



# מהלך הקריירה והשתלבות באקדמיה של בוגרי ובוגרות דוקטורט

במדעים מדויקים, הנדסה, ומדעי החיים  
באוניברסיטת תל אביב  
(2000–2024)

דוח ביניים של פרויקט המיפוי בנושא קריירות  
של בוגרי ובוגרות דוקטורט ביוזמת רקטור האוניברסיטה,  
הנציבות לשוויון מגוון וקהילה וארגון בוגריה

ספטמבר 2025

אהוד נקר ושרון שפריץ  
איסוף נתונים: עדי דמרי

# תקציר

אוניברסיטת תל אביב עורכת מיפוי מקיף של מסלולי ההתפתחות המקצועית של בוגרי ובוגרות דוקטורט. המיפוי מתמקד בנושאים שרלוונטיים לאקדמיה, ומטרותיו, בין היתר, זיהוי השיקולים השונים בבחירות תחום העיסוק המקצועי לאחר הדוקטורט וחשיבותם, זיהוי חסמים בהמשך במסלול האקדמי הן של האוכלוסייה הכללית והן של קבוצות מיעוט, ופיתוח תהליכי סיוע והכוונה לסטודנטים במהלך לימודיהם ולאחריהם. המיפוי כולל שלושה רבדים: איסוף מידע אינטרנטי, סקר מנחים ומנחות וסקר בוגרות ובוגרים.

**דוח ביניים זה מסכם את המידע שנאסף משני השלבים הראשונים, איסוף המידע האינטרנטי וסקר המנחים והמנחות, עבור כאלפיים בוגרי ובוגרות דוקטורט בפקולטות למדעים מדויקים, הנדסה ומדעי החיים באוניברסיטת תל אביב ב-25 השנים האחרונות. בהמשך נערוך ניתוח דומה לנתונים משאר הפקולטות באוניברסיטה ונערוך סקר בוגרים ובוגרות, שיסייע רבות בהבנת הנתונים.**

הדוח מתמקד בהשתלבות באקדמיה ובשוק העבודה הרחב, בהגירה מהארץ, ובפערי ייצוג מגדריים באקדמיה בשימוש בשלושה מקורות מידע עיקריים:

1. **איסוף מידע אינטרנטי** – נתוני קריירה שנמצאו במקורות גלויים לקהל הרחב ברשת האינטרנט (מידע נמצא על כ-75% מהבוגרים והבוגרות).
  2. **סקר מנחות ומנחים** – מידע על פוסט-דוקטורט, הגשות למשרות וקריירה נוכחית.
  3. **השוואות לנתוני הלמ"ס** – לבחינת מגמות כלל-ארציות.
- להלן הממצאים מרכזיים והמסקנות העיקריות.

## 1. המשך במסלול האקדמי

### ממצאים מרכזיים

#### פוסט-דוקטורט בחו"ל:

- שיעורי יציאה גבוהים במתמטיקה, במדעי המחשב, בפיזיקה ובגאופיזיקה (40%-70%).
- שיעורי יציאה בינוניים בכימיה, במדעי החיים ובגאופיזיקה (25%-40%).
- שיעורים נמוכים יחסית בהנדסה (20%-30%).
- הזמן הממוצע של כל תקופת הפוסט בחו"ל הוא 2.8 שנים בהנדסה; 3.3 שנים במדויקים; ו-4 שנים במדעי החיים.

#### משרות סגל בכיר באוניברסיטאות:

- שיעור מקבלי המשרה מבין היוצאים לפוסט בחו"ל במתמטיקה, במדמי"ח, בפיזיקה, ובהנדסה הוא כחצי או יותר, במדעי החיים כשליש ובכימיה ובגאופיזיקה כרבע.
- השילוב של שיעורי היציאה לפוסט ושיעור מקבלי המשרה מבין אלו שיצאו לפוסט מביא לכך ששיעור הממשיכים למשרת סגל בכיר באוניברסיטאות (בארץ או בחו"ל) מבין כלל הבוגרים והבוגרות (כולל אלו שלא יצאו לפוסט) משתנה מאוד בין התחומים:
  - מתמטיקה: כמעט חצי
  - מדעי המחשב: כשליש
  - פיזיקה והנדסה: כרבע
  - מדעי החיים וגאופיזיקה: כ-15%
  - כימיה: כ-10%

- במדעי החיים ובהנדסה שיעור הבוגרים והבוגרות שממשיך למשרת סגל בארץ דומה להערכה שלנו של מספר המשרות הפנויות בארץ לכל בוגר. בכימיה השיעור שממשיך למשרה בארץ נמוך יותר מההערכה שלנו למספר המשרות הפנויות, ובמתמטיקה, במדמ"ח ובפיזיקה שיעור הממשיכים בארץ הוא פי 1.5 ממספר המשרות הפנויות בארץ.
- על פי סקר המנחים, נראה שיש מאגר לא קטן של בוגרים ובוגרות שהיו יכולים להשתלב היטב כסגל בכיר באקדמיה בארץ ובחרו לא לעשות זאת. זה כולל קבוצה גדולה (בעיקר בהנדסה) של בוגרים ובוגרות שהחליטו לא להמשיך כלל במסלול האקדמי לאחר סיום הדוקטורט.

## מסקנות

על פי מהלך הקריירה של בוגרי הדוקטורט, תפקיד הדוקטורט משתנה מאוד בין התחומים. עבור רוב הבוגרים והבוגרות במתמטיקה ומדעי המחשב הדוקטורט היה שלב בדרך לקריירה אקדמית כסגל בכיר. בפיזיקה ובהנדסה יש קבוצה גדולה של בוגרים ובוגרות שעבורה הדוקטורט הוביל לקריירה אקדמית וקבוצה דומה בגודלה שבשבילה הדוקטורט שימש כהכשרה לעבודה מחוץ לאקדמיה. עבור רוב הבוגרים בכימיה ובמדעי החיים, הדוקטורט היה הכשרה לעבודה שאינה מחקר אקדמי.

ככלל, בתחומים שבהם הדוקטורט הוא שלב במסלול האקדמי עבור קבוצה גדולה של בוגרים, שיעור היוצאים לפוסט גבוה, וכך גם שיעור מקבלי המשרה מבין אלו שיצאו לפוסט. בהתאם, בתחומים שבהם הדוקטורט הוא בעיקר הכשרה מקצועית, הן שיעור היציאה לפוסט בחו"ל והן שיעור מקבלי המשרה מבין אלו שיצאו לפוסט הוא נמוך יחסית. התחום החריג היחיד הוא הנדסה, שבו שיעור נמוך יחסית יוצא לפוסט אבל מבין אלו שיצאו שיעור ההמשך למשרה גבוה יחסית.

## 2. בריחת מוחות והגירה

לפני שאנו מביאים את הממצאים והמסקנות של נושא זה, חשוב להדגיש שהמידע שבידינו מאפשר בדיקה של בריחת מוחות לכל המאוחר עד 2020 ולכן הוא לא משקף השפעה של האירועים הרבים שאירעו בארץ ובעולם בשנים האחרונות.

## ממצאים מרכזיים

### שיעור הגירה

- כ־17% מבוגרי הדוקטורט בתל אביב במדעים מדויקים, בהנדסה ובמדעי החיים התגוררו בזמן איסוף הנתונים בחו"ל (לא כולל כאלו שבפוסט-דוקטורט). בחלוקה לתחומים – מתמטיקה 21%, מדעי החיים 19%, מדמ"ח 18%, פיזיקה וכימיה כ־15% והנדסה 11%. נתונים אלו דומים למומצע הארצי.
- שיעור ההגירה הארצי של בוגרי תואר ראשון ושני הוא כ־8%.

### הקשר לפוסט

- הנתון עם המתאם הגבוהה ביותר להגירה שמצאנו הוא יציאה לפוסט בחו"ל, כאשר יותר מ־40% מהבוגרים והבוגרות שיצאו לחו"ל ולא המשיכו למשרת סגל אקדמי בכיר לאחר סיום הפוסט גרו ועבדו בזמן איסוף הנתונים בחו"ל.
- המתאם עם היציאה לפוסט יכול להסביר את רוב או אפילו את כל הפערים בשיעורי ההגירה בין התחומים. היציאה לפוסט בחו"ל מסבירה כנראה גם את רוב או כל ההבדל בשיעורי ההגירה בין הדוקטורט לתארים הראשון והשני, כאשר שיעור ההגירה של בוגרי דוקטורט שלא יצאו לפוסט בחו"ל הוא כ־6%.

### חברי סגל בכיר

- שיעור הבוגרים והבוגרות שהם חברי סגל בחו"ל, מתוך סך הבוגרים שהם חברי סגל (בארץ ובחו"ל) הוא תלוי תחום:
  - כימיה: כ־35%
  - פיזיקה, מתמטיקה ומדמ"ח: כ־25%
  - מדעי החיים: כ־20%
  - הנדסה: כ־13%

- עפ"י סקר המנחים, מבין הבוגרים והבוגרות שבמשרת סגל בכיר בחו"ל 30% במחלקות ברמה גבוהה מהממוצע בתחומם בארץ, כ-60% במחלקות ברמה דומה וכ-10% ברמה נמוכה יותר.
- כחצי מהבוגרים והבוגרות שבמשרת סגל בכיר בחו"ל הגישו בקשה למשרה בארץ. עבור אלו שנמצאים כיום במחלקות טובות יותר מאשר בארץ, כמעט כולם הגישו למשרה בארץ וקיבלו הצעה. מבין אלו שנמצאים במחלקות ברמה דומה, כחצי מאלו שהגישו למשרה בארץ קיבלו הצעה וכחצי נדחו.

## מסקנות

- 🔵 הפלח באוכלוסיית בוגרי ובוגרות הדוקטורט שבו שיעור ההגירה הוא הגדול ביותר הוא היוצאים לפוסט בחו"ל שלא ממשיכים בקריירה אקדמית.
- 🔵 לפחות כחצי מהבוגרים והבוגרות שהם חברי סגל בכיר בחו"ל שקלו לפחות לחזור לישראל בסוף הפוסט או לאחר מכן.
- 🔵 הכמות והתפלגות האיכות של חברי הסגל בחו"ל מלמדת:
  - אם אפשר לגרום לחוקרים ולחוקרות המצטיינים להשתקע בארץ במקום במוסדות מובילים בחו"ל (ללא קשר לשאלה אם זה כדאי), הם יהיו שכבה קטנה ואיכותית מהאקדמיה בארץ.
  - רוב חברי הסגל שהשתקעו בחו"ל לא היו מעלים באופן ניכר את רמת הסגל באוניברסיטאות המחקר אם היו במקום זאת חוזרים כחברי סגל לארץ, ואין טעם לנסות למשוך אותם לארץ (מבחינת תרומתם לאקדמיה) ללא הגדלה של מספר המשרות.
  - מצד אחר, אם יוחלט להגדיל את כמות סגל בארץ, כמעט בטוח שמספר החוזרים לארץ יגדל, וכנראה שאפשר להגדיל את מספר חברי וחברות הסגל הבכיר בארץ ללא פגיעה ניכרת ברמת האקדמיה.

## 3. עיסוק ונכחי

- 🔵 על פי סקר הלמ"ס, שיעורי התעסוקה ושביעות הרצון מהעבודה של בוגרי ובוגרות דוקטורט גבוהים מאוד. הרוב משלבים מחקר ומועסקים בעבודה השייכת באופן מלא או חלקי לתחום הדוקטורט.
- 🔵 מאפייני העיסוק הנוכחי לפי התחומים השונים:
  - מתמטיקה: מעל 62% מועסקים באקדמיה, הרוב הגדול כסגל בכיר. מחוץ לאקדמיה הרוב מועסקים בתעשיות עתירות ידע.
  - פיזיקה, מדמ"ח, והנדסה: כ-50% מועסקים באקדמיה, לפחות חצי מהם כסגל בכיר. רוב גדול מאלו שמועסקים מחוץ לאקדמיה עובד בתעשיות עתירות ידע.
  - גאופיזיקה: כ-50% מועסקים באקדמיה, מיעוטם כחברי סגל בכיר. מחוץ לאקדמיה רבים מועסקים בתעשיות עתירות ידע וחלק מועסקים במכוני מחקר חוץ-אקדמיים.
  - כימיה: כ-25% מועסקים באקדמיה, מיעוטם כחברי סגל בכיר. רוב מאלו שמועסקים מחוץ לאקדמיה השתלב בתעשיות עתירות ידע.
  - מדעי החיים: כ-30% נשארו באקדמיה, כחציים סגל בכיר ורוב השאר כחוקרים שאינם סגל בכיר. מבין אלו שאינם באקדמיה, קבוצה לא קטנה (כנראה כחצי) השתלבו בתעשיות עתירות ידע וקבוצה דומה פנתה לעיסוקים אחרים.

## 4. ייצוג מגדרי

### ממצאים מרכזיים

#### תארים אקדמיים

- ברמה הארצית, בכל התחומים פרט למתמטיקה, שיעור הנשים לא משתנה באופן משמעותי בין התואר הראשון לשני ובין התואר השני לדוקטורט. במתמטיקה יש ירידה משיעור של 42% בתואר השני ל-19% בתואר השלישי (מתוך נתוני הלמ"ס).
- ב-25 השנים האחרונות, בכל התחומים פרט להנדסה, לא היה שינוי מובהק בשיעור הנשים מבין מסיימי הדוקטורט בתל אביב. בהנדסה הייתה עליה מתונה לאורך השנים מכ-20% לכ-25% (באוכלוסייה הארצית לא נצפתה עלייה כזו).

#### פוסט-דוקטורט בחו"ל:

- בכל התחומים, פרט למדעי החיים ולכימיה, אין פערים מגדריים מובהקים בשיעורי היציאה לפוסט בחו"ל.
- בכימיה ובמדעי החיים שיעור הגברים שיצאו לפוסט בחו"ל כמעט כפול משיעור הנשים.
- אין פערים מגדריים באף אחד מהתחומים (כולל כימיה ומדעי החיים) בזמן הממוצע שנמשכת תקופת הפוסט הכוללת בחו"ל.

#### משרות סגל בכיר באוניברסיטאות:

- בכל התחומים, פרט למדעי החיים ולכימיה, אין פערים מגדריים מובהקים בשיעור מקבלי משרת סגל בכיר באוניברסיטאות.
- בכימיה ובמדעי החיים יש פער מגדרי בשיעור מקבלי המשרה מבין היוצאים לפוסט בחו"ל. התוצאה היא, שבשילוב עם הפער המגדרי בשיעור הבוגרים והבוגרות שיוצאים לפוסט בחו"ל, בכימיה שיעור בוגרי הדוקטורט שממשיכים למשרת סגל בכיר הוא פי 5 משיעור הבוגרות, ובמדעי החיים הוא פי 3.
- אין לנו מידע שמסביר את הסיבה לפערים המגדריים שמצאנו במדעי החיים ובכימיה. נתון חשוב שמצאנו בהקשר זה הוא שכ-50% מהנשים שסיימו פוסט דוקטורט בחו"ל במדעי החיים כלל לא מגישות בקשה למשרת סגל בכיר, זאת בניגוד למיעוט קטן, כ-10%, מהגברים במדעי החיים ומהבוגרות והבוגרים במדעים מדויקים ללא כימיה (בכימיה המדגם קטן מכדי לספק מידע על נתוני הגשה).
- לא מצאנו עדות בנתונים לפערים מגדריים בשיעור המתקבלים למשרה מתוך אלו שהגישו אחרי פוסט בחו"ל באף אחד מהתחומים שעליהם יש לנו מידע.

## מסקנות

תחומי ה-STEM מתחלקים בגדול לשתי קבוצות מבחינת המאפיינים של התפתחות פער הייצוג המגדרי בין סוף הדוקטורט לתחילת משרת סגל בכיר. מצד אחד כימיה ומדעי החיים, שבהם יש פערים מגדריים גדולים בכל אחד מהשלבים אחרי הדוקטורט. מצד שני הנדסה וכל תחומי המדעים המדויקים פרט לכימיה, שם אנחנו לא מוצאים פער מגדרי משמעותי באף אחד מהשלבים.

המיפוי שלנו לא נותן תשובה למקור של הפערים או לסיבה להיעדרם בשתי הקבוצות, אולם ישנם לפחות שני מאפיינים נוספים שבהם קבוצות אלו נבדלות. הראשון הוא שיעור הנשים מבין בוגרי ובוגרות הדוקטורט (ולמעשה כל התארים), כאשר במדעי החיים וכימיה נשים הן הרוב בכל התארים, ובהנדסה ובכל תחומי המדעים המדויקים פרט לכימיה, נשים הן מיעוט. השני הוא שבמדעי החיים ובכימיה רק מיעוט קטן מהבוגרים והבוגרות (כ-10%-15%) ממשיכים למשרת סגל, בעוד בשאר התחומים שיעור זה גבוה בהרבה. אין לנו דרך לדעת אם ואיך מאפיינים אלו קשורים.

הרמז היחיד מהנתונים למקור של ההבדל בפערים המגדריים בין מדעי החיים וכימיה לשאר מקצועות ה-STEM הוא ששיעור הנשים שמגיש למשרה אחרי הפוסט במדעי החיים נמוך בהרבה מכל שאר הקבוצות (על כימיה אין לנו נתוני הגשה). אנו מקווים שסקר הבוגרות והבוגרים שנערך יספק לנו מידע על נושא זה.

המידע שבידינו לא מצביע על פערים בקבלה למשרת סגל בכיר במדעי החיים מבין אלו שהגישו בקשה למשרה אחרי פוסט-דוקטורט (בכימיה אין לנו מידע מספיק על הגשות למשרה), ולכן שלב זה הוא כנראה לא הסיבה לפערים המגדריים במדעי החיים.

שילוב של נתוני ות"ת והלמ"ס עם נתוני המיפוי הנוכחי מעלים שההתפתחות של הפערים המגדריים לאורך המסלול האקדמי, מבית הספר ועד הקבלה כסגל בכיר באוניברסיטה, משתנה בין התחומים השונים:

- **פיזיקה:** ייצוג נשי נמוך כבר בבית הספר ונמוך מאוד בתחילת התואר הראשון. אין שינוי משמעותי בייצוג המגדרי, כ-15% נשים, באף אחד מהשלבים מתחילת התואר הראשון ועד הקבלה כסגל בכיר צעיר.
- **מתמטיקה:** נשים הן פחות מחצי מהסטודנטים לתואר ראשון ושני, אך הייצוג שלהן לא מאוד נמוך, כ-40%. בין התואר השני לשלישי יש ירידה ניכרת בייצוג הנשי, ל-20%. ייצוג זה לא משתנה כנראה באופן משמעותי בשלבים שאחרי הדוקטורט.
- יש לשים לב שהייצוג המגדרי של הסטודנטים משתנה מאוד בין החוגים בבית הספר למתמטיקה. למשל שיעור הנשים בין בוגרי הדוקטורט בחוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים גבוה בהרבה משיעורן מבין בוגרי החוג למתמטיקה עיונית. חלק מהירידה בשיעור הנשים שנצפית בין התואר השני לדוקטורט נובעת מכך, אם כי זהו לא המקור היחיד.
- **מדעי המחשב:** ייצוג נשי נמוך בבית הספר ובתואר הראשון. אין שינוי משמעותי בייצוג המגדרי, כ-20%-25% נשים, באף אחד מהשלבים מתחילת התואר הראשון ועד התחלת מסלול לקביעות.
- **הנדסה:** שיעור נמוך של נשים, ללא שינוי גדול, מהתואר הראשון ועד הסגל הבכיר. נתוני ות"ת ולמ"ס מציעים שישנה ירידה מסוימת בייצוג הנשי מסוף הדוקטורט לתחילת המשרה. מבין בוגרות אוניברסיטת תל אביב אנחנו רואים ירידה מתונה יותר, שאינה מובהקת.
- **מדעי החיים וכימיה:** מהתיכון ועד סוף הדוקטורט יש רוב נשי, כ-55%-60%. שיעור נמוך של יציאה לפוסט ושיעור נמוך עוד יותר של המשך למשרת סגל בכיר אחרי הפוסט מביאים לכך ששיעור הנשים בין המתקבלים במסלול לקביעות נמוך פי כמה משיעור הגברים.

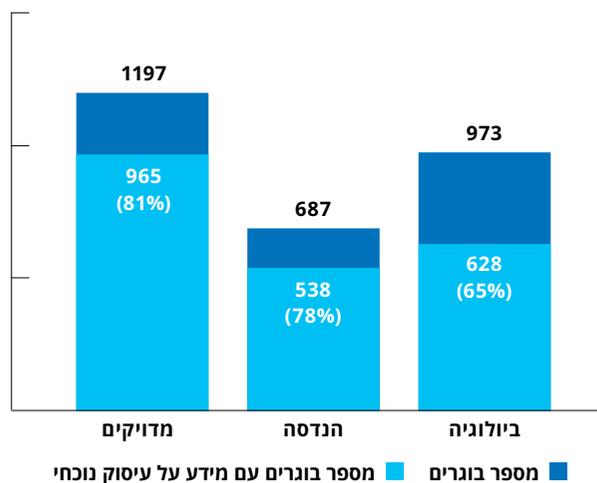
המסקנה מהשוני בין התחומים היא שכדי להבין את המקור לפערים בתחומים השונים צריך להבין מה מאפיין כל אחת מהקבוצות, ונראה שגם הפתרונות צריכים שונים מתחום לתחום. לדוגמה, ייתכן שיש מקום להשקיע משאבים בהגדלת שיעור הנשים שיוצאות לפוסט בחייל במדעי החיים, בשעה שלא בטוח שיש סיבה לעשות זאת בפיזיקה. אולם, קודם יש להבין מה ההבדל בין בוגרות במדעי החיים לבוגרות בפיזיקה שגורם לכך שהראשונות ייצאו לפוסט בשיעור קטן בהרבה מגברים בשעה שהאחרונות יוצאות בשיעור דומה לגברים (וגבוה מאוד). מבלי להבין זאת, כמו גם את המקור להבדלים נוספים בין התחומים, נתקשה לטפל בבעיית הייצוג ביעילות.

# מקורות מידע

מקורות המידע של דוח הביניים הם:

## מדגם אינטרנטי – מקורות גלויים

לצורך מדגם זה השתמשנו ברשימות המלאות של בוגרי ובוגרות אוניברסיטת תל אביב משנת 2000 ועד 2024, כולל. עבור כל בוגר ובוגרת ברשימה בוצע חיפוש אינטרנטי באתרים וברשתות חברתיות, עם גישה פתוחה לכלל הציבור, בניסיון להתחקות אחר מהלך הקריירה לאחר סיום הדוקטורט. בפרט, אספנו מידע על פוסט־דוקטורט (מיקום ומשך) ועל מקום העבודה הנוכחי. בתרשים 1 אפשר לראות את מספר הבוגרים שעבורם מצאנו מידע על מקום העבודה הנוכחי ואת מספר הבוגרים הכולל בכל פקולטה בין 2000 ל־2024. היתרון הגדול של המדגם הוא שיעור השלמות שלו, בסביבות 80% במדויקים ו־65% במדעי החיים (שיעור השלמות בכל אחד מבתי הספר דומה לשיעור של הפקולטה שאליה הוא שייך). לצד זאת, יש למדגם זה גם חסרונות. ראשית, המדגם מוגבל בסוג המידע שאפשר לאסוף ממקורות הפתוחים לציבור ברשת. שנית, המדגם מוטה מאחר שישנם עיסוקים שבהם הסיכוי למצוא ברשת את ההיסטוריה התעסוקתית של העובד גבוהה וישנם כאלו שבהם הסיכוי נמוך בהרבה. למשל, אין כמעט חבר או חברת סגל אקדמי בכיר שאי אפשר למצוא את מקום העבודה הנוכחי שלהם, ועבור הרוב המוחלט אפשר גם למצוא קורות חיים עם כל הפרטים הרלוונטיים וגם לעקוב אחר ההשתייכות המוסדית בפרסומים לאורך השנים. לכן נבחר שעבור חברי וחברות סגל כיום המדגם האינטרנטי מלא. לעומת זאת, עבור אלו שאינם חברי סגל היום יש להתייחס למדגם כחסר באופן שיכול להטות את התוצאות. אף על פי כן, רמת השלמות הגבוהה של המדגם מבטיחה, ככלל, שעבור רוב הנושאים שמעניינים אותנו, ההטיה ככל הנראה לא משנה את מהות התוצאות. בכל מקרה, יש התייחסות להטיות אפשריות במהלך הצגת התוצאות ובדיון בהן. מקור נוסף לשגיאה הוא טעויות במהלך איסוף הנתונים, מאחר שהדבר נעשה באופן ידני. כדי לבדוק עד כמה שגיאה זו גדולה, את הנתונים על הבוגרים בפזיקה (311 בסך הכל) אספו שתי קבוצות שונות בנפרד. השוואה בין התוצאות הראתה הבדלים של מספר אחוזים לכל היותר במאפיינים השונים. כמו כן, השוואה של נתוני המדגם לנתוני הלמ"ס, במקומות שאפשר, מראה התאמה טובה. מבחינת קבוצות מיעוט, במדגם האינטרנטי המידע כלל רק מידע על מגדר, ללא מאפיינים אחרים. לכן בדוח הביניים מגדר זו קבוצת המיעוט היחידה שאליה אנו מתייחסים.

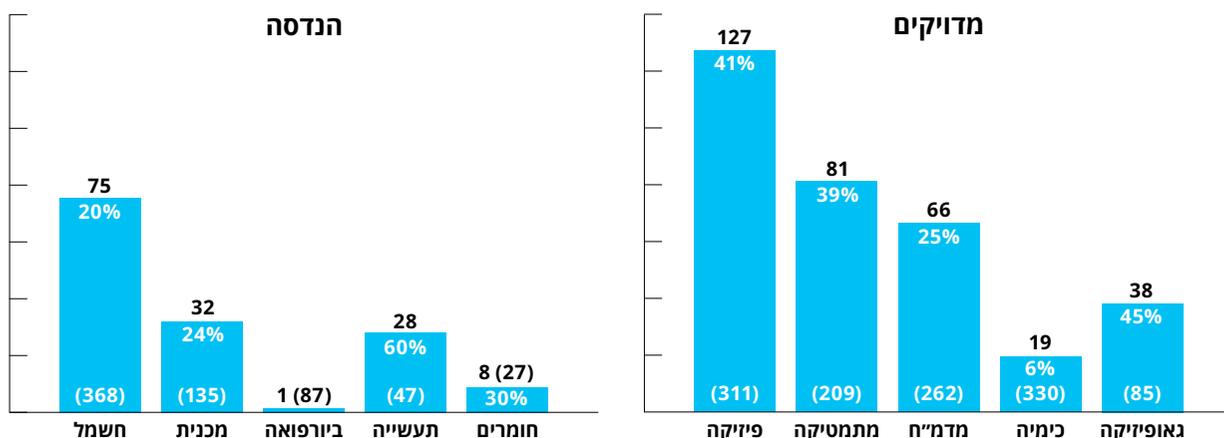
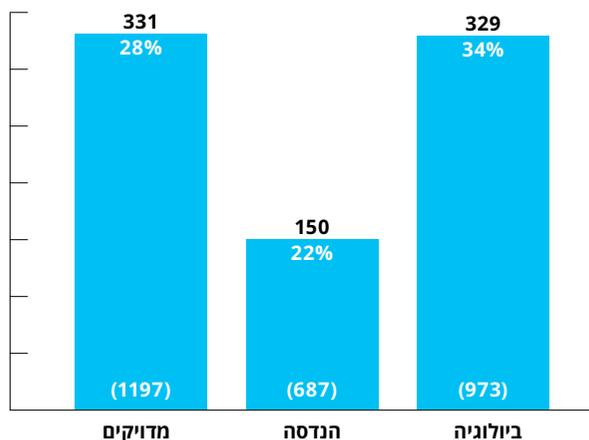


### תרשים 1: השלמות של המדגם האינטרנטי מבחינת עיסוק נוכחי

עבור כל אחת מהפקולטות מופיע מספר הבוגרים והבוגרות בין 2000 לסוף 2024 (כחול כהה) ומספר הבוגרים והבוגרות עבורם נמצא מידע על מקום התעסוקה הנוכחי (נכון לסוף 2024).

## סקר מנחות ומנחים

במהלך 2025 ביקשנו מכל חברי וחברות הסגל הבכיר באוניברסיטה (כולל אמריטים) מידע על הבוגרות והבוגרים שסיימו בהנחייתם. המידע כולל נתוני תעסוקה (עיסוק נוכחי ופרטים על הפוסט) וכן נתונים שלא מופיעים במסדי נתונים כלשהם, כמו אם הבוגרת הגישה בקשה למשרה בארץ ובחו"ל, מה איכות המחלקה שבה נמצאים בוגרים ובוגרות שהם חברי סגל בחו"ל וכדומה. המדגם חלקי (ראו תרשים 2), ובתחומים מסוימים מוטה. למשל, בהשוואה למדגם האינטרנטי נראה שיש לחברי סגל עדיפות ברורה בדיווח על בוגרים שיצאו לפוסט, כמו גם כאלו שנמצאים היום במשרה אקדמית, על פני בוגרים שלא המשיכו בקריירה אקדמית. היתרון הגדול של המדגם הוא בכך שהוא מספק מידע שלא נגיש בדרכים אחרות.



### תרשים 2: השלמות של סקר המנחים

עבור כל אחת מהפקולטות מופיע מספר הבוגרים והבוגרות ב-25 השנים האחרונות שעבורם ניתנו פרטים בסקר המנחים. המספר הכולל של הבוגרים והבוגרות נתון בסוגריים ואחוז השלמות מופיעים בלבן. בפקולטות להנדסה ובמדעים מדויקים יש פערים גדולים בשלמות המדגם בין הבתי ספר השונים, ולכן אנחנו מביאים גם את שלמות המדגם בכל אחד מבתי הספר בפקולטות אלו.

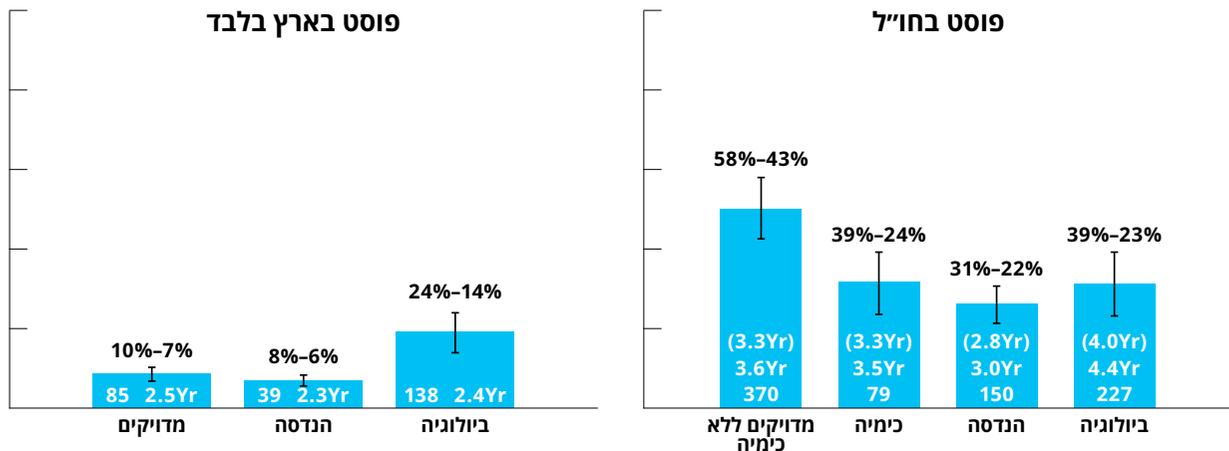
## לוחות הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס)

הנתונים בשני מקורות המידע הראשונים הם של בוגרי אוניברסיטת תל אביב, אבל לפחות בחלקם הנתונים מאפיינים מגמות רחבות באקדמיה הישראלית ובאקדמיה בכלל. כדי להעריך אם המאפיינים של כלל אוכלוסיית הבוגרים דומים למאפיינים של בוגרי ובוגרות הדוקטורט בתל אביב, מובאות היכן שאפשר השוואות לנתונים המפורסמים בלוחות הלמ"ס. יש לשים לב שבחלק מנתוני הלמ"ס, החלוקה לתחומים חלקית. מדעים מדויקים מחולקים לשתי קבוצות, האחת כוללת מתמטיקה, סטטיסטיקה ומדעי המחשב, והשנייה, שנקראת "המדעים הפיזיקליים", כוללת פיזיקה, כימיה וגאופיזיקה. כמו כן, הנדסה ואדריכלות גם הם מובאים בקבוצה אחת. בהשוואות המובאות כאן אנו מניחים שקבוצה זו מאפיינת באופן סביר את הפקולטה להנדסה בלבד.

## המשך במסלול האקדמי

### א. פוסט דוקטורט

תרשים 3 מראה את שיעור הבוגרים והבוגרות שיצאו להשתלמות פוסט־דוקטורט בחו"ל ואת שיעור הבוגרים שהשלימו פוסט בארץ בלבד. תחום הטעות שמופיע בתרשים עבור כל עמודה מבטא הערכה של הטעות האפשרית עקב חוסר השלמות של המדגם האינטרנטי (זהו כנראה מקור הטעות העיקרי).<sup>1</sup> במדעי החיים ובהנדסה אין פערים גדולים בשיעור היוצאים לפוסט בין בתי הספר השונים. במדעים מדויקים, שיעור היוצאים לפוסט בחו"ל בכימיה חריג ביחס לשאר התחומים, ולכן הוא מובא כאן בנפרד. בסך הכל, במתמטיקה, במדעי המחשב ובפיזיקה, בין 40% ל־70% מהבוגרים והבוגרות יוצאים לפחות לפוסט אחד בחו"ל. בגאופיזיקה שיעור מעט נמוך יותר יוצא לפוסט (כ־30%-40%), ובכימיה ובמדעי החיים בין רבע לשליש. השיעור הנמוך ביותר שיוצא לפוסט בחו"ל הוא בהנדסה, בין 20% ל־30%. בכל התחומים, רוב גדול של הבוגרים שיוצא לפוסט בחו"ל משלים שם רק פוסט אחד (מדויקים כ־80%, מדעי החיים כ־87%, והנדסה כ־95%). כמעט כל השאר משלימים שני פוסטים, כאשר רק אחוזים בודדים משלימים יותר משני פוסטים בחו"ל. מבין אלו שעשו פוסט בחו"ל, במדעים מדויקים ובמדעי החיים, כ־20% עשו גם פוסט בארץ (אחד או יותר) לתקופה ממוצעת של כשנתיים. בהנדסה, כ־10% מאלו שעשו פוסט בחו"ל עשו גם פוסט בארץ, בזמן ממוצע של כשנה וחצי. לבסוף, שיעור הבוגרים שעושים השתלמות פוסט־דוקטורט בארץ בלבד נמוכה מאוד במדויקים והנדסה (כ־5%-10%) וגבוהה יותר במדעי החיים (כ־20%).



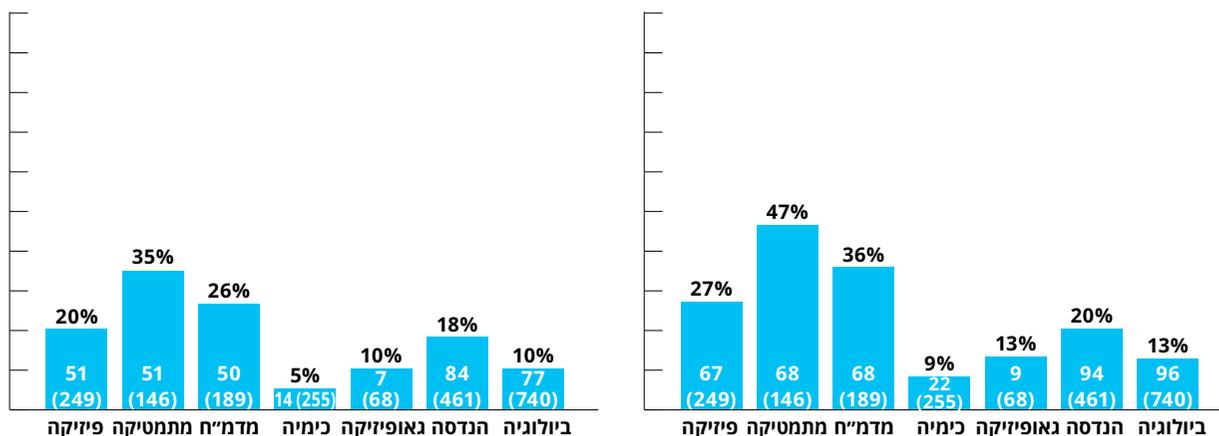
### תרשים 3: שיעור הבוגרים שעשו פוסט־דוקטורט (מתוך האיסוף האינטרנטי)

ערכי השגיאה הם בין שיעור הבוגרים שיצאו לפוסט מתוך האוכלוסייה שעליה יש לנו מידע אם יצאו או לא יצאו לפוסט (ערך עליון) לבין השיעור שיצאו לפוסט מכלל אוכלוסיית הבוגרים והבוגרות, כולל אלו שאין לנו עליהם מידע כלל (ערך תחתון). כמו כן, בתחתית כל עמודה, נתון מספר הבוגרים והבוגרות שעשו פוסט. בתרשים הימני מופיע שיעור כלל הבוגרים והבוגרות שעשו לפחות את אחד מהפוסטים שלהם בחו"ל והזמן הכולל של פוסטים בכלל, בארץ ובחו"ל, כמו גם הזמן הכולל של פוסטים בחו"ל בלבד (בסוגריים). בצד שמאל בוגרים ובוגרות שעשו פוסט בישראל (אחד או יותר), אבל לא עשו אף פוסט בחו"ל והזמן הממוצע הכולל של פוסטים בארץ.

1 כדי לזהות שבוגר לא יצא לפוסט, צריך מידע על כל ההיסטוריה התעסוקתית אחרי הדוקטורט ומתוכה לזהות שלא היה שלב שבו הבוגר יכול להיות בפוסט. כלומר, כדי לשלול פוסט, אנו זקוקים למידע מקיף יותר על ההיסטוריה התעסוקתית. לכן אנחנו מעריכים שהסיכוי שבוגר היה בפוסט ואין לנו על כך מידע דומה או נמוך מהסיכוי שבוגר לא היה בפוסט ואין לנו מידע על כך. תחת הנחה זו, שיעור הבוגרים שיצאו לפוסט מתוך כלל הבוגרים שעליהם יש לנו מידע אם יצאו או לא יצאו לפוסט הוא חסם עליון על השיעור האמיתי של הבוגרים שיצאו לפוסט. היחס בין מספר הבוגרים שעבורם יש לנו מידע שיצאו לפוסט לבין כלל הבוגרים בתקופת המדגם זהו גבול תחתון לשיעור היוצאים לפוסט.

## ב. סגל בכיר

תרשים 4 מראה את שיעור הבוגרות והבוגרים מהמדגם האינטרנטי שמחזיקים כיום במשרת סגל אקדמי בכיר באוניברסיטאות (בארץ או בחו"ל), מכלל הבוגרים והבוגרות שסיימו בשנים 2000-2018, כולל אלו שלא נמצא עליהם מידע. זאת, מתוך הנחה שאפשר למצוא מידע באינטרנט על הרוב המוחלט מבין חברי הסגל הפעילים, ולכן מספר חברי הסגל שנמצאים בחלק של המדגם שעליו לא מצאנו מידע תעסוקתי זניח. כללנו רק בוגרות ובוגרים שסיימו עד 2018, מתוך הנחה שהרוב המוחלט מבין אלו שסיימו עד שנה זו כבר מצאו משרה אקדמית, אם זו מטרם. במדעים מדויקים יש פערים גדולים בין בתי הספר, ולכן אנו מפרידים ביניהם. במדעי החיים ובהנדסה הפערים בין התחומים קטנים בהרבה ולכן אין הפרדה לבתי ספר בפקולטות אלו. מהתרשים רואים שיש פער גדול בין התחומים השונים, כאשר בקצה אחד בית הספר למתמטיקה, שבו כמחצית מהבוגרים ומהבוגרות ממשיכים למשרת סגל בכיר, ובקצה השני בית הספר לכימיה, שבו רק 1 מתוך 12 בוגרים ממשיך לקריירה אקדמית.

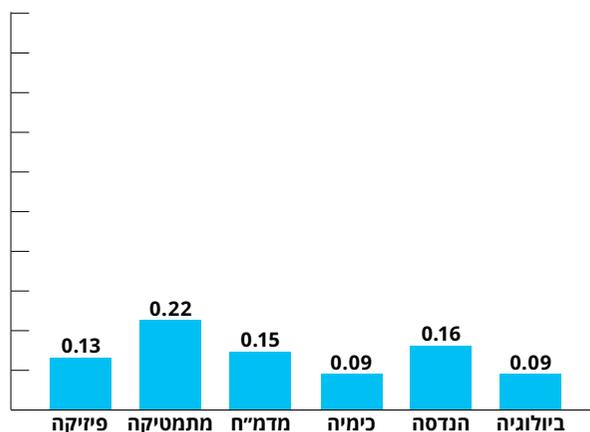


תרשים 4: שיעור הבוגרים מבין אלו שסיימו בשנים 2000-2018 שניחום מחזיקים במשרת סגל אקדמי בכיר בארץ ובחול (ימין) ובארץ בלבד (שמאל)

בכל עמודה מופיע מספר הבוגרים שמחזיקים במשרה אקדמית ובסוגריים מופיע המספר הכולל של הבוגרים בשנים 2000-2018 שאינם נמצאים כיום בפוסט, כולל אלו שכלל אין לנו מידע עליהם.

כדי לנסות להבין את המקור לפערים חשוב לדעת עבור כל תחום מה היחס בין מספר משרות הסגל הבכיר הפנויות בארץ לבין מספר הבוגרים. כדי להעריך יחס זה, אנו נעזרים במידע של אוניברסיטת תל אביב. בתרשים 5 אנחנו מביאים את היחס בין מספר חברי הסגל הבכיר במשרה מלאה באוניברסיטת תל אביב בכל יחידה בשנת 2020 לבין מספר בוגרי הדוקטורט בתל אביב במשך 25 השנים האחרונות באותה היחידה (בגאופיזיקה המספרים קטנים מכדי שהשוואה תהיה בת תוקף). זו הערכה סבירה ליחס בין מספר חברי וחברות הסגל בתל אביב למספר הבוגרות והבוגרים שהם מסמיכים במהלך כל שנות עבודתם כסגל. השוואה של נתונים אלו לנתוני הלמ"ס<sup>2</sup> על כלל הסטודנטים וחברי הסגל הבכיר בארץ (עד כמה שאפשר תחת המגבלה של החלוקה השונה לתחומים בנתוני הלמ"ס), מראה שהיחס בתל אביב מאפיין כנראה את כל הארץ. בהנחה שמספר חברי הסגל בכל תחום לא משתנה בהרבה לאורך השנים, שרוב חברי הסגל בכל תחום השלימו את דוקטורט באותו התחום ושחברי הסגל בארץ הם גם בוגרי דוקטורט בארץ, יחס זה מבטא את היחס בין מספר המשרות הפנויות באוניברסיטאות בארץ לבין מספר הבוגרים הכללי בארץ. מההשוואה הזו רואים שמספר המשרות הפנויות מסביר חלק מהפערים, אך לא את כולם. במדעי החיים ובהנדסה שיעור הבוגרים שממשיך למשרת סגל בארץ דומה להערכה שלנו של מספר המשרות הפנויות בארץ לכל בוגר. בכימיה השיעור שממשיך למשרה בארץ נמוך יותר מההערכה שלנו של מספר המשרות הפנויות, ובמתמטיקה, מדעי המחשב ופיזיקה שיעור הממשיכים בארץ הוא פי 1.5 ממספר המשרות הפנויות בארץ. הבדל נוסף בין מתמטיקה, מדעי המחשב ופיזיקה לבין מדעי החיים והנדסה נצפה גם בשיעור הבוגרים שהמשיכו למשרה בחו"ל, כאשר שיעור היוצאים לחו"ל גבוה יותר בקבוצה הראשונה. שיעור גדול יחסית של כאלו שהמשיכו בחו"ל ישנו גם בכימיה (ראו דיון בנושא בפרק על בריחת מוחות).

בדיקה של שינוי שיעור הממשיכים למשרה כתלות בזמן מראה ירידה קלה בכל התחומים, פרט למתמטיקה, אולם באף אחד מהתחומים פרט למדעי המחשב הירידה לא מובהקת סטטיסטית. הירידה הגדולה ביותר נצפית במדעי המחשב, שם 45% [34%] מבין הבוגרים שסיימו בשנים 2000-2009 המשיכו למשרה בארץ או בחו"ל [בארץ בלבד] לעומת 30% [21%] מבין אלו שסיימו בשנים 2010-2018.

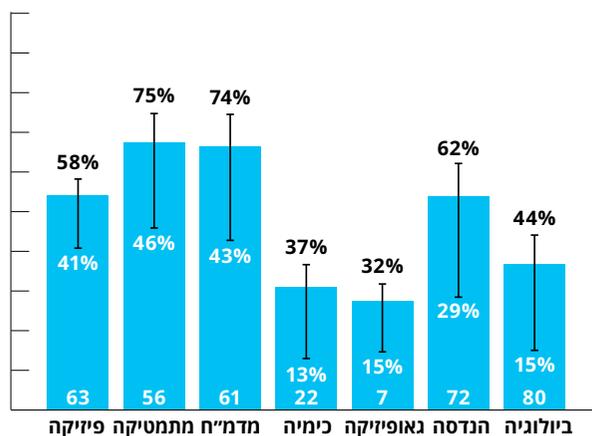


### תרשים 5: היחס בין מספר חברי הסגל הבכיר בכל יחידה במשרה מלאה באוניברסיטת תל אביב בשנת 2020 לבין מספר בוגרי הדוקטורט בתל אביב במשך 25 השנים האחרונות באותה היחידה

זו הערכה סבירה ליחס בין מספר המשרות הפניות למספר הבוגרים. נתונים אלו דומים להערכה המתקבלת על בסיס נתוני הלמ"ס ליחס הנ"ל עבור כלל בוגרי הדוקטורט וחברי הסגל הבכיר בישראל,<sup>2</sup> כאשר מאגדים את היחידות לפי החלוקה של הלמ"ס (ראו עמוד 8).

תרשים 6 מראה את שיעור הבוגרים שהמשיכו למשרת סגל בכיר, בארץ ו/או בחו"ל, מתוך אלו שיצאו לפוסט בחו"ל. פסי השגיאה מבטאים את אי הוודאות עקב חוסר השלמות של המדגם. אנו מעריכים שהמדגם שלם כמעט לחלוטין מבחינת חברי הסגל, אבל סביר מאוד שישנם בוגרים שיצאו לפוסט בחו"ל ואין לנו מידע על כך. החסם העליון מתקבל בהנחה שאף אחד מאלו שאין מידע עליו לא יצא לפוסט בחו"ל (כלומר המכנה המינימלי שכולל רק את אלו שיש לנו מידע שיצאו לפוסט). החסם התחתון מתקבל מתוך הנחה שכל מי שאין לנו מידע עבורו ערך פוסט בחו"ל (כלומר המכנה מקסימלי). הערך של המכנה בחסם התחתון הוא ללא ספק הערכה מוגזמת מאוד וסביר שהערך האמיתי של שיעור הממשיכים למשרה קרוב בהרבה לגבול העליון מאשר לגבול התחתון. התרשים מראה שבסך הכול שיעור לא קטן מבין היוצאים לפוסט בחו"ל ממשיכים למשרה – במתמטיקה, במדמ"ח, בפיזיקה ובהנדסה מדובר על שיעור של כמחצית או יותר, במדעי החיים כנראה שכשליש ובכימיה ובגאופיזיקה כרבע. ככלל יש קורלציה חזקה בין שיעור היוצאים לפוסט בחו"ל (תרשים 3) לבין סיכוי ההמשך למשרה לאחר פוסט בחו"ל. התחום החריג היחיד הוא הנדסה, שבו שיעור נמוך יחסית יוצא לפוסט אבל מבין אלו שיצאו שיעור ההמשך למשרה גבוה יחסית.

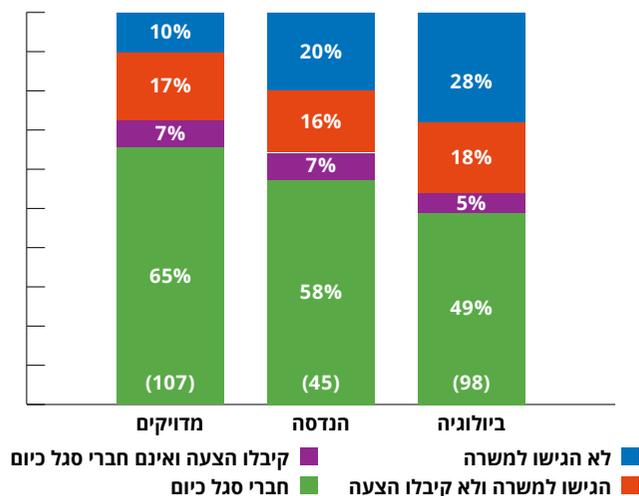
2 על בסיס נתוני הלמ"ס [https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/DocLib/2024/221/06\\_24\\_221b.pdf](https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/DocLib/2024/221/06_24_221b.pdf) ולוח 3.6 מתוך <https://www.cbs.gov.il/he/publications/Pages/2019-תשעו-20078-201617.aspx>



### תרשים 6: שיעור הבוגרים מבין אלו שסיימו בשנים 2000-2018 ויצאו לפוסט בחו"ל שמחזיקים היום במשרת סגל בכיר באוניברסיטאות, בארץ ו/או בחו"ל (מספר חברי הסגל ותון עבור כל עמודה)

הערך העליון הוא שיעור בעלי המשרה מאלו שיש לנו מידע שיצאו לפוסט בחו"ל. זהו חסם עליון מאחר שישנם בוגרים שיצאו לפוסט בחו"ל ואין לנו עליהם מידע בשעה שכנראה וכמעט שאין חברי סגל שלא נמצא עליהם מידע ברשת. עבור הערך התחתון אנו מתייחסים לכל מי שאין לנו מידע על תקופת הפוסט כאילו יצא לפוסט בחו"ל והוא אינו מחזיק במשרה כיום. זו ללא ספק הערכה מוגזמת, ולכן סביר שהשיעור האמיתי נמצא קרוב יותר לערך העליון.

תרשים 7 מראה כיצד נחלקים הבוגרים שהמשיכו וסיימו פוסט בחו"ל מבחינת הגשת בקשה למשרה וקבלת הצעה (מתוך סקר המנחים). בכל התחומים רוב אלו שיצאו לפוסט בחו"ל מגישים בקשה למשרה ומבין אלו שמגישים הרוב מקבלים הצעה. אולם גם כאן ישנם הבדלים גדולים בין התחומים. בעוד במדעים מדויקים רק 10% מאלו שהשלימו פוסט בחו"ל לא מגישים למשרה, בהנדסה השיעור כפול (20%) ובמדעי החיים כמעט פי שלושה (28%). כפי שנראה בהמשך, לשיעור הגבוה שלא מגיש למשרה בתום הפוסט במדעי החיים יש הקשר מגדרי (ראו פרק על ייצוג מגדרי). הבדל, אם כי מתון בהרבה, קיים גם בשיעור הבוגרים שהגישו בקשה למשרה ולא קיבלו אף הצעה, כאשר במדעי החיים אלו אחד מתוך כל ארבעה ובמדויקים אחד מחמישה. השוואה של נתון זה לנתוני האיסוף האינטרנטי מראה שהתשובות בסקר המנחים והמנחות מוטות במידה מסוימת לכיוון בוגרים ובוגרות שקיבלו משרה.



### תרשים 7: שיעור הבוגרים והבוגרות מבין אלו שיצאו לפוסט בחו"ל ש:

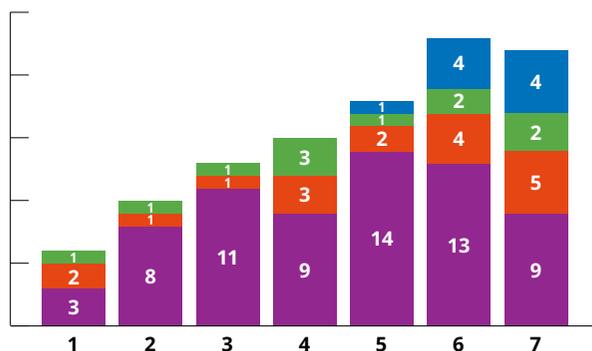
1. לא הגישו בקשה למשרה כלל (לא בארץ ולא בחו"ל); 2. הגישו במקום כלשהו (בארץ ו/או בחו"ל) ולא קיבלו אף הצעה; 3. קיבלו הצעה אבל לא חברי סגל בכיר בזמן עריכת הסקר; 4. חברי סגל בכיר באוניברסיטה בארץ ו/או בחו"ל בזמן עריכת הסקר. התוצאות הן **מסקר המנחים** והשיעור של כל הקבוצות הוא מכלל הבוגרים שעליהם ישנו מידע שעשו פוסט בחו"ל ומידע על הגשות למשרה (המספר שנתון בסוגריים). הנתונים לא כוללים בוגרים שנמצאו בפוסט בזמן עריכת הסקר.

תרשים 8 מראה את תשובת המנחים והמנחות לשאלה "העריכו עד כמה האקדמיה בישראל הייתה מרוויחה אילו העיסוק הנוכחי של הבוגר/ת היה חבר. ת. סגל בכיר באוניברסיטה בארץ?". השאלה נשאלה על כל בוגר ובוגרת שאינם בפוסט דוקטורט כרגע ושאינם חברי סגל באוניברסיטאות בישראל. אף על פי שיתכן שרוב המנחים מעריכים את הבוגרים והבוגרות שלהם הערכת יתר, נראה שישנה קבוצה לא קטנה של בוגרים ובוגרות שהיו יכולים להשתלב היטב באקדמיה בארץ ולא עשו זאת. זה כולל קבוצה גדולה (בעיקר בהנדסה) של בוגרים שהחליטו כלל לא להמשיך במסלול האקדמי לאחר סיום הדוקטורט.

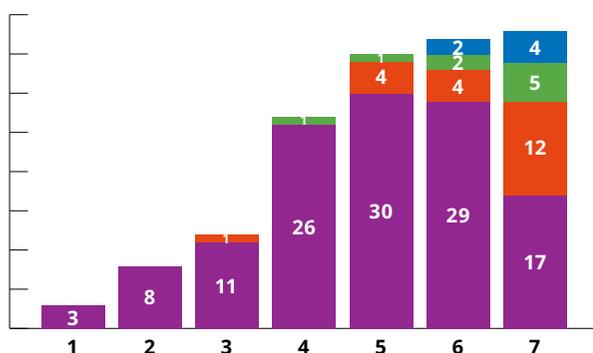
הדיון עסק עד כה בפוסט דוקטורט ובמשרה כסגל בכיר באוניברסיטאות. בוגרים רבים ממשיכים בעבודה במשרה מלאה או חלקית במסלולים אחרים באקדמיה. תרשים 9 מראה את החלוקה בין סוגי המסלולים. מימין השיעור הוא מסך הממשיכים באקדמיה (ולכן בכל התחומים הסכום הוא 100%). התרשים מראה שבתחומים בשהם שיעור גדול יותר מכלל הבוגרים ממשיך למשרת סגל בכיר, שיעור קטן יותר מכלל הבוגרים (ביחס לאלו שהמשיכו כסגל בכיר) ממשיך במסלולים אחרים. התרשים השמאלי מראה את השיעור שהמשיך באקדמיה מתוך כלל הבוגרים בתחום, כולל אלו שאין לנו מידע על התעסוקה הנוכחית שלהם. זו הערכת חסר של לכל היותר כ-10%–20% ובעיקר במדעי החיים, שם המדגם פחות שלם. מהתרשים עולה שבמתמטיקה הרוב המוחלט של הבוגרים ממשיך באקדמיה, בשעה שבכימיה רק כרבע עד שליש ממשיך באקדמיה. במדעי החיים בין שליש לחצי ממשיכים באקדמיה, ובשאר המקצועות כחצי מהבוגרים ממשיכים לעבוד במסגרת האקדמיה. פרט מעניין הוא השיעור הנמוך של בוגרים בכל תחומי ה-STEM שממשיכים למשרת סגל בכיר במכללות.

“העריכו עד כמה האקדמיה בישראל הייתה מרוויחה אילו העיסוק הנוכחי של הבוגר. ת. היה חבר. ת. סגל בכיר באוניברסיטה בארץ? (0 - מידה נמוכה מאוד, 7 - מידה גבוהה מאוד)”

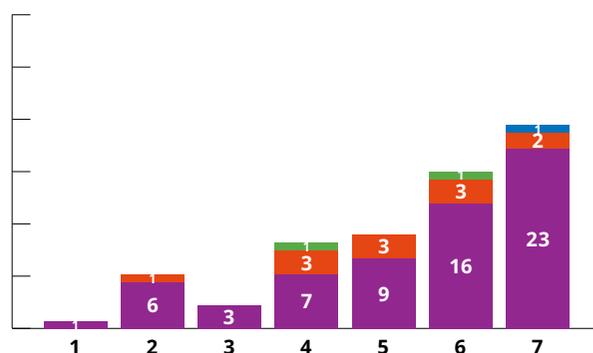
### מדויקים



### ביולוגיה



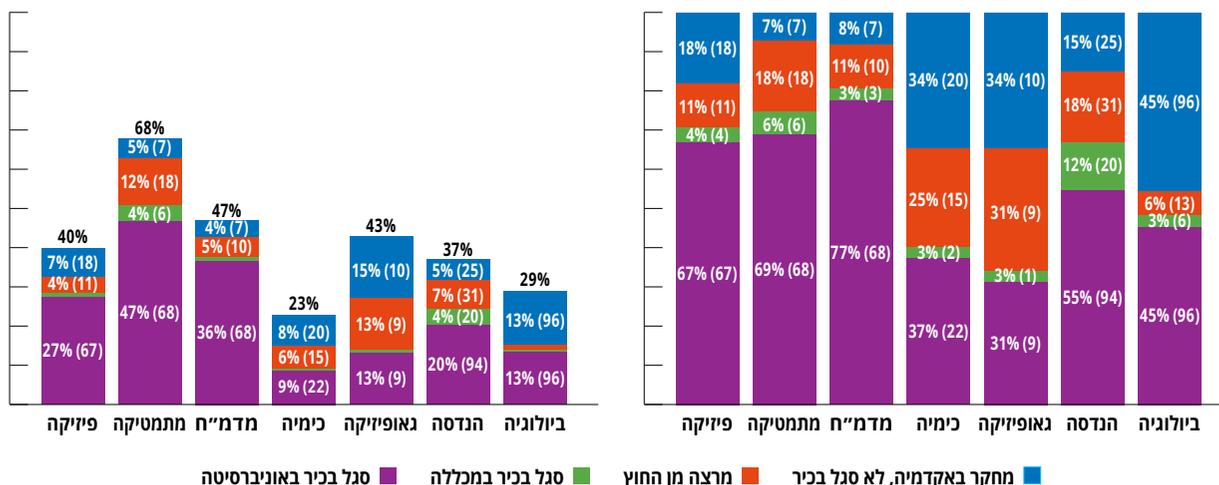
### הנדסה



■ סגל בכיר בחו"ל ■ עשו פוסט בחו"ל, הגישו למשרה בארץ ולא קיבלו הצעה  
 ■ עשו פוסט בחו"ל, ולא הגישו למשרה בארץ ■ לא עשו פוסט בחו"ל

## תרשים 8

מתוך סקר המנחות והמנחים. תשובה לשאלה "העריכו עד כמה האקדמיה בישראל הייתה מרוויחה אילו העיסוק הנוכחי של הבוגר. ת. היה חבר. ת. סגל בכיר באוניברסיטה בארץ? (0 - מידה נמוכה מאוד, 7 - מידה גבוהה מאוד)". שאלה זו נשאלה עבור כל הבוגרים שלא נמצאים כיום בפוסט ושאינם חברי סגל אקדמי בכיר באוניברסיטה בארץ.



## תרשים 9: חלוקה בין סוגי משרות שונות של בוגרים שהמשיכו לקריירה באקדמיה

בוגר נספר כעובד במסלול מסוים גם אם זו משרה חלקית, ולכן יכול להיספר ביותר ממסלול אחד. מימין הישעור הוא מסך הממשיכים באקדמיה. משמאל הישעור הוא מסך הבוגרים בתחום, כולל אלו שלא המשיכו באקדמיה ואלו שאין לנו מידע על התעסוקה הנוכחית.

## מסקנות

- המסקנה הבולטת ביותר שעולה מהנתונים היא שתפקיד הדוקטורט משתנה מאוד בין התחומים. מצד אחד ישנם תחומים שבהם עבור רוב גדול של הבוגרים והבוגרות הדוקטורט היה שלב בדרך לקריירה אקדמית כסגל בכיר, ומצד אחר ישנם תחומים שבהם עבור רוב גדול מהבוגרים הדוקטורט היה שלב הכשרה לעבודה שאינה מחקר כסגל בכיר. עובדה זו משפיעה ברוב התחומים על כל השלבים הנוגעים לקריירה אקדמית לאחר הדוקטורט. כלומר, ברוב התחומים שבהם רק חלק קטן מבוגרי הדוקטורט מגיע למשרת סגל בכיר, הן שיעור היציאה לפוסט, הן שיעור ההגשה למשרה לאחר הפוסט והן שיעור מקבלי המשרה מבין המגישים – כולם נמוכים יותר.
- התחום הבולט ביותר מתוך הקבוצה שבה חלק ניכר מהבוגרים ממשיך למשרת סגל בכיר באוניברסיטה הוא מתמטיקה, שם כשני שלישים מהבוגרים והבוגרות יוצאים לפוסט בחו"ל, ומאלה שיצאו לפוסט בחו"ל כשני שלישים ממשיכים למשרת סגל בכיר, כך שבסיכומו של דבר כמעט מחצית מכלל בוגרי הדוקטורט במתמטיקה ממשיכים לקריירה אקדמית כסגל בכיר. במדעי המחשב המספרים נמוכים מעט יותר (בעיקר שיעור היוצאים לפוסט), אך עדיין רוב הבוגרים ממשיכים במסלול אקדמי, ויותר משליש מגיעים למשרת סגל בכיר. בפיזיקה הנטייה למסלול אקדמי ולמסלול אחר מתחלקת בערך שווה בשווה, כאשר מחצית מהבוגרים יוצאים לפוסט בחו"ל ומתוכם כמחצית מקבלים אחר כך משרה, וכך כרבע מהבוגרים ממשיכים בקריירה אקדמית כסגל בכיר.
- התחום הבולט ביותר שבו קריירה אקדמית היא משנית עבור הבוגרים הוא כימיה. רק כשליש מהבוגרים ממשיכים לפוסט בחו"ל, ומתוכם פחות משליש ממשיכים למשרת סגל בכיר, כך שבסופו של דבר פחות מ-10% מהבוגרים מחזיקים במשרה. במדעי החיים המספרים גבוהים רק במעט. בהנדסה מספר הבוגרים שמגיעים למשרה גבוה יותר, כך שחלק לא קטן (אך גם לא מאוד גדול) מהסטודנטים ממשיך במסלול האקדמי. בהנדסה, בשונה מכל התחומים האחרים, עיקר הפרישה מהמסלול האקדמי היא ביציאה לפוסט-דוקטורט, כאשר שיעור היוצאים לפוסט בחו"ל שממשיכים למשרה דומה יותר לשיעורים שנצפים בפיזיקה מאשר לאלו שנצפים במדעי החיים ובכימיה.
- לפי סקר המנחים, מבין אלו שיצאו לפוסט ולא קיבלו משרה, במדעי החיים כ-30% לא הגישו כלל למשרה אחרי הפוסט. בהנדסה הישעור הוא 20%, ובמדויקים ללא כימיה (אין מספיק מידע על כימיה) רק 10%.
- מבין משרות באקדמיה שאינן סגל בכיר באוניברסיטאות, בוגרים שהמשיכו לקריירה באקדמיה מועסקים בעיקר כמורים מן החוץ ובמחקר במשרה שאינה סגל בכיר. בתחומים שבהם חלק קטן יותר מכלל מהבוגרים המשיך למשרת סגל בכיר, שיעור גבוה יחסית מהבוגרים ומהבוגרות שהמשיכו באקדמיה עוסקים בהוראה מן החוץ ו/או במחקר שלא במשרת סגל בכיר.
- שיעור נמוך (אחוזים ספורים) מבין הבוגרים בכל תחומי ה-STEM מועסקים כסגל בכיר במכללות.
- יש מספר גדול של בוגרים שלא המשיכו לפוסט-דוקטורט שכנראה היו יכולים להשתלב היטב באקדמיה בארץ אם היו בחרים בכך.

## בריחת מוחות

מעבר של הון אנושי משכיל מישראל למדינות אחרות (בריחת מוחות) מעסיק גורמים רבים בארץ כבר כמה עשורים, כאשר במשך השנים נעשו מחקרים בנושא וננקטו צעדים מסוימים שמטרתם להשיב לארץ חוקרים וחוקרות. בקצרה, נתוני הלמ"ס<sup>3</sup> מ־2022 מראים ששיעור הישראלים בעלי השכלה אקדמית ששהו בחו"ל לתקופה ממושכת (ולכן ככל הנראה היגרו) משתנה לפי רמת ההשכלה, כ־8% מבעלי תואר ראשון ושני במדעי הטבע והנדסה לעומת כ־14% מבעלי תואר שלישי בתחומים אלו. הפער קיים גם בין תחומים שונים במדעי הטבע. למשל כ־24% מבוגרי הדוקטורט במתמטיקה שהו תקופה ממושכת בחו"ל לעומת 21% במדמ"ח, כ־17% בגנטיקה ובביוכימיה, כ־15% בפיזיקה וכ־12%-14% בהנדסת חשמל, בכימיה ובביולוגיה. מידע על שיעור חברי הסגל הישראלים באוניברסיטאות בחו"ל קיים, אך הוא חלקי. פרופ' בן דוד מצא במחקר<sup>4</sup> שערך ב־2008 את מספר הישראלים (מוגדרים ככאלו שגדלו ו/או קיבלו תואר אקדמי כלשהו בישראל) שהם חברי סגל בכיר באחת מ־40 האוניברסיטאות המובילות בארה"ב בחמישה תחומים, והשווה מספר זה לסך חברי הסגל באוניברסיטאות המחקר בישראל באותם התחומים. הוא מצא שמספר החוקרים באוניברסיטאות אלו בלבד, ביחס למספר החוקרים בארץ, הוא 9.6% בפיזיקה, 12% בכימיה, 14.6% בפילוסופיה, 28.7% בכלכלה ו־32.8% במדמ"ח. נתונים מלאים בנוגע לכלל חברי הסגל בעולם לא קיימים למיטב ידיעתנו.

הנתונים המוצגים במסמך זה נוגעים לבוגרי ולבוגרות דוקטורט באוניברסיטת תל אביב בלבד, ואוכלוסייה עם מאפיינים דמוגרפיים (מוצא אתני, אורח חיים דתי וכדומה) ומאפיינים אקדמיים (שיעור יציאה לפוסט בחו"ל וכדומה) שלא בהכרח מייצגים את כלל בוגרי הדוקטורט בישראל ושייתכן שיש להם השפעה על הנטייה לעזוב את הארץ. נתוני הלמ"ס מראים שאכן יש פער בין המוסדות השונים. קצה אחד של שיעור ההגירה של בוגרי דוקטורט במדויקים והנדסה הוא מכוון ויצמן, עם 21.4%, והקצה השני הוא אוניברסיטת בראילן עם 6.8%. שאר המוסדות נמצאים בטווח שבין 11% ל־18%. שיעור ההגירה בקרב בוגרים אלו באוניברסיטת תל אביב הוא 14.2%, קרוב מאוד לממוצע הארצי, 14.9%. כלומר, אף שיש שונות מוסדית, לפחות שיעור ההגירה של בוגרי דוקטורט בתל אביב מאפיין את הממוצע הארצי.

כדי לתקף את הנתונים שלנו, אנו משווים אותם לנתוני הלמ"ס. *תרשים 10* מציג את השיעור הכללי של בוגרים שחיים כיום בחו"ל עפ"י איסוף המידע האינטרנטי שערכנו. מימין החלוקה היא לפי תחומים ונתונים אלו דומים מאוד לנתוני הלמ"ס (המפורטים לעיל). גם בחלוקה לתת־תחומים במדעים המדויקים, הנתונים שלנו דומים מאוד לנתוני הלמ"ס (בתל אביב: מתמטיקה 21%, מדמ"ח 18%, פיזיקה 16% וכימיה 15%). תוצאה זו מחזקת את תקפות המידע שבידינו ומראה שגם בחלוקה לתת־תחומים, מאפייני ההגירה של תל אביב דומים לממוצע הארצי.

מהנתונים שלנו ושל הלמ"ס אפשר לראות שכמו בכל הנושאים האחרים, גם בשיעור ההגירה יש פערים בין תחומים שונים, אולם בכל התחומים שיעור ההגירה של בוגרי דוקטורט גבוה בהרבה (כפול ויותר) משיעור ההגירה של בוגרי תואר ראשון ושני. כדי לנסות ולאפיין את האוכלוסייה שמהגרת, אנחנו בוחנים בפאנל השמאלי של *תרשים 10* את שיעורי ההגירה של שלוש קבוצות: בוגרים שלא יצאו לפוסט בחו"ל אחרי השלמת הדוקטורט, בוגרים שנמצאים כיום במשרת סגל בכיר אקדמית (רובם המוחלט יצא לפוסט בחו"ל) ובוגרים שיצאו לפוסט בחו"ל אבל לא נמצאים כיום במשרת סגל בכיר. הנתונים מראים שהיציאה לפוסט בחו"ל היא מאפיין קריטי, ללא תלות בתחום, בסיכויי ההגירה של הבוגרים. למעשה, שיעור ההגירה של בוגרים ובוגרות שלא יצאו לפוסט בחו"ל דומה מאוד לשיעור ההגירה של בוגרי תואר ראשון ושני. אף שהנתונים מראים רק מתאם, ולא יכולים להצביע על סיבתיות, סביר להניח במקרה זה שלעצם העובדה שבוגרים ובוגרות שיוצאים לפוסט בחו"ל מעתיקים לשם את מרכז חייהם לכמה שנים, יש משקל גדול בהחלטה להשתקע בחו"ל.

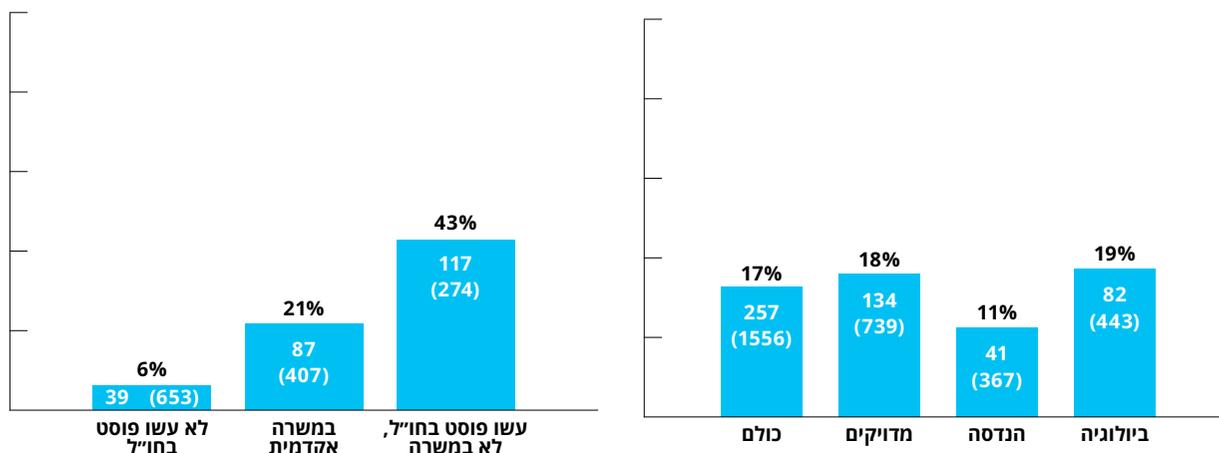
כדי לבחון שינוי בזמן בדקנו את שיעור ההגירה של בוגרים שסיימו בשנים 2000-2009 לעומת שיעור ההגירה של בוגרים שסיימו בשנים 2010-2018. בשיעור ההגירה הכולל אנחנו לא רואים שינוי (הבדל לא מובהק של לא יותר מ־2%-3% במגמה מעורבת בכל אחת מהפקולטות ופחות מ־1% עבור כלל הבוגרים והבוגרות). בחלוקה לפי פוסט בחו"ל, לעומת זאת, יש שינוי עם הזמן (במובהקות גבוהה מ־99%). רק 32% מאלו שעשו פוסט בחו"ל ולא קיבלו משרה נשארו בחו"ל מבין הבוגרים של העשור הראשון של המילניום, לעומת 48% מבין הבוגרים בשנים 2010-2018. לעומת זאת, בשתי הקבוצות האחרות נצפתה ירידה

3 נתוני הלמ"ס על בוגרי דוקטורט מכל המוסדות שסיימו בשנים 1990-2016 ושהו בחו"ל 3 שנים או יותר בשנת 2022.

[https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/DocLib/2023/413/06\\_23\\_413b.pdf](https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/DocLib/2023/413/06_23_413b.pdf)

4 <https://bendavid.org.il/econ-rankings/BrainDrained.pdf>

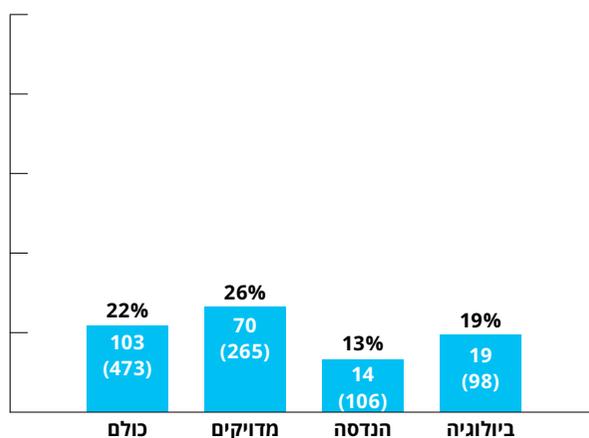
עם הזמן בשיעור ההגירה (בוגרים במשרה מ-23% ל-19% וכאלו שלא יצאו לפוסט מ-7% ל-5%), כך שעבור כלל האוכלוסייה אין שינוי ניכר בין שתי הקבוצות.



### תרשים 10: שיעור הבוגרים שמקום מגוריהם בחו"ל בזמן איסוף הנתונים מבין הבוגרים שסיימו בשנים 2000-2018 ושיש לנו מידע על מקום מגוריהם

בלבן מופיע מספר הבוגרים בחו"ל ובסוגריים מספר הבוגרים שעליהם יש מידע. השיעורים מופיעים בחלוקה לפי פקולטה (ימין) ובחלוקה לפי יציאה לפוסט דוקטורט בחו"ל (שמאל).

כדי לבחון את שיעור חברי הסגל הבכיר בחו"ל מכלל חברי הסגל הבכיר באוניברסיטאות אנו מציגים שיעור זה, לפי תחום, בתרשים 11 (שיעור זה לא משתנה בהרבה אם כוללים בין חברי הסגל בארץ גם חברי סגל במכללות). גם כאן ישנם פערים גדולים בין התחומים. במתמטיקה, במדמי"ח ובפיזיקה, אחד מכל ארבעה בוגרים שהמשיכו למשרת סגל בכיר נמצא בחו"ל, ובכימיה שיעור זה מגיע אף לאחד מכל שלושה. במדעי החיים אחד מחמישה ובהנדסה אחד משמונה. חשוב לשים לב שהנתונים האלו הם רק עבור בוגרי דוקטורט במוסד בישראל, ולכן זו תת-קבוצה של כלל חברי הסגל הישראליים בחו"ל, שחלק לא מבוטל מהם לא השלימו דוקטורט בארץ. כדי לבדוק אם נתונים אלו משתנים בזמן, השווינו את שיעור הסגל הבכיר בחו"ל עבור בוגרים שסיימו בשנים 2000-2010 ו-2011-2024. במדעי החיים אין כל שינוי. במדעים מדויקים יש ירידה מתונה (מ-29% ל-24%) שאינה מובהקת סטטיסטית. בהנדסה ישנה עלייה מ-6% עד 2010 ל-19% מאז 2010 (שינוי מובהק ב-95% בהנחה שההתפלגויות בינומיות). בשיעור הכללי (כל התחומים יחד) אין כל שינוי עם השנים.

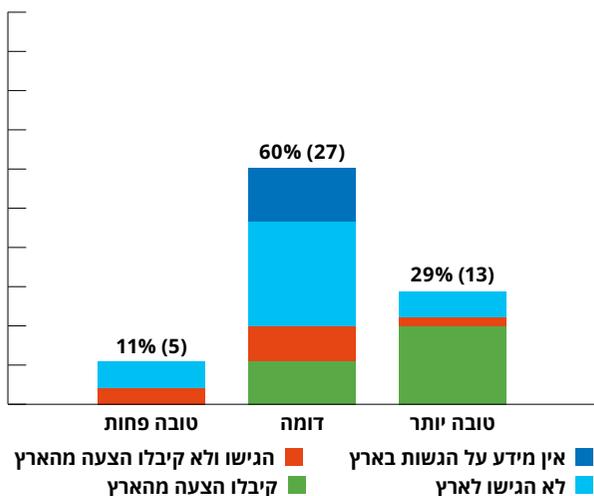


### תרשים 11: שיעור הבוגרים שכיום במשרת סגל אקדמי בכיר בחו"ל מבין כלל הבוגרים במשרת סגל אקדמי (מתוך המדגם האינטרנטי)

בלבן מספר הבוגרים שבמשרה בחו"ל ובסוגריים מספר הבוגרים הכללי שבמשרת סגל בכיר (בארץ או בחו"ל). מי שנמצא במשרה אקדמית גם בחו"ל וגם בארץ (מיעוט זניח) נספר כמי שנמצא בארץ.

תרשים 12 מציג תוצאות מסקר המנחים והמנחות שבו התבקשו להעריך את רמת המחקר במחלקה שבה מועסקים בוגרות ובוגרים שלהם, שהם חברי סגל בכיר בחו"ל. מטרת השאלה היא להעריך את רמת הבוגרים שהם חברי סגל בחו"ל ביחס לחוקרים ולחוקרות בישראל. בכל הסקר קיבלנו מידע על איכות המחלקה על 45 חוקרים וחוקרות בחו"ל, מתוכם בודדים בלבד מהנדסה. לכן אנחנו לא מציגים חלוקה לתחומים, והתרשים רלוונטי בעיקר למדעים מדויקים ולמדעי החיים במשותף. מהתרשים עולה שכ-30% מהבוגרים והבוגרות בחו"ל נמצאים במחלקות טובות יותר מאלו שבארץ, כ-60% במחלקה ברמה דומה וכ-10% במחלקה טובה פחות. אנו נניח שרמת המחלקות מאפיינת את איכות החוקרים (בהמשך נראה נתונים נוספים שתומכים בכך). תחת הנחה זו, ובשילוב עם שיעור הבוגרים שהם חברי סגל בחו"ל (כ-22%), עולה שמבין הבוגרים והבוגרות שהם חברי סגל כיום, בערך אחד מכל 15 נמצא כיום בחו"ל והוא באופן ניכר ברמה גבוהה מהממוצע בארץ, אחד מכל שבעה הוא בחו"ל וברמה דומה לממוצע בארץ ואחד מכל שלושים הוא בחו"ל וברמה נמוכה יותר. מאחר שמטרת הדוח היא הצגת נתונים בלבד, אנו לא ניכנס כאן לשאלה אם התרומה של חברי סגל מצטיינים למחקר הישראלי גבוהה יותר כאשר הם במחלקות מובילות בחו"ל (וכך תורמים באמצעות קשרים לחוקרים בישראל) או שהם היו תורמים יותר אילו היו חברי סגל בארץ. הנתונים מראים שאם היה אפשר לגרום לחוקרים ולחוקרות המצטיינים להשתקע בארץ במקום במוסדות מובילים בחו"ל (ללא קשר לשאלה האם זה כדאי), הם היו שכבה קטנה בלבד (אם כי איכותית) מהאקדמיה בארץ. כמו כן, הנתונים מראים שרוב החוקרים והחוקרות בחו"ל הם ברמה דומה לאלו שבארץ. אם אנו מתעניינים באיכות הסגל בלבד ולא בתרומה של קבוצה זו לישראל מחוץ לאקדמיה, אז, על פניו מסתמן שאין סיבה להשקיע מאמץ כדי לגרום דווקא לקבוצה זו להשתקע בארץ, אלא אם כן המדינה תחליט להגדיל את כמות הסגל הבכיר באוניברסיטאות. מצד אחר, אם יוחלט להגדיל את כמות הסגל, אז קבוצה זו משמשת מאגר שיכול לאפשר זאת בלי לפגוע ברמה הממוצעת של הסגל בארץ. כמו כן, המספר הגדול של חברי סגל בחו"ל שרמתם דומה לרמה בארץ מלמד שאם המטרה של המדינה היא שמספר גדול ככל האפשר מבוגרי הדוקטורט לא יהגרו (ללא קשר ישיר לאקדמיה), אז סביר שלפחות עבור חלק מחברי הסגל בחו"ל זה יהיה אפשרי רק אם מספר חברי הסגל בארץ יגדל, כך שיהיה אפשר להציע להם משרה אקדמית באחת מאוניברסיטאות המחקר בארץ.

**מהי רמת המחקר במחלקה שבה מועסקת בוגרת. הדוקטורט בחו"ל, בהשוואה למחלקות מקבילות בישראל?**

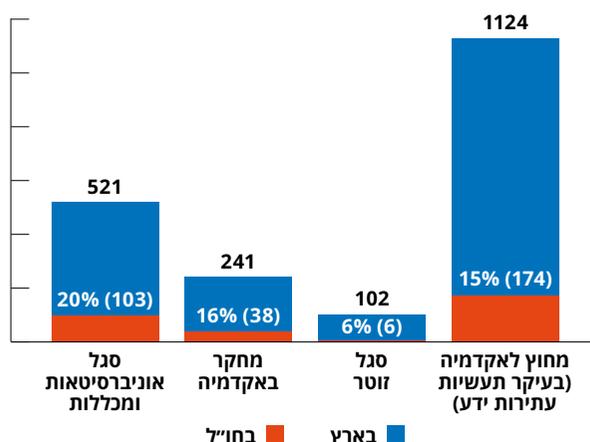


**תרשים 12: הערכת המנחים והמנחות את רמת המחקר במחלקה שבה נמצאים הבוגרים והבוגרות שלהם שכיום חברי סגל בחו"ל, מתוך סקר המנחים**

מספר חברי הסגל שעליהם יש מידע נמוך, ולכן אנו מציגים את הנתונים עבור כל מקצועות ה-STEM יחד (הייצוג להנדסה נמוך במיוחד עקב היענות נמוכה של המנחים והמנחות בפקולטה זו). עבור אוכלוסייה זו אנו מציגים גם את מספר חברי הסגל שקיבלו הצעה מחו"ל ולא קיבלו הצעה מהארץ, אף שהגישו בקשה (אדום), את מספר חברי הסגל שקיבלו הצעות גם מהארץ וגם מחו"ל (ירוק), את חברי הסגל שלא הגישו בארץ כלל (תכלת) ואת אלו שאין לנו עבורם מידע על הגשות (כחול).

תרשים 12 מראה גם שכחצי מהחוקרים שנמצאים כיום בחו"ל הגישו גם בקשה למשרה בארץ, ושכחצי לא הגישו בארץ כלל. מבין אלו שהגישו ונמצאים היום במחלקות טובות מאלו שבארץ, הרוב המוחלט קיבלו הצעה. מבין אלו שהגישו בארץ ונמצאים כיום בחו"ל במחלקות דומות לאלו שבארץ, כחצי קיבלו הצעה וכחצי נדחו. נתונים אלו, שמעידים ישירות על איכות המועמדים, מחזקים את ההנחה שאיכות המחלקה מעידה (לפחות באופן ממוצע) על איכות הבוגרים כאנשי סגל. אנו יכולים ללמוד מהנתונים כמה דברים. ראשית, לפחות חצי מחברי הסגל בחו"ל שקלו לחזור לארץ בתום תקופת הפוסט (אחרת לא היו מגישים למשרה בארץ). רוב חברי הסגל שבמחלקות טובות יותר קיבלו הצעה מהארץ, וכצפוי, הסיבה שהם לא חזרו לארץ לא קשורה למחסור במשרות. מבין אלו שבמחלקות ברמה דומה, חלק לא זניח הגישו ונדחה, וסביר שבין אלו ישנם גם מי שהיה חוזר לארץ אם הייתה לו משרה מתאימה. כמו כן, חלק אחר, ולא זניח אף הוא, קיבל הצעה ובחר להישאר בחו"ל במחלקה, שלפחות מבחינה מדעית, לא עולה על אלו שיש בארץ.

לבסוף, בתרשים 13 אנו מראים את החלוקה של כל הבוגרים והבוגרות לפי עיסוק נוכחי בתוך האקדמיה או מחוצה לה ואת שיעור המהגרים בכל קבוצה.



תרשים 13: שיעור הבוגרים שהיגרו לפי סוג העיסוק כיום

## מסקנות

**לפני שאנו מביאים את המסקנות של נושא זה, חשוב להדגיש שהמידע שבידינו מאפשר בדיקה של בריחת מוחות לכל המאוחר עד 2020 ולכן הוא לא משקף השפעה של האירועים הרבים שאירעו בארץ ובעולם בשנים האחרונות.**

- הגירה של בוגרי דוקטורט משתנה בין תחומים ונעה בין 10% ל-20%, יותר מכפול משיעורי ההגירה של בוגרי תואר ראשון.
- הנתון עם המתאם הגבוה ביותר להגירה שמצאנו הוא יציאה לפוסט בחו"ל, כאשר יותר מ-40% מהבוגרים והבוגרות שיצאו לחו"ל ולא המשיכו למשרה אקדמית לאחר סיום הפוסט, גרו ועבדו בזמן איסוף הנתונים בחו"ל.
- בחלוקה לפי יציאה לפוסט בחו"ל, עם תת-חלוקה לאלו שבמשרת סגל בכיר ואלו שלא, אין הבדלים גדולים בין תחומים (כלומר, בכל התחומים שיעור ההגירה של אלו שיצאו לפוסט ולא קיבלו משרה הוא דומה). כמו כן, שיעורי ההגירה של אוכלוסיית הבוגרים שלא יצאו לפוסט דומה לזו של בוגרי תואר ראשון ושני. לכן, אף שהנתונים מראים רק מתאם ולא יכולים להצביע על סיבתיות, תמונה שנראית עקבית עם הנתונים היא שעצם המעבר לחו"ל למספר שנים לצורך פוסט הוא המקור העיקרי להבדל בין תחומים שונים ולהבדל בין בוגרי דוקטורט לבוגרי תואר ראשון ושני. כלומר, לא מן הנמנע שלעובדה שבוגרים שיוצאים לפוסט בחו"ל מעתיקים לשם את מרכז חייהם למספר שנים, יש משקל מכריע בהחלטה להשתקע בחו"ל. יש לתקף או להפריך הערכה זו באמצעות מחקר המשך.
- שיעור הבוגרים והבוגרות שהם חברי סגל בחו"ל, מתוך סך הבוגרים שהם חברי סגל (בארץ ובחו"ל) הוא תלוי תחום, אך כמעט בכל התחומים הוא משמעותי. בכימיה, אחד מכל שלושה בוגרים שהמשיכו למשרת סגל בכיר נמצא בחו"ל, במתמטיקה, במדמ"ח ובפיזיקה אחד מכל ארבעה, במדעי החיים אחד מחמישה ובהנדסה אחד משמונה.

עפ"י סקר המנחים, אנו מסיקים שמבין הבוגרים והבוגרות שבמשרת סגל בכיר בחו"ל 30% ברמה גבוהה מהממוצע בתחומם בארץ, כ־60% ברמה דומה וכ־10% ברמה נמוכה יותר.

כחצי מהבוגרים ומהבוגרות שבמשרת סגל בכיר בחו"ל הגישו בקשה למשרה בארץ. עבור אלו שנמצאים כיום במחלקות טובות יותר מאשר בארץ השיעור גבוה יותר, וכמעט כולם בקבוצה זו קיבלו הצעה מהארץ. מבין אלו שנמצאים במחלקות ברמה דומה, כחצי מאלו שהגישו למשרה בארץ קיבלו הצעה וכחצי נדחו.

הכמות והתפלגות האיכות של חברי הסגל בחו"ל מלמדת:

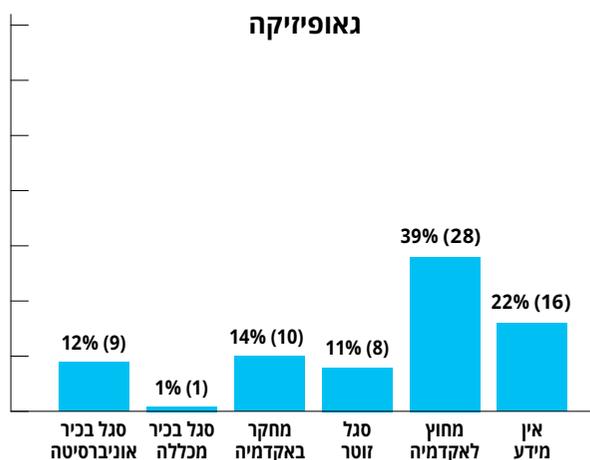
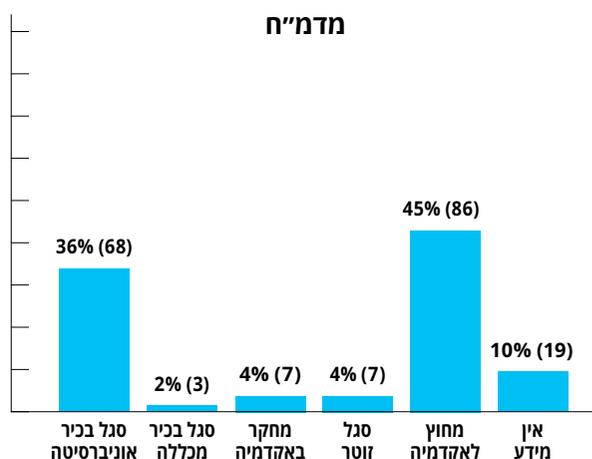
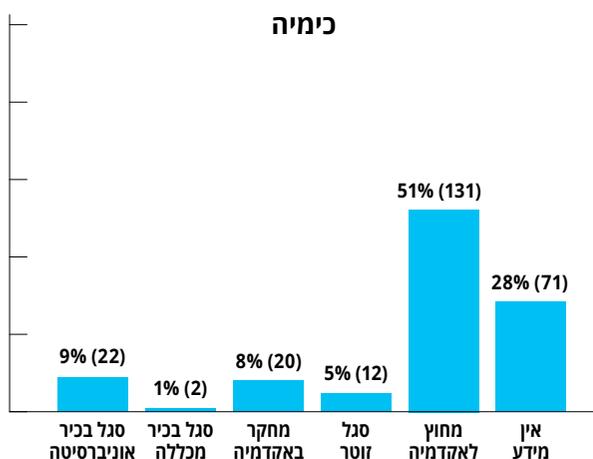
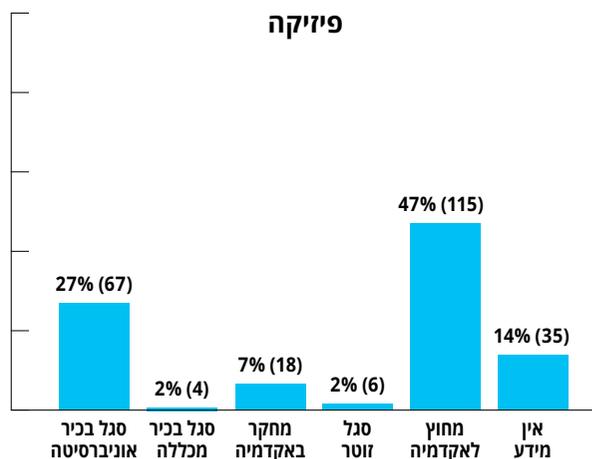
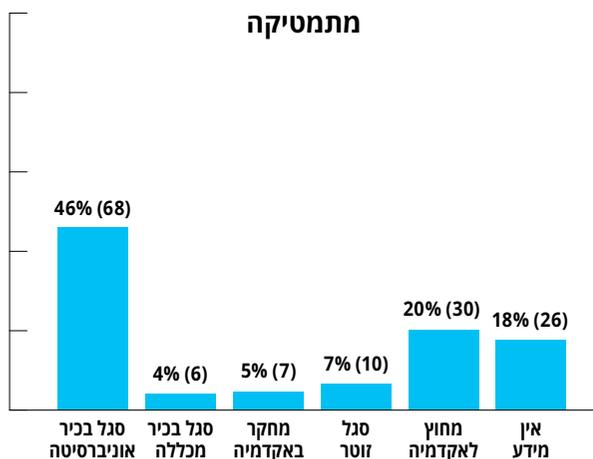
- אם אפשר לגרום לחוקרים ולחוקרות המצטיינים להשתקע בארץ במקום במוסדות מובילים בחו"ל (ללא קשר לשאלה האם זה כדאי), הם יהיו שכבה קטנה ואיכותית מהאקדמיה בארץ.
- רוב חברי הסגל שהשתקעו בחו"ל לא היו מעלים באופן ניכר את רמת הסגל באוניברסיטאות המחקר אם היו במקום זאת חוזרים כחברי סגל לארץ.
- מצד אחר, אם יוחלט להגדיל את כמות הסגל בארץ, אפשר לעשות זאת ללא פגיעה ניכרת ברמה הממוצעת אם יהיה אפשר לגרום ליותר חוקרים לחזור לארץ לאחר סיום הפוסט.
- חלק לא קטן מהבוגרים ומהבוגרות שהם חברי סגל בחו"ל הגישו בארץ בקשה למשרה ונדחו, אף שבחו"ל הם במשרה במחלקות שרמתן דומה לרמה בארץ. כנראה שכדי לגרום להם, ולבוגרים עתידיים שיהיו במצב דומה, לחזור לארץ אחרי הפוסט יש צורך בהגדלת הסגל האקדמי באוניברסיטאות כדי שיהיה אפשר להציע משרה לכל המועמדים שרמתם גבוהה מספיק.

## עיסוק נוכחי

הקריירה של בעלי תואר שלישי היא נושא בעל עניין רחב בהרבה מההשלכות לאקדמיה, שבהן אנו מעוניינים. לפני כ־15 שנה הלמ"ס ערך סקר מקיף על [הקריירה של בעלי תואר שלישי בישראל נכון לשנת 2009](#). הסקר עסק במגוון רחב של מאפייני קריירה של בוגרי ובוגרות דוקטורט בכל הגילים. על פי סקר זה, שיעור התעסוקה של בוגרי דוקטורט הוא גבוה מאוד (97.7% מבין הבוגרים בגילי העבודה אשר מוכנים ומסוגלים לעבוד), כמו גם שביעות הרצון מהעבודה (87% מרוצים או מרוצים מאוד). הרוב הועסק בעבודה השייכת באופן מלא או חלקי לתחום הלימוד (כ־85% במדויקים, בהנדסה ובמדעי החיים, ללא הבדל גדול בין התחומים), והרוב משלבים מחקר בעבודתם (71%-79% במדויקים, בהנדסה ובמדעי החיים).

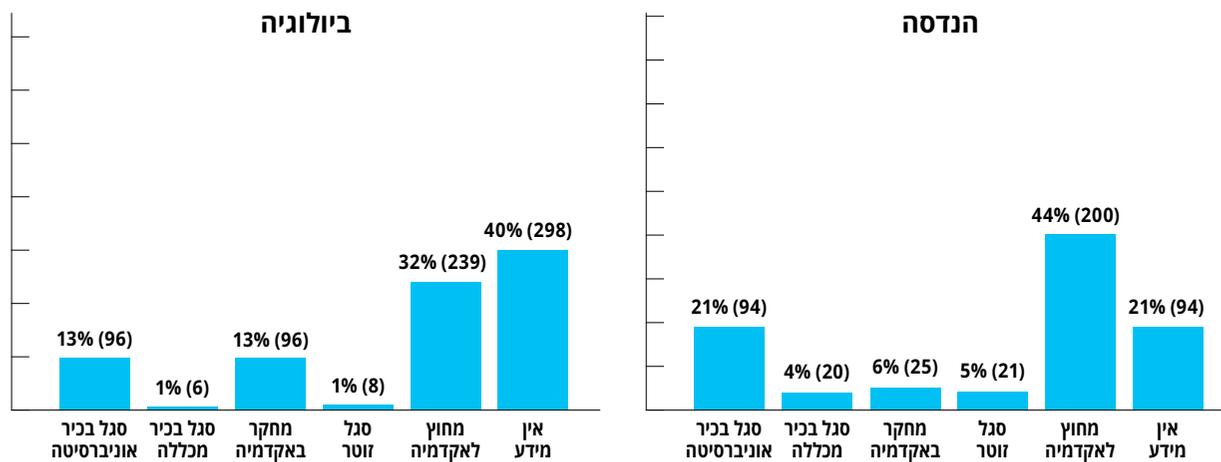
המטרה העיקרית של המיפוי שלנו היא לבחון את הקריירה של בוגרי דוקטורט מהזווית של השתלבותם באקדמיה. תרשימים *תרשים 14* ו*תרשים 15* מראים את התפלגות המקצועות של הבוגרים והבוגרות בתוך האקדמיה, ואת שיעורם של אלו שהעיסוק הנוכחי שלהם הוא מחוץ לאקדמיה. בכל התחומים יש קבוצה של בוגרים שאין לנו מידע עבורם. בחלק מהתחומים הקבוצה קטנה, ואין לה השפעה ניכרת על ההתפלגות המלאה, ובחלק היא גדולה יותר. בתחומים שבהם לקבוצה זו יש השפעה, אנחנו מניחים שמיעוט זניח מאלו שאין לנו מידע עבורם הם חברי סגל בכיר, ושרובם לא מועסק באקדמיה בתפקיד אחר (באקדמיה ניתן לרוב למצוא אזכור של התפקיד הנוכחי באתרים רשמיים ובאתרים של קבוצות מחקר). כמו כן אני מניחים שרוב מי שאין לנו מידע עבורו לא מועסק בתעשיות עתירות ידע (שם רבים מהעובדים מחזיקים חשבון LinkedIn).

כמו בכל נושא אחר שבדקנו כמעט, יש הבדל גדול באופי העיסוק של הבוגרים והבוגרות בין התחומים השונים. במתמטיקה, רוב גדול מהבוגרים והבוגרות נשאר באקדמיה (מעל 62%), כאשר מתוכם הרוב הם חברי סגל בכיר. בפיזיקה, במדמ"ח, בגאופיזיקה ובהנדסה, כחצי ממשיכים באקדמיה וכחצי מועסקים מחוץ לאקדמיה. התפלגות סוג המשרות של אלו שהמשיכו באקדמיה בתחומים אלו משתנה מתחום לתחום, כאשר במדמ"ח ובפיזיקה הרוב הם חברי סגל בכיר, ובהנדסה כחצי. בגאופיזיקה מיעוט הוא סגל בכיר ויש שיעור גדול יחסית של חוקרים שאינם סגל בכיר ושל סגל הוראה זוטור. בכימיה רק כרבע מהבוגרים נשאר באקדמיה, ומאלו שנשארו באקדמיה רק מיעוט הם חברי סגל בכיר. בכל התחומים במדעים המדויקים ובהנדסה הרוב הגדול של הבוגרים והבוגרות שלא המשיכו באקדמיה השתלב בתעשיות עתירות ידע במגזר הפרטי והציבורי, חלק לא קטן מהם במשרות בכירות. במדעי החיים יש שיעור גדול יחסית של בוגרים שאין לנו מידע עבורם (כ־40%). תחת ההנחות שמוזכרות לעיל, כשליש מהבוגרים נשארו באקדמיה, כאשר קבוצה זו מתחלקת שווה בשווה בין חברי סגל בכיר לחוקרים שאינם בסגל הבכיר. מבין אלו שמחוץ לאקדמיה יש קבוצה לא קטנה (כנראה כחצי) שהשתלבה בתעשיות עתירות ידע וקבוצה דומה שפנתה לעיסוקים אחרים. בגאופיזיקה ישנה קבוצה לא קטנה של בוגרים שמועסקים במכונים חוץ אקדמיים (המכון הגיאולוגי הישראלי, חקר ימים ואגמים לישראל וכדומה).



#### תרשים 14: העיסוק הנוכחי של בוגרים ובוגרות שסיימו בשנים 2000-2018 בבתי הספר השונים במדעים מדויקים

הקטגוריות שלפיהן סווג העיסוק הן: 1. סגל בכיר באוניברסיטאות בישראל או במוסדות אקדמיים בחו"ל. 2. סגל בכיר במכללה בישראל. 3. מחקר באקדמיה בתפקיד שאינו סגל בכיר (ניהול מעבדה וכדומה). 4. סגל הוראה זוטא באוניברסיטאות ו/או במכללות. 5. עבודה מחוץ לאקדמיה, ברובה בתעשיות עתירות ידע. 6. בוגרים ובוגרות שלא נמצא מידע ברשת על עיסוקם הנוכחי. מעל כל עמודה רשום שיעור הבוגרים השייך אליה ומספרם בסוגריים.

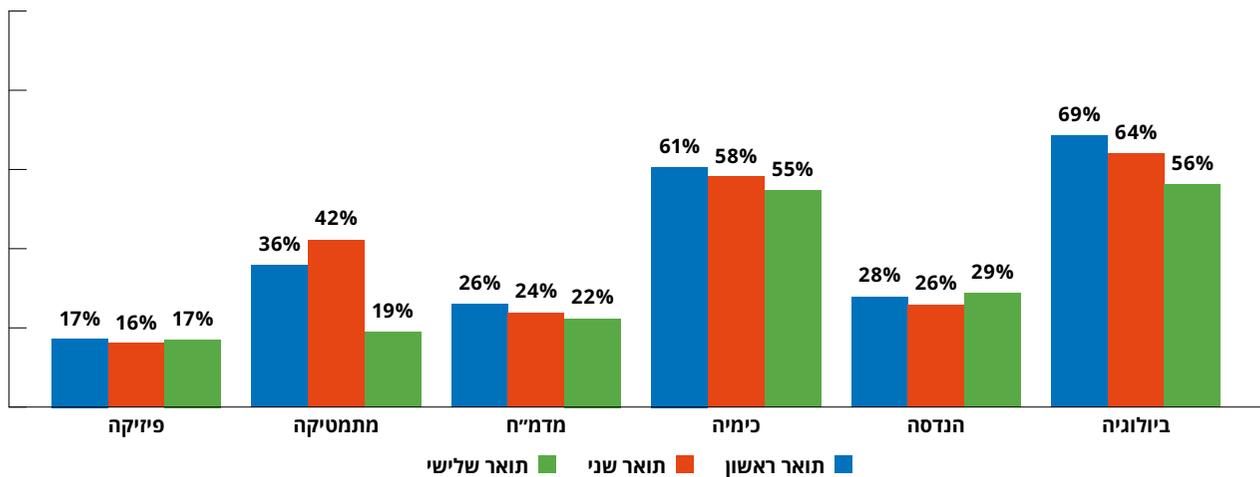


**תרשים 15: העיסוק הנוכחי של בוגרים ובוגרות שסיימו בשנים 2000–2018 בהנדסה ומדעי החיים**

זוהו לתרשים 14, עבור הנדסה ומדעי החיים

## פערי ייצוג מגדרים

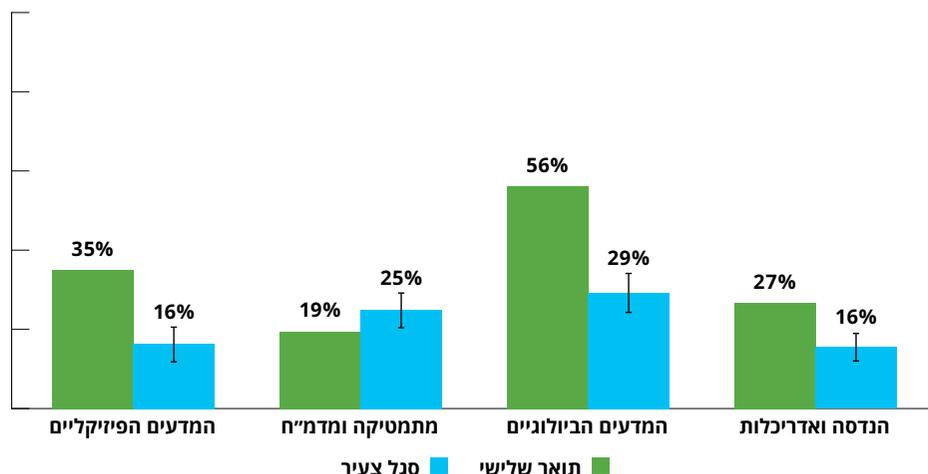
פערי ייצוג מגדריים הם אתגר ידוע באקדמיה בכל העולם. פערים קיימים בתחומים רבים, אך הם גדולים במיוחד במדעים מדויקים ובהנדסה, ומשאבים רבים מושקעים בניסיון להביא לצמצומם. [סקירה](#) של המידע שיש לנו על פערי ייצוג מגדריים בישראל לאורך מסלול ההשכלה והקריירה, מסוף התיכון, דרך התארים האקדמיים ועד הדרגות השונות של הסגל הבכיר מראה שבתחומים שונים הפער נפתח בשלבים שונים. השלב הראשון שבו נפתח פער הוא בית הספר, כאשר כבר בסוף התיכון יש פערים מגדריים בתחומים שבהם נשים וגברים בוחרים להתמקד. יש התאמה גבוהה מאוד בין שיעור הנשים מבין הנבחנים לחמש יחידות בבגרות במקצועות השונים לבין שיעורן מכלל בוגרי התואר הראשון במקצועות המקבילים. מכאן שכבר בתואר הראשון יש פערים מגדריים ניכרים שמקורם בבית הספר. במהלך התארים השונים באוניברסיטה השינוי בשיעור הנשים אינו משמעותי, פרט למתמטיקה (תרשים 16, מנתוני הלמ"ס). עבור מתמטיקה יש לשים לב שהנתונים כוללים גם סטטיסטיקה, תחום בו שיעור הנשים גבוה יחסית. למשל, שיעור הנשים מבין בוגרי הדוקטורט במדגם שלנו של אוניברסיטת תל אביב הוא 46% בחוג לסטטיסטיקה וחקר ביצועים לעומת 15% בחוגים למתמטיקה שימושית ועיונית. במקביל היחס בין מספר הסטודנטים לתואר שני לאלו בתואר שלישי גבוה יותר בחוג לסטטיסטיקה מאשר בחוגים האחרים במתמטיקה. השילוב של הבדלים בייצוג המגדרי עם הבדלים בין מספר הסטודנטים בתארים השונים מסביר חלק מהירידה בייצוג הנשים במתמטיקה בין התואר השני לשלישי. אולם, בחינה של נתוני הלמ"ס בנפרד עבור סטטיסטיקה ועבור שאר התחומים במתמטיקה מראה שבכל התחומים בנפרד נצפית ירידה בשיעור הנשים בין התואר השני לשלישי, ולכן זהו אינו המקור היחיד.



### תרשים 16: שיעור הנשים ממקבלי תארים אקדמיים בתחומים השונים בישראל בשנים 2010-2017

מתוך נתוני הלמ"ס (מהעמוד "מקבלי תארים ממוסדות להשכלה גבוהה").

השלב הבא במסלול האקדמי שעליו יש לנו מידע הוא שלב הקבלה למסלול לקביעות כסגל בכיר. נתונים על שלב זה נאספים על ידי ות"ת, אולם אין בידינו גישה לפירוט מלא של הנתונים. נתוני ות"ת שנגישים לנו כוללים חלוקה גסה לתחומים, שזו גם החלוקה שמבצע הלמ"ס ברוב הדוחות שלו. לפי חלוקה זו פיזיקה, כימיה ונאופיזיקה נכנסים לקטגוריה אחת כ"מדעים פיזיקליים", ומתמטיקה (כולל סטטיסטיקה) ומדמ"ח גם הם בקטגוריה אחת. קטגוריית "המדעים הביולוגיים" חופפת ברובה לפקולטה למדעי החיים באוניברסיטת תל אביב, בעוד תחומי ההנדסה מאוגדים עם אדריכלות. *מתרשים 17* אנחנו יכולים ללמוד שבמדעי החיים שיעור הנשים יורד באופן ניכר בין סיום הדוקטורט לתחילת המשרה האקדמית, בהנדסה כנראה שגם יש ירידה, אם כי מתונה בהרבה ועם קושי להעריך את ההשפעה של אדריכלות (אם כי סביר שזו השפעה לא גדולה). למתמטיקה ולמדמ"ח יש שיעור נשים דומה בסיום הדוקטורט, והרבה מאפיינים משותפים, לכן סביר שבשני התחומים אין שינוי גדול או אפילו עלייה בייצוג הנשים בין סוף הדוקטורט לתחילת המשרה, באחד מהם או בשניהם. לבסוף, מאחר שלכימיה ולפיזיקה מאפיינים מאוד שונים, הן בייצוג המגדרי והן בשיעור הממשיכים למשרה, אי אפשר ללמוד הרבה מהנתון עבור "המדעים הפיזיקליים". הסיבה היא שבכימיה יש שיעור גבוה בהרבה של נשים במקביל לשיעור נמוך של מקבלי משרה. מכאן ששילוב בין פיזיקה לכימיה יכול להוביל למסקנות שגויות עקב אפקט סטטיסטי המוכר כ**פרדוקס סימפסון**. הטיה דומה יכולה להתקבל מכל ניתוח מגדרי שמאגד יחד מספר תחומים עם מאפיינים שונים (למשל את כל תחומי ה-STEM ביחד).

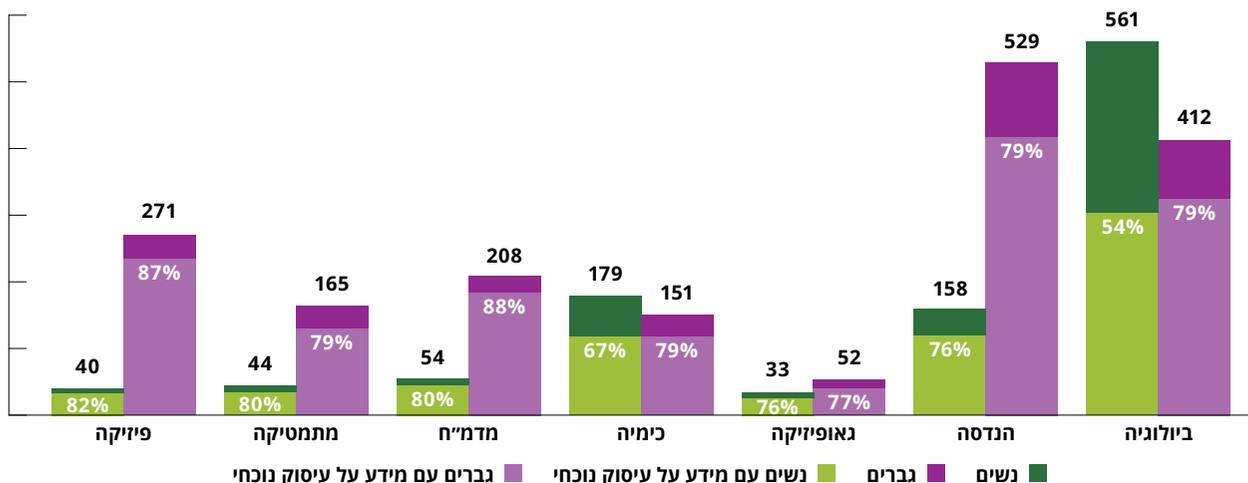


**תרשים 17: שיעור הנשים מבין בוגרי הדוקטורט בישראל בשנים 2014–2017 (מתוך נתוני הלמ"ס), אל מול שיעור הנשים מבין הקליטות בדרגת מרצה ומרצה בכיר באוניברסיטאות (מסלול רגיל, לא כולל אריאל) בשנים 2015–2020 (מתוך נתוני ות"ת)**

השגיאה הסטטיסטית על שיעור בוגרות הדוקטורט זניחה, השגיאה של מקבלות המשרה היא שגיאה התקון בהנחה של התפלגות בינומית.

מספר שלבים קריטיים שעליהם אין כמעט מידע הם כל מה שקורה בין סוף הדוקטורט לתחילת המשרה (המעט שידוע מסוכם בסקירה הזמינה באתר הנציבות לשוויון ומגוון). שלבים אלו כוללים את היציאה לפוסט, ההגשה למשרה, קבלת ההצעה וההצטרפות לסגל הבכיר. הנתונים שבידינו מאפשרים לבחון נתונים מכל אחד מהשלבים האלו ובה מתרכז הניתוח המתואר להלן.

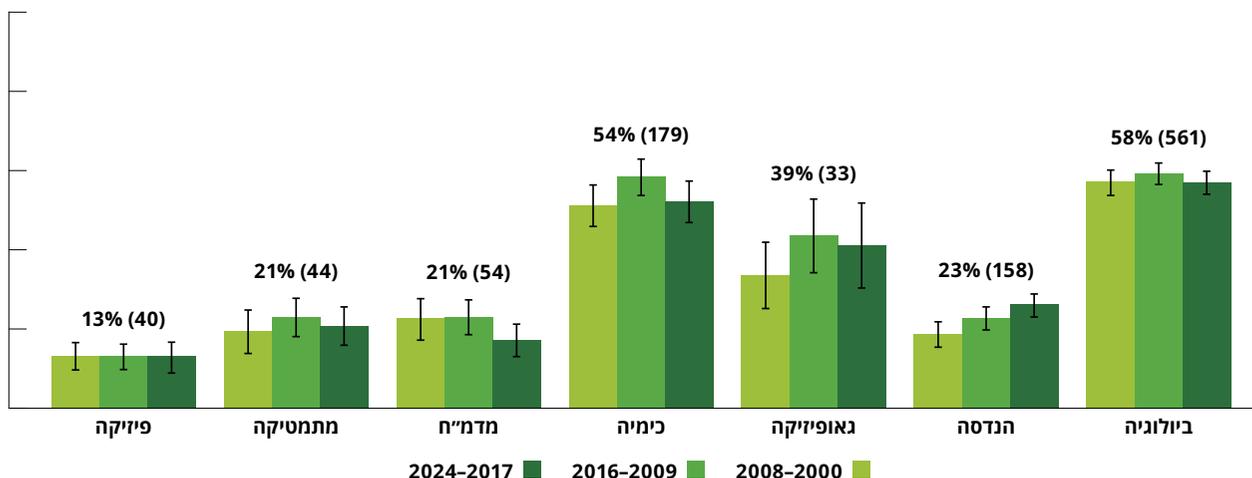
תרשים 18 מציג את שלמות המידע על העיסוק הנוכחי במדגם האינטרנטי בחתך מגדרי. ברוב התחומים שלמות המדגם של הנשים דומה או מעט נמוכה מזו של הגברים, פרט למדעי החיים, שם הפער גדול יחסית. השלמות מבחינת מידע על תקופת הפוסט (כלומר שיש לנו מידע על יציאה או אי-יציאה לפוסט) דומה או נמוכה במעט מהשלמות של המידע על העיסוק הנוכחי (נמוכה בעד כ-10% עבור חלק מהתחומים), כאשר ההבדלים בין נשים לגברים דומים, פרט למתמטיקה, שם שיעור הנשים שעליהן יש לנו מידע על הפוסט (57%) הוא נמוך משמעותית מהגברים (74%). ההנחה הסבירה היא, שוב, שקשה יותר למצוא מידע על בוגרות ובוגרים שלא המשיכו במסלול אקדמי ושכמעט שאין בוגרים ללא מידע שהם כיום במשרת סגל בכיר.



**תרשים 18: שלמות המדגם האינטרנטי, מבחינת מידע על העיסוק הנוכחי, בחתך מגדרי**

בתוך כל עמודה מופיע שיעור הבוגרים או הבוגרות עליהם יש לנו מידע על העיסוק הנוכחי. מעל כל עמודה מופיע מספר כלל הבוגרים או הבוגרות השייכים אליה.

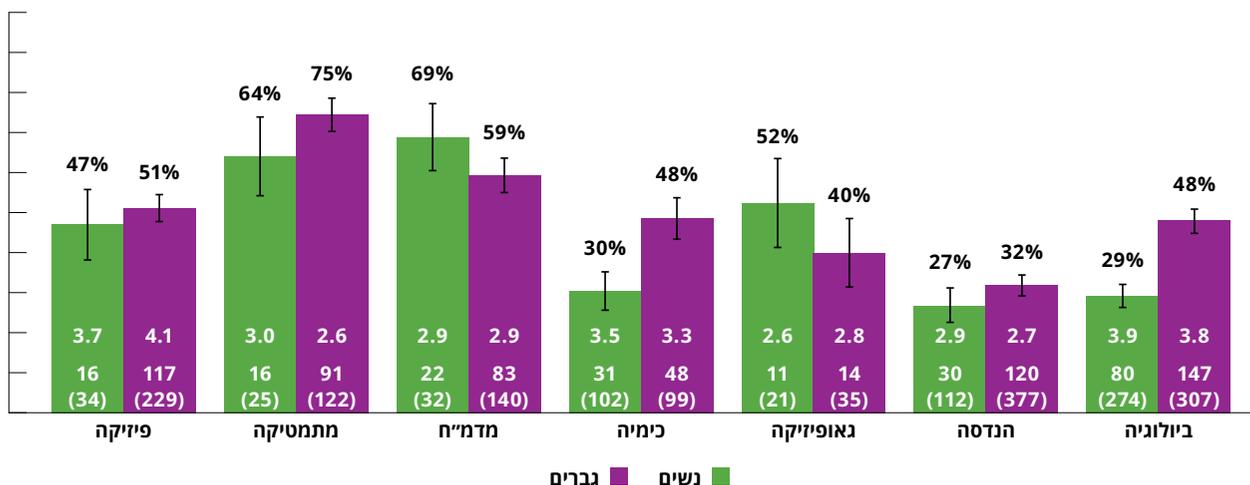
תרשים 19 מראה את שיעור הנשים מבין בוגרי הדוקטורט באוניברסיטת תל אביב לפי תחום ובחלוקה לשנים. מהתרשים רואים שאין כמעט שינוי בשיעור הנשים במהלך דור שלם (25 שנה), למרות מאמצים לא מבוטלים. שינוי נצפה רק בהנדסה, שם יש עלייה מתונה, אך לא זניחה. הנתונים האלו עקביים עם נתוני הלמ"ס המלאים לכל המוסדות בישראל, פרט להנדסה, שם אין שינוי משמעותי עם הזמן בנתונים הארציים. השוואה של הייצוג מבין הבוגרים של תל אביב (תרשים 19) לבין הנתונים הכלל-ארציים (תרשים 16), מראה שהייצוג המגדרי בין בוגרי הדוקטורט בתל אביב דומה מאוד (עד לכדי אחוזים ספורים בכל מקצוע) לייצוג הארצי.



### תרשים 19: שיעור הנשים מבין בוגרי הדוקטורט באוניברסיטת תל אביב לפי תחום ובחלוקה לשנים

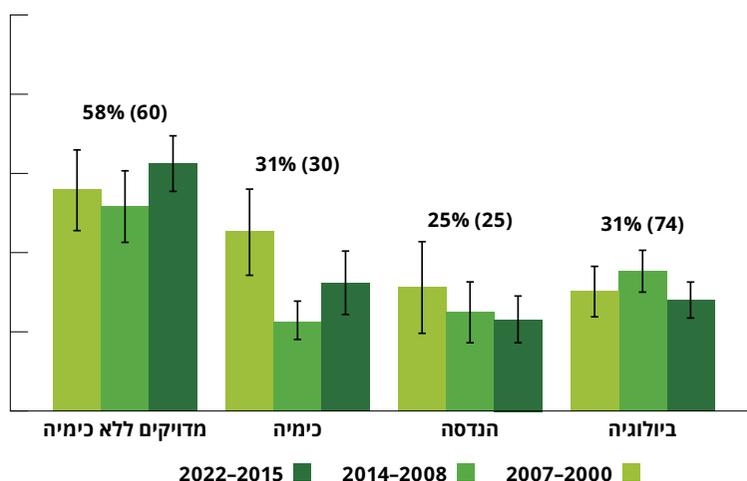
הנתונים הם הנתונים המלאים, פסי השגיאה מבטאים שגיאה תקינית של ההסתברות שהבוגרת תהיה אישה, בהנחה של התפלגות בינומית.

השלב הראשון במסלול האקדמי אחרי סיום הדוקטורט הוא פוסט בחייל. תרשים 20 מציג את שיעור הבוגרות והבוגרים שיצאו לפוסט בחייל בתחומים השונים ואת הזמן הממוצע שערך הפוסט. בהרבה מהתחומים – פיזיקה, מתמטיקה, מדמ"ח, גאופיזיקה והנדסה – אין פער גדול בין גברים לנשים בשיעורי היציאה לפוסט בחייל, והפער הקיים בנתונים לא מובהק. תחום חריג אפשרי מקבוצה זו הוא מתמטיקה, שבו שיעור הנשים שאין לנו מידע עבורו הוא 43% לעומת 26% מהגברים. אם רוב הקבוצה שאין לנו מידע עבורה לא יצאה לפוסט אז ייתכן שבמתמטיקה שיעור הנשים שלא יצאו לפוסט נמוך משיעור הגברים באופן מובהק וביותר מ-10%, אך אין לנו דרך לאשר זאת עם המדגם שבידינו. במדעי החיים ובכימיה, לעומת זאת, שיעור הנשים קטן משיעור הגברים שיוצאים לפוסט. בקבוצה שעליה יש לנו מידע היחס הוא בערך פי 1.5. בשני התחומים, ובמיוחד במדעי החיים, ייתכן שהפער גדול אף יותר מכיוון ששיעור הנשים ללא מידע עולה על שיעור הגברים. בכל התחומים חלוקה לשתי תקופות, 2011-2000 ו-2024-2012, לא מראה על שינוי מובהק עם השנים בשיעור הנשים או הגברים שיוצאים לפוסט בחייל. תרשים 21 מראה שבכל התחומים שיעור הנשים שיוצאות לחייל לא השתנה בהרבה משנת 2000 ועד 2022.



## תרשים 20: שיעור הבוגרים והבוגרות בשנים 2000-2024 שיצאו לפוסט בחו"ל ביחס לסך הבוגרים והבוגרות שעליהם יש לנו מידע האם יצאו לפוסט בחו"ל או לא

באמצע כל עמודה מופיע מספר השנים הממוצע של כלל הפוסטים בחו"ל של הבוגרים או הבוגרות השייכים לאותה העמודה. בתחתית העמודה מופיע מספר הבוגרים או הבוגרות שיצאו לפוסט ובסוגריים את מספר הבוגרים או הבוגרות שעליהם יש לנו מידע על תקופת הפוסט (כולל כאלו שנמצאים בפוסט בחו"ל כיום). פסי השגיאה הם סטטיסטיים, בהנחת התפלגות בינומית.

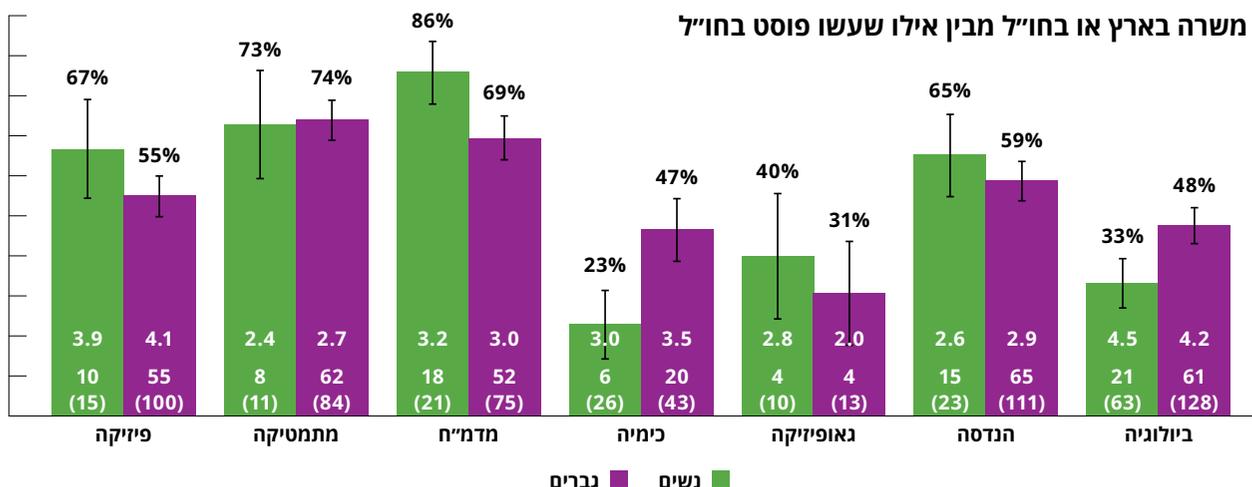


## תרשים 21: שיעור הבוגרות שיצאו לפוסט בחו"ל ביחס לסך הבוגרות שעליהן יש לנו מידע אם יצאו לפוסט בחו"ל או לא, בשלוש תקופות שונות

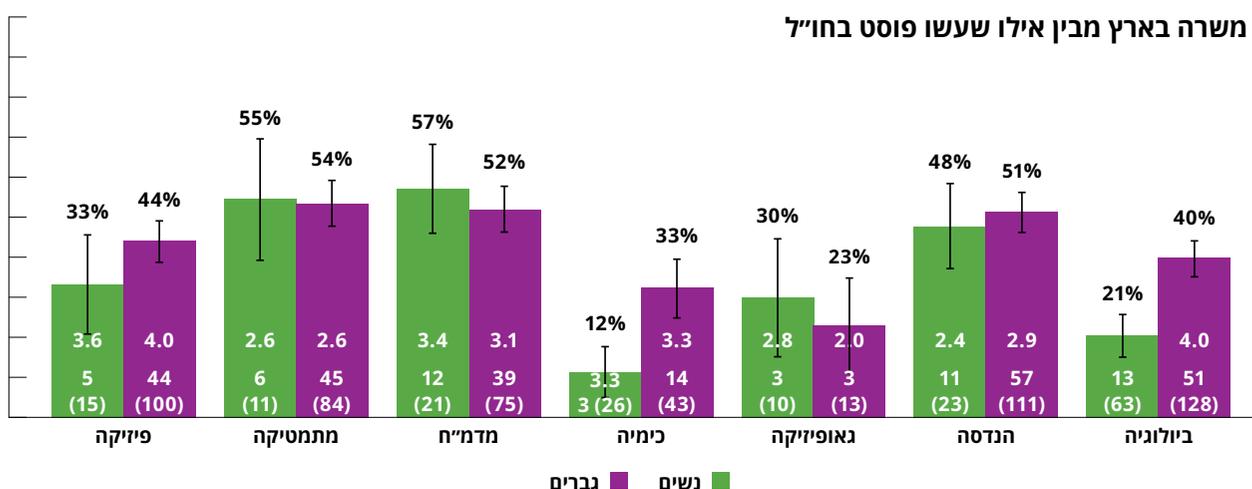
מעל כל תחום מופיע השיעור הכללי (על פני כל התקופה 2000-2022) ומספר הבוגרות שיצאו לחו"ל בסך הכל על פני כל התקופה. לא כללנו את השנתיים 2024-2023 מאחר ששנים אלו הושפעו ככל הנראה מהמלחמה. מדויקים ללא כימיה אוגדו לקבוצה אחת כדי שמספר הבוגרות יהיה גדול מספיק לחלוקה לתקופות שונות. פסי השגיאה הם שגיאות התקן, בהנחת התפלגות בינומית.

תרשים 22 מציג את שיעור הנשים והגברים שנמצאים במשרת סגל בכיר באוניברסיטאות (בזמן איסוף הנתונים) מתוך הבוגרים והבוגרות שסיימו פוסט בחו"ל. בתרשים העליון נכללים כל חברי הסגל בארץ ובחו"ל ובתחתון רק חברי סגל בארץ. גם כאן, באותם התחומים שבהם לא היה פער מובהק בשיעור היציאה לפוסט, אין גם פער מובהק בשיעור מקבלי המשרה מבין היוצאים לפוסט. לעומת זאת, במדעי החיים וכימיה, שבהם יש פער מגדרי בשיעור היוצאים לפוסט יש באופן מובהק שיעור נמוך יותר של נשים שממשיכות למשרה אחרי הפוסט בחו"ל. באף אחד מהתחומים אין פער מגדרי משמעותי במשך הפוסט.

### משרה בארץ או בחו"ל מבין אילו שעשו פוסט בחו"ל



### משרה בארץ מבין אילו שעשו פוסט בחו"ל

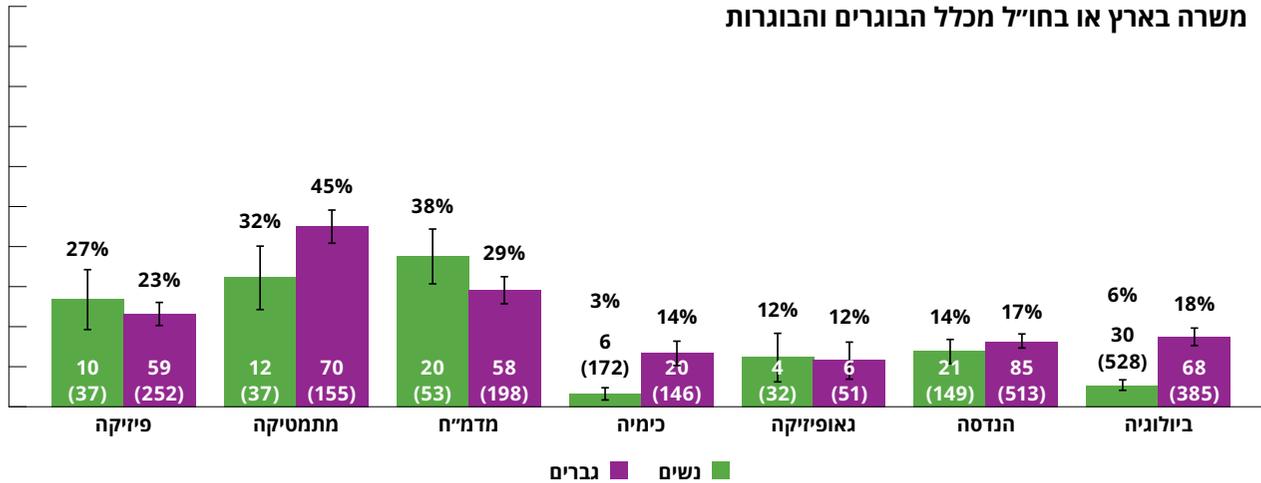


### תרשים 22: חתך מגדרי של שיעור הבוגרים והבוגרות שנמצאים במשרת סגל אקדמי בכיר באוניברסיטה מבין אלו שסיימו פוסט בחו"ל ביחס לסך הבוגרים והבוגרות שעליהם יש לנו מידע אם יצאו לפוסט בחו"ל או לא (ואינם בפוסט בזמן איסוף הנתונים)

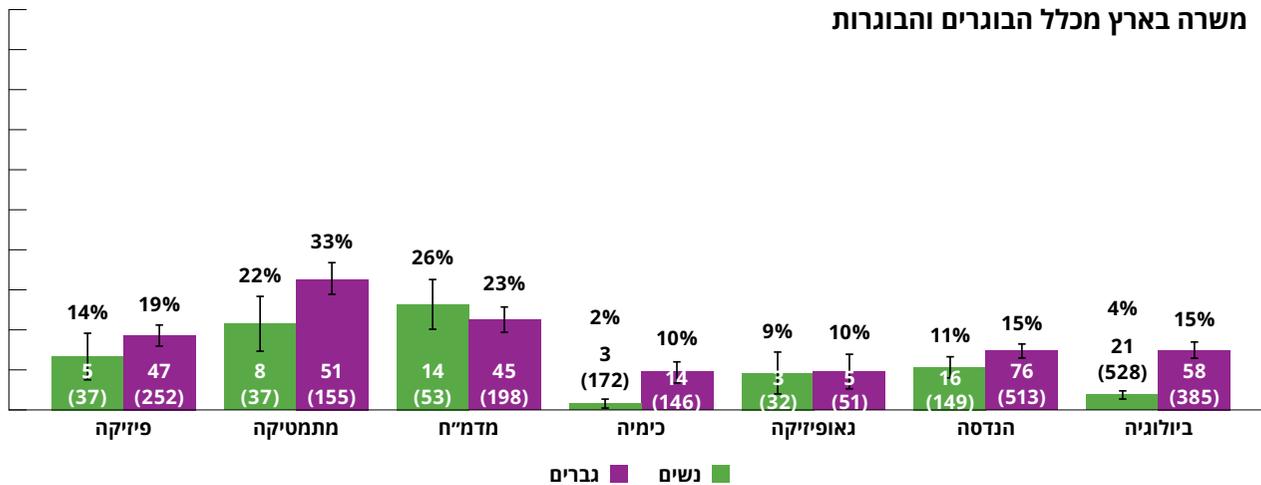
למעלה נכללים כל מי שיש לו משרה בארץ ולא בחו"ל ולמטה רק אלו שיש להם משרה בארץ. באמצע כל עמודה מופיע מספר השנים הממוצע (של כלל הפוסטים בחו"ל) של הבוגרים או הבוגרות השייכים לאותה העמודה. בתחתית העמודה מופיע מספר הבוגרים או הבוגרות שבמשרה ובסוגריים מספר הבוגרים או הבוגרות שסיימו פוסט בחו"ל (לא כולל כאלו שנמצאו בפוסט בארץ או בחו"ל בזמן איסוף הנתונים).

תרשים 23 מציג את שיעור הבוגרים והבוגרות שנמצאים במשרת סגל בכיר באוניברסיטאות מתוך כלל הבוגרים והבוגרות (כולל אלו שאין לנו עליהם מידע כלל), פרט לאלו שעדיין בפוסט ולכן לא ידוע האם יהיו בעתיד חברי סגל או לא. בתרשים העליון נכללים כל חברי הסגל בארץ ובחו"ל ובתחתון רק חברי סגל בארץ. תחת ההנחה הסבירה שהמדגם שלנו כמעט שלם עבור חברי סגל פעילים, הנתונים שמוצגים בתרשים כמעט ולא מושפעים מאי השלמות של המדגם. באופן לא מפתיע, בתחומים שבהם לא מצאנו פערים מובהקים בשיעור היציאה לפוסט ובשיעור ההמשך למשרה מבין אלו שיצאו לפוסט, אין גם פערים מגדריים מובהקים בשיעור הבוגרים והבוגרות שהם חברי סגל באוניברסיטאות. לעומת זאת, במדעי החיים ובכימיה, השילוב בין הפער ביציאה לפוסט והפער בקבלת המשרה אחר כך גורם לפערים מאוד גדולים בייצוג המגדרי. בכימיה שיעור הגברים מבין הבוגרים שהמשיכו למשרה גבוהה פי 5 משיעור הנשים, ובמדעי החיים שיעור זה גבוה פי 3 בערך. ערכנו השוואה של שיעור הנשים מבין כלל הבוגרים והבוגרות שבמשרה בארץ (לפי המדגם שלנו), לבין נתוני ות"ת של שיעור הנשים מבין הנלקטים כסגל צעיר באוניברסיטאות בשנים 2015-2020 (תרשים 17). לשם כך איגדנו את הנתונים שלנו לקבוצות הדומות ככל הניתן לאלו שבהן מאוגדים נתוני ות"ת (למשל, פיזיקה, כימיה וגאופיזיקה לקבוצת מדעים פיזיקליים, וכו'). ההשוואה מראה הסכמה בכל התחומים (עד כדי אחוזים ספורים, בתחום השגיאה הסטטיסטית), שמלמדת שהנתונים של בוגרי ובוגרות תל אביב כנראה מאפיינים את כלל בוגרי הדוקטורט בארץ. נקודה שיש לשים אליה לב היא שלפי נתוני ות"ת והלמ"ס יש ירידה מסוימת, מ-26% ל-16% בשיעור הנשים בהנדסה בין הדוקטורט לתחילת משרת סגל בכיר בארץ. בתוצאות שלנו יש ירידה מתונה בהרבה, מ-21% (שיעור בוגרות הדוקטורט בשנים 2000-2018) ל-17% (שיעור הנשים מקבוצה זו מבין מקבלי המשרה), שאינה מובהקת.

## משרה בארץ או בחו"ל מכלל הבוגרים והבוגרות



## משרה בארץ מכלל הבוגרים והבוגרות



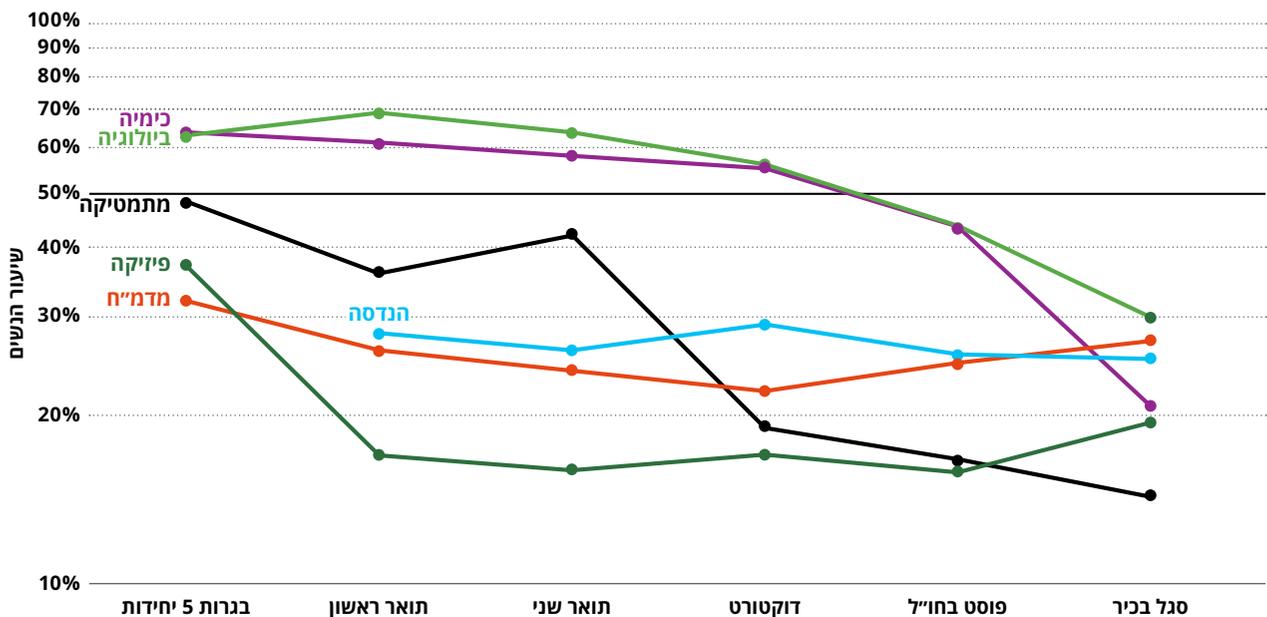
### תרשים 23: חתך מגדרי של שיעור הבוגרים והבוגרות שנמצאים במשרת סגל אקדמי בכיר באוניברסיטה מבין כלל הבוגרים והבוגרות שסיימו דוקטורט בתל אביב בתקופת המדגם (פרט לאלו שנמצאים כיום בפוסט)

למעלה נכללים כל מי שבמשרה בארץ ו/או בחו"ל ולמטה רק אלו שבמשרה בארץ. בתחתית העמודה מופיע מספר הבוגרים או הבוגרות שבמשרה ובסוגריים מספר הבוגרים או הבוגרות הכולל במדגם (לא כולל כאלו שנמצאים בפוסט בארץ או בחו"ל כיום).

התמונה שעולה היא שבפיזיקה, במתמטיקה, במדמ"ח, בגאופיזיקה ובהנדסה אנחנו לא מזהים פערים בייצוג המגדרי באף אחד מהשלבים האקדמיים שבין סיום הדוקטורט לתחילת משרת סגל בכיר. ייתכן, כמובן, שקיימים פערים כאלו שהמדגם שלנו לא רגיש אליהם, משתי סיבות לפחות. ראשית, גודל המדגם מגביל את הרגישות. שנית, מעבר של בוגרים מדוקטורט במקצוע אחד למשרה במקצוע אחר יכולה להשפיע על התוצאות. אולם העובדה שלא מצאנו פערים מלמדת שגם אם הם קיימים, הם לא גורם משמעותי בפער הייצוג המגדרי הגדול בסגל הבכיר בתחומים אלו. כלומר, הגורם העיקרי לכך שנשים הן כ-20%-25% מהנקלטים במתמטיקה ובמדעי המחשב כסגל צעיר באוניברסיטאות הוא שיעור הנשים מבין מסיימות הדוקטורט (שבמדמ"ח נקבע כבר בתואר הראשון) ולא שלבים מאוחרים יותר, כמו יציאה לפוסט בחו"ל או קבלת משרה אחרי הפוסט. גם בפיזיקה ובגאופיזיקה, וכנראה שגם בהנדסה, הסיבה העיקרית לשיעור הנשים הנמוך מבין הנקלטים לסגל הבכיר היא השיעור הנמוך של הנשים מבין מסיימות הדוקטורט (שבמקרה של פיזיקה והנדסה, לפחות, נקבע כבר עם הקבלה לתואר ראשון). לעומת זאת, במדעי החיים וכימיה, פערי הייצוג נפתחים בעיקר בשלבים שבין סיום הדוקטורט לתחילת המשרה, כאשר נשים הן רוב מסיימי הדוקטורט אך רק מיעוט מבין חברי הסגל החדשים.

תרשים 24 ממחיש את האופן בו משתנה שיעור הנשים לאורך השלבים של המסלול האקדמי בתחומים שונים. בתרשים מופיע שיעור הנשים בכל אחד מהשלבים מכלל האוכלוסייה (גברים ונשים) באותו השלב, כאשר הנתונים התקבלו באופן הבא. הנתונים

על שיעור הנשים מהבגרות ועד הדוקטורט (כולל) נלקחו מנתוני הלמ"ס.<sup>5</sup> שיעור הנשים והגברים שיצאו לפוסט בחו"ל חושב תחת ההנחה ששיעור הנשים והגברים היוצאים לפוסט דוקטורט בחו"ל מבין מסיימי הדוקטורט בכל אחד מהתחומים בתל אביב (מופיע בתרשים 20) דומה לשיעור הארצי. שיעור הנשים מבין מחזיקי משרת סגל בכיר (שהתחילו במסלול לקביעות ב-20 השנה האחרונות לערך) חושב גם הוא תחת ההנחה ששיעור הנשים והגברים שמחזיקים בשרת סגל בכיר בארץ ובחו"ל מבין מסיימי הדוקטורט בתל אביב (מופיע בפאנל העליון של תרשים 23) דומה לשיעור הארצי. התרשים נתון בסקאלה לוגריתמית כדי להראות את השינוי היחסי בין השלבים. כדי שהתרשים יהיה קריא לא מופיעות בו שגיאות. השגיאות קטנות מאוד בכל השלבים עד סוף דוקטורט, אבל בשני השלבים האחרונים, פוסט ומשרה, השגיאות גדולות יותר (עקב גודל המדגם). המשמעות היא שהשינויים הלא גדולים שרואים בשיעור הנשים בשלבים אלו במדמ"ח, מתמטיקה ופיזיקה אינם מובהקים. הירידה החדה הנצפית במדעי החיים וכימיה, לעומת זאת, מובהקת מאוד.

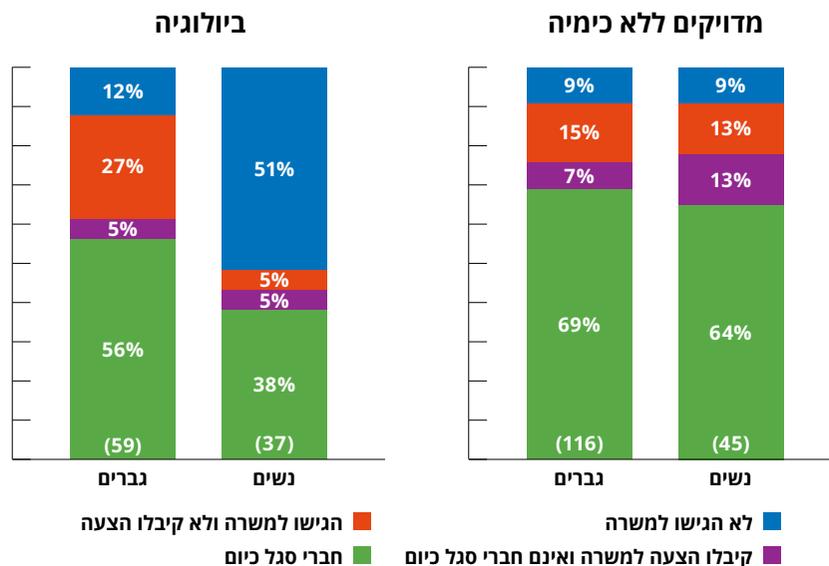


### תרשים 24: הערכה של שיעור הנשים מתוך הכלל (נשים וגברים) בכל אחד מהשלבים האקדמיים, מבגרות מורחבת (5 יחידות) ועד קבלה לסגל בכיר (בארץ ובחו"ל)

הקו המודגש (50%) מסמן מספר שווה של נשים וגברים, כך, שלמשל, מספר הנשים והגברים שנבחנו ב-5 יחידות מתמטיקה הוא כמעט זהה. האיור ממחיש את שיעור הנשים לאורך השלבים בתחומים שונים על ידי שילוב בין נתוני הלמ"ס הכלל ארציים (עבור כל השלבים עד הדוקטורט, כולל), לבין הנתונים על בוגרי ובגרות הדוקטורט בתל אביב. אופן החישוב וההנחות עליהן מתבסס מפורטות בטקסט ומטרתו היא המחשה (למשל האיור לא כולל שגיאות שבשלבם האחרונים יכולים להיות חשובים, ראו דיון בטקסט). המרחקים בין הערכים השונים נתונים בסקאלה לוגריתמית כדי להדגיש את השינוי היחסי בין שלב לשלב. כלומר, המרחק בין ערכים עם יחס זהה הוא קבוע, למשל המרחק בין 10% ל-20% זהה למרחק בין 50% ל-100%.

המדגם האינטרנטי מספק סטיסטיקות על שיעור הבוגרים והבגרות שהמשיכו בשלבים השונים, אבל אין באפשרותו להצביע על הגורמים לפערים המגדריים שנפתחים אחרי הדוקטורט במדעי החיים ובכימיה. כדי לנסות לתת על כך תשובה חלקית אנו מציגים בתרשים 25 את התפלגות ההגשות למשרה של בוגרים ובגרות שסיימו פוסט בחו"ל, כפי שדווחו בסקר המנחות והמנחים. מספר המשיבים בסקר בכימיה ובהנדסה היה נמוך מדי מכדי שתהיה לו משמעות סטיסטית. מהתרשים אפשר לראות שבתחומים שבהם לא מצאנו פער מגדרי בשלבים שלאחר הדוקטורט (פיזיקה, מתמטיקה, מדעי המחשב וגאופיזיקה) אין פער מגדרי גם בשיעור ההגשה למשרה בתום הפוסט וגם בשיעור המקבלים מבין אלו שהגישו. לעומת זאת, במדעי החיים אנו מוצאים שהפער המגדרי בשלב שאחרי הפוסט מקורו בשיעור ההגשה למשרה. בעוד רק חלק קטן מהגברים (12%) לא הגישו בקשה למשרה בסיום הפוסט בחו"ל, יותר מחצי מהנשים עזבו את המסלול האקדמי מבלי שהגישו למשרה. מבין אלו שהגישו, שיעור הקבלה של גברים לא היה גבוה מזה של הנשים. למעשה, על פי הנתונים ייתכן שההפך הוא הנכון, כאשר במובהקות גבולית (90%) שיעור הנשים שקיבל הצעה, מבין אלו שהגישו, גבוה משיעור הגברים.

5 נתוני הבגרות הם משנת 2016 מהעמוד [חינוך והשכלה - שנתון סטטיסטי לישראל 2017](#). נתוני התואר הראשון עד השלישי זהים לאלו שבתרשים 16.



**תרשים 25: חתך מגדרי במדויקים ללא כימיה (ימין) ובמדעי החיים (שמאל) של שיעור הבוגרים מבין אלו שיצאו לפוסט בחו"ל ש:**

1. לא הגישו בקשה למשרה כלל (לא בארץ ולא בחו"ל); 2. הגישו במקום כלשהו (ארץ ו/או חו"ל) ולא קיבלו אף הצעה; 3. קיבלו הצעה אבל לא חברי סגל בכיר בזמן עריכת הסקר; 4. חברי סגל בכיר בזמן עריכת הסקר. התוצאות הן מסקר המנחים והשיעור של כל הקבוצות הוא מכלל הבוגרים שעליהם ישנו מידע שעשו פוסט בחו"ל ומידע על הגשות למשרה (המספר שנתון בסוגריים). הנתונים לא כוללים בוגרים שנמצאו בפוסט בזמן עריכת הסקר.

בהקשר זה מעניין להזכיר תוצאות סקר שערכה ב־2006 החברה המלכותית לכימיה באנגליה בין דוקטורנטים ודוקטורנטיות אנגלים לכימיה ([Royal Society of Chemistry Change of Heart; RSC, 2008](#)). לפי הנתונים המובאים בדוח, באנגליה בזמן הסקר נשים היו כמחצית מהדוקטורנטיות לכימיה, אולם רק 26% מבין החוקרים בדרגת מרצה. כלומר הירידה בשיעור הנשים בכימיה בין סוף הדוקטורט למשרה זו תופעה שלא מאפיינת רק את ישראל. בדוח מובא סקר שנשלח לכ־2,500 סטודנטים וסטודנטיות והשיבו לו כרבע מתוכם. לפי סקר זה, בסוף הדוקטורט, שיעור הנשים שהיו מעוניינות להמשיך במחקר במסגרת אוניברסיטאית לאחר סיום הדוקטורט היה כמחצית משיעור הגברים שהיו מעוניינים בכך. פער זה לא היה קיים בתחילת הדוקטורט.

## מסקנות

נראה שתחומי ה־STEM מתחלקים לשתי קבוצות מבחינת המאפיינים של התפתחות פער הייצוג המגדרי בין הדוקטורט לתחילת משרת סגל בכיר. מצד אחד כימיה ומדעי החיים, שבהם יש פערים מגדריים גדולים בכל אחד מהשלבם אחר הדוקטורט. מצד אחר, הנדסה וכל תחומי המדעים המדויקים, פרט לכימיה, שם אנחנו לא מוצאים פער מגדרי משמעותי באף אחד מהשלבם.<sup>6</sup> כלומר, שיעור היציאה ואורך הפוסט בחו"ל דומים בין גברים לנשים כמו גם שיעור ההגשה למשרה ושיעור מקבלי המשרה מבין אלו שיצאו לפוסט בחו"ל. ייתכן שגם בתחומים אלו ישנם פערים שהמדגם שלנו אינו רגיש אליהם, אולם גם אם קיימים כאלו, הם גורם משני לפערי הייצוג בקבלה לסגל הבכיר.

המיפוי שלנו לא נותן תשובה למקור של הפערים או לסיבה להיעדרם, אולם ישנם לפחות שני מאפיינים נוספים שבהם קבוצות אלו נבדלות. הראשון הוא שיעור הנשים מבין בוגרי ובוגרות הדוקטורט (ולמעשה כל התארים), כאשר במדעי החיים וכימיה נשים הן הרוב בכל התארים, ובהנדסה וכל תחומי המדעים המדויקים, פרט לכימיה, נשים הן מיעוט. השני הוא שבמדעי החיים וכימיה רק מיעוט קטן מהבוגרים והבוגרות (כ־10%) ממשיכים למשרת סגל, בעוד בשאר התחומים שיעור זה גבוה בהרבה. אין לנו דרך לדעת אם ואיך מאפיינים אלו קשורים, אבל סביר שהם קשורים באיזשהו אופן.

ככלל, לא מצאנו עדות בנתונים לפערים מגדריים בשיעור המתקבלים למשרה מתוך אלו שהגישו אחרי פוסט בחו"ל באף אחד מהתחומים שעליהם היה לנו מידע. רמז לאחת הסיבות לפער במדעי החיים מתקבל מסקר המנחים שלפיו שיעור גדול מהנשים שיצאו לפוסט בחו"ל (כ־50%) כלל לא מגישות בקשה למשרת סגל בכיר, זאת בניגוד למיעוט קטן (כ־10%) מהגברים במדעי החיים ומהבוגרות והבוגרים במדעים מדויקים ללא כימיה.

שילוב של נתוני ות"ת והלמ"ס עם נתוני המיפוי הנוכחי מעלים שההתפתחות של הפערים המגדריים לאורך המסלול האקדמי, מבית הספר ועד הקבלה כסגל בכיר באוניברסיטה, משתנה לחלוטין בין התחומים השונים:

- **פיזיקה:** ייצוג נשי נמוך כבר בבית הספר ונמוך מאוד בתחילת התואר הראשון. אין שינוי משמעותי בייצוג המגדרי, כ־15% נשים, באף אחד מהשלבים מתחילת התואר הראשון ועד הקבלה כסגל צעיר.
- **מתמטיקה:** נשים הן פחות מחצי מהסטודנטים לתואר ראשון ושני, אך הייצוג שלהן לא מאוד נמוך, כ־40%. בין התואר השני לשלישי יש ירידה משמעותית בייצוג הנשי, ל־20%. ייצוג זה כנראה שלא משתנה באופן משמעותי בשלבים שאחרי הדוקטורט.
- **מדעי המחשב:** ייצוג נשי נמוך בבית הספר ובתואר הראשון. אין שינוי משמעותי בייצוג המגדרי, כ־20%-25% נשים, באף אחד מהשלבים מתחילת התואר הראשון ועד התחלת מסלול לקביעות.
- **הנדסה:** שיעור נמוך של נשים, ללא שינוי גדול, מהתואר הראשון ועד הסגל הבכיר. נתוני ות"ת ולמ"ס מציעים שיטת ירידה מסוימת בייצוג הנשי מסוף הדוקטורט לתחילת המשרה. התוצאות שלנו מראות ירידה מתונה יותר, שאינה מובהקת.
- **מדעי החיים וכימיה:** מהתיכון ועד סוף הדוקטורט יש רוב נשי, כ־55%-60%. שיעור נמוך של יציאה לפוסט ושיעור נמוך עוד יותר של המשך למשרת סגל בכיר אחרי הפוסט מביאים לכך ששיעור הנשים בין המתקבלים במסלול לקביעות נמוך פי כמה משיעור הגברים.

המסקנה מהשוני בין התחומים היא שכדי להבין את המקור לפערים בתחומים השונים צריך להבין מה מאפיין כל אחת מהקבוצות. וכנראה שגם הפתרונות צריכים להיות שונים מתחום לתחום. לדוגמה, ייתכן שיש מקום להשקיע משאבים בהגדלת שיעור הנשים שיוצאות לפוסט בחו"ל במדעי החיים, בשעה שלא בטוח שיש סיבה לעשות זאת בפיזיקה. אולם, לפני נקיטת צעדים מומלץ להבין מה ההבדל בין בוגרות במדעי החיים לבוגרות בפיזיקה שגורם לכך שהראשונות יצאו לפוסט בשיעור קטן בהרבה מגברים בשעה שהאחרונות יוצאות בשיעור דומה לגברים (וגבוה מאוד). מבלי להבין זאת, כמו גם את המקור להבדלים נוספים בין התחומים, נתקשה לטפל בבעיית הייצוג באופן אפקטיבי.

6 חשוב לשים לב שפערי הייצוג הנוכחיים בסגל הבכיר, שהצטברו על פני 30-40 שנה, לא בהכרח מאפיינים את הפערים הנוכחיים בקבלת סגל צעיר.