



המכון הישראלי
לדמוקרטיה

הגידול במספרם של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה – האם מערכת ההשכלה הגבוהה מוכנה לקליטתם?

כלכלן ועמית מחקר במכון הישראלי לדמוקרטיה ומרצה
במחלקה לכלכלה באוניברסיטה העברית בירושלים. תחומי
המומחיות שלו הם כלכלת עבודה, כלכלת המגזר החרדי,
מיסוי אופטימלי, יוקר המחיה, כלכלת בריאות.

ד"ר איתן רגב

חבר בצוות המחקר של המרכז לממשל וכלכלה במכון
הישראלי לדמוקרטיה. סטודנט לתואר שני בכלכלה
באוניברסיטה העברית בירושלים.

גבריאל גורדון

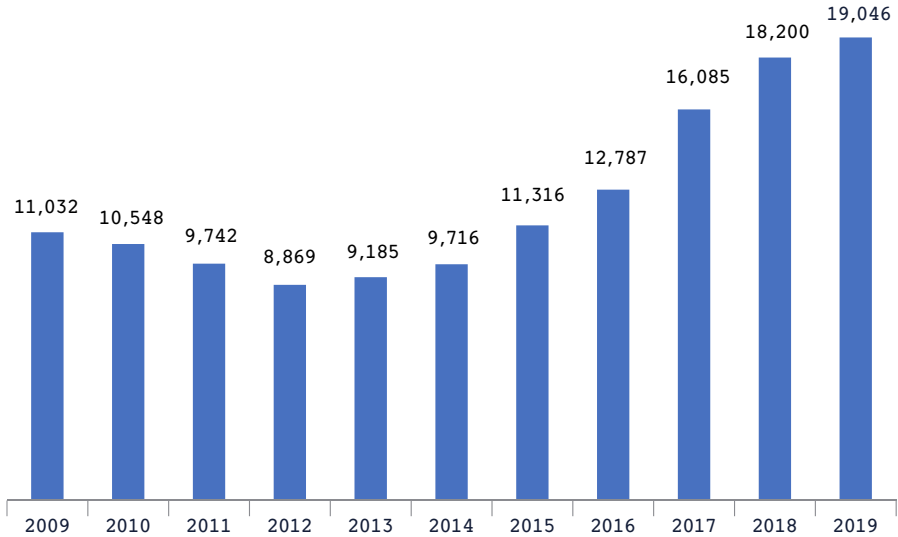
מבוא: רפורמת 5פי2 והשפעתה על הביקוש הצפוי ללימודים אקדמיים בתחומי המדעים וההנדסה

בשנת 2013 הותנעה יוזמת "5פי2" בעקבות ירידה משמעותית במספר התלמידים המסיימים בהצלחה את התיכון ברמת 5 יח"ל (יחידות לימוד) במתמטיקה, בפיזיקה, בכימיה ובמקצועות הטכנולוגיה, וכן בגלל המחסור הגובר במורים בתחומים אלו. מגמות אלו אתגרו את המשק הישראלי, גם לנוכח הצמיחה העקבית בענפים ובמספר המשרות שנדרשת בהן מצוינות בתחומי המתמטיקה, המדעים והטכנולוגיה, ותרמו להעמקת הפערים בחברה הישראלית ולפגיעה בקצב הצמיחה של פריון העבודה והמשק הישראלי. מטרת היוזמה הייתה להפוך את המגמות הללו ולהכפיל את מספר התלמידים המסיימים תיכון במגמות מתמטיקה, פיזיקה, כימיה והנדסה ברמת 5 יח"ל.

נתוני משרד החינוך מלמדים כי יוזמה זו, יחד עם יוזמות נוספות של משרד החינוך, כגון "לתת חמש" (הפועלת מאז 2015) ו-"עתודה מדעית טכנולוגית" (הפועלת מאז 2011), נשאו פרי. בשבע השנים האחרונות חל זינוק של כ-115% במספר הזכאים לתעודות בגרות במתמטיקה ברמת 5 יח"ל – כאמור, אחרי שנים של ירידה מתמדת. בשנת הלימודים תשע"ז-2016/17 נרשם גידול של כ-3,300 זכאים לעומת השנה שקדמה לה, בשנת הלימודים תשע"ח-2017/18 – גידול נוסף של כ-2,100, ומגמת העלייה נמשכת. בסך הכול, בין שנה"ל תשע"ב-2011/12 לשנה"ל תשע"ט-2018/19 חל גידול של כ-10,200 במספר הזכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה (תרשים 1).

תרשים 1

מספר הזכאים לתעודות בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה, 2009-2019¹



מקור: עיבודי המחברים לנתוני משרד החינוך ונתוני הלמ"ס.

לנוכח הזינוק בשיעור בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה (שרבים מהם נוטים לפנות למסלולים הריאליים באקדמיה) עולה שאלה באשר להיקף הגידול הצפוי בביקוש למסלולים אלו באקדמיה בחומש הבא (תשפ"ב-תשפ"ו), כאשר צפוי שבוגרים אלו ייכנסו בשערי האקדמיה.

שתי השאלות שמחקר זה מבקש לבחון הן:

- (1) באיזה שיעור צפוי לגדול בחומש הבא מספר המועמדים למסלולים הריאליים (המדעים וההנדסה) בעקבות הגידול במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה?
- (2) האם מערכת ההשכלה הגבוהה מוכנה להתמודדות עם הגידול הצפוי במספר המועמדים ללימודים במסלולים אלו ולקלוט אותם כהלכה?

1 מספר הזכאים לבגרות ברמת 5 יח"ל ב-2019 הוא אומדן המתבסס על מספר הניגשים לבגרות ברמת 5 יח"ל ב-2019 ועל שיעורי המעבר בקרב הניגשים לבגרות ברמת 5 יח"ל ב-2018.

רקע

בשנים האחרונות ראו אור מספר מחקרים שבחנו את תרומתם של לימודי 5 יח"ל במתמטיקה לכושר ההשתכרות של הבוגרים, לבחירת המסלול האקדמי שילמדו בו ולאופק המקצועי שלהם. קמחי והורוביץ (2015)² מראים כי מעבר מ-4 יח"ל במתמטיקה ל-5 יח"ל מאפשר ללמוד בהמשך את התחומים שמובילים לשכר גבוה יותר. עוד הם מראים כי ההשפעה על נשים גדולה מההשפעה על גברים, כלומר - מעבר זה מצמצם את הפערים המגדריים בהתפלגויות של תחומי הלימוד האקדמיים. פוקס (2016)³ מראה כי אחד הגורמים המרכזיים לפערי השכר השעתיים בין גברים לנשים הוא השיעור הנמוך יחסית של נשים עם תעודת בגרות של 5 יח"ל במתמטיקה, שגורר בהמשך לכיוון שיעורן הנמוך במקצועות הריאליים – באקדמיה ובשוק התעסוקה. למרות שנשים מהוות כ-60% מכלל הסטודנטים באקדמיה בכל התארים, שיעורן בתארים בתחומי המדעים וההנדסה קטן מ-30%. נתונים אלה יכולים להסביר את הייצוג הנמוך של נשים בתעסוקה במגזר ההיי-טק – 26% בלבד. בהקשר זה חשוב להדגיש כי ייצוג היתר של בוגרי 5 יח"ל בקרב בעלי תארים במקצועות הריאליים (יחד עם פערי היכולות האינהרנטיים) תורמים כמובן לפער בין רמת השכר הממוצעת שלהם לזו של בוגרי 3 יח"ל ו-4 יח"ל. כפי שניתן לראות בתרשים 2, פער זה מתרחב עם הגיל. בשנת 2014, בקרב ילידי 1978-1988 (שהיו אז בני 26-36), הפער בין ההכנסה השנתית הממוצעת של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה לזו של בוגרי 4 יח"ל עמד על כ-40 אלף ש"ח. לעומת זאת, ב-2017 (כאשר ילידי 1978-1988 היו כבר בני 29-39), צמח פער זה לכ-60 אלף ש"ח.

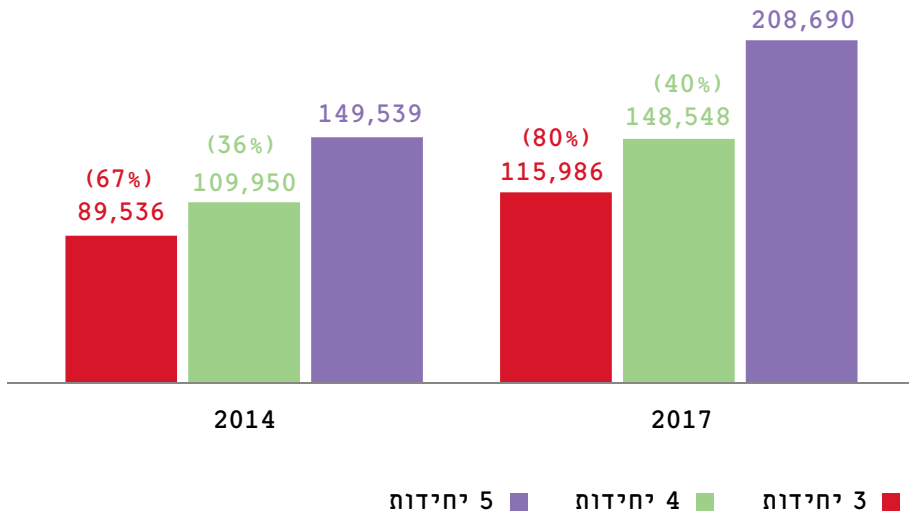
2 אייל קמחי ואריק הורוביץ, "החשיבות של היקף לימודי המתמטיקה בתיכון ללימודים אקדמיים ולקריירה העתידית של התלמידים בישראל", מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל, 2015.

3 הדס פוקס "פערים מגדריים בשוק העבודה", בתוך: אבי וייס (עורך), **דוח מצב המדינה – חברה, כלכלה ומדיניות 2016**, מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל, 2016.

תרשים 2

הכנסה שנתית ממוצעת של אקדמאים ילידי 1978-1988, לפי מספר יח"ל במתמטיקה, בש"ח, 2014 ו-2017

(בסוגריים: פער השכר באחוזים לטובת בוגרי 5 יח"ל)

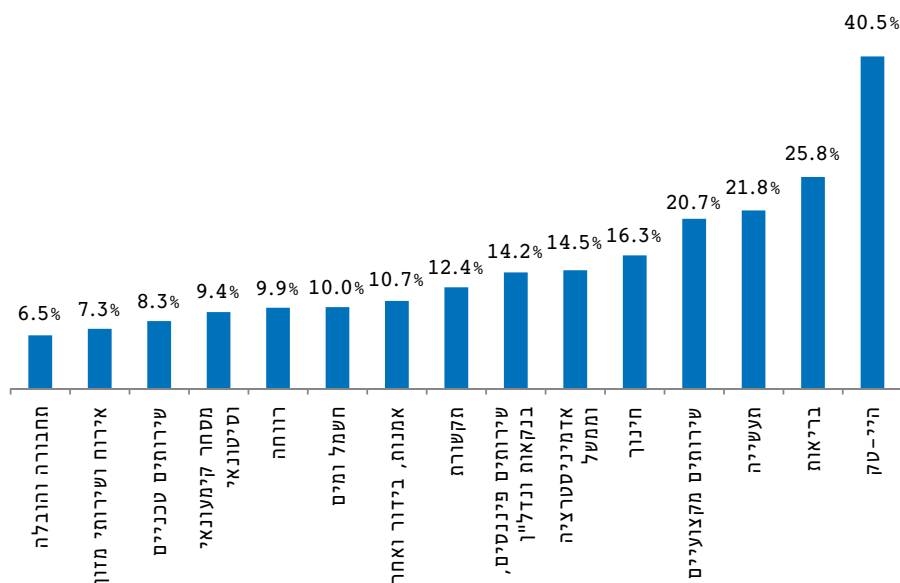


מקור: עיבודי המחברים לנתונים מינהליים של משרד החינוך, המלי"ג ורשות המיסים.

ייצוג היתר של בוגרי 5 יח"ל במקצועות האקדמיים הריאליים בא לידי ביטוי בהמשך בייצוג גבוה במיוחד בענפי ההיי-טק (המאופיינים בשכר גבוה משמעותית מן השכר הממוצע). כפי שניתן לראות בתרשים 3, שיעורם של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה הוא כיום מעל ל-40% מן המועסקים במקצועות בענפי ההיי-טק. לאור זאת, לזינוק שנרשם בשנים האחרונות במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה עשויה להיות השפעה חיובית גדולה על רמות השכר והפריזון במשק, אבל רק אם יתאפשר גם לבוגרים החדשים להשתלב במסלולים הריאליים באקדמיה בשיעורים דומים (לפחות) לאלו שנרשמו בשנים האחרונות. למעשה, נתוני תרשים 3 (המתייחסים לקבוצת גיל מבוגרת יחסית) משקפים רק חלקית את שיעורי ההשתלבות של בוגרי 5 יח"ל בלימודים הריאליים והמדעיים, כיוון שבשנים האחרונות גדל מאוד שיעור בוגרי 5 יח"ל הפונים ללמוד במסלולים הריאליים באקדמיה בעקבות הגידול בפרמיית השכר וביוקרתם של מסלולים אלו (כפי שיוצג בהמשך).

תרשים 3

שיעור בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה לפי ענף תעסוקה בקרב ילידי 1978-1988 בעלי תעודת בגרות, 2017 (%)



מקור: עיבודי המחברים לנתונים מינהליים של משרד החינוך, המל"ג ורשות המיסים.

למרות החשיבות הגדולה שיש ברמה המשקית ליכולתה של המערכת לתרגם את הגידול במספר בוגרי 5 יח"ל לגידול במספר האקדמאים במקצועות הריאליים, סוגיית מוכנותה של מערכת ההשכלה הגבוהה לקליטת בוגרים אלו טרם נחקרה. הסיבה העיקרית לכך היא שהגידול במספרם היה מהיר ודרמטי כל כך (כ-115% בתוך 7 שנים בלבד). הגידול גם היה מפתיע בהתחשב בכך שמגמה זו החלה רק לפני שנים ספורות והתחזקה במיוחד בארבע השנים האחרונות, אחרי שנים של הידרדרות במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה. מידת ההצלחה של הרפורמה והמהירות שבה יעדיה הושגו הפתיעו לטובה, אך בשל כך, בעת התנעת הרפורמה, סוגיית מוכנותה של מערכת ההשכלה הגבוהה עדיין לא עמדה על הפרק.

ואולם המצב הנוכחי שונה. במחקר חדש של בנק ישראל בוחנים זוסמן ומעגן (2019)⁴ את מידת האפקטיביות של התוכניות "עתודה מדעית טכנולוגית" ו"לתת חמש" בהעלאת שיעור הניגשים לבחינות הבגרות ב-5 יח"ל במתמטיקה ובשני מקצועות מדעיים-טכנולוגיים נוספים, וכן את הסיכוי של בוגרי מערכת החינוך הערבית להתחיל ללמוד מקצועות מדעיים במוסדות להשכלה גבוהה. הם מצאו כי תוכנית העתודה העלתה את הסיכוי של בוגרי מערכת החינוך הערבית להתחיל (עד לשנת 2018) בלימודים לתואר ראשון במדעים בסדר גודל של 2 נקודות אחוז (בהשוואה לסיכוי של 5% ערב התוכנית) ואת הסיכוי ללמוד את מקצועות ההיי-טק (מקצועות מדעיים-טכנולוגיים) בכ-1 נקודת אחוז (בהשוואה לסיכוי של 4% ערב התוכנית). ברם, רובו המוחלט של הגידול במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה חל דווקא במערכת החינוך העברית, אשר עבורה טרם קיים אומדן באשר לגידול הצפוי במספר הפונים למסלולים הריאליים באקדמיה.

חלון ההזדמנויות של מערכת ההשכלה הגבוהה להיערך כראוי לגידול זה הוא צר יחסית, למרות השירות הצבאי (שגורם לכניסה מאוחרת יחסית של צעירים ישראלים לאקדמיה – גיל הכניסה הממוצע הוא כ-24 בקרב גברים וכ-23 אצל נשים (רגב, 2016)).⁵ לפיכך יש בפן המחקרי והיישומי כאחד ערך מוסף חשוב למחקר שיספק אומדן מהימן של צרכים עתידיים אלו ואף יצביע על צעדי המדיניות הנחוצים כדי לתת להם מענה.

בעניין זה חשוב לומר כי גורמי הממשל הרלוונטיים (ובהם ות"ת) אינם אדישים לאתגרים הללו, ולכן הם התניעו מספר מהלכים לשיפור ההיערכות. הפיריון הגבוה בענפי ההיי-טק ועודף הביקוש ללימודים ולעובדים בתחום זה פתחו דיון נרחב בשיח הכלכלי והרגולטורי בישראל. החלטת הממשלה 2292 מיום 15 בינואר 2017 – "תוכנית לאומית להגדלת כוח האדם לתעשיית ההייטק" – עיגנה את יעד התוכנית לחומש הבא בשאיפה לגידול בשיעור של 40% במספר הסטודנטים במקצועות ההיי-טק במערכת ההשכלה הגבוהה לעומת שנה"ל תשע"ו-2015/16 (25,150 סטודנטים). בתוכנית נקבע שעיקר המאמצים ימוקדו

4 נעם זוסמן ודוד מעגן, "הערכת האפקטיביות של התוכניות 'עתודה מדעית-טכנולוגית' ו'לתת חמש'", סדרת מאמרים לדיון 2019.10, חטיבת המחקר, בנק ישראל, 2019.

5 איתן רגב, "אתגרים בהשתלבות חרדים בלימודים אקדמיים", בתוך: אבי וייס (עורך), **זוח מצב המדינה – חברה, כלכלה ומדיניות 2016**, מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל, 2016.

באוניברסיטאות.⁶ בניגוד להשקעה שהתבצעה במכללות בתוכניות הקודמות בנושא, הדגש על האוניברסיטאות נובע מן הצורך בכוח אדם איכותי במאמצי המחקר והפיתוח בענפי ההיי-טק. כמו כן, שיעור השילוב הנמוך של נשים בלימודי מקצועות ההיי-טק – 24% בשנה"ל תשע"ו-2015/16 – תמרץ את הוות"ת להגדיר יעד נוסף – הגדלת שיעור זה ל-34%.

כדי לעמוד ביעדים האלה המליצה הוות"ת של המל"ג על המשך התמיכה והסיוע לאוניברסיטאות בהרחבת תשתיות פיזיות, בגיוס אנשי סגל אקדמי בכיר בד בבד עם עידוד השילוב של דוקטורנטים מארצות הברית ומאירופה, ובמוכנות להגדלת מספר הסטודנטים בחוגים הרלוונטיים לצד המלצה על מיקוד המשאבים בתוכניות הקיימות על פני פתיחת מסלולים חדשים. באשר להשגת יעד הגידול בהיקף הלומדים במקצועות ההיי-טק בטווח הארוך – הושם דגש על הקניית ידע מדעי וטכנולוגי רחב כבר בבית הספר התיכון, על ידי הגדלת היקף ואיכות ההכשרה הניתנת במוסדות אלה וקידום הפיתוח של קורסים דיגיטליים אקדמיים במקצועות ההיי-טק כדי להגדיל את החשיפה אליהם בכלל האוכלוסייה. כמו כן הומלץ להמשיך בתקצוב תוכניות קדם-אקדמיות לקבוצות המאופיינות בייצוג נמוך יחסית בתעשייה.

סוגיה נוספת שבה עסקה ות"ת היא התפתחות לימודי ההנדסה למסלול הלימודים הנלמד ביותר ללימודי תואר ראשון בשנת 2018 (34,660 סטודנטים, שהם 18.3% בקירוב מסך הסטודנטים) וגידול של 50% בלימודי המתמטיקה ומדעי המחשב במהלך 6 השנים שבין 2012 ל-2018 (15,553 סטודנטים ב-2012 לעומת 10,434 ב-2018). מגמות אלה נצפות בד בבד עם השקעה של מאות מיליוני שקלים במוסדות אקדמיים לצורך קליטה של סטודנטים וחברי סגל אקדמי ושדרוג תשתיות המחקר וההוראה. במל"ג סבורים שהשקעה זו צפויה להתרחב ולאפשר את כניסתם של סטודנטים רבים ללימודי מקצועות ההיי-טק בשנים הקרובות, שקבלתם בעבר נדחתה עקב הגבלת מספר הסטודנטים במסלולים אלו. אחת ממטרותיו של מחקר זה היא לאמוד את הגידול הצפוי בביקוש ללימודי מקצועות אלו באקדמיה בשנים הקרובות ולהעריך אם ובאיזו מידה הצעדים שפורטו לעיל ייתנו מענה לגידול זה.

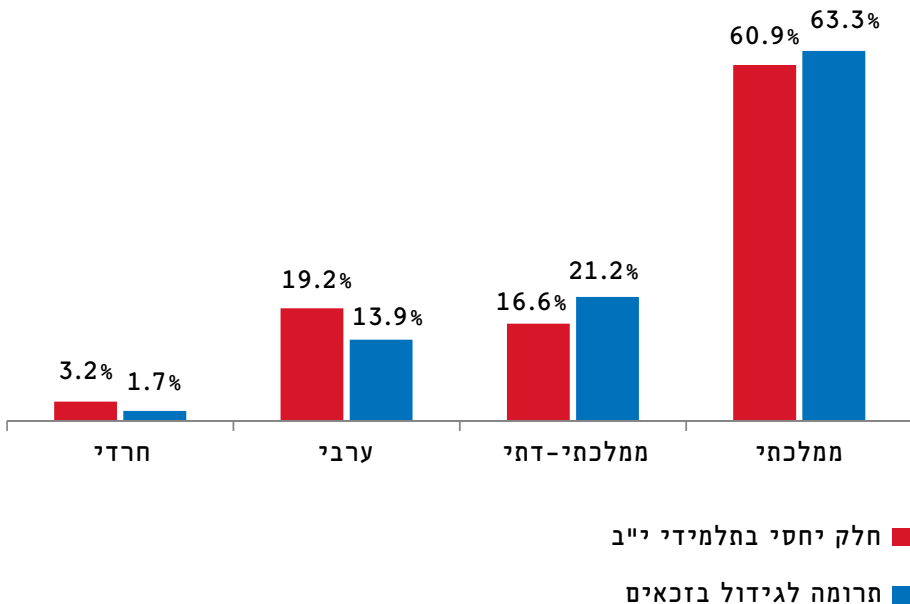
6 הגדרת המל"ג למקצועות ההיי-טק כוללת רק חלק מן המקצועות הריאליים ומחריגה אחרים (כגון הנדסת בניין ואדריכלות). במחקר זה, עקב מגבלת הנתונים, לא התאפשרה הפרדה ברזולוציה כזאת, ולכן אנחנו מציגים בו אומדנים הכוללים את כל המקצועות הריאליים.

חלק א. מאפייניהם של בוגרי 5 יח"ל החדשים ותחזית להשתלבותם במסלולים הריאליים באקדמיה

על פי נתוני משרד החינוך, בין 2014 ל-2018 גדל מספר הבוגרים הזכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה מכ-9,700 לכ-18,220 – גידול של כ-8,520 בוגרים. מערכת "מבט רחב" של משרד החינוך מאפשרת לפלח את נתוני הבוגרים לפי מאפיינים שונים, להשוותם לשנים קודמות (עד ל-2014) ולבחון אילו קבוצות אוכלוסייה תרמו לגידול זה. כאשר בוחנים כיצד הגידול מתפלג בין סוגי הפיקוח מתברר כי רובו מגיע מן החינוך הממלכתי (63.3%). החינוך הממלכתי-דתי תרם לגידול 21.3% (שיעור גבוה בהרבה מחלקו היחסי באוכלוסיית תלמידי י"ב), והחינוך הערבי – 13.9%, שיעור נמוך מחלקו היחסי באוכלוסיית תלמידי י"ב (תרשים 4).

תרשים 4

תרומה לגידול בשיעור בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בין 2014 ל-2018
לעומת חלק יחסי בקרב תלמידי י"ב, לפי סוג פיקוח

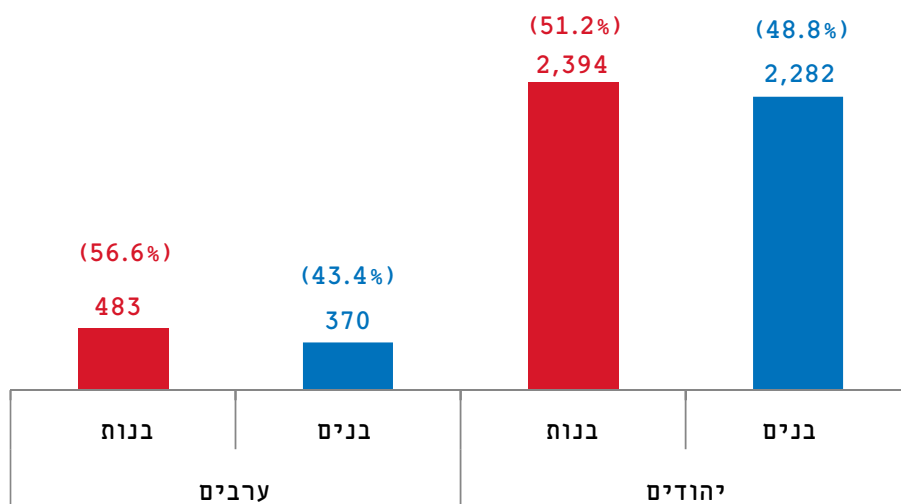


מקור: עיבודי המחברים לנתוני "מבט רחב" של משרד החינוך.

נתוני "מבט רחב" על הזכאות לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה (שעליהם מתבססים הפילוחים שהצגנו לעיל) אינם מאפשרים פילוח מגדרי של הבוגרים החדשים. ואולם החל משנת 2016 מפרסמת הלמ"ס בשנתונים הסטטיסטיים שלה את אחוז ומספר הזכאים במקצועות מוגברים (ברמת 5 יח"ל) ואת פילוחם לפי תכונות נבחרות. לפי נתוני הלמ"ס, בין 2016 ל-2018 זינק מספר הזכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה בכ-5,500 בוגרים. השוואת פילוח הזכאים של שנת 2016 לזכאי שנת 2018 מגלה כי ל-52% מגידול זה אחראיות בוגרות בנות. הן בקרב היהודים הן בקרב הערבים הגידול במספר הבוגרות הזכאיות לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה היה רב יותר מהגידול בקרב הבוגרים הבנים הזכאים (תרשים 5).

תרשים 5

התרומה לגידול במספר הזכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה בין 2016 ל-2018, לפי מין ומגזר

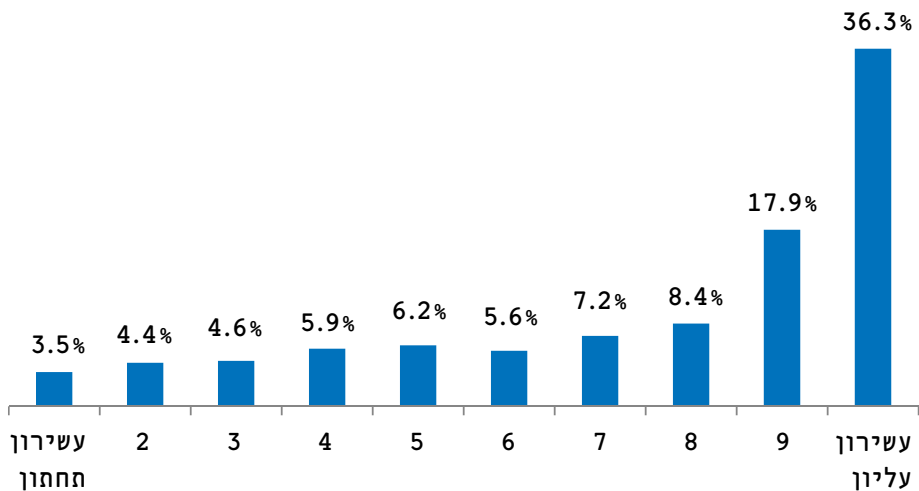


מקור: עיבודי המחברים לנתוני השנתונים הסטטיסטיים של הלמ"ס.

נתוני "מבט רחב" אומנם אינם מאפשרים פילוח מגדרי של הבוגרים החדשים, אך הם כן מאפשרים לפלח ברמת מוסד הלימודים את האשכול החברתי-כלכלי שהמוסד משתייך אליו. כפי שניתן לראות בתרשים 6, מתוך התוספת של כ-8,520 זכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה שנוספו בין 2014 ל-2018, 54.2% משתייכים לשני העשירונים העליונים (9 ו-10); 15.6% משתייכים לעשירונים 7 ו-8; ו-30.2% משתייכים לעשירונים 1-6. כלומר, חלק הארי של הגידול במספר הזכאים מגיע מן השכבות החזקות של האוכלוסייה.

תרשים 6

התרומה היחסית לגידול במספר הזכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה בין 2014 ל-2018, לפי עשירוני הכנסה (%)



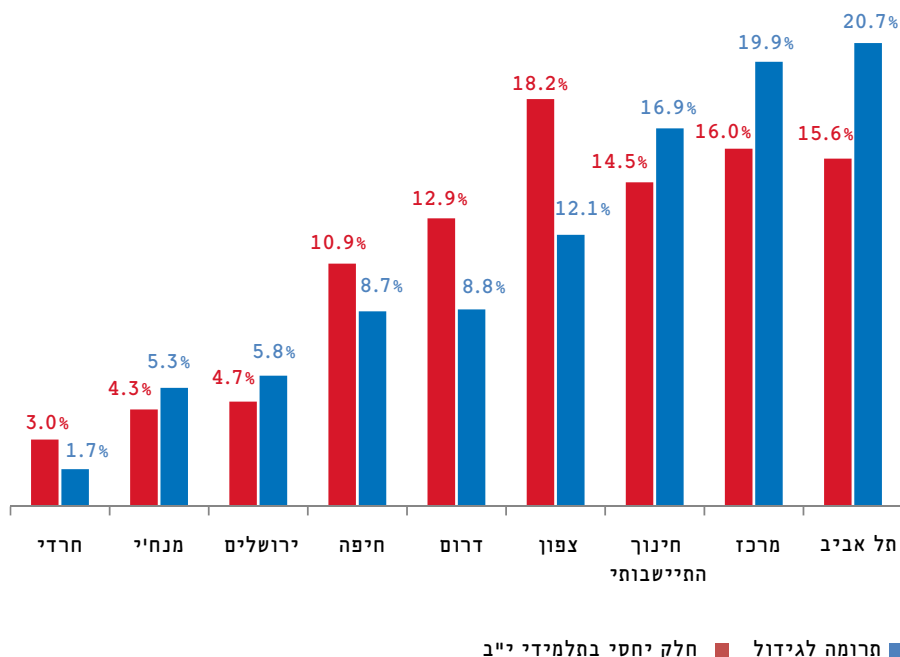
מקור: עיבודי המחברים לנתוני "מבט רחב" של משרד החינוך.

גם כאשר בוחנים את ההתפלגות הגאוגרפית של בוגרי 5 יח"ל החדשים (שנוספו בין 2014 ל-2018) ניתן לראות ש-40.6% מהם מגיעים ממחוז תל אביב וממחוז מרכז. עם זאת, גם במחוזות של הפריפריה (צפון, דרום, חיפה) נרשם גידול משמעותי במספר הזכאים – כ-42% מן הבוגרים החדשים הגיעו ממחוזות אלו (תרשים 7). לוח נ-1 (להלן בנספח) מציג

עבור השנים 2014-2018 את רשימת היישובים שבהם נרשם גידול משמעותי במספר הניגשים החדשים לבגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה ושיעור הניגשים בהם לבגרות ברמת 5 יח"ל (נכון ל-2018) גבוה מן הממוצע הארצי.

תרשים 7

תרומה לגידול במספר הזכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה בין 2014 ל-2018 לעומת חלק יחסי בקרב תלמידי י"ב, לפי מחוז (%)



מקור: עיבודי המחברים לנתוני "מבט רחב" של משרד החינוך.

הגידול הצפוי בביקוש למסלולים הריאליים באקדמיה עם הזינוק במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה

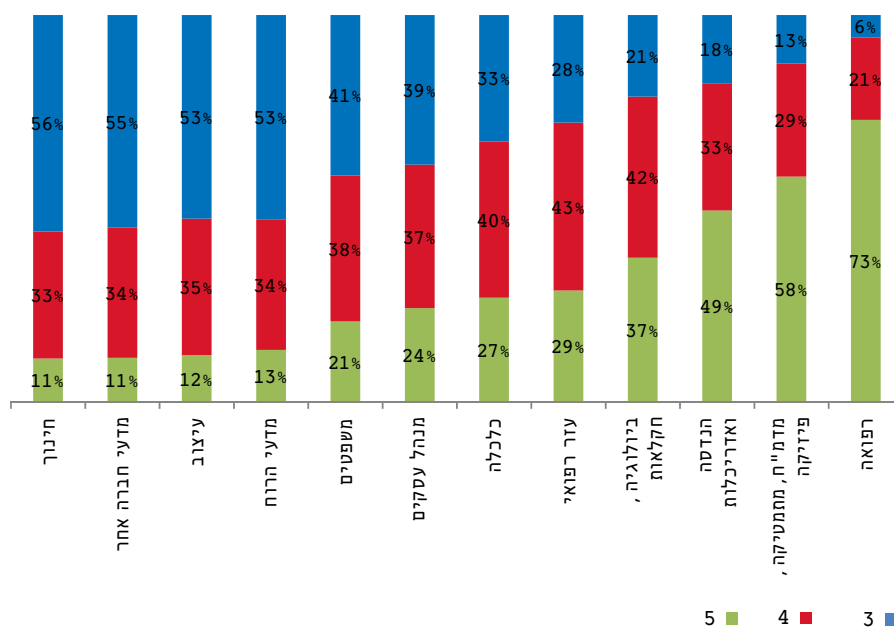
הנתונים לעיל מראים כי מרבית הגידול בזכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה התרחש באזורים מבוססים ובשכבות החזקות של האוכלוסייה. כעת ננסה להעריך את הגידול העתידי הצפוי בביקוש למסלולים האקדמיים הריאליים ונביא בחשבון בתוך כך את המאפיינים האלו. הצלבה של נתונים מינהליים ממשרד החינוך, המוסדות האקדמיים והמלי"ג מאפשרת לנו להתמקד בשנתונים קודמים ולבחון מהי ההסתברות לפנייה למסלולים הריאליים בהינתן רמת הבגרות במתמטיקה. בנייתו זה בחרנו להתמקד בילידי 1978-1988, שכן רובם המוחלט של הזכאים לתעודת בגרות אשר בוחרים להמשיך ללימודים אקדמיים עושים זאת לפני גיל 30. הנתונים המינהליים יאפשרו אפוא לחשב (בקירוב טוב) איזה אחוז מתוכם פונים ללימודים אקדמיים וכיצד נתון זה משתנה בהתאם למספר יחידות הלימוד בבגרות במתמטיקה.

הניתוח מגלה שמקרב בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה, כ-90% פנו ללימודים אקדמיים עד גיל 30; מקרב בוגרי 4 יח"ל – כ-76%; ומקרב בוגרי 3 יח"ל – כ-54%. כעת, משיעור הפנייה לאקדמיה (לפי רמת הבגרות למתמטיקה) ידוע לנו, נחשב איזה אחוז מן הסטודנטים (בכל אחת מרמות הבגרות במתמטיקה) פונים למסלולים הריאליים או המדעיים. פילוח תחומי הלימוד של הסטודנטים ב-2018 מגלה כי 56.6% מאלו שהחזיקו בתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה פנו למסלולים הריאליים או המדעיים (המובילים להיי-טק) – דהיינו מדעי הטבע, מדעי המחשב, מתמטיקה, סטטיסטיקה והנדסה. לעומת זאת, רק 30.2% מן הסטודנטים בוגרי 4 יח"ל במתמטיקה ורק 13.2% מבוגרי 3 יח"ל במתמטיקה פנו ללימודים במסלולים הריאליים.

העובדה ששיעור הסטודנטים הפונים למסלולים הריאליים בקרב בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה גבוה משמעותית מן השיעור בקרב בוגרי 3 ו-4 יח"ל גורמת לכך שחלקם היחסי של בוגרי 5 יח"ל בקרב הסטודנטים במסלולים הריאליים גדול בהרבה מחלקם היחסי בכלל אוכלוסיית הסטודנטים. תרשים 8 מציג עבור כל סוג תואר את התפלגות הבוגרים לפי רמת תעודת הבגרות שלהם במתמטיקה. כפי שניתן לראות, 73% מן הרופאים הם בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה; כמו גם 58% מבוגרי מדעי המחשב, מתמטיקה ופיזיקה; 49% מבוגרי הנדסה ואדריכלות; ו-37% מבוגרי ביולוגיה וחקלאות. בסיכום הכולל, בקרב ילידי 1978-1988, 52.4% מבוגרי התארים במקצועות הריאליים הם בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה. יתר על כן, כאמור, בשנתונים צעירים יותר, חלקם היחסי של בוגרי 5 יח"ל בקרב בעלי התארים במקצועות הריאליים אפילו גבוה יותר.

תרשים 8

מספר יח"ל במתמטיקה בקרב בעלי תארים, לפי סוג תואר, ילידי 1978-1988, 2017



מקור: עיבודי המחברים לנתונים מינהליים של משרד החינוך והמלי"ג.

ההתמקדות בהבדלים אלו חשובה, כי הם יכולים לרמז על כך שלזינוק שחל במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בשנים האחרונות יכולה להיות השפעה גדולה על הביקוש למקצועות הריאליים בחומש הבא. תחת ההנחה המפשטת (לצורך עריכת האומדן) לפיה שיעור הפונים למסלולים הריאליים מקרב בוגרי 5 יח"ל, 4 יח"ל ו-3 יח"ל יישאר זהה לשיעור כיום⁷ (אך יהיו הרבה יותר בוגרי 5 יח"ל), ניתן להעריך שרוב הגידול במספרם יתבטא בגידול במספר הפונים למסלולים הריאליים (כפי שיוצג בהמשך).

כאמור, ידועים לנו שיעורי ההשתלבות באקדמיה של זכאים לבגרות לפי מספר היח"ל במתמטיקה, ובפרט שיעורי ההשתלבות במסלולים הריאליים, שבעזרתם נחשב את

7 הנחה זו היא סבירה בהקשר של אומדן האומדן המחושב – שכן בפועל מסתמנת בשנים האחרונות מגמת עלייה בשיעור בוגרי 5 יח"ל הפונים למסלולים הריאליים.

האומדן לגידול העתידי הצפוי במספר הפונים למסלולים הריאליים באקדמיה לנוכח הזינוק שחל במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בין 2014 ל-2019.

תרשים 9 מתאר את אופן החישוב של אומדן זה. נתחיל במספר הזכאים לתעודת בגרות בכל אחת מן השנים הרלוונטיות (2014 ו-2019). מקרב תלמידי י"ב בשנת 2014 היו זכאים לתעודת בגרות 66,329 תלמידים (לא כולל נבחנים אקסטרניים). מתוכם, 9,716 תלמידים היו זכאים לבגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה, כ-16,991 – ברמת 4 יח"ל ו-39,622 – ברמת 3 יח"ל. מקרב בוגרי 5 יח"ל ב-2014, נניח (על בסיס פילוחי השנתונים הקודמים) ש-90% יפנו ללימודים לתואר אקדמי, ומתוכם 56.6% יבחרו במסלולים ריאליים.⁸ כלומר, מקרב 9,716 בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בשנתון 2014, 4,949 יפנו ללימודים אקדמיים במסלולים ריאליים. באופן דומה, מקרב 16,991 בוגרי 4 יח"ל בשנתון 2014, 3,900 יפנו ללימודים אקדמיים במסלולים ריאליים; ומקרב 39,622 בוגרי 3 יח"ל בשנתון 2014, 2,824 יפנו ללימודים אקדמיים במסלולים ריאליים. בסך הכול, מתוך 66,329 זכאים (לא אקסטרניים) לתעודת בגרות בשנתון 2014, 11,673 יפנו ללימודים אקדמיים במסלולים הריאליים.

כעת נבצע חישוב דומה עבור שנתון 2019. בשנת 2019 היו זכאים לתעודת בגרות 85,380 תלמידים (לא כולל נבחנים אקסטרניים). 19,046 מתוכם זכאים לתעודת בגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה; 21,525 זכאים ברמת 4 יח"ל; ו-44,809 זכאים ברמת 3 יח"ל. מקרב בוגרי 5 יח"ל ב-2019, נניח שוב ש-90% יפנו ללימודים אקדמיים, ומתוכם 56.6% יבחרו במסלולים ריאליים. כלומר, מקרב 19,046 בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בשנתון 2019, 9,702 יפנו ללימודים אקדמיים במסלולים ריאליים. בדומה, מקרב 21,525 בוגרי 4 יח"ל במתמטיקה בשנתון 2019, 4,940 יפנו ללימודים אקדמיים במסלולים ריאליים; ומקרב 44,809 בוגרי 3 יח"ל בשנתון 2019, 3,194 יפנו ללימודים אקדמיים במסלולים ריאליים. בסך הכול, מתוך 85,380 זכאים (לא אקסטרניים) לבגרות בשנתון 2019, 17,836 יפנו ללימודים אקדמיים במסלולים הריאליים.

בסיכום שני האומדנים (עבור 2014 ו-2019), ניתן להעריך כי הזינוק במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בשנים 2014-2019 יביא בחומש הקרוב לגידול של כ-6,160 איש בשנה הפונים ללימודים אקדמיים במסלולים הריאליים. חשוב לציין שאומדן זה מושפע בעיקר מהיקף הגידול במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה (ופחות מאופן החלוקה של שאר הזכאים בין 4 ל-3 יח"ל).

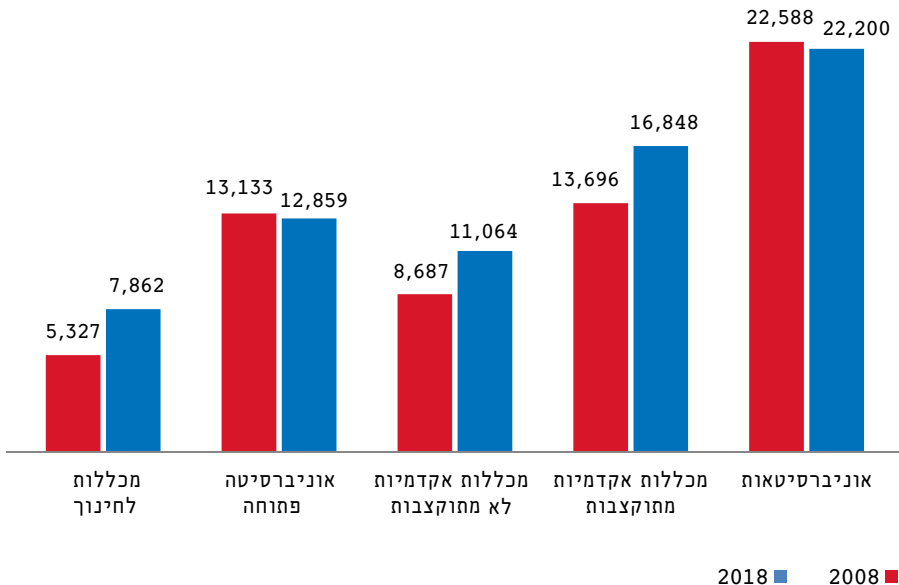
8 שיעור זה משקלל גם את האומדן לעודף הביקוש למסלולים הריאליים, אשר יוצג בהמשך.

חלק ב: האם מערכת ההשכלה הגבוהה ערוכה לזינוק במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה?

כדי להבין כיצד ישפיע הגידול במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה על הביקוש למסלולים הריאליים באקדמיה בחומש הבא עלינו, ראשית, להבין את המצב כיום ואת המגמות בשנים האחרונות. בעשור האחרון גדל מספר הסטודנטים בשנה אי לתואר ראשון בכ-7,410 איש; מ-65,439 ב-2008 ל-72,851 ב-2018 (גידול של כ-11%). גידול זה נבע אך ורק מן העלייה במספר הסטודנטים במכללות (תרשים 10). במכללות לחינוך נוספו כ-2,530 סטודנטים (כ-48%), במכללות האקדמיות המתוקצבות כ-3,150 (כ-21%), ובמכללות האקדמיות הלא-מתוקצבות כ-2,380 (כ-27%). לעומת זאת באוניברסיטאות ירד מספר הנרשמים החדשים בכ-390 איש (ירידה של 1.7%), ובאוניברסיטה הפתוחה בכ-270 איש (ירידה של כ-2%).

תרשים 10

מספר הסטודנטים לשנה א' בתואר ראשון, לפי סוג מוסד הלימודים, 2008 ו-2018



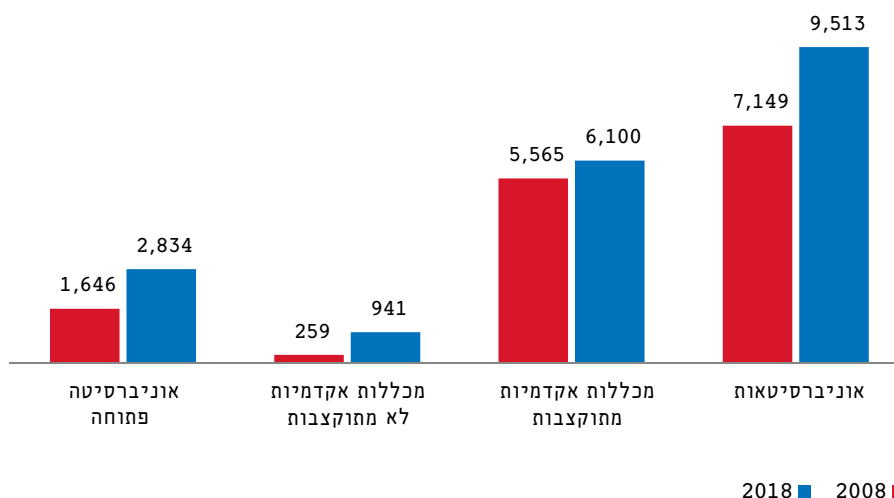
מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

כאשר בוחנים את השינויים במספר הסטודנטים בשנה א' לתואר ראשון במקצועות הריאליים (תחומי המדעים וההנדסה), מתברר כי הזינוק במספרם מסביר את רוב הגידול במספרם של כלל הסטודנטים (תרשים 11). בין 2008 ל-2018 גדל מספרם מ-14,968 ל-20,678 (גידול של 5,700 איש). למעשה, כאשר מחריגים מן הניתוח את המכללות לחינוך, שאינן מאפשרות לימודים של המקצועות הריאליים, ניתן לראות כי בשאר מוסדות הלימוד הגידול במספרם של כלל הסטודנטים לשנה א' היה נמוך מן הגידול במספרם של הסטודנטים במקצועות הריאליים (4,870 לעומת 5,700, בהתאמה). כלומר, במקצועות האחרים (ההומניים) חלה בעשור האחרון ירידה במספרם המוחלט של הנרשמים החדשים. עובדה זו בולטת במיוחד באוניברסיטאות, שבהן נרשם עיקר הגידול במספר הנרשמים למקצועות הריאליים (מ-7,149 ל-9,513), ובאוניברסיטה הפתוחה, שבה מספרם עלה מ-1,646 ל-2,834.

תרשים 11

מספר הסטודנטים בשנה ראשונה לתואר ראשון במקצועות הריאליים, 2008 ו-2018

(מותטיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב, מדעים פיזיקליים, מדעים ביולוגיים, הנדסה, אדריכלות)

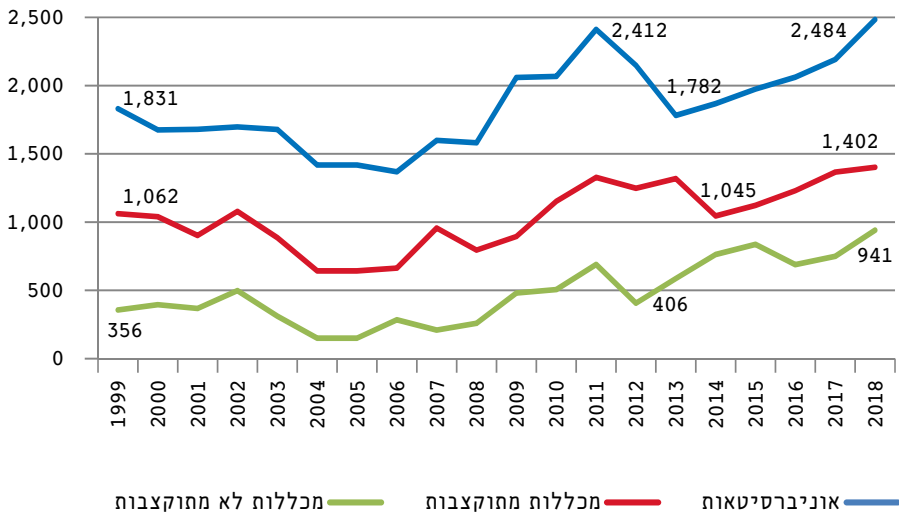


מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

במכללות האקדמיות הלא-מתוקצבות גדל מאוד מספרם של הנרשמים החדשים למקצועות הריאליים – בשיעור של 263% – אף כי מספרם המוחלט עודנו נמוך. לעומת זאת במכללות האקדמיות המתוקצבות גדל מספרם של הנרשמים החדשים למקצועות הריאליים רק בכ-10%. כאשר ממקדים את הניתוח בנרשמים חדשים למתמטיקה, לסטטיסטיקה ולמדעי המחשב (תרשים 12), ניתן לראות כי ב-20 השנים האחרונות קצב הגידול במספר הנרשמים החדשים, כמו גם הגידול המוחלט במספרם במכללות האקדמיות הלא-מתוקצבות, היה מהיר יותר מאשר במכללות המתוקצבות ובאוניברסיטאות. תוצאה זו ניתן לזקוף בעיקר להצלחתם היחסית של מסלולים אלו במרכז הבינתחומי הרצליה ובמכללה למינהל.

תרשים 12

סטודנטים שנה א' לסטטיסטיקה, למתמטיקה ולמדעי המחשב, לפי סוג מוסד הלימודים, 1999-2018

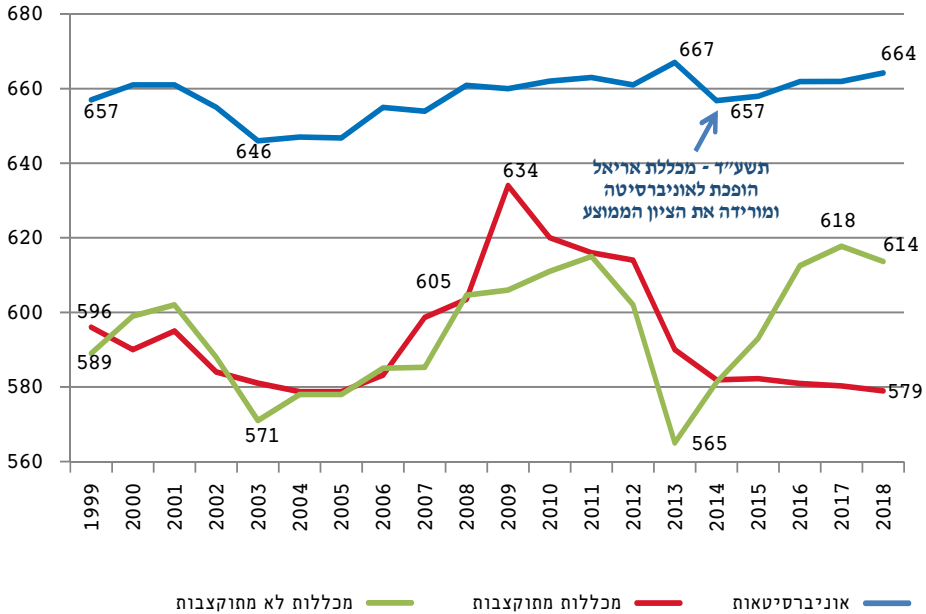


מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

מגבלת המקום במסלולים האקדמיים הריאליים

מעקב אחר הציון הפסיכומטרי הממוצע של סטודנטים לשנה א' בסטטיסטיקה, במתמטיקה ובמדעי המחשב, לפי סוג מוסד הלימודים מלמד כי באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות הלא-מתוקצבות חל גידול משמעותי בציון הממוצע של המתקבלים למסלולים אלו; אך במכללות המתוקצבות דווקא חלה ירידה בציון הממוצע, ובפרט בעשור האחרון, שבו צנח הציון הממוצע מ-634 ל-579 (תרשים 13). ניכר כי באוניברסיטאות הציון הפסיכומטרי הממוצע של סטודנטים לשנה א' בסטטיסטיקה, במתמטיקה ובמדעי המחשב עולה בעקביות מאז 2003. החל משנת הלימודים תשע"ד-2013/14 נכללת בחישוב גם אוניברסיטת אריאל, ולכן רק בשנה זו נרשמה צניחה של כ-10 נקודות בציון הפסיכומטרי הממוצע (בקרב סטודנטים במקצועות הנ"ל). אבל מאז מגמת העלייה העקבית נמשכת, והציון הממוצע ב-2018 עומד על 664. לפיכך ניתן להעריך (בזהירות) כי עבור שאר האוניברסיטאות (אשר נכללו בחישוב גם לפני 2014) הציון עומד, נכון ל-2018, על כ-674 – עלייה של כ-28 נקודות בהשוואה ל-2003. נתונים אלו מחזקים את הטענה שלפיה האוניברסיטאות נאלצות להעלות מדי שנה את תנאי הסף לקבלה למקצועות אלו בגלל מגבלת מקום. מעניין לציין את המגמה החזקה הנרשמת במקצועות אלו מאז 2013 במכללות הלא-מתוקצבות – שם ציון הפסיכומטרי הממוצע בקרב תלמידי שנה א' לסטטיסטיקה, למתמטיקה ולמדעי המחשב זינק ב-49 נקודות בתוך 5 שנים בלבד (מ-565 ב-2013 ל-614 ב-2018). נתון זה מעיד כנראה על ביקוש מתגבר של מועמדים בעלי כישורים גבוהים ללימודי מקצועות אלו במכללות הלא-מתוקצבות, בהיפוך מובהק מן המתרחש במכללות המתוקצבות. ראיונות שקיימנו עם גורמים רלוונטיים במרכז הבינתחומי הרצליה מחזקים מסקנה זו ומלמדים על מגבלת מקום במדעי המחשב, הנובעת ממגבלה בתשתיות הפיזיות (אך לא ממחסור בסגל רלוונטי).

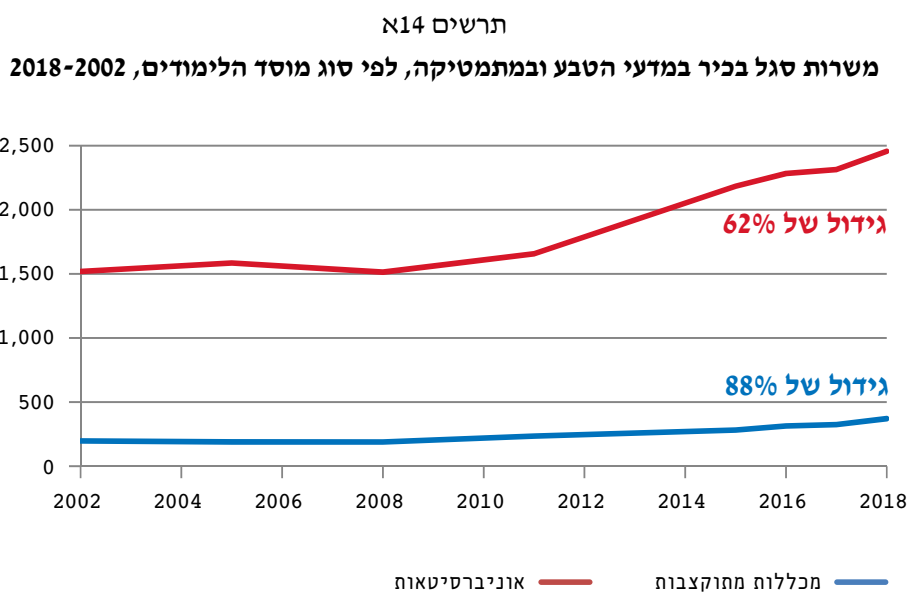
תרשים 13
ציון פסיכומטרי ממוצע של סטודנטים שנה א' לתואר ראשון בסטטיסטיקה,
במתמטיקה ובמדעי המחשב, לפי סוג מוסד הלימודים, 2018-1999



מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

נראה כי ההבדל ברמה הממוצעת של הסטודנטים במכללות הלא-מתוקצבות נעוץ ביכולתן לגייס אנשי סגל איכותיים יותר ומבוקשים יותר בזכות משאביהן העדיפים ובגלל העובדה שהן אינן מוגבלות מבחינת החוק ברמת השכר שבאפשרותן להציע להם. ואכן, כאשר בוחנים את מספר משרות הסגל האקדמי הבכיר במדעי הטבע (כלומר, מדעים ביולוגיים ופיזיקליים) והמתמטיקה ובהנדסה ואדריכלות במכללות המתוקצבות ניתן לראות שהוא גדל רק בכ-300 משרות מאז שנת 2002 וששנים האחרונות יש בהן סטגנציה (ובהנדסה ובאדריכלות אפילו ירידה). למרות שבאחוזים מדובר בשיעור גידול לא מבוטל, במספרים מוחלטים אין מדובר בבשורה (בהינתן היקף הגידול בביקוש). עובדה זו ודאי פגעה מאוד ביכולתן של המכללות המתוקצבות לקלוט יותר סטודנטים חדשים במקצועות הריאליים. לעומת זאת באוניברסיטאות ניכר כי מאז 2008 חל זינוק במספר משרות הסגל האקדמי הבכיר במקצועות הריאליים, לנוכח הביקוש הגובר

למסלולים אלו בקרב הפונים אליהן (תרשימים 14א ו-14ב). עם זאת, בעוד שבמדעי הטבע ובמתמטיקה נמשכת מגמת הגידול במספר משרות הסגל הבכיר באוניברסיטאות, בהנדסה ובאדריכלות מסתמנת עצירה ואפילו ירידה קלה.⁹

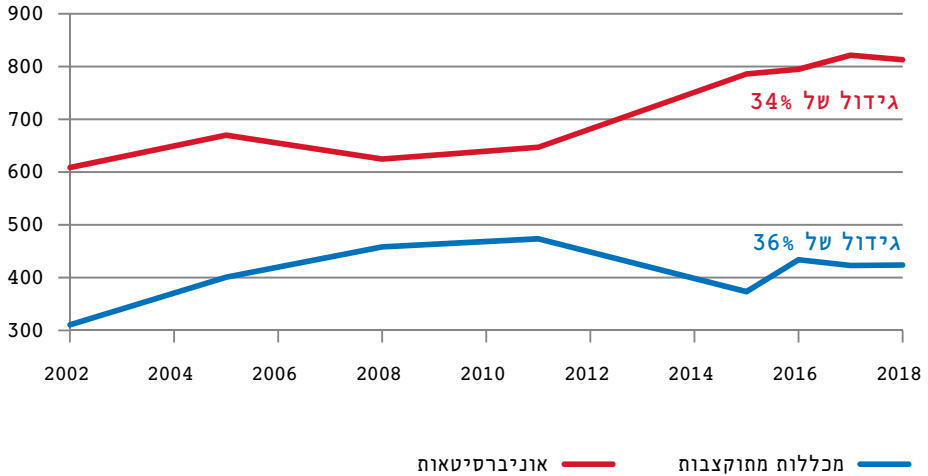


מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

9 נתוני הלמ"ס על משרות סגל אקדמי באוניברסיטאות ובמכללות אינם כוללים נתונים על המכללות הפרטיות (שאינן מתוקצבות), ולכן אין באפשרותנו לבדוק מה היה היקף הגידול במספר משרות הסגל במכללות הפרטיות בשנים האחרונות. עם זאת, כאמור, הראיונות שקיימנו מצביעים על כך שמכללות פרטיות מבוססות כלכלית שיכולות להציע שכר גבוה ותחרותי למרצים מבוקשים, אינן מתקשות לגייס סגל אקדמי במסלולים הריאליים.

תרשים 14

משרות סגל בכיר בהנדסה ובאדריכלות, לפי סוג מוסד לימודים, 2002-2018

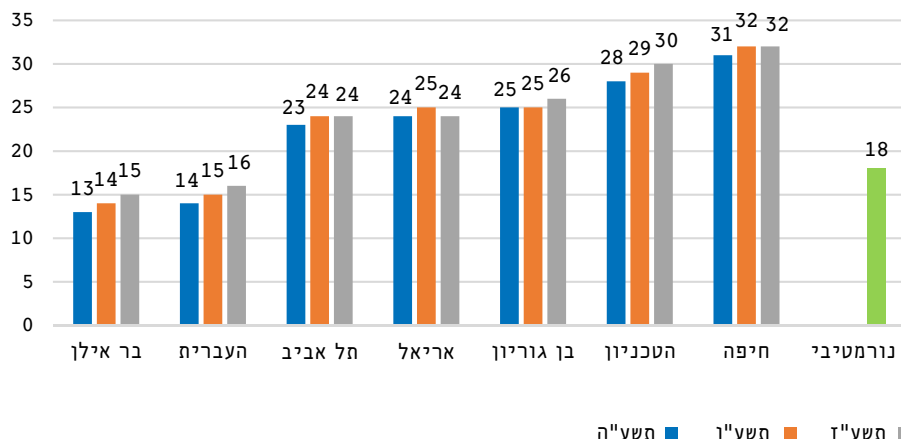


מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

ההאטה שחלה בשנים האחרונות בקצב הגיוס של אנשי סגל בכירים במסלולים הריאליים באוניברסיטאות (ובייחוד בתחומי ההנדסה) באה במקביל לגידול בביקוש של סטודנטים חדשים למסלולים אלו. כתוצאה מכך חלה בשנים האחרונות עלייה ביחס סטודנטים-סגל בכיר בתחומים אלו באוניברסיטאות. תרשים 15 מראה כי בין 2015 ל-2017 עלה יחס הסטודנטים-סגל בכיר במקצועות ההיי-טק כמעט בכל האוניברסיטאות, כאשר באוניברסיטה העברית, באוניברסיטת בר-אילן ובטכניון חל בשנים אלו גידול של 2 סטודנטים לכל איש סגל בכיר. ברוב האוניברסיטאות (למעט העברית ובר-אילן) יחס הסטודנטים-סגל בכיר גבוה בהרבה מן היחס הרצוי במקצועות אלו – העומד על כ-18 סטודנטים לאיש סגל בכיר.

תרשים 15

יחס סטודנטים-סגל בכיר במקצועות הריאליים באוניברסיטאות,
שנה"ל תשע"ה-ה-2014/15 – תשע"ז-ז-2016/17

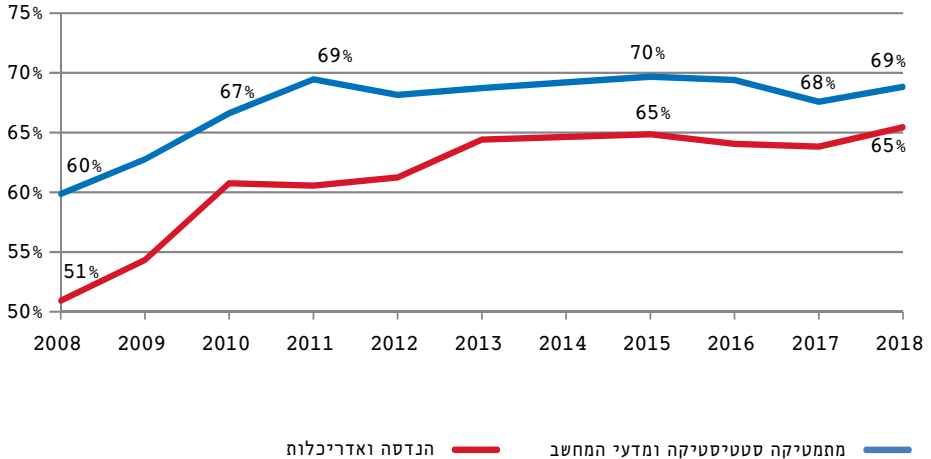


מקור: נתוני מאגר הסגל ולמ"ס, "דוח הוועדה להגדלת כוח אדם אקדמי במקצועות טכנולוגיה עילית (2018)".

הגידול שחל ביחס סטודנטים-אנשי סגל בכיר באוניברסיטאות הוא תוצאה של מאמצי האוניברסיטאות לקלוט מספר גדל והולך של מועמדים ללימודים בתחומים הריאליים, למרות מגבלת כוח האדם. תרשים 16 מציג את שיעור המועמדים המתקבלים ללימודים אקדמיים במקצועות הריאליים באוניברסיטאות מקרב מי שצינו מסלולים אלו כעדיפות הראשונה בטופס המועמדות שלהם. כפי שניתן לראות, בעשור האחרון שיעור הקבלה שמר על יציבות, הן במתמטיקה, בסטטיסטיקה ובמדעי המחשב, הן בהנדסה ובאדריכלות. ברם אין להסיק מכך כי האוניברסיטאות אכן מצליחות לקבל את כל המועמדים הכשירים ללמוד במסלולים אלו. חשוב לזכור כי מספר המגישים מועמדות לכל מסלול מושפע מדרישות הסף שלו, וכאשר דרישות אלו מועלות, מספר מגישי המועמדות יורד.

תרשים 16

שיעורי הקבלה ללימודים במקצועות הריאליים באוניברסיטאות, 2008-2018 (%)

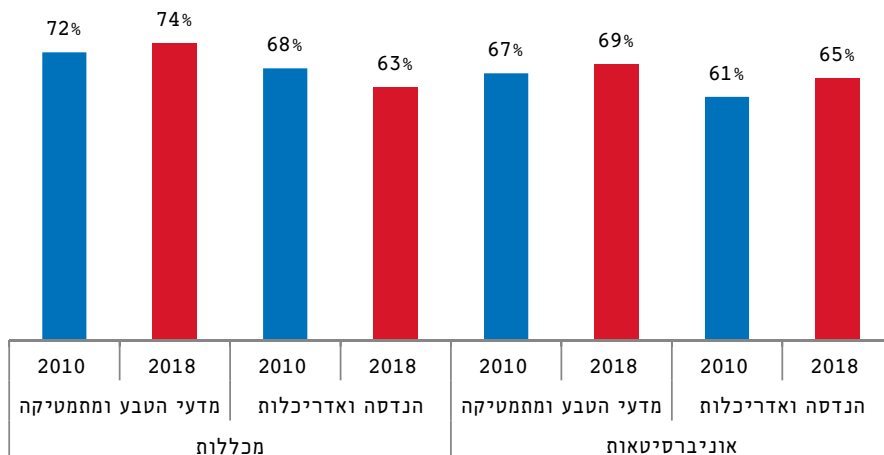


מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

כאשר בוחנים באוניברסיטאות ובמכללות האקדמיות את השינוי בשיעורי הקבלה למדעי הטבע ומתמטיקה ולהנדסה ואדריכלות ב-8 השנים האחרונות, רואים שבהשוואה לשנת 2010, שיעורי הקבלה (נכון ל-2018) במדעי הטבע ובמתמטיקה עלו גם במכללות וגם באוניברסיטאות. לעומת זאת בהנדסה ובאדריכלות נרשמה עלייה רק בשיעורי הקבלה באוניברסיטאות; במכללות נרשמה דווקא ירידה של 5 נקודות אחוז בשיעורי הקבלה (תרשים 17). נתון זה מתכתב עם הירידה שחלה בתקופה זו במספר משרות הסגל האקדמי בהנדסה ובאדריכלות במכללות המתקצבות.

תרשים 17

שיעורי הקבלה ללימודים במקצועות הריאליים במכללות ובאוניברסיטאות,
(%) 2018 ו-2010



מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

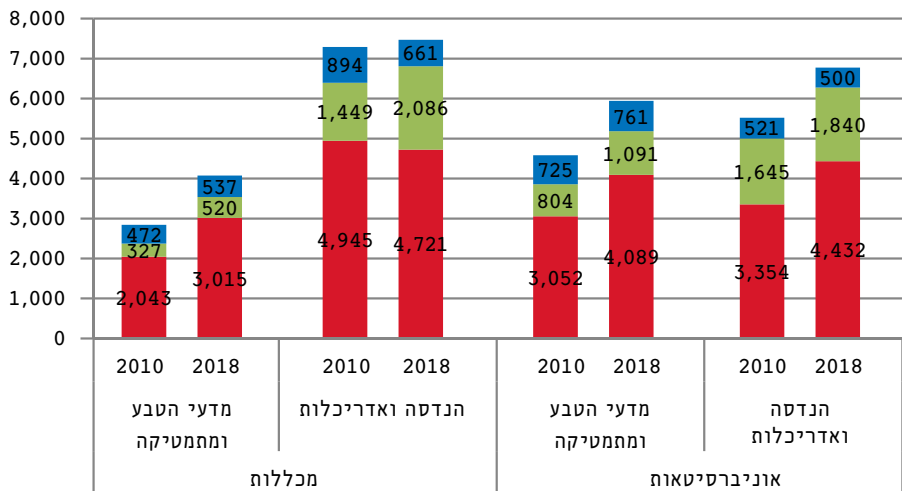
בהקשר זה מעניין לציין כי בעשור האחרון כמעט כל הגידול במספר המועמדים הפונים ללימודי הנדסה ואדריכלות התרחש באוניברסיטאות, בעוד שבמכללות נרשמה רק עלייה קלה במספר המועמדים ללימודי הנדסה ואדריכלות. לעומת זאת, במדעי הטבע ובמתמטיקה רוב הגידול במספר המועמדים התרחש דווקא במכללות. בין 2010 ל-2018 גדל מספר המועמדים ללימודי מדעי הטבע ומתמטיקה במכללות ב-1,230, לעומת גידול של 1,045 מועמדים למסלולים אלו באוניברסיטאות. מאידך גיסא, בהנדסה ובאדריכלות חל גידול של 1,250 במספר המועמדים שפנו לאוניברסיטאות, לעומת גידול מינורי של 180 מועמדים בלבד בקרב הפונים למכללות.

בשנת 2010 הגישו כ-20,230 איש מועמדות ללימודים במסלולים הריאליים באוניברסיטאות ובמכללות. כ-13,400 מהם התקבלו והחלו את לימודיהם, והשאר נדחו או שבתרו שלא להתחיל את לימודיהם. לעומת זאת, בשנת 2018 הגישו מועמדות למסלולים אלו כ-24,250 אנשים, וכ-16,260 מהם התקבלו והחלו את לימודיהם (תרשים 18). משמעות הדבר היא שיפור קל בשיעורי הקבלה במקצועות הריאליים (מ-66.2%.

ב-2010 (ל-67% ב-2018).¹⁰ ברם במספרים מוחלטים עלה מספר המועמדים שאינם מתקבלים ללימודים במסלולים הריאליים לכ-8,000 איש בשנה. יתר על כן, כאמור, ההחלטה של מועמדים ללימודים אקדמיים להגיש מועמדות למסלולים אלו מושפעת מדרישות הסף שלהם. ככל שרף הכניסה (סכס הפסיכומטרי והבגרות) עולה, כך קטן מספר הפונים. לפיכך סביר להניח כי ההעלאה שחלה בשנים האחרונות בדרישות הסף באוניברסיטאות ללימודי מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב גרמה לחלק מן המעוניינים ללמוד מקצועות אלו באוניברסיטה לוותר על הגשת מועמדות, כיוון שסיכויי קבלתם נעשו נמוכים יותר.

תרשים 18

מועמדים ללימודים אקדמיים במקצועות הריאליים, לפי סוג מוסד הלימודים
סטטוס הקבלה, 2010 ו-2018 (במספרים מוחלטים)



■ התקבלו ולומדים ■ נדחו ■ התקבלו ואינם לומדים

מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

10 נתון זה מתייחס לכל האוניברסיטאות והמכללות האקדמיות, פרט לאוניברסיטה הפתוחה.

אומדן לעודף הביקוש הקיים במסלולים הריאליים כיום

כיצד יושפעו שיעורי הקבלה למסלולים האקדמיים הריאליים מן הזינוק שחל במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בחמש השנים החולפות, והאם מערכת ההשכלה הגבוהה ערוכה לקבלם? התשובה לשאלה זו תלויה במאפייניהם של המועמדים שאינם מתקבלים למסלולים אלו כיום. כאמור, שיעורי הקבלה למסלולים הריאליים עומדים היום על כ-67%. כלומר, כשליש מן הפונים היום, כ-8,000 איש בכל שנה, אינם מתקבלים. קשה לקבוע כמה מתוכם מתאימים ללמוד מקצועות אלו, באוניברסיטאות או במכללות, אך אינם מתקבלים בגלל חוסר מקום הנובע ממגבלת כוח אדם ותשתיות. כאמור, בין 2003 ל-2018 הוגבה רף הציון הפסיכומטרי לקבלה לסטטיסטיקה, למתמטיקה ולמדעי המחשב באוניברסיטאות בכ-30 נקודות ובמכללות הלא-מתוקצבות בכ-40 נקודות. משמעות הדבר היא שמועמדים רבים שאינם מתקבלים למסלולים אלו כיום היו מתקבלים ב-2003. יתר על כן, סביר כי רבים אחרים אינם מגישים היום את מועמדותם בגלל הגבהת הרף.

דרך אפשרית להתמודד עם סוגיה זו היא השוואת ההתפלגות של ציוני הפסיכומטרי של המועמדים שהתקבלו ב-2003 להתפלגות המקבילה ב-2018. למרות שההתפלגויות המלאות אינן זמינות לנו, בשנתוני הלמ"ס מפורסמות בכל שנה, לצד ציוני הפסיכומטרי הממוצעים של המתקבלים לכל מקצוע, גם סטיות התקן של ציונים אלו. לפיכך, תחת הנחה (סבירה) של התפלגות נורמלית, ניתן להשתמש בממוצעים ובסטיות התקן כדי לבנות קירוב טוב של התפלגות הציונים בכל מקצוע בכל שנה. תרשים 19 מציג עבור השנים 2003 ו-2018 את קירובי ההתפלגויות של הציונים במסלולים הריאליים הרלוונטיים (שנבנו על סמך הממוצעים וסטיות התקן שפרסמה הלמ"ס). ניתוחים אלו בוצעו רק עבור המסלולים שזוהתה בהם עלייה משמעותית בין שתי התקופות בציון הפסיכומטרי הממוצע של המתקבלים.¹¹ בתרשים ניתן לראות כי בטווחי הציונים הנמוכים (בצידה השמאלי של התפלגות הציונים) עקומת הציונים של 2003 נמצאת מעל עקומת הציונים של 2018. השטח הלכוד בין שתי העקומות מראשית הצירים ועד למפגש העקומות (מתחת לעקומה הכחולה ומעל לאדומה) מייצג את שיעור המועמדים

11 באוניברסיטאות נרשמה עלייה כזו בסטטיסטיקה, במתמטיקה ובמדעי המחשב וכן במדעים הפיזיקליים. במכללות הלא-מתוקצבות גם נרשמה עלייה גדולה בציון הפסיכומטרי הממוצע בסטטיסטיקה, במתמטיקה ובמדעי המחשב, ובמכללות המתוקצבות – בהנדסה ובאדריכלות.

(הראויים) שלא התקבלו ב-2018 אך היו מתקבלים ב-2003 על בסיס ציוני הפסיכומטרי שלהם. חשוב להדגיש שניתוח זה מתבסס על ההנחה המפשטת שלפיה רף הקבלה הנמוך יותר ב-2003 משקף בקירוב את רף היכולות הדרושות בפועל ללמידת המקצוע (כפי שהוגדר על ידי המוסדות האקדמיים עצמם), ואילו רף הקבלה הגבוה יותר ב-2018 משקף יותר את מגבלת המקום, המאלצת את המוסדות האקדמיים לדחות מועמדים ראויים.

מניתוח ההבדלים בין ההתפלגויות בשתי התקופות עולה כי ב-2018 נדחו במסלולי מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב באוניברסיטאות כ-18% מן המועמדים הראויים וכי במכללות הפרטיות נדחו כ-20%. במדעים הפיזיקליים נדחו באוניברסיטאות ב-2018 כ-24% מן המועמדים הראויים; ובהנדסה ואדריכלות נדחו במכללות המתוקצבות כ-7%. כדי להמיר נתונים אלו למספר המועמדים הראויים שנדחו בכל תחום לימוד ב-2018 יש להכפיל את מספר המועמדים שהתקבלו ב-2018 באחוז הנדחים ולחלק באחת פחות אחוז הנדחים.¹² על בסיס חישוב זה אנו מעריכים כי באוניברסיטאות נדחו ב-2018 כ-556 מועמדים ראויים בסטטיסטיקה, במתמטיקה ובמדעי המחשב, ובמכללות הפרטיות כ-231. בנוסף, באוניברסיטאות נדחו כ-289 מועמדים ראויים במדעים הפיזיקליים, ובמכללות המתוקצבות נדחו כ-331 מועמדים ראויים בהנדסה ובאדריכלות. לפי חישוב זה, ב-2018 נדחו בסך הכול כ-1,408 מועמדים ראויים במקצועות הריאליים.

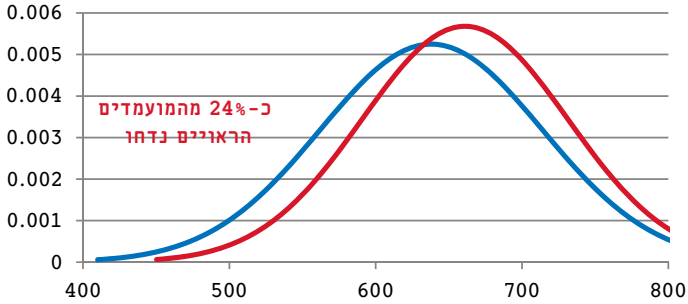
המשמעות של נתונים אלו היא עודף ביקוש של 8.3% ב-2018 ללימוד המקצועות הריאליים במכללות ובאוניברסיטאות (למעט האוניברסיטה הפתוחה). עם זאת, כאמור, ייתכן שזהו אומדן חסר, שכן סביר שעצם העלאת רף הקבלה הקטינה את מספר הפונים.

12 כלומר: $R_i = N_i \cdot r_i / (1 - r_i)$. כאשר R_i הוא מספר המועמדים הראויים שנדחו במסלול N_i, i הוא מספר המועמדים שהתקבלו במסלול i, r_i הוא אחוז המועמדים הראויים שנדחו במסלול i .

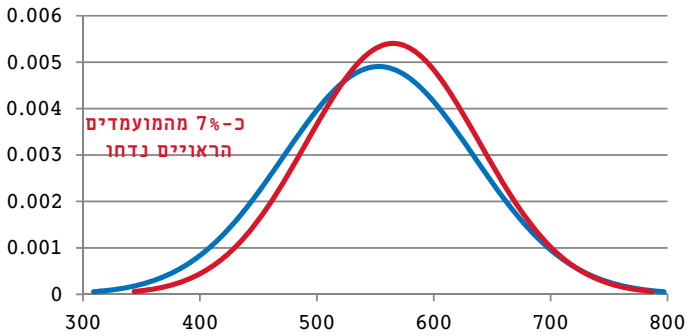
תרשים 19

אומדן לשיעור המועמדים הראויים שנדחו ב-2018 במסלולים האקדמיים הריאליים, לפי מסלול וסוג מוסד, 2003 ו-2018

התפלגות ציוני הפסיכומטרי של סטודנטים שנה א' באוניברסיטאות, במדעים הפיזיקליים, ב-2003 ו-2018

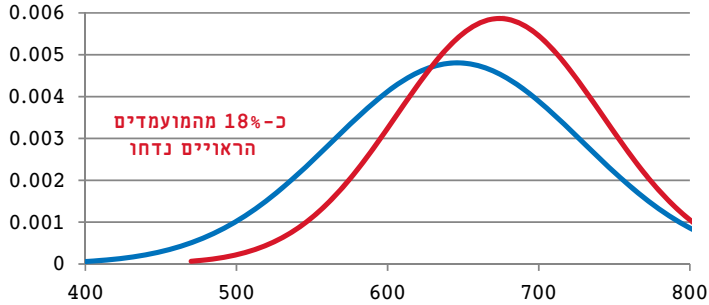


התפלגות ציוני הפסיכומטרי של סטודנטים שנה א' במכללות מתוקצבות, בהנדסה ואדריכלות ב-2003 ו-2018

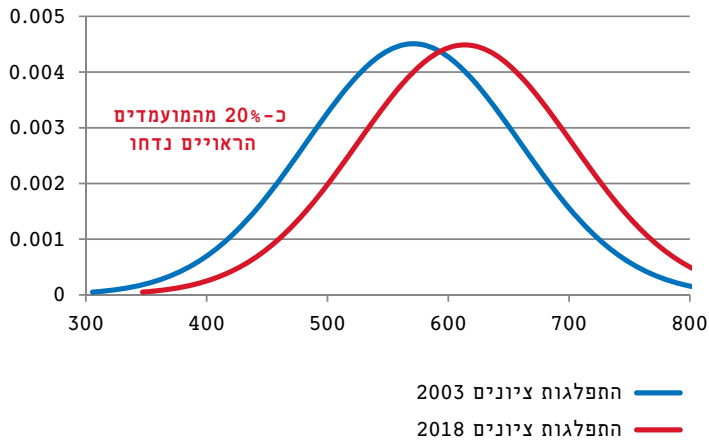


— התפלגות ציונים 2003
— התפלגות ציונים 2018

התפלגות ציוני הפסיכומטרי של סטודנטים שנה א'
באוניברסיטאות, בסטטיסטיקה, מתמטיקה ומדעי
המחשב ב-2003 ו-2018



התפלגות ציוני הפסיכומטרי של סטודנטים שנה א'
במכללות לא מתוקצבות, בסטטיסטיקה, מתמטיקה
ומדעי המחשב ב-2003 ו-2018



מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס.

פילוח הגידול הצפוי בביקוש למסלולים הריאליים בעקבות הזינוק במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה

כיצד יושפע עודף הביקוש למקצועות הריאליים מן הזינוק שחל בשנים האחרונות במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה? כדי לענות על שאלה זו עלינו לחבר בין האומדנים לעודף הביקוש

כיום לנתונים על שיעורי ההשתלבות של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה במקצועות הריאליים כיום. נכון ל-2018, מתוך 57,974 סטודנטים לשנה א' במכללות ובאוניברסיטאות (לא כולל האוניברסיטה הפתוחה), כ-16,845 סטודנטים לומדים במסלולים הריאליים. כלומר, הסטודנטים במקצועות הריאליים הם כ-29% מכלל הסטודנטים לשנה א' במכללות ובאוניברסיטאות. ברם, כאמור, במקצועות הריאליים יש עודף ביקוש של 1,408 סטודנטים ראויים, ואלה נאלצים לבחור במסלולים אחרים בגלל מגבלת מקום. כלומר, ב-2018 הביקוש למקצועות הריאליים מסתכם בכ-18,253 סטודנטים, שהם 31% מכלל הסטודנטים לשנה א' במכללות ובאוניברסיטאות – 12% במתמטיקה, סטטיסטיקה, מדעי המחשב והמדעים הפיזיקליים, 16% בהנדסה ואדריכלות ו-3% במדעים הביולוגיים. כפי שצוין בחלק א', אומדן מתוקן זה למספר הפונים למסלולים הריאליים (הכולל גם את עודף הביקוש למסלולים אלו ב-2018) שוקלל בתחזית שהוצגה בתרשים 9 לגבי הגידול במספר הפונים למסלולים הריאליים (לנוכח הזינוק במספר בוגרי 5 יח"ל). כאמור, תחזית זו צופה גידול של כ-6,160 סטודנטים נוספים שייפנו למסלולים הריאליים בחומש הבא. כלומר, תוספת של 36.6% ל-16,845 הסטודנטים בשנה א' שלומדים במסלולים אלו כיום. לכך יש לצרף את האומדן לעודף הביקוש הקיים (כ-1,400 אנשים), כך שבפועל תידרש באוניברסיטאות ובמכללות הגדלת קיבולת של כ-45% במסלולים הריאליים בחומש הקרוב (לעומת מספר הסטודנטים במסלולים אלו כיום).

עם זאת במקצועות מסוימים תידרש תוספת קטנה יותר, ובאחרים תידרש הגדלת קיבולת גדולה יותר. בפילוח נתוני הסטודנטים בשנה א' לפי התפלגות המסלולים שהם בחרו ולפי רמת תעודת הבגרות שלהם במתמטיקה ניתן לראות שבקרוב סטודנטים בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה, כ-4% בוחרים במתמטיקה או בסטטיסטיקה, כ-12% במדעי המחשב, כ-5% במדעים פיזיקליים; כ-29% בהנדסה ובאדריכלות וכ-7% במדעים הביולוגיים או בחקלאות. לעומת זאת בקרב בוגרי 4 יח"ל במתמטיקה רק כ-1% פונים למתמטיקה ולסטטיסטיקה, ורק כ-6% למדעי המחשב. בקרב בוגרי 3 יח"ל במתמטיקה רק כ-2% מן הסטודנטים פונים למדעי המחשב. לוח 1 מציג את התפלגות מסלולי הלימוד של הסטודנטים באוניברסיטאות ובמכללות לפי רמת תעודת הבגרות שלהם במתמטיקה.

לוח 1

**התפלגות מסלולי הלימוד של הסטודנטים לפי רמת תעודת הבגרות
במתמטיקה, 2018 (%)**

סך הכול	5 יח"ל	4 יח"ל	3 יח"ל	
17	29	16	8	הנדסה ואדריכלות
2	4	1	0	מתמטיקה וסטטיסטיקה
6	12	6	2	מדעי המחשב
2	5	1	0	מדעים פיזיקליים וכימיים
5	7	6	2	מדעים ביולוגיים
69	43	70	87	מדעי הרוח והחברה
100	100	100	100	סך הכול

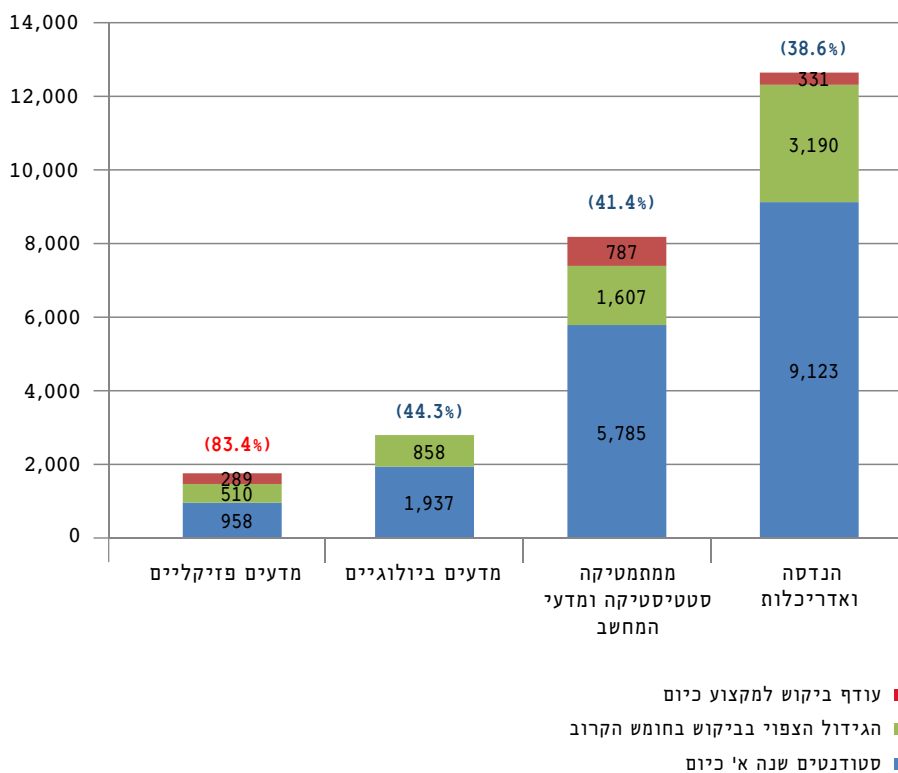
מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס ולנתונים מינהליים של משרד החינוך והמלי"ג.

כלומר, בקרב בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה שיעור הסטודנטים הפונים למקצועות הריאליים כפול מהשיעור בקרב סטודנטים בוגרי 4 יח"ל, ופי 4.5 מן השיעור בקרב סטודנטים בוגרי 3 יח"ל. כאשר מחברים נתונים אלו עם התחזית לזינוק במספר הסטודנטים בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בחומש הקרוב, אפשר להעריך מה יהיה הגידול הצפוי בביקוש בחומש הקרוב בכל אחד מתחומי הלימוד הרלוונטיים. כפי שניתן לראות בתרשים 20, בהנדסה ובאדריכלות הביקוש בחומש הבא צפוי להיות גבוה ב-38.6% ממספר הסטודנטים כיום; במתמטיקה, בסטטיסטיקה ובמדעי המחשב גדול בכ-41.4%; במדעים הביולוגיים – ב-44.3%; ובמדעים הפיזיקליים – ב-83.4%.

תרשים 20

**הגידול הצפוי בביקוש של מועמדים מתאימים למסלולים הריאליים באקדמיה
בחומש הבא, לפי תחום לימוד**

(בסוגריים: הפער בין הביקוש בחומש הקרוב לקיבולת היום)



מקור: עיבודי המחברים לשנתוני הלמ"ס ולנתונים מינהליים של משרד החינוך ושל המוסדות האקדמיים.

סיכום והמלצות

- (1) ניתוח דפוסי ההשתלבות של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בלימודים אקדמיים, ובפרט בתחומי המדעים וההנדסה, מגלה כי יש להם ייצוג יתר משמעותי בתחומים אלו וכי רוב בוגרי 5 יח"ל משתלבים בלימודים בתחומים אלו.
- (2) שיעור ההשתלבות של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה במסלולים הריאליים באקדמיה כפול מזה של בוגרי 4 יח"ל וגדול פי 5 משיעור ההשתלבות של בוגרי 3 יח"ל.
- (3) לפערים אלו צפויה להיות השפעה גדולה על הביקוש הצפוי ללימודים אקדמיים בתחומים הריאליים בחומש הבא, שכן הזינוק שחל במספרם של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה בחומש החולף יתבטא, בסבירות גבוהה, בזינוק בביקוש למסלולים הריאליים באקדמיה בחומש הבא.
- (4) פילוח מאפייניהם של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה החדשים מגלה כי רובם משתייכים לשכבות החזקות יותר של האוכלוסייה ומגיעים בעיקר מיישובים שהדירוג החברתי-כלכלי שלהם גבוה. עובדה זו, כמו גם ראיונות שערכנו עם בעלי תפקידים רלוונטיים במוסדות האקדמיים, מחזקים את הטענה שלפיה מרבית בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה החדשים מסוגלים להשתלב בהצלחה בלימודים אקדמיים בתחומים הריאליים.
- (5) על בסיס שיעורי ההשתלבות הנוכחיים (2018) של בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה במסלולים אלו, ותחת ההנחה ששיעורים אלו יישמרו גם בקרב הבוגרים החדשים, אנו מעריכים כי בחומש הבא הביקוש ללימודים אקדמיים במסלולים הריאליים יהיה גדול ב-45% מקיבולת המוסדות כיום. שיעור זה נמצא בטווח הקרוב ליעד שהגדירה המל"ג (40%). עם זאת, יש שונות בשיעורי הגידול הצפויים בביקוש למסלולים הריאליים השונים.
- (6) במדעים הביולוגיים הביקוש בחומש הבא צפוי להיות גבוה ב-44.3% מן הקיבולת כיום; בהנדסה ובאדריכלות – ב-38.6%; במתמטיקה, בסטטיסטיקה ובמדעי המחשב – ב-41.4%; ובמדעים הפיזיקליים – הביקוש צפוי להיות גבוה ב-83.4% מן הקיבולת כיום.¹³

13 נתון זה משקלל בתוכו גם את האומדן שלנו לעודף הביקוש הנוכחי (נכון ל-2018) של מועמדים ראויים למדעים פיזיקליים – העומד על 30.1%. אומדן זה מתבסס על ההבדלים בין ההתפלגויות של ציוני הפסיכומטרי של המועמדים שהתקבלו למקצועות אלו ב-2003 לעומת אלו של 2018 (המחושבות על סמך הממוצעים וסטיות התקן של ציוני המתקבלים), תחת

- (7) הנתונים שהלמ"ס מפרסמת בשנתונים הסטטיסטיים על הממוצעים וסטיות התקן של ציוני הפסיכומטרי של המועמדים שהתקבלו מתייחסים לקבוצות של מקצועות ולא למקצועות יחידים. לפיכך ייתכן מאוד שעודף הביקוש למקצועות מסוימים (כגון מדעי המחשב) גבוה בהרבה מעודף הביקוש שחושב לקבוצת המקצועות הרחבה יותר, הכוללת גם מתמטיקה וסטטיסטיקה.¹⁴
- (8) בסיכום הממצאים ניתן לאשר כי בחלק ממקצועות ההיי-טק באקדמיה (כגון מדעי המחשב והמדעים הפיזיקליים) יש עודף ביקוש משמעותי של מועמדים ראויים. במסלולים ריאליים אחרים המצב טוב יותר. בתחומים המבוקשים המאופיינים בפרמיית שכר גבוהה, האוניברסיטאות מתקשות לתת מענה לעודף הביקוש ובלית ברירה מעלות את רף הקבלה.
- (9) באוניברסיטאות ובמל"ג סבורים כי העלאת רף הקבלה גם מקטינה את מספר מגישי המועמדות למסלולים הריאליים. לפיכך עודף הביקוש בפועל למסלולים אלו בחומש הבא עלול להיות אפילו גבוה מן האומדנים (הזהירים) המוצגים במחקר זה.
- (10) החסמים העיקריים להגדלת הקיבולת במסלולים אלו הם סגל אקדמי בכיר, מְתַרְגְּלִים ותשתיות פיזיות (ראו דוח הוועדה להגדלת כוח אדם מיומן בהייטק, 2018). גיוס סגל הוא הקושי העיקרי – בגלל אפקט ה"קניבליזציה" בענף ההיי-טק ולמרות שניתנת יד חופשית מהמדינה לגיוס כוח אדם, בכל זאת האוניברסיטאות מתקשות בכך.
- (11) ממצאי המחקר מראים כי בעיה זו צפויה להחריף מאוד בחומש הבא לנוכח הזינוק שחל במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה וכניסתם הקרובה לאקדמיה.

הממוצעים וסטיות התקן של ציוני המתקבלים), תחת ההנחה שרף הקבלה הנמוך יותר ב-2003 משקף בקירוב את רף היכולות הדרושות בפועל למקצוע (כפי שהוגדר על ידי המוסדות האקדמיים עצמם), ואילו רף הקבלה הגבוה יותר ב-2018 משקף יותר את מגבלת המקום, המאלצת את המוסדות האקדמיים לדחות מועמדים ראויים.

14 נתון נוסף מתוך פרסומי הלמ"ס המחזק הנחה זו הוא שיעורי הקבלה הנמוכים ללימודי מדעי המחשב באוניברסיטאות. בשנות הלימודים 2015/16 ו-2016/17 רק 36.1% ו-40% (בהתאמה) מכלל המועמדים שסימנו את מדעי המחשב כמקצוע הלימוד המועדף עליהם בטופסי ההרשמה התקבלו ללימודי מדעי המחשב. עם זאת, כאמור, נחוצים נתונים מפורטים יותר על ציוני הפסיכומטרי של המועמדים ללימודי מדעי המחשב כדי להעריך כמה מתוך ה-60% שנדחו היו מתאימים להשתלב במסלולים אלו ונדחו רק בגלל מגבלת מקום. נתונים אלו יהיו זמינים לנו בקרוב במסדי הנתונים המינהליים של חדר המחקר של הלמ"ס.

בעיית התמריצים

השכר הגבוה הצפוי לבוגרי מקצועות ההיי-טק בשוק העבודה גורם להם שלא להמשיך לתארים מתקדמים, וכך נוצר מחסור חמור במרצים. החוליה החלשה בהקשר זה היא המעבר מתואר ראשון לתואר שני (רק 10% ממשיכים). לעומת זאת, כ-65% מהממשיכים לתואר שני ימשיכו גם לדוקטורט. היעדר דיפרנציאציה בשכר מרצים באוניברסיטאות והתנגדות ארגוני הסגל מקשה על המוסדות למשוך אליהם מרצים איכותיים במקצועות ההיי-טק. לעומת זאת, במכללות הפרטיות יש גמישות גדולה יותר בכל הנוגע לשכר מרצים, ומכללות איכותיות דוגמת המרכז הבינתחומי הרצליה אינן מתקשות לגייס אנשי סגל איכותיים. למרות זאת, במכללות הפרטיות היצע המקומות בתחומי ההיי-טק עדיין נמוך מאוד, בעיקר בגלל מגבלת תשתיות. מניתוח המצב עולה כי ענף ההיי-טק מאופיין בעודף ביקוש לעובדים. עודף הביקוש הזה גורם לעליית השכר בענף, שגוררת גם היא עודף ביקוש ללימודים. ברם נראה שהאוניברסיטאות אינן ערוכות לקליטת הביקוש ללימודים במסלולים מסוימים (ובפרט במדעי המחשב), ולכן אנו עדים לשיעורי קבלה נמוכים בקרב המועמדים למסלולים אלו. עודף הביקוש ניכר גם ביחס סטודנטים-סגל באוניברסיטאות בתחומי ההיי-טק וגם בהעלאת רף הקבלה לתחומים אלו. הקושי העיקרי בהגדלת ההיצע מקורו בקושי לגייס אנשי סגל בגלל אפקט ה"קניבליזציה" הקיים בתחום ובגלל הקושי במשיכת סטודנטים מצטיינים לתארים מתקדמים. מצב זה צפוי להחריף מאוד בשנים הקרובות לנוכח הזינוק במספר בוגרי 5 יח"ל במתמטיקה, הצפויים להגדיל מאוד את הביקוש למסלולים אלו.

פתרונות אפשריים

- (1) כדי להתמודד עם הפערים שהוצגו אנו ממליצים להשקיע משאבים נוספים בהגדלת מספר הלומדים לתארים מתקדמים במסלולים הריאליים ולהגדיל משמעותית את התמיכות והתמריצים ללימודי המשך – כדי לאפשר בטווח הארוך גידול אורגני של הסגל האקדמי במקצועות אלו.
- (2) בטווח הקצר יש לבחון את אפשרות ההעסקה של אנשי סגל זרים לתקופת ביניים.
- (3) אנו ממליצים לשקול את הרחבת הסגל האקדמי באמצעות שכירת שירותי מיקור חוץ של מומחים בתחומם בתעשייה במקביל לעבודתם מחוץ לאקדמיה. אפשרות זו תאפשר להביא אנשי סגל איכותיים, ואף לעשות זאת מתוך יצירת שיתוף פעולה בין התעשייה לאקדמיה.

- (4) באשר לשכר המרצים – אנו ממליצים לבחון מחדש את מדיניות קביעת השכר באופן שיביא בחשבון שיקולי ביקוש והיצע בתחומים השונים.
- (5) על מנת להגדיל את מספר המְתַרְגְּלִים במוסדות הלימוד האקדמיים אנו ממליצים לפתוח מסלולי לימודים ישירים לתארים מתקדמים ולהעסיק סטודנטים מצטיינים בתוכנית כמתרגלים בזמן לימודיהם. לחלופין אנו ממליצים לבחון את הגדלת השימוש באמצעים טכנולוגיים בלימודים כדי להפחית את הצורך בכוח אדם ולהגדיל את נגישותם של אנשי הסגל הקיימים למספר גדול יותר של סטודנטים.
- (6) אנו ממליצים להתמודד עם היעדר הדיפרנציאציה בשכר המרצים באמצעות מלגות ומענקים נדיבים לסטודנטים במקצועות ההיי-טק שיתחייבו למסלול אקדמי ולהשתלבות בסגל ההוראה.¹⁵
- (7) כשל השוק במסלולי ההיי-טק באוניברסיטאות **לא יפתר** על ידי המגזר הפרטי. רק התערבות ממשלתית ותקצוב מתאים יכולים לפתור את בעיית ה"קניבליזציה" של השוק, הפוגעת ביכולתם של המוסדות המתוקצבים לגייס אנשי סגל. לפיכך אנו ממליצים על הגדלה משמעותית נוספת של התקצוב הממשלתי לטובת הגדלת מספר הסטודנטים במסלולים הריאליים באקדמיה.
- (8) במכללות הפרטיות, ובפרט באיכותיות שבהן, יש פוטנציאל גדול ולא מנוצל להגדלה של מספר הסטודנטים בתחומי המדעים וההנדסה, ובפרט במדעי המחשב. מוסדות אלו מסוגלים להציע שכר תחרותי לאנשי סגל בכירים מן הארץ ומחו"ל ולהגדיל את מצבת כוח האדם בהתאם לגידול בביקוש. לפיכך אנו ממליצים על עידוד השקעות ועל הענקת תמריצים ממשלתיים ופילנתרופיים לצורך שדרוג התשתיות הפיזיות של תחומי המדעים וההנדסה גם במכללות **הפרטיות**. אלו יכולים לסייע רבות להגדלת הקיבולת שלהן במקצועות אלו וליצור מנגנון גמיש יותר, המגיב במהירות לכוחות השוק ומגדיל את ההיצע כאשר הביקוש גדל.

¹⁵ תקדימים לכך ניתן למצוא במערכת הבריאות (התמחויות בביקוש; רופאים בפריפריה).

נספח

לוח נ-1

יישובים מובילים בשיעור הניגשים לבגרות ברמת 5 יח"ל במתמטיקה, 2014-2018

מספר בתי הספר	תלמידים בכיתות י"ב (במספרים מוחלטים)					שיעור הניגשים ל-5 יח"ל במתמטיקה (%)					
	2018	2017	2016	2015	2014	2018	2017	2016	2015	2014	
1	404	387	370	356	319	43.7	46.0	29.6	33.6	21.6	גבעת שמואל
4	2,560	2538	2,592	2,657	2,623	40.5	41.8	28.4	25.5	25.4	רמת השרון
2	1,733	1720	1,703	1,616	1,531	37.8	39.4	31.7	26.2	18.6	קריית אונו
1	191	167	172	175	173	36.0	38.9	27.6	18.9	20.0	קריית עקרון
10	4,833	4858	4,905	4,934	4,927	35.9	29.9	23.0	19.2	19.1	רמת גן
6	3,055	3053	3,046	3,053	3,036	35.5	32.8	25.4	23.4	24.9	הרצליה
1	1,166	1124	1,144	1,118	1,150	34.4	30.9	23.2	21.2	17.5	לב השרון
4	1,780	1746	1,729	1,699	1,687	34.0	29.9	24.2	19.6	19.2	גבעתיים
9	3,414	3449	3,429	3,266	3,218	33.7	30.8	27.4	25.3	19.8	רעננה
3	538	556	612	573	586	33.7	22.8	26.0	20.4	17.1	אפרתה
2	377	374	365	349	311	32.9	25.9	17.8	11.2	18.0	אלקנה
4	787	807	757	754	749	32.8	20.2	18.0	11.4	14.6	גוש עציון
3	871	935	987	920	847	32.4	29.1	18.4	13.4	17.3	זכרון יעקב
1	800	926	1,026	1,000	978	31.3	36.9	23.4	17.2	16.2	תל מונד
1	1,079	1063	1,070	1,043	1,045	31.1	28.5	25.1	23.6	22.9	שוהם
2	282	282	283	293	325	30.8	14.6	14.8	12.6	3.7	מצפה רמון
2	1,339	1195	1,089	1,117	1,107	29.6	29.1	25.3	22.4	19.9	דרום השרון
1	380	376	493	618	725	29.5	23.8	14.5	15.4	11.5	עומר
2	1,213	1213	1,176	1,267	1,303	29.0	27.9	27.8	22.5	21.3	נס ציונה
1	125	123	129	135	155	28.9	27.0	27.9	0.0	20.7	גוש חלב
7	2,291	2295	2,238	2,231	2,149	28.6	19.6	16.1	13.2	13.1	עמק יזרעאל
9	4,146	4153	4,254	4,190	4,272	28.6	25.1	24.4	19.4	16.5	מודיעין-
											מכבים-רעות
2	818	811	813	763	713	28.1	32.7	21.3	20.2	19.0	בנימינה-
											גבעת עדה
4	2,589	2525	2,481	2,378	2,311	27.7	26.3	20.3	21.0	14.4	הוד השרון
1	276	255	242	225	222	27.0	26.9	23.4	14.1	20.0	קרני שומרון
1	526	542	498	483	487	26.6	24.6	20.9	14.6	10.8	מגידל שמש
11	4,110	4210	4,419	4,263	4,212	26.5	23.0	18.3	18.3	15.6	כפר סבא
2	987	998	954	858	819	26.2	25.3	22.5	19.0	13.3	ירכא
4	1,531	1446	1,385	1,396	1,353	26.2	22.5	15.1	11.4	13.8	גדרה
2	594	603	623	630	664	26.1	17.4	11.5	11.4	15.6	קריית טבעון
3	459	466	436	386	358	25.8	18.3	16.0	9.8	12.2	ירוחם
24	8,891	9197	9,235	9,312	9,090	25.5	23.7	20.5	18.6	18.1	חיפה
10	3,665	3578	3,635	3,764	3,952	25.0	20.8	20.3	16.7	12.9	רחובות

שתי כלכלות – חברה אחת

מספר בתי הספר	תלמידים בכיתות יי-י"ב (במספרים מוחלטים)					שיעור הניגשים ל-5 יח"ל במתמטיקה (%)					
	288	295	292	331	327	25.0	22.8	20.8	29.2	15.1	
1	165	163	153	157	173	25.0	13.6	10.6	17.5	12.1	מעיליא
1	834	765	706	619	587	24.8	29.9	21.6	16.3	15.1	סאג'ור
3	1,825	1805	1,831	1,861	1,852	24.5	15.5	14.1	12.6	11.2	יקנעם עילית
1	353	350	345	320	314	24.3	20.7	19.6	16.3	14.5	יהוד-נווה
1	872	1007	1,016	927	874	24.2	21.7	19.1	11.7	14.2	אפרים
3	1,596	1598	1,653	1,693	1,731	24.1	21.6	17.8	16.2	13.7	חורפיש
1	146	167	141	118	115	24.1	16.3	15.6	9.1	11.4	אבן יהודה
2	637	613	580	538	532	23.8	21.1	19.6	14.4	9.7	ראש העין
17	7,690	7999	8,170	8,112	8,169	23.8	25.7	18.3	14.7	14.7	הערבה
3	1,160	1216	1,209	1,200	1,138	23.6	20.4	18.7	11.7	9.9	התיכונה
1	191	194	195	338	268	23.5	20.5	23.1	17.9	19.5	יואב
1	763	736	671	651	585	23.4	18.7	8.8	15.5	18.3	ראשון לציון
3	593	655	667	652	617	23.4	16.2	14.6	16.0	7.4	גזר
1	299	280	271	245	224	23.3	25.7	13.6	15.2	9.8	כפר ורדים
3	855	822	820	727	688	22.9	20.3	17.2	17.2	12.9	כפר יונה
2	786	745	720	660	620	22.8	15.8	17.0	12.3	16.7	חבל יבנה
1	767	769	816	845	811	22.5	18.4	15.5	18.9	16.0	רמת נגב
23	7,522	7500	7,414	7,267	7,018	21.9	18.9	16.2	14.6	11.2	נחף
1	851	855	777	804	826	21.9	20.1	24.6	17.6	18.8	חוף השרון
3	444	421	383	363	326	21.8	21.2	20.1	13.7	12.5	ברנר
2	1,444	1361	1,299	1,202	1,166	21.7	16.2	10.7	8.1	6.2	פתח תקווה
1	137	113	101	97	100	21.6	0.0	5.9	8.1	0.0	אעבלין
2	1,013	1040	1,104	1,104	1,129	21.6	21.2	18.2	16.1	14.2	נחל שורק
2	646	661	663	708	757	21.4	9.9	7.3	9.1	8.8	כפר קאסם
13	5,508	5480	5,638	5,590	5,623	21.3	18.8	14.6	11.6	11.2	שלומי
1	512	500	516	505	522	21.2	17.8	15.9	12.2	13.9	מבשרת ציון
2	478	450	463	466	438	21.1	13.1	14.0	11.1	4.9	שדות דן
4	1,370	1382	1,412	1,428	1,386	20.8	21.1	18.2	11.1	10.1	חולון
3	619	596	608	618	688	20.7	19.3	12.0	10.6	8.4	מעלה יוסף
2	1,083	1053	1,058	1,004	1,024	20.6	20.1	16.2	13.4	12.9	בני שמעון
4	1,642	1643	1,618	1,580	1,549	20.6	17.4	13.2	12.0	8.1	כרמיאל
17	6,501	6611	6,805	6,783	6,696	20.6	20.1	16.3	13.9	13.6	בית שאן
68	13,372	13382	13,760	13,992	14,030	20.4	17.7	14.0	12.9	11.9	מרחבים
1	568	592	594	597	583	20.2	16.6	16.7	17.1	8.4	מנשה
2	1,078	1068	1,016	1,023	942	20.2	18.0	19.7	18.9	19.0	אשדוד
33	9,829	9996	10,245	10,241	9,978	20.1	19.0	15.8	13.4	11.3	ירושלים
3	504	562	552	542	529	20.0	14.0	8.1	5.7	5.3	נשר
											גן יבנה
											תל אביב-יפו
											חבל מודיעין

מקור: עיבודי המחברים לנתוני "מבט רחב" של משרד החינוך.

