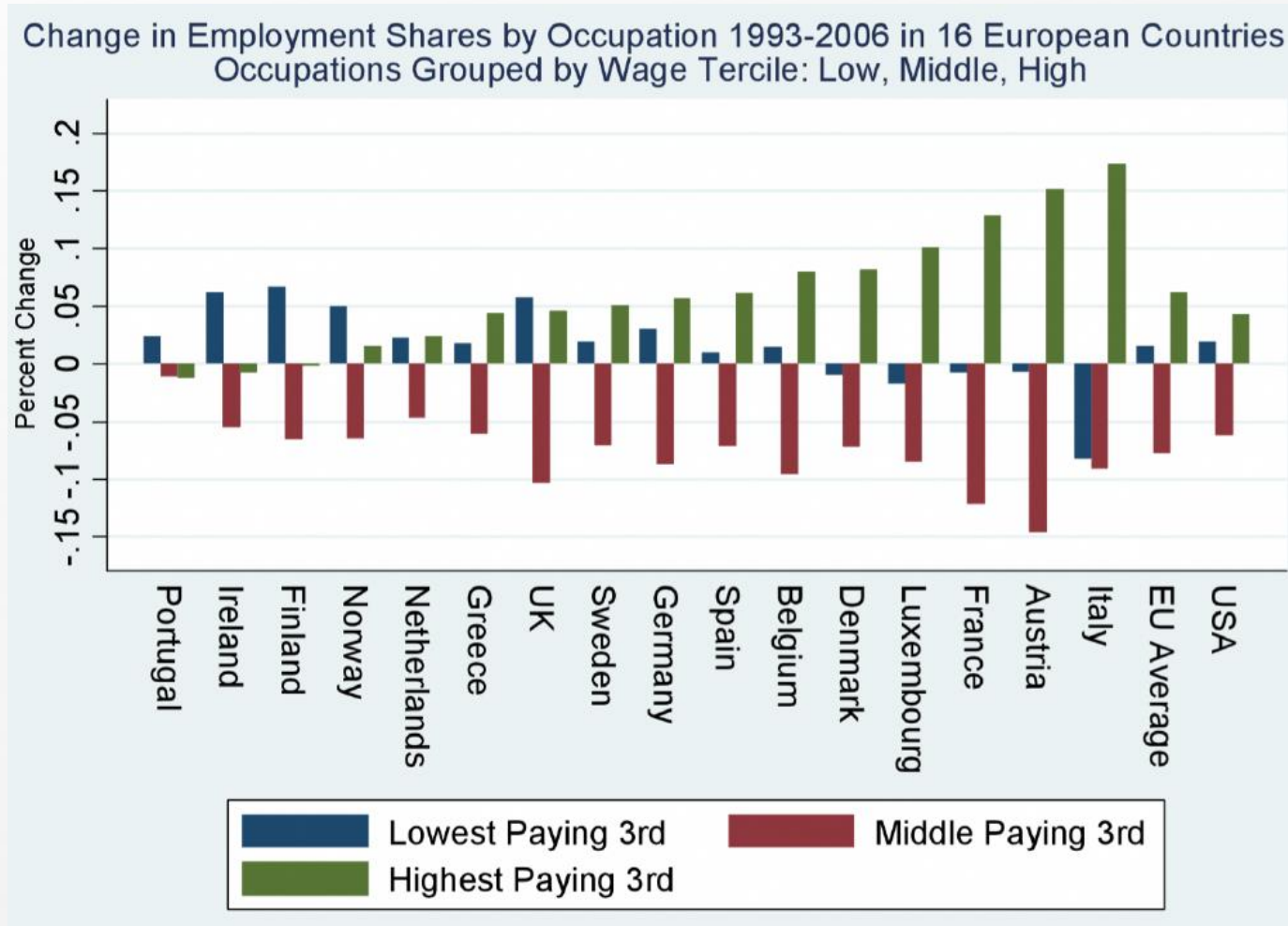
זאת חרף הקיזוז הנגרם מהעלייה בהטיית המיומנות של העובדים $\left(\uparrow \frac{H}{L}\right)$.



המודל הקאנוני, קשיים אמפיריים: אפקט הפולריזציה

מחקרים שנעשו לאחרונה מראים כי הסיכון בשוק העבודה אינו לינארי: **מקצועות עם רמת**

פריון בינונית הם החשופים ביותר לפגיעה בתעסוקה



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל- Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

המודל הריקארדיאני: תחליפיות עובדים למשימות



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל- Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

Acemoglu מחלק את העובדים לשלוש רמות, ומגדיר את פונ' הייצור באמצעות **משימות** היכולות להתבצע ע"י סוגי עובדים שונים ובכך מאפשר תחליפיות עובדים בין משימות.

$$\ln Y = \int_0^1 \ln y(i) di$$

$$y(i) = A_L \alpha_L(i) l(i) + A_M \alpha_M(i) m(i) + A_H \alpha_H(i) h(i) + A_K \alpha_K(i) k(i)$$

$i \in (0, I_L) = \text{tasks performed by low skilled labors}$
 $i \in (I_L, I_H) = \text{tasks performed by medium skilled labors}$
 $i \in (I_H, 1) = \text{tasks performed by high skilled labors}$

$H = \text{high skill labor}$
 $M = \text{medium skill labor}$
 $L = \text{low skill labor}$
 $A_x = \text{technology in group } x$
 $\alpha_x = \text{productivity in group } x$

“As a consequence of machines replacing tasks previously performed by medium skill workers, medium skill workers will now start performing some of the tasks previously allocated to low skill workers” P.64

שינוי טכנולוגי בסוג משימות מסוים ידחק את העובדים בקבוצה זו אל סוג המשימות

הסמוך (ולא בהכרח החוצה משוק העבודה): כך ניתן להבין את אפקט הפולריזציה

המודל הריקארדיאני: איזו רמת מיומנות מושפעת משינויים טכנולוגיים?



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל- Jobless

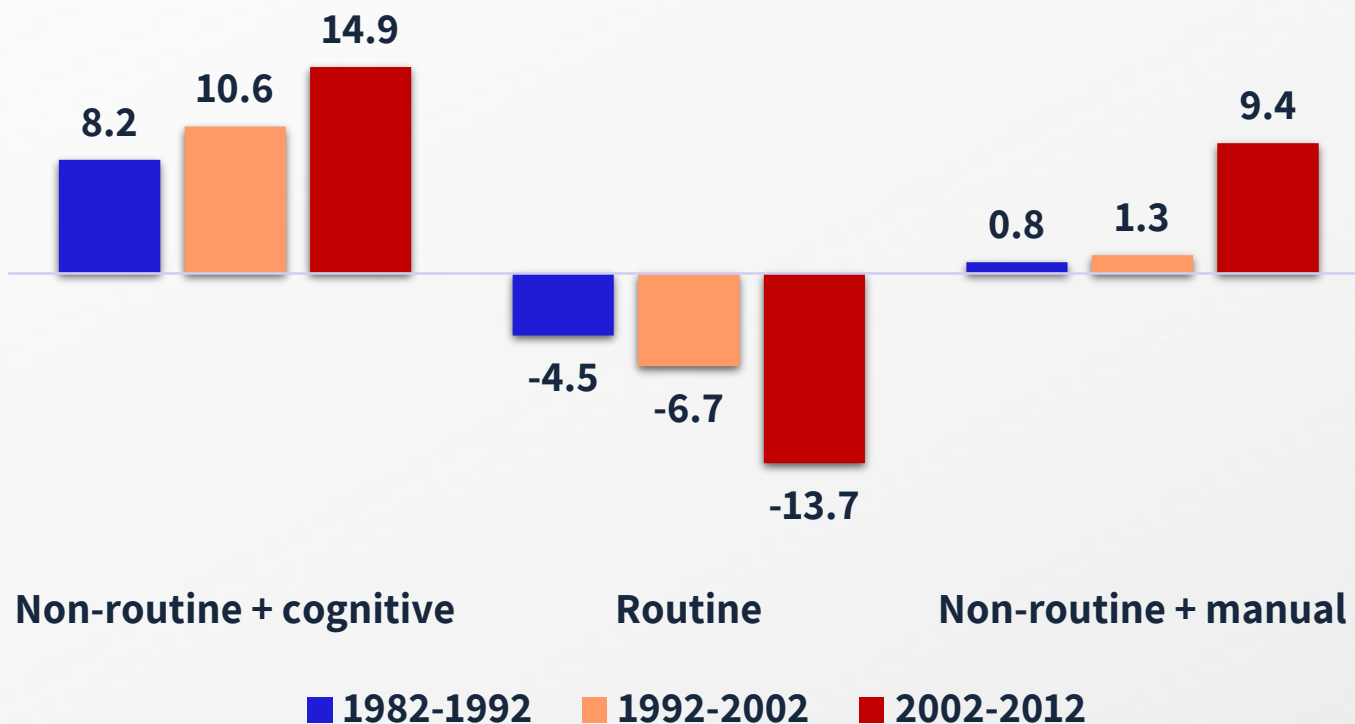
Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

Percent Change in Employment Shares by
Occupation Group



*“There has been a
polarization in
employment away
from routine, middle-
skill jobs toward non-
routine cognitive and
manual jobs”*

מפולריזציה ל-Jobless Recovery



Jobless Recovery

בארה"ב

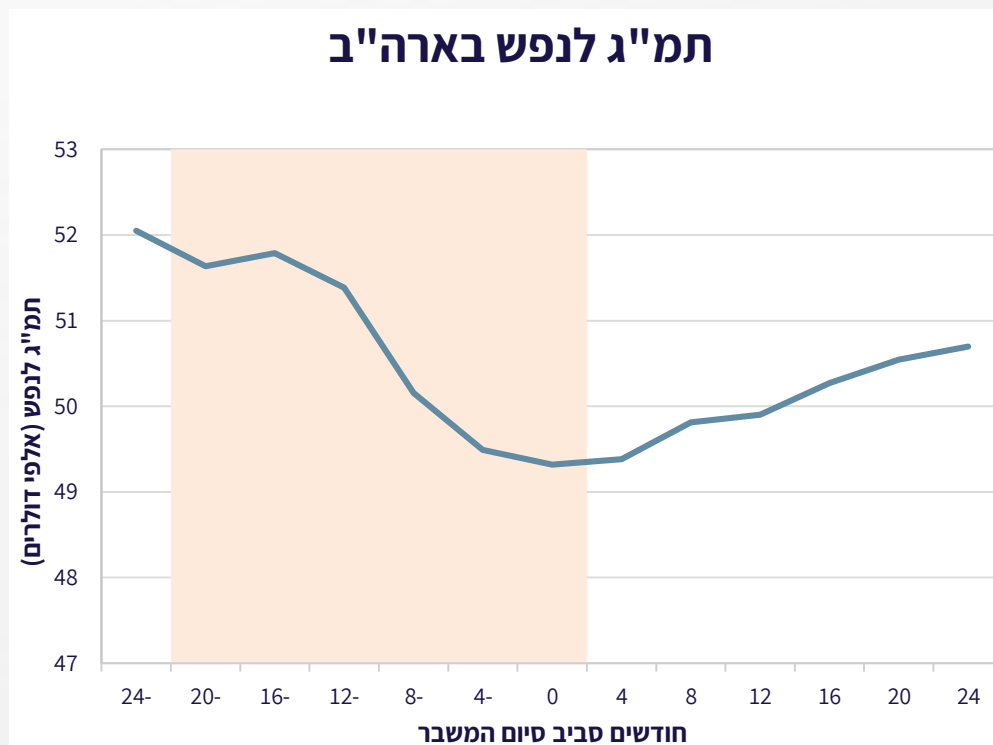
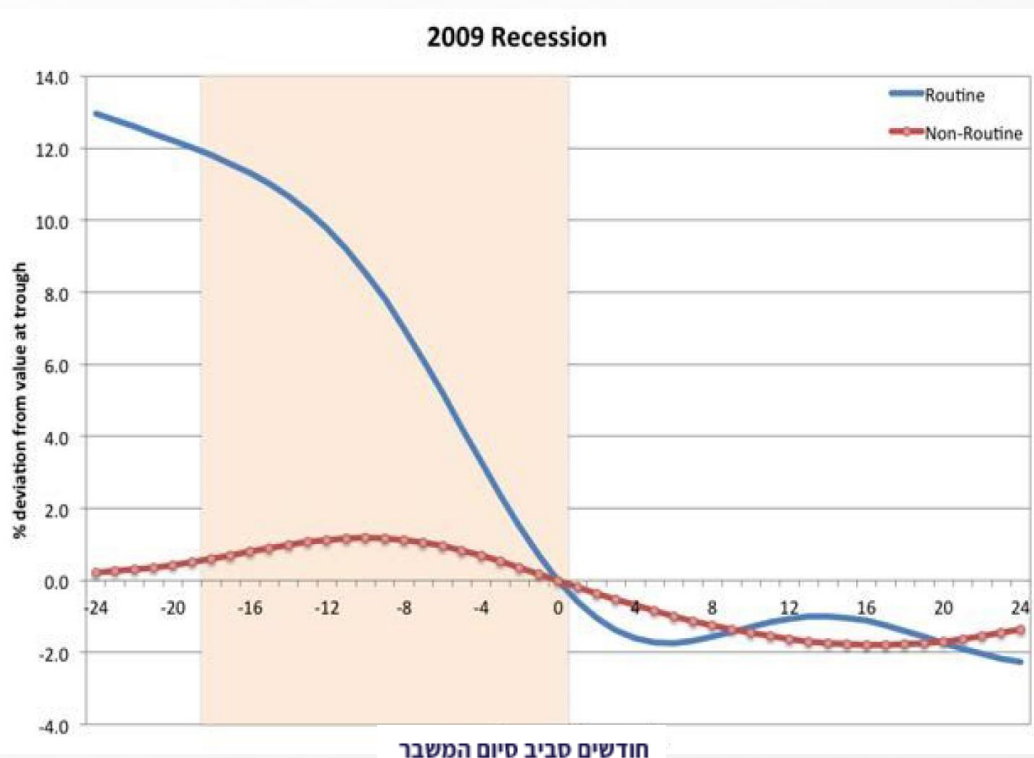
גורמים ל-Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות



שינויים טכנולוגיים יוצרים את אפקט הפולריזציה, שבתורו תורם ומעצים את אפקט ה-Jobless Recovery. תעסוקתם של העובדים במיומנות בינונית יורדת גם לאחר שהמשק יוצא מהשבר.

פולריזציה – כרוניקה של משברים



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל- Jobless

Recovery

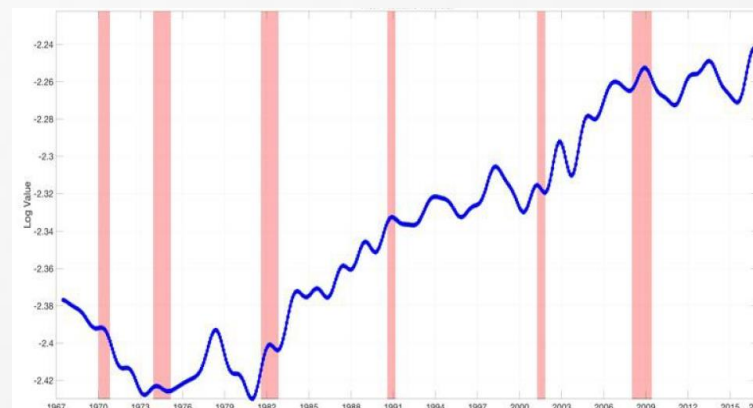
Jobless Recovery

בישראל?

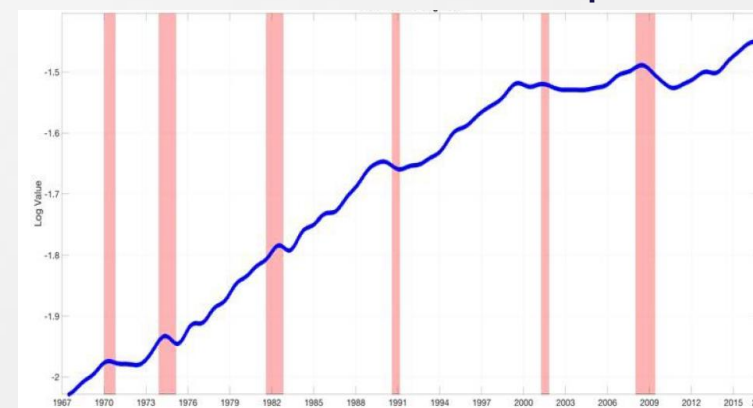
המלצות



שיעור תעסוקה לנפש בארה"ב במשרות במיומנות בינונית, 1967-2017



שיעור תעסוקה לנפש בארה"ב במשרות במיומנות גבוהה



שיעור תעסוקה לנפש בארה"ב במשרות במיומנות נמוכה

פולריזציה מתרחשת בעיקר בשנות שפל (הרקע הוורוד): ייתכן וההסבר נעוץ בכך שמשבר

כלכלי יוצר הכרח לשלם את לשלם את ה Fixed Costs שכרוכים באימוץ שינויים טכנולוגיים

המצב בישראל:

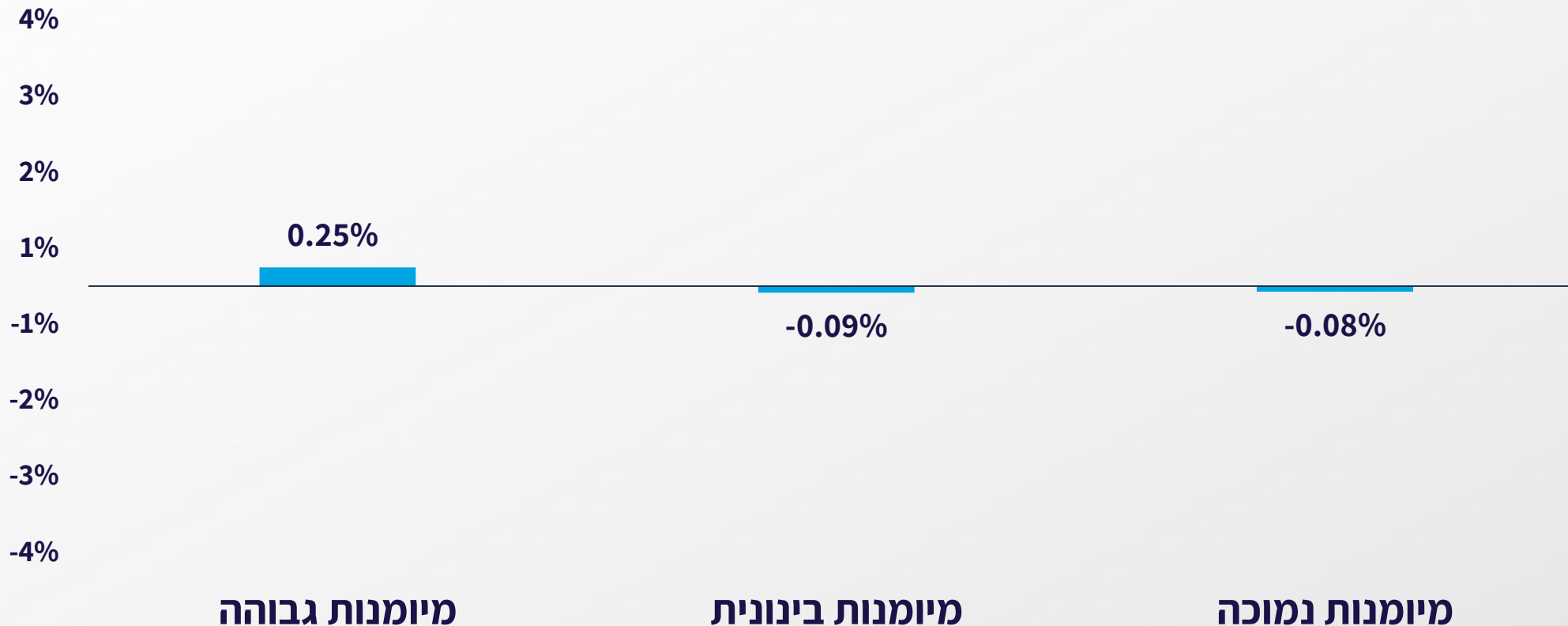
השנים האחרונות ומשבר הקורונה

ישראל מאז המשבר הפיננסי: ללא פולריזציה ממשית

שיעור השינוי השנתי הממוצע של שיעור התעסוקה של כל קבוצת משלחי יד

מכלל התעסוקה

2013-2019



ישראל במשבר הקורונה - פולריזציה



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל- Jobless

Recovery

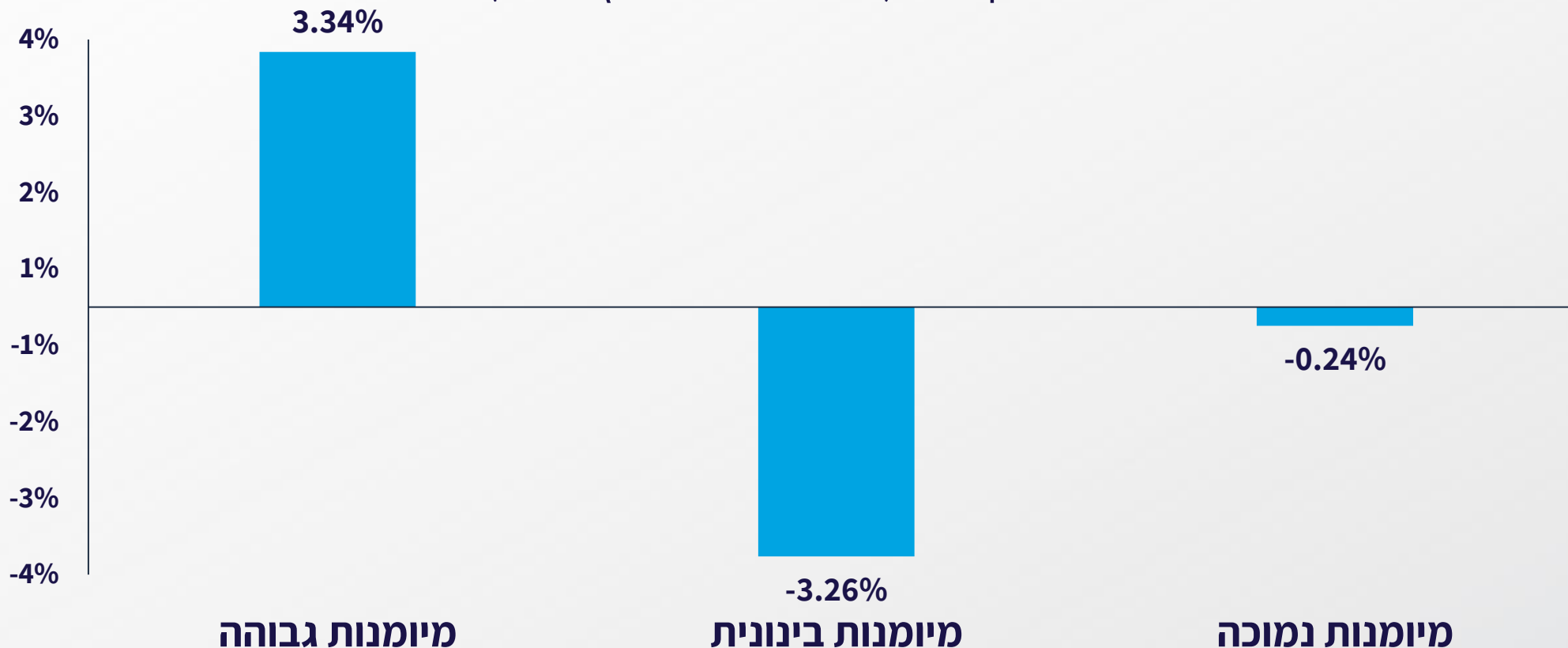
Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

שיעור השינוי השנתי הממוצע של שיעור התעסוקה של כל קבוצת משלחי יד
מכלל התעסוקה

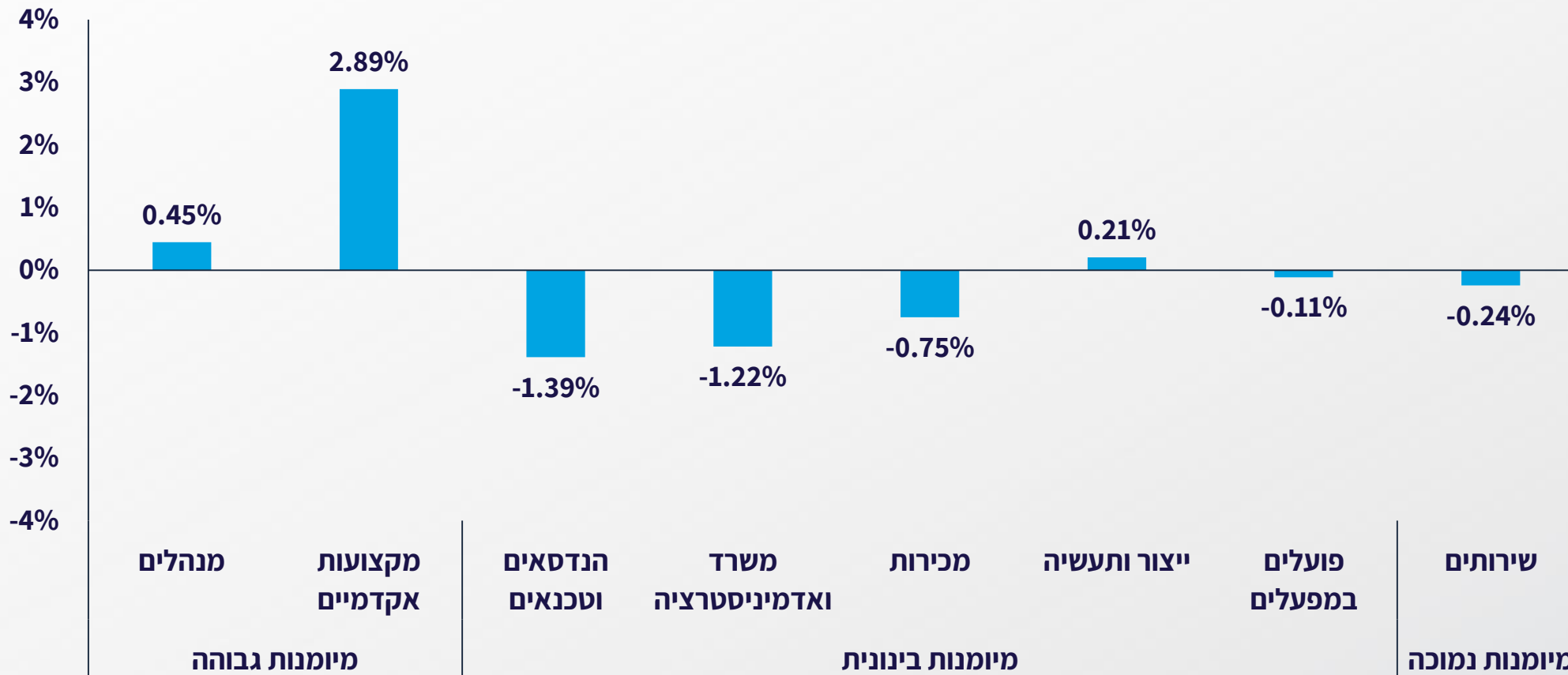
שנת הקורונה (ינואר 2020 – מרץ 2021)



ישראל במשבר הקורונה - פולריזציה

שיעור השינוי השנתי הממוצע של שיעור התעסוקה של כל קבוצת משלחי יד מכלל התעסוקה

שנת הקורונה (ינואר 2020 – מרץ 2021)



מקורות: הל"מ"ס ועיבודי בנק ישראל, על בסיס המתודולוגיה של Acemoglu and Autor, 2011



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל-Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

ישראל במשבר הקורונה - פולריזציה



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל-Jobless

Recovery

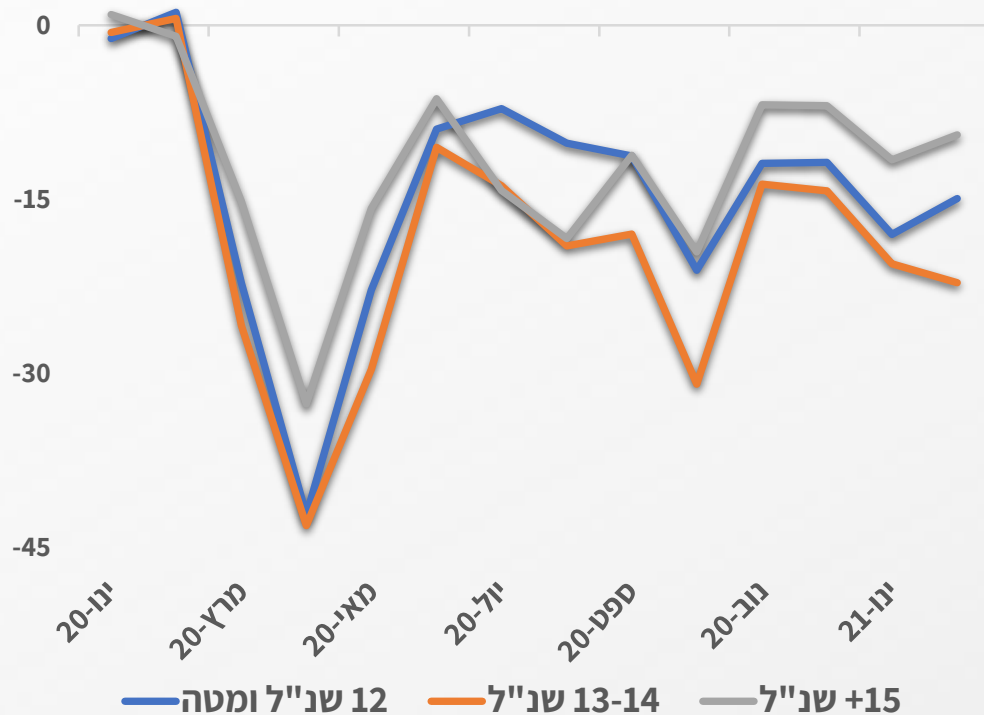
Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

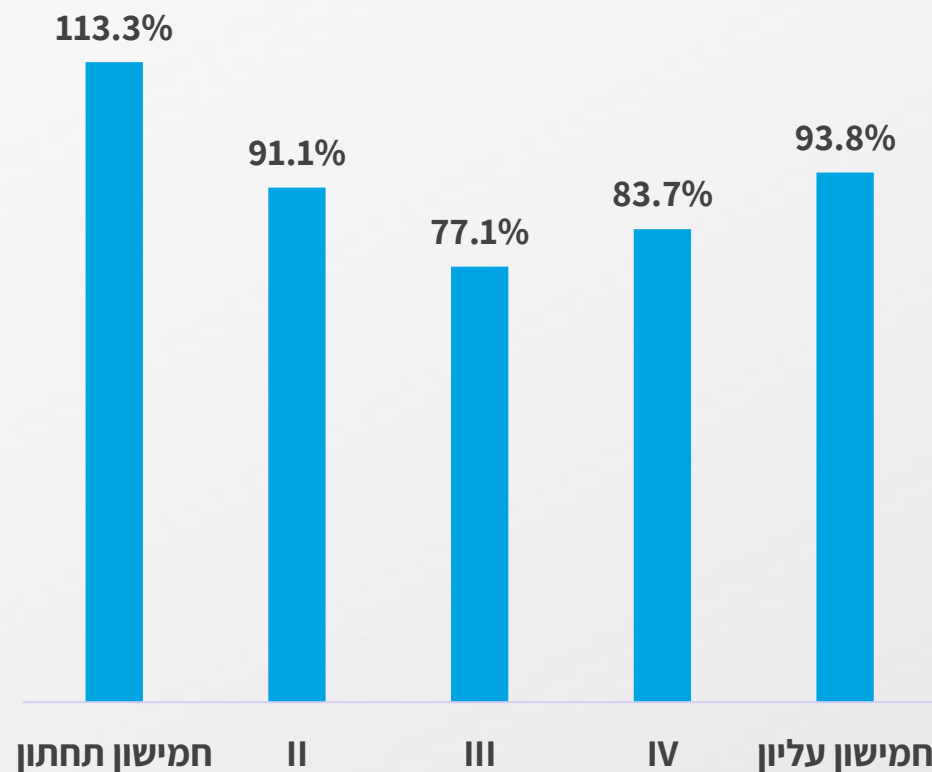
שיעור השינוי במספר המועסקים

ביחס לממוצע ינואר-פברואר 2020



מועסקים ב-2020-2021 בהשוואה למועסקים ב-2019

לפי חמישוני שכר ב-2019 (אחוזים)



סיבות אפשריות לפולריזציה במהלך הקורונה: עבודה מהבית



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל-Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

מחקרים רבים מצאו קשר סיבתי חיובי ומובהק בין עבודה מהבית לפריון עבודה:

- עבודה מהבית הובילה לעלייה של 13% בביצועים.

Nicholas Bloom, et al , Does Working from Home Work? Evidence from a Chinese Experiment , The Quarterly Journal of Economics, 2015

- עובדים שזכו לעבוד מהבית, נהנו בשל כך מתוספת בשכר (כ-10% לשכר השעתי)

Schroeder et al . "The effect of home-based work on earnings", University of Georgia (2004)

- עובדים מוכנים לשלם עד 8% משכרם בכדי להנות מהאפשרות לעוד מהבית.

Mas, Alexandre, and Amanda Pallais. 2017. "Valuing Alternative Work Arrangements." American Economic Review, 107 (12)

אך לא כל העובדים זכאים לעבוד מהבית...

מעסיקים נוטים לאפשר עבודה מהבית בעיקר לעובדים בעלי המיומנות הגבוהה



Jobless Recovery

בארה"ב

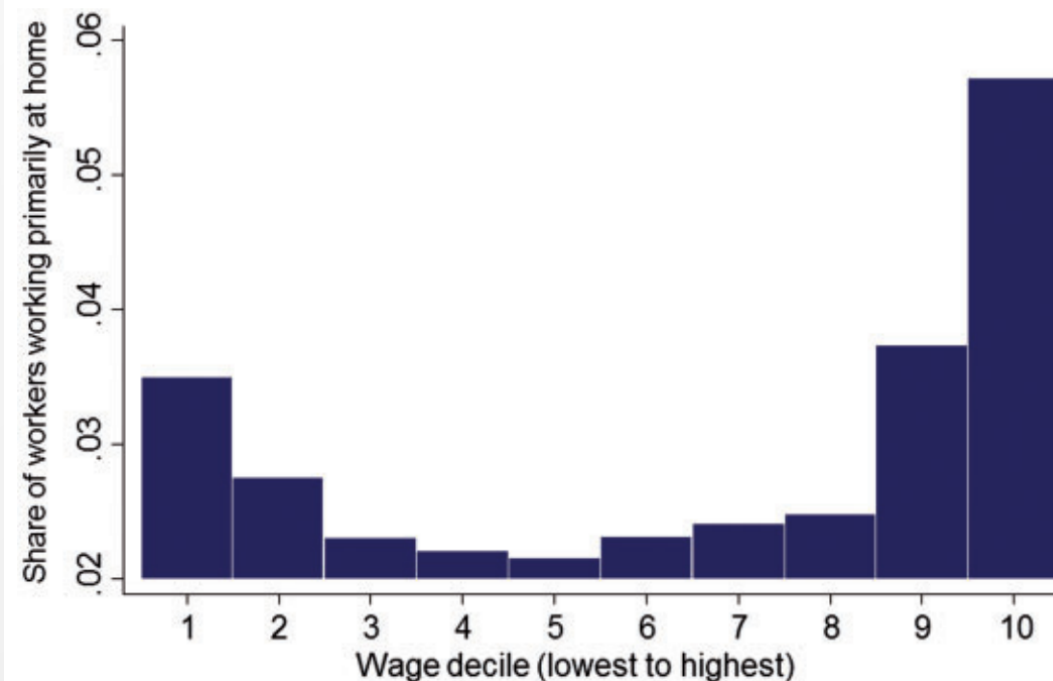
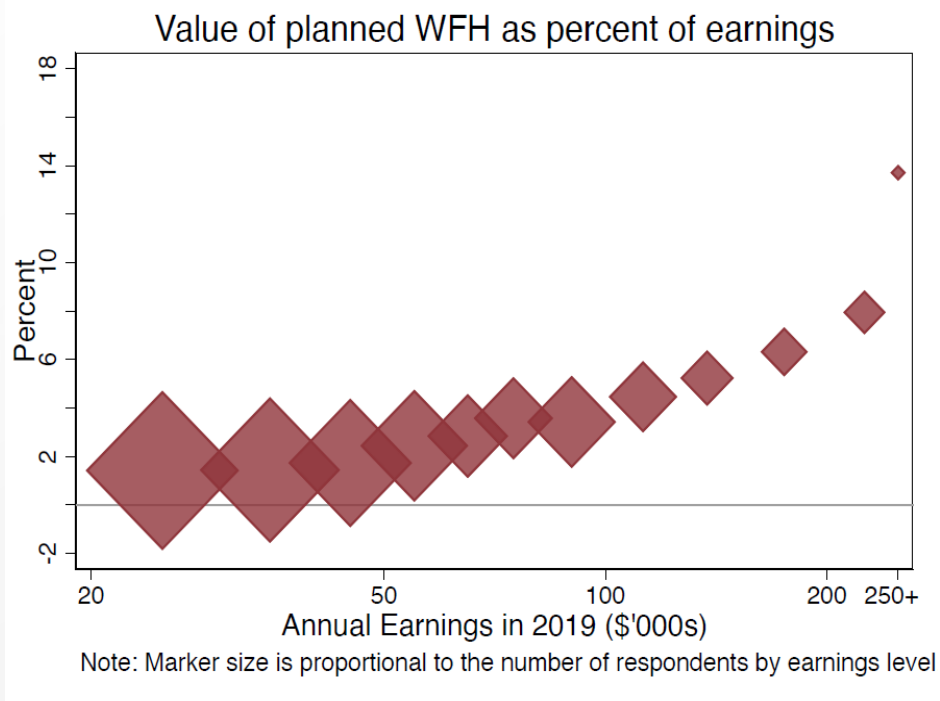
גורמים ל- Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות



האפשרות לעבוד מהבית תינתן בעיקר לעובדים המיומנים ביותר במשק. הדבר יביא

לדחיקת עובדים בעלי מיומנות בינונית וגבוהה למשימות הדורשות מיומנות נמוכה.

קורונה ועבודה מהבית: ישראל



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל-Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

העובדים שיכולים לעבוד מהבית, לפי ענף

ינואר 2021



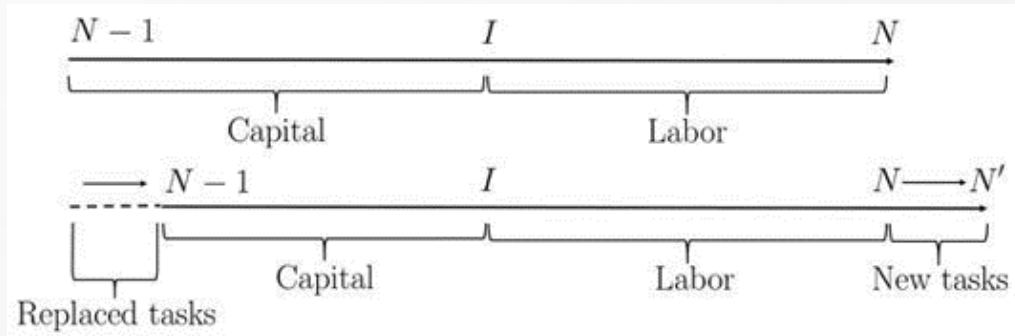
לבעלי המיומנות הגבוהה יכולת לעבוד מהבית ולחלק מבעלי המיומנות הנמוכה יכולת לעבוד תחת המגבלות; כך שבעלי מיומנות בינונית נפגעו באופן המשמעותי ביותר, בדומה לפולריזציה ארוכת הטווח בארה"ב.

האם שינויים טכנולוגיים בהכרח פוגעים בשוק העבודה? לא בהכרח!

$$Y = \int_{N-1}^N y(i) di = \Pi(I, N) \cdot \left(\Gamma^{\frac{1}{\sigma}} (A_L L)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} + (1 - \Gamma(I, N))^{\frac{1}{\sigma}} (A_K K)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}$$

In equilibrium:

$$\frac{d \ln W}{dI} = \underbrace{\frac{d \ln(N - I)}{dI}}_{\text{Displacement effect } < 0} + \underbrace{\frac{d \ln \left(\frac{Y}{L} \right)}{dI}}_{\text{Productivity effect } > 0}$$



I = task automatization threshold

N = number of tasks

σ = elasticity of substitution between tasks

Γ = share parameter of labor increasing in N and decreasing in I

Π = total factor productivity parameter

W = equilibrium wage rate



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל-Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

דחיקת העובדים מכוח העבודה וייצור המשימות החדשות מקיימים אפקטים מתחרים:

שינויים טכנולוגיים לא יבואו בהכרח על חשבון כוח העבודה.

המלצות

האם שינויים טכנולוגיים בהכרח פוגעים בשוק העבודה? **לא בהכרח!**

אפקט היעילות יתעצם ככל שחלק העבודה במשימות המוחלפות ע"י טכנולוגיה יגדל; כלומר ככל שהעובדים יהיו יותר מיומנים. במקביל, אפקט התחליפיות יקטן ככל שמלאי ההון במשק יגדל.

כלומר שינויים טכנולוגיים מייצרים משרות חדשות העשויות להוביל לגידול בביקוש לעבודה, ככל ששוק העבודה יאופיין ב:

- **פריון עבודה גבוה, בכלל הסקטורים**
- **מלאי הון פיזי גדול יותר**



Jobless Recovery

בארה"ב

גורמים ל-Jobless

Recovery

Jobless Recovery

בישראל?

המלצות

המשק הישראלי מאופיין בפריון עבודה נמוך, שנובע מחולשה בהון האנושי והפיזי

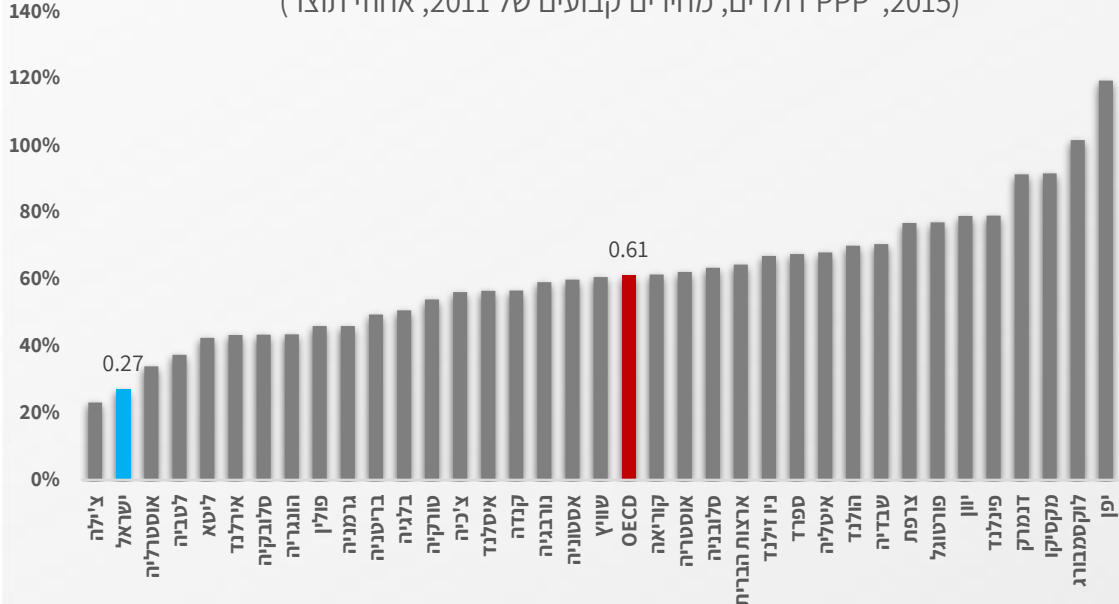
תוצר לשעת עבודה בישראל בהשוואה למדינות המפותחות

(1995-2018, PPP דולרים, מחירים קבועים של 2017)



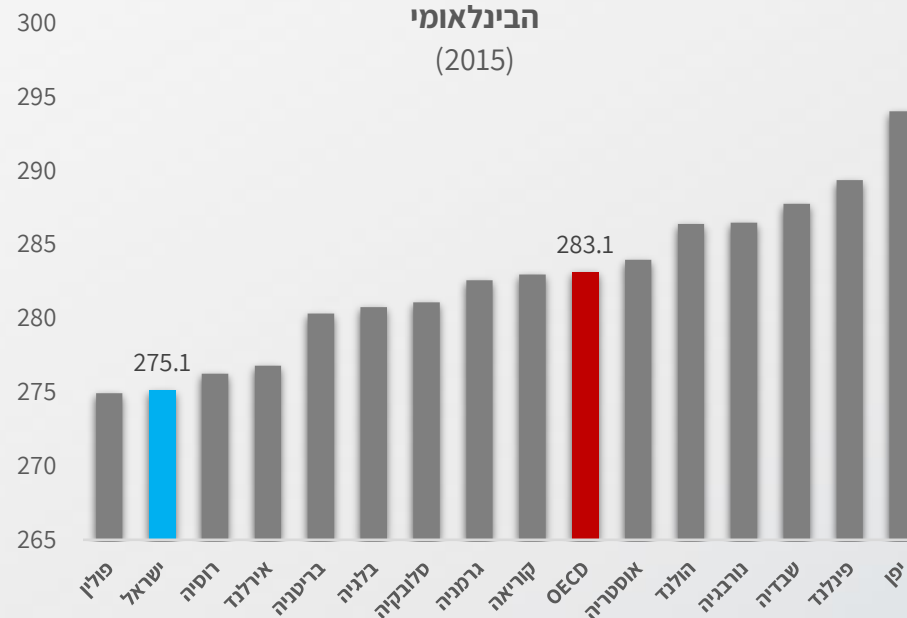
מלאי ההון הציבורי בישראל בהשוואה למדינות המפותחות

(2015, PPP דולרים, מחירים קבועים של 2011, אחוזי תוצר)



ישראל ומדינות ה-OECD בקרב בני 16+ בסקר המיומנויות הבינלאומי

(2015)



ארבעה צירי פעולה אסטרטגיים בתחומי הכלכלה הריאלית והפיננסית ל:



1. פיתוח ההון אנושי
2. השקעה בהון פיזי ותשתיות
3. קידום נושאים פיננסיים – אסטרטגיים
4. שיפור הרגולציה ודיגיטציה במגזר הציבורי

פיתוח הון אנושי

1 קידום איכות החינוך לגיל הרך (0–3)

2 קידום הישגי מערכת החינוך הכללית

3 קידום איכות החינוך במגזר הערבי

4 קידום החינוך במגזר החרדי
ככלי להגברת כושר ההשתכרות

5 טיפוח מיומנויות היסוד בהכשרות
מקצועיות בתיכון

6 ייעול מערך ההכשרות במסגרת העל תיכונית

השקעות בהון פיסי ותשתיות

1 עידוד ההשקעות ואימוץ טכנולוגיה
במגזר העסקי

2 קידום הקלות רגולטוריות בעשיית עסקים
ובנושא תקינה של מוצרים

3 קידום התחדשות עירונית במרכז המטרופולין

4 האצת ההשקעה בתשתיות תחבורה
וייעול השימוש בה

5 קידום המעבר לתשתיות תקשורת מהירה

6 פיתוח תשתיות אנרגיה לאור יעדי איכות
הסביבה

תודה

יצירות לגביהן צויין כי "היוצר אינו ידוע" הן יצירות אשר זהותם של זכויות היוצרים בהם אינה ידועה לבנק. יצירות אלה פורסמו לפי סעיף 27א לחוק זכויות יוצרים, תשס"ח-2007. הבנק יקדם בברכה קבלת מידע אודות זהותם, בכתובת הדוא"ל spokesman@boi.org.il