



בנק ישראל

דין וחשבון 2019

סוגיות נבחרות

אב התש"פ - יולי 2020

דוח בנק ישראל 2019 : סוגיות נבחרות הינו אסופה של סוגיות אשר נכתבו עבור הדוח השנתי של בנק ישראל, דוח המתפרסם בכל שנה בסוף חודש מרץ. השנה, עקב משבר הקורונה שהתפרץ בישראל בחודשים פברואר ומרץ, הדוח השנתי קוצר וחלק מהסוגיות ארוכות הטווח שבו הוצאו ממנו והן מתפרסמות כעת בכרך נפרד זה. בעיקרן, הסוגיות נכתבו טרם משבר הקורונה, אך במידת הנדרש הן עודכנו והותאמו למצב החדש שלאחר פרוץ המשבר.

בכתיבת כרך זה של הדוח השתתפו שירה בוזגלו, ספי בכר, קובי ברוידא, ליאור גאלו, גדליה גיליס, מאיה הרן-רוזן, דימה וסילייב, יוסי מרגונינסקי, אורי משניות, יותם ניר, ארטיום פטרוסיאן, אסנת פלד, יואב פרידמן, גלעד שלום.

תוכן העניינים

5	מי הם התלמידים הרוצים להיות מורים בישראל? תובנות ממבחני PISA
13	פערי הישגים אצל תלמידים בין דוברי עברית לדוברי ערבית
21	פסולת עירונית מוצקה : הבעיה וכלים כלכליים לטיפול בה
30	מאפייני המימון של חברות ההייטק בישראל
39	מעמד הביניים בחברה הערבית
51	המאבק העולמי בהתחממות הגלובלית והשלכותיו על ישראל
	שיפור השירות של התחבורה הציבורית וייקור הנסיעה ברכב פרטי ככלים
67	להתמודדות עם הגודש בכבישים

מי הם התלמידים הרוצים להיות מורים בישראל? תובנות ממבחני PISA

- מחקרים מצביעים על מתאם בין הישגיהם של תלמידים השואפים להיות מורים בבגרותם להישגי כלל התלמידים במדינות במבחנים הבין-לאומיים.
- בישראל מעמד מקצוע ההוראה נמוך בהשוואה בינלאומית, דבר המקשה על משיכת אנשים בעלי כישורים גבוהים למערכת החינוך. השוואה בין-לאומית של הישגי התלמידים השואפים להיות מורים בבגרותם מעלה שבישראל לתלמידים אלו רמת הישגים נמוכה יותר מאשר מרבית מקביליהם במדינות ה-OECD.
- כדי למשוך אנשים איכותיים יותר למערכת החינוך יש לפעול לשיפור תנאי העבודה של עובדי ההוראה ויוקרת מקצוע ההוראה בעיני הציבור.
- בין הצעדים המומלצים: הגברת האוטונומיה הניתנת למורים ולמנהלים, העלאת שכרם של מורות ומורים מתחילים והוספת רכיבי שכר המותנים בהישגים, בהתמחות במקצועות שבמחסור ובהוראה בבתי ספר חלשים, וכן לפעול לשיפור התנאים הפיזיים בעבודת המורים. זאת לצד שינויים במערכת החינוך עצמה, שיאפשרו זיהוי מורות ומורים מצליחים על פי תרומתם ותמרוץ ממוקד בהם.

שיפור הישגי התלמידים הוא אתגר העומד בפני מדינות רבות, וכמה מסמכי מדיניות הדגישו ששיפור איכות המורות והמורים הוא צעד המדיניות הכדאי ביותר לשם השגת מטרה זו. הדברים אמורים הן בראייה בין-לאומית והן בניתוח שהותאם לישראל¹. החשיבות של מורות ומורים טובים עלתה שוב לסדר היום לאור מספר מחקרים, אשר מסקנתם העיקרית הייתה כי "מורות ומורים חכמים יותר מייצרים תלמידים חכמים יותר"². כיום גיוס מורות ומורים טובים, בפרט בתחומי ה-STEM (מתמטיקה, תחומי המדעים והטכנולוגיה), הוא אתגר מרכזי העומד בפני מערכות חינוך רבות בעולם³.

העיסוק בשאלה כיצד ניתן לגייס מורות ומורים טובים יותר לא פסח על ישראל, שבה הישגי התלמידים נמוכים בהשוואה למדינות ה-OECD, ו"רמת המיומנות" של המורים ביחס לאוכלוסייה נמוכה בהשוואה ליחס המקביל במדינות ה-OECD⁴. בשנים האחרונות הושלמו מספר רפורמות שנועדו למשוך כוח אדם איכותי למקצוע, ואף על פי כן לא נראה שיפור באינדיקטורים המדידים לאיכות היחסית של המורות והמורים החדשים שנכנסו למערכת⁵.

בתיבה זו אנו בוחנים מי הם הנערים והנערות השואפים להיות מורות ומורים ומה ההישגים שלהם במבדקי PISA בישראל ובמדינות ה-OECD. הרלוונטיות של הניתוח נסמכת על הקשר בין ציפיות התעסוקה של התלמידים לבחירת מקצועם העתידי (להרחבה ראו תיבה 1): רבים מהתלמידים השואפים היום להיות מורים אכן צפויים להיות המורות והמורים של העתיד.

¹ OECD (2018), Effective Teacher Policies: Insights from PISA, PISA, OECD Publishing 28. דוח בנק ישראל לשנת 2017, פרק א' עמ'

² "smarter teachers produce smarter students." E. Hanushek, M. Piopiunik and S. Wiederhold (2014). The value of smarter teachers: International evidence on teacher cognitive skills and student performance (NEBR Working Paper Series). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. E. C. Meroni, E. Vera-Toscano and P. Costa (2015). Can low skill teachers make good students? Empirical evidence from PIAAC and PISA. Journal of Policy Modeling, 37(2), 308–323.

³ A. Schleicher (2012). Building a high-quality teaching profession. Lessons from around the world. *Educational Studies* (1), 74–92. A. Schleicher (2012, B). *Preparing teachers and developing school leaders for the 21st century: Lessons from around the world*. OECD Publishing. H. E. Price and K. Weatherby (2018). The global teaching profession: how treating teachers as knowledge workers improves the esteem of the teaching profession. *School Effectiveness and School Improvement*, 29(1), 113–149.

⁴ הישגי התלמידים: OECD (2019), PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, Paris. רמת המיומנות של המורים – נערכה השוואה של המיומנות על בסיס סקר PIAAC 2015 הן ברמה החציונית והן בחלוקת הציון החציוני של המורים ביחס לציון באוכלוסייה, כלומר המורים בישראל מגיעים מחדך מיומנות נמוך יותר ביחס למדינות ההשוואה: דוח בנק ישראל 2018, פרק ו', איורים ו'–13 א' ו'–113 עמ' 161.

⁵ דוח בנק ישראל לשנת 2018, פרק ו', איור ו'–14 עמ' 162. הלמ"ס 2019, רקע אקדמאי וטרום אקדמאי בקרב עובדי הוראה 27.08.19.

הניתוח מתבסס על ניתוח התשובות לשאלה "באיזו עבודה היית רוצה לעבוד בגיל 30?", שחזרה במספר סבבים של מבדקי PISA. שאלה זו הייתה כר פורה למספר מחקרים אשר ניסו לבחון את הגורמים לשונות במספר וברמת ההישגים של התלמידים השואפים לעסוק בעתיד בהוראה בין המדינות שהשתתפו במבחני PISA, בהינתן השונות במאפיינים של מקצוע ההוראה בין המדינות השונות – השכר, שעות העבודה, הערכת המקצוע בציבור⁶ ומאפיינים שונים של הפרט (המגדר, הרקע הסוציו-אקונומי והגירה)⁷.

תיבה 1: עד כמה השאיפה של בני 15 מתואמת עם בחירת המקצוע העתידי

מאמרים רבים עסקו בשאלה עד כמה השאיפות של תלמידים לגבי בחירת מקצועם העתידי, בפרט בהקשר של הוראה, יש בהן כדי לנבא את תעסוקתם כבוגרים. בחלק מהמחקרים נמצא כי לציפיות יש השפעה חזקה על התחלת הכשרה להוראה⁸, וכי צעירים מחליטים על בחירה במקצוע ההוראה במהלך הלימודים בחטיבת הביניים ולפני סיום לימודיהם בבית הספר⁹. מספר מחקרים שהתבססו על סקרי אורך מצאו קשר בין השאיפות של הפרט לקריירה בהיותו נער לבחירת הקריירה בפועל. לפי מחקרים אלה השאיפות לגבי רמת העיסוק (אקדמי או מקצועי) והמקצוע מיטיבות להסביר את בחירת המקצוע העתידי יותר מאשר משתנים סוציו-אקונומיים אחרים של הפרט¹⁰. נתוני PISA על ציפיות התעסוקה של התלמידים שימשו למגוון רחב של מחקרים הן בהקשר של מקצוע ההוראה והן בהקשר של התאמת ציפיות התעסוקה של בני נוער לעולם התעסוקה העתידי¹¹.

בדוח של ה-OECD (2018) הוצגו שני ניתוחים נוספים התומכים בבחינת ציפיותיהם המקצועיות של תלמידים בני ה-15 ביחס למקצוע ההוראה. בשאלון למורים ב-PISA 62% מהמורות והמורים הצעירים ציינו שבחרו במקצוע ההוראה עוד במהלך לימודים בתיכון, אך השונות בין המדינות גבוהה (42%–84%)¹². ניתוח נוסף שהוצג בדוח מראה שהפער בציון בין תלמידים המעוניינים להיות מורות ומורים לתלמידים המעוניינים לעסוק במקצוע אחר שבו דרישות השכלה דומות שלילי וגדול יותר במדינות שבהן ההישגים במבחני PISA נמוכים וחיובי במדינות שבהן ההישגים גבוהים¹³.

⁶ השכר חושב כשכר הסטטוטורי לאחר 15 שנה בהשוואה לתוצר לנפש; שעות העבודה חושבו על פי סך השעות שמורה נדרש ללמד באותה המדינה; יוקרת המקצוע נמדדה באמצעות תשובות מסקר TALIS, שבו מורים השיבו לשאלה כמה מקצוע ההוראה נתפס כמוערך במדינה שלהם ושימוש בתוצאות של Global Teacher Status index.

⁷ H. Park and S. Y. Byun (2015). Why some countries attract more high-ability young students to teaching: Cross-national comparisons of students' expectation of becoming a teacher. *Comparative education review*, 59(3), 523–549. OECD (2018, B). "Who aspires to a career in teaching?", in *Effective Teacher Policies: Insights from PISA*, OECD Publishing, Paris. S. W. Han, F. Borgonovi and S. Guerriero (2018). What motivates high school students to want to be teachers? The role of salary, working conditions, and societal evaluations about occupations in a comparative perspective. *American Educational Research Journal*, 55(1), 3–39. S. Y. Tang, P. M. Wong, A. K. Wong and M. M. Cheng (2018). What attracts young people to become teachers? A comparative study of pre-service student teachers' motivation to become teachers in Hong Kong and Macau. *Asia Pacific Education Review*, 19(3), 433–444.

⁸ M. Aksu, C. E. Demir, A. Daloglu, S. Yildirim and E. Kiraz (2010). Who are the future teachers in Turkey? Characteristics of entering student teachers. *International Journal of Educational Development*, 30(1), 91–101. P. W. Richardson and H. M. Watt (2005). 'I've decided to become a teacher': Influences on career change. *Teaching and teacher education*, 21(5), 475–489.

⁹ בחלק ניכר מהמדינות מערכת החינוך הפורמלית נגמרת בגיל 15, ואז על התלמידים לבחור בין מסלול מקצועי למסלול אקדמי. J. Lee, S. Clery and J. Presley (2001). *Path to teaching*, Illinois Education Research Council, Southern Illinois University.

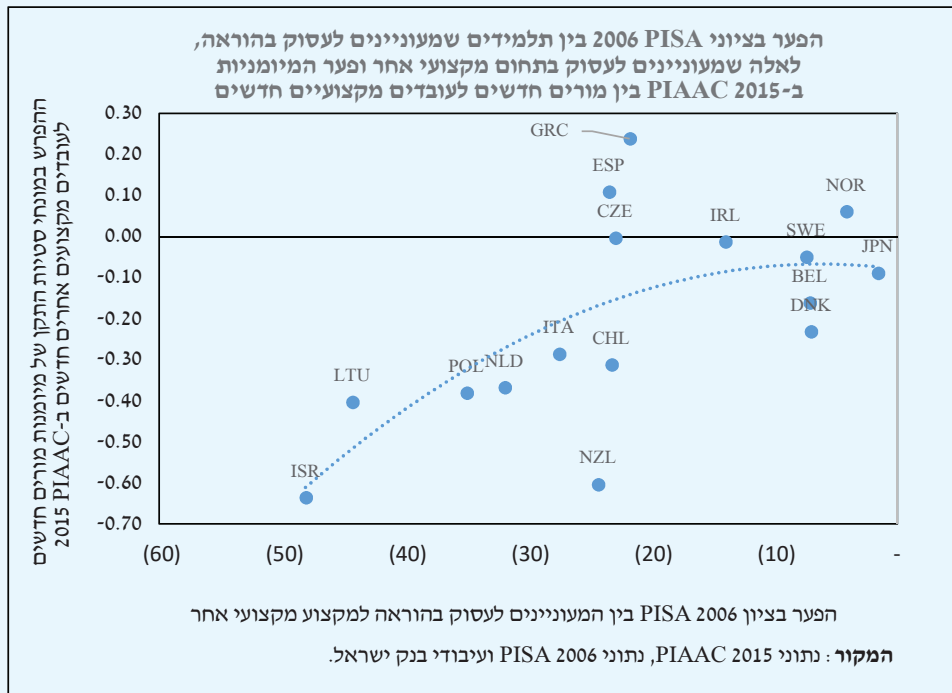
¹⁰ J. S. Ashby and I. Schoon (2010). Career success: The role of teenage career aspirations, ambition value and gender in predicting adult social status and earnings. *Journal of Vocational Behavior*, 77(3), 350–360. Schoon, I., & Parsons, S. (2002). Teenage aspirations for future careers and occupational outcomes. *Journal of Vocational Behavior*, 60(2), 262–288.

¹¹ A. Mann, V. Denis and A. Schleicher (2020). Dream jobs?: teenagers' career aspirations and the future of work.

¹² שאלוני המורים מועברים רק בחלק מהמדינות ולא הועברו בישראל, ובגלל השונות הגדולה בין המדינות והשוני במעבר בין הלימודים לשוק העבודה בישראל, נתונים אלו לא בהכרח משקפים את המצב בישראל.

¹³ OECD (2018). *Effective teacher policies: insights from PISA*. OECD Publishing. Fieger 1.3.

באיור ניתן לראות את המתאם בין פער ההישגים במבחן PISA 2006 בין תלמידים שהיו מעוניינים לעסוק בהוראה לתלמידים שהיו מעוניינים לעסוק ב"מקצוע מקצועי" אחר הדורש השכלה אקדמית¹⁴, לבין פער המיומנויות שנמדד באוכלוסייה של עובדים צעירים העוסקת באותם מקצועות ב-PIAAC 2015. הפרש הזמן בין מועדי המבחנים מאפשר לבחון בקירוב את אותה קבוצת אוכלוסייה במדינות שלקחו חלק בשני המבחנים ולראות אם אכן יש קשר בין הפערים שנמדדו ב-PISA לפערי המיומנויות שנמדדו בשוק העבודה. תוצאות הבדיקה הצביעו על מתאם גבוה (0.6) בין פער ההישגים במתמטיקה בגיל 15 לפער במיומנות בפתרון בעיות בין מורים לעוסקים במקצועות אלה בקרב עובדים צעירים בעלי ניסיון מקצועי של עד 5 שנים.



השוואה הבין-לאומית מתייחסת לשני מדדים עיקריים: 1. מדד למספר המועמדים – שיעור התלמידים המעוניינים להיות מורות ומורים מבין התלמידים שהשיבו על השאלה¹⁵. 2. מדד לאיכות המועמדים – פער ההישגים במבדקי PISA בין תלמידים המעוניינים לעסוק בהוראה לבין תלמידים המעוניינים לעסוק ב"מקצוע מקצועי" אחר¹⁶. שימוש במדד זה לאיכות המועמדים מנטרל את פערי הרמות בין המדינות ומציג את תמונת רמת ההישגים היחסית של התלמידים המעוניינים לעסוק בהוראה בכל מדינה. מסקנות המחקרים הצביעו על מתאם בין השכר היחסי למספר התלמידים השואפים להיות מורות ומורים אך לא בהכרח בין השכר לאיכות המועמדים. ובחלק מהמחקרים נתקבל מתאם חיובי

¹⁴ מקצועות הנכללים בסיווג המקצועי הם: מקצועות מדעיים והנדסיים, מקצועות הרפואה, עסקים, משפטים ו-ICT.

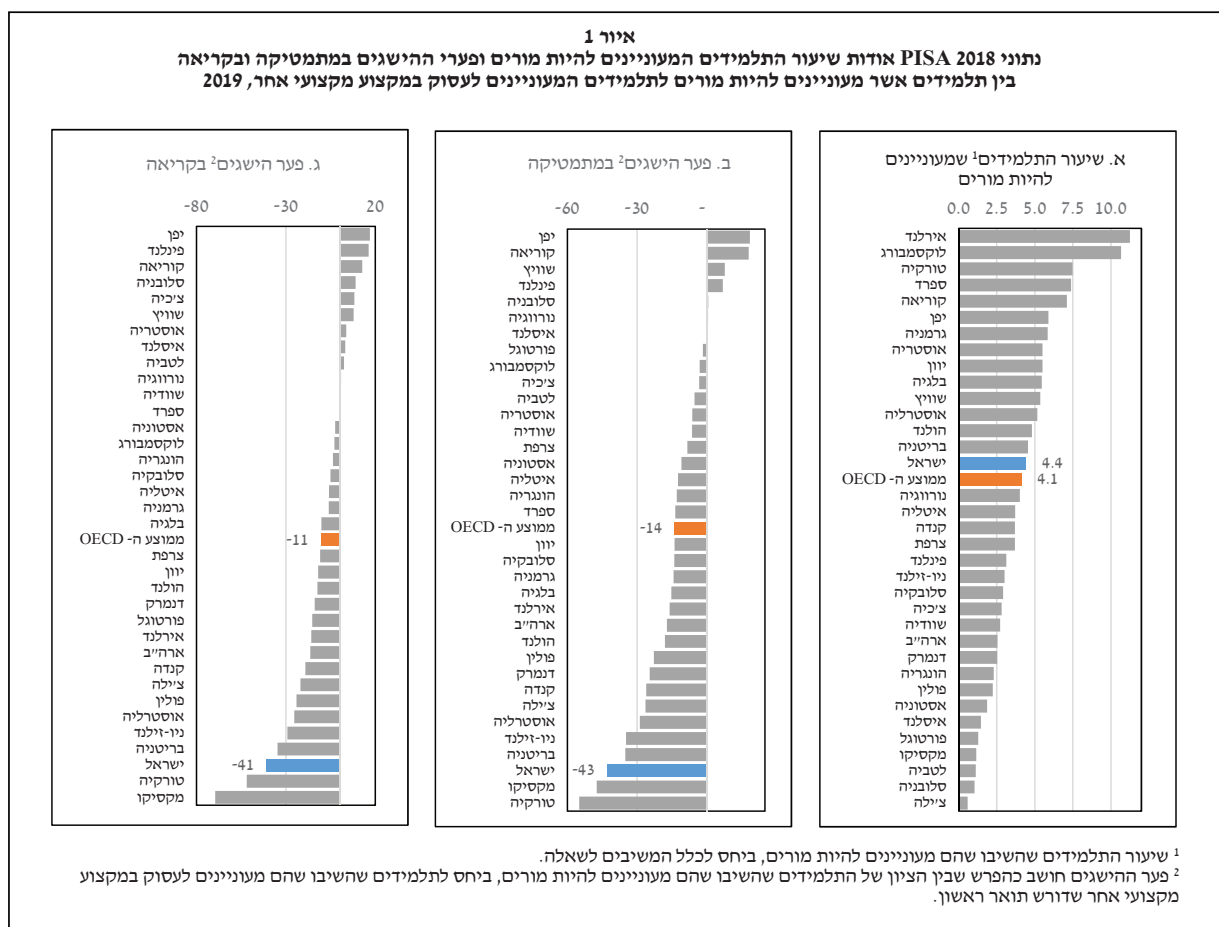
¹⁵ בלוח 4.6 ב-OECD 2018B מפורט היקף ההשבה על השאלה בסבבים השונים ובמדינות השונות. בשנת 2006 ישראל בלטה בשיעור מענה נמוך לשאלה, ובשנים 2015 ו-2018 שיעור המענה בישראל היה גבוה מהממוצע במדינות ה-OECD.

¹⁶ במקצועות בעלי סף כניסה של תואר אקדמי פירוט המקצועות הוא על פי הסיווג של עובד מקצועי ב-ISCO 08 לגבי נתוני 2015 ו-2018 ו-ISCO 88 לגבי נתוני 2006.

בין מעמד המורות והמורים ותנאי העבודה הניתנים לעובדי ההוראה (שעות עבודה, אוטונומיה מקצועית וכו') לבין משיכת תלמידים חזקים למקצוע ההוראה¹⁷.

השוואה של מדדים אלו בין ישראל למדינות ה-OECD¹⁸ עשויה לספק תובנות על מעמד מקצוע ההוראה בישראל ועל המגמות בו בתקופה הנבחנת, אשר במהלכה הופעלו בישראל רפורמות "אופק חדש" ו"עוז לתמורה" שנועדו לשפר את האטרקטיביות של מקצוע ההוראה ולמשוך אליו אנשים איכותיים¹⁹.

איור 1-א' מראה ששיעור התלמידים המעוניינים לעסוק בהוראה בישראל דומה לשיעורם במדינות ה-OECD (נפרד לא מובהק), אך הדינמיקה על פני הזמן שונה. בשנת 2006 שיעור התלמידים שהיו מעוניינים להיות מורות ומורים במדינות ה-OECD היה גבוה מאשר בישראל (5.5% לעומת 4.2%, מובהק) ומאז הוא הולך ויורד, בעוד שבישראל לא חל שינוי משמעותי לאורך התקופה. ייתכן שהרפורמות במערכת החינוך, אשר, בין היתר, העלו את השכר החודשי של המורים, תרמו ליציבות בשיעור התלמידים המעוניינים להיות מורים (עלייה של 0.2%, לא מובהקת) בניגוד למגמת הירידה במדינות ה-OECD (1.4%, מובהק). בחינה של השוני המגדרי מעלה שבדומה ל-OECD בישראל יותר



¹⁷ תלמידים חזקים הוגדרו כתלמידים בשליש העליון של ההישגים באותה מדינה. תלמידים אלו הושפעו יותר מהתפיסה הציבורית של המקצוע ומשעות העבודה. תיאור גרפי של הקשרים ניתן לראות ב-OECD (2018,B) Figure 4.7 על בסיס מדגם של מדינות ה-OECD הן בעניין מספר המועמדים והן בעניין ההישגים במתמטיקה.

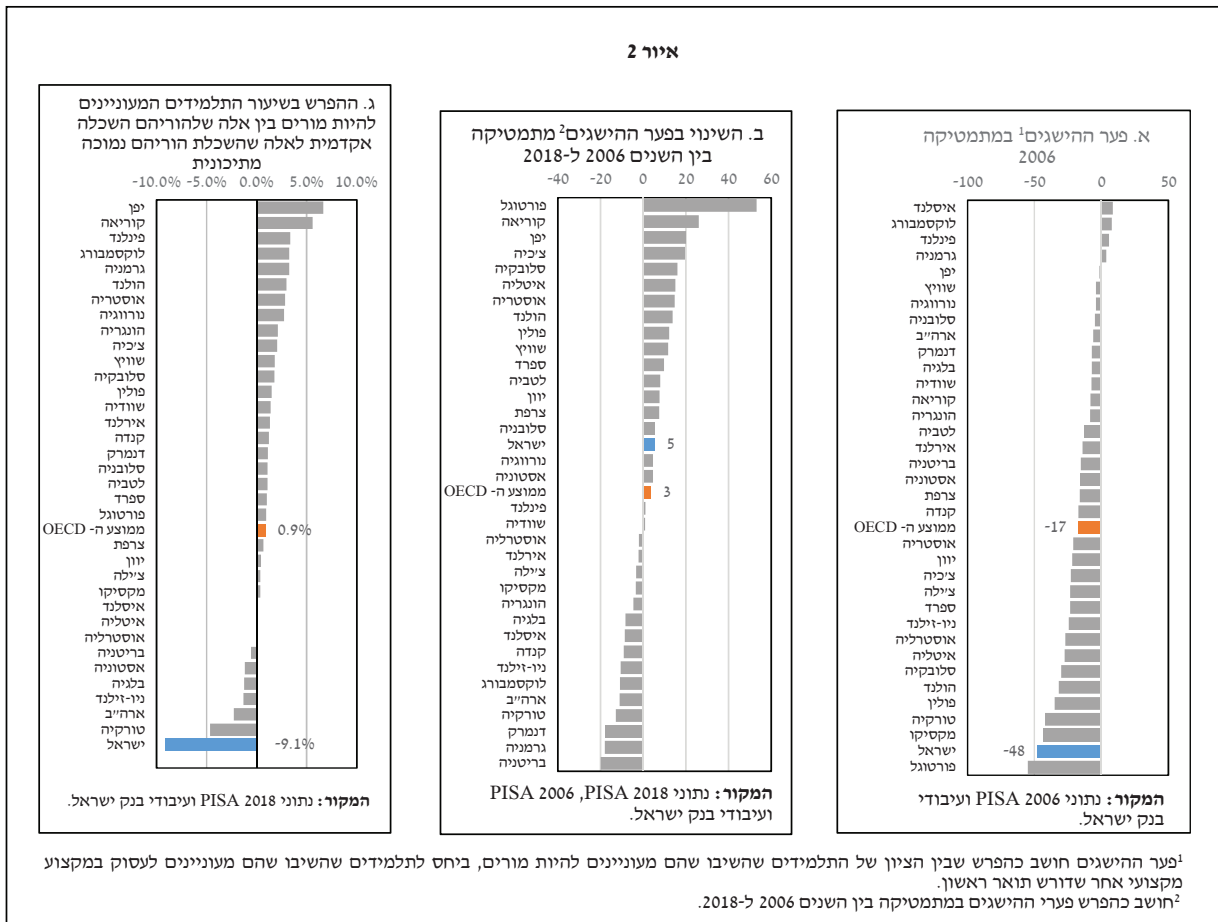
¹⁸ כיוון שאנחנו מעוניינים לבחון את התפתחות הנתונים על פני זמן, ההשוואות הן ביחס ל-35 מדינות ה-OECD שלקחו חלק בשלושת סבבי הבחינה גם אם בחלק מהתקופה הנקובה לא היו חברות ב-OECD.

¹⁹ משיכת אנשים איכותיים יותר למקצוע ההוראה יכולה לבוא הן מקרב סטודנטים מוכשרים יותר למוסדות להכשרה והן על ידי משיכת אנשים מבוגרים יותר במסלולים של הסבות מקצועיות.

בנות מעוניינות להיות מורות מאשר בנים המעוניינים להיות מורים (6.7% בקרב תלמידות לעומת כ- 3.0% בקרב התלמידים) אך בשתי קבוצות המגדר השיעור בישראל גבוה יותר מאשר בממוצע של מדינות ה-OECD (5.8% בקרב תלמידות ו 2.7% בקרב תלמידים).

בחינה של פער ההישגים בכלל תחומי הדעת (קריאה, מתמטיקה ומדעים) בין התלמידים המעוניינים להיות מורות ומורים לבין המעוניינים בעיסוקים "מקצועיים אחרים" העלתה כי הוא מן הגבוהים במדינות ה-OECD (אירוס 1-ב' ו-1-ג'), זאת בשלוש נקודות הזמן שנבדקו. באיור 2-ב' ניתן לראות את ההפרש בפערים בין שנת 2006 לשנת 2018. במהלך התקופה פער ההישגים בישראל אמנם הצטמצם מעט, אך לא בשיעור ששינה את הדירוג הנמוך שלה.

בחינה של מאפייני הרקע של התלמידים המעוניינים להיות מורות ומורים מעלה שבישראל הם מגיעים ממעמד חברתי כלכלי נמוך יותר ממקביליהם ב-OECD (מובהק). באיור 2-ג' מוצג ההפרש בשיעור התלמידים המעוניינים להיות מורים בין אלה שלהוריהם השכלה אקדמית לאלה שהשכלת הוריהם נמוכה מתיכונת. השוואה זו מאפשרת לבדוק בעיני אילו תלמידים מקצוע ההוראה נתפס כאטרקטיבי יותר. מהאיור עולה כי במרבית מדינות ה-OECD מקצוע ההוראה נתפס כאטרקטיבי יותר בקרב תלמידים להורים בעלי השכלה אקדמית (4.2% לעומת 3.3% פער מובהק) ואילו בישראל מקצוע ההוראה נתפס כאטרקטיבי יותר בקרב תלמידים להורים בעלי השכלה נמוכה מתיכונת (12.4% לעומת 3.3% בקרב בעלי השכלה אקדמית, פער מובהק).



בחינה נוספת בדקה את השפעת מאפייני הרקע של התלמיד על רצונו להיות מורה בגיל 30 בעזרת מודל הסתברותי (Logit) שנאמד לגבי כל אחת ממדינות ה-OECD²⁰. נמצא שבשראל הרצון של תלמיד להיות מורה בגיל 30 מושפע מהמעמד הסוציו-אקונומי שלו יותר מאשר במרבית מדינות ה-OECD: בישראל עלייה ברמה הסוציו-אקונומית מפחיתה משמעותית את הסיכוי שתלמיד ירצה להיות מורה, ואילו במרבית מדינות ה-OECD לא נמצאה השפעה של משתנה זה. תוצאה זו נותרה בעינה בשלוש נקודות הזמן שבחנו.

הסבר אפשרי לשונות הגדולה בין ישראל למדינות ה-OECD במעמד הסוציו-אקונומי של הרוצים להיות מורות ומורים הוא השונות בין קבוצות האוכלוסייה בישראל מבחינת היחס למקצוע ההוראה. אמידת המודל ההסתברותי על נתוני ישראל בלבד בתוספת משתנה דמי לתלמידי הזרמים הממלכתי-דתי, הממלכתי-ערבי והחרדי העלתה שההסתברות של תלמידים בזרמים אלו לרצות להיות מורים גדולה באופן מובהק משל תלמידים בזרם הממלכתי עברי.

בטוח 1 ניתן לראות את שיעור התלמידים המעוניינים להיות מורות ומורים בשני זרמי החינוך הגדולים (הממלכתי עברי והממלכתי ערבי). שיעור המורות והמורים מתוך האוכלוסייה בגילי העבודה עומד בישראל על כ-2.5%²¹. מהלוח עולה שמרבית התלמידים המעוניינים להיות מורות ומורים בישראל מגיעים מזרם החינוך הממלכתי ערבי (42% מאלו שהשיבו כי הם מעוניינים להיות מורים, הרבה מעל לשיעורם באוכלוסיית המחקר – כ-23%). בזרם חינוך זה יש כבר היום עודף היצע של מורים (כ-10,000 מורות ומורים מוסמכים שאינם מועסקים, ולא עוד אלא שבכל שנה מספר המוכשרים החדשים עולה על מספר הנקלטים), מצב המביא לסיכויי תעסוקה נמוכים. לעומת זאת בחינוך הממלכתי עברי רק כ-1% מהתלמידים מעוניינים להיות מורות ומורים (כ-10% מאלו שהשיבו כי הם מעוניינים להיות מורים, בעוד ששיעורם באוכלוסיית המחקר הוא כ-50%).

לוח 1
שיעור התלמידים המעוניינים להיות מורים לפי זרמי החינוך השונים על פני זמן

זרם חינוך	2006	2015	2018
ממלכתי עברי	0.90%	1.00%	0.90%
ממלכתי ערבי	9.00%	10.90%	8.70%
סה"כ ישראל	4.20%	4.90%	4.40%

שוני מובהק מסומן במספרים מודגשים. לא נכללו בניתוח תלמידי החינוך הממלכתי דתי והחינוך החרדי עקב מספר תצפיות קטן ושונות גדולה בשיעור המשיבים בין התקופות.

לאחר שסקרנו את המאפיינים של התלמידים המעוניינים להיות מורות ומורים בישראל ננסה לקשר בין הממצאים לתמורות שחלו במקצוע ההוראה בישראל ולמחקרים קודמים בנושא. העדר שיפור האיכות היחסית של התלמידים המעוניינים להיות מורות ומורים (איור 2-ב'), למרות יישום הרפורמות, עולה בקנה אחד עם ממצאים של מחקרים קודמים (Han et al, 2018), אשר הראו שעליה בשכר היחסי משפיעה בעיקר על הרצון של תלמידים חלשים להיכנס למקצוע, בעוד שתלמידים חזקים מושפעים בעיקר מיוקרת המקצוע ומתנאי ההעסקה²². הרפורמות העיקריות בישראל העלו את השכר החודשי של עובדי ההוראה, אך הגדילו את מספר שעות העבודה, כך שהשכר השעתי של המורות והמורים כמעט לא השתנה. השוואת השכר של מורות ומורים ביחס לזה של כלל בוגרי תואר ראשון בין ישראל למדינות ה-OECD

²⁰ מודל הרגרסיה הוא שחזור המודל של לוח 4.8 מ-"Effective Teacher Policies: Insights from PISA" לגבי השנים 2006, 2015 ו-2018. המשתנים שנכללו הם: המין, הגירה, שפת אם השונה משפת המבחן, מדד סוציו-אקונומי, הציון במתמטיקה, הציון בקריאה, האם אחד ההורים מורה והממוצע הסוציו-אקונומי של בית הספר.

²¹ מספר עובדי ההוראה לפי פיקוח: למ"ס השנתון הסטטיסטי 2019, לוח 4.33;

²² תלמידים חזקים הוגדרו כתלמידים בשליש העליון של ההישגים באותה מדינה, ותלמידים חלשים הוגדרו כתלמידים בשליש התחתון של ההישגים באותה המדינה.

מעלה שגם לאחר יישום הרפורמות, השכר בישראל נמוך יותר מאשר במדינות ההשוואה (איור 3-א')²³. לפי מחקר של האנושק ואחרים (Hanushek et al, 2014) במדינות שבהן שכר המורות והמורים גבוה ביחס לזה של בוגרי תואר ראשון אחרים כישורי המורות והמורים גבוהים יותר וכן גם הישגי התלמידים במבחני PISA.

גורם נוסף הנמצא כמתואם עם משיכה של מועמדים טובים למקצוע ההוראה הוא השכר ההתחלתי²⁴. באיור 3-ב' ניתן לראות השוואה של השכר ההתחלתי למשרה מלאה ביחס לשכר ההתחלתי הממוצע במדינה ואת הדירוג הנמוך של ישראל באינדיקטור זה. המקום הנמוך של ישראל אינו משתנה גם כשהשוואה נסבה על שכר האקדמאים בגילים 25–35: בישראל שכר המורות והמורים הוא כ-68% מזה של קבוצת ההשוואה, ואילו הממוצע ביתר המדינות הוא כ-87%²⁵. נוסף על כך בישראל כ-60% מהמורות והמורים המתחילים מועסקים במשרה חלקית, לעומת כ-25% מהמורות והמורים המתחילים ב-30 מדינות ה-OECD שלקחו חלק ב-TALIS 2018 – פער שצפוי להגדיל את הפרש השכר בין המורים החדשים בישראל²⁶.

סיבה נוספת שנמצא בספרות כגורם משיכה של אנשים איכותיים למקצוע ההוראה הינה היא מעמד המורה כפי שזה נתפס בעיני הציבור. בישראל מעמד מקצוע ההוראה נמוך, עדות לכך ניתן למצוא בסקר ה-Global Teacher Status index, סקר בין-לאומי רחב היקף המתחקה אחר מעמד מקצוע ההוראה ב-35 מדינות. בשנת 2018 מקומה של ישראל על פי סקר זה היה אחד לפני האחרון, לאחר שבסקר של 2013 היא דורגה במקום האחרון²⁷. תוצאות דומות התקבלו גם בסקר שבהן את אטרקטיביות המקצוע בישראל ביחס לשורה של מקצועות²⁸.

אחד ההסברים למעמד הנמוך של מקצוע ההוראה בישראל הוא הביקוש הגדול למורות ומורים לצד שכרם היחסי הנמוך. רמתו הנמוכה של השכר בפועל מושפעת גם מן השיעור הגבוה של מורים במשרה חלקית לעומת שיעורי המשרה הממוצעים ב-OECD²⁹. המחסור במורות ומורים מביא להורדת תנאי הקבלה ולגיוס כוח אדם פחות איכותי, ובכך שוחק את מעמד המורה, דבר שעלול להוביל להיזון חוזר שלילי ולפגיעה ארוכת טווח במעמד המורה. לפי דוח מבקר המדינה (2019) המחסור במורות ומורים נמשך זה קרוב לעשור, ובחלק משלבי החינוך מתקיים, לדברי המבקר, "קשר רופף" בין הכשרת המורה למקצוע שהוא מלמד³⁰. חיזוק לממצאים אלו ניתן למצוא גם בנתוני PISA 2018, המראים שבשראל שיעור המורות והמורים הלא מוסמכים גבוה יותר מאשר מרבית מדינות ה-OECD³¹.

הממצאים שהוצגו בתיבה זאת ממחישים את הצורך במשיכת אנשים איכותיים למקצוע ההוראה. המלצות מסוג זה קיבלו ביטוי במספר ועדות ציבוריות אשר עסקו במערכת החינוך בישראל (ועדת גורי, 1960; ועדת עצינוני,

²³ השוואה של השכר הסטטוטורי למורה בעל 15 שנות ותק במשרה מלאה לשכר הממוצע של עובדים בעלי השכלה אקדמית. Education at a Glance 2019, Indicator D3, Table D3.2b

²⁴ **מקינזי (2007)**. "על הגורמים להצלחתן של מערכות החינוך הטובות בעולם", פרסומי הד חינוך תרגם מאנגלית י' פרקש.

²⁵ השוואה זו נערכה בשילוב עם נתוני PIAAC 2015 לגבי 19 מדינות OECD, אשר כללו את נתוני השכר, עיבודי בנק ישראל.

²⁶ המקור: נתוני פרט של TALIS 2018 בעיבוד בנק ישראל. חלקיות משרה חלקית היא העסקה בפחות מ-90% משרה. עקב מספר תצפיות נמוך של מורים שהחלו באותה שנה לעבוד בהוראה בישראל, מורה מתחיל הוגדר כמורה שהוותק שלו בהוראה עד שנה.

²⁷ הסקר נערך בקרב 1,000 משיבים וכלל שאלות בנושאים רבים; ביניהם: הערכת המקצוע בעיני הציבור, מהם שכר המורים ושעות העבודה שלהם להערכת אנשים, מה השכר הראוי למורים בעיני הציבור, האם הציבור סומך על המורים כגורם המחנך, כמה הורים יעודדו את ילדיהם להיות מורים, הערכת התלמידים למורים ועוד. בעזרת שיטה של PCA התשובות השונות שוקללו למדד אחד, שאמור לייצג את אטרקטיביות מקצוע ההוראה בהשוואה בין-לאומית.

²⁸ **י' גילת, ונ' וונגרוביץ (2018)**. מעמד המורה בחברה הישראלית של היום. דפים, 68, 11–27.

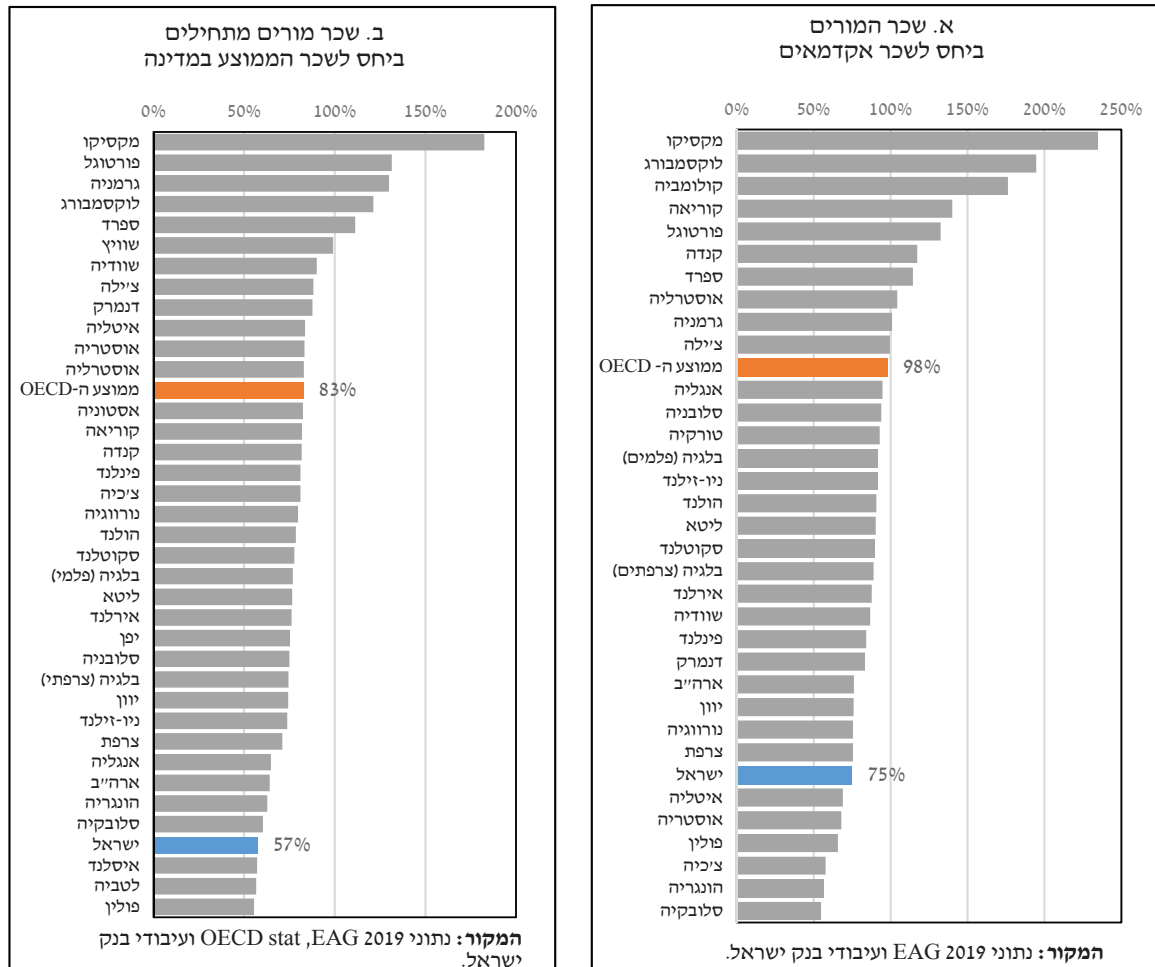
²⁹ לפי נתוני TALIS 2018 כ-70% מהמורים בישראל מועסקים במשרה מלאה לעומת כ-84% ב-30 מדינות ה-OECD שלקחו חלק בסקר, הפער בשיעורי המשרה צפוי להוביל להטיה כלפי מעלה בנתון של ישראל. פערי המשרה מובילים גם להטיה של הנתון של "השכר בפועל" המפורסם על ידי ה-OECD כיוון שזה מחושב רק על בסיס מורים במשרה מלאה, דבר המוביל להטיה עקב המתאם הגבוה בין שיעורי המשרה והוותק בישראל, כאשר בישראל הוותק הממוצע של מורה במשרה מלאה הוא 17.15 לעומת כ-15.4 במדינות ה-OECD.

³⁰ **מבקר המדינה (2019)**. דוח שנתי 96, משרד החינוך, כוח אדם בהוראה – תכנון, הכשרה והשמה.

³¹ **OECD (2019)**. PISA (2018). Results (Volume II): Where All Students Can Succeed, PISA, OECD Publishing, Paris. Table II.B1.5.3 Fully certified teachers, by school characteristics

1979; ועדת דוברת, 2005), במסמכי מדיניות רבים של חוקרים מובילים בתחום החינוך³², ולאחרונה גם בדוח מיוחד של חטיבת המחקר בבנק ישראל שעסק בפריון במשק³³. דוח הפריון כלל שורה של המלצות מעשיות לשיפור איכות ההוראה, ובתוכן המלצות להגברת האוטונומיה הניתנת למורים ולמנהלים, להעלאת שכרם של מורות ומורים מתחילים ולהוספת רכיבי שכר המותנים בהישגים, בהתמחות במקצועות שבמחסור ובהוראה בבתי ספר חלשים, וכן לשיפור התנאים הפיזיים בעבודת המורות והמורים. זאת לצד שינויים במערכת החינוך עצמה, שיאפשרו זיהוי מורות ומורים מצליחים על פי תרומתם ותמרוץ הממוקד בהם.

איור 3
נתונים אודות שכר המורים בשלבים שונים בקריירה



³² "חיפוש גורלי: החברה בישראל מחפשת מורים טובים", אסופת מאמרים בעריכת דרורה כפיר, מכון מופ"ת 2011. מ' בן-פרץ (2009). נייר עמדה בנושא: מעמד המורה: כיוונים חדשים, אוניברסיטת חיפה. נ' בלס (2009). שיפור האטרקטיביות של מקצוע ההוראה, סקירה מוזמנת כחומר רקע לעבודות צוות המומחים "מי ילמד כשחסרים מורים".

³³ דוח מיוחד של חטיבת המחקר: העלאת רמת החיים בישראל באמצעות הגדלת פריון העבודה, אוגוסט 2019.

פערי הישגים אצל תלמידים בין דוברי עברית לדוברי ערבית

- השוואה של ההישגים בין בתי ספר בחתך חברתי-כלכלי דומה מעלים שההישגים של בתי הספר דוברי הערבית עולים על ההישגים של בתי הספר דוברי העברית בחתך חברתי כלכלי דומה. ממצאים אלו תומכים בהשערה שפערי ההישגים בין מערכת החינוך דוברת העברית למערכת דוברת הערבית נובעים בעיקר מהשוני בהרכב הסוציו-אקונומי בין שתי הקבוצות.

- תוצאות העבודה מראות שהטענה בדבר חוסר יעילות במערכת החינוך הדוברת ערבית ביחס למערכת הדוברת עברית אינה נתמכת בנתונים כאשר ההשוואה נסבה על בתי ספר בחתך חברתי-כלכלי דומה.

תיבה זו עוסקת בפערי ההישגים בין תלמידי זרם החינוך הממלכתי-ערבי לתלמידי זרמי החינוך דוברי העברית¹. פערי ההישגים מתקיימים מהחינוך היסודי (על פי בחינות המיצ"ב) ומתרחבים לאורך ההתקדמות בשלבי החינוך. בחטיבה העליונה ההישגים של תלמידים דוברי ערבית נמוכים מאלה של מקביליהם דוברי העברית, דבר הבא לידי ביטוי בשיעורי נשירה גבוהים יותר ובשיעור נמוך יותר של זכאים לתעודת בגרות (איורים 1-א' ו-11-ב'). הציונים במבדקי PISA 2018 הראו שפערי ההישגים בין הקבוצות בתחומי הדעת השונים התרחבו בשנים האחרונות, בעיקר כתוצאה מהיחלשות הישגי התלמידים דוברי הערבית (איורים 1-ג' ו-11-ד')². לעומת זאת מצא בלס (2020)³ שפערי ההישגים אמנם ניכרים, אך בשנים האחרונות הם דווקא הצטמצמו (מיצ"ב, השלמת לימודים, זכאות לבגרות והתחלת לימודים במוסד להשכלה גבוהה), בפרט בהשוואה של פרטים שהשכלת הוריהם זהה. חוקרי הרשות הארצית למדידה והערכה (ראמ"ה, 2017) מצאו פער גדול בהישגים במתמטיקה לטובת דוברי עברית, אך זה מצטמצם מאוד כשמתחשבים ברקע הסוציו-אקונומי של הפרטים. הם מציינים כי הסיבה להתרחבות הפער במבחני PISA היא שהמבחנים בודקים את האוריינות במתמטיקה ולא דווקא את ידיעת חומר הלימוד הספציפי.

אחת ההשערות לגבי מקורם של פערי ההישגים המגזריים היא שהם נובעים מחוסר היעילות של מערכת החינוך דוברת הערבית (בהתאמת חומרי הלימוד ובהקצאת המשאבים)⁴. גישה זו מטילה ספק בתועלת שבהגדלת היקף ההשקעה בחינוך הממלכתי ערבי, בטענה שהגדלת המשאבים עד כה לא הובילה לצמצום הפערים. ואולם טענה זו מתעלמת מהשוני בין הקבוצות בהרכב הסוציו-אקונומי, מאפיין רקע שנמצא במחקרים רבים כגורם המתואם עם הישגים לימודיים נמוכים⁵. בחינה נוספת של הפערים המגזריים, שנערכה באגף הכלכלן הראשי במשרד האוצר⁶, הראתה שההסתברות להצלחה של בנים דוברי ערבית נמוכה מזו של מקביליהם דוברי העברית בכל המשתנים שנבחנו (גישה לבחינות הבגרות, זכאות לתעודת בגרות, תעודת בגרות הכוללת 5 יחידות לימוד של מתמטיקה ואנגלית), וזאת גם לאחר שמתחשבים בהישגים בכיתה ח' ובמאפייני רקע שונים של התלמידים. בקרב הבנות הממצאים היו מעורבים. לטענת עורכי המחקר ל"חסמים וכשלים בגילי התיכון" השפעה רבה על הפערים בין הקבוצות.

התרומה הייחודית של תיבה זו לדיון בפער ההישגים המגזרי בישראל היא בהשוואת פער זה – לראשונה – בין בתי ספר שבהם ריכוזי התלמידים החלשים מבחינה סוציו-אקונומית דומים. על פי עדויות מחקריות לסביבה הבית ספרית יש השפעה חזקה על הישגיו של התלמיד⁷, וזו נוספת על השפעתם של מאפייניו האישיים (Peer effect). כיוון שמרבית

¹ מערכת החינוך בישראל מחולקת לארבעה זרמים עיקריים (הממלכתי עברי, הממלכתי ערבי, הממלכתי דתי והחרדי), המשרתים קבוצות אוכלוסייה הנבדלות זו מזו בשפת הלימודים, ברמת הדתיות ובתוכני הלימוד.

² ראמ"ה (2019). פיזה 2018: אוריינות בקרב תלמידים בני 15 רמת גן: רשות ארצית למדידה והערכה בחינוך.

³ נ' בלס (2020). הישגים ופערים במערכת החינוך בישראל: תמונת מצב. מרכז טאוב.

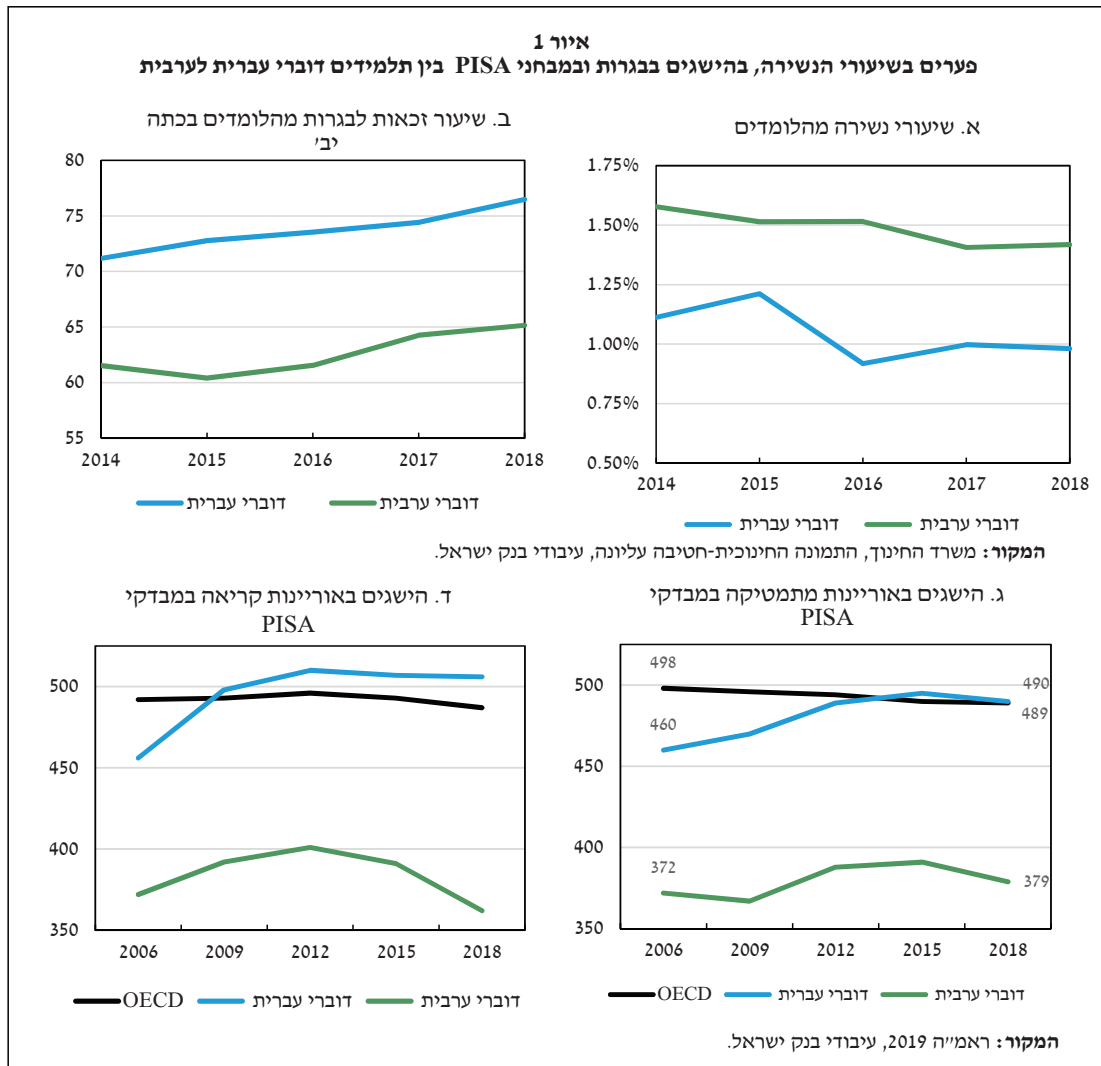
⁴ סוגיות אלו הוזכרו בדברי שר החינוך ומנכ"ל המשרד בנוגע להקמת צוות בדיקה מיוחדת בעקבות התרחבות הפערים במבחני PISA 2018

⁵ OECD Publishing, Paris (2018), *Equity in Education: Breaking Down Barriers to Social Mobility*, PISA, OECD Publishing, Paris - שם מובאת סקירת ספרות על השפעת מאפייני הרקע על הצלחת התלמידים.

⁶ אגף הכלכלן הראשי, 2019, סקירה כלכלית שבועית – "על הפערים בין תלמידים ערבים ליהודים בהישגים בבגרות" 29.04.19

⁷ OECD Publishing, Paris (2018), *Equity in Education: Breaking Down Barriers to Social Mobility*, PISA, OECD Publishing, Paris

<https://doi.org/10.1787/9789264073234-en>



התלמידים הערבים משתייכים למעמד חברתי-כלכלי נמוך, ייתכן שעצם ריכוזם בבתי ספר בעלי שיעור גבוה של תלמידים בעלי מאפיינים חברתיים-כלכליים נמוכים מסביר חלק ניכר מהפערים המגוריים בהישגים. השוואת ההישגים (המדדים) בין בתי ספר שמדדי הטיפול שלהם זהים עשויה אפוא לתרום להבנה אם פערי ההישגים המגוריים משקפים חוסר יעילות של מערכת החינוך דוברת הערבית לעומת מקבילתה דוברת העברית או בעיקר את הרמה החברתית-כלכלית של התלמידים.

ההשוואה תיעשה בעזרת נתוני מדד הטיפול הבית ספרי של משרד החינוך. מדד הטיפול מודד "חסך חינוכי" ומחושב לגבי כל תלמיד על בסיס הרכיבים הבאים⁸:

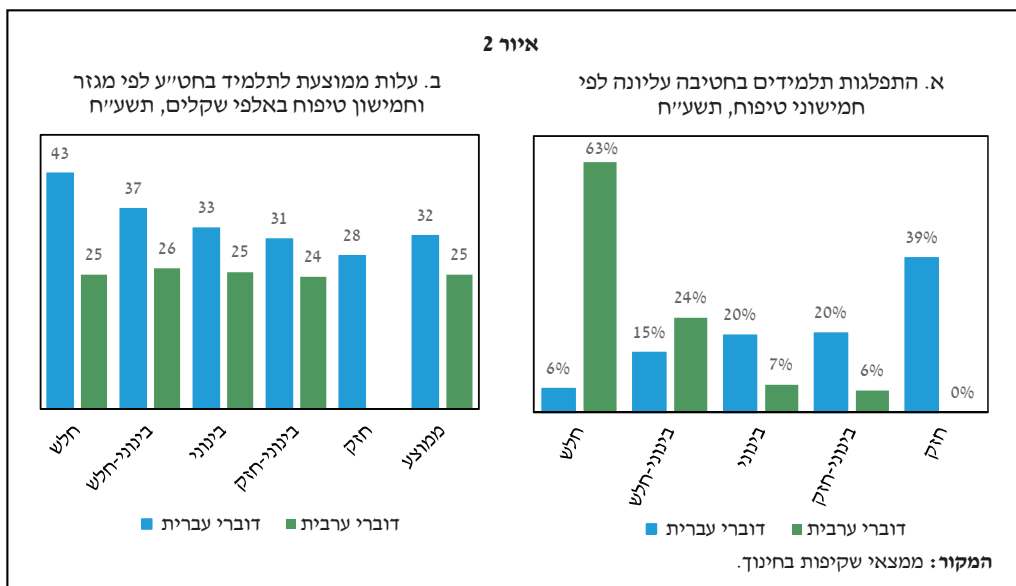
- השכלת ההורה המשכיל יותר (40%)
- רמת ההכנסה לנפש במשפחה (20%)
- פריפריאליות בית הספר (20%)
- שילוב של הגירה וארץ מצוקה (20%)

⁸ אתר משרד החינוך - https://edu.gov.il/sites/Shaar/Pages/madad_tipuach.aspx

הציון של המדד מחולק לעשירונים. עשירון 10 מכיל את התלמידים הזקוקים לרמת הטיפול הגבוהה ביותר (כלומר אלה שמאפייני הרקע שלהם הם הנמוכים ביותר) ועשירון 1 מכיל את התלמידים שאינם זקוקים לטיפול נוסף (כלומר בעלי מאפייני הרקע החזקים ביותר). בתיבה זו נעשה שימוש ברמת הפירוט הגבוהה ביותר שמפרסם משרד החינוך – עשירון הטיפול ברמת בית הספר. בשלבי החינוך המוקדמים (היסודי וחטיבת הביניים) מדד הטיפול הוא כלי תפעולי לצורך הקצאת משאבים דיפרנציאלית ("סל טיפוח")⁹. הקצאת המשאבים הדיפרנציאלית מתבטאת בעיקר במספר השעות, זניחה ביחס למספר התלמידים בכיתה ואינה קיימת בשכר המורים.

בישראל מרבית התלמידים הנמצאים בעשירונים הגבוהים של מדד הטיפול הם תלמידים דוברי ערבית. תלמידים אלו זוכים להקצאת משאבים נמוכה במידה משמעותית ביחס לתלמידים יהודים הנמצאים בעשירון טיפוח דומה, והפערים בהקצאת המשאבים נמשכים לכל אורך שלבי החינוך. פערי התקצוב הגדולים ביותר הם בחטיבה העליונה¹⁰. איור 2-א' מציג את התפלגות התלמידים החזקים בבתי הספר בחטיבה העליונה לפי המגזר וחמישוני הטיפול, ומראה כי בחמישון המכיל את התלמידים החזקים ביותר (עשירונים 1 ו-2) אין תלמידים דוברי ערבית. מרבית התלמידים דוברי הערבית (63%) מרוכזים בעשירונים 9 ו-10, ובאלה כמעט אין תלמידים דוברי ערבית (6%). באיור 2-ב' ניתן לראות את התקצוב לתלמיד בחטיבה העליונה לפי קיבוץ של חמישוני מדד הטיפול¹¹. אף שאין הקצאה דיפרנציאלית רשמית של משאבים על פי רכיב זה בחטיבה העליונה, יש מתאם חיובי בין עשירון הטיפול לבין ההוצאה לתלמיד לגבי דוברי העברית (0.412), אך לא לגבי דוברי הערבית.

לפי משרד החינוך עיקר פער התקצוב בחטיבה העליונה נובע מתוספות ייחודיות לתלמידים בחינוך הממלכתי דתי (שעות רב, תוספת לימודי יהדות וכו'), מהקצאה לא פרופורציונלית של כיתות מיוחדות בעלות גבוהה בקרב דוברי העברית (מחוננים, מב"ר, אתג"ר, היל"ה, טו"ב וכו'), ושונות במאפייני המורים, המשפיעים על השכר (שנות ותק, תואר שני וכו')¹². הסבר נוסף לפערים נעוץ בשוני במסלולי הלימוד, ובפרט בייצוג הגבוה של דוברי עברית במסלולים הטכנולוגיים המדעיים, המאופיינים בעלות גבוהה¹³.



⁹ בחטיבות העליונות לאין תקצוב דיפרנציאלי.

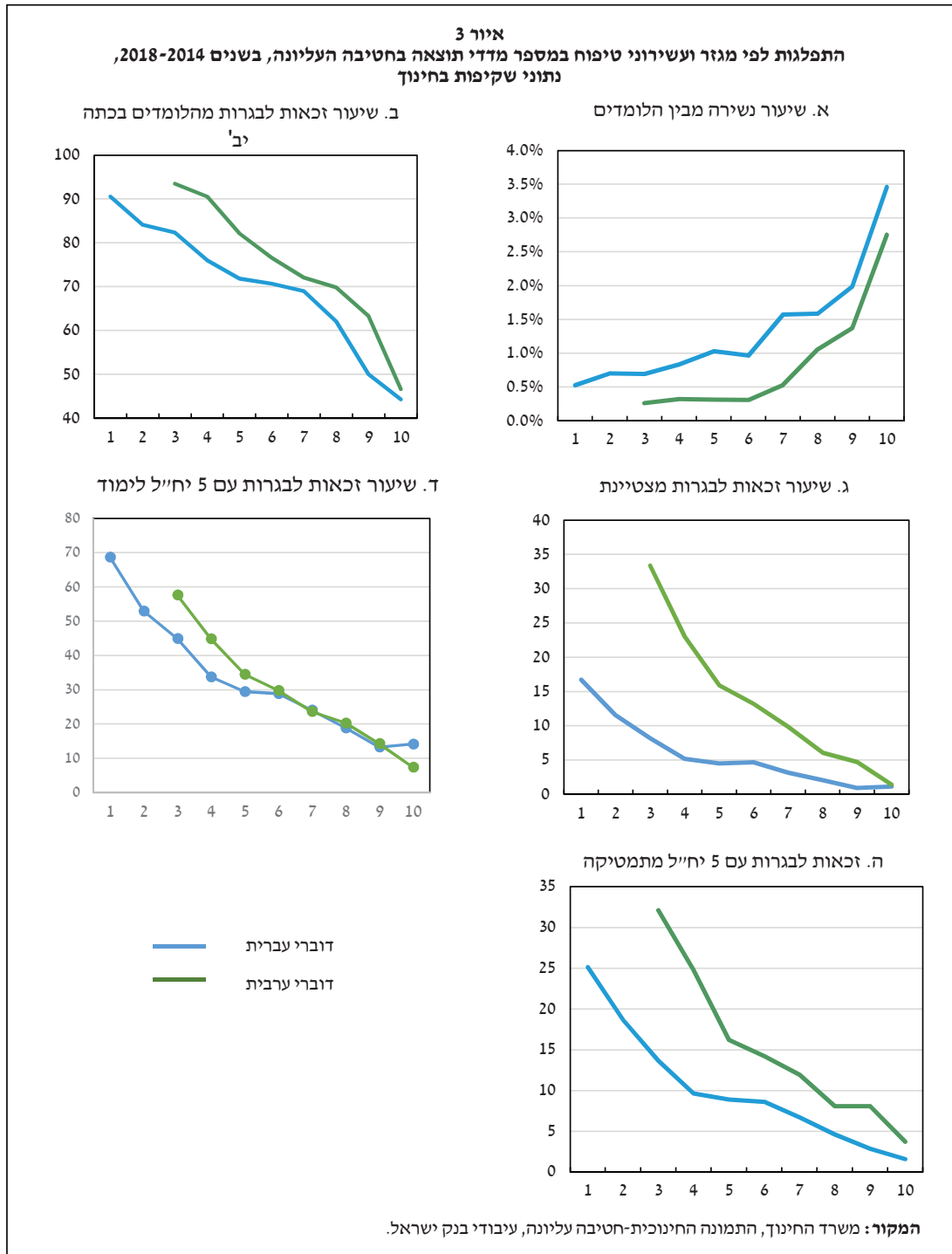
¹⁰ משרד החינוך (2019), ממצאים מרכזיים של המערכת לשיקוף תקציבי החינוך – תשע"ח.

¹¹ הקיבוץ נע בטווח שמהעשירונים 9–10, "חלש", ועד העשירונים 1–2, "חזק".

¹² משרד החינוך (2019), ממצאים מרכזיים של המערכת לשיקוף תקציבי החינוך – תשע"ח.

¹³ הדס פוקס, גיא ינאי ונחום בלס. (2018) החינוך הטכנולוגי-מקצועי: מגמות והתפתחויות בשנים 2006–2017, מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.

למרות ההקצאה הנמוכה של המשאבים, הרי כמעט בכל עשירוני מדד הטיפוח (איור 3) ההישגים הממוצעים של תלמידי בתי הספר דוברי הערבית עולים על אלו של דוברי העברית. בחלק מהמשתנים הישגי התלמידים בעשירונים 3 ו-4 של בתי הספר דוברי הערבית (כ- 9% מהמוסדות) אף עולים על ההישגים בעשירונים 1 ו-2 של בתי הספר דוברי העברית (כ- 28% מהמוסדות).



תוצאות דומות התקבלו גם בעזרת שימוש במודל אקונומטרי המשווה את ההישגים בחטיבה העליונה של בתי ספר בעלי אותו מדד טיפוח ממגזרים שונים. בסיס הנתונים נלקח מהאתר "שקיפות בחינוך", המנגיש מידע נרחב על מוסדות החינוך הפועלים בישראל לגבי שנות הלימודים תשע"ד – תשע"ח¹⁴. כדי לבחון את פערי ההישגים המגזריים אמדנו את המודל הבא:

$$Y_{s,t} = \alpha + \beta_1 Arab + \beta_2 Madad_{s,t} + \beta_3 x'_{s,t} + \delta Year_t + \varepsilon_s$$

כאשר $Y_{s,t}$ הוא משתנה התוצאה של בית ספר s בשנה t . משתני התוצאה שנבחנו הם: שיעור הנשירה מהלומדים; שיעור הזכאים לבגרות מהלומדים בכיתה י"ב; שיעור הזכאים לתעודת בגרות מצטיינת מהלומדים ב"ב¹⁵; אחוז הזכאים לתעודת בגרות הכוללת 5 יחידות לימוד אנגלית או מתמטיקה¹⁶. Arab הוא משתנה דמי המקבל את הערך 1 לבית ספר דובר ערבית (ערבים, דרוזים ובדואים) ו-0 אחרת. Madad הוא סט משתני דמי המייצג את מדד הטיפוח שאליה משתייך בית הספר. X הוא וקטור משתני רקע המתארים את מאפייני בית הספר: חציון ותק ההוראה של המורים, חציון ותק ההוראה בריבוע, שיעור המורים בעלי תואר שני, שיעור התלמידים הזכאים להתאמות לימודיות בבחינות הבגרות ושיעור המחברות הפסולות. Year הוא סט של משתני דמי לשנת הלימודים הרלוונטית.

משתנה הדמי לבית ספר דובר ערבית מייצג את פער ההישגים בין בית ספר דובר ערבית לבית ספר דובר עברית כאשר מתחשבים במאפיינים האחרים של בית הספר. אומדניו מוצגים בלוח 1, שבו כל שורה מייצגת משתנה תוצאה שונה, ובכל עמודה ספציפיקציה שונה של המודל (הכללת מדדי טיפוח, מאפייני בית הספר) או אוכלוסיית מחקר שונה (החרגת חרדים). בעמודה 1 ניתן לראות כי כאשר לא מתחשבים במאפייני בתי הספר ההישגים של התלמידים דוברי הערבית נמוכים באופן מובהק משל מקביליהם דוברי העברית (חוץ מאשר בשיעורי הזכאות לתעודת בגרות מצטיינת). בעמודה 2 ניתן לראות את האמידות כאשר מתחשבים בהשפעת מדד הטיפוח, כלומר השוואה בין תלמידים הנמצאים בבתי ספר במצבים סוציו-אקונומיים דומים. התוצאות בעמודה זו התהפכו: וההישגים של התלמידים דוברי הערבית עולים באופן מובהק על אלה של מקביליהם דוברי העברית הנמצאים במדד טיפוח זהה.

הסבר אפשרי לפערים בין הקבוצות הדומות מבחינת מדד הטיפוח הוא החולשה היחסית של התלמידים בבתי הספר שתחת הפיקוח החרדי. זאת אף על פי שבתי הספר החרדיים שנכללו בעבודה זו הם רק אלה המלמדים לקראת בחינות בגרות, בדומה ליתר הקבוצות. בעמודה 3 השמטנו את בתי הספר החרדיים, ועדיין מתקבל פער מובהק לטובת דוברי הערבית במרבית משתני התוצאה, פרט לשיעור הזכאות לתעודת בגרות עם 5 יחידות לימוד אנגלית (פער לא מובהק לטובת דוברי העברית).

בעמודה 4 הוספנו סט של משתנים המפקחים על מאפייני בית הספר, וזאת מפני השוני המובהק בין הקבוצות במספר משתני רקע שאינם באים לידי ביטוי במדד הטיפוח, וייתכן כי הם מתואמים עם משתני התוצאה הנבחנו: ייתכן שהפערים בחציון ותק ההוראה (3.7- שנים במגזר הערבי), בשיעור המורים בעלי תואר שני (6%-) ובשיעור התלמידים בעלי התאמות לימודיות (23%-) והשיעור הגבוה יותר של מחברות פסולות (1.4%) משפיעים על משתני התוצאה השונים¹⁷. הכללת משתנים אלו הובילה כמצופה להגדלת הפערים הנאמדים בכלל משתני התוצאה שנבחנו; אלו נותרו מובהקים גם לאחר השמטת בתי הספר החרדיים, אך היקפם הנאמד הצטמצם (עמודה 5).

הממצאים המוצגים בלוח 1 מחזקים את ההשערה שפערי ההישגים בין מערכת החינוך דוברת העברית למערכת דוברת הערבית נובעים בעיקרם מהשוני בהרכב הסוציו-אקונומי בין שתי הקבוצות ולא מכשל מבני במערכת החינוך דוברת הערבית. משמע שהטענה בדבר חוסר יעילות במערכת החינוך הדוברת ערבית ביחס למערכת הדוברת עברית אינה נתמכת בנתונים כאשר ההשוואה נסבה על בתי ספר בחתך חברתי-כלכלי דומה.

¹⁴ <https://shkifut.education.gov.il/national>

¹⁵ תעודת בגרות מצטיינת היא בגרות הכוללת 5 יח"ל אנגלית ולפחות 4 יח"ל במתמטיקה, אשר ממוצע הציונים בה הוא לפחות 90 והיא כוללת הצטיינת בתוכנית להתפתחות אישית ולמעורבות חברתית-קהילתית. אתר "שקיפות בחינוך".

¹⁶ משתני התוצאה חושבו בהתאם להגדרות משרד החינוך. להרחבה על אופן החישוב ראו אתר "שקיפות בחינוך".

¹⁷ הפערים המוצגים הם בהשוואה לאוכלוסייה היהודית ללא חרדים. כאשר כוללים את החרדים חלק מן הפערים מצטמצמים, אך עדיין נותרים מובהקים.

לוח 1

תוצאות האמידה, הבדלים בין דוברי ערבית לדוברי עברית, מדגם מלא

5	4	3	2	1	
-0.67***	-1.02***	-0.68***	-0.90***	0.38**	שיעור נשירה
16.74***	19.39***	0.83***	10.42***	-9.93***	שיעור זכאות לבגרות
8.69***	8.36***	6.81***	6.78***	0.01	שיעור זכאות לבגרות מצטיינת
3.22*	6.90***	-0.80	2.72*	-18.15***	שיעור זכאות לבגרות עם 5 יח"ל אנגלית
6.88***	7.70***	4.58***	6.63***	-2.22***	שיעור זכאות לבגרות עם 5 יח"ל מתמטיקה
V	V	V	V	X	מדד טיפוח
V	V	X	X	X	מאפייני בית הספר
X	V	X	V	V	חרדים

לוח 1 מציג את תוצאות של 25 רגרסיות שונות, כל עמודה מייצגת ספציפיקציה שונה של המודל, עם הבחנה בין אמידות שכללו מדדי טיפוח, מאפייני בית הספר ובתי ספר חרדיים. כל אחת מ-5 השורות הראשונות בלוח מייצגות משתנה תוצאה שונה ו 3 השורות התחתונות מייצגות את השינוי בספציפיקציה של המודל.

כדי לתת מענה לפיזור הנרחב של הקבוצות בין מדדי הטיפוח ולהעדר החפיפה בין בתי הספר הדוברים עברית לאלה הדוברים ערבית במספר בתי הספר הכלולים במדעי הטיפוח, בעיקר הקיצוניים שבהם (איור 2-א'), ערכנו מספר אמידות על מדגם מצומצם של עשירוני הטיפוח שבהם יש לשתי הקבוצות ייצוג משמעותי. בלוח 2 ניתן לראות את האומדן של "דובר ערבית", והשוני בין העמודות הוא עשירוני הטיפוח אשר נכללו באמידות. בשתי השורות התחתונות מצוין שיעור בתי הספר שנכללו באמידה מכל קבוצה הוא: 30%–82% מכלל החטיבות העליונות דוברות העברית ו-12%–65% מכלל החטיבות העליונות דוברות הערבית. מתוצאות האמידה המוצגות בעמודות 1–6, אשר כוללות את התלמידים החלשים ביותר בשתי הקבוצות ניתן לראות כי הישגי התלמידים דוברי הערבית טובים יותר מאלו של מקביליהם דוברי העברית בכל המשתנים, פרט לזכאות לתעודת בגרות עם 5 יחידות לימוד אנגלית¹⁸.

לוח 2

תוצאות האמידה, הבדלים בין דוברי ערבית לעברית, מדגם מצומצם של עשירוני טיפוח

8	7	6	5	4	3	2	1	
-0.60***	-0.62***	-0.73***	-0.68***	-0.65***	-0.65***	-0.63***	-0.61***	שיעור נשירה
10.46***	11.16***	5.82*	5.94**	7.50***	7.43***	8.72***	8.80***	שיעור זכאות לבגרות
17.20***	17.37***	6.32***	6.81***	8.68***	9.74***	8.00***	8.01***	שיעור זכאות לבגרות מצטיינת
6.77**	7.09**	-0.34	-0.80	1.05	1.48	0.13	0.45	שיעור זכאות לבגרות עם 5 יח"ל אנגלית
11.41***	11.69***	4.34***	4.58***	5.91***	6.83***	6.23***	6.25***	שיעור זכאות לבגרות עם 5 יח"ל מתמטיקה
1-5	3-5	6-8	5-8	4-8	3-8	3-9	2-9	FALSE
58%	30%	32%	41%	50%	61%	68%	82%	ש. מחט"ע דוברי עברית
12%	12%	29%	32%	35%	41%	65%	65%	ש. מחט"ע דוברי עברית

*השווה חושבה ביחס של מספר בתי הספר שנכללו באמידה מתוך כלל בתי הספר באוכלוסייה הרלוונטית.

לוח 2 מציג תוצאות של 40 רגרסיות שונות, כל עמודה מייצגת מדגם שונה של בתי ספר שנכללו באמידה, עם הבחנה בין בתי ספר ממדדי טיפוח שונים שנכללו באמידה.

¹⁸ הסבר אפשרי לפערי ההישגים באנגלית הוא שהשפה האנגלית היא השפה השלישית לתלמידים דוברי הערבית והשפה השנייה לדוברי עברית.

בעמודות 7 ו-8 בחנו את הפערים בין התלמידים החזקים בשתי הקבוצות, כאשר בעמודה 7 ישנה חפיפה בין בתי הספר בעשרוני הטיפוח השונים ובעמודה 8 כללנו גם את העשירונים 1 ו-2 שאין בהם בתי ספר דוברי ערבית. התוצאות מראות שפערי ההישגים לטובת דוברי הערבית נשמרים ואף מתרחבים כאשר משווים בין התלמידים בעלי מאפייני הרקע החזקים יחסית בשתי הקבוצות.

התוצאות המוצגות בעבודה זו מתייחסות ללומדים בחטיבה העליונה בלבד. חשוב לזכור זאת, משום שיש פער בין שתי הקבוצות בשיעורי הלמידה (מספר הלומדים מתוך מספר הילדים בקבוצת הגיל) והוא עלול להטות את התוצאות לטובת בתי הספר של דוברי הערבית, עקב נשירה של תלמידים חלשים לפני החטיבה העליונה. הפער בשיעור הלמידה בין הקבוצות בחטיבה העליונה הוא כ-3%¹⁹, פער הנמוך מאשר במרבית האומדים שהתקבלו בלוחות 1 ו-2. מכאן שלמרות הפער בשיעורי הלמידה, הממצאים שהוצגו בתיבה נותרים בעינם.

דוח הפירון של חטיבת המחקר מצביע על החשיבות של סגירת פער ההישגים בין התלמידים דוברי העברית לדוברי הערבית, ועל התרומה הגלומה בכך לצמיחה העתידית של המשק. הממצאים דלעיל מלמדים כי התוצאות שמערכת החינוך הממלכתי-ערבי מצליחה להשיג טובות מאלה שמשיג החינוך הממלכתי במגזר היהודי, לפחות בבתי הספר שבהם יש חפיפה במדדי הטיפוח. בהינתן המשאבים הנמוכים המוקצים להם, נראה כי השימוש של החינוך הממלכתי-ערבי במשאבים הוא אפקטיבי. לכן הקצאת משאבים מאוזנת יותר תוכל לסייע בהאצת צמצום הפערים בהישגי התלמידים ובמיומנותיהם. המלצות מפורטות לעניין זה מופיעות בדוח הפירון, והן כוללות את הגדלת הפרוגרסיביות של הקצאת השעות ויצירת פרוגרסיביות בשכר המורים. זאת כדי למשוך מורים איכותיים לבתי ספר ששיפור הישגיהם הוא אתגר חינוכי ראשון במעלה. מהלכים לצמצום פערי התקצוב לרעת החינוך הערבי ננקטו במסגרת תוכנית החומש בחברה הערבית. (להרחבה ראו תיבה).

נסייג ונאמר כי בפירוש ממצאי הניתוח שהוצג לעיל לגבי בתי הספר דוברי הערבית בעשירוני הטיפוח הגבוהים (בתי הספר החלשים ביותר) יש להביא בחשבון העדר קבוצת השווה הדומה במידה מספקת במערכת החינוך העברית. כ-35% מבתי הספר דוברי הערבית נמצאים בעשירון הטיפוח 10, לרבות מרבית בתי הספר הבדואיים (75%). מפני תפקידן החשוב של הרשויות המקומיות במערכת החינוך בכלל ובחטיבה העליונה בפרט, ובצירוף השונות הרבה בין היישובים בחברה הערבית, אין זה מובן מאליו שמערכת החינוך ביישובים אלה אפקטיבית במידה דומה למערכת ביישובים החזקים יותר. עם זאת נטעים כי בממצאים דלעיל יש כדי להחליש את הטענה ההפוכה שההישגים מצביעים על ניצול לא יעיל של המשאבים המועטים יחסית המוקצים למערכת החינוך הערבית.

פעילות הממשלה במסגרת החלטה 922 בתחום החינוך

החלטה 922 עוסקת בפעילות הממשלה לפיתוח כלכלי באוכלוסיית המיעוטים בשנים 2016–2020, ומטרתה היא "צמצום הפערים החברתיים והכלכליים של מגזרי המיעוטים בישראל". ההחלטה מיושמת באמצעות תוכנית חומש, הכוללת שיתוף פעולה של 15 משרדי ממשלה ורשויות מקומיות בחמישה תחומים עיקריים: תשתיות פיזיות, תעסוקה וכלכלה, חינוך והשכלה גבוהה, העצמת רשויות מקומיות וחברה וקהילה. יישום תוכנית החומש מחייב התמודדות עם אתגרים רבים, מה שהביא לשיעור ביצוע תקציבי נמוך של ההחלטה – כ-33% מתוך ההקצאה בפועל; תחום החינוך בולט לטובה בשיעור יישום גבוה יותר (ביצוע תקציבי של כ-70%).

משרד החינוך הגדיר מספר יעדי תוצאה שהוא מתעתד להשיג במסגרת התוכנית עד שנת 2021 וביניהם:

- העלאת הרמה המקצועית של המורים במערכת החינוך הערבית.
- שיפור הישגי התלמידים מתוך הלומדים:
 - ◊ הפחתת הנשירה ל-3%.
 - ◊ העלאת שיעורי הזכאות לתעודת בגרות ל-73% מתלמידי י"ב.

¹⁹ נחום בלס (2020) – ראו הערה מספר 3.

- ◇ העלאת שיעורי הזכאות לתעודת בגרות איכותית ל-62.5% מן הזכאים לתעודת בגרות.
- ◇ גידול מספר הילדים ובני הנוער המשתתפים בפעילות חינוך בלתי פורמלי.
- ◇ הצעדים שמשרד החינוך נקט לשם השגת מטרות אלו הם:
- **הכשרת עובדי הוראה** – בחברה הערבית יש עודף היצע של עובדי הוראה (מעל ל-10,000 מורים בעלי הכשרה הממתיינים למשרה). הבעיה מחריפה, שכן בכל שנה היקף ההכשרה השנתי עולה על הביקוש השנתי של מערכת החינוך דוברת הערבית. כתוצאה מכך שיעורי התעסוקה והיקפי המשרה בקרב המועסקים נמוכים, דבר המביא לקשיי השתלבות במערכת החינוך ואף לירידה באיכות הפונים. כדי להתמודד עם האתגר נקט משרד החינוך, במסגרת החלטה 922, מספר צעדים הקשורים להכשרת עובדי ההוראה לכל אורך שלבי הקריירה:
 - ◇ מועמדים למכללות להוראה – העלאת תנאי הסף לקבלה למכללות לעובדי הוראה, הוספה של מבחנים לידיעת השפה הערבית והעברית, הרחבת התוכנית למצוינים.
 - ◇ סטודנטים להוראה – תוכניות לשיפור השליטה בשפות הערבית והעברית. (אלה נועדו, בין היתר, לסייע לעובדי ההוראה דוברי הערבית להיקלט במערכת דוברת העברית, ומעל ל-1,000 כבר הצליחו להשתלב בה.) הרחבת היקף המשתתפים בתוכניות להכשרה מעשית איכותית ("אקדמיה-כיתה", PDS). פיתוח קורסים בנושא זהות ותרבות, הקמת יחידות למעורבות חברתית ופתיחת קורסים לחיזוק המיומנויות האקדמיות של הסטודנטים.
 - ◇ שיפור מנגנון הקליטה במערכת (קליטה וסטאז') – שילוב מדדי איכות בנוהל שיבוץ המורים בחברה הערבית – כלי שאמור לסייע מיון המועמדים על בסיס ההישגים בתוכנית ההכשרה. "הורדה לשטח" של סדנאות הסטאז' במסגרת חממות בבתי ספר וביישובים במטרה להתאים את ההכשרה לצרכים הייחודיים למקום.
 - ◇ פיתוח מקצועי לאורך הקריירה – סדנאות לפיתוח מנהיגות פדגוגית בבית הספר (העצמת דרגי הביניים); פיתוח קהילות מקצועיות לומדות – מודל פרואקטיבי של למידת מורים בתחומי דעת שונים; חיזוק מרכזי הפסגה (פיתוח סגל ההוראה) על ידי הקצאה של תוספת משאבים ותוכניות לליווי צוותי המרכזים.
 - ◇ צעדים נוספים – עיבוי משאב תומכי ההוראה באמצעות הקמת מערך מתנדבים (גמלאים וסטודנטים); שיפור תהליכי הערכת עובדי ההוראה באמצעות ליווי מנהלים והדרכתם בביצוע ההערכה ככלי מקדם לפיתוח המורים; פיתוח קורסים מקוונים בערבית ללמידה של מורים. סדנאות סימולציה בערבית – שימוש בשחקנים כדי לדמות סיטואציות שונות בכיתה.
 - ◇ העלות התוספתית של צעדים אלו מוערכת בכ-56 מיליון ש"ח.
- **שיפור הישגי התלמידים** – הגדלת הקצאת המשאבים הדיפרנציאלית. תוספת ואיגום של שעות דיפרנציאליות, כ-35,500 ביסודי וכ-21,500 בחטיבת הביניים ויישום פיילוט לתקצוב דיפרנציאלי בחטיבה העליונה. בנוסף, התכנית כוללת תוספת תקצוב לתוכניות ללימודי העברית בשלבי החינוך השונים. עלות צעדים אלו אשר מרביתם אינם מתוקצבים במסגרת החלטה 922 מוערכת בכ-960 מיליון ש"ח.
- **חינוך בלתי פורמלי** – במסגרת התכנית החלה פעילות של חינוך בלתי פורמלי ב-76 רשויות ומספר התלמידים הלוקחים חלק בפעילויות אלו ב-2019 מוערך ביותר מ-91 אלף, גבוה מהיעדים שהוצבו לתכנית (יעד מעודכן של 90,000 ב-2021 ובמקור 50,000). ההשקעה בחינוך הבלתי פורמלי כוללת מספר רכיבים:
 - ◇ פיתוח מענים ייעודיים בהתאמה תרבותית לחברה הערבית;
 - ◇ פיתוח תשתיות אנושיות ופיזיות של הרשות המקומית למיסוד מערכת חינוך בלתי פורמלית – מינוי מנהלים וגורמים בקהילה. הפיכת בית הספר לעוגן לקהילה בשעות אחר הצהריים (חוגים, פעילות חינוכיות, מנהיגות צעירה, מפעלי קהילה ועוד), הקמת 17 מתנ"סים חדשים ועוד.
 - ◇ תיקון מנגנוני הקצאה וחוקים – הפחתת שיעור ההשתתפות העצמית בעלות הנדרש מרשויות באשכול סוציו-אקונומי 1-3.
- ◇ שיעור הביצוע בחינוך הבלתי פורמלי הגיע לכ-85% בשנת תשע"ח, בעלות תוספתית של כ-130 מיליון ש"ח.

פסולת עירונית מוצקה: הבעיה וכלים כלכליים לטיפול בה

- כמות הפסולת העירונית לנפש בישראל היא בין הגבוהות במדינות המפותחות ושיעור המיחזור הוא מהנמוכים במדינות אלה.
- בעיית הפסולת בישראל עלולה להחמיר לנוכח גידול האוכלוסייה והעלייה הצפויה ברמת החיים.
- כלים כלכליים תפקיד חשוב בהפחתת כמות הפסולת ושיפור הטיפול בה, והשימוש בהם בישראל גבר בשנים האחרונות. שיפור באופן קביעת גובה ההיטלים והרחבת תחולתם עשויים להגדיל את תרומתם להתמודדות עם הבעיה.

1. דברים כלליים

פסולת עירונית מוצקה – אשפה ביתית ומסחרית וגזם¹ – גורמת נזקים סביבתיים רבים, גם אם היא מטופלת באופן מוסדר. אופי הנזקים וחומרתם מושפעים מכמות הפסולת, מהרכבה ומאופן הטיפול בה. המודעות הגוברת בכל העולם לנזקים אלה יחד עם המורכבות הכרוכה בהפעלת כלי מדיניות להפחתת כמות הפסולת ולטיפול בה מביאים לעיסוק נרחב בסוגיה ולחיפוש מתמיד אחר כלים מתאימים. בישראל בעיה זו חמורה כבר כיום, בגלל כמות הפסולת לנפש ושיעור המיחזור הנמוך. היא עלולה להחמיר עוד לנוכח גידול האוכלוסייה והעלייה ברמת החיים.

לכלים כלכליים תפקיד מרכזי בהקטנת הנזקים הסביבתיים של הפסולת באמצעות הפחתת כמותה ושיפור הרכבה. זאת משום יכולתם להשפיע על התנהגות השחקנים השונים, וגם משום חשיבותם ביצירת מנגנוני מימון. הכלים הכלכליים מופעלים במקרים רבים בשילוב כלי אסדרה. לצד אלה נודעת חשיבות רבה להגברת מודעות הציבור לנזקי הפסולת וליכולתו לתרום להקטנתם, בייחוד בשל מגבלות האסדרה והכלים הכלכליים.

2. נזקי הפסולת

שתי השיטות העיקריות לסילוק מסודר של פסולת שלא מוחזרת הן הטמנה ושריפה. ככל ששיטות אלה מתבססות על תהליכים מתקדמים ומחמירים יותר ניתן להקטין יותר את הנזקים הסביבתיים הכרוכים בהן אך אי אפשר לבטלם לחלוטין.²

עם נזקי ההטמנה נמנים זיהום קרקע, אוויר ומקורות מים (עיליים ומי תהום), פליטת גזי חממה (בעיקר מתאן), מפגעי ריח, תפיסת שטחי קרקע ופגיעה בשטחים פתוחים. נזקים אלה, או הסיכון להתרחשותם, עלולים להימשך גם שנים רבות לאחר סגירת המטמנה. גזי החממה שמקורם בפסולת מהווים כ-8% מסך הפליטה של גזי החממה בישראל. השטח הנדרש להטמנה ל-20 השנים הקרובות נאמד ב-2,500–4,000 דונם. יתר על כן, אתר ההטמנה המרכזי נמצא בדרום הארץ, דבר המחייב שינוע של הפסולת ממרכזי האוכלוסייה למרחק של 150 ק"מ בממוצע.³

נזקי שריפת הפסולת כוללים פליטת גזי חממה (CO_2), פליטת מזהמי אוויר מסוגים שונים וכן השפעה על שימושי הקרקע בקרבת מתקני הטיפול. יצור יחידת חשמל באמצעות שריפת פסולת כרוך בפליטת גזי חממה בהיקף דומה לזה הנפלט ביצור באמצעות גז טבעי.⁴ הקמת מספר מתקני שריפה בסמיכות למרכזי האוכלוסייה יכולה להקטין את עלות שינוע הפסולת, אך אינה מבטלת אותה לחלוטין.

¹ פסולת מסחרית – פסולת שמקורה בעסקים כגון חנויות, שווקים, משרדים, מסעדות, מרכזי קניות ובילוי. הגדרת הפסולת העירונית אינה כוללת פסולת תעשייתית, פסולת בניין וביוב, ואיננו עוסקים בהם בדיון הנוכחי.

² חישוב העלות הכוללת של הנזקים (והשוואתם לעלות הצעדים להפחתתם) הוא מורכב ביותר.

³ המשרד להגנת הסביבה (2018), מסמך מדיניות לקידום הקמת מתקנים להשבת אנרגיה מפסולת עירונית בישראל. לסקירת אומדנים חלקיים נוספים של עלויות ההטמנה בישראל: דורון לביא (2020), עומד להתפרסם. "כלכלת סביבה בישראל", בתוך אורות וצללים בכלכלת השוק: המשק הישראלי, 1995–2017 בעריכת אברהם בן בסט, ראובן גרונאו ואסף זוסמן, הוצאת עם עובד [להלן לביא (2020)].

⁴ המשרד להגנת הסביבה (2018), מסמך מדיניות לקידום הקמת מתקנים להשבת אנרגיה מפסולת עירונית בישראל.

3. כמות הפסולת ושיעור המיחזור בישראל

כמות הפסולת העירונית לנפש בישראל היא בין הגבוהות במדינות המפותחות, והיא גדלה עם הזמן, אמנם בקצב נמוך מזה של גידול ההכנסה (איור 1-א', ג').⁵ גידולה של כמות הפסולת עם העלייה ברמת החיים אינה ייחודית לישראל: השוואה בין מדינות OECD מצביעה אף היא על מתאם חיובי. ואולם עלייה כזאת אינה בלתי נמנעת; חלק ממדינות OECD הצליחו להפחית את כמות הפסולת לנפש בשיעור ניכר מאז שנת 2000 חרף גידולו של התוצר לנפש.⁶ הקשר החיובי בין הממד החברתי-כלכלי של הרשויות המקומיות בישראל לבין כמות הפסולת לנפש (איור 1-ב') עולה בקנה אחד עם המתאם שתואר לעיל. ניתוח אקונומטרי של הגורמים המשפיעים על כמות הפסולת לנפש ברשויות המקומיות מאשש מתאם זה (לוח 1). גמישות כמות זו ביחס לשכר הממוצע ביישוב, כאשר מפקחים על מאפייני היישוב,⁷ נאמדת ב-0.39, משמע שעלייה של 10% בהכנסה מגדילה את כמות הפסולת לנפש בכ-3.9%. עם זאת, גם שיעור המיחזור ברשויות המקומיות עולה עם ההכנסה, וכתוצאה מכך כמות הפסולת לנפש הנשלחת להטמנה אינה עולה באופן מובהק עם ההכנסה. דבר זה מדגיש את חשיבות המיחזור כאחד הכלים להתמודדות עם בעיית הפסולת. בפועל, אחוז המיחזור בישראל הוא מהנמוכים במדינות המפותחות (איור 1-ד').⁸ ההבדלים הניכרים בין הערים הגדולות בישראל בשיעורי המיחזור (איור 1-ה') מרמזים כי שיפור ההתנהלות העירונית יכול להגדיל את שיעורי המיחזור ולהפחית את כמות הפסולת הנשלחת להטמנה (איור 1-ו'). מובן כי כמות זו תלויה גם בכמות הפסולת הגולמית (לפני מיחזור), המושפעת ממאפיינים שונים של היישוב (לוח 1).

לוח 1
הגורמים שמשפיעים על כמות הפסולת ושיעור המיחזור, רשויות מקומיות¹ בישראל 2018

שיעור המיחזור		פסולת להטמנה לנפש (לוג ק"ג ליום)		פסולת לנפש (לוג ק"ג ליום)		
(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)	
25.685***	25.127***	0.055	0.133*	0.386***	0.457***	שכר ממוצע ביישוב (לוג) ²
(2.877)	(2.774)	(0.071)	(0.074)	(0.063)	(0.068)	
-0.047		-0.003***		-0.003***		שטח חיוב ארנונה למגורים, כאחוז
(0.032)		(0.001)		(0.001)		מסך שטח חיוב הארנונה
0.296		0.039***		0.043***		חיוב ארנונה לשטח מסחרי, כאחוז
(0.275)		(0.007)		(0.006)		מסך שטח חיוב הארנונה
4.531***		-0.213***		-0.157***		צפיפות אוכלוסייה לשטח בנוי
(1.629)		(0.04)		(0.036)		למגורים (לוג) ³
0.335	0.293	0.215	0.016	0.391	0.187	R ²
196	200	196	200	197	201	מספר תצפיות

¹ לא כולל מועצות אזוריות.

² שכר ממוצע לחודש, שכרים, 2017.

³ נתוני 2013.

* מציין מובהקות ברמה של 10%, ** מציין מובהקות ברמה של 5%, *** מציין מובהקות ברמה של 1%.

המקור: הלמ"ס (קובץ נתוני רשויות מקומיות 2018) ועיבודי בנק ישראל.

⁵ איור 1-ג' מציג את נתוני 2017, ולכן חסרות בו מספר מדינות. נתוני 2015 למרבית מדינות OECD מראים כי כמות הפסולת לנפש גבוהה מאשר בישראל בארבע מדינות נוספות – ארה"ב, שווייץ, גרמניה ולוקסמבורג.

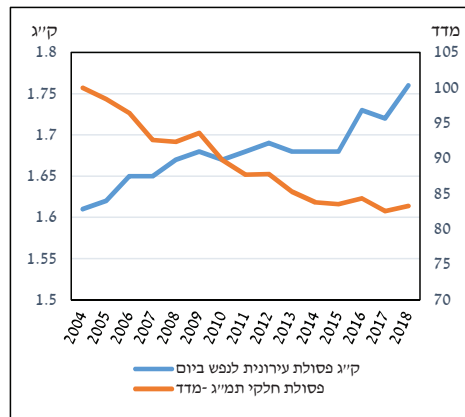
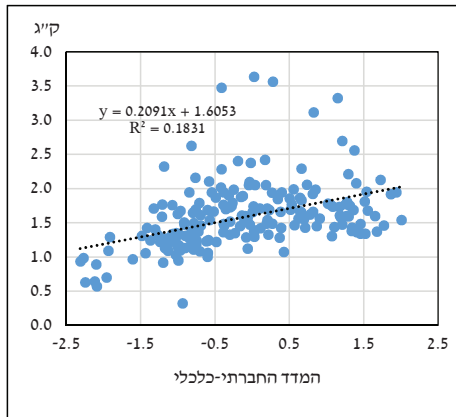
⁶ OECD (2019). Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries: Evidence from Environmental Performance Reviews. להלן OECD (2019).

⁷ ככל שאנשים רבים יותר שאינם תושבי היישוב מגיעים אליו לצורך תעסוקה, מסחר, תיירות, שירותים ופנאי, כך נצפה שהוא ייצר יותר פסולת יחסית למספר תושביו. אחוז שטחי חיוב הארנונה למגורים ולמסחר משפיעים באופן מובהק ובכיוון הצפוי על כמות הפסולת לנפש (פסולת עירונית אינה כוללת פסולת תעשייתית ולכן אין צורך לפקח על היקף התעשייה ביישוב). ככל שהבנייה ביישוב פחות רוויה נצפה לשטח גדול יותר של גינות פרטיות לנפש ובהתאם לפסולת גזם רבה יותר. המקדם של צפיפות האוכלוסייה לשטח בנוי תואם השערה זו. לשטח הגיוון הציבורי לנפש לא נמצאה השפעה מובהקת, ייתכן בשל ריבוי תצפיות חסרות. אין נתונים על כמות הגזם בנפרד מיתר הפסולת.

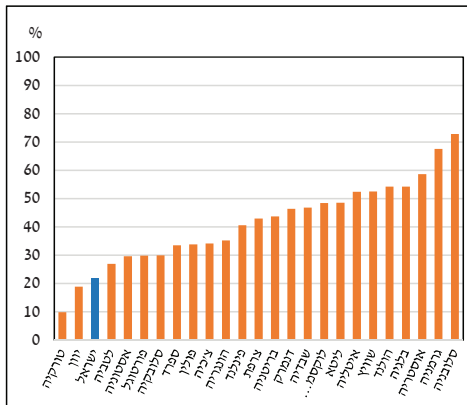
⁸ אחוז המיחזור כולל מיחזור של פסולת אורגנית שעיקרו בישראל כיום קומפוסטציה – הפיכתה לחומרי דישון.

איור 1
פסולת עירונית מוצקה בישראל ובמדינות ה-OECD

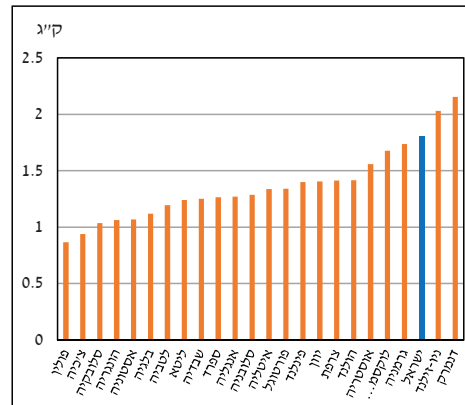
א. פסולת לנפש (ק"ג ליום) ויחס פסולת לתוצר (מדד), ישראל 2004 עד 2018
ב. פסולת לנפש (ק"ג ליום) והמדד החברתי-כלכלי של היישוב, ישראל 2018



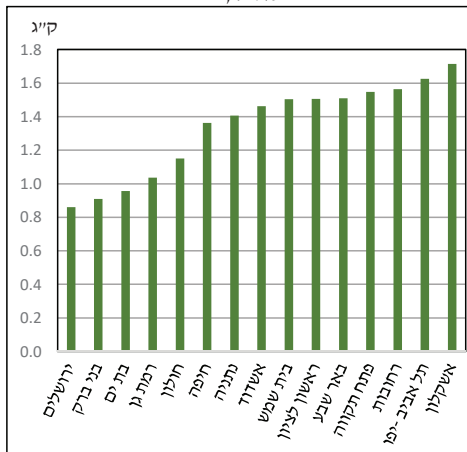
ד. אחוז המיחזור², מדינות ה-OECD, 2017



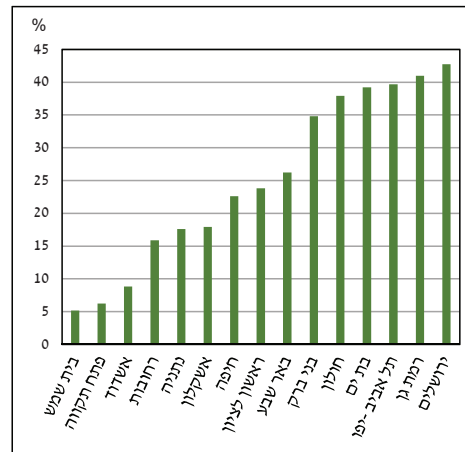
ג. פסולת לנפש (ק"ג ליום), מדינות ה-OECD, 2017



ו. פסולת להטמנה (ק"ג לנפש ליום), הערים הגדולות בישראל³, 2018



ה. אחוז המיחזור², הערים הגדולות בישראל³, 2018



¹ עירונית ומועצות מקומיות. המדד החברתי-כלכלי – נתוני 2015. מהאיור הושמטו שתי תצפיות חריגות; הוספתן מחזקת את המתאם חיובי.
² אחוז מיחזור: משקל הפסולת שנשלחה למיחזור (כולל גזם וחומר אורגני), כאחוז ממשקל הפסולת הכולל.
³ ערים שאוכלוסייתן בסוף 2018 מנתה מעל 100,000 תושבים.
המקור: למי"ס, OECD ועיבודי בנק ישראל.

להרכב הפסולת נודעת השפעה רבה על אפשרויות הטיפול והמיחזור וכן על הנזקים הסביבתיים. אין כיום נתונים מוסמכים על הרכב החומרים או המקורות (ביתי, מסחרי, גזם) של כלל הפסולת העירונית בישראל. שאריות מזון מהוות כשליש ממשקל הפסולת הביתית; פלסטיק מהווה רק כ-18% ממשקלה, אך כ-40% מנפחה⁹. הפלסטיק נפוץ הן כחומר אריזה והן במוצרים עצמם. כלי מדיניות רבים בארץ ובעולם עוסקים בו, הן משום נזקיו והן משום היכולת המעשית להגביל את השימוש בו או להפרידו מיתר הפסולת ולמחזורו¹⁰.

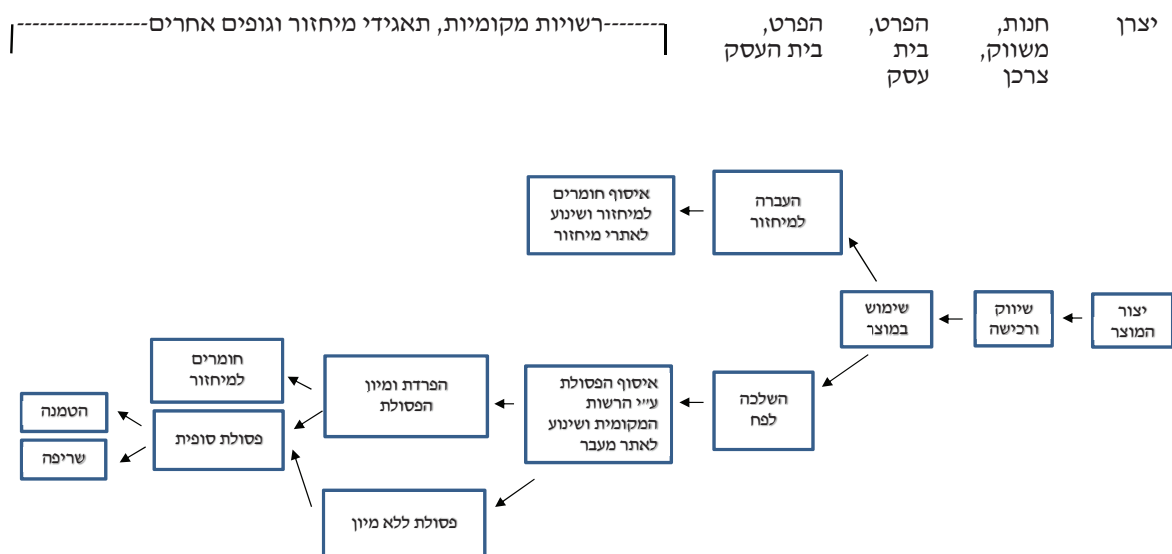
4. בעיית הטיפול בפסולת – מאפייני יסוד ועקרונות הטיפול

בדומה לסוגיות סביבתיות אחרות, בעיית היסוד בעניין הפסולת היא כשל שוק: יצרן הפסולת אינו מפנים את ההשפעות החיצוניות של התנהגותו. לכן הפתרון המיטבי והישים בבעיות סביבתיות רבות הוא לזהות את יצרן הזיהום ולגרום לו לשלם על פעילותו (או לאכוף אסדרה מחייבת)¹¹.

גביית תשלום ממשק בית או עסק בהתאם לכמות האשפה שהוא מייצר והרכבה הייתה מקטינה מאוד את כשל השוק. הבעיה המיוחדת את הפסולת העירונית היא הקושי לגבות תשלום כזה (או לאכוף אסדרה) בעת שהפרט משליך את האשפה לפח. זאת ועוד, איסוף האשפה ופינויה מתבצעים במרוכז על ידי הרשות המקומית, ולכן עלותם נופלת עליה, בעוד שחלק גדול מנזקי הפסולת (לאחר שנאספה) אינם משפיעים עליה במישרין, ולכן יש צורך בכלי מדיניות שיגרמו גם לה להפנימם.

איור 2 מתאר את מסלול חיי המוצר מייצור ועד לגמר הטיפול בפסולת, ומסייע להמחיש את הבעיה ואת עקרונות הטיפול הנגזרים ממנה. הקושי לגבות תשלום בעת ההשלכה לפח מגביל את השימוש בכלים כלכליים הפועלים במישרין על שלב זה בחיי המוצר, שבו התלות בהתנהגות וולונטרית של הפרטים גבוהה. לפיכך כלי המדיניות המבוססים על מיסוי, היטלים ואסדרה מתמקדים בשלבים אחרים של חיי המוצר – הייצור, הרכישה והטיפול בפסולת (ובחומרים למיחזור) ומיועדים להשפיע גם על השחקנים האחרים: היצרנים, המשווקים, הרשויות המקומיות ועוד.

איור 2: מסלול חיי המוצר



⁹ המשרד להגנת הסביבה (2014), סקר הרכב הפסולת הארצי 2012-2013.

¹⁰ הדיון מתמקד בפסולת המטופלת באופן מוסדר. אחד הדברים המאפיינים פלסטיק היא הקלות שבה חלק ממנו (למשל שקיות וכלים חד-פעמיים) חומק מטיפול מוסדר ומגיע לשטחים פתוחים, לרבות מקווי מים, וגורם שם לנזקים.

¹¹ למשל מיסוי דלק, פחם ופחמן; מיסוי או הסדרה על בסיס מדידה ישירה: פליטת מזהמים במפעלים ובכלי רכב, בקרת שפכים ביציאה ממפעלים. מיסוי נסועה מתקדם, למשל באמצעות אגרות גודש, מתפתח במהירות בזכות טכנולוגיות חדשות. תעריף המים לצרכן מאפשר לגלם גם תשלום בהתאם לכמות הביוב שהוא מייצר.

מבחינה סביבתית ניצבת בראש המדרג הפחתת כמות הפסולת הגולמית, אחריה המיחזור ולבסוף סילוק מיטבי של הפסולת הסופית. בראייה זו ראוי אפוא לצמצם ככל הניתן את כמות הפסולת הסופית ולהשפיע על הרכבה – באמצעות כלים המכוונים להשפיע על ההתנהגות ב"מעלה הזרם" (שלבי הייצור, השיווק והצריכה), גם אם הם מיושמים ב"מורדו". באשר לפסולת הסופית שיוצרה מתעוררת השאלה מה עדיף – להטמין או לשרוף אותה. איננו עוסקים בשאלה זו בדיון הנוכחי.

5. כלי המדיניות להפחתת כמות הפסולת ולטיפול בה¹²

לוח 3 (ראו בסוף הדיון) ממפה את הסוגים העיקריים של כלי המדיניות לטיפול בפסולת ואת אלה הקיימים בישראל, ובהמשך לאיור 2, מסווג אותם לפי השלב בחיי המוצר שבו הכלי מופעל. ההפרדה מלאכותית במידת מה, מפני הזיקה בין השלבים ומפני שחלק מהכלים פועלים ביותר משלב אחד.

(1) שלב הייצור, השיווק והרכישה

הכלים המתמקדים בשלבי הייצור, היבוא והרכישה מכוונים להקטין את בעיית הפסולת עוד לפני שהיא נוצרה (הפחתה במקור) על ידי השפעה על הרכב החומרים המשמשים בייצור המוצר. הטיפול בשלב זה נוח ליישום ואכיפה, משום שקל לזהות את השחקנים (יצרנים, יבואנים, צרכנים) ולהטיל עליהם מסים והיטלים – שיכולים לשמש גם למימון הטיפול בפסולת בסוף חיי המוצר – וכן לאכוף עליהם תקינה¹³. דוגמה בולטת בעולם היא איסור על חלוקת שקיות נשיאה חד-פעמיות או חובה לגבות עליהן תשלום. בישראל חלה, מראשית 2017, חובה לגבות תשלום עבורן ברשתות המר-כולים הגדולות. זה כיום הכלי הכלכלי היחיד בישראל הפועל להפחתה-במקור של פסולת עירונית. בשנה הראשונה ליישום החוק מספר השקיות שניטלו ברשתות האמורות פחת בכ-80%¹⁴.

(2) שלב תום השימוש

בתום השימוש במוצר הפרט מחליט אם להשליך את כלל הפסולת לפח האשפה או למינה ולהעביר חלק ממנה למי-חזור. בשלב זה כאמור קשה מאוד למדוד את כמות האשפה שהפרט משליך ואת הרכבה. הדוגמאות לגביית תשלום מהפרט בהתאם לכמות האשפה שהוא מייצר בפועל מועטות, ורובן מבוסס על אמידה גסה ועקיפה של היקף האשפה, כלומר אינן מטילות עליו עלות שולית אמיתית. מדידה ממשית היא נדירה, וכרוכה בבעיות לא מעטות¹⁵.

מיון הפסולת בשלב זה נשען אפוא על התנהגות וולונטרית של הפרטים (הפרדת הפסולת והשלכתה למיכלים נפרדים, ללא תמורה כספית) ועל תמריצים כספיים חיוביים (שאינם מס או קנס), כגון פיקדון על אריזות (בישראל חוק הפיקדון על מיכלי משקה). כלי המדיניות המכוונים לשלב זה מתמקדים בהגברת המודעות לשם עידוד ההתנהגות הוולונטרית וביצירת התשתית שתתמוך בה (הצבת מיכלים נפרדים, תפעול מנגנוני פדיון הפיקדון ואיסוף ושינוע של הזרמים הנפרדים). המסגרת למימון ולתפעול של פעילות זו מבוססת במקרים רבים על אחריות יצרן מורחבת.

¹² לסקירה מפורטת של מגוון כלים המיושמים במדינות שונות ראו OECD (2019) וכן Thornton Matheson (2019), "Disposal is Not Free: Fiscal Instruments to Internalize the Environmental Costs of Solid Waste," IMF Working Paper WP/19/283. [להלן (Matheson) (2019)].

¹³ צעדים אלה עלולים להיות חשופים לקבוצות לחץ, שייקור או איסור מכירה של מוצר מסוים פוגע בהן. כתוצאה מכך מסים אלה מוטלים לעתים קרובות בשיעור נמוך או בתחולה צרה, דבר הפוגע באפקטיביות שלהם [Matheson (2019)].

¹⁴ איסור מכירה או גביית תשלום ננקטים כיום ב-35 מדינות [Matheson (2019)]. לדיון בחוק השקיות בישראל והשפעותיו ראו תיבה ו-2 בדוח בנק ישראל לשנת 2017, עמ' 163–166.

¹⁵ מנגנונים כאלה מכונים "שלם כשאתה משליך" (PAYT - pay as you throw). קוראיה היא המתקדמת ביותר: משקי בית משלמים לפי כמות האשפה הלא-מופרדת - ומ-2010 פסולת המזון - שהם משלמים. בעיות היישום רבות, בכללן קושי לעדכן את התעריף. מנגנוני PAYT מיושמים בחיפה מוגבל גם בחלקים מהולנד וצ'כיה [OECD (2019)]. הכלי מתאים יותר לאזורים כפריים ופרבריים עם בתים פרטיים ולא לבתים משותפים, כרוך בעלויות תפעול ואכיפה גבוהות, ועלול לעודד השלכה לא חוקית והתנהגויות לא-רצויות נוספות במטרה להימנע מהתשלום [Matheson (2019)].

אחריות יצרן מורחבת מטילה על היצרן (והיבואן) את האחריות לאסוף את הפסולת הנוצרת בסוף חיי המוצר ולטפל בה ו/או לשלם בגין הנזקים הסביבתיים הנגרמים ממנה. החוקים עשויים לכלול חובה לקבל בחזרה את המוצר, יעדי מיחזור וקנסות על אי עמידה בהם, והיטלים על היצרנים למימון הפעילות. התפעול מתבצע לעתים קרובות באמצעות תאגידים כדוגמת תאגיד המיחזור. מנגנוני אחריות יצרן נפוצים בעולם, בייחוד לגבי חומרי אריזה, אך גם לגבי פסולת אלקטרונית, סוללות ושמיים. לפי דוח OECD (2019), הם מתאפיינים בהצלחה יחסית לצד קשיים באכיפה, במימון ועוד. בישראל קיימים ארבעה חוקי אחריות מורחבת המתייחסים לאיסוף ומיחזור של סוגי הפסולת הבאים: מיכלי משקה, צמיגים, אריזות, ציוד חשמלי ואלקטרוני וסוללות¹⁶. יעדי האיסוף/המיחזור שנקבעו בחוקים אלה והשיעורים שהושגו בפועל מפורטים בלוח 2.

לוח 2
חוקי אחריות יצרן בישראל – יעדים שנקבעו בחוק ומימוש בפועל

החוק	יעד שיעור מיחזור שנקבע בחוק	שיעור מיחזור בפועל	השנה שאליה מתייחסים היעד והשיעור בפועל ¹
חוק הפיקדון על מיכלי משקה 1999²			
מיכלי משקה עד 1.5 ליטר	77	78 ³	2015
מיכלי משקה 1.5-5 ליטר	55	57 ⁴	2017
החוק לסילוק ולמיחזור צמיגים 2007⁵			
יבואני צמיגים	85	83.7	2017-18
יבואני רכב	25.5	27.7	
החוק להסדרת הטיפול באריזות 2011⁵			
כלל האריזות	60	77.1	2015
מזה: נייר וקרטון	60	113.7	
מתכת	50	54.6	
עץ	15	175.4	
פלסטיק	22.5	24.6	
זכוכית	60	0.5	
החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות, 2012⁵			
	20	20	2015

1. השנה המאוחרת ביותר שעבורה קיים נתון.
2. השיעורים בלוח מתייחסים לשיעורי האיסוף. החוק קובע חובת מיחזור של 90% מהמיכלים שנאספים.
3. נתוני שיעור המיחזור - לביא (2020).
4. המשרד להגנת הסביבה, https://www.gov.il/he/departments/news/large_bottle_producers_met_recycling_target.
5. הנתונים מתוך: המשרד להגנת הסביבה, דוחות שנתיים על יישום החוקים, שנים שונות. בחלק מהחומרים שיעור המיחזור עשוי לעלות על 100%, מכיוון שהוא מחושב כמשקל החומר שטופל, יחסית למשקל החומר ששווק באותה השנה.

(3) שלב הטיפול לאחר האיסוף

הכלי הכלכלי המרכזי להפנמת ההשפעות החיצוניות של הטיפול בפסולת לאחר שהושלכה לפח האשפה הוא היטל (אחיד או דיפרנציאלי לפי סוגי הפסולת) על כמות הפסולת הסופית שהרשות המקומית, המטפלת בפסולת, תעביר להטמנה או שריפה. מלבד מימון עלות הסילוק, ההיטל נועד לתמרץ את הרשות להפחית את כמות הפסולת הסופית ולשפר את הרכבה. היא יכולה לעשות זאת בעיקר על ידי הגדלת שיעור המיחזור (והטיפול בחומר אורגני), וזאת באמצעות עידוד הפרדה במקור על ידי התושבים או באמצעות מיון הפסולת באתר המעבר. הרשות תגלגל את עלות ההיטל, כמו את יתר עלויות הטיפול בפסולת, אל תושביה, וניתן להניח כי היא מעוניינת להקטין אותן. עם זאת, יכולתה לגלגל אותן

¹⁶ לפירוט החוקים https://www.gov.il/he/departments/guides/extended_producer_responsibility. חוק הפיקדון על מיכלי משקה לא היה בתחילה מסוג אחריות יצרן מורחבת. זו הוטלה במסגרת תיקון לחוק רק ב-2010.

לכל תושב בהתאם לכמות האשפה שהוא מייצר, ובכך גם להשפיע על התנהגותו, היא כאמור אפסית. היטלי הטמנה קיימים במדינות רבות ולפי דוח OECD (2019) בחלק מהן הם הביאו להפחתת שיעורי ההטמנה. לעתים ירידה בשיעור ההטמנה אינה נובעת רק מעלייה בשיעור המיחזור, כלומר מהפחתת כמות הפסולת, אלא גם ממעבר לשריפת פסולת. בישראל חל, מאז 2007, היטל הטמנה, המשתנה בהתאם לסוג הפסולת. לפי החוק כספי ההיטל נצברים בחשבון נפרד בקרן לשמירת הניקיון ונועדו בעיקר לפיתוח, הקמה וייעול של חלופות להטמנה¹⁷. המעבר מריבוי מטמנות מקומיות למספר קטן של אתרי הטמנה ארציים הרחיק את ההטמנה ממרבית הרשויות המקומיות. בכך הוא מקטין את חשיפת הישירה לנזקה, כגון מפגעי ריח וזיהום אוויר, ולכן מגדיל את חשיבות ההיטל כמכשיר להפנמת ההשפעות החיצוניות. נוסף על כך הרשויות אמנם נושאות בעלות הישירה של שינוע הפסולת למרחק רב יותר, אך אינן מפנימות את ההשפעה החיצונית השלילית של שינוע זה¹⁸.

6. סיכום תמונת המצב בישראל ואפשרויות לשיפור כלי המדיניות הכלכליים

כמות הפסולת העירונית לנפש בישראל גבוהה בהשוואה למדינות המפותחות וממשיכה לגדול. ללא מדיניות מתאימה ההתפתחויות הכלכליות והדמוגרפיות צפויות להגדילה עוד יותר. עם זאת, על פני זמן חל שיפור בטיפול בפסולת: נסגרו כל המטמנות הלא-מוסדרות, ואיכות ההטמנה השתפרה, נאסרה הטמנת סוגי פסולת מסוימים, גבר השימוש בכלים כלכליים להתמודדות עם הפסולת, שיעורי המיחזור גדלו, אף כי עודם נמוכים מאוד בהשוואה בין-לאומית, וב-2020 אמור היה להיכנס לתוקף איסור גורף על הטמנת פסולת ארצית. כן הוקמה קרן לשמירת הניקיון אשר בין מטרותיה טיפול בפסולת ובמיחזור. התוכנית האסטרטגית של המשרד להגנת הסביבה לטיפול בפסולת עד 2030 מתמקדת בהפחתה חדה של שיעור ההטמנה באמצעות הגדלה ניכרת של שיעור המיחזור ושריפת הפסולת שאינה ניתנת למיחזור (שיטה שאחד מיתרונותיה הוא האפשרות להשבת אנרגיה)¹⁹. נדבך מרכזי בתוכנית הוא הגברת כושר מיון הפסולת באתרי המעבר.

בהסתכלות קדימה ראוי לשקול מספר שיפורים בכלים הכלכליים:

פיקדון על מיכלי משקה: יש לבדוק אם ראוי להעלות את גובה הפיקדון ולהרחיב את תחולתו למיכלי משקה גדולים יותר וסוגים נוספים של אריזות. הפער בין שיעורי ההשבה של המיכלים הקטנים, שעליהם יש פיקדון, לבין מיכלים גדולים, שעליהם אין פיקדון מצביע על התרומה אפשרית של הרחבת תחולתו להגדלת שיעורי המיחזור (לביא, 2020).

העלאת היטל השקיות והרחבת תחולתו: עוצמת הירידה בעקבות ההיטל מלמדת כי לעתים די בתשלום מזערי כדי להניע שינוי התנהגותי משמעותי, בייחוד אם לצרכנים יש תחליפים זמינים.

מיסוי כלים חד-פעמיים מפלסטיק: נזקיהם הסביבתיים כנראה אינם פחותים מאלה של מיכלי משקה מפלסטיק ושקיות, יש להם תחליפים חלקיים, המודעות בעולם לצורך להגביל את השימוש בהם עולה, ומספר מדינות כבר החילו או הודיעו על כוונתן להחיל מגבלות על ייצורם או מכירתם. שאלות של התפלגות הנטל בין קבוצות אוכלוסייה שונות עלולות להקשות על גיוס תמיכה ציבורית.

תמריץ כספי לאיסוף ציוד חשמלי ואלקטרוני וסוללות: החוק הקיים מקל על אזרחים להעביר ציוד בלוי מסוג זה לפינוי מסודר בחיבו בתי עסק ורשויות מקומיות לקלוט אותו ולהתקשר עם תאגיד מיחזור מורשה לשם פינויו. התאגיד אף משלם לבתי העסק או המוסדות בגין עלות איסוף הפסולת ואחסונה עד לפינויה על ידי התאגיד. עם זאת

¹⁷ בקרן הצטברו יתרות מזומנים גדולות. על פי החלטת ממשלה, חלקן הועברו לשימושים אחרים בתקציב המדינה והומרו בתקציבי הרשאה להתחייב.

¹⁸ בחמש השנים הראשונות סבסדה הממשלה את הגידול בעלות השינוע בגין המעבר למטמנות המרוחקות בשיעור שהופחת עם הזמן. לפירוט נוסף של תהליך המעבר למטמנות מרכזיות ראו לביא (2020).

¹⁹ https://www.gov.il/he/departments/policies/strategic_plan_for_waste_treatment_by_2030

לוח 3

כלי מדיניות ומנגנונים אפשריים לטיפול בפסולת עירונית לפי השלב בחיי המוצר

שלב בחיי המוצר	סוג כלים/מנגנונים אפשריים	דוגמאות מהעולם (לצעדים קיימים או נשקלים, רשימה חלקית) והערות	מה קיים בישראל?
יצור המוצר ¹	תקינה לגבי חומרים שמשמשים בייצור	- איסור שימוש בחומרים מסוימים	
		- חובת שימוש בחומרים בני-מיחזור	
		- חובת יצור שמקל על המיחזור	
		- חובת יצור מוצרים כך שניתן לתקנם	
רכישת המוצר	מיסוי/היטל על מוצרים או חומרים	מיסוי חומרי גלם או מוצרים לפי נזקי הפסולת מהם	
		איסור/מגבלות על מכירה/שימוש של מוצרים	
		- איסור מכירת כלי פלסטיק חד-פעמיים ו/או חגבלות על השימוש בהם	
		- היטל על שקיות נשיאה חד-פעמיות	- חוק שקיות נשיאה חד-פעמיות
בתום השימוש במוצר	מס על צמיגים	מס על צמיגים	פיקדון על מיכלי משקה (בבקבוקי פלסטיק קטנים, בקבוקי זכוכית, פחיות)
		- מס על סוללות	
		- פיקדון על מיכלי משקה	
		רכש ירוק ע"י המגזר הציבורי	החלטות "ממשלה ירוקה" 1057, 5090 : יעדים לרכש ירוק, נייר ממוחזר, כוסות חד פעמיות
טיפול בפסולת לאחר שנאספה	פדיון דמי פיקדון על אריזות	נפץ מאוד	פדיון פיקדון על מיכלי משקה
		גביית תשלום לפי כמות/הרכב האשפה שהפרט משלך (PAYT)	דוגמאות מועטות בעולם (קוריאה, הולנד, צ'כיה); קשה מאוד ליישום ואכיפה.
		- זרמים נפוצים : נייר, פלסטיק, זכוכית, מתכת.	
		- לא שכיח : חומר אורגני (שיירי מזון), מנגנונים למימון פריסת מיכלים נפרדים ואיסוף הזרמים	בחלק מהרשויות המקומיות יש מיכלים נפרדים לאיסוף אריזות, נייר, זכוכית, סוללות, פסולת אורגנית
טיפול בפסולת לאחר שנאספה	אחריות יצרן מורחבת (EPR)	נפץ מאוד	ארבעה חוקים : מיכלי משקה ; צמיגים ; אריזות ; ציוד חשמלי ואלקטרוני ; וסוללות ;
		מתקני מיון לפסולת לא ממויינת	כלים למימון, הקמה ותפעול של המתקנים, כגון סובסידיות והטבות מס
		מפעלי מיחזור	- הטבות ותמריצים למפעלים
		יצוא חומרים מופרדים למפעלי מיחזור בחו"ל	- תמריצים להגדלת הביקוש לחומרים הממוחזרים
טיפול בפסולת סופית	מגבלות/איסור הטמנה	היטל הטמנה	יצוא מסוים מותר ואף מוכר לעניין עמידה ביעדי מיחזור (חוק האריזות)
		היטל שריפה	היטל הטמנה אחיד או הבדלי (לפי סוג פסולת או מידת העמידה של המטמנה בתקנים סביבתיים)
		מגבלות/איסור הטמנה	היטל שריפה אחיד או הבדלי (לפי סוג הפסולת, שיטת השריפה, הפליטות מהשריפה, עס/בלי השבת אנרגיה)
		שדרוג ההטמנה	- איסור הטמנה גורף
טיפול בפסולת סופית	שדרוג ההטמנה	מגבלות/איסור הטמנה	- איסור הטמנה לסוגי פסולת מסוימים (צמיגים, סוללות, פסולת אורגנית מסוימת, חומרים בני מיחזור, פסולת לא ממוינת, שיירי מזון לא מטופלים)
		שדרוג ההטמנה	איסור הטמנת אריזות מ-2020, עם אפשרות לדחיית היישום
		שדרוג ההטמנה	- סגירת מזבלות לא תקינות
		שדרוג ההטמנה	- שדרוג מטמנות לפי תקנים מחמירים

1. עקרונית ניתן להחיל גם על מוצרים מיובאים.

החוק אינו יוצר תמריץ כספי לאזרחים להעדיף זאת על השלכת הציוד לפח האשפה או ברחוב. ראוי לשקול מענק כספי לאזרח המביא ציוד כזה לנקודת איסוף מוכרת (במקרים שבהם אין חובה על המשווק לפנותו מבית הלקוח). המימון יוכל לבוא, למשל, מהגדלת ההיטל הקיים שהיצרנים והיבואנים משלמים לתאגיד.

העלאת היטל ההטמנה והגדלת דיפרנציאליות שלו: היטל ההטמנה בישראל נמוך מאוד בהשוואה למדינות המפותחות האחרות ואינו מספק לרשויות תמריץ מספיק להפחתת ההטמנה ולהעדפת חלופות, בכללן שימוש במתקני הפרדה ומיחזור, שעלות הקמתם גבוהה²⁰. ההיטל כיום אחיד לכל הרשויות המקומיות; ראוי לבחון בידול תעריפים גם בהתאם ליישוב המקור של הפסולת: קביעת גובה ההיטל בהתאם להכנסה הממוצעת ביישוב (או לדירוגו החברתי-כלכלי) תגדיל את האפקטיביות שלו, משום שזו תלויה בגובהו יחסית להכנסה.

בישראל כמעט אין שריפה של פסולת, ובכך היא חריגה בהשוואה למרבית המדינות המפותחות. מדיניות המשרד להגנת הסביבה לשנים הבאות היא להעדיף שריפה על הטמנה. לשתי השיטות יתרונות וחסרונות, אך לענייננו העיקרון הכלכלי זהה: בהינתן שיטת הסילוק הנבחרת, חשוב לקבוע היטל הן על שריפה והן על הטמנה כדי לצמצם את כמות הפסולת לסילוק הסופי ולעודד מיחזור. השיקולים לגבי דיפרנציאליות בהיטל ההטמנה תקפים (בהתאמות הנדרשות) גם לגבי היטל השריפה. חשוב שהפער בין ההיטלים על שתי השיטות ישקף את מאזן העלות/תועלת הסביבתי בין השתיים (מעבר למאזן העלות/תועלת התפעולי) ולא ייצור עיוות בתמריצים לבחירה ביניהן.

הצמדת ההיטלים להכנסה הממוצעת במשק: הצמדה כזאת תוכל למנוע שחיקה לאורך זמן באפקטיביות של ההיטלים (פיקדון על מיכלי משקה, היטל השקיות, היטל ההטמנה, היטל שריפה בעתיד) ככלים להשפעה על התנהגות השחקנים השונים.

נוסף על שיפור הכלים הכלכליים חשוב להגדיל את המודעות של הציבור ושל גופים ציבוריים לחשיבות של אימוץ שינויי התנהגות שיתרמו להפחתה-במקור של כמות הפסולת ולהגדלת שיעור המיחזור. דוגמה לכך היא הפחתת השימוש בכלי פלסטיק חד-פעמיים, שיזמו מספר גופים.

²⁰ להשוואה בין-לאומית של גובה ההיטל ולדיון בצורך להעלותו ראו OECD (2019) ולביא (2020).

מאפייני המימון של חברות ההייטק בישראל

- חלקה של ישראל בשוק קרנות הון הסיכון העולמי משמעותי ביחס לגודלה, וחברות ההייטק ישראליות מקבלות כ-4% מסך השקעות הון הסיכון העולמיות – פי עשרה מחלקה של ישראל בתוצר העולמי ובאשראי העסקי.
- בישראל, כמו בעולם, גדל בשנים האחרונות היקף המימון בהון סיכון בחברות הנמצאות בשלבים מתקדמים של התפתחותן, ולכן צורכות סכומים גבוהים יחסית. שווי גיוסי הון הסיכון של חברות ההייטק הישראליות עמד בשנת 2019 על כ-9 מיליארד דולרים.
- פעילות הון הסיכון מביאה לכניסה של מט"ח לישראל. המשק הישראלי מוכר לחו"ל את התשואה העתידית, אך בד בבד מוציא את הסיכון מפעילות מגזר ההייטק. משבר נגיף הקורונה מבלוט שההסתמכות של מגזר מרכזי בתוצר הישראלי על מקור מימון יחיד, המתואם עם הפעילות העולמית, יכול להקשות על המשך המימון של חברות ההייטק הישראליות בתקופה של שפל עולמי.
- אכן, בעקבות משבר הקורונה נראים סימנים לפגיעה בפעילות של מגזר ההייטק, פגיעה המלווה בפגיעה ביכולת המימון של המגזר. מרבית הפגיעה מתרכזת, נכון לעכשיו, בחברות הנמצאות בשלבי הגיוס הראשונים.

על רקע העלייה בחשיבותו של מגזר ההייטק (הטכנולוגיה העילית) נדון להלן במאפיינים הייחודיים של מימון מגזר זה. תחילה נסקור בקצרה את הדרך שבה חברות ההייטק מממנות את פעילותן; לאחר מכן נציג את היקף הפעילות של מימון החברות האלה במשק הישראלי, ונדון במאפיינים הייחודיים של מימון מגזר זה ובהשפעתם על המשק; ולבסוף נדון בהשפעת משבר הקורונה על מימון המגזר.

א. רקע – מימון ענף ההייטק בעולם¹

שלבי החיים במגזר ההייטק מתחלקים פשוטנית לשלושה: (1) חברות בשלב מוקדם (לרוב מוגדרות כחברות הזנק – early stage או start-up) – חברות העובדות על פיתוח ראשוני של מוצר או שירות, וגם אם כבר יש להן הכנסות ראשוניות הן עדיין בשלבי פיתוח של המודל העסקי. (2) חברות בשלב הביניים (mid-stage, expansion-stage) – חברות שכבר יש להן מוצר או שירות מגובש יחסית, שהן כבר מוכרות, ופועלות להרחבת פעילותן העסקית כדי להגיע לרווחיות או כדי לתפוס נתח שוק משמעותי. (3) חברות בשלב מאוחר (stage late) – חברות המייצרות מוצר או שירות מוכח, שהן כבר רווחיות, או שדרכן לכך סלולה.

בשלבי החיים השונים, ובמיוחד בשלבים הראשון והשני, ההשקעה בחברות ההייטק מתאפיינת בחוסר ודאות רב, ובאינפורמציה אסימטרית בין היזמים למשקיעים לגבי איכות החברה, וקשה לתאם בין התמריצים של היזם לאלה של

A. Metrick and A. Yasuda (2010). "Venture capital and the finance of innovation". *Venture capital and the finance of innovation*, 2nd Edition, Andrew Metrick and Ayako Yasuda (eds.), John Wiley and Sons, Inc.

M. Da Rin, and T. Hellmann (2020). *Fundamentals of Entrepreneurial Finance*, Oxford University Press.

M. Da Rin, T. Hellmann and M. Puri (2013). "A survey of venture capital research." In *Handbook of the Economics of Finance*, vol. 2, pp. 648-73. Elsevier. M. Ueda (2004). "Banks versus venture capital: Project evaluation, screening, and expropriation", *The Journal of Finance*, 59(2), 601-621.

A. Winton and V. Yerramilli (2008). "Entrepreneurial finance: Banks versus venture capital", *Journal of Financial Economics*, 88(1), 51-79.

W. Drover, L. Busenitz, S. Matusik, D. Townsend, A. Anglin and G. Dushnitsky (2017). "A Review and Road Map of Entrepreneurial Equity Financing Research", *Journal of Management*, 43 (6). 1820-1853. ISSN 0149-2063 DOI: <https://doi.org/10.1177/0149206317690584>

T. Nicholas (2019). "VC: An American History". Harvard University Press.

המממן. קשיים אלו נפתרים, בין השאר, באמצעות השקעות בשלבים (Staging) ובאמצעות חוזים לא סטנדרטיים בין היזם למשקיע, שמאפשרים קבלת תשואה לא מונוטונית לשני הצדדים. המימון של חברות הייטק מתבסס בעיקר על קרנות הון סיכון ועל משקיעים פרטיים ("אנג'לים", כלומר "מלאכים")². קרנות הון הסיכון (Venture Capital - VC) הן שותפות של משקיעים מקצועיים, המנהלים ומשקיעים את כספם של גופים מוסדיים (כקרנות פנסיה, חברות ביטוח וקרנות השקעה של אוניברסיטאות אמריקאיות)³. ישנן גם קרנות הון סיכון תאגידיות (Corporate Venture Capital - CVC), המנוהלות וממומנות על ידי חברות גדולות (לדוגמה Google, Samsung). לעומתן משקיעים פרטיים הם אנשים שמשקיעים את כספם האישי ישירות או שהם חלק מקבוצת משקיעים. אלה מממנים לרוב את השלבים הראשוניים בחיי חברות ההייטק, ועם התקדמות שלבי הגיוסים עיקר המימון מגיע מקרנות הון סיכון.

הספרות מלמדת כי חברות הייטק המקבלות מימון מקרנות הון סיכון וממשקיעים פרטיים נהנות ממספר יתרונות על פני חברות אחרות מבחינת הביצועים בטווח הקצר ובטווח הארוך. יתרונות אלו נובעים מקבלת המימון, המאפשר להמשיך ולפתח את החברה⁴, יחד עם האיתות החיובי שבעצם ההשקעה בה, המגדיל את הסיכוי להשקעות נוספות. נוסף על כך קרנות הון סיכון תורמות ישירות לשיפור ביצועי החברות: החברות נהנות מהידע הניהולי שמביאים אתם המשקיעים, הן משום שאלה בוחרים להתערב באופן ישיר בניהולן והן בזכות הקשרים שלהם. מאמרים תיאורטיים מציגים את ההבדלים בין קרנות הון סיכון לבין בנקים ומטעמים שקרנות הון סיכון מיטיבות יותר להבין ולתמחר את החברות היזמיות, אך גם גובות מהן רנטות גבוהות יותר. המאמרים מראים שמימון באמצעות קרנות הון סיכון הוא אופטימלי אם לחברה אין בטוחות ואם ההסתברות להצלחה נמוכה אך התשואה במקרה של הצלחה גבוהה.

התפתחות ההשקעה של קרנות הון סיכון בעולם הייתה הדרגתית, והושפעה מהתקדמות הטכנולוגיה ומשינויים רגולטוריים שהתרחשו בישראל ובעולם⁵. בשנות השמונים מימון הון הסיכון ניתן בעיקר לחברות הזנק בשלבים מוקדמים של חייהן. בסוף שנות ה-90, עם הבשלת השוק וצמיחתן של קרנות הון הסיכון, פעילותן העיקרית הייתה בחברות בשלבי הביניים. לאחר מכן התפוצצה הבועה של שנות ה-2000 ובהמשך פרץ המשבר הכלכלי של 2008. היום חלק ניכר מפעילות הקרנות הוא מימון חברות בשלות בשלבים מאוחרים של חייהן. אמנם עדיין פועלות קרנות רבות המתמחות בהשקעה בשלבי החיים המוקדמים של חברות, אך בגלל גודלן הקטן יחסית (שכן ההשקעה הבודדת בחברות בשלבים מוקדמים קטנה יחסית) שיעורן בסך הפעילות יורד. בשנים האחרונות, עם ההסטה של השקעות קרנות הון הסיכון אל עבר חברות בשלבים מתקדמים יותר מתרחבת פעילותן של המשקיעים הפרטיים, והם תופסים נתח עולה של ההשקעות בפלח החברות הנמצאות בשלבים המוקדמים. ישנם אומדנים שלפיהם ההשקעה של המשקיעים הפרטיים בעולם הגיעה לסדרי הגודל של השקעות קרנות הון הסיכון⁶. בעבר לאחר ששלב הפיתוח של מוצר או שירות הסתיים בהצלחה, חברות הייטק בשלות המשיכו לממן את פעילותן ולספק תשואה למשקיעים בהן באמצעות הנפקה בבורסה (בעיקר בארה"ב) או מכירתן לחברה אחרת בתהליך "אקזיט" ("יציאה")⁷. בשנים האחרונות חברות נשארות פרטיות תקופה ארוכה יותר, והשלבים עד למכירה/ההנפקה מתעכבים. מאחר שאורך החיים של קרן הון סיכון ממוצעת הוא עד 10 שנים, וכדי לאפשר למשקיעים "אקזיט" עוד לפני המכירה או ההנפקה, מתפתחות, מאז אמצע שנות ה-2000, קרנות הון סיכון ייעודיות, שמטרתן לרכוש השקעות במישרין מקרנות הון סיכון אחרות ולממן בהן שלבים מאוחרים יחסית של התפתחות החברות.

בהמשך, כאשר נתייחס לנתונים על גיוסי הון סיכון בישראל ובעולם, נכלול בניתוח גם נתונים על גיוסים של משקיעים פרטיים

² לפירוט על התפתחות כלי מימון אלו למימון הייטק ראו תיבה ד'-1, "מימון הפעילות של חברות הזנק", בפרק ד' של דוח בנק ישראל לשנת 2014.

³ להרחבה על מנגנון קרנות ההון סיכון ראו תיבה ד'-1, "השקעת המוסדיים בישראל בקרנות הון פרטי והון סיכון", בדוח בנק ישראל לשנת 2017.

⁴ לחברות הייטק בשלבים המוקדמים של חייהן אין, בדרך כלל, מקור מימון משמעותי אחר.

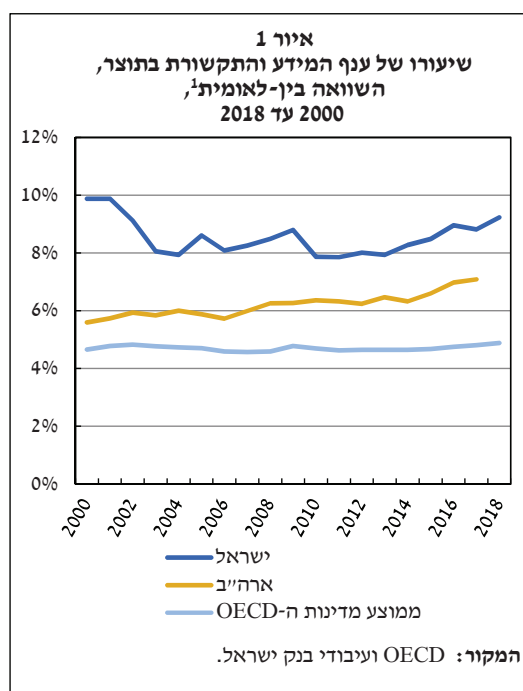
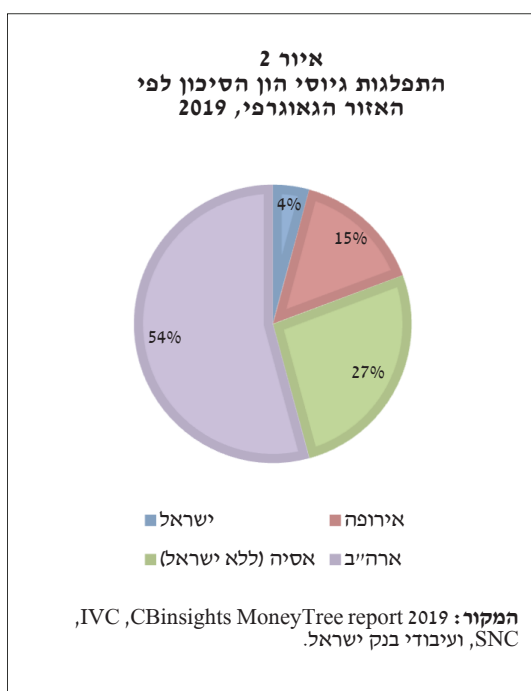
⁵ לדוגמה: שינוי בחוקי ההשקעה של קרנות הפנסיה בארה"ב בסוף שנות ה-70 אפשר לגופים מוסדיים להתחיל להשקיע בהרחבה בקרנות הון סיכון. ובישראל – "קרנות יוזמה", שהוקמו בתחילת שנות ה-90 תרמו להתפתחות השוק המקומי.

⁶ נתונים על גיוסי הון סיכון הם לרוב חלקיים, שכן על החברות והמשקיעים לא חלה חובת דיווח, כי מדובר בהשקעות פרטיות. הנתונים על השקעות האנג'לים חלקיים אף יותר, כי אלה השקעות קטנות ומפוזרות.

⁷ בשנים האחרונות שיטת ה"אקזיט" הנפוצה יותר היא מכירה לחברה אחרת, לא באמצעות הנפקה בבורסה.

ב. מימון הייטק בישראל בהשוואה לעולם⁸

מגזר ההייטק במשק הישראלי גדל בשנים האחרונות, וחלקו בפעילות המשק הולך ועולה. ענף המידע והתקשורת (הענף שמייצג את הפעילות של מרבית חברות ההייטק) הגיע בסוף שנת 2019 ל-11% מהתוצר ול-14% מהתוצר העסקי. בהשוואה בין-לאומית ניתן לראות את הייחודיות של חלק הענף הזה בתוצר בישראל (איור 1)⁹. להרחבה בנושא השפעת מגזר ההייטק על החשבון השוטף והשינוי המבני במשק ראו פרק א' ופרק ב' בדוח בנק ישראל לשנת 2019¹⁰. ישראל היא גם שחקנית משמעותית בשוק הון הסיכון העולמי, וחברות הייטק ישראליות מקבלות כ-4% מסך השקעות הון הסיכון העולמיות (איור 2), פי עשרה מחלקה של ישראל בתוצר העולמי ובאשראי העסקי¹¹. הואיל וישראל היא שחקנית בתחום, המגמות העולמיות מקבלות ביטוי גם במאפייני הגיוסים בה. כך גם בישראל עיקר ההון של קרנות הון הסיכון מושקע בחברות בשלבים בשלים יחסית. נכון לשנת 2019, כ-65% מהחברות שגייסו כספים מוגדרות כחברות בשלב בינוני או מאוחר, ואין חברות הזנק קלסיות (איור 3). חברות הייטק בעולם ובישראל מגייסות הון סיכון בסבבים ("Rounds"). במסגרת זו ההשקעות הראשוניות נקראות Seed Round או Pre-seed round. סבבי הגיוס הבאים נספרים באותיות: Round A, Round B, Round C וכו'¹². סבבי הגיוס לא בהכרח מתאימים ישירות לשלב החיים של החברה, ויכולות להיות חברות בשלות בסבבי גיוס ראשוניים וחברות הזנק בסבבי גיוס מתקדמים. עם זאת יש מתאם בין השלבים: חברות בשלות לרוב מגייסות הון סיכון בסבבי גיוס מתקדמים, לאחר שמימנו את פעילותן המוקדמת בשלבי גיוס קודמים. בהתאם למגמה, בעולם ובישראל, של מימון החברות בשלבים מתקדמים יותר, עלו בישראל המספר וההיקף של עסקות המימון בשלבים המאוחרים – של Round C ומעלה (איור 4). עלה גם



⁸ ניתוח המאפיינים של הון הסיכון ושל השקעות המשקיעים הפרטיים בישראל מתבסס על מאגר נתונים ייחודי של חברת IVC וחברת Startup Nation Central (SNC), המכילים מידע על ההשקעות בחברות הייטק ישראליות משנת 1998 עד הרבעון הראשון של 2020.

⁹ רק באירלנד שיעורו של ענף המידע והתקשורת בתוצר גבוה יותר מאשר בישראל.

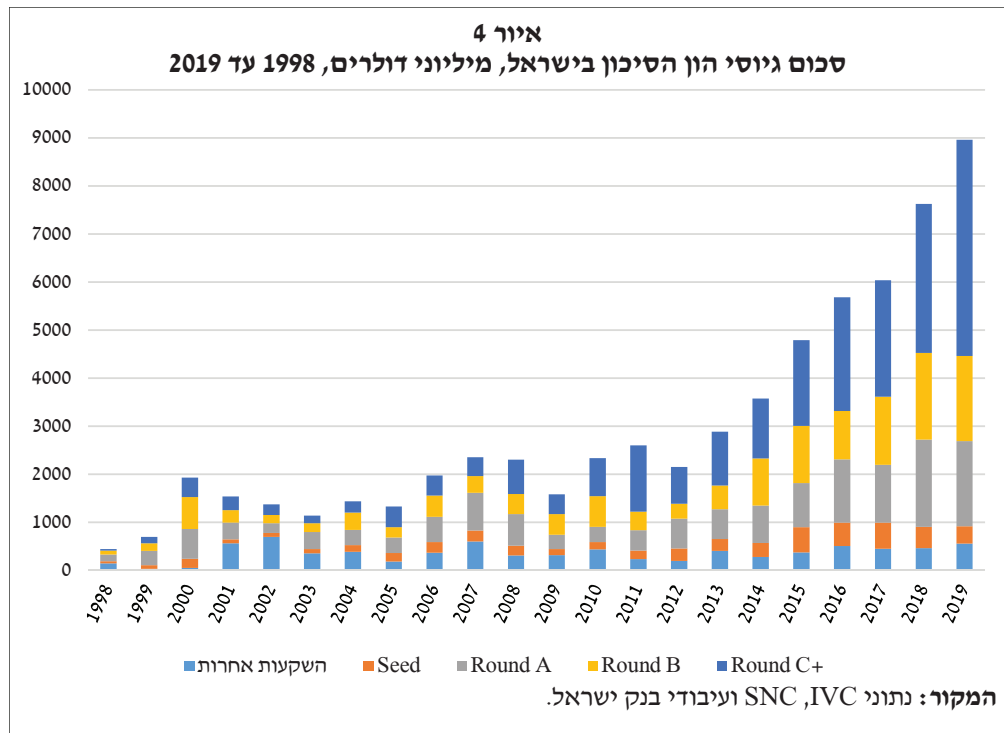
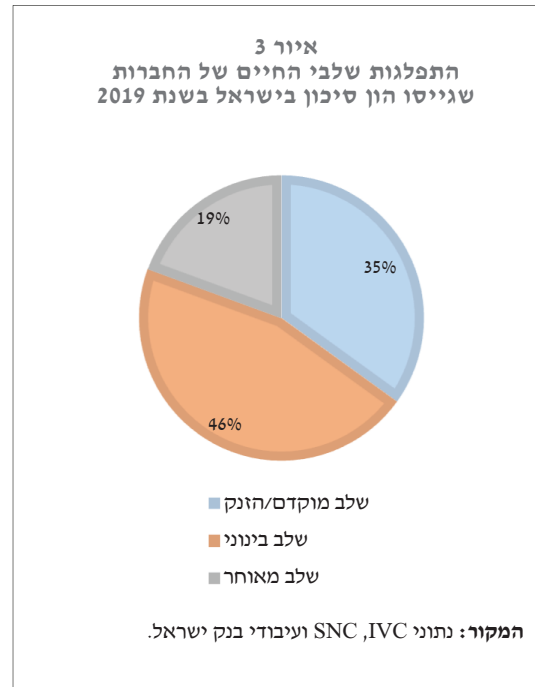
¹⁰ להרחבה על יצוא חברות ההייטק ראה פרק ז' בדוח בנק ישראל לשנת 2017.

¹¹ ב-2018 חלק התוצר של ישראל בסך התוצר העולמי הוא 0.4% (על פי נתוני הבנק העולמי) וגודל האשראי העסקי בישראל בהשוואה לעולם הוא 0.3% (על פי נתוני ה-BIS).

¹² ישנם גם סוגי גיוסים אחרים שאינם השקעה הונית כמו בסבבי הגיוס המוסדרים, ומטרתם לרוב לממן תהליכים ספציפיים או לגשר על פערי מימון בין סבבים.

מספר השנים עד ה"אקזיט" של חברות ישראליות – מ-9 שנים בממוצע בשנת 2014 ל-11 שנים בממוצע בשנת 2018, התפתחות המשתלבת במגמה הכללית של מימון חברות בשלבים מתקדמים יחסית¹³.

עם העלייה בהיקף עסקות הון הסיכון של חברות ההייטק, בעיקר בשלבים המאוחרים של התפתחותן, עלה גם חלקם של גיוסים אלו בסך הגיוסים במשק. גיוסי הון הסיכון של חברות הייטק בישראל הגיעו בשנת 2019 להיקף של כ-9 מיליארד דולרים (כ-31.5 מיליארד ש"ח). כדי להמחיש את סדר הגודל נציין כי גיוסי הון הסיכון בשנת 2019 היוו כ-36% מסך גיוסי הכספים של המגזר העסקי הישראלי (הנפקות אג"ח, מניות, והון סיכון) (איור 5). בארה"ב, המדינה שבה מתנהלת פעילות ההייטק הענפה ביותר, גיוסי הון הסיכון עומדים על כ-1.5% תוצר בלבד, לעומת 2% תוצר בישראל¹⁴.



¹³ המקור: <https://www.ivc-online.com/Portals/0/RC/Survey/IVC-Meitar%20Exit%20Report%20-%202018%20-%20final.pdf>

¹⁴ לפי נתוני cbinsights. חלקו של סך גיוסי הון הסיכון בעולם בתוצר העולמי נמוך מ-1%.

ג. מאפייני המימון באמצעות הון סיכון והשפעתם על המשק

להיקפים הגדולים של מימון מגזר ההייטק באמצעות קרנות הון סיכון ולמאפייניהם הייחודיים עשויה להיות השפעה מקרו-כלכלית על המשק הישראלי.

ראשית, המימון של קרנות הון הסיכון מגיע בעיקר מחו"ל. רוב המימון הוא מקרנות הון סיכון זרות¹⁵, וגם הקרנות המקומיות ממומנות במידה רבה בהשקעות של זרים. להרחבה על שיעור ההשקעה הנמוך של הגופים המוסדיים במימון ההייטק בישראל ראו תיבה ד'-1 בדוח בנק ישראל לשנת 2017¹⁶. העובדה שמדובר במימון ממקורות זרים בהיקף גדול, ההולך וצומח, מעלה שאלה לגבי ההשפעה של מימון זה על החשבון הפיננסי של המשק. מימון מגזר ההייטק באמצעות הון סיכון מסווג כהשקעה ישירה של תושבי חוץ במשק בתת-הסעיף השקעה ישירה בהון מניות. במקביל לעליית נפח הפעילות של מימון מגזר ההייטק באמצעות הון סיכון, שתוארה לעיל, עלו בשנים האחרונות במידה משמעותית וחריגה ההשקעות הישירות של תושבי חוץ במשק באמצעות הון מניות (איור 6). ב-2019



גיוסי הון סיכון היוו 85% מההשקעות החדשות בהון מניות¹⁷ במשק (איור 7). גידול ההשקעות הישירות במשק מעיד על התגברות ההשקעות של תושבי חוץ בו ועל האטרקטיביות של ההשקעה בישראל, ובפרט במגזר ההייטק הישראלי. העובדה שההשפעה של ענף ההייטק מקבלת ביטוי במאזן התשלומים גם בחשבון הפיננסי וגם בחשבון השוטר דרך היצוא והשינוי המבני, כפי שמתואר בפרקים א' ו-ב' של דוח בנק ישראל לשנת 2019, היא מקרה ייחודי של פעילות המביאה לכניסה של מט"ח למשק משני הצדדים של מאזן התשלומים.

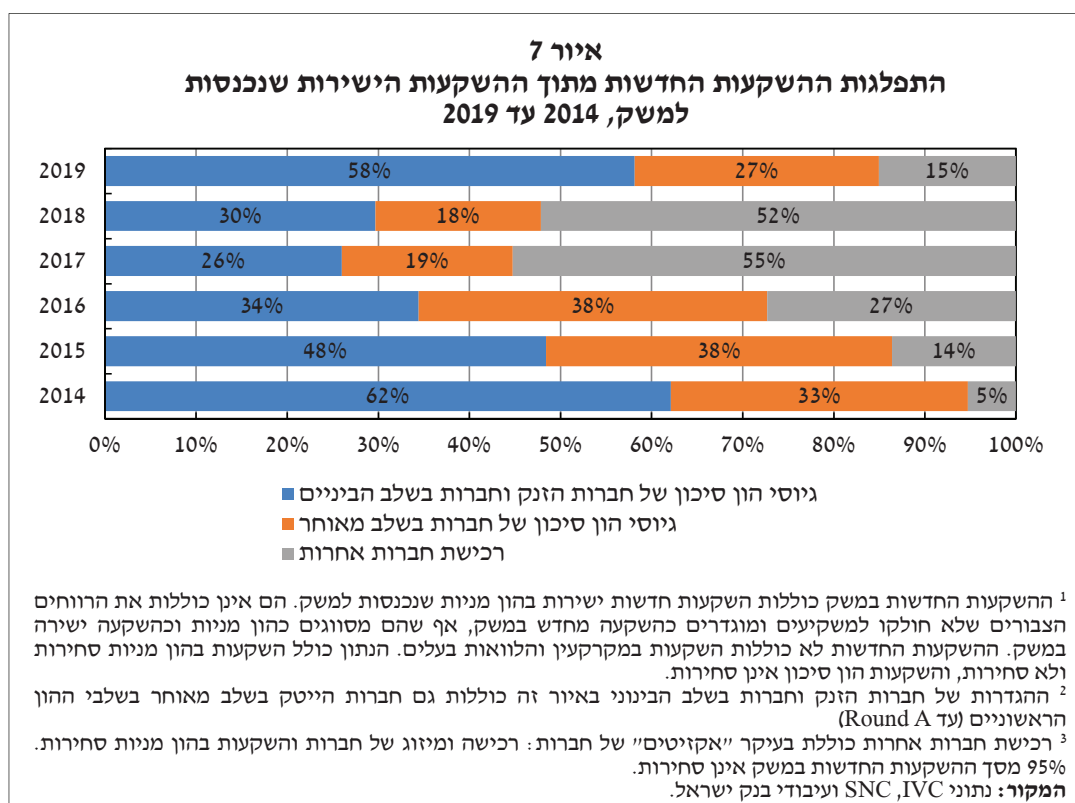
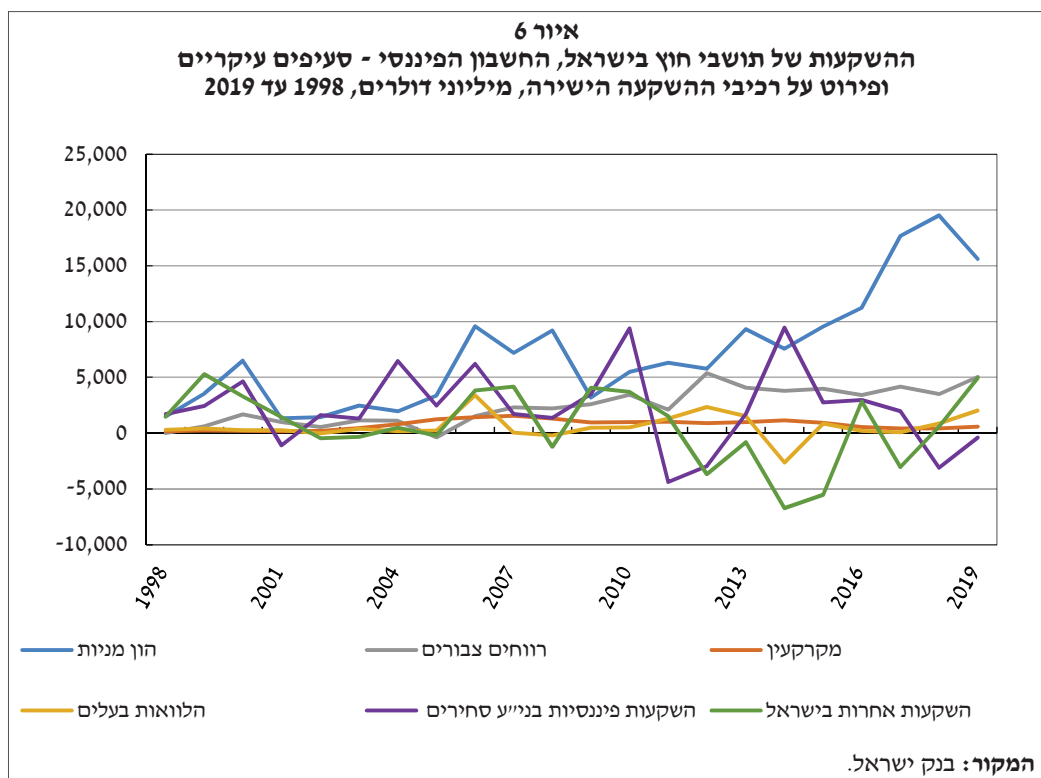
הון סיכון הוא כלי פיננסי למימון הפעילות של חברות. על כן יש להמיר את השקעות הון הסיכון ממט"ח לשקלים לשם רכישות ובעיקר לשם תשלום משכורות. נציין כי למרות תשומת הלב התקשורתית הרבה ל"אקזיטים" (העברת בעלות בצורה של מכירה, מיזוג חברות או הנפקה בבורסה) נראה שהשפעתם הכלכלית הישירה על המשק פחותה מזו של גיוסי הון הסיכון. בשונה מהשקעות הון סיכון, במסגרת ה"אקזיט" חלק מהכספים נשארים בחו"ל, והבעלות עוברת, לפחות בחלקה, בין גורמים זרים. את פעילות ה"אקזיטים" במשק הישראלי ניתן לראות באיור 7 בסעיף "רכישת חברות אחרות", המכיל "אקזיטים" של חברות הייטק באמצעות מכירתן או הנפקתן בבורסה, אך גם רכישות, מיזוגים והשקעות הון פרטי בחברות שאינן ממגזר ההייטק.

היבט נוסף של השקעת תושבי חו"ל בהייטק הוא תרומתה לפיזור הסיכונים של המשק הישראלי, ומה עוד שהשקעות בהייטק כרוכות בסיכונים גבוהים. ההשקעה באמצעות הון סיכון היא השקעה הוגנית, שמשמעותה העברת בעלות (בניגוד להנפקת חוב), ולה שני רכיבים: הקדמה של תזרים המזומנים הצפוי מהפעילות העתידית של חברת ההייטק ומכירה של הסיכון ואי-הוודאות הגלומים בפעילות לגורמים אחרים. מהרכיב הראשון נובע שהיקף המימון מקרנות הון סיכון מושפע מהערכה של פעילות כלכלית עתידית, שבה רמת אי-הוודאות גבוהה. הרכיב השני מקטין את הסיכון למשק ומסייע לו

¹⁵ לפי נתוני IVC שיעור קרנות ההון הסיכון הזרות המובילות את סבב הגיוס בסך הגיוסים שיש לגביהם מידע על הגורם המוביל את הסבב הולך ועולה מתחילת שנות ה-2000, ומאז שנת 2013 הוא עולה על 65% מהיקף העסקאות.

¹⁶ מתוך התיבה נדגיש שהמיסוי של מנהלי קרנות הון הסיכון תלוי במיסוי של המשקיעים בהן. העובדה שמשקיעים זרים נהנים מפטור ממס רווח הון וממע"מ מתמרצת את מנהלי הקרנות לקבל מהם השקעות.

¹⁷ השקעה ישירה בהון מניות בניכוי רווחים צבורים. רווחים צבורים הם רווחים בחברות בבעלות תושבי חוץ שלא נמשכו. הם מוגדרים כהשקעה ישירה במשק, אף שלא היה מעבר של כספים בין המשק הישראלי לחו"ל. להרחבה על הנושא ראו "מבט סטטיסטי" לשנת 2019.



להחליק את התנודתיות של פעילות ענף ההייטק: במקרה של זעזוע שלילי למגזר ההייטק ההפסד יגולם בחלקו בשווי ההחזקות של תושבי חו"ל. (עם זאת, המשק לא ייהנה ממלוא הגידול של הרווחיות במקרה שההשקעה תצלח ויתקבלו רווחים גבוהים.) כך דרך מימון זו מגבירה את העמידות של המשק לזעזועים אידיסינקרטיים של מגזר ההייטק. זאת ועוד, מאחר שכספי הון הסיכון אינם קשורים לשאר המערכת הפיננסית בישראל, ואין סיכון של קישוריות והדבקה, הרי במקרה של פגיעה נקודתית במגזר ההייטק ההשפעה על יתר מקורות המימון במשק תהיה פחותה. הפחתת הסיכון רלוונטית במיוחד על רקע החשיפה הגדולה של המשק הישראלי למגזר ההייטק.

ואולם גיוסי הון הסיכון בישראל ובעולם מושפעים מאוד מהמחזור הפיננסי העולמי¹⁸. בתקופות של שפל כלכלי עולמי היצע המימון לחברות הייטק בישראל יורד, מה שפוגע בצמיחה ובהתפתחות של חברות אלה. עולה החשש, שבמקרה של שפל כלכלי עולמי המימון למגזר ההייטק צפוי להיעצר, שכן לחברות בישראל אין מקורות חלופיים למימון פעילותן. מאחר שהמימון למגזר ההייטק מתבסס בעיקר על גורמים חיצוניים למדינה, בעת משבר בנק ישראל והממשלה יתקשו לעודד את מתן המימון למגזר זה. הרחבה מוניטרית או פעילות להרחבת האשראי הבנקאי המקומי אינן רלוונטיות למימון מגזר ההייטק, וההשפעה של התערבות פיסקלית מוגבלת: אם לקרנות ההון סיכון אין מקורות השקעה עצמאיים בגלל המשבר, ערבות ממשלתית לא תשנה את המצב, ולא עוד אלא שמתן ערבות ממשלתית לקרנות זרות מעלה קשיים טכניים. גם השקעה ממשלתית ישירה במגזר ההייטק כרוכה בקשיים, וביניהם חוסר היכולת להשית את רוב עלויות המימון על המגזר הפרטי, הצורך בחיתום וניהול ההשקעות, ולאחר מכן עצם העובדה שהממשלה תהיה לבעלת החברות.

ד. משבר הקורונה

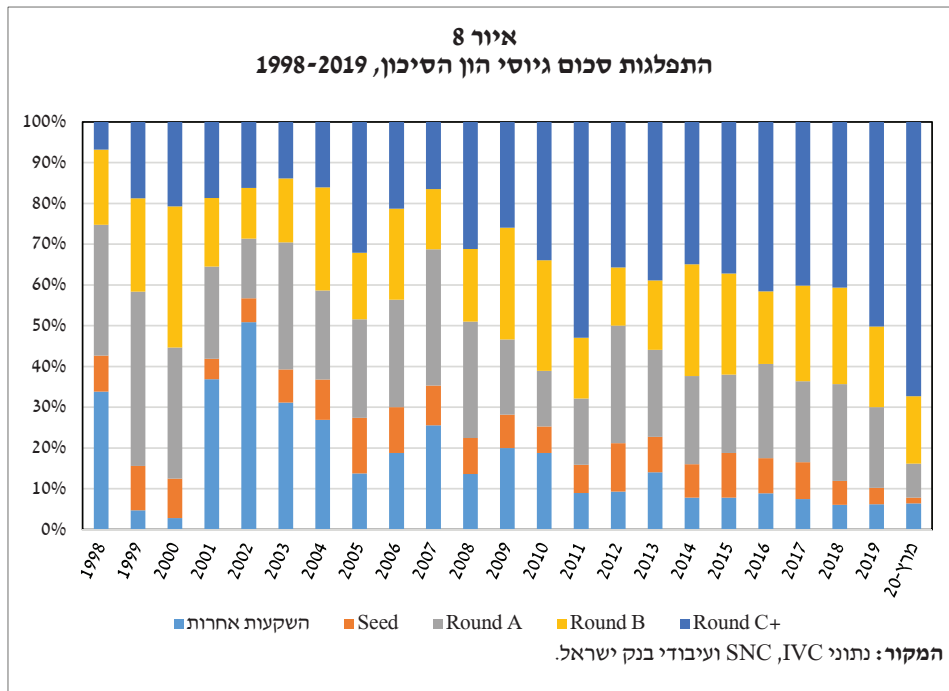
למשבר הקורונה, שפרץ לקראת סוף הרבעון הראשון של 2020 יש השפעות חובקות עולם. סקר המגמות וסקר מצב התעסוקה של הלמ"ס בעת התפשטות נגיף הקורונה מראים כי הפגיעה בפעילות חברות ההייטק בשיא המשבר הייתה מתונה יחסית, וזאת משום שהיכולת של העובדים בחברות אלו לעבוד מהבית גבוהה, ומשום שחלק מהחברות טרם מכרו, ולכן הן לא חוו פגיעה בפדיון. נכון למאי, שיעור הפגיעה הממוצע בפדיון של החברות במגזר ההייטק היה 14%, בעוד שהממוצע של כלל החברות היה 20%. אחוז העובדים הפעילים במגזר ההייטק לא ירד מ-80% לאורך כל התקופה. (לעומת הממוצע של כלל החברות במרץ ובאפריל – 60%). גם בתחילת יוני 34% מהעובדים בהייטק עובדים מהבית (בהשוואה לממוצע של כלל החברות – 10%). מצד שני, יש אינדיקציות ראשוניות המראות שהפגיעה בתעסוקה במגזר זה גבוהה יותר מאשר במגזרים אחרים: נכון למאי כ-4.2% מהעובדים במגזר ההייטק פוטרו בגלל הנגיף (לעומת ממוצע כלל החברות, שעומד על 3.8%), וחברות המעסיקות 26% מהמועסקים בענף קיצצו בשכר (לעומת 18% בממוצע של כלל החברות). כן מלמדים הסקרים שרק 23% מהחברות בענף קיבלו סיוע ממשלתי¹⁹ (בהשוואה לממוצע כלל החברות העומד על כ-41%).

ניתן לראות כי עוד ברבעון הראשון של 2020 נפגעו גיוסי הון הסיכון מן המשבר כפי שמתואר לעיל. אמנם ברבעון הראשון של 2020 סכומי גיוסי הון הסיכון היו ברמה גבוהה – 2.7 מיליארד דולרים – אך תמהיל ההשקעות ברבעון זה שונה במאפייניו מאשר בשנים הקודמות ושונה אף מתמהילן בתקופות משבר קודמות (איור 8). ברבעון הראשון של 2020 יעלו משמעותית מספר העסקאות ושיעור ההשקעה בחברות בשלבים מאוחרים (Round C ומעלה) לעומת ירידת השיעור המושקע ומספר העסקאות בסבבי ההשקעה הראשוניים (Seed-Round A). הסיבה לירידה היא, כנראה, שהקרנות שיש להן כספים להשקעה שומרות את כספן לצורך השקעה בחברות שהן השקיעו בהן בעבר, כדי לעזור לחברות שבשליטתן לצלוח את תקופת המשבר ולהימנע מסיכונים נוספים. נוסף על כך ייתכן כי כבר יש קרנות שהן עצמן מתקשות, לגייס כספים בתקופה זו, ולכן אינן יכולות להשקיע בחברות. הירידה של היקף ההשקעה בחברות בשלבי ההשקעה הראשוניים תשפיע על יכולתן להתפתח בשנים הקרובות.

¹⁸ סקירה כלכלית שבועית של אגף הכלכלן הראשי במשרד האוצר מיום 30 בדצמבר 2019.

¹⁹ מענקים, הלוואות או סיוע אחר.

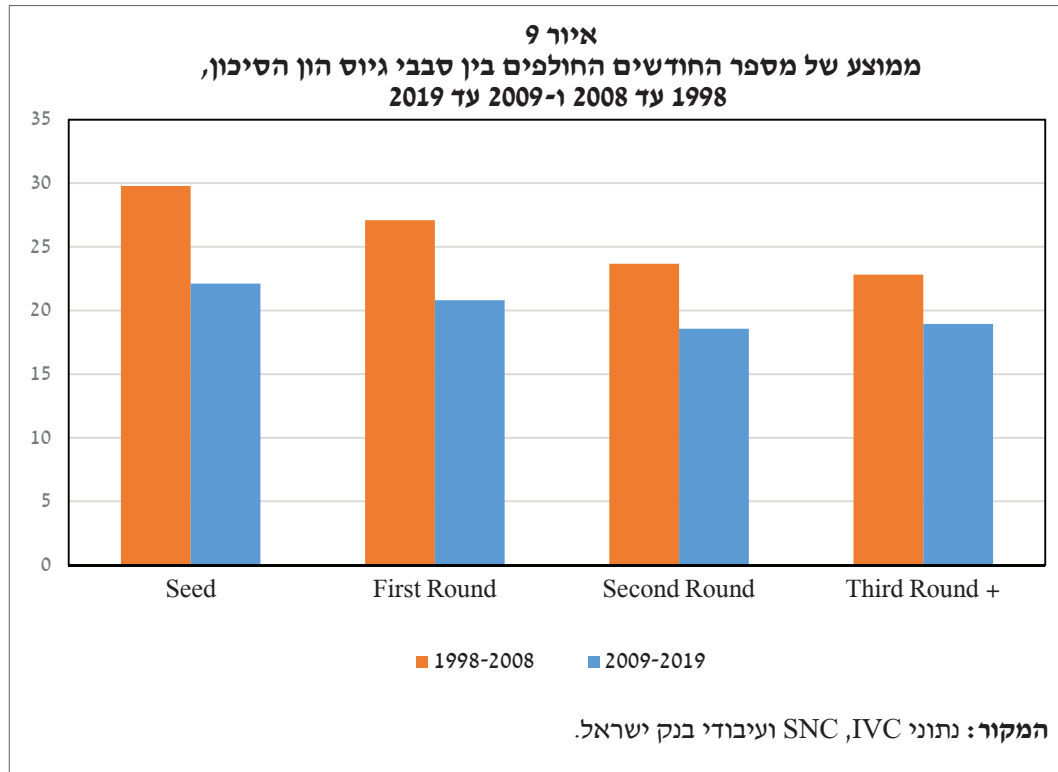
מעניין לשים לב לשוני נוסף בין תמהיל ההשקעות הנוכחי לתמהיל בתקופות משברי קודמות. בתחילת שנות ה-2000, ובמידה פחותה גם ב-2009, עלה שיעור ההשקעות האחרות, הכוללות השקעות שמטרתן מתן נזילות לחברות בתקופות שבין סבבי גיוס. צפוי שבתקופות משבר סוג מימון זה יגדל, אך מוקדם עדיין לראות עדויות לכך בישראל. איור 9 מראה שהתקופה העוברת בין סבבי המימון של חברות ההייטק הולכת ומתקצרת. היום החברות זקוקות לסבב גיוס נוסף בתוך פחות משנתיים (כ-20 חודשים) כדי להמשיך בפעילותן. הרי בממוצע 20% מהגיוסים מתבצעים במהלך ארבעה חודשים. לכן, ככל שהמשבר יימשך, ובעיקר בארה"ב, צפויה פגיעה במימון וברווחיות של גם של חברות בשלבים מתקדמים יותר של התפתחותן.



בעקבות המשבר קיבלה הרשות לחדשנות תקציב של 600 מיליון ש"ח לשם מתן מענקים כלליים ועוד 50 מיליון ש"ח לשם מענקים לחברות הייטק שהפיתוחים שלהן ייסעו למלחמה בקורונה. נוסף על כך הרשות נותנת ערבות להקמת קרנות השקעה מקומיות בהיקף של חצי מיליארד ש"ח. הערבות תהיה עד לתקרת הפסד של 30% מכספי הנוסטר שלגופים פיננסיים ועד 50% מאלה של החוסכים שמונהלים בנאמנות על ידי גופים מוסדיים, ככספי החיסכון הפנסיוני והגמל. בתמורה המדינה תקבל חלק מהתשואה ביחס לתשואה על אג"ח ממשלתיות, אם תהיה כזאת (10%-15% מהתשואה העודפת על כספים של הגופים הפיננסיים ועל אלה של חוסכים, בהתאמה). הקרנות יהיו צריכות לספק את המימון לחברות במהלך השנה ומחצית השנה הקרובה. מטרת התוכנית היא לגוון את מקורות המימון של חברות ההייטק הישראליות באמצעות יצירת מקורות מימון מקומיים חדשים, חלופות שתהיינה רלוונטיות גם לאחר תקופת המשבר. הבעייתיות בתוכנית היא שמבנה הקרנות מעודד בעיקר השקעה בחברות בשלות, ואינו מתמקד במצוקת המימון שהמשבר גרם לחברות בשלבי הגיוס הראשונים.

בסיכום, חשיבותו של מגזר ההייטק למשק הישראלי עולה בשנים האחרונות, ויחד אתו עולה החשיבות של מימונו ומקורותיו. העובדה שהיקפי הון סיכון גדולים הם חלק משמעותי מסך מימון החברות בישראל, ומקור מימון זה הוא בעיקרו זר, מקבלת ביטוי משמעותי בחשבון הפיננסי של המשק. יתירה מכך, מגמת הגידול של היקף המימון להייטק – מימון המתמקד בשלבי בשלות מאוחרים יחסית של חיי החברות, ולכן סכומיו גדולים – צפויה להגביר את ההשפעה

על החשבון הפיננסי. בעקבות משבר הקורונה יש סימנים לפגיעה בפעילות של מגזר ההייטק, המלווה גם בפגיעה ביכולת המימון של המגזר. מרבית הפגיעה מתרכזת, נכון לעכשיו, בחברות בשלבי הגיוס הראשונים. חברות בשלבי בשלות מאוחרים המשיכו לגייס כספים בקצב גבוה גם ברבעון הראשון של 2020. הפגיעה בפעילות וביכולת המימון של חברות בשלבים המוקדמים עלולה לפגוע בצמיחה וביכולת ההתפתחות של חברות אלו בשנים הקרובות. ככל שהמשבר ימשך הפגיעה במימון חברות ההייטק צפויה להתרחב לחברות נוספות, גם לכאלה הנמצאות בשלבי בשלות מאוחרים.



מעמד הביניים בחברה הערבית

- מעמד ביניים גדול וחזק עשוי להוות גשר בין קבוצות שונות בעלות אינטרסים מנוגדים, ובכך הוא תורם לצמיחה הכלכלית, לייצוב המערכות הפוליטיות ולמרקם החיים בחברה.
- לנוכח הפערים הגדולים בין ערבים ליהודים בישראל, צמיחתו של מעמד ביניים ערבי עשויה למתן חלק מההשפעות השליליות של הפערים בין הקבוצות.
- מבין מגוון ההגדרות המשמשות בספרות להגדרת מעמד הביניים בחרנו בהגדרה שעל פיה מעמד הביניים הנמוך כולל משקי בית שבהם ההכנסה הפנויה לנפש תקנית היא בין 75% ל-125% מהחציון, ומעמד הביניים הגבוה כולל משקי בית שהכנסתם הפנויה לנפש תקנית היא בין 125% ל-200% החציון.
- רק כ-28% ממשקי הבית הערביים שייכים למעמד הביניים, והם נמצאים בחלק העליון של התפלגות ההכנסות בקרב הערבים. בשני העשורים האחרונים התרחב בקרב הערבים המעמד הבינוני-נמוך, במקביל לירידה בתחולת העוני.
- משקי הבית והפרטים הערביים השייכים למעמד הביניים שונים במידה ניכרת מאשר בחברה היהודית הלא-חרדית, ומשקלם בכלל מעמד הביניים בישראל לא גדל משמעותית בשני העשורים האחרונים, על אף תהליכי מודרניזציה ושיפור מסוים ברמת החיים.
- בשני העשורים האחרונים התרחבו פערי ההשכלה בין ערבים המשתייכים למעמד הביניים לבין יהודים לא חרדים המשתייכים למעמד זה.

חשיבותו של מעמד הביניים כגורם התורם לצמיחה, מייצב את המערכות הפוליטיות ומצמצם סכסוכים מוכרת היטב בספרות. רעיון אחד בולט בערוצים השונים שבהם נבחנה שאלת השפעתו של מעמד הביניים: קבוצות מובחנות בעלות מאפיינים שונים עלולות להתקשות למצוא מכנה משותף, שיאפשר להן להשיג מטרות משותפות. ככל שהקבוצות האלו מרוחקות זו מזו, וככל שהפרטים המרכיבים כל אחת מהן דומים זה לזה, קשה יותר לגשר על הפערים ביניהן. מעמד הביניים הוא הגורם המקשר, ממתן את ההבדלים בין הקבוצות, ובכך מאפשר הרגעה של המתחים ביניהן וייצוב של המערכות הפוליטיות והמבנה החברתי. (ראו למשל OECD, 2019, Birdsall, 2016).¹

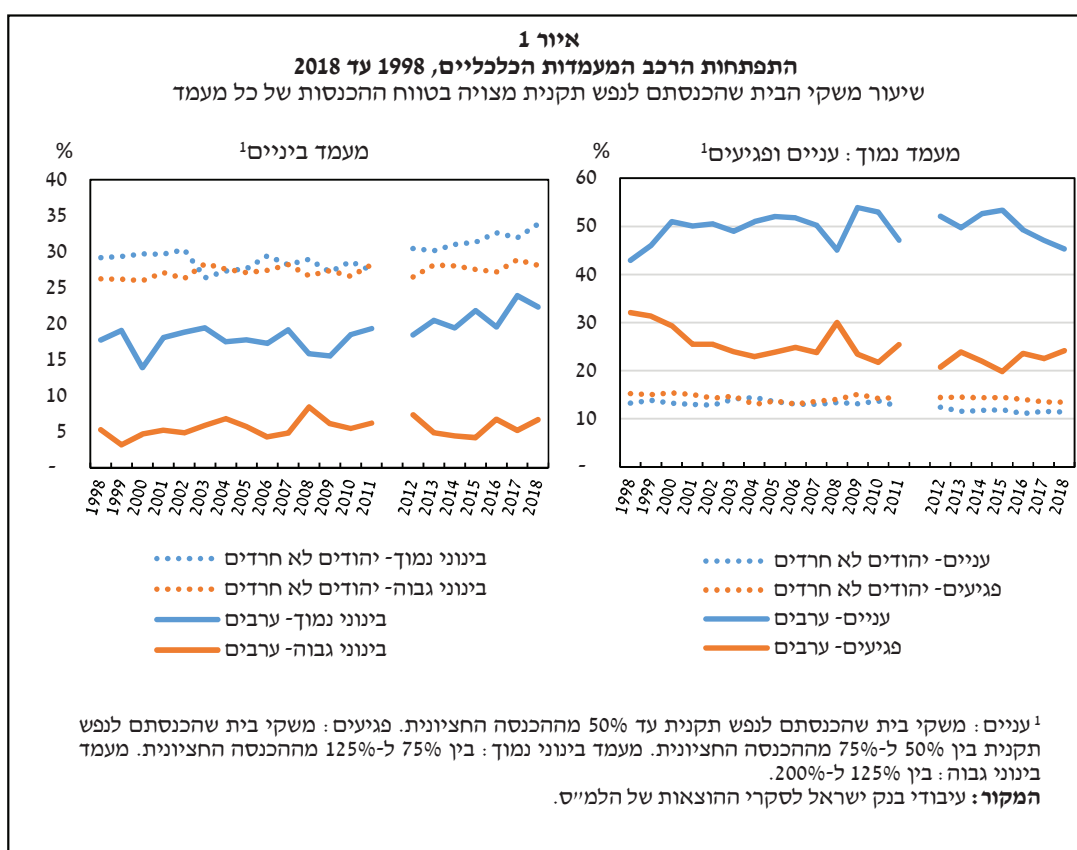
התפלגות ההכנסות בישראל מאופיינת באי-שוויון גבוה ובפערים גדולים בין קבוצות אוכלוסייה, ואחד המרכזיים שבהם הוא בין ערבים ליהודים. רמת ההשכלה ואיכותה, שיעורי התעסוקה, רמת השכר ובעקבותיהם גם ההכנסות באוכלוסייה הערבית נמוכים במידה ניכרת מאשר באוכלוסייה היהודית. למרות ירידה של שיעורי הילודה בקרב משפחות ערביות בעשורים האחרונים, משקי הבית הערביים עדיין גדולים יותר בממוצע מן היהודיים, וחלק גדול מהם נמצא בפריפריה. כתוצאה מכל אלה ממדי העוני בקרב משקי הבית הערביים גבוהים יותר. מצב זה, לצד הסכסוך המדיני-ביטחוני במזרח התיכון, מקשה על יצירת שפה משותפת לשם קידום מטרות החשובות לכלל החברה הישראלית. להלן נבדוק אם בעשורים האחרונים הולך ומתגבש מעמד ביניים ערבי, שיכול להוות גשר על פערים אלו וגורם ממתן למתחים. במחקר של חמאיסי (2017)² מתוארות צמיחת מעמד הביניים בחברה הערבית והשפעתו על ניהול הרשויות המקומיות. החוקר טוען כי מעמד הביניים בחברה הערבית התרחב, וקושר זאת לצמיחה של דורות צעירים משכילים ולהתרחבות מסורת של מעמד ביניים המשלבת בין הרכיב המעמדי הסוציו-כלכלי לרכיב השייך החברתי (חמולתי, עדתי, שכונתי). התרחבות זו של מעמד הביניים מעוררת את הצורך במנהיגות מקומית אחרת, שאינה בהכרח מבוססת על השייך

¹ OECD (2019) Under Pressure: The Squeezed Middle Class, "OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/689afed1-en> N.Birdsall (2016). "Middle-class heroes: The best guarantee of good governance" Foreign Affairs, <https://www.foreignaffairs.com/articles/2016-02-15/middle-class-heroes>.

² ר' חמאיסי (2017). "צמיחת מעמדות הביניים והשפעתם על ניהול הרשויות המקומיות ביישובים הערביים", דוח מחקר מסכם, המרכז היהודי ערבי, אוניברסיטת חיפה.

המסורתי-החמולתי, אלא על כישורים והשכלה. ממצאי המחקר תומכים בטענה כי המשך הסדר החברתי החמולתי הישן מתערער, ובמקומו מתפתח סדר, עדיין משובש, המחפש דפוסי התנהגות פוליטיים ומנהיגותיים חדשים, שישיעו ישירות על השלטון המקומי הערבי הן בדרג הפוליטי והן בדרג הניהולי. מכאן מסיק המחקר שהתרחבות מעמד הביניים ביישובים הערביים עשויה לתרום לא רק לכלכלת משקי הבית המשתייכים למעמד זה אלא לכל המשק היישובי והארצי. למרות ההכרה בחשיבותו של מעמד הביניים כגורם כלכלי-חברתי מאזן ומייצב, אין תמימות דעים לגבי הדרך הנכונה להגדיר אותו או למדוד את גודלו. יש מגוון רחב של שיטות וגישות, ולכל אחת מהן יתרונות וחסרונות³. לצורך הניתוח להלן נגדיר שתי קבוצות המשתייכות למעמד הביניים: מעמד בינוני-נמוך – משקי הבית שבהם ההכנסה הפנויה לנפש תקנית גבוהה מ-75% מההכנסה החציונית ונמוכה מ-125% מההכנסה החציונית בהתאם להגדרה של תארו, (1984)⁴; מעמד ביניים גבוה – משקי הבית שהכנסתם גבוהה מ-125% מההכנסה החציונית ונמוכה מפעמיים (200%) ההכנסה החציונית. הגדרה זו אומצה במחקרים ובניירות מדיניות רבים, ולכן היא מאפשרת השוואה למדינות אחרות ועל פני זמן ביתר נוחות. חסרונותיה העיקריים הם קביעת טווח הכנסות שרירותי סביב החציון והעובדה שהיא מתרכזת (כמו מגוון רחב של הגדרות אחרות) בהכנסה בשנה השוטפת כמשתנה הבלעדי הקובע את ההשתייכות למעמד ומתעלמת מממדים נוספים של השתייכות זו.

איור 1 מציג את התפלגות משקי הבית של ערבים ושל יהודים לא חרדים בין מעמדות כלכליים. החלוקה למעמדות נקבעה בהתאם להגדרת מעמד הביניים שהצגנו לעיל, ובהתאם להגדרה הפורמלית של עניים בישראל (משקי בית



³ לפירוט מגוון השיטות להגדרת מעמד הביניים ראו א' פלד לוי (2020). "מעמד הביניים בישראל" עתיד להתפרסם בסקר בנק ישראל.

⁴ L. Thurow (1984). "The disappearance of the middle class", New York Times, February 5.

שהכנסתם הפנויה לנפש תקנית⁵ נמוכה ממחצית ההכנסה החציונית). בין העניים לבין מעמד הביניים נמצאת קבוצה נוספת, שאותה נכנה "פגיעים" – משקי בית שהכנסתם אמנם גבוהה מקו העוני, אולם הם אינם נהנים מהביטחון הכלכלי שלו זוכים משקי בית השייכים למעמד הביניים. נמצא בספרות כי הסיכון של משקי בית כאלה ליפול לעוני גבוה מזה של משקי בית בעלי הכנסות גבוהות יותר⁶. גם לגבי הגדרת הפגיעות אין תמימות דעים.

לוח 1

הרכב המעמדי של משקי הבית: 2007–2009 ו-2016–2018¹

שיעור המשתתפים לכל מעמד מתוך הקבוצה

משקי בית שראשיהם בני 25–64 בשנת הסקר

שיעור ההכנסה הפנויה לנפש מההכנסה החציונית

משקלה של הקבוצה בכלל האוכלוסייה	מעמד גבוה (מעל 200%)	מעמד בינוני-גבוה (125%-200%)	מעמד בינוני (75%-125%)	פגיעים (עד 75%)	עניים (עד 50%)	
2018–2016						
78.4	13.2	29.3	35.2	13.1	9.3	יהודים לא חרדים ²
5.4	1.9	5.6	18.0	24.1	50.3	חרדים
16.2	1.1	6.0	22.6	24.4	45.9	ערבים
100.0	10.6	24.2	32.2	15.5	17.4	כלל האוכלוסייה
100.0	21.8	31.6	29.0	10.6	6.9	החלק בהכנסה נטו
2009–2007						
80.1	16.0	28.1	30.4	13.9	11.5	יהודים לא חרדים ²
4.2	2.8	6.0	16.6	20.7	53.8	חרדים
15.6	1.0	5.4	15.9	24.8	52.7	ערבים
100.0	13.1	23.6	27.6	15.9	19.7	כלל האוכלוסייה
100.0	29.3	30.3	24.8	9.1	6.5	החלק בהכנסה נטו
השינוי בין 2007–2009 ל-2016–2018						
-1.7	-2.8	1.2	4.7	-0.8	-2.2	יהודים לא חרדים ²
1.2	-0.9	-0.4	1.4	3.4	-3.5	חרדים
0.5	0.0	0.6	6.7	-0.5	-6.8	ערבים
	-2.5	0.6	4.6	-0.4	-2.3	כלל האוכלוסייה
	-7.5	1.4	4.3	1.5	0.4	החלק בהכנסה נטו

¹ הניתוח מתבסס על איחוד סקרי הוצאות בין שנת 2007 לשנת 2009 ובין שנת 2016 לשנת 2018. שנת 2007 היא השנה הראשונה שלגביה יש ברשותנו נתונים על סוג התעודה האחרונה של כל פרט.

² כולל "אחר" – משקי בית שאינם יהודים או ערבים.
המקור: סקרי הוצאות של הלמ"ס ועיבודי בנק ישראל.

⁵ נפש תקנית: כלי כלכלי סטטיסטי המשמש לחישוב אומדנים של הכנסה לנפש והוצאה לנפש. גודל משק הבית משפיע על רמת החיים שאפשר לקיים מהכנסה נתונה. על מנת ליצור בסיס מתאים יותר להשוואת רמת החיים של משקי בית בעלי מספר נפשות שונה, נהוג להשוותם לפי הכנסה לנפש. מקובל גם להניח, שמספר הנפשות במשק בית אינו משפיע באופן אחיד ושווה על רמת החיים האפשרית מהכנסה נתונה, משום שקיימים, לפי אותה הנחה, יתרונות לגודל. לכן נערך שקלול של מספר הנפשות לפי סולם אחיד. הסולם קובע כיחידת בסיס משק בית בן שתי נפשות; ככל שעולה מספר הנפשות, ניתן משקל שולי הולך ופוחת לכל נפש המתווספת למשק הבית. באמצעות סולם זה מתרגמים את גודל משק הבית למספר נפשות סטנדרטיות.

⁶ ראו למשל

H-A. H. Dang, and P. F. Lanjouw (2016) "Welfare dynamics measurement: Two definitions of a vulnerability line and their empirical application", *Review of Income and Wealth*. Available online at <https://doi.org/10.1111/roiw.12237>

לוח 2
מאפיינים דמוגרפיים של משקי בית במעמד הביניים¹, 2016-2018²

יתר משקי הבית ³		מעמד בינוני-גבוה (125%-200%)		מעמד בינוני-נמוך (75%-125%)		
יהודים לא חרדים	ערבים	יהודים לא חרדים	ערבים	יהודים לא חרדים	ערבים	
39.3	71.5	28.0	6.2	32.6	22.3	שיעור משקי הבית השייכים למעמד
שנות ההשכלה						
15.6	49.1	7.4	17.7	13.5	33.0	10-0
24.4	31.9	24.4	24.6	30.1	30.3	12-11
23.6	10.7	25.3	11.7	24.8	15.3	15-13
36.4	8.2	42.9	46.0	31.6	21.4	16+
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	סה"כ
גיל ראש משק הבית						
2.8	2.2	0.7	0.7	1.7	1.6	24-18
13.9	16.3	15.0	13.0	17.0	18.1	34-25
32.1	50.3	42.0	49.4	43.0	47.6	54-35
18.4	12.7	19.6	23.9	15.5	20.3	64-55
32.8	18.5	22.7	13.0	22.8	12.3	65+
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	סה"כ
המצב המשפחתי						
38.3	12.5	27.8	14.1	31.1	11.9	לא נשוי
29.3	16.1	33.1	38.9	22.4	28.5	נשוי בלי ילדים
20.3	45.1	32.9	43.4	35.0	51.0	נשוי עם עד 3 ילדים
4.6	18.4	2.3	0.9	4.7	5.5	נשוי עם 4 ילדים או יותר
6.2	4.1	3.5	2.5	6.2	3.0	לא נשוי עם 1-2 ילדים
1.3	3.8	0.4	0.3	0.6	0.1	לא נשוי עם 3 ילדים או יותר
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	סה"כ
מדד הפריפריה של יישוב המגורים						
2.7	3.1	2.2	3.4	2.7	3.5	פריפריאלי מאוד
9.1	36.6	7.3	46.9	8.6	42.8	פריפריאלי
22.4	29.7	19.1	37.0	24.0	32.7	בינוני
19.7	9.0	20.6	6.1	19.9	10.6	מרכזי
46.1	21.7	50.8	6.6	44.8	10.4	מרכזי מאוד
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	סה"כ

¹ המאפיינים הדמוגרפיים נקבעים לפי ראש משק הבית.

² הניתוח מתבסס על איחוד סקרי ההוצאות בין 2016 ו-2018.

³ יתר משקי הבית הם כל משקי הבית שאינם שייכים למעמד הביניים-עניים, פגיעים ואלו ששייכים למעמד הגבוה. בקרב הערבים קבוצה זו כוללת בעיקר משקי בית עניים (64% מהקבוצה) ופגיעים (34% מהקבוצה). בקרב משקי הבית היהודים קבוצה זו כוללת גם משקי בית מהמעמד הבינוני הגבוה (37% מהקבוצה). ראו גם לוח 1.

המקור: סקרי ההוצאות של הלמ"ס ועיבודי בנק ישראל.

הבסיס לקביעת טווח ההכנסות המגדיר כל מעמד הוא ההכנסה החציונית לנפש תקנית בכלל משקי הבית בישראל.⁷ משמע שהמעמד הכלכלי נקבע יחסית לכלל האוכלוסייה ולא בתוך כל קבוצת אוכלוסייה בפני עצמה. משקי הבית הערביים השייכים למעמד הביניים על פי הגדרה זו נמצאים בחלקה העליון של התפלגות ההכנסות בקרב הערבים. זאת משום שרמת ההכנסות של משקי הבית הערביים בכללם נמוכה הרבה יותר מזו של משקי הבית היהודיים, ובפרט אלו שאינם חרדיים: תחולת העוני בקרב הערבים גבוהה, וכך גם שיעור משקי הבית הפגיעים. כמו כן שיעור משקי הבית המשתייכים למעמד הביניים באוכלוסייה הערבית נמוך משמעותית משיעורם באוכלוסייה היהודית הלא-חרדית. בעשור האחרון גדל מעט משקלם של משקי הבית הערביים השייכים למעמד הבינוני-נמוך, במקביל לעלייה דומה בקרב היהודים הלא-חרדים. לעומת זאת שיעור משקי הבית הערביים השייכים למעמד הבינוני-גבוה לא השתנה משמעותית זה שני עשורים.

לוח 1 מציג את התפלגות האוכלוסייה לפי מעמדות ולפי קבוצות אוכלוסייה בעשור האחרון. בעשור זה מעמד הביניים (שיעור משקי הבית המשתייכים אליו) גדל, וחלקו בסך ההכנסה עלה. בקרב הערבים התרחב המעמד הבינוני-נמוך, במקביל לירידת משקלם של משקי הבית העניים. זאת בעוד שבקרב משקי הבית היהודיים הלא-חרדיים עלה משקלם של אלה המשתייכים למעמד הביניים – הן הנמוך והן הגבוה – במקביל לירידת משקלם של משקי הבית בקצוות ההתפלגות: המעמד הנמוך (העניים והפגיעים) והמעמד הגבוה.

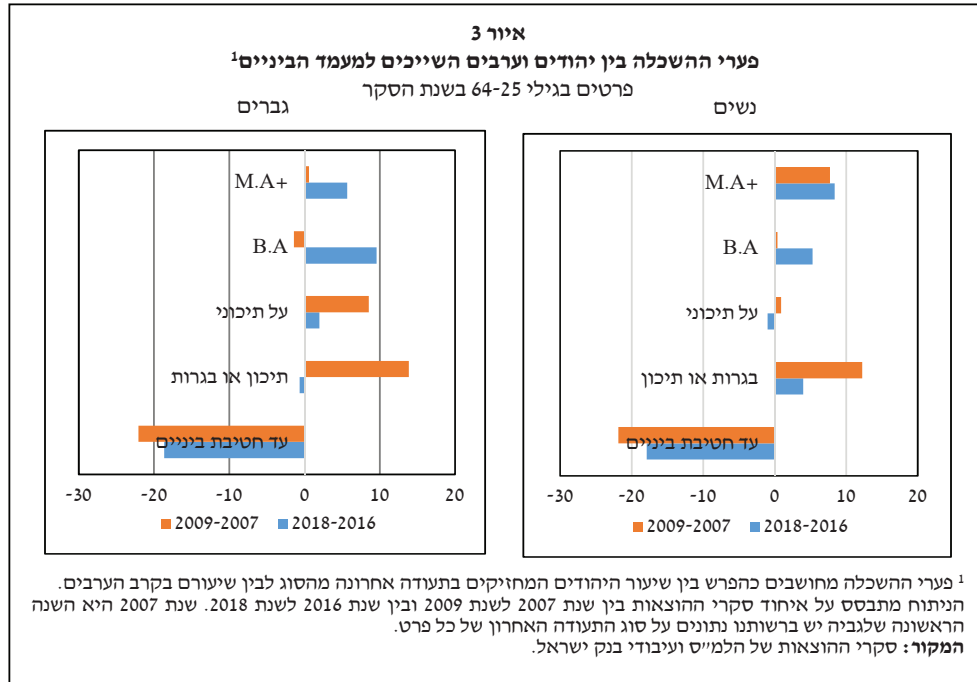
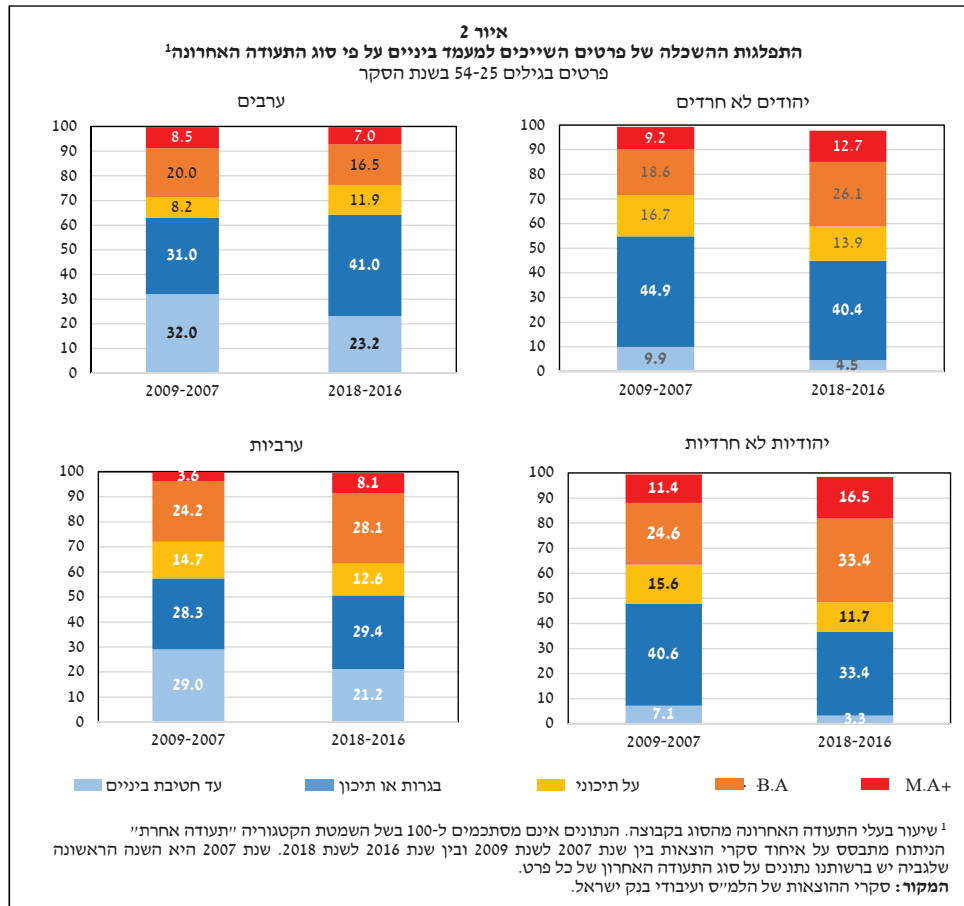
מי הם משקי הבית הערביים המשתייכים למעמד הביניים? לוח 2 מציג את המאפיינים הדמוגרפיים של משקי הבית הערביים והשוואה לאלו של משקי הבית היהודיים הלא-חרדיים. הפערים הגדולים ניכרים בכל המאפיינים: לערבים שנות השכלה מעטות יותר, ראשי משק הבית אצלם צעירים יותר, חלק גדול יותר מהם נשואים עם ילדים, ויש ביניהם הרבה יותר משקי בית גדולים. משקי הבית הערביים מרוכזים בפריפריה, ואילו משקי הבית היהודיים ממוקמים במקומות מרכזיים או מרכזיים מאוד.

הפערים בין משקי הבית הערביים המשתייכים למעמד הביניים לבין אלו היהודיים משתקפים גם בהתפלגות ההשכלה. איור 2 מציג את התפלגות ההשכלה של ערבים ויהודים השייכים למעמד הביניים על פי המגדר. חלק מהשוני ניתן להסביר בהבדלים ניכרים בהרכב הגילים בין הגברים הערבים המשכילים לבין המשכילים ביתר הקבוצות. חלק נוסף ניתן לייחס לפערים ניכרים באיכות ההשכלה וברמת המיומנויות של המשכילים הערבים בהשוואה למשכילים היהודים. על אף העלייה הניכרת של שיעור הערביות בעלות השכלה אקדמית קצב השיפור לא הצליח להדביק את העלייה של שיעור האקדמאיות באוכלוסייה היהודית הלא-חרדית, והפער התרחב, בעיקר בשיעורן של בעלות תואר ראשון. בקרב הגברים הערבים המשתייכים למעמד הביניים הצטמצם חלקם של בעלי השכלה על-תיכונית ואקדמית, למרות עליית משקלם בקרב כלל הגברים הערבים. התפתחות זו שונה מהתפתחות הרכב ההשכלה של יתר המשתייכים למעמד הביניים. התפתחות פוערי ההשכלה מוצגת באיור 3.

דפוסי התעסוקה של משקי הבית המשתייכים למעמד הביניים (לוח 3) מחדדים את המורכבות באפיונו של מעמד הביניים כגורם מגשר, התורם לשיתוף האינטרסים בזכות הדמיון בין האוכלוסייה היהודית לאוכלוסייה הערבית. מצד אחד, במשקי הבית הערביים השייכים למעמד הביניים היקפי התעסוקה דומים לאלו שבמשקי הבית היהודיים באותו המעמד או גבוהים יותר: בכ-80% ממשקי הבית הערביים במעמד הביניים יש שני מפרנסים או יותר. ואולם בעוד שמשקי הבית היהודיים המשתייכים למעמד הביניים מהווים כשני שלישים מהאוכלוסייה היהודית הלא-חרדית, ואכן זוהי קבוצת אמצע באוכלוסייה זו, משקי הבית הערביים השייכים למעמד הביניים הם מיעוט בחברה הערבית, ושונים במידה ניכרת משאר משקי הבית הערביים. גם הפערים הניכרים בהתפלגות משלחי היד מעידים שמדובר בקבוצות השונות זו מזו במידה ניכרת.

איור 4 מציג את התפלגות משלחי היד של ערבים ויהודים המשתייכים למעמד הביניים על פי המגדר. בשל הפער המשמעותי בשיעורי התעסוקה בין החברה הערבית ליהודית, הוספנו לרשימת משלחי היד גם את הקטגוריה "לא עובד/ת". בהשוואה למקביליהם היהודים הלא-חרדים, לגברים הערבים השייכים למעמד הביניים ייצוג חסר במקצועות צווארון לבן גבוהי סטטוס כגון משלחי יד אקדמיים, ניהול, ומשלחי יד טכניים כהנדסאים וטכנאים,

⁷ בשנת 2018 ההכנסה החציונית לנפש תקנית הייתה 5,750 ש"ח. טווח ההכנסות לנפש תקנית של משקי בית במעמד הביניים בשנה זו היה בין 4,313 ש"ח ל-11,500 ש"ח.



לוח 3
מאפייני תעסוקה של משקי בית¹
משקי בית שראשיהם בני 25–54

מעמד בינוני-גבוה (125%-200%)		מעמד בינוני-נמוך (75%-125%)		יתר משקי הבית ²	
יהודים לא חרדים ³	ערבים	יהודים לא חרדים ³	ערבים	יהודים לא חרדים ³	ערבים
29.8	5.9	36.5	22.2	33.7	72.0
שיעור משקי הבית השייכים למעמד					
דפוסי התעסוקה במשק הבית					
0.6	0.0	1.4	0.0	8.6	11.7
ללא מועסקים					
1.5	0.8	3.6	2.8	11.1	9.9
מועסק חלקי אחד					
1.0	2.9	1.9	2.7	3.0	1.4
כמה מועסקים במשרות חלקיות					
17.0	15.2	23.6	15.1	27.5	44.3
מועסק מלא אחד					
23.5	21.6	24.4	27.3	18.7	15.1
מועסק אחד לפחות במשרה חלקית ומועסק אחד במשרה מלאה					
56.3	59.5	45.1	52.1	31.2	17.6
2 מועסקים במשרה מלאה או יותר					
100	100	100	100	100	100
סה"כ					

¹ הניתוח מתבסס על איחוד סקרי ההוצאות בין 2016 ו-2018.

² יתר משקי הבית הם כל משקי הבית שאינם שייכים למעמד הביניים: עניים, פגיעים ואלו ששייכים למעמד הגבוה. בקרב הערבים קבוצה זו כוללת בעיקר משקי בית עניים (64% מהקבוצה) ופגיעים (34% מהקבוצה). בקרב משקי הבית היהודים קבוצה זו כוללת גם משקי בית מהמעמד הגבוה (37% מהקבוצה). ראו גם לוח 1.

³ כולל "אחר" – משקי בית שאינם יהודים או ערבים.

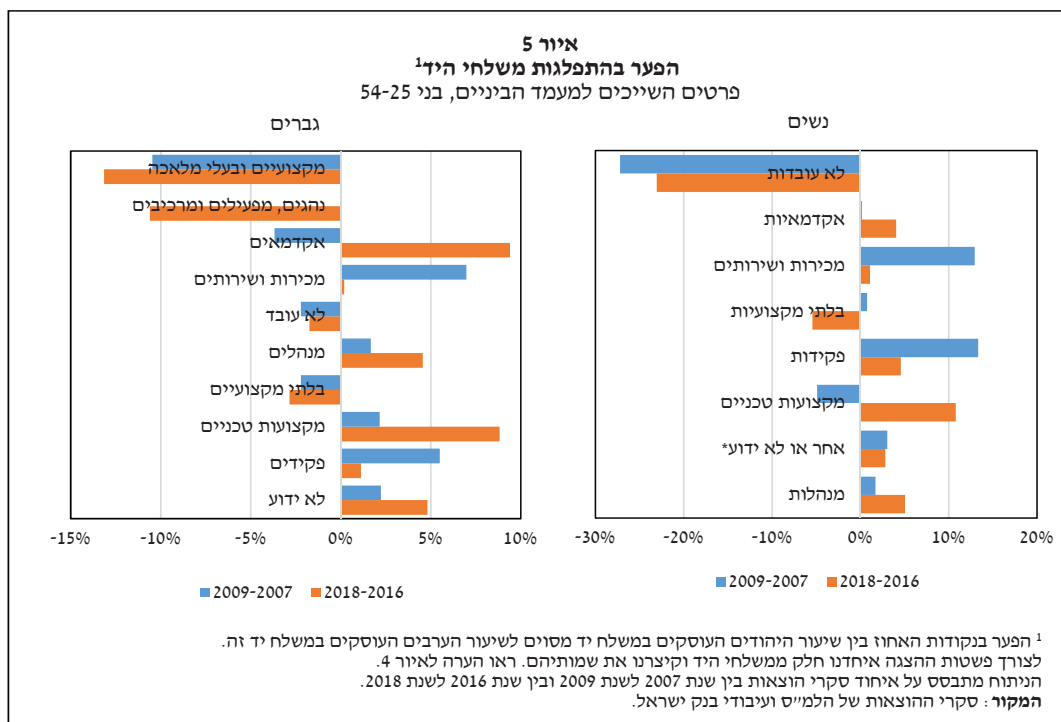
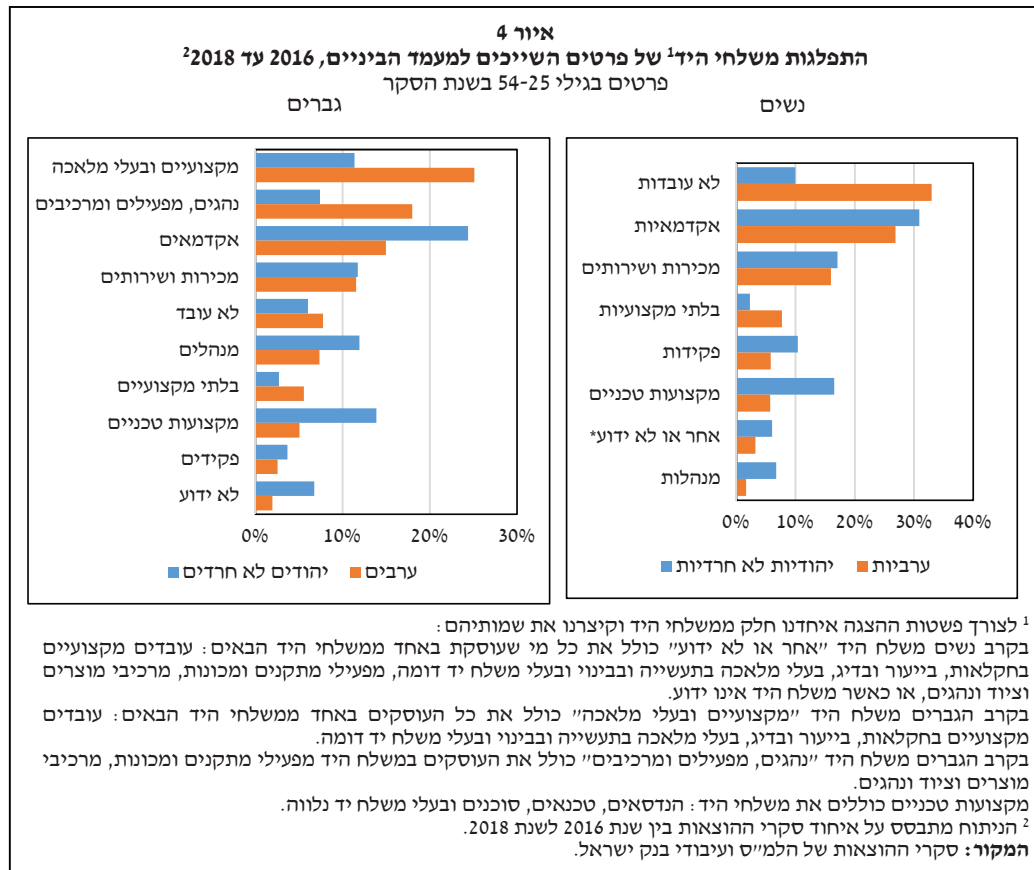
המקור: סקרי ההוצאות של הלמ"ס ועיבודי בנק ישראל.

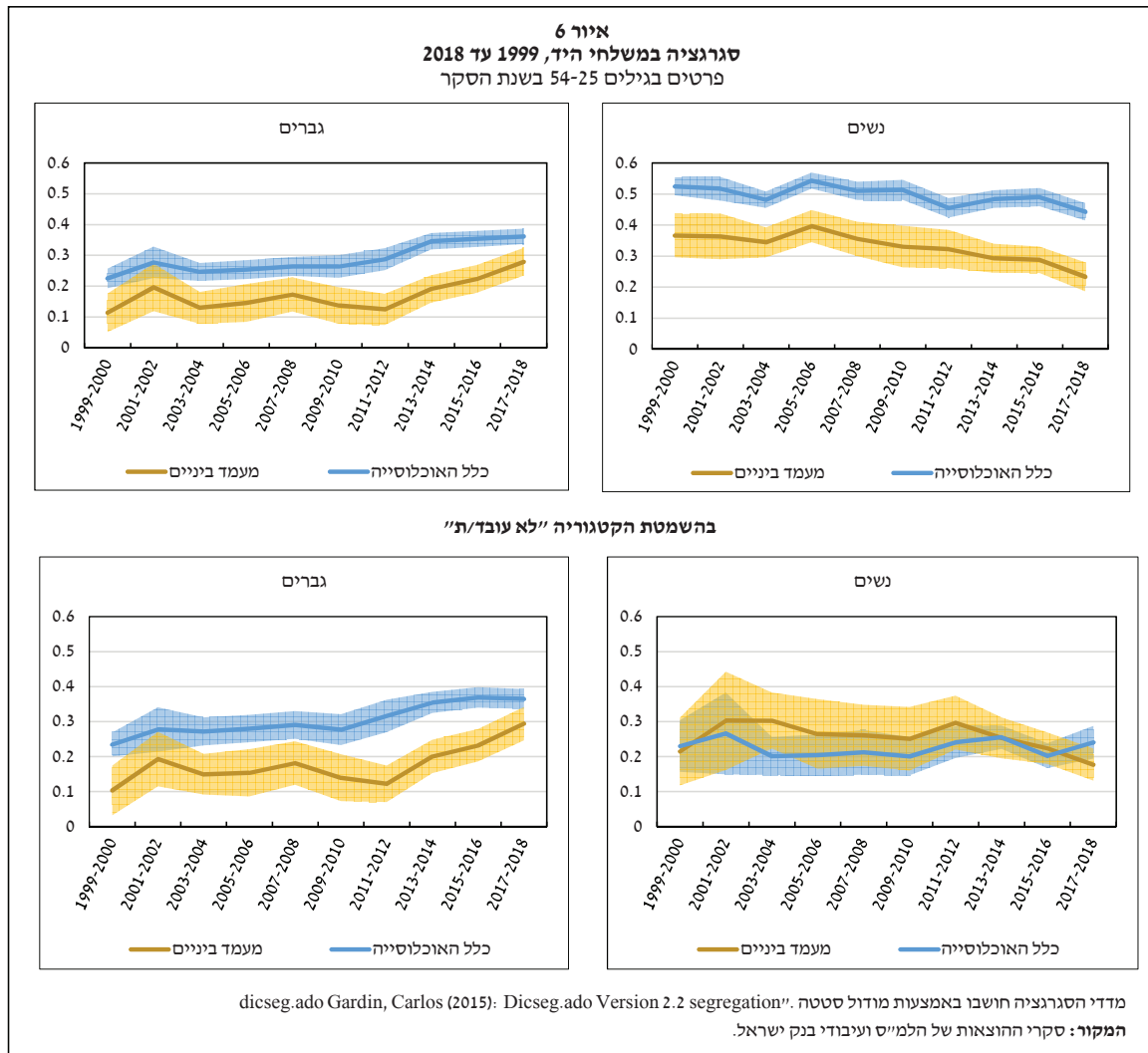
משלחי יד המקושרים ברבים מהמחקרים הסוציולוגיים עם השתייכות למעמד הביניים או לאליטה החברתית. רוב הגברים הערביים ממעמד הביניים עוסקים בעבודות כפיים ומתן שירותים (בעלי מקצוע ובעלי מלאכה, מפעילי מתקנים ומכונות, מרכיבי מוצרים וציוד ונהגים), משלחי יד נמוכי סטטוס, שעל פי רוב אינם מקנים ביטחון תעסוקתי ויציבות, ומתקשרים לשתייכות למעמדות הנמוכים. עם זאת, ההבדלים האלה במשלחי היד בין גברים יהודים לערבים השייכים למעמד הביניים מתונים בהשוואה להבדלים בין גברים יהודים לערבים בכלל האוכלוסייה, שם באים לידי ביטוי גם ההבדלים הניכרים בהרכב המעמדי.

בקרבת הנשים השתייכות למעמד הביניים ההבדל הניכר ביותר בין נשים ערביות לנשים יהודיות הוא בשיעור התעסוקה. באשר למשלחי היד של הנשים העובדות: בהשוואה למקבילותיהן היהודיות לנשים ערביות ממעמד הביניים ייצוג מכובד במקצועות אקדמיים ובמכירות ובשירותים, אולם ייצוג חסר בניהול ובמקצועות טכניים. משקלן של הערביות במשלחי היד הבלתי-מקצועיים גבוה יותר מזה של היהודיות.

במקביל להתרחבות הפער בין ערבים ליהודים בשיעור האקדמאים, התרחב גם הפער ביניהם בשיעורי המחזיקים במשלחי יד אקדמיים (איור 5)

כדי לעמוד על מידת חשיבותם של הפערים במשלחי היד ועל התפתחות הפערים הללו, אמדנו מדדי סגרגציה (בידול) בין יהודים לערבים במשלחי היד על פי המגדר והמעמד הכלכלי (איור 6). בפשטות ניתן לומר כי סגרגציה היא המידה שבה שתי קבוצות נפרדות זו מזו. מרבית מדדי הסגרגציה אומדים את המרחק מהתפלגות שוויונית כאשר ערך 1 משמעותו שוני מוחלט (בדוגמה שלנו: כל הערבים עוסקים במשלחי יד מסוימים, וכל היהודים עוסקים במשלחי יד אחרים). ערך





אפס משמעותו שהתפלגות משלחי היד זהה בין הקבוצות, כלומר בכל משלח יד מועסקים עובדים משתי הקבוצות בהתאם למשקלותיהם באוכלוסייה. המדד המוצג להלן הוא מדד הסגרגציה של דאנקן ודאנקן (1955)⁸ שנוסחתו:

$$D = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{A_i}{A} - \frac{J_i}{J} \right|$$

כאשר

A_i ו- J – מספר הערבים והיהודים בכלל האוכלוסייה, בהתאמה

A_i ו- J_i – מספר הערבים או היהודים במשלח יד i .

n – מספר משלחי היד

⁸ O. D. Duncan, & B. Duncan, (1955). "A Methodological Analysis of Segregation Indexes." *American Sociological Review*, vol. 20, no. 2, 1955, pp. 210–217.

מדד הסגרציה נאמד עבור סיווג משלחי היד ברמת הסדר (ספרה אחת)⁹. באמידה יש שני שברים מהותיים: ב-2012 הוכנס שינוי מהותי בסקרי ההוצאות, בעקבות המעבר לסקרי כוח אדם חודשיים וביטול סקר ההכנסות; ב-2013 הוכנס שינוי בסיווג משלחי היד. לנוכח מיעוט התצפיות של ערבים השייכים למעמד הביניים איחדנו את נתוני הסקרים לכל צמד שנים מ-1999 עד 2018.

הסגרציה במשלחי היד בין יהודים לערבים השייכים למעמד הביניים נמוכה באופן מובהק בכלל האוכלוסייה. ממצא זה נכון הן לגבי הגברים והן לגבי הנשים, אך אצל הנשים הפער בסגרציה נובע בעיקר מההבדל בין נשים ערביות ליהודיות בשיעורי התעסוקה. הסגרציה בין ערביות ליהודיות עובדות המשתייכות למעמד הביניים אינה שונה באופן מובהק מזו שבין עובדות יהודיות לערביות בכלל האוכלוסייה. זאת ככל הנראה משום שברוב משקי הבית הערביים המשתייכים למעמד הביניים הנשים עובדות (אף כי לא כל הנשים הערביות העובדות שייכות למעמד הביניים).

בקרב הגברים הסגרציה עלתה משמעותית בעשור האחרון, בעוד שבקרב הנשים היא נותרה ללא שינוי או הצטמצמה. הבדל בין נשים ערביות לנשים יהודיות גבוה ברוב השנים מהבדל שבין גברים ערבים לגברים יהודים. זאת בעיקר בשל ההבדל בין נשים יהודיות וערביות בשיעורי התעסוקה. בכלל האוכלוסייה הסגרציה במשלחי היד בין עובדות ערביות ליהודיות נמוכה מזו שבין עובדים ערבים ליהודים, אולם בקרב השייכים למעמד הביניים הסגרציה בין עובדות יהודיות לערביות גבוהה מזו שבקרב הגברים, לאורך רוב התקופה.

משקי הבית הערביים השייכים למעמד הביניים שונים מאלו היהודיים גם בהרכב ההוצאות שלהם על צריכה (לוח 4). השוני בין משקי בית אלו אמנם קטן מהשוני בין משקי בית ערביים ליהודיים בכלל האוכלוסייה, אך הוא בולט במספר סעיפי צריכה עיקריים. ההוצאה של משקי בית ערביים ממעמד הביניים על צריכה שוטפת לנפש נמוכה מזו של מקביליהם היהודיים הלא-חרדיים. למרות זאת, כיוון שמשקי הבית הערביים גדולים בממוצע מן היהודיים, והכנסתם בממוצע נמוכה יותר, שיעור ההוצאה מתוך ההכנסה גבוה בהם יותר (והחיסכון נמוך יותר). זאת אף על פי שההוצאה כוללת זקיפה של הוצאות דיור בגין בתים אשר בבעלות משקי הבית, שבקרב תושבי היישובים הערביים היא נמוכה יותר ונאמדת על בסיס ערך הנכסים ביישוב המגורים ומחירי השכירות, שהשוואתם בין המגורים אינה פשוטה. משקי הבית הערביים השייכים למעמד הביניים מוציאים חלק קטן יותר מהכנסתם על בריאות, חינוך ותרבות (אף שבממוצע הם גדולים יותר) וחלק גדול יותר על מזון ותחבורה. חלק מההסבר להוצאות התחבורה הגבוהות יותר נעוץ במקומם של משקי הבית הערביים ממעמד הביניים באזורים פריפריאליים יותר ממקביליהם היהודים. נוסף על כך איכות שירותי התחבורה הציבורית ביישובים הערביים, בעיקר העירוניים, נמוכה מאשר ביישובים אחרים, משמע שהערבים ממעמד הביניים ככל הנראה תלויים יותר בכלי רכב פרטיים¹⁰.

אנו רואים איפה שעל אף תהליכי מודרניזציה, עלייה בתעסוקת הנשים ובשיעור האקדמאים ועלייה מסוימת של רמת החיים בחברה הערבית (גורמים המקושרים להתעוררותו של מעמד ביניים בהגדרתו הסוציולוגית), עדיין לא התפתח תהליך מתמשך של גידול חלקה של החברה הערבית במעמד הביניים בישראל. גם משקי הבית והפרטים הערביים השייכים למעמד הביניים – קבוצה קטנה יחסית, הנמצאת בקצה העליון של התפלגות ההכנסות בחברה הערבית – שונים במידה ניכרת מאלו בחברה היהודית הלא-חרדית. לנוכח חשיבותו של מעמד הביניים כגורם מייצב ומגשר, שעשוי לתרום גם לאינטגרציה כלכלית של יתר החברה הערבית במשק הישראלי – למשל באמצעות הובלת השלטון המקומי ביישובים הערביים – ניכר הצורך בצעדי מדיניות שיאפשרו את הגדלת המיומנויות והפריזון בחברה הערבית, ואת צמצום הפערים בינה לבין האוכלוסייה היהודית הלא-חרדית.

⁹ חלוקה זו היא גסה יחסית, ואומדן הסגרציה על פיה אמור להיות נמוך מאומדן המתבסס על סיווג משלחי היד ברמת שתי ספרות או שלוש. כך למשל, סדר 2 – בעלי משלח יד אקדמי – כולל בתוכו את הקבוצה הראשית 21: בעלי משלח יד בתחומי המדע וההנדסה, וגם את הקבוצה הראשית 23: בעלי משלח יד בתחום ההוראה. כלומר באותו הסדר יהיו, למשל, גם מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה (תת קבוצה 215) וגם מורים בחינוך העל יסודי (תת קבוצה 233).

¹⁰ בנק ישראל (2019), "היצע שירותי האוטובוס ליישובים הערביים", לקט ניתוח מדיניות וסוגיות מחקריות.

ברק (2019) מצא שכדי לתמוך בעליית שיעורי התעסוקה בחברה הערבית יש להסיר חסמים אחרים, והתחבורה הציבורית משמשת לכל היותר גורם משלים לעניין זה. שיפור התחבורה הציבורית סיע בעיקר לנשים שכבר התגברו על החסמים המבניים והתרבותיים ונמצאו על סף תעסוקה. (א' ברק (2019). "השפעת התחבורה הציבורית על התעסוקה בחברה הערבית". בנק ישראל – סדרת מאמרים לדיון 2019.03).

לוח 4
מאפייני צריכה של משקי בית במעמד הביניים, 2016 עד 2018

ממעמד הביניים ¹		כלל האוכלוסייה		
ערבים	יהודים לא חרדים ²	ערבים	יהודים לא חרדים ²	
6,121	6,777	4,649	6,785	הוצאה לנפש תקנית (ממוצע, ש"ח)
91	80	150	100	ההוצאה הכספית, באחוזים מסך ההכנסה הכספית ³
93	84	131	85	סך ההוצאה, באחוזים מסך ההכנסה
התפלגות ההוצאות, באחוזים מסך ההכנסה				
15.9	10.9	26.3	11.3	מזון (ללא ירקות ופירות)
4.2	2.7	6.9	2.9	ירקות ופירות
16.1	24.7	27.9	26.2	דיור
8.5	8.1	12.7	8.2	אחזקת הדירה ומשק הבית
4.2	2.6	5.4	2.6	ריהוט וציוד לבית
4.5	2.3	5.4	2.3	הלבשה והנעלה
4.4	5.0	5.8	5.1	בריאות
7.5	8.8	9.4	8.5	חינוך תרבות ובידור
21.5	15.1	23.3	14.4	תחבורה ותקשורת
6.1	3.5	8.0	3.5	מוצרים ושירותים אחרים
סעיפי הוצאה נבחרים, כאחוז מסך ההכנסה				
2.0	7.2	3.5	8.1	שכר דירה חודשי
14.1	16.9	24.3	17.4	צריכת דיור "בעין"
0.1	0.5	0.1	0.5	הוצאות דיור אחרות
4.0	4.4	5.0	4.1	שירותי חינוך
3.4	4.4	4.4	4.4	הוצאות אחרות על חינוך, תרבות ובידור
0.4	0.5	0.8	0.6	נסיעה בתחבורה ציבורית
3.2	3.2	2.8	3.2	נסיעות לחוץ לארץ
14.6	9.1	15.1	8.4	הוצאות לכלי רכב
0.4	0.3	0.6	0.3	הוצאות תחבורה ותקשורת אחרות

¹ משקי בית שהכנסתם הפנוייה לנפש תקנית גבוהה מ-75% מההכנסה החציונית ונמוכה מ-200% מההכנסה החציונית.

² כולל "אחר" – משקי בית שאינם יהודים או ערבים.

³ הוצאה כוללת לתצרוכת: סך כל התשלומים שמשלם משק הבית על קניית מוצרים או שירותים, וכן זקיפת הוצאה לצריכת שירותי דירה ורכב (שכן קניית מוצרים אלה מוגדרת כהשקעה ולא כתצרוכת). התשלומים כוללים לעתים גם ריבית, דמי הובלה או התקנה. קניית מוצר נחשבת לפי יום קבלתו, וסכום הקנייה המלא נחשב כהוצאה למוצר ביום הגעת המוצר לדירה, גם אם עד למועד זה שולם תשלום חלקי. ולכן, מקדמה שמשלם משק הבית על-חשבון מוצר או שירות שטרם נתקבל או החזר חוב על חשבון מוצר שכבר נמצא בבית, אינם נחשבים כהוצאה לתצרוכת אלא כהגדלת החיסכון. הוצאה כספית לתצרוכת: ההוצאה שמשק הבית מוציא בפועל על צריכת מוצרים ושירותים, ללא אומדן ההוצאה על שירותי דיור ומכונות.

המקור: סקרי ההוצאות של הלמ"ס ועיבודי בנק ישראל.

חלק מצעדי המדיניות הנדרשים באו לידי ביטוי ב"תוכנית החומש לפיתוח כלכלי באוכלוסיית המיעוטים לשנים 2016 עד 2020" (החלטת ממשלה 922 מיום 31.12.2015). הממשלה החליטה להשקיע כ-15 מיליארד ש"ח בצמצום פערים חברתיים וכלכליים בין מגזרי המיעוטים לאוכלוסייה הכללית בישראל, תוך שינוי מנגנוני ההקצאה. על החלטה 922 נוספה גם החלטת ממשלה 1480 : תוכנית ממשלתית להעצמה וחיזוק כלכלי-חברתי של היישובים הבדואיים בצפון לשנים 2016–2020 מיום 2.6.2016. התוכנית מתמקדת בשלושה תחומים עיקריים : העצמת הרשויות המקומיות, שיכון ודיור וחינוך פורמלי ובלתי פורמלי¹¹.

¹¹ לפירוט פעילות הממשלה במסגרת החלטה 922 בתחום החינוך ראו פרק ו בדוח בנק ישראל לשנת 2019.

המאבק העולמי בהתחממות הגלובלית והשלכותיו על ישראל¹

- בהסכם פריז משנת 2015 התחייבה ישראל להפחתת הפליטה של גזי חממה מ-10.1 טון לנפש ב-2015 ל-8.8 טון ב-2025 ול-7.7 טון ב-2030. ישראל תוכל לעמוד ביעדים אלה עם התממשות התוכניות להסבת תחנות החשמל הפחמיות לגז עד שנת 2024, ואם יושג יעד העלאת השיעור של ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות בסך ייצור החשמל ל-30%.
- מאז חתימת הסכם פריז הצהירו ארה"ב ואוסטרליה על נסיגתן מיעדי הפליטה שבהסכם, ולעומת זאת פועל האיחוד האירופי להחמרה של היעדים. בסך היקפי הפליטה בעולם אין עד כה ירידה, אולם בשנת 2019 הוא נותר בעינו בהשוואה לשנה הקודמת.
- החמרת היעדים של פליטת גזי החממה הצפויה בשנים הקרובות באיחוד האירופי ובמדינות נוספות עשויה לחייב פעולות משמעותיות להפחתתה גם במשק הישראלי מעבר למה שכבר תוכנן – למשל מעבר לשימוש בכלי רכב חשמליים והרחבת השימוש באנרגיה ממקורות מתחדשים.
- אם תידרש בשנים הבאות האצה של הפחתת פליטת גזי החממה, אזי הטלת מס על פליטת פחמן ("מס פחמן") בישראל תהיה דרך יעילה להשגת המטרה. צעדים משלימים להקלה על הקבוצות שישאון בנטל המס הזה יסייעו לקבלתו הציבורית.
- במדינות רבות עוסקים הבנקים המרכזיים בשנים האחרונות בהשלכות ההתחממות הגלובלית על היציבות הפיננסית. נבחנות, בין השאר, ההשלכות היציבותיות של שינויים ברווחיותן של חברות המפיקות דלקים פוסיליים ושל חברות הנשענות על השימוש בהם.

החשיבות המיוחסת לתופעת ההתחממות הגלובלית בדיונים הכלכליים ובתהליכי קבלת ההחלטות בעולם הולכת וגוברת². אמנם קיימת עדיין מחלוקת לגבי עוצמתה של התופעה, השלכותיה, והמידה בה היא נגרמת על ידי הפעילות הכלכלית בעולם, אך הגופים הכלכליים הרב-לאומיים – ובראשם האו"ם, קרן המטבע הבין-לאומית, ה-OECD, האיחוד האירופי וה-IEA – רואים בה איום המחייב תגובת מדיניות מקיפה³. מסמך זה עוסק בהתמודדות של ישראל ושל הקהילה הבין-לאומית עם התופעה ובהשלכות הפוטנציאליות של המאבק הגלובלי בהתחממות על ישראל אם המאבק יצבור תאוצה.

בבסיסה של תופעת ההתחממות הגלובלית עומד כשל שוק: לתהליכי הייצור והצריכה המחוללים אותה יש השפעות שליליות בעלות היקף כלל-עולמי, אך כל אחד מיצרני הזיהום נושא בחלק זעיר מהנזק, ולכן אינו נמנע מלגרום אותו. מבחינה כלכלית ההתמודדות עם ההתחממות הגלובלית כרוכה קודם כול בשינוי במחיר היחסי של השימוש במקורות האנרגיה הפולטים גזי חממה והגדלת ההשקעות בתשתיות של מקורות אנרגיה הפולטים פחות (או אף אינם פולטים כלל) גזי חממה. הואיל ושינויים אלה לא התרחשו עד כה באמצעות מנגנוני השוק, ואין סיבה לחשוב שיתרחשו מעצמם

¹ כתבו: יוסי מרגוניסקי וליאור גאלו. בהיערכות לקראת כתיבת הפרק נועצנו בלי-היא גולדנברג, שחר דולב, אריה וגנר, יובל לסטר, אמיר פוסטר, איתן פרנס, אביטל עשת וניר שביב; גלית פלצור סייעה רבות בהבנת ההיבטים הכלכליים של תחום שינוי האקלים.

² הפרק אינו עוסק בפליטה-לאוויר של מזהמים שאין להם השפעה על ההתחממות הגלובלית, ובתחומי פעילות המשפיעים על ההתחממות הגלובלית שאינם במגזר האנרגיה כגון החקלאות. זאת משום שהשפעתם של האחרונים על ההתחממות פחותה בהרבה מזו של מגזר האנרגיה.

³ IPCC, 2014, Climate change 2014 Synthesis Report, Intergovernmental Panel on Climate Change, Switzerland.

IPCC, 2018, Global Warming of 1.5°C, Climate change Intergovernmental Panel on Climate Change, Switzerland.

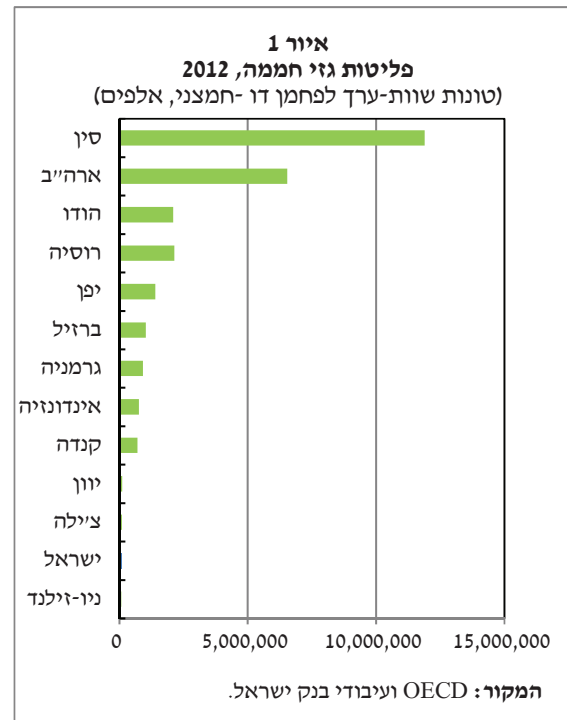
USGCRP, 2017. Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I, U.S. Global Change Research Program, Washington, DC.

USGCRP, 2018, Impacts, Risks, and Adaptation in United States: Fourth National Climate Assessment. Volume II, U.S. Global Change Research Program, Washington DC.

Fiscal Monitor, How to Mitigate Climate Change, IMF, October 2019.

בעתיד, נדרשת התערבות ממשלתית, וכפי שיוסבר להלן – גם במסגרת רב-לאומית.

כיוון שישיראל היא מדינה קטנה, השפעתה על תהליך ההתחממות הגלובלית קטנה. לפי נתוני ארגון ה-OECD סך פליטת גזי החממה של המשק הישראלי, כמו של משקים מפותחים קטנים אחרים, הוא כמחצית האחוז מכלל פליטתם בעולם (איור 1). לעומת זאת אחראית סין לבדה ל-30% מפליטת גזי החממה בעולם. אף על פי כן ישראל, בהיותה מדינה מפותחת, המשוכללת בכלכלה העולמית, לא יכלה – וגם לא תוכל – להימנע מלקבל על עצמה את התקנים הבין-לאומיים שמקבלות על עצמן המדינות המפותחות. התהליך הרב-לאומי של הפחתת הפליטה התבטא עד כה בעיקר בשכנוע פוליטי, אך בעתיד ייתכנו צעדים כלכליים. איתות ראשון בדבר האפשרות של הטלת סנקציות על מדינות (שאינן חברות בארגון) שלא עומדות בסטנדרטים של האיחוד האירופי בתחום פליטת גזי חממה ניתן למצוא במסמך הכוונות שפרסמה מועצת האיחוד בסוף 2019⁴, ומזכיר כוונה להטיל בעתיד מכסים ומגבלות סחר על שותפות סחר של האיחוד שלא יאמצו את תקני האיחוד למניעת פליטות. המסמך נחלק לשלושה חלקים: החלק הראשון מציג את



הרקע לדיון בהתחממות הגלובלית, בעיקר מנקודת המבט של המדיניות הכלכלית, ועוסק בנושאים הבאים: (1) תופעת ההתחממות הגלובלית; (2) כלים כלכליים להתמודדות עם התופעה; (3) צעדים שמדינות שונות נקטו בנושא. החלק השני מתאר ומנתח את השתלבות ישראל במאמץ הבין-לאומי להתמודד עם ההתחממות הגלובלית – את מה שכבר נעשה ואת הצעדים הצפויים בעתיד. החלק השלישי מסכם ומציג מספר הצעות והמלצות למדיניות בישראל בנושא.

1. רקע

א. ההתחממות הגלובלית – מאפיינים, צדדים כלכליים והשלכות כלכליות

בעשור האחרון התחזקה ההכרה המדעית בדבר קיומה של התחממות גלובלית שאינה תופעה מחזורית, בדומה לאלה שנצפו בעידנים קודמים, אלא תופעה ההולכת וגוברת, שהשלכותיה על חלק ניכר מאוכלוסיית העולם עלולות להיות קיומיות⁵.

הפעילות האנושית אחראית לחלק מהתחממות זו, שעיקרה נובע מעלייה חדה בריכוזי גזי החממה – ובראשם פחמן דו-חמצני – באטמוספירה (שם)⁶. לפי התחזיות המקובלות, המשך המגמות הנוכחיות בפעילות האנושית משמעו שריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה ימשיך לעלות, וכך ההתחממות הגלובלית תתעצם ותביא לעלייה של כ-1.5 מעלות צלסיוס באמצע המאה ה-21 ולעלייה של כ-3 מעלות עד סוף המאה. בד בבד עם העלייה בטמפרטורות ילך ויגדל היקף

⁴ https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf

⁵ IPCC, 2014, Climate change 2014 Synthesis Report, Intergovernmental Panel on Climate Change, Switzerland. IPCC, 2018, Global Warming of 1.5°C, Climate change Intergovernmental Panel on Climate Change, Switzerland.

USGCRP, 2017. Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I, U.S. Global Change Research Program, Washington, DC-USGCRP, 2018, Impacts, Risks, and Adaptation in United States: Fourth National Climate Assessment. Volume II, U.S. Global Change Research Program, Washington DC.

⁶ לדעה שונה ראו: https://www.bundestag.de/resource/blob/580504/2b96f368c0a785e5e4a09bb1d9797449/19-16-143_fachgesprach_cop24_prof_nir_shaviv-data.pdf

הנזק שייגרם בעטיה לפעילות ולרווחה האנושיים. תחזיות הנזק רגישות להנחות עבודה רבות. לדוגמה, Glosove et al. (2014) מוצאים ששינויים קטנים בהנחות של שיעורי ההיוון במודלים ארוכי הטווח מתבטאים בשינויים גדולים מאוד באומדני עלות הנזק.⁷

פגיעתה העתידית של ההתחממות הגלובלית בפעילות הכלכלית אינה ידועה, והיקפה יהיה שונה ממדינה למדינה.⁸ הפגיעה הצפויה קשורה לעלייה בגובה פני הים, שתביא להצפת איים ואזורים הסמוכים לחופים; לשינויים בפיוור המשקעים ולאסונות טבע – הצפות, שריפות ובצורות; לפגיעה במערכות אקולוגיות, בחי ובצומח, ובעטיה פגיעה בחקלאות – כלומר במקורות המזון האנושיים; לפגיעה במגוון הביולוגי ועוד. כל אלה צפויים, כמובן, לפגוע קשות ברווחה האנושית.

קשה למדל תופעות אלה ולהפיק תחזיות משכנעות ביחס אליהן, שכן העדר הוודאות משתקף הן בתחזיות ובתרחישים ההדרגתיים והן בתחזיות ובתרחישי הקטסטרופה. לעומת זאת ההיערכות אליהן כרוכה בהוצאות גדולות וודאיות. על כן לא קל לגבש קונצנזוס לגבי אופני הפעולה המתבקשים, ומה עוד שאלה מצריכים פעולה רב-לאומית, והשונוות בפגיעות בין מדינות ואזורים רבה. בכל זאת שוררת הסכמה רחבה שהמשך המגמות הקיימות של ההתחממות הגלובלית יהיה כרוך בנזקים כלכליים ניכרים, והוא אף עלול להגיע לממדים קטסטרופליים. מכאן גם ההסכמה העולמית הרחבה בדבר הצורך לפעול בנושא. עם זאת, כיוון שדרכי הפעולה כרוכות ככל הנראה בפגיעה בהיקף הפעילות הכלכלית בהווה כדי למנוע פגיעה בעתיד, התגובה תלויה בהעדפות הציבור וקובעי המדיניות, באופן שלהם בתחזיות ובשיעורי ההיוון הרלוונטיים.

אי-הוודאות הכרוכה בתחזיות כוללת את האפשרות שהשפעות ההתחממות יהיו איטיות ומתונות מההערכות הנוכחיות, אך גם לא מן הנמנע כי דווקא תרחישים גאו-פיסיקליים הרסניים יותר יתממשו בעתיד קרוב יותר, למשל בשל הפשרת שכבות קרח-עד. בתחום ההתנהגות האנושית תרחישי קטסטרופה מתייחסים בין השאר לגלי הגירה המוניים מאזורים שייפגעו באורח קשה.

ההתמודדות עם תופעת ההתחממות הגלובלית נחלקת באופן גס לשניים:⁹

1 - התאמה (adaptation) – דהיינו היערכות להשלכות ההתחממות; לדוגמה: היערכות לפינוי יישובים הנמצאים באזורים שצפויים להיות מוצפים¹⁰;

2 - הפחתה (mitigation) של היקף פליטת גזי החממה.

ההתאמה תלויה בתנאים הספציפיים של כל מדינה, ומחייבת היערכות ברמת המדינה (או האזור הגיאוגרפי). לעומת זאת פעילות לבלירת ההתחממות הגלובלית אפשרית רק באמצעות שיתוף פעולה בין-לאומי, משום שההתחממות בכל מדינה מושפעת מהפליטות בכל מדינות העולם.

לאור התחזיות לעיל מתנהל מאמץ בין-לאומי נרחב לגיבוש דרכי התמודדות עם ההתחממות הגלובלית. שיאו של מאמץ זה עד כה היה בהסכם פריז 2015, שחתמו עליו 197 מדינות ויעדו הוא הגבלת סך ההתחממות הגלובלית לכ-0.3 מעלות מעבר לרמה ששררה בשנת 2015. לפי ההסכם מתחייבת הפחתה משמעותית של פליטת הפחמן הדו-חמצני (וכן של גזי חממה נוספים) עד שנת 2030, והתייצבות על אפס פליטה (נטו)¹¹ משנת 2050 ואילך. השגת מטרות אלה כרוכה

⁷ "Optimal taxes on fossil fuel in general equilibrium", *Econometrica* 82, A, Tsyvinski & P. Krusell, J. Hassler, M. Golosov no. 1, 41–88. 2014.

⁸ מדינות מסוימות עשויות להרוויח מההתחממות הגלובלית, למשל עקב הפיכת קרקעות קפואות לקרקעות ראויות לעיבוד או עקב פתיחת נתיבי שיט באזורים שכיום הם קפואים.

⁹ אמנת המסגרת של האו"ם בדבר שינוי האקלים (ה-UNFCCC) מתייחסת גם לחלוקות משניות נוספות כגון capacity building, מימון לתחום האקלים והעברת טכנולוגיות. <https://unfccc.int/resource/bigpicture/>

¹⁰ במשרד להגנת הסביבה הוכן נייר עבודה מתודולוגי בנושא, "היערכות ישראל להסתגלות לשינוי אקלים"; אשר ואומץ בהחלטת ממשלה. ראו: 2018_4079_dec4079_policies/he/departments/gov.il/https://www. אולם נראה שטרם התחיל יישום ההיערכות, ובפרט קביעת לוחות זמנים והקצאת התקציבים הנדרשים. לגבי ההשפעות הצפויות של ההתחממות הגלובלית בישראל – התמסעות המשקעים והגדלת עומסי החום – ראו: יוסף, י' ואחרים (2019). שינוי האקלים בישראל מגמות עבר ומגמות חזויות במשטר הטמפרטורה והמשקעים. דו"ח מחקר מס' 400-0804-2019-0000075, השירות המטאורולוגי הישראלי.

¹¹ בפליטה נטו הכוונה לסך הפליטה פחות ספיגת גזי החממה, למשל באמצעות נטיעת עצים. כיוון שהחשבון הוא מדינתי, מדינה יכולה להקטין את סך הפליטה באמצעות יבוא מוצרים שייצורם כרוך בהיקף פליטה גדול במקום לייצרם בעצמה.

בהעלאת המחיר היחסי של דלקים פוסיליים ובהשקעות ציבוריות בתשתיות שפליטת גזי החממה מהן נמוכות, וכן במחקר ובפיתוח רלוונטיים.

ההסכם ניסה לגשר על פני ניגודי האינטרסים בין קבוצות המדינות השונות, לפי שתי חלוקות:

(1) במדינות המתפתחות רמת החיים והיקף הפליטה של גזי החממה (לנפש) נמוכים יותר מאשר במתועשות, דבר המעורר תביעה לשוויוניות לפני הטלת מגבלות על היקפי הפליטה;

(2) המדינות שאוכלוסייתן יציבה או מצטמצמת מעדיפות שימוש בקריטריונים של סך הפליטה, ואלו שאוכלוסייתן גדלה – ובהן ישראל – מעדיפות קריטריונים של פליטה לנפש.

הסכם פריז הותיר לכל אחת מהמדינות החתומות עליו לקבוע את תוואי ההפחתה, והמדינות אמורות לעמוד ביעדים – גם אם אינן מחויבות לכך פורמלית וחוקית – ואף לקבוע לעצמן יעדים מחמירים יותר אחת לחמש שנים. בהעדר מחויבות פורמלית וחוקית לא הוקם מנגנון לאכיפת תוואי ההפחתה על המדינות השונות. מנגנון הפיקוח היחיד שהוסכם עליו הוא דיווח פומבי על העמידה במטרות אחת לחמש שנים (לראשונה ב-2023). נוסף על כך על המדינות לדווח אחת לשנתיים על התקדמותן לקראת העמידה במחויבותן המוצהרת על פי הסכם פריז.

קרן המטבע הבין-לאומית (IMF, 2019, Fiscal Monitor)¹² והסוכנות הבין-לאומית לאנרגיה (World Energy Outlook, 2019) מעריכות כי ההתחייבויות שקיבלו עליהן המדינות בהסכם פריז אינן מספיקות כדי לעמוד ביעדי ההסכם; יתר על כן, לא ברור עד כמה המדינות השונות פועלות בהתאם להתחייבויות שקיבלו על עצמן (שם).

מאז שנחתם הסכם פריז החל הקונצנזוס שגובש במסגרתו להיפרם. ארה"ב הכריזה בשנת 2017 על כוונתה לפרוש מההסכם, ולפי ההסכם עצמו היא תוכל לעשות זאת בשנת 2020¹³. לעומת זאת אימצה הנציבות האירופית בסוף 2019 מסמך מדיניות שבמרכזו ירידה לאפס פליטה נטו של גזי חממה ב-2050 במדינות האיחוד האירופי. אמנם היקף הפליטה של האיחוד האירופי נופל בהרבה מזה של ארה"ב ובוודאי של סין, אך המסמך מתייחס באופן מפורש גם לאפשרות של הפעלת לחץ דיפלומטי על שותפות הסחר של האיחוד לפעול באותו כיוון – דבר שיש בו רלוונטיות מיוחדת למשק קטן ופתוח כשארץ ישראל, שהיקף הסחר שלו עם האיחוד האירופי גדול. יתירה מזו, המסמך קובע כי האיחוד האירופי עשוי להטיל מסים על יבוא ממדינות שאינן מקבלות על עצמן את הנורמות הסביבתיות שלו, במטרה למנוע תחרות בלתי הוגנת מול היצרנים באיחוד. המסמך קובע גם שלא ייחתמו עוד הסכמי סחר בין האיחוד לבין מדינות אשר לא יעמדו ביעדים שקיבלו על עצמן בהסכם פריז¹⁴.

ב. כלים כלכליים להתמודדות עם ההתחממות הגלובלית

הגישה המקור-כלכלית המקובלת לבחינת התועלת ממאבק בהתחממות הגלובלית משווה את עלויות הפחתת ההתחממות (במונחי אובדן תוצר ורווחה בהווה) לעלויות הכרוכות בהקטנת התוצר והרווחה בעתיד בשל ההתחממות (Nordhaus, 2014)¹⁵. הסכם פריז מושתת על גישה זו.

מכשיר מרכזי במסגרת זו הינם כלי מדיניות להפנמת העלות הסביבתית של השימוש בפחמן דו-חמצני. אלה נועדו להביא להפחתה שהוחלט עליה באופן יעיל מבחינה כלכלית. שתי הדרכים המרכזיות להפחתה יעילה של הפליטה עוברות דרך מיסוי הפליטה של פחמן דו-חמצני ודרך תוכניות של cap and trade, כלומר הוצאת/מכירת אישורי פליטה בכמות מוגבלת, עם היתר לסחור בהם. באמצעות תוכניות אלה ניתן לשלוט בכמות הפליטה וליצור שוק להיתרים. ישנן עדויות אמפיריות להצלחתן של שתי השיטות בהפחתת היקפי הפליטה של פחמן דו-חמצני (Krogstrup and Oman, p. 20)¹⁶.

¹² Fiscal Monitor, How to Mitigate Climate Change, IMF, October 2019.

¹³ גם המחויבות של אוסטרליה למאבק בהתחממות הגלובלית פחתה מאז חתימת הסכם פריז.

¹⁴ ראו: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf.

¹⁵ Nordhaus, W.D., 2014, A Question of Balance: Weighting the Options on Global Warming Policies, Yale University Press, New Haven and London. נקודת חולשה מסוימת של גישה זו היא התבססות על תרחישים שאי-הוודאות הכרוכה בהם גבוהה מאוד.

¹⁶ Krogstrup, S., & Oman, W. September 2019, Macroeconomic and Financial Policies for Climate Change Mitigation: A Review of the Literature, IMF, WP/19/185.

אולם ניתוח עדכני מעלה כי פעולה באמצעות מס פחמן עדיפה (IMF, p. 7)¹⁷ – בין השאר משום שהיא פחות מורכבת ומסובכת לתפעול. עם זאת, מיסוי הפליטה אינו מאפשר לקבע מלכתחילה את היקפה הרצוי, ושינויים תכופים בשיעור המס אינם פשוטים פוליטית. מלבד זאת עיצוב נכון של מסי הפליטה, כך שהם יתאימו למבנה העלויות החיצוניות, אינו טריוויאלי. (דיון במס הפחמן מובא בהמשך פרק זה.)

לרבים מהבנקים המרכזיים, שעם תחומי אחריותם נמנה גם תחום היציבות הפיננסית, יש נגיעה ישירה לנושא ההתחממות הגלובלית¹⁸. זאת בשל המודעות הגוברת לעובדה שהבטחת היציבות הפיננסית כרוכה בהתייחסות הולמת לסיכונים ההתחממות הגלובלית, שכן אלה סיכונים גדולים ומהותיים¹⁹. עם הסיכונים הפיננסיים המערכתיים הקשורים להתחממות הגלובלית נמנים סיכונים לאשראי שניתן להשקעות, לנכסים שחשופים לנזקי ההתחממות ולגופים המבטחים של נכסים כאלה. סיכונים עסקיים נשקפים לחברות שתהליכי הייצור שלהן כרוכים בהיקף גבוה של פליטת גזי חממה, בהיותן חשופות לצעדי מדיניות שיינקטו במסגרת המאמץ לצמצום הפליטה (Ploeg and Rezai, 2019; NGFS, 2019). ואכן זה מספר שנים בנקים מרכזיים בעולם עוסקים בשאלת ההתחממות הגלובלית והשפעותיה האפשריות על היציבות הפיננסית. פעילותם של כחמישים בנקים מרכזיים ומפקחים פיננסיים, ובהם הבנקים של המדינות הגדולות באירופה (אך לא זה של ארה"ב), בתחום זה מתואמת באמצעות גוף בין-לאומי וולונטרי – NGFS²⁰. בשנים הבאות חלקם של הבנקים המרכזיים בהתמודדות עם ההתחממות הגלובלית עשוי להתרחב לתחומים נוספים (The Green Swan, 2020, BIS²³).

ג. צעדים שננקטים על ידי מדינות שונות לאור הסכם פריז

בלבו של הסכם פריז מצויות תוכניות ה-NDC (Nationally Determined Contributions) של המדינות המשתתפות, כלומר ההתחייבויות שקיבלו על עצמן המדינות השונות להפחית את היקף הפליטה של גזי החממה בהן עד לשנים 2030/2025.

רוב-רובן של המדינות החתומות כבר הכינו תוכניות כאלה, אולם נראה שמשמעותן המצטברת היא דווקא הגדלת היקף הפליטה בכ-10% בשנת 2030. על כן אמורות המדינות לפי הסכם פריז לקבוע NDCs מחמירים יותר אחת לחמש שנים, ושנת 2020 נחשבת לציון דרך ראשון בתוואי זה של הצגת תוכניות שמידת חומרתן עולה²⁴:

- 184 מתוך 197 המדינות החתומות על הסכם פריז הגישו את תוכניות ה-NDC שלהן. כמה וכמה מהן נערכות להצגה של תוכניות NDC מחמירות יותר בשנת 2020.
- מדינות מפותחות רבות מקדמות תוכניות פעולה אשר לפיהן הפליטה של גזי חממה תיפסק לחלוטין עד שנת 2050. כתריסר מהן (ובהן בריטניה, גרמניה, יפן, קנדה וצרפת) כבר עיצבו תוכניות כאלה, ומדינות רבות נוספות הביעו כוונות להכין תוכניות דומות.
- ברוב רובן של המדינות ניכרת התקדמות שיטתית בכל הקשור להקמת המנגנונים החוקיים, המינהליים והטכניים שיאפשרו להן ליישם את תוכניות ה-NDC שלהן;

¹⁷ IMF, Fiscal Monitor, How to Mitigate Climate Change, October 2019

¹⁸ בנק ישראל יוצא דופן בין הבנקים המרכזיים בכך שבין משימותיו נכלל מתן ייעוץ כלכלי לממשלה.

¹⁹ ראו: <https://www.bankofengland.co.uk/climate-change>

²⁰ NGFS (Network of Central Banks and Supervisors for Greening the Financial System). 2019, A Call for Action: Climate Change as a Source of Financial Risk. Paris: NGFS Secretariat.

²¹ Rezai, A. & van der Ploeg, F., 2019, Stranded Assets In The Transition To A Carbon-Free Economy

²² <https://www.ngfs.net/en/page-sommaire/governance>. ישראל אינה חברה בגוף זה.

²³ The Green Swan, Central banking and financial stability in the age of climate change, 2020, BIS
ישירה של בנקים מרכזיים באשראי להשקעות בתחום מניעת הפליטה או בערבויות להשקעות כאלה. צעדים מסוג זה משמעותם למעשה התערבות פיסקלית באמצעות הבנק המרכזי, והם רלוונטיים יותר במדינות מתפתחות.

²⁴ ראו: UNFCCC, UNDP, 2019, The Heat is On, Taking Stock of Global Climate Ambition

- כיוון שקשיי מימון צפויים להכביד על המדינות המתפתחות ביישום תוכניות אלה, מדינות מפותחות התחייבו לסייע במימון, אך בשלב זה אין עדיין הסכמים ומנגנונים מוגדרים לכך.

באשר להתפתחויות בפועל התמונה מעורבת. בשנת 2018 היקף פליטות הפחמן הדו-חמצני (הרכיב הראשי בגזי החממה) גדלו ב-1.7%, ושיעור הגז באטמוספירה הגיע בשנה זו לרמת שיא – דבר שהעיב על ההסכמות שכבר התקבלו והבהיר את הצורך בצעדי מדיניות חריפים יותר. אולם גידול זה לא נמשך בשנת 2019, והיקף הפליטה של הפחמן הדו-חמצני נותר ברמה של שנת 2018²⁵.

2. השתלבותה של ישראל במאבק העולמי בהתחממות הגלובלית²⁶

א. מצב הפליטה

פליטת גזי החממה של המשק הישראלי הסתכמה בשנת 2017 – השנה האחרונה שעבורה יש נתונים – ב-80 מיליוני טון, עלייה של 0.4% לעומת 2016. זוהי עלייה נמוכה ביחס לעלייה שנתית ממוצעת של כאחוז בשנה בעשור האחרון. חלק הארי של פליטת גזי החממה בישראל, כמו בשאר העולם, הוא פחמן דו-חמצני. (גזי החממה העיקריים האחרים הם המתאן והפחמנים ההידרוכלוריים.)

לשם סכימת השפעתם של גזי החממה נהוג להמיר אותם למונחי פחמן דו-חמצני, וזאת על בסיס מדד המשקף את פוטנציאל ההתחממות הגלובלית של הגז (Global Warming Potential)²⁷. משקלו של הפחמן הדו-חמצני בסך גזי החממה בישראל ירד מ-86% בשנת 2010 ל-82% ב-2017.

מרבית הפליטה בעולם, וגם בישראל, נגרמת כתוצר לוואי של ייצור אנרגיה. השאר נובע מתהליכים תעשייתיים, מפעילות ענף החקלאות ומן הפסולת המוצקה (לוח 1). ייצור האנרגיה כולל את תעשיות האנרגיה (יצרני החשמל ותעשיות הגז והדלקים), את האנרגיה המשמשת להנעת כלי רכב (תחבורה), את ייצור האנרגיה בתעשיות החרושת והבנייה ואת ייצור האנרגיה על ידי משקי הבית²⁸. בשנת 2016, השנה האחרונה שעבורה יש נתונים זמינים בהשוואה בין-לאומית היה ייצור החשמל אחראי למחצית מסך הפליטה של גזי החממה בישראל, הרבה מעל משקלו הממוצע

לוח 1
פליטות גזי חממה לפי סקטור
אחוז מתוך סך הפליטות, 2016

ישראל	OECD	
80	81	אנרגיה
50	30	תעשיות האנרגיה
6	13	תעשיות ייצור ובנייה
23	23	תחבורה
1	11	משקי בית : לצורך מגורים
0	1	אחר
9	7	תהליכים תעשייתיים ושימוש במוצרים
3	9	חקלאות
8	3	פסולת

המקור: OECD ועיבודי בנק ישראל.

²⁵ <https://www.iea.org/news/defying-expectations-of-a-rise-global-carbon-dioxide-emissions-flatlined-in-2019>

²⁶ המקור לנתוני ישראל בחלק זה הוא אתר הלשכה המרכזית הסטטיסטית, והמקור לנתוני המדינות האחרות הוא אתר הסטטיסטיקה של ארגון ה-OECD, אלא אם כן צוין אחרת.

²⁷ המדד מתייחס לכמות החום שלוכדת יחידת גז אטמוספירית בתקופה נתונה. המדד מוצג במונחי CO₂ על סמך ההערכה שזהו לוכד החום המרכזי באטמוספירה. נהוג להציג את המדד לתקופות של 20, 100 ו-500 שנים.

²⁸ משקי הבית מייצרים אנרגיה בעיקר באמצעות גז פחמני מעובה לבישול וסולר לחימום.

במדינות ה-OECD – כ-30%. הפער נובע בין היתר מהפרש של 20% בין ישראל למדינות ה-OECD בעצימות הפחמן של ייצור האנרגיה, משום שתהליכי ייצור החשמל באותן מדינות יעילים יותר, בממוצע, מבחינה אקלימית מאשר בישראל. זוהי תוצאה של הבדלים במקורות האנרגיה: בחלק ממדינות ה-OECD האנרגיה מיוצרת כמעט כולה באמצעים גרעיניים או באמצעים מתחדשים. משקל פליטת גזי החממה של משקי הבית בישראל נמוך מהממוצע ב-OECD, ככל הנראה מפני ששריפת גז טבעי ודלקים אחרים לצורך חימום ביתי אינם נפוצים בארץ (מה שמתבטא כנראה בשימוש רב יותר בחשמל). הבדל נוסף בין ישראל למדינות ה-OECD בתמהיל הפליטה הוא החלק הגדול של הפסולת בפליטת גזי החממה בישראל; הנזקים הסביבתיים של הפסולת המוצקה חריפים בישראל במיוחד.

לוח 2 מפרט את תמהיל מקורות האנרגיה בישראל ב-2018, את התמהיל ב-2014 ואת מקדם עצימות הפחמן בייצור אנרגיה מכל מקור²⁹. הלוח מראה, למשל, שפליטת פחמן דו-חמצני בייצור אנרגיה באמצעות פחם גבוהה פי 1.8 מאשר בייצור באמצעות גז טבעי. עוד ניתן לראות את השינוי במקורות האנרגיה לייצור החשמל בישראל בשנים האחרונות: בשנת 2014 הייצור התבסס בעיקר על שריפת פחם (49%), ואילו בשנת 2018 ירד משקלו ל-30%, בעוד שמשקל הגז טבעי עלה ל-66%. מעבר זה למקור אנרגיה שמקדם הזיהום שלו נמוך תרם להפחתה ניכרת בפליטת גזי החממה בישראל, ואם יתממשו מספר צעדים צפויים (כמפורט בהמשך) הוא עשוי להתעצם עד שנת 2030 ולהגדיל את תרומתו בהתאם.

לוח 2
תמהיל דלקים בייצור חשמל ומקדמי הפליטה
(% מסך הייצור, בשע"ן)

מקדם (טון פליטת פחמן לשע"ן)	2030*	2018	2014	
3.7	0.7	30	49	פחם
2.1	69	66	48	גז טבעי
2.9	0	0.08	0	מזוט
2.9	0	0.3	0.008	סולר
0.0	30	2	0.15	אנרגיה סולארית

* תרחיש בהתאם להחלטת משרד האנרגיה לגבי הסבת תחנות פחמיות וייצור 30% מהחשמל באמצעים מתחדשים.

המקור: הלמ"ס, U.S. Energy Information Administration ועיבודי בנק ישראל.

הגז השני בחשיבותו, בהקשר של התחממות גלובלית, הוא גז המתאן, שמשקלו בזיהום בישראל עלה מעט בשנים האחרונות והגיע ב-2017 ל-9%. מדד ה-GWP של המתאן ל-100 שנים הוא 28. משמעות המדד היא שבתקופה של 100 שנים יחידת מתאן לוכדת באטמוספירה חום בכמות של פי 28 מפחמן דו-חמצני. הגורמים המרכזיים לפליטת גזי מתאן הם הפסולת המוצקה ותהליך הפירוק שלה, וכן הפליטה של ענף החקלאות³⁰. בשנים האחרונות ירד משקלו של הפחמן הדו-חמצני בסך פליטת גזי החממה לעומת עלייה של משקל הפחמנים ההידרוכלוריים, הגז השלישי בחשיבותו. גזים אלו נפלטים בעיקר בעקבות תהליכי קירור בתעשייה, ומשקלם הגיע ב-2017 לכ-7% מסך הפליטה. מדד ה-GWP של הפחמנים ההידרוכלוריים מוערך בין 1,300 ל-1,500³¹.

²⁹ מקדם זה מוגדר ככמות גזי החממה הנפלטים עבור יחידת אנרגיה המיוצרת מאותו המקור; ניתן לפרשו כעלות של ייצור יחידת אנרגיה במונחי פליטת פחמן דו-חמצני.

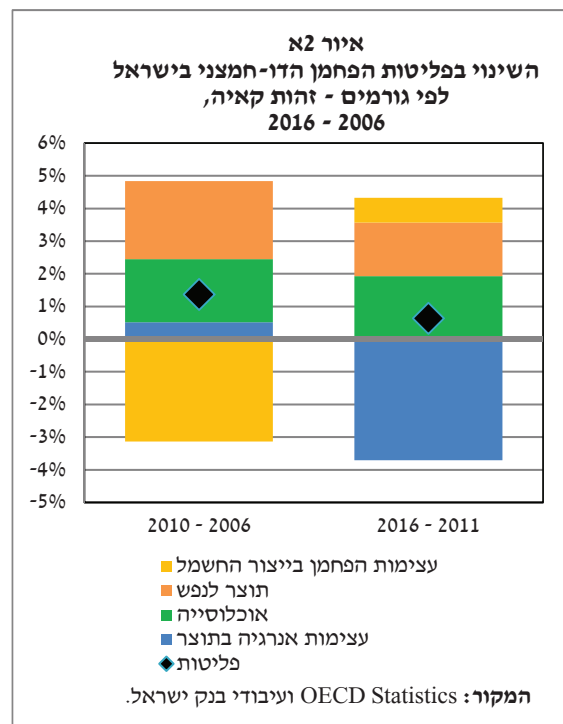
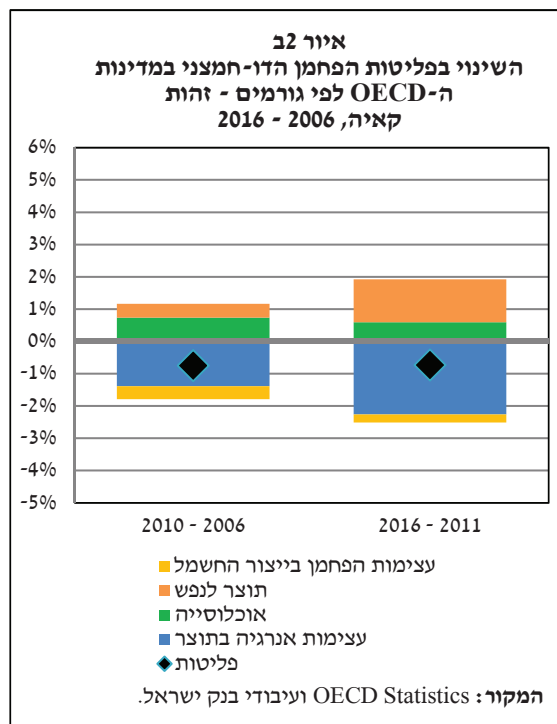
³⁰ המתאן הוא הגז המרכזי בהרכב הגז הטבעי. תהליך שריפת המתאן מייצר פחמן דו-חמצני.

³¹ הפחמנים ההידרוכלוריים התווספו בשנת 2016 לפרוטוקול מונטריאול, שעליו חתמו המדינות החברות ב-1987 בעקבות אמנת וינה להגנה על שכבת האוזון (1985). הפרוטוקול מפרט את החומרים הפוגעים בשכבת האוזון כדי לצמצם את השימוש בהם. הפחמנים ההידרוכלוריים הם חומרים סינתטיים נדיפים שפותחו בארה"ב בעקבות האיסור על שימוש בחומרים שנקבע בפרוטוקול מונטריאול. במהלך השנים התברר שלצד תרומתם לצמצום הפגיעה בשכבת האוזון הם תורמים ללכידת חום באטמוספירה.

נהוג לפרק את השינויים בסך פליטות גזי החממה של משקים לשינויים ברכיביה על פי זהות קאיה³². זהות זו מחלקת את מקורות הפליטה לעצירות הפליטה בייצור האנרגיה (טביעת האצבע הסביבתית של ייצור האנרגיה), עצירות ייצור האנרגיה בתוצר, התוצר לנפש וגידול האוכלוסייה, באופן הבא:

$$\text{פליטה} \equiv \frac{\text{פליטה}}{\text{אנרגיה}} * \frac{\text{אנרגיה}}{\text{תוצר}} * \frac{\text{תוצר}}{\text{אוכלוסייה}} * \text{אוכלוסייה}$$

איור 2 מציג את הרכיבים בזהות קאיה לגבי המשק הישראלי ולגבי ממוצע מדינות ה-OECD. מהאיור עולה שירידת הזיהום בישראל נבעה בשנים האחרונות בעיקרה מירידה בעצירות ייצור האנרגיה בתוצר, שהיא עדיין גבוהה בהשוואה למדינות המפותחות. עצירות זו יורדת במדינות המערב בזכות התייעלות בתהליכי הייצור בתוך כל ענף, ובמידה פחותה בזכות השינוי במבנה המשקים – מעבר לענפים שעצירות האנרגיה שלהם נמוכה יותר. לירידה זו הצטרפה הירידה בעצירות הפחמן בייצור האנרגיה, תוצאת המעבר משימוש בפחם לגז טבעי. לעומת זאת בשנים 2006–2010 הגורם המרכזי שתורם לירידה בפליטה היה השינוי בעצירות הפחמן בייצור האנרגיה; בשנים אלו התרחב השימוש בגז הטבעי לייצור חשמל בישראל, עם הפעלת מאגר ים תטיס, ויבוא הגז ממצרים. באותן שנים גידול האוכלוסייה, גידול התוצר לנפש וגידול עצירות האנרגיה בתוצר תרמו כולם לגידול הפליטה וקיצו את הירידה שנבעה מההתפתחויות האחרות, כך שבסך הכול גדל סך הפליטה בתקופה זו ב-1% לשנה. לעומת זאת במדינות ה-OECD הירידה בעצירות האנרגיה בתוצר נמשכה לאורך כל התקופה, והייתה הגורם המרכזי לירידה בפליטת הפחמן הדו-חמצני.



³² Kaya, Y., & Yokobori, K., Environment, energy, and economy: strategies for sustainability. Tokyo: United Nations University Press, 1997.

3. השפעות פוטנציאליות של התהליכים הבין-לאומיים להאטת ההתחממות הגלובלית על ישראל

היעד של הסכם פריז הוא, כאמור, הגבלת ההתחממות הגלובלית לכ-0.2 מעלות מעבר לרמה ששררה ב-2015. בהתאם לכללי ההסכם קבעה החלטה 542 של ממשלת ישראל משנת 2015 מתווה של יעדי מדיניות, במונחי טון פליטות לנפש, וזה הוגש למוזכירות אמנת האקלים של האו"ם לקראת החתימה על הסכם אמנת האקלים בסוף אותה שנה³³. בהחלטה מפורט תוואי הפחתה מרמת פליטה של 10.1 טון לנפש לשנה ב-2015 ל-8.8 טון עד שנת 2025, ול-7.7 טון עד 2030.

לצד היותה של ישראל שותפה למאמץ העולמי, המחויבות הישראלית ליעדי האקלים העולמיים נובעת גם מהסיכון הכרוך בחריגה מהנורמה הפוליטית הנקבעת בעולם, ובעיקר מהקו השאפתני להפחתת הפליטה שמקדמות מדינות האיחוד האירופי. משום כך יהיה חשוב לבחון בישראל תרחיש מדיניות שיוביל לאפס פליטה בטווח הארוך – למשל ב-2050, בהתאם ליעדי האיחוד האירופי.

מחד גיסא אופפת אי-ודאות את מגמות המדיניות בעולם, שכן פועלים גם כוחות הבולמים את מדיניות צמצום הפליטה, ובראשם הכרזת ארה"ב על פרישה מאמנת האקלים ב-2020³⁴. גם סין והודו ממשיכות בקידום ופיתוח של תחנות חשמל פחמיות, וחלק ממדינות האיחוד האירופי, כדוגמת פולין, יוון, צ'כיה, רומניה, בולגריה וקרוואטיה, ממשיכות לייצר חשמל באמצעות פחם, ולעת עתה אין להן תוכנית יישומית למעבר אל מקורות אנרגיה חלופיים. מאידך גיסא, הכוחות בארגונים הרב-לאומיים וההתפתחויות באיחוד האירופי עשויים גם להביא ללחץ להאצת השגת היעדים לצמצום הפליטה. הבנת ההשלכות של התהליכים הבין-לאומיים על ישראל אינה תיאורטית בלבד, שכן לאימוץ יעד של אפס פליטה, למשל בשנת 2050, יהיו השלכות מיידיות בישראל. זאת משום שלהשקעות של המשק הישראלי כיום בתשתיות הגז וייצור החשמל ולקביעת תקנות הבנייה יש משמעות לטווח של עשרות שנים ויעדי הפליטה ישפיעו על ההשקעות והתקנות האלה.

לאחרונה החליט שר האנרגיה להסב את התחנות הפחמיות בישראל לגז עד 2025, והציע יעד חדש להגדלת הייצור באמצעות אנרגיות מתחדשות לכ-30% מסך ייצור החשמל³⁵. צעדים אלו יאפשרו לישראל לעמוד בהתחייבויותיה במסגרת הסכם פריז. איור 3 מציג את הפליטה לנפש בישראל מ-2006 עד 2017, את היעדים שהוצבו במסגרת המתווה ותחזיות לפליטת הפחמן הדו-חמצני לנפש בישראל בהתאם לצעדי המדיניות: הסבת תחנות הכוח מפחם לגז והגדלת שיעור ייצור החשמל מאנרגיות מתחדשות ל-30%³⁷. לשם השוואה מוצגת באיור גם רמת הפליטה לנפש ממוצעת במדינות ה-OECD בעבר. רמת הפליטה לנפש בישראל ירדה מ-10.5 טון בשנת 2010 ל-9.7 טון ב-2017³⁸, והיא נמוכה מהממוצע במדינות ה-OECD בכל התקופה, להוציא אפיזודה של הפסקת הספקת הגז ממצרים ב-2012, שהצריכה שימוש בחומרי אנרגיה מזהמים כתחליף.

לצורך בניית ההערכה הנחנו שסך הפליטה לנפש שמקורה אינו ייצור חשמל (לדוגמה לצורך תחבורה או לשימוש בתעשייה) יישאר קבוע. הנחה זו מציבה, להערכתנו, גבול עליון לכמות הפליטה ממקור זה. השינויים בסך הפליטה שמקורם אינו ייצור חשמל היו בעשור האחרון מצומצמים ביחס לגידול האוכלוסייה, והאפשרויות שבענף התחבורה

³³ ראו: החלטה מספר 542 של הממשלה מיום 20.09.2015, קישור.

³⁴ ואולם 22 מהמדינות בארה"ב, ובהן רוב הגדולות, ממשיכות במתווה להפחתת הפליטה למרות המדיניות של הממשל הפדרלי. לפרטים נוספים ראו: <http://www.usclimatealliance.org/>

³⁵ https://www.gov.il/he/departments/news/ng_131119

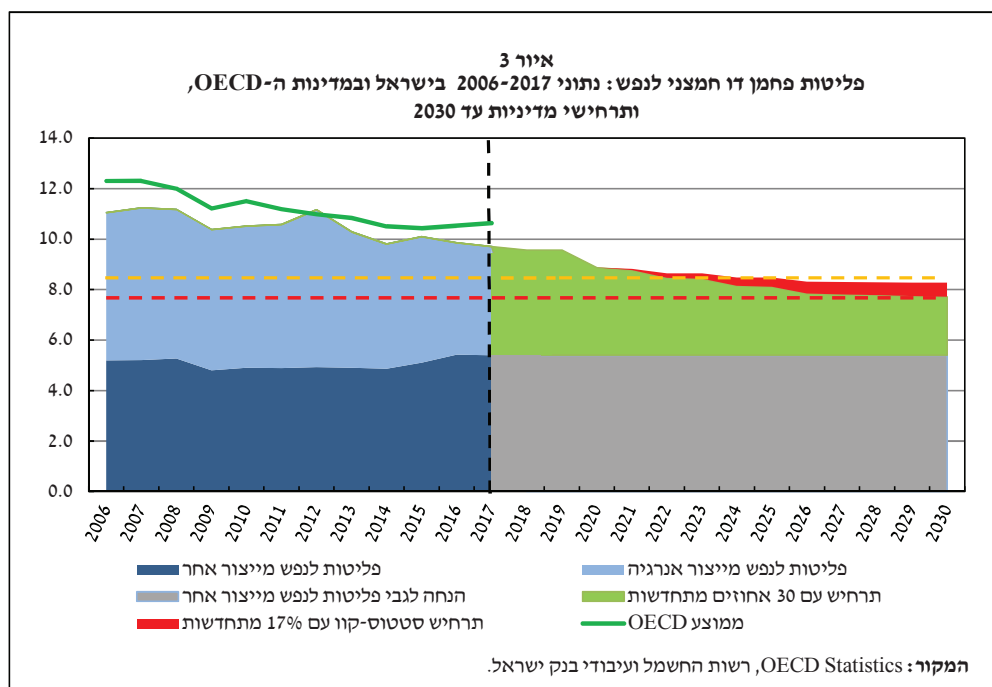
³⁶ https://www.gov.il/he/Departments/publications/Call_for_bids/shim_2030yaad

³⁷ קצב הגידול של צריכת החשמל בתרחיש נגזר מהערכותיה של רשות החשמל, העולות בקנה אחד עם הערכות בנק ישראל (גאלו, 2017). מקדמי הפליטה ליחידת אנרגיה מיוצרת חושבו בהתאם למקדמי הפליטה של רשות החשמל. ראו: התייעצות לקראת קביעת מדיניות להפחתה עד כדי הפסקה מלאה של השימוש בפחם, רשות החשמל.

https://pua.gov.il/Publications/PressReleases/Pages/coil_policy.aspx

³⁸ ראו: הפחתת פליטות גזי חממה בישראל – דוח מעקב שנתי אחר יישום התוכנית והיעדים הלאומיים להפחתת פליטות גזי חממה. נובמבר, 2018.

יגדל חלקם של כלי רכב חשמליים ושחלק מהתעשייה יעבור לשימוש בגז טבעי במקום במזוט, קרוסין וסולר, תומכות באפשרות שהפליטה לנפש שמקורה אינו בייצור חשמל תפחת³⁹. הערכה זו נתמכת במחקר שמצא כי לחשמול התחבורה צפויה להיות תרומה ניכרת להפחתת הפליטה⁴⁰.



מהאיור עולה שגם ללא הסבת התחנות והגדלת הייצור באמצעות אנרגיות מתחדשות פליטת גזי החממה לנפש צפויה להגיע ליעד של 8.8 טון לנפש כבר בשנת 2021, שלוש שנים לפני תאריך היעד. עוד ניתן לראות כי הסבת התחנות הפחמיות בישראל מפחם לגז טבעי ב-2025 אינה מספיקה כדי לעמוד ביעד של 2030, בהינתן שאר ההנחות, אך הגדלת משקלן של האנרגיות המתחדשות בסך ייצור החשמל ל-30%, על פי המתווה שהוצג בתרחישי רשות החשמל, תאפשר את השגתו. עם זאת ניסיון העבר מלמד שהדרך להשיג זאת אינה קלה. לאחר שבעבר יעדי הממשלה בתחום לא הושגו⁴¹ נקבע בהחלטת הממשלה 542 יעד של 10% עד שנת 2020 ויעד נוסף של 17% עד שנת 2030, ונראה כי בשנת 2020 יעמוד המשק הישראלי לראשונה ביעד המקורי שקבעה הממשלה. זאת בזכות הסרת חסמי כניסה לייצור באמצעות אנרגיות מתחדשות, ניהול נכון יותר של מכרזי ייצור לאנרגיות מתחדשות וייעול ההליכים הביروقראטיים. נוסף על אלה החוק לעידוד ההשקעה באנרגיות מתחדשות פוטר ממס את ההכנסות מייצור ביתי של חשמל באנרגיות כאלה⁴². הסרת חסם כניסה לייצור זה צפויה להשפיע על משק האנרגיה במידה לא מבוטלת, שכן האומדנים לפוטנציאל ייצור החשמל על גגות הבתים נעים בין 7% ל-32% מסך ייצור החשמל⁴³.

³⁹ ראו לוח 2 במסמך זה, המתאר את מקדמי הפליטה של הדלקים השונים.

⁴⁰ ראו: ישראל 2050 – כלכלה משגשגת בסביבה מקיימת: השפעות על הצמיחה המקרו כלכלית מישראל, נתן זוסמן ואחרים, המכון הישראלי לדמוקרטיה.

⁴¹ בדיון התברר שהואיל ומחירי הייצור באמצעות אנרגיות מתחדשות ירדו משמעותית, אי המימוש חסך למשק כ-10% מההוצאות על חשמל, אולם הביא לפיגור אחר היעדים הסביבתיים שהציבה הממשלה. ראו: משק החשמל בישראל – לקראת משק חשמל בר קיימא, לקט ניתוחי מדיניות וסוגיות מחקריות. ספטמבר 2017, חטיבת המחקר, בנק ישראל.

⁴² ראו: חוק לעידוד השקעה באנרגיות מתחדשות (הטבות מס בשל הפקת חשמל מאנרגיה מתחדשת), התשע"ז-2016.

⁴³ Vardimon, R. (2011), "Assessment of the potential for distributed photovoltaic electricity production in Israel", Renewable Energy, Vol. 36/2, pp. 591-94.

העמידה ביעדים ביחס לאנרגיות מתחדשות, יחד עם התועלות החיצוניות של פיתוח משק זה, הופכים אותו לכלי מדיניות מועדף, בהיותו מוגדר היטב, מדיד וישים⁴⁴. עם זאת, להערכת משרד האנרגיה מיעוט החשיפה לאור בחודשי החורף ובחלק ניכר משעות היממה והעלויות הצפויות של אגירת אנרגיות מתחדשות אינם מאפשרים, בשלב זה, הסתמכות על אנרגיה פוטו-וולטאית בשיעור גבוה משליש מהספק החשמל⁴⁵. יתר על כן, הפעלת תחנות כוח פוסיליות לגיבוי בשעות ובעונות שבהן האנרגיות המתחדשות אינן זמינות כרוכה בבזבוז ניכר בשל אבטלת החוץ, ולכן הוא אינו עומד על הפרק – לפחות כל עוד לא יוגדלו העלויות הנזקפות לזיהום ויתבטאו בהכבדת המיסוי. חשוב גם לזכור כי ההגדלה המתוכננת של משקל האנרגיות המתחדשות מציבה אתגרים לא פשוטים, כגון השלמת פער ההשקעה בתשתית משק האנרגיה⁴⁶.

4. הדרך הלאה – מס פחמן?

אף שהמשק הישראלי צפוי לעמוד ביעדי פליטת הפחמן שלהם התחייבה הממשלה בהחלטה 542, הדינמיקה של התהליכים הבין-לאומיים עשויה להוליד בשנים הקרובות החמרה של יעדי הפליטה בעולם, שתחייב פעולות נוספות להפחתת הפליטה לנפש במשק הישראלי והתקדמות נוספת אחרי שנת 2030. החלטה 542 של הממשלה כוללת מספר כלי מדיניות שמטרתם הפחתת צריכת החשמל בשיעור של 17% ביחס לתרחיש של "עסקים כרגיל" וצמצום הנסועה הפרטית בשיעור של 20% ביחס לתרחיש כזה. כלי מדיניות נוסף, שזוכה לתשומת לב גדלה והולכת בעולם, הוא מיסוי פחמן. החלטה 542 הטילה על שרי התשתיות, הגנת הסביבה, האוצר והכלכלה להגיש לממשלה תוכנית מפורטת להשגת יעדי האקלים. על בסיס המלצותיהם אימצה הממשלה באפריל 2016 (החלטה 1403) תוכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי החממה, שבה פורטה סדרה של אמצעים אפשריים לטיפול בנושא⁴⁷. עם אלו נמנים ערבויות מדינה בסך חצי מיליארד ש"ח להלוואות לשם השקעה בהתייעלות אנרגטית והפחתת פליטות גזי חממה, מענקים להשקעות בהתייעלות אנרגטית בסך 300 מיליון ש"ח, פחת מואץ למוצרים חוסכי אנרגיה, תקני בנייה ירוקה ופטור ממס על יצרני חשמל ביתי. עוד נקבע שלשם ביצוע התוכנית הלאומית תמונה ועדת היגוי בראשות נציג מהמשרד להגנת הסביבה⁴⁸. אחת החולשות של יעדי ההתייעלות האנרגטית היא שהם אינם מוגדרים היטב, אינם מדידים, וקשה להעריך את יעילותם. לדוגמה, יעדי ההתייעלות מוגדרים ביחס לתרחיש "עסקים כרגיל", אך התרחיש שעליו נבנה יעד ההתייעלות האנרגטית הניח שקצב הגידול השנתי הממוצע של צריכת החשמל יעמוד על כ-3.2%⁴⁹. בדומה לגידול הממוצע בעשור שקדם להחלטה ולתחזית שנכללה בעת שאומצה התוכנית הלאומית ליישום הסכם פריז. בתחזית מאוחרת יותר⁵⁰ נמצא שקצב הגידול של צריכת החשמל (המתאים לתחזית גידול התוצר שמצאו צור וארגוב, 2018) הוא כ-2.7% בלבד. קצב הגידול הנמוך יותר משקף תחזית צמיחה נמוכה יותר של המשק, ללא כל קשר להתייעלות בשימוש באנרגיה. יתר על כן, במחקר מאוחר יותר נמצא כי קצב גידול זה ככל הנראה אף מוטה כלפי מעלה, לנוכח תהליכי התייעלות גלובליים וזליגת ידע על תהליכי ייצור יעילים הגורמים לירידה בעצימות צריכת החשמל במדינות ה-OECD.⁵¹ כמו כן אין בידינו תחזית מהימנה של הביקוש לנסועה, ולכן יעד של הורדת הנסועה לעומת תרחיש הייחוס הוא בעייתי.

⁴⁴ ראו: התייעצות לקראת קביעת מדיניות להפחתה עד כדי הפסקה מלאה של השימוש בפחם, רשות החשמל. https://pua.gov.il/Publications/PressReleases/Pages/coil_policy.aspx

⁴⁵ ראו: https://www.gov.il/he/Departments/publications/Call_for_bids/shim_2030yaad

⁴⁶ ראו: השימוש באנרגיות מתחדשות בישראל, ההתפתחויות הכלכליות בחודשים האחרונים 140, אפריל עד ספטמבר 2015, חטיבת המחקר, בנק ישראל.

⁴⁷ ראו: https://www.gov.il/he/Departments/policies/2016_des1403

⁴⁸ מאז הקמתה פרסמה הוועדה פ שני דוחות מעקב. ראו: https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/reports_reducing_ghg_emissions_in_israel

⁴⁹ ראה: התוכנית הלאומית ליישום הסכם פריז, ספטמבר 2016, המשרד להגנת הסביבה. https://www.gov.il/blobFolder/policy/natl_plan_for_ghg_reduction_and_energy_efficiency_april_2016/he/climate_change_and_energy_efficiency_natl_plan_to_implement_paris_agreement_sept_2016.pdf

⁵⁰ גאלו (2018) תחזית ארוכת טווח לביקוש לחשמל במשק הישראלי.

⁵¹ Gallo, L., (2020) Electricity Intensity in the Developed Countries: Global Divergence, Club Convergence and the Role of the Structure of the Economy.

חולשה נוספת של יעדי ההתייעלות האנרגטית היא שהערכת היעילות של סובסידיות לכך, לצורך ההשקעה, מתבססת על חישוב הנדסי של צריכת החשמל ליחידת ייצור עם הסובסידיה ובלעדיה. מדד זה ליעילות מניח הנחה חזקה, כי ההשקעה בהון החדש לא הייתה מתבצעת ללא הסובסידיה. אם ההשקעה בהון יעיל יותר מבחינה אנרגטית הייתה נעשית גם ללא הסובסידיה, מדובר בהוצאה ממשלתית המסבסדת השקעת הון ותו לא, וממילא החיסכון בפליטה בגין השקעות מסוג זה כבר מובנה בתרחיש "עסקים כרגיל". מעבר לכך, הסובסידיה עלולה לייצר תמריץ בכיוון ההפוך למטרתה, בהיותה תומכת בפירמות המייצרות בעצמות חשמל גבוהה, שהיו עשויות לצאת מהשוק. ייתכן אפוא שהסובסידיה משמרת פירמות וענפי ייצור עתירי אנרגיה באופן מלאכותי.

בחולשות של כלי מדיניות אלו יש כדי לערער את היכולת להשתמש ביעדי ההתייעלות האנרגטית כאמצעי לצמצום פליטת גזי החממה. אמנם אין להתעלם מערכם התודעתי של היעדים ומן המסר הציבורי שהם מעבירים לציבור, אך העלות התקציבית של אמצעי המדיניות, לצד הקושי בניטור האפקטיביות שלהם, מערערים את אמינותם. משום כך מתרחב בעולם הדיון במס פחמן, ככלי מדיניות שעשוי לתת מענה מערכתי ויעיל יותר להפחתת הזיהום⁵². מס פחמן מוטל על פעילות כלכלית שכתוצאה ממנה נפלטת גזי חממה לאטמוספירה. בגלל הקושי להחיל מס שונה על פעילות שונה והקושי לכמת את הפליטה בכל פעילות מדינות נוטות ליישם בשלב זה את מס הפחמן על הפעילות הכלכלית המרכזית הגורמת לזיהום – ייצור האנרגיה⁵³. עם זאת, פיתוח הכלים המדעיים והכלכליים בשנים הקרובות יוכל לאפשר להטיל את מס הפחמן על מגוון רחב יותר של פעילויות המייצרות פליטה בהיקף משמעותי.

היתרון של מס פחמן נובע בראש וראשונה מההתמקדות בלב הבעיה. אמצעי מדיניות זה מטפל ישירות בכשל השוק המרכזי הנובע מהעדר זכויות קניין על אוויר, שבגללו לא ניתן לתמחר את הזיהום ללא התערבות ממשלתית, ולכן מנגנון המחירים מייצר שיווי משקל מעוות. מס הפחמן מייצל את הקצאת המשאבים במשק בהיותו מוטל על המוצר המזהם, וגורם ליצרנים ולצרכנים להפנים במחירו את השפעותיו החיצוניות. בכך הוא תורם לתיעדוף נכון של השימוש באנרגיה. אמנם קשה לדייק מלכתחילה בגודל ההשפעה שיושג על היקף הפליטה, אך יהיה ניתן לווסת את גובה המס בהתאם לפער בין תוצאות הפעלתו להשפעה המבוקשת. מסיבה זו נראה כי הוא היעיל ביותר מבין האמצעים שהשפעתם על יצירת הזיהום היא ישירה. דעה זו מתבטאת גם בדוח של קרן המטבע הבין-לאומית, שבו הובאה השוואה בין מנגנוני ההתערבות⁵⁴. לפי חישובי הקרן רמת המס הנדרשת (בכל העולם) כדי לעמוד ביעדי הסכם פריז היא כ-75 דולרים לטון פליטה של פחמן דו-חמצני. השפעת מס כזה על מחירי החשמל והדלק במדינות מפותחות שונה מאוד ממדינה למדינה⁵⁵, מה שצפוי ליצור שונות גם בסנטימנט הציבורי ביחס למס כזה. פלטניק ושכטר (2008)⁵⁶ מצאו כי בנתוני המשק הישראלי הטלת מס פחמן צפויה לפעול ביעילות להפחתת הפליטה. יחד עם זאת, חשוב שהטלת המס תהיה הדרגתית על מנת לאפשר לפירמות להתאים את אמצעי הייצור שלהם ליחסי המחירים החדשים, ולצרכנים את הצידוד הביתי – כגון מערכות בקרת האקלים הביתיות.

יתרון נוסף של מס פחמן הוא שהערכת השפעתו מבוססת על פרמטר שניתן להעריכו – גמישות הביקוש למחיר, ובפרט בייצור חשמל ובשימוש בכלי רכב, שני מקורות הזיהום העיקריים. גמישויות אלו נאמדו בעולם בטווח שבין 0.2 ל 0.6⁵⁷; זאת אומרת שעלייה של אחוז אחד במחיר החשמל צפויה להקטין את הביקוש לו בשיעור שבין 0.2%

⁵² ראה: ישראל 2050 – כלכלה משגשגת בסביבה מקיימת: השפעות על הצמיחה המאקרו כלכלית מישראל, נתן זוסמן ואחרים, המכון הישראלי לדמוקרטיה.

⁵³ בסקירה של ה-OECD נבחנו מסי פחמן באופן כללי, מיסי פחמן על דלקים ומיסי פחמן על חשמל. מסיים אלו הוטלו בדנמרק, פינלנד, נורווגיה ושוודיה בשנות התשעים; ובצ'ילה, קולומביה, צרפת, אירלנד, יפן, מקסיקו, פורטוגל, צפון אפריקה ושווייץ בעשור האחרון.

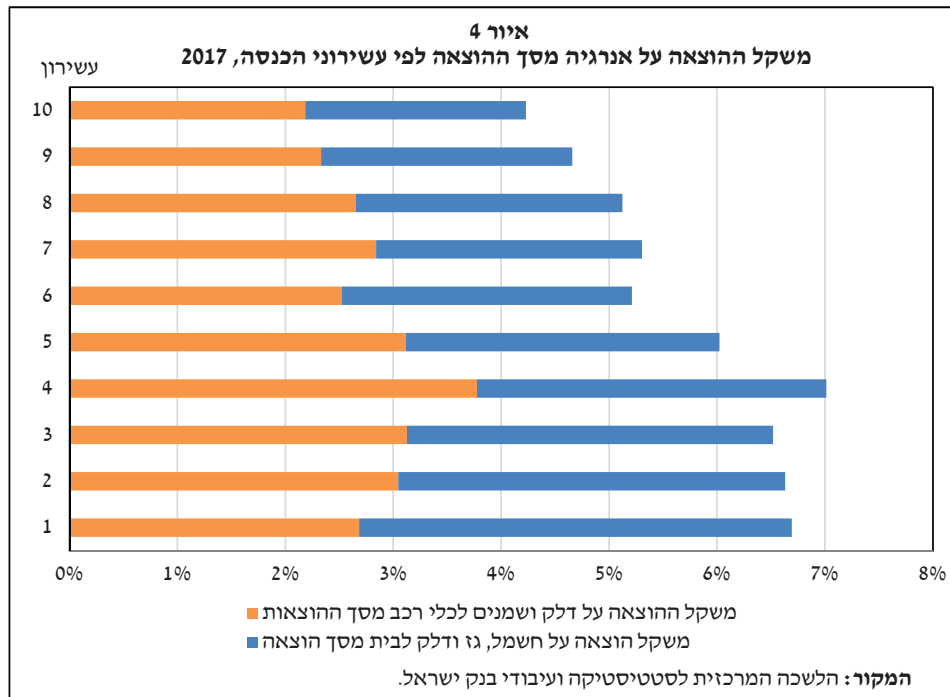
⁵⁴ October 2019. Fiscal Monitor, How to Mitigate Climate Change, IMF.

⁵⁵ שם.

⁵⁶ Analysis of the Impact of Economic Incentives to Control Greenhouse Gas Emissions within the Framework of a General Equilibrium Model of the Israeli Economy, Ruslana Rachel Palatnik and Mordechai, The Economic Quarterly, Vol. 55, No. 4 545-573. pp. (2008, December).

⁵⁷ Labandeira, X., Labeaga, J.M. and López-Otero, X., 2017. : לניתוח על של תוצאות האמפיריקה של גמישות הביקוש לאנרגיה ראה: A meta-analysis on the price elasticity of energy demand. Energy Policy, 102, pp.549-568.

ל-0.6%. גאלו⁵⁸ אמד גמישות של כ-0.3 בישראל⁵⁹. אף שהנחת העבודה במחקרים אלו היא שגמישות הביקוש למחיר קבועה, לא אחת מוצאים בספרות המקצועית כי הגמישות אינה כזאת, ולעתים הדבר יכול להתבטא בהיפוך ההשפעה⁶⁰: במקרה של זיהום האוויר הסיכון הוא שמש נמוך מדי יביא לתחושה שכדאי לשלם את המחיר על הזיהום בתמורה לזכות לזהם – תופעה המכונה בספרות "קנס הוא מחיר". כדי להימנע ממצב כזה ולהביא להשגת התוצאה המבוקשת המס צריך להיות גבוה מספיק. בדוח קרן המטבע הבין-לאומית נערכו מספר סימולציות לשם בחינת המס שיש להטיל על פליטת פחמן כדי להוריד את הפליטה לרמה התואמת את יעדי הסכם פריז, ומהן עלה שהמס הנדרש על טון פליטת פחמן דו-חמצני הוא 75 דולרים.



עוד יתרון של מס הפחמן ביחס לאמצעים אחרים לצמצום הפליטה הוא היכולת לנטר במידה רבה את קבוצות האוכלוסייה שעליהן הוא מוטל, את השפעתו עליהן וכן את השפעתו על שאר ענפי הכלכלה. יתרון זה חשוב במיוחד כי הוא מסייע לטפל בשתי סוגיות שעלויות להקשות על מקבלי החלטות לתמוך במס על פחמן: הרגסיביות שלו (Krogstrup and Oman, p. 20)⁶¹, והשפעתו הדיפרנציאלית על ענפי ייצור שונים – שעשויה להקל על הענפים הנפגעים להתאגד לתגובה פוליטית כנגד המס. אמנם מדידה מדויקת של השלכות מס הפחמן על התפלגות ההכנסות היא מורכבת – שכן עלות המס על מקורות האנרגיה השונים מתפזרת בין מוצרים רבים – אך מדידה ישירה של הוצאות משקי הבית

⁵⁸ קצב הגידול של צריכת החשמל בתרחיש נגזר מהערכותיה של רשות החשמל, העולות בקנה אחד עם הערכות בנק ישראל (גאלו, 2017).

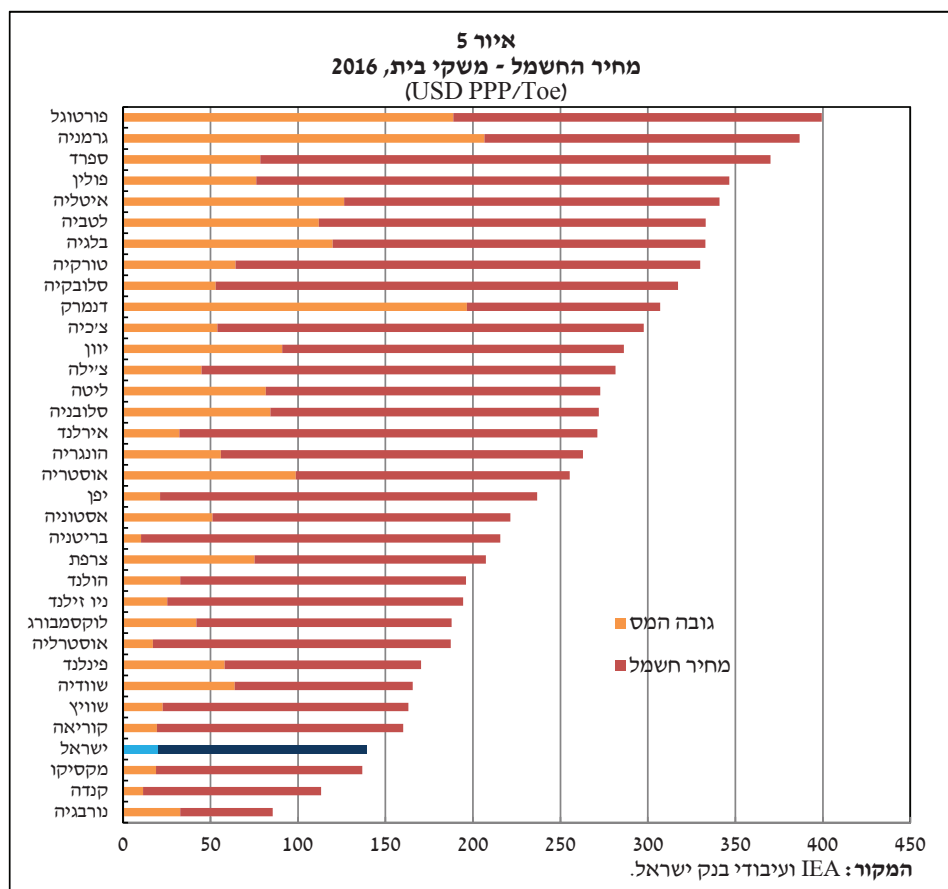
⁵⁹ אמנם במחקר זה לא הייתה התייחסות מפורשת לאפשרות שהביקוש משפיע על המחיר, אך אפשרות זו אינה סבירה בישראל משום שמחירי החשמל נקבעו בה על סמך אומדני עלות הייצור.

⁶⁰ ראו: Gneezy, U. & Rustichini, A., 2000. A fine is a price. The Journal of Legal Studies, 29(1), pp.1-17. והדיון שהתנהל בספרות בעקבות מאמר זה.

⁶¹ Krogstrup, S., & Oman, W., September 2019, Macroeconomic and Financial Policies for Climate Change Mitigation: A Review of the Literature, IMF, WP/19/185.

רק על צריכת אנרגיה בצורת חשמל ודלקים לרכב מעלה כי במשקי הבית מהעשירונים הנמוכים הוצאה זו גבוהה יותר (איור 4). (גם אם זו אינה מדידה מדויקת לחלוטין, אלו הנתונים העומדים לנגד עיני הציבור ועשויים להשפיע על עמדותיו). זאת ועוד, הואיל וחלק ניכר מההוצאה על אנרגיה הוא על דלקים ושמונים לכלי רכב, המס עלול לפגוע יותר בתושבי הפריפריה – תופעה שהביאה, למשל, להתנגדות עזה למס דומה בצרפת, ובסופו של דבר גרמה לביטולו. חשוב אפוא לתת את הדעת על בעיות אלו במסגרת תכנון מס פחמן, אם יוחלט להטילו. פתרון אפשרי הוא להשתמש בחלק מהתקבולים כדי לפצות את האוכלוסיות הנפגעות (ראו תיבה 1).

חשיבות מס הפחמן הפוטנציאלי בישראל נובעת גם מן המחיר הנמוך של החשמל בישראל ביחס למדינות ה-OECD (איור 5). המחיר הנמוך נובע הן ממחירו הנמוך של החשמל בישראל והן ממס נמוך על החשמל. מחיר נמוך זה מגביר את השימוש בחשמל בארץ, ותורם להתפתחות תעשיות ומבנה צריכה עתירי חשמל, דבר שיחמיר את פליטת גזי החממה.



אומדנים לתקבולי הממשלה ממס על פליטת פחמן

תיבה זו מציגה הערכה גסה של התקבולים הפוטנציאליים ממס של 75 דולרים לטון שיוטל על פליטת פחמן דו-חמצני – הרמה שנמצאה על ידי קרן המטבע הבין-לאומית כנדרשת לשם הפחתת היקפי הפליטה בעולם ליעדים שנקבעו בהסכמי פריז. החישוב להלן נערך בהנחה שהמס יוטל רק על השימוש בדלקים לייצור חשמל, לתחבורה, לייצור אנרגיה במגזר העסקי, ולחימום בתים, ומתייחס רק לפחמן דו-חמצני ולא לפליטת גזי חממה אחרים. כך, למשל, הניתוח אינו עוסק במיסוי של פליטת גזי החממה בענף החקלאות, שמשקלה בישראל מגיע לכ-8% מסך פליטת גזי החממה, ובמיסוי של פליטת גזי החממה של תעשיית הכימיקלים והתעשיות העושות שימוש ניכר בגזי קירור. אחת ההחלטות לגבי היישום של מס הפחמן תהיה אם להרחיב את תחולתו לתחומים אלה, כך שהכיסוי יהיה מלא יותר, אך זאת במחיר של הגדלת המורכבות ביישום.

לוח 1 מציג את עיקרי התחשיב. בשורה הראשונה מוצגת כמות הדלקים שנשרפו בישראל בשנת 2017 לצורך ייצור חשמל, תחבורה ועל ידי משקי הבית לפי סוג הדלק, ובשורה השנייה – כמות הפחמן דו-חמצני הנפלטת לאטמוספירה כתוצאה משריפת טון אחד של אחד מהדלקים האמורים⁶². מכפלת כמות הדלקים במקדמי הפליטה, כלומר סך הפליטה מכל דלק, מוצגת בשורה השלישית. מתחת לאלה מופיעים מקדמי הפליטה ליחידת אנרגיה, מחירי הדלקים, הבלו הנוכחי עליהם והתוספת למחיר הדלק כתוצאה מהטלת מס הפחמן. בסימולציה זו אנו מפחיתים את הבלו על הדלקים, בהנחה שמס הפחמן נועד להחליף אותו בייצוג ההשפעות החיצוניות של השימוש בהם. במידה והבלו נועד לייצג השפעות חיצוניות אחרות – כגון השפעות גודש בתנועת כלי רכב – מס הפחמן יכול להתווסף לבלו הקיים.

מס הפחמן ברמה הנבחנת כאן מעלה את מחירי הדלקים בייצור החשמל בשיעורים שבין 60% ל-140%, למעט הסולר, שהבלו עליו גבוה בהרבה ממס הפחמן המוצע. בשקלול לפי הרכב השימוש הנוכחי בדלקים סך עלות הדלקים לייצור חשמל יגדל, על פי חישובנו, ב-87%, וכיוון שעלות הדלקים היא כ-63% מתעריף החשמל⁶³, המס יתורגם לעלייה של 55% בתעריף החשמל. על פי גמישות צריכת החשמל ביחס למחיר שאמד גאלו (2017) – כ-0.3 במוצע משוקלל על פני כל השימושים – עלייה כזאת במחיר תתבטא בירידה של כ-16% בביקוש לחשמל כל עוד התפלגות הדלקים נשארת בעינה⁶⁴. על פי החישוב, לאחר הקיזוז של אובדן תקבולי הבלו – בהתחשב בירידת השימוש בחשמל, ובהנחה שלא תהיה הסטה לשימוש באנרגיות שאינן פולטות פחמן דו-חמצני – הכנסות המדינה ממס הפחמן מוערכות בכ-7.5 מיליארדי ש"ח בשנה. באלו ניתן להשתמש כדי להקל על משקי הבית שייפגעו מהעלאת המס, למשל באמצעות הפחתה אחידה של שיעור המע"מ בנקודת אחוז והפחתת המדרגה התחתונה של מס ההכנסה בנקודת אחוז – או כל צירוף אחר של הקלות מס, הרחבות של ההוצאה הציבורית והפחתת הגירעון בהתאם להעדפות הממשלה. בבחינה שערכנו נמצא שההשפעה של הטלת מס זה במקביל להורדה של אחוז אחד במע"מ תהיה גידול של עד 0.3 אחוז בהוצאות של חמישון ההכנסה התחתון לעומת קיטון של 0.1 אחוז בהוצאות של החמישון העליון. ככל שהמס יעודד החלפה רבה יותר של דלקים מזהמים בפחות מזהמים, או באנרגיות מתחדשות, כך יפחתו תקבולי המס, אך תגדל האפקטיביות שלו בהפחתת הפליטה – שהיא מטרות. כך, למשל, הפסקת השימוש בפחם והחלפתו בגז טבעי תתבטא באובדן הכנסות של יותר ממיליארד וחצי ש"ח לשנה, אך תצמצם את פליטת הפחמן הדו-חמצני בהתאם למתואר באיור 5.

מס הפחמן על הדלקים המשמשים לתחבורה – לפני שמנכים את השפעתו על הנסועה – יגדיל את הכנסות הממשלה ב-4.7 מיליארדי ש"ח לשנה שהיא למעשה תוספת של בין 15 ל-20 אחוזים למחיר הבנזין הנוכחי (כולל הבלו). אמנם, גמישות הביקוש של בנזין למחיר משתנה מאוד בין מדינות אך ישנו קונצנזוס בעולם שהיא נמוכה מאוד.⁶⁵ מכיוון שכך,

⁶² נתונים אלה שונים ממקדמי הזיהום עבור יחידת אנרגיה שצוינו לעיל. זאת משום שניתן להפיק כמות שונה של אנרגיה מטון של דלקים שונים. כך, למשל, באמצעות טון של גז טבעי מייצרים בישראל פי 1.93 אנרגיה מאשר באמצעות טון פחם.

⁶³ ראו: תיאור וניתוח מבנה תעריף החשמל לשנת 2019, נעם בוטוש, מרכז המחקר והמידע, המחלקה לפיקוח תקציבי, כנסת ישראל.

⁶⁴ השינוי בהתפלגות הדלקים ייקבע על פי תגובת חברת ניהול מערכת החשמל ("מנהל המערכת") למחירי הדלקים.

⁶⁵ Havranek, T., Irsova, Z. and Janda, K., 2012. Demand for gasoline is more price-inelastic than commonly thought. *Energy Economics*, 34(1), pp.201-207.

וככל שאין אלטרנטיבה תחבורתית ראויה, ההשפעה של תוספת מס זו על הפליטות מרכבים צפויה להיות מוגבלת. בנוסף, כיום כבר מוטל בלו בשיעור ניכר על הבנזין והסולר וככל שהבלו כבר משקף את השפעות הנסועה על זיהום האוויר – ולא השפעות חיצוניות אחרות כגון גודש, מימון תשתית כבישים וכו' – תעלה השאלה האם, ובאיזה שיעור, יהיה נכון להפחיתו כנגד מס הפחמן.

מקור נוסף של פליטות פד"ח הוא גז הבישול הביתי (גפ"מ) המשמש גם לחימום בחלק ממשקי הבית. ברמות השימוש הנוכחיות, מס פחמן על הגפ"מ יגדיל את הכנסות הממשלה רק במעט, אך חשוב שהמיסוי עליו ישתווה לזה על החשמל כדי למנוע הסטת ביקושים מחימום בחשמל לגז ביתי כתוצאה ממיסוי הדלקים בייצור החשמל.

מס פחמן - סימולציית גובה המס והתקבולים									
סוג דלק	ייצור חשמל					תחבורה		משק בית	
	פחם	גז טבעי	מזוט	סולר	בנזין	סולר	בנזין	גפ"מ	משק בית
שריפת דלק לצורך ייצור חשמל (2017) (טון)	8,306,000	6,039,400	31,800	153,400	2,619,800	3,000,900	2,619,800	118,100	118,100
מקדמי פליטה (טון פד"ח ¹ לטון דלק)	2.3	2.8	3.1	3.2	3.1	3.2	3.1	3.0	3.0
פליטות פחמן דו חמצני (טון)	19,186,860	16,759,335	97,880	487,351.80	5,053,265.00	9,533,859.00	5,053,265.00	348,867.00	348,867.00
ליחידת אנרגיה (טון לשע"ט)	3.7	2.1	2.9	2.90	2.5	3.5	2.5	2.6	2.6
מחיר נוכחי לטון (ללא בלו) (ש"ח)	360	1,002	1,314	1,600	1,573	1,587	1,573	2,192	2,192
בלו (שיעור נוכחי) (ש"ח לטון)	46	17	15	2,945	3,074	2,945	3,074	121	121
"מס פחמן" לטון דלק לפי 75\$ לטון פד"ח ² (ש"ח לטון דלק)	624	749	831	858	830	858	830	798	798
מחיר דלק חדש (כולל מס פחמן) (ש"ח לטון)	984	1,751	2,145	2,458	2,403	2,444	2,403	2,989	2,989
מחיר דלק ישן (כולל בלו) (ש"ח לטון)	406	1,019	1,329	4,545	4,647	4,532	4,647	2,313	2,313
תוספת למחיר (ש"ח לטון)	578	732	816	(2,088)	(2,244)	(2,088)	(2,244)	676	676
מחיר חדש ליח אנרגיה (כולל מס פחמן) (ש"ח לקוט"ש)	0.72	0.25	0.37	1.30	1.30	1.30	1.30	0.72	0.72
מחיר ישן ליח אנרגיה (כולל בלו) (ש"ח לקוט"ש)	0.44	0.14	0.15	2.41	2.41	2.41	2.41	0.44	0.44
תוספת למחיר (ש"ח לקוט"ש)	0.27	0.10	0.22	(1.11)	(1.11)	(1.11)	(1.11)	0.27	0.27
סך תקבולי הממשלה - צריכה נוכחית (מיליוני ש"ח)	26	4,525	5,180	132	2,174	2,574	2,174	94	94
בניכוי תקבולי הבלו (שיבוט) (מיליוני ש"ח)	(357)	4,420	5,180	(320)	(5,879)	(6,265)	(5,879)	80	80
בהתחשב בהפחתת הביקוש (מיליוני ש"ח)	(300)	3,713	4,351	(269)	(4,939)	(5,262)	(4,939)	67	67
יחס המחיר אחרי השינוי במיסוי למחיר היום	2.42	1.72	1.61	0.54	0.52	0.54	0.52	1.29	1.29

פחמן דו-חמצני

שיעור 3.6 ש"ח לדולר

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, משרד האנרגיה ועיבודי בנק ישראל.

ג. דיון, הצעות והמלצות

עד כה ישראל לא עמדה במטרות שהציבה לעצמה בתחום ייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת, אך היא כנראה תעמוד ביעד זה השנה, והיא גם צפויה לעמוד ביעד פליטת הפחמן הדו-חמצני לשנת 2025 (8.8 טון לנפש). אם תצליח לעמוד ביעד של הגדלת שיעור ייצור האנרגיה ממקורות מתחדשים ל-30% בשנת 2030, היא גם צפויה לעמוד ביעד לשנת 2030 (7.7 טון לנפש).

לצד ההתקדמות עד כה חשוב

שיפור השירות של התחבורה הציבורית וייקור הנסיעה ברכב פרטי ככלים להתמודדות עם הגודש בכבישים

- כתוצאה מהעלייה ברמת החיים במקביל לגידול בתעסוקה ופיזור האוכלוסייה, קצב הגידול של הנסועה ברכב פרטי בשני העשורים האחרונים מהיר – כ-4% לשנה. כ-65% מהעובדים נוסעים לעבודה במכונית פרטית, ובחמש השנים האחרונות העלייה של שיעור הנוסעים ברכב פרטי לעבודה היא בקצב של כנקודות אחוז לשנה.
 - משבר הקורונה עשוי להביא לירידה מסוימת בהיקף הנסועה הודות להרחבת היקף העבודה מהבית, אך סביר כי לאחר התאמה חד-פעמית בהיקפה, קצב הגידול בשימוש ברכב פרטי שמקורו בגידול האוכלוסייה ובעלייה ברמת החיים ימשיך להיות מהיר.
 - הדרך לעודד מעבר מנסיעה לעבודה ברכב פרטי לנסיעה לעבודה בתחבורה הציבורית היא שיפור השירות של התחבורה הציבורית וייקור הנסיעה במכונית פרטית. שיפור השירות בתחב"צ כולל את קיצור זמן הנסיעה הכולל, הגדלת אמינותו ושיפור נוחות הנסיעה.
 - לשיפור תשתיות התחבורה הציבורית – מסלולים ייעודיים לתחבורה ציבורית, העדפה ברמזורים, קיום רכבת תחתית (אשר לה מפלס עצמאי), חנייה נוחה (לרכב ולאופניים) בתחנות מרכזיות של האוטובוס והרכבת ועוד – נדרשת הגדלה מסיבית של ההשקעה.
 - היחס בין עלות הנסיעה לעבודה ברכב פרטי לעלות הנסיעה בתחבורה הציבורית הוא כיום אמנם גבוה מעט מאשר לפני כ-20 שנה, אולם בהתחשב בעלייה של ההכנסה לנפש פער זה הפך לפחות משמעותי. הפער נמוך במיוחד עבור פרטים המחזיקים ממילא במכונית פרטית ואינם נושאים בעלות החנייה במקום העבודה.
 - שינויים טכנולוגיים מאפשרים כיום לגבות תשלום על נסיעה בכביש על פי היקף השימוש וזמן השימוש ללא הפרעה לתנועה. כעת, כאשר הטכנולוגיה מאפשרת זאת, גביית תשלום על פי השימוש במשאב הציבורי תוך התייחסות להשפעה החיצונית של הנסיעה ברכב פרטי נראית נכונה יותר מבעבר.
- הצפיפות בכבישי ישראל הולכת ועולה, ונדרש שינוי משמעותי כדי שמצב התחבורה על שלל היבטיו לא יחמיר. כתוצאה מהעלייה של רמת החיים במקביל לגידול בתעסוקה ופיזור האוכלוסייה קצב הגידול של הנסועה ברכב פרטי בשני העשורים האחרונים מהיר – כ-4% לשנה (קצב הגידול בעשור האחרון גבוה אף יותר – 4.6% לשנה). בהשוואה בין-לאומית קצב הגידול המהיר של הנסועה ברכב פרטי¹ מבטא, בין היתר, את הקצב הגבוה של גידול האוכלוסייה בישראל, וכן את העובדה שמספר כלי הרכב ל-1,000 מבוגרים נמוך יחסית ועדיין לא מתקרב לרוויה². לפיכך במבט לעתיד בעיית התחבורה, המאפיינת את כלל המדינות המפותחות, אקוטית יותר במטרופולינים של ישראל³.
- כיום כ-65% מהעובדים נוסעים לעבודה במכונית פרטית, ובחמש השנים האחרונות העלייה של שיעור הנוסעים ברכב פרטי לעבודה היא בקצב של כנקודות אחוז לשנה (איורים 1 ו-2)⁴. הגידול המהיר של הנסועה ברכב פרטי העמיק את העומס על תשתיות התחבורה, והיקף ההשקעה בתשתית לא מדביק את הגידול בשימוש (איור 3).
- משבר הקורונה הביא לצמצום הנסיעה לעבודה, אך במקביל הוא הגדיל, לפחות באופן זמני, את שיעור הנוסעים ברכב פרטי לעבודה. קשה להעריך באיזו מידה השינויים בדפוסי הנסיעה לעבודה הם קבועים, אולם יש להניח כי ללא

¹ נסועה ברכב פרטי - סך הקילומטרים שעוברות המכוניות הפרטיות.

² ראו למשל איור 3.5 בדוח מיוחד של חטיבת המחקר: העלאת רמת החיים בישראל באמצעות הגדלת פריון העבודה, אוגוסט 2019.

³ לדיון בגורמים שתרמו לגידול הנסועה ברכב פרטי בישראל, ובפרט לגורמי המדיניות שתרמו לגידול זה, ראו "התחבורה הפרטית בישראל: ניתוח ההתפתחויות בשני העשורים האחרונים", לקט ניתוחי מדיניות, בנק ישראל, פברואר 2019.

⁴ נתונים אלו הם טרם משבר הקורונה.

עידוד השימוש בתחבורה ציבורית, לאחר התייצבות על שיווי משקל חדש, קצב הגידול של הנסיעה לעבודה במכונית פרטית יחזור לקצב שהכרנו בעבר.

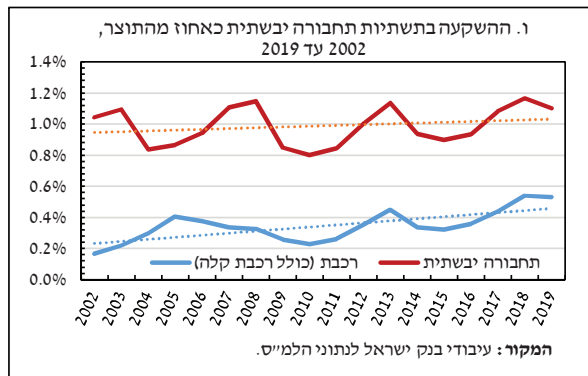
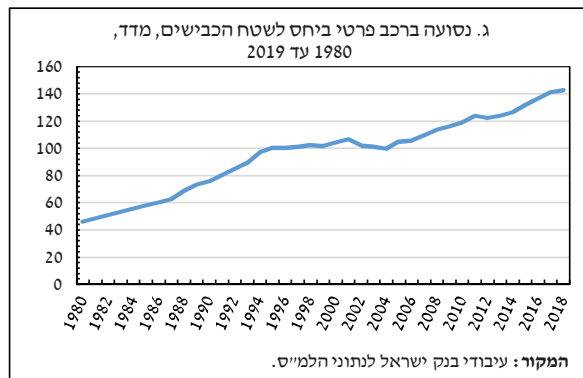
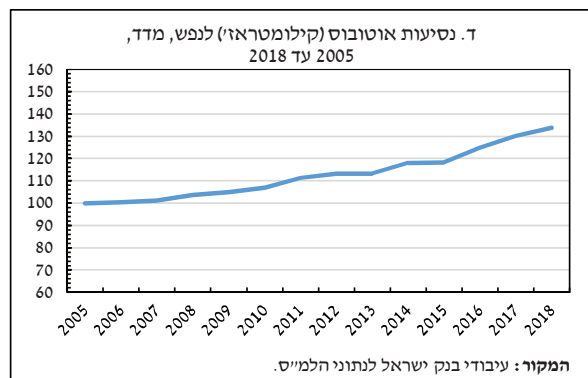
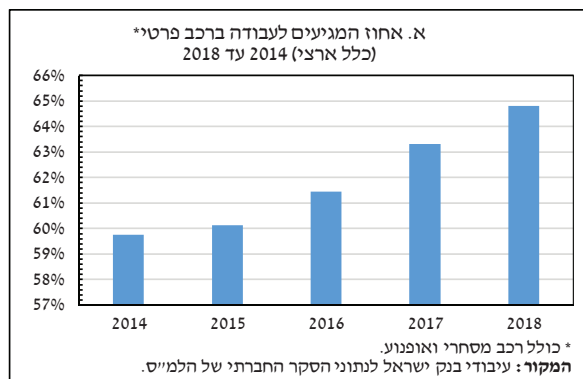
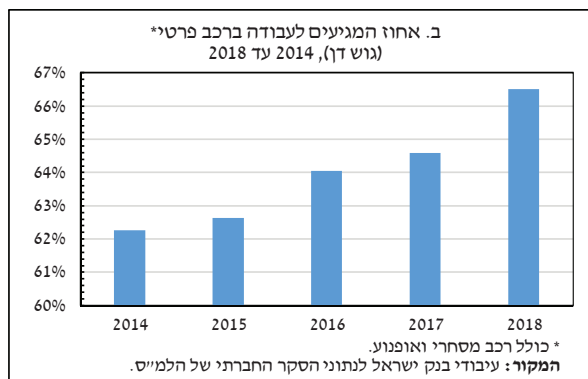
הדרך לעודד מעבר מנסיעה לעבודה ברכב פרטי לנסיעה לעבודה באמצעות תחבורה ציבורית היא שילוב של שיפור השירות של התחבורה הציבורית וייקור הנסיעה במכונית פרטית. שיפור השירות כולל את קיצור זמן הנסיעה הכולל, הגדלת אמינותו ושיפור נוחות הנסיעה. אלו יחדיו יסייעו לתחבורה הציבורית להציע אלטרנטיבה טובה לנסיעה במכונית הפרטית. בהקשר זה הראו סוחוי וסופר (2019) כי כאשר ישנה אפשרות של יוממות ברכבת, שהנסיעה בה נחשבת לנעימה ומהירה יותר מאשר הנסיעה באוטובוס, שיעורם של בעלי גישה לרכב פרטי הנוסעים לעבודה ברכבת דומה לשיעורם של חסרי גישה לרכב פרטי⁵. ללא שינוי מדיניות, שיכלול הסטה של חלק מהנוסעים ברכב פרטי לשימוש בתחבורה ציבורית, הכבישים באזורים הצפופים יהפכו לפחות יעילים במשך יותר ויותר משעות היממה, והפגיעה ברווחה תלך ותעצים. דרכים אפשריות לקיצור זמן הנסיעה הכולל בתחבורה ציבורית הן מתן יתרון בזכות הדרך לתחבורה הציבורית (נתיבי תחבורה ציבורית – נת"ץ), צמצום זמן ההמתנה בתחנה ושיפור השירות והתשתית לנסיעת "הקילומטר האחרון"⁶. נתוני הנסיעות בקווי אוטובוסים קבועים מצביעים על עלייה בתדירות השירות לאורך 15 השנים האחרונות (איור 4). גם העלייה בנסיעה ברכבת מבטאת ככל הנראה שיפור בשירות (איור 5). אולם המשך התרחבות הנסיעה ברכב פרטי על חשבון נסיעה בתחבורה ציבורית, במיוחד של המתגוררים בגוש דן, שהוא אזור צפוף ובעל פוטנציאל לתחבורה ציבורית יעילה, מעיד שכדי לחולל מגמה של מעבר מנסיעה ברכב פרטי לנסיעה בתחבורה ציבורית נדרש לעשות יותר⁷.

לשיפור תשתיות התחבורה הציבורית – מסלולים ייעודיים לתחבורה ציבורית, העדפה ברמזורים, קיום רכבת תחתית (אשר לה מפלס עצמאי), חנייה נוחה (לרכב ולאופניים) בתחנות מרכזיות של האוטובוס והרכבת ועוד – נדרשת הגדלה מסיבית של ההשקעה. בשנים האחרונות ניכרת עלייה מסוימת של ההשקעה בתשתיות תחבורה, ובפרט בתשתיות הרכבת (איור 6), אך זאת עלייה מתונה, שאין בה כדי לספק את הגידול המהיר של הביקוש.

פרויקט המטרו בגוש דן, המורכב משלושה קווים שיחברו את אזורי המגורים בגוש דן עם מרכזי התעסוקה, וישתלבו בקווי הרכבת הקלה בתל אביב, נמצא כעת בשלבי תכנון, ומהווה עוגן משמעותי להשקעה בתשתית התחבורה בגוש דן. העלות הכוללת המוערכת של הפרויקט נאמדת בכ-150 מיליארדי שקלים, והיא צפויה להתפרס על פני כ-15 שנה – השקעה שנתית של יותר מחצי אחוז תוצר. סינכרון קווי המטרו עם שאר רכיבי רשת התחבורה הציבורית ומיקום התחנות חשובים להצלחת הפרויקט, ולכן ראוי כי תוקדש לכך תשומת לב מרבית. מבחינה זו רצוי להעניק סמכויות לרשות מטרופוליטית (או לגוף דומה) אשר תאגד את הצרכים של כלל תושבי גוש דן ותייעל את קבלת ההחלטות, שכיום תלויה במידה רבה בהסכמת הרשויות שהמטרו מתוכננת לעבור בהן.

שאלת מימון הפרויקט היא שאלה נפרדת, אך היא רלוונטית לקבלת ההחלטה על הפרויקט. הואיל ומדובר בפרויקט יקר, שיש לו השפעות חיצוניות חיוביות, לא ניתן (ולא רצוי) לממן את הוצאות הקמתו רק על ידי המשתמשים (בצורה של עלות הנסיעה). חלוקת הנטל היא החלטה פיסקלית, ומחייבת ראייה כוללת של ההשקעות הממשלתיות בתשתיות במרכז ובפרפריה וקביעה כוללת של מידת הפרוגרסיביות שבה הממשלה מעוניינת לממן את הפרויקט⁸. אחת האופציות המומלצות היא לחייב את העסקים בגוש דן וכן את התושבים אשר צפויים ליהנות מהפרויקט במימון חלקי שלו. כך

איור 1



נעשה למשל בפרויקט בניית קו רכבת חדש בלונדון (Crossrail), שחלק ניכר מהקמתו מומן באמצעות מיסוי ייעודי על העסקים בלונדון, ועל ידי הרשות המוניציפלית ורשות התחבורה של לונדון.⁹

אשר להשקעה בתשתיות כבישים לתחבורה ציבורית – קשה לכמת כיום את ההשקעה בנתיבי תחבורה ציבורית ייעודיים, שכן בשלב ההשקעה אין צורך בחלוקתה בין נתיבי ייעודי לתחבורה ציבורית לנתיבי המיועד לנסיעה של כל כלי הרכב. למעשה חלוקה של נתיבי הנסיעה על פי ייעוד אפשרית גם במערכת הכבישים הקיימת, כפי שנעשה בקביעת נתיב 2+ בכביש החוף. המרה של נתיבים קיימים הפתוחים לכלל כלי הרכב לנתיבי תחבורה ציבורית מצמצמת את פער זמני הנסיעה בין נסיעה בתחבורה ציבורית לנסיעה ברכב פרטי על ידי שילוב של קיצור זמן הנסיעה בתחבורה ציבורית והארכת זמן הנסיעה במכונית פרטית¹⁰.

הכלי הנוסף לאיזון הביקוש בין תחבורה ציבורית לנסיעה ברכב פרטי הוא כספי, דהיינו יצירת פער בין מחיר הנסיעה ברכב פרטי למחיר הנסיעה בתחבורה ציבורית. חשוב להשתמש בשני הכלים יחדיו – קיצור הזמן ושיפור האיכות של הנסיעה בתחבורה ציבורית והרחבת פערי המחיר – מפני ששימוש בכלי אחד בלבד יחייב קביעת מחיר גבוה מאוד לנסיעה ברכב פרטי או האטה קיצונית של הנסיעה בו (ופגיעה בניצולת של תשתית הכביש).

הפער בין עלות הנסיעה לעבודה ברכב פרטי לעלות הנסיעה בתחבורה הציבורית הוא כיום אמנם גבוה מעט מאשר לפני כ-20 שנה, אולם בהתחשב בעלייה של ההכנסה לנפש אפשר לומר שפער זה נעשה פחות משמעותי. הפער הופך לנמוך במיוחד אם הפרטים מחזיקים ממילא מכונית פרטית ואינם נושאים בעלות החנייה במקום העבודה. בהנחות שונות ניתן להעריך כי ממוצע הפער היומי בעלות ההוצאות המשתנות בין נסיעה במכונית פרטית לנסיעה באוטובוס הוא בין 10 ל-15 שקלים ליום¹¹.

כיום בעלי הרכבים הפרטיים משלמים כמה מסים מרכזיים: (א) מס קנייה, מכס ומע"מ; (ב) אגרת רישוי; (ג) בלו על בנזין (וסולר) בהתאם לצריכת הדלק של הרכב שבבעלותם. מס קנייה, מכס, מע"מ (ללא מע"מ על דלק) ואגרת רישוי משולמים ללא קשר לשימוש במכונית. העובדה שהמס תלוי בשווי הרכב, במידת הזיהום שלו, באבזורי הבטיחות ובמדינת הייצור מצמצמת מאוד את הקשר שבין היקף המס לשימוש של רוכש המכונית בתשתית, ובכך נפגעת היעילות של המסים ככלי לצמצום השימוש ברכב פרטי. הוא הדין באגרת הרישוי, שהיא סכום קבוע ללא קשר לשימוש. המס על הבנזין (וסולר) הוא במידה רבה מס על פי השימוש, אלא שהוא אינו מביא בחשבון את השעה ביממה ואת האזור בארץ שבהם נעשה השימוש בכביש, ותלוי בצריכת הדלק של המכונית. עם כניסתן של המכוניות ההיברידיות והחשמליות גדלה מאוד השונות בין מכוניות בצריכת הדלק, וככל שמשקל המכוניות ההיברידיות והחשמליות בסך צי הרכב גדל כך מצטמצם הבלו המשולם לק"מ נסיעה.

הירידה בהשפעתו של הבלו המוטל על בנזין (וסולר) על הבחירה לנסוע ברכב פרטי ביחס לנסיעה בתחבורה ציבורית פועלת במקביל לשינויים טכנולוגיים, המאפשרים כיום לגבות תשלום על נסיעה בכביש על פי היקף השימוש וזמן השימוש ללא הפרעה לתנועה. כעת, כאשר הטכנולוגיה מאפשרת זאת, גביית תשלום על פי השימוש תוך התייחסות להשפעה החיצונית של הנסיעה ברכב פרטי ("מס פיגור", "ה"קונס" על ההשפעה החיצונית) נראית נכונה יותר מבעבר. במקביל ניתן להפחית את

פרטית. אולם אגרות הגודש מופעלות רק על הנכנסים לאזור הצפוף ולא על כלל הנוסעים באזור וגובה התשלום אינו תלוי בהיקף הנסיעה באזור הצפוף – ואלה מקטינים את יעילותן¹². נדגיש, כי כדי שהאפקטיביות של אגרות הגודש תגדל חשוב מאוד שהן יוטלו במקביל לשיפור של חלופת התחבורה הציבורית. להצלחה של אגרות הגודש חשובה גם בניית חניוני "חנה-סע" הצמודים למסופי התחבורה הציבורית בכניסה לערים, דוגמת החניון במחלף שפירים שמורחב בימים אלו לאור הביקוש הגדול לשירותיו. אלו יסייעו לקצר את זמן הנסיעה לעבודה בתחבורה הציבורית ויגדילו את התחליפות בין נסיעה בתחבורה ציבורית לנסיעה במכונית פרטית. ככל שתחליפות זו גבוהה יותר גמישות הביקוש (ביחס למחיר) לנסיעה במכונית פרטית גדלה, וההשפעה של אגרת הגודש או של כל מס אחר על נסיעה במכונית פרטית תהיה משמעותית יותר.

הגדלת עלות החנייה היא אמצעי נוסף לעידוד נסיעה בתחבורה ציבורית. כיום עובדים רבים נהנים מחניה חינם של רכבם הפרטי, הממומנת על ידי מקום העבודה, והטבה זו פטורה ממס. לעומת זאת תשלום של המעסיק על הוצאות הנסיעה בתחבורה ציבורית חייב במס. מיסוי הטבת החנייה בד בבד עם מתן פטור ממס לתשלום המעסיק על שימוש בפועל בתחבורה הציבורית יבטל תמיכה זו של מערכת המס בנסיעה ברכב פרטי. עידוד המעסיקים לתת לעובדים הטבה כספית תמורת ויתור על שימוש בחניה יהווה תמיכה נוספת בתחבורה הציבורית¹³. גורם נוסף המעודד הגעה לעבודה ברכב פרטי הוא הרשות הנתונה כיום לחנות לצד הכביש במחיר זול. פער המחיר בין חנייה לצד הכביש לחנייה בחניון מוסדר באזורים הצפופים מייצר נסיעה עודפת בחיפוש אחר מקום חנייה. זוהי סיבה נוספת לתיקון העיוות הכרוך במחירה הזול של החנייה לצד הכביש הן לתושבי העיר והן ליוממים. לפיכך מוצע לבטל את מחיר המקסימום לתשלום על פי החוק על חניית "כחול-לבן" ולאפשר לרשות המקומית לייקר אותה.

¹² לדיון ביעילות של אגרות גודש מסוגים שונים (מעבר בין טבעות, נסיעה בתוך שטח המוגדר כצפוף, נסיעה על פי ק"מ ועוד), ובפוטנציאל שלהן בהפחתת הגודש ראו OECD, 2019, Assessing Incentives to reduce congestion in Israel.

¹³ מחקרים רבים מוצאים שלסבסוד חנייה יש השפעה משמעותית על בחירת אופן ההגעה לעבודה. לסיכום מחקרים בנושא ראו למשל R. Willson and D. C. Shoup (1990). "Parking subsidies and travel choices: assessing the evidence", Transportation, 17(2), pp. 141-157. למחקר מהתקופה האחרונה על ההשפעה של מתן תמורה כספית עבור ויתור על חנייה לצמצום הנסיעה ברכב פרטי בגרמניה ראו C. Evangelinos et al. (2018). "Pricing workplace parking via cash-out: Effects on modal choice and implications for transport policy", Transportation Research Part A: Policy and Practice 113, pp. 369-380.