



הערכות מצוינות האוניברסיטאות בישראל –
גישות, סוגיות והישגים

פרופ' אורי קירש

11 אוניברסיטאות מחקר ומערכת ההשכלה הגבוהה



אודות מוסד שמואל נאמן

מוסד שמואל נאמן שהוקם בטכניון בשנת 1978 ביוזמת מר שמואל (סם) נאמן הוא מכון למחקרי מדיניות לאומית במגוון רחב של נושאים בתחום הפיתוח הכלכלי, חברתי ומדעי-טכנולוגי של מדינת ישראל. פעילות המחקר בתחום המדיניות הלאומית מתרכזת בתשתיות הפיזיות, המדעיות-טכנולוגיות, תעשייתיות ותשתיות ההון האנושי הקובעות את חוסנה הלאומי של מדינת ישראל. במוסד מבוצעים מחקרי מדיניות וסקירות, שמסקנותיהם והמלצותיהם משמשים את מקבלי החלטות במשק על רבדיו השונים. מחקרי המדיניות נעשים בידי צוותים נבחרים מהאקדמיה, מהטכניון ומוסדות אחרים ומהתעשייה. לצוותים נבחרים האנשים המתאימים, בעלי כישורים והישגים מוכרים במקצועם. במקרים רבים העבודה נעשית תוך שיתוף פעולה עם משרדים ממשלתיים ובמקרים אחרים היוזמה באה ממוסד שמואל נאמן וללא שיתוף ישיר של משרד ממשלתי. בנושאי התוויית מדיניות לאומית שעניינה מדע, טכנולוגיה והשכלה גבוהה נחשב מוסד שמואל נאמן כמוסד למחקרי מדיניות המוביל בישראל.

עד כה ביצע מוסד שמואל נאמן מאות מחקרי מדיניות וסקירות המשמשים מקבלי החלטות ואנשי מקצוע במשק ובממשל. סקירת הפרויקטים השונים שבוצעו במוסד מוצגים באתר האינטרנט של המוסד. בנוסף מוסד שמואל נאמן מסייע בפרויקטים לאומיים דוגמת המאגדים של משרד התמ"ס - מגני"ט בתחומים: ננוטכנולוגיות, תקשורת, אופטיקה ותקשורת, כימיה, אנרגיה, איכות סביבה ופרויקטים אחרים בעלי חשיבות חברתית לאומית. מוסד שמואל נאמן מארגן גם ימי עיון מקיפים בתחומי העניין אותם הוא מוביל.

יו"ר מוסד שמואל נאמן הוא פרופ' זאב תדמור וכמנכ"ל מכהן פרופ' משה משה. המוסד פועל במסגרת תקציב של הקרן שהותיר שמואל נאמן להטמעת החזון לקידומה המדעי-טכנולוגי, כלכלי וחברתי של מדינת ישראל.

כתובת המוסד: מוסד שמואל נאמן, קרית הטכניון, חיפה 32000

טלפון: 04-8292329, פקס: 04-8120273

כתובת דוא"ל: info@neaman.org.il

כתובת אתר האינטרנט: www.neaman.org.il

הערכות מצוינות האוניברסיטאות בישראל – גישות, סוגיות והישגים

פרופ' אורי קירש

מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

יולי 2011

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממוסד שמואל נאמן מלבד לצורך ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.

הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחברים ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.

הקדמה

במדינות רבות גוברת ההכרה כי להערכות מצוינות האוניברסיטאות יש חשיבות מכמה היבטים. נושא זה זוכה לתשומת לב ולהתעניינות, רבים עוסקים בגישות ובסוגיות הנוגעות לכך. יחד עם זאת, הערכה אקדמית באשר היא מהווה נושא שנוי במחלוקת, יש לה מגבלות ופגמים מובנים. גישות ההערכה הקיימות זוכות להסתייגויות ולביקורות חריפות כתוצאה מסיבות שונות. הערכות נכונות יכולות לתרום לקידום המצוינות, בעוד שהערכות לא ראויות עלולות לגרום לתהליכים שליליים ואף לנזקים משמעותיים. בעבודה זו נתייחס לסוגיות הנוגעות לפגמים, למגבלות ולחסרונות של הגישות הקיימות, וכמו כן, להיבטים ייחודיים לישראל הבאים לביטוי בתוצאות הערכות המצוינות. ההערכות שנעשו על פי מדדים שונים, מצביעות על מעמדה המחקרי המכובד של ישראל בכמה תחומים. יחד עם זאת, ראוי להדגיש כי התוצאות עלולות להיות מוטות או מוטעות, מסיבות שיידונו בעבודה, וכמו כן, קיימת סכנה בשימוש לא מושכל שלהן. על כן, יש לנהוג במשנה זהירות בניתוח התוצאות ובמשמעותן.

ברצוני להודות לפרופ' זאב תדמור ופרופ' משה משה שליו את העבודה מתחילתה, העירו, האירו וסייעו בקידומה. כמו כן, תודה לפרופ' גד יאיר, פרופ' אליהו נסים, פרופ' אוריאל רפפורט ושלמה הרשקוביץ על הערותיהם המועילות.

תוכן העניינים

1.....	תקציר מנהלים	1
7.....	מבוא	1
7.....	1.1 היבטים כלליים	1.1
11.....	1.2 הערכות מצוינות האוניברסיטאות בישראל	1.2
13.....	1.3 נושאי העבודה	1.3
14.....	1.4 מראי מקום	1.4
15	2 הערכות כמותיות של מצוינות המחקר	2
15.....	2.1 מבוא	2.1
16.....	2.2 מדדים כמותיים	2.2
19.....	2.3 יתרונות וחסרונות המדדים הכמותיים	2.3
21.....	2.4 תיקונים ועדכונים מתבקשים	2.4
23.....	2.5 מראי מקום	2.5
25.....	3 מעמדתן המחקרי של האוניברסיטאות לפי מדדים כמותיים	3
25.....	3.1 מבוא	3.1
27.....	3.2 מקומה של ישראל בעולם, סיכום השוואתי	3.2
34.....	3.3 דירוג המדינות הראשונות בעולם לפי מדדי ציטוטים	3.3
46.....	3.4 מגבלות המדדים הכמותיים בהערכת אוניברסיטאות	3.4
48.....	3.5 מראי מקום	3.5
49.....	4 הערכות איכותיות	4
49.....	4.1 מבוא	4.1
49.....	4.2 הערכות האיכות האקדמית בישראל	4.2
54.....	4.3 "השפעת" האוניברסיטאות	4.3
56.....	4.4 הערכות סגל אקדמי	4.4
58.....	4.5 מראי מקום	4.5

59.....	5	דירוגי אוניברסיטאות.....
59.....	5.1	מבוא.....
60.....	5.2	הדירוגים הקיימים.....
62.....	5.3	דירוגים בינלאומיים של האוניברסיטאות בישראל.....
65.....	5.4	פגמים בדירוגים הקיימים.....
67.....	5.5	שיפורים, עדכונים, יוזמות חדשות.....
70.....	5.6	מראי מקום.....

71	6	הערכות תחומי מחקר לצורך תקצוב.....
71	6.1	מבוא.....
71.....	6.2	מודל התקצוב של הות"ת.....
74.....	6.3	סוגיות עיקריות בתקצוב מחקר.....
76.....	6.4	עיקרי הניסיון הבריטי והניסיון האוסטרלי.....
79.....	6.5	מסקנות.....
80.....	6.6	מראי מקום.....

תקציר מנהלים

מבוא

גישות וסוגיות להערכות מצוינות האוניברסיטאות הם נושאים חשובים הנוגעים למדיניות ההשכלה הגבוהה ועוסקים בהם במדינות רבות. בעבודה זו נתייחס, בנוסף לנושאים אלה, גם להיבטים ייחודיים לישראל הבאים לביטוי בסוגיות שונות ובתוצאות הערכות המצוינות. הערכות נכונות יכולות לתרום לקידום המצוינות, אולם הערכות לא ראויות עלולות לגרום לתהליכים שליליים ובמקרים קיצוניים אף לנזקים משמעותיים. דוגמה לכך מהווה התנהלות לא נכונה ולא ראויה של מוסדות אחדים, במטרה להתאים עצמם לתוצאות משופרות של ההערכה ולא דווקא לקידום המצוינות.

להערכה יכולות להיות מטרות שונות כמו קריטריונים להקצאת תקציבים, גיבוש אסטרטגיה, קביעת סדרי עדיפויות, ועוד. נהוג להפריד בין הערכות המחקר לבין הערכות ההוראה, אם כי קיימים קשרי גומלין בין שני הנושאים. בתחומים מסוימים ההבחנה בין מחקר מדעי-בסיסי לבין מחקר יישומי לא תמיד ברורה וערכו האמתי של מחקר מתגלה לעיתים רק לאחר שנים. מושאי ההערכות יכולים להיות אנשי סגל אקדמי בודדים (למשל, לצורך גיוס וקידום), תחומי מחקר באוניברסיטאות (למשל, לשימוש גופים מתקציבים וקרנות מחקר), אוניברסיטאות ואף כלל מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל. המערכות הקיימות לצורך הערכות מצוינות נמנות על כמה קבוצות, כלהלן:

- מערכות שהמאפיין החשוב ביותר שלהן הוא **שהתוצאות משמשות למימון מוסדות על בסיס הישגים**, בדומה למימון על ידי הוועדה לתכנון ולתקצוב (הות"ת).
- **מערכות הערכה לאומיות הפועלות בשיתוף ממשלות**, לדוגמה, הערכות לצורך אקרדיטציה (בדומה להערכות איכות של המל"ג). במקרה זה, התוצאות לא משפיעות באופן ישיר על מימון המוסדות.
- מערכות של חברות תקשורת, מרכזי מחקר ואחרים, המבצעות **דירוגי מחקר והוראה לאומיים ובינלאומיים של מוסדות** וזוכים לתפוצה רבה (לדוגמה, דירוגי Times, Shanghai). המטרה המקורית של כמה מהדירוגים לא תמיד זהה למטרה בפועל, ועשויה להשתנות במהלך השנים. לדוגמה, דירוג Times החל בשנת 2004 כתרגיל פרסום מסחרי על ידי העיתון, דירוג Shanghai החל בשנת 2003 כמיזם פנימי להשוואת הישגי המחקר של אוניברסיטאות סין עם אוניברסיטאות אחרות. את הגישות ושיטות ההערכה הקיימות ניתן לחלק באופן כללי כלהלן:
- **שיטות מדידה כמותיות** להערכת המחקר, מבוססות בעיקר על מאגרי מידע וביבליומטריה.
- **הערכות איכותיות** – הערכות עמיתים, פאנלים, ועדות הערכה, סקרים, משאלים וכדומה.
- **גישות משולבות** המשלבות שיטות מדידה כמותיות והערכות איכותיות. מטבע הדברים, פשוט יותר להיעזר במדדים כמותיים, אך לא תמיד הם זמינים. לכל אחת מהשיטות יתרונות וחסרונות, כולן זוכות לביקורות הן מגורמים מקצועיים והן ממושאי ההערכה. כמו כן, קיימים חילוקי דעות הנוגעים למדיניות, לסדרי עדיפויות ולשוני בין התחומים. בין השאר, נטען כי:
- **בהערכות כמותיות** קיימות בעיות מתודולוגיות ושגיאות כתוצאה מכך שהמידע אינו אמין או לא שלם. כמו כן, הערכות אלה מתאימות רק לחלק מהתחומים.
- **בהערכות איכותיות** (כמו הערכת עמיתים) עלולות להיות הטיות סובייקטיביות.

הערכות כמותיות של מצוינות המחקר

- השיטות הכמותיות מבוססות בעיקר על מדדי פרסומים וציטוטים, יתרונותיהן העיקריים הם כלהלן:
- דרך פשוטה ובהירה למדידת השפעת מחקר, מפחיתה משמעותית את העבודה הכרוכה בהערכות.
 - קיים מתאם בין מדדי ציטוטים לבין הערכות עמיתים ומדדי מצוינות נוספים.
 - מספקות מידע אובייקטיבי בתהליכי קבלת החלטות, שללא כן עלולים להיות מוטעים.
 - מקובלות על ציבור רחב של חוקרים, בעלי השפעה על קובעי מדיניות.
 - קיימים כמה מדדים כמותיים, לכל אחד מהם מגבלות היכולות להטות את התוצאות לכוון זה או אחר. פתרון חלקי לכך מהווה שימוש מושכל במספר מדדים. המדדים העיקריים המקובלים הם כלהלן.
 - **מדדי מספר הפרסומים.** מספקים אומדן של התפוקה המחקרית, מייצגים בעיקר כמות, לא איכות.
 - **מדדי ציטוטים.** מודדים את מספרי הציטוטים, או את ממוצעי הציטוטים לפרסום בתחום מסוים בתקופה נדונה, מהווים אינדיקטור לאיכותם של הפרסומים. קיימים מדדי ציטוטים נוספים, למשל, מדד H המציין את מספר הפרסומים H להם יש לפחות H ציטוטים.
- ניתוח ציטוטים על ידי גורמים שאינם מומחים לדבר יכול להוות מכשיר בוטה ואף פוגע. החסרונות והפגמים של שיטות המדידה הכמותיות הם תוצאה של סיבות שונות, להלן כמה מהעיקריות שבהן.
- **שיטות פגומות, נתונים לא נקיים ולא שקופים.** קיימים פגמים מתודולוגיים שונים הנוגעים לציטוטים ובאים לביטוי, למשל, בשימוש במדד ציטוטים בודד, התעלמות מציטוטים עצמיים, קביעת גבולות תחתונים לא מתאימים למספרי מאמרים, הכללת במות לא ראויות ומאמרים של עורכים. כמו כן, נתונים לא מעובדים מכילים שגיאות רבות הגורמות להטיות. קיים שוני בין בסיסי נתונים הגורם להבדלים בתוצאות, חסרים נתונים על היקף המידע השגוי.
 - **פגמים בהערכת בודדים.** מדדים כמותיים עלולים להטעות, רבים מהם לא מיועדים להערכת חוקרים בודדים, אך משתמשים בהם באופן מוטעה להערכות אישיות. קיים חשש שתהליכי קידום וקביעות יתנו משקל יתר למדדים אלה ויפחיתו במשקל הערכות איכותיות חשובות וקשות למדידה.
 - **שוני בין תחומים.** מערכות המידע הקיימות לא מתאימות לכל התחומים, הן מתמקדות בהיבטים של ביבליומטריה ומתעלמות ממגוון רחב של תחומים. קיים שוני בנוהגי הציטוט ובמספרי ציטוטים בין תחומים שונים, לא כל תחומי המחקר מתנהלים בכתבי עת. ניתן לעשות נורמליזציה, אולם מיפוי תחומים מדעיים אינו פשוט. חלוקה לא נכונה לתחומים עלולה ליצור עיוותים.
 - **מדדים בעלי שימוש מוגבל.** כל המדדים הם בעלי שימוש מוגבל. נושאים מדעיים רבים הם מורכבים מידי על מנת להעריכם במושגים פשוטים, ויש התייחסות רק להיבטים מסוימים. שימוש במדידות כמותיות להערכת הישגי מוסדות עלול להביא להחלטות מימון לא טובות ולנזקים.
 - **מדידות ושימושים לא ראויים.** יש דוגמאות רבות לגמול שניתן בהסתמך על מדדים גרועים הגורמים לתוצאות מוטעות. מדידה צרה או מוטה של הישגים מדעיים יכולה לגרום למדע צר או מוטה. כל מערכת, מתוחכמת ככל שתהיה, חשופה לעיוותים כתוצאה מניסיונות התאמה של התנהגות הנמדדים למערכת הנדונה. למניעת תופעות לא רצויות יש צורך בעדכונים נמשכים של הכללים ושל משקלי המרכיבים השונים. אולם, שינויים תכופים גורמים לאי יציבות.

מעמדן המחקרי של האוניברסיטאות לפי מדדים כמותיים

כאמור לעיל, למרות המגבלות של מדדי הציטוטים, נטען כי קיימת התאמה טובה בין מצוינות חוקרים הנמדדת לפי הערכת עמיתים ומדדים נוספים, לבין מעמדם לפי מדדי ציטוטים. בעבודה הנוכחית נדונות סוגיות העולות מהערכות רמת הפעילות המדעית של ישראל ומעמדה ביחס למדינות העולם, בהתבסס על מדדי ציטוטים האמורים לייצג מצוינות, אם גם חלקם מושפעים מפרמטרים כמותיים. המדדים שנבחנו מייצגים ממוצעי ציטוטים למאמר, מדד H של המדינה, מספרי ציטוטים ומספרי מאמרים. מוצגים דירוגי המדינות הראשונות בעולם בתחומים שונים, סיכום השוואתי על מקומה של ישראל בעולם, מבט השוואתי על האוניברסיטאות בישראל לפי מדדים שונים, וכמו כן, סוגיות בהשוואות בין מדינות ובין אוניברסיטאות. לקבלת תמונה כללית ככל שניתן, התוצאות מבוססות על שני מאגרי המידע הידועים ביותר ומתייחסות לכלל הפרסומים שהתפרסמו בתקופות זמן ארוכות יחסית, כלהלן:

- מאגר ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.
 - מאגר Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.
- הכוונה היא בעיקר להדגים את מגבלות המדדים ולבחון את הישגי העבר, לא להצביע על תהליכים המתרחשים לאורך זמן שהשפעתם תורגש בעתיד. להלן המסקנות העיקריות העולות מניתוח התוצאות.

מקומה של ישראל בעולם בתחומים שונים. סיכום השוואתי מראה כי קיימת התאמה טובה בממוצעי ציטוטים למאמר ומקום ישראל בעולם לפי שני המאגרים. קיים שוני במספרי מאמרים וציטוטים עקב השוני בהגדרת התחומים, בכתבי העת ובתקופות הזמן אליהן מתייחסים. התוצאות מצביעות על מקומות מאוד מכובדים של ישראל בין המדינות הראשונות בעולם בתחומים רבים, גם ללא נורמליזציה. בתחומים אלה ישראל נמנית על 10 המדינות הראשונות בעולם לפי מדד ממוצעי ציטוטים למאמר, ובין 20 המדינות הראשונות בעולם לפי מדד מספרי הציטוטים, המושפע גם מהיקף הפעילות. ראוי לציין כי לבחירת גבולות תחתונים למספרי מאמרים או ציטוטים יש השפעה על הדירוג. הגבולות התחתונים עבור התחומים השונים נבחרו כך שיכללו את ישראל. גבולות תחתונים יותר גבוהים היו מוציאים את ישראל מהדירוג, בעוד שגבולות יותר נמוכים היו עשויים לשנות במידת מה את דירוג ישראל.

מעמד האוניברסיטאות בישראל. כמה מהסוגיות, השאלות והחסרונות הנוגעים להערכות כמותיות של מדינות, עלולים לבוא לביטוי יותר קיצוני בהערכות של אוניברסיטאות. קיימות סוגיות שונות הנוגעות לסיווג והגדרת התחומים, כפי שהיא נעשית במאגרי המידע, ולחלוקה לתחומי משנה בתוך התחומים העיקריים. מבט על האוניברסיטאות בישראל מצביע על שוני משמעותי ביניהן, לפי המדדים והתחומים השונים. קיים שוני בנהגי הציטוטים, לא רק בין התחומים העיקריים, אלא גם בין תחומי המשנה של תחומים אלה. ברור כי פעילות רחבה בתחומי משנה בעלי ממוצע ציטוטים גבוה למאמר גורמת להשפעה חיובית על מעמד האוניברסיטה. הגדרת תחומים צרים יכולה להצביע על הישגים גבוהים, אם כי נקודתיים. מאידך, הגדרת תחומים רחבים עלולה לתת תמונה מוטת בעקבות השפעות דומיננטיות של תחומי משנה. מדדים כמותיים שונים לא מהווים בסיס מספיק טוב להשוואה בין אוניברסיטאות או דירוג שלהן. כל מדד בנפרד לא נותן תמונה מלאה והדבר עלול לגרום לתמונה מוטת, לא נכונה או מעוותת.

הערכות איכותיות

הערכת עמיתים היא הגישה הוותיקה והחשובה ביותר להערכת איכות מחקרים. היא נחשבת אמינה ונמצאת בשימוש נרחב באקדמיה. הערכת עמיתים מובנית כוללת גם קריטריונים נוספים הנוגעים להיבטים ארגוניים וחברתיים. למרות חשיבותה, קיימות ביקורות על גישת הערכת העמיתים, מאחר והיא סובייקטיביות ועלולה לגרום להטיות. ניתן להתגבר על כך על ידי בחירה קפדנית של המעריכים ובאמצעים אחרים. מדענים רבים מעדיפים גישה זו, למרות החשש לסובייקטיביות ודעה קדומה.

בהערכות המצוינות המחקרית בישראל חשוב לזכור כי קבוע הזמן בהשגת מצוינות מחקרית הוא ארוך מאד, דהיינו, השקעות באות לביטוי רק אחרי שנים רבות והישגי ההווה הם פרי השקעות העבר. על כן, כמה תהליכים חמורים המתרחשים בהווה יורגשו רק בעוד כמה שנים. האמור הוא בדו"חות של ועדות הערכה בינלאומיות המצביעים על התדרדרות בתחומים מסוימים, גיל ממוצע גבוה מאד של הסגל האקדמי באוניברסיטאות, הגירה לחו"ל של מדענים בעלי שם ושל צעירים מוכשרים ("בריחת מוחות"), קיצוצים בתקציבי המחקר ועוד. כל אלה מהווים תמרורי אזהרה ברורים המחייבים טיפול יסודי לטווח ארוך. בעוד שבמדינות אחרות נעשים מאמצים בלתי פוסקים לקידום המצוינות המחקרית, התהליכים שנמנו לעיל עלולים לגרום לתוצאה הפוכה בישראל.

באשר להערכת איכות ההוראה בישראל, בתחילת שנות ה-2000 החלו לפעול ביזמת המועצה להשכלה גבוהה ועדות בינלאומיות של מומחים מהשורה הראשונה, להערכת הלימודים במוסדות להשכלה גבוהה. בצד הישגים של מוסדות מסוימים, לא חסכו הועדות ביקורות חמורות. הוועדות הצביעו על מגוון של בעיות, ליקויים ואף כשלים חמורים, בחלק מהתחומים והמוסדות הנבדקים. מההערכות הכלליות על התחומים הנבדקים עולים ממצאים עיקריים מדאיגים, המתארים מצב משברי בתחומים בהם הצטיינה בעבר מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל. נושאים אלה מחייבים התייחסות מערכתית ודורשים טיפול מהיר וממוקד.

בעוד שהדגש העיקרי בהערכות המחקר נוגע בדרך כלל למצוינות האקדמית, הולכת וגוברת הדרישה לכך שההערכות יורחבו ויכללו גם "השפעה", דהיינו, תרומה לכלכלה ולחברה. להערכת "השפעה" יש תמיכה מצד פוליטיקאים ואנשי תעשייה. הכוונה היא ש"השפעה" תוגדר כך שלא תכלול השפעה אקדמית הנמדדת על ידי ציטוטים. המכשול העיקרי הוא בקושי להעריך את גודלה של ההשפעה, למרות המאמצים לפיתוח מתודולוגיה לצורך זה. קיימת ביקורת על כוונם של מאמצים אלה, בעיקר על רעיון השימוש במדידה כמותית של "השפעה". סוגיה מרכזית בנושא "השפעת" האוניברסיטאות, מעבר להישגים האקדמיים, נוגעת להערכת השפעתם ותרומתם של מדעי הרוח. סוגיה זו מעסיקה רבים, מאחר ושיטות כמותיות המבוססות על ציטוטים אינן מתאימות לתחומי מדעי הרוח, שהשפעתם ותרומתם רחבים אך קשים, ולעיתים לא ניתנים, לכימות. בעבודה מוצגים בתמצית כמה היבטים של הערכות "השפעת" האוניברסיטאות, הנוגעים לתרומה לתעשייה ולטכנולוגיה.

הערכות סגל אקדמי מהוות בסיס להערכות תחומי מחקר ולדירוגי אוניברסיטאות. הערכות אלה נעשות בדרך כלל באמצעות מגוון של אמצעים, להם ניתן משקל זה או אחר, כמו מכתבי המלצה של מומחים, דיונים בוועדות ובפאנלים ועוד. בהערכת הישגים בהוראה ובתרומה למוסד, לקהילה ולחברה, קשה (לעיתים אף לא ניתן) להיעזר בשיטות כמותיות. על כן, נזקקים במידה רבה להערכות עמיתים, למרות החשש להטיות סובייקטיביות ודעה קדומה.

דירוגי אוניברסיטאות

דירוגי אוניברסיטאות הינו נושא שנוי במחלוקת הזוכה לתשומת לב ולהתעניינות רבה. למודלים שונים של דירוג יש מטרות שונות, הדירוגים הקיימים נבדלים במידת תקיפותם, בהיקפם, ברלבנטיות שלהם, במידת השימושיות שלהם ועוד. לדירוגים יש השפעה על מוניטין המוסד ועל התנהגותם של סטודנטים, אנשי אקדמיה, תורמים פוטנציאלים, אדמיניסטרציה של אוניברסיטאות ואף של ממשלות. הדירוגים משמשים כמקור מידע לבחירת מוסד על ידי סטודנטים, גופים ממשלתיים מתחשבים בהם בהערכת הישגים. במספר ארצות קיימות מערכות הערכה לאומיות לקידום אחריותיות, השוואות בינלאומיות וחלוקת כספי מחקר לאוניברסיטאות על בסיס איכות והישגים.

עם כל האמור, קיימות ביקורות חריפות על פגמים משמעותיים וליקויים רבים בדירוגים הקיימים. ביקורות אלה נוגעות לבסיס הנתונים של הדירוגים, אי דיוקים סטטיסטיים, המתודולוגיה שלהם, המדדים שנבחרו לייצג איכות אקדמית, השפעתם השלילית על התנהלות האוניברסיטאות, הגורמים המניעים אותם, העדר שקיפות ועוד. קיימות טענות כי "מודדים את הבלתי ניתן למדידה" ו"משתמשים במתודולוגיות דירוג מגוחכות". כמו כן נטען כי אחת מתוצאות הדירוג האחד עלולה להיות שאוניברסיטאות יפעלו בניגוד לערכיהן, ליעודן ולחזון המקורי שלהן. אולם למרות מגבלות ופגמים רציניים אלה, הדירוגים וההשוואות מושכים עניין רב בעולם כולו ולא ניתן להזניח אותם. ללא תלות בבעיות הדירוג עצמן, ברור שיש צורך בבסיסי נתונים של מידע אמין על אוניברסיטאות, ככלי לשקיפות ואחריותיות. מקבלי החלטות רבים מאמינים כי למרות הפגמים הקיימים בדירוגים, המידע המופץ עצמו יעזור לתקן אותם ויביא לשיפורים.

הערכות מצוינות האוניברסיטאות בישראל מושפעות במידה רבה מהנעשה במדינות אחרות. סקירה על הערכות ודירוגים בינלאומיים של אוניברסיטאות ישראל בשנים האחרונות, מצביעה על כך ששלשה מוסדות ישראלים (אוניברסיטאות ירושלים, תל אביב והטכניון) מדורגים ב"מקום טוב באמצע" (+- 100) בדירוגים בינלאומיים מוכרים – דירוגי Times ו-Shanghai. במספר תחומים זוכים האוניברסיטה העברית והטכניון למקומות מכובדים מאד בדירוגים אלה, אולם נראה כי מקומות אלה לא נשמרו בדירוגים של השנה האחרונה – 2010. מכון וייצמן לא נכלל בדרך כלל בדירוגים אלה, מאחר והוא מכון מחקר ולא אוניברסיטה.

לאחרונה, דור חדש של מערכות דירוג מתחיל להתייחס לנושאים הדורשים שיפור. מערכות אלה מנסות להתייחס לנושא בצורה רב-ממדית ומעריכות אוניברסיטאות בהתבסס פחות על מספרים ויותר על היבטים מוגדרים כמו מחקר, הוראה, מעורבות קהילתית, תרומה לתעשייה. כמו כן, ההשוואה נעשית בין מוסדות בעלי אופי דומה, במקום הכללת אוניברסיטאות עם מימון כבד באותה רשימה עם מוסדות קטנים היכולים להיות מצוינים בדרכם הם. החשוב מכל, הם החלו לעבור מפרסום טבלאות פשוטות לפרסום של בסיסי נתונים התומכים בטבלאות, כך שמשמשים יוכלו להעלות סוגיות ברשת ולהשוות גופים על בסיס קריטריונים שמעניינים אותם. רבים מברכים על כך שגופים חדשים מתחילים לעסוק בדירוגים. במקביל, הגופים הקיימים ממשיכים בניסיונם לשפר את המתודולוגיה.

הערכות תחומי מחקר לצורך תקצוב

הערכות הישגי מחקר בכלל, כמו גם שיטות מימון מבוסס הישגים בפרט, הם נושאים שנויים במחלוקת. חילוקי הדעות באים לביטוי בסוגיות שונות כמו, מה הם מטרות ההערכה, מי הם הגורמים המעריכים או באיזה גישות הערכה משתמשים. סקירת התפתחויות אחרונות בנושא הערכות איכות והשפעת המחקר במערכות ההשכלה הגבוהה בכמה מדינות (בעיקר בריטניה ואוסטרליה) בשני העשורים האחרונים, מצביעה על כך כי הדגש הוא על תכניות הערכה ממשלתיות המיועדות לא רק לצורך אחריותיות ציבורית והשוואות בינלאומיות, אלא גם להקצבת כספי מחקר למגוון של מוסדות להשכלה גבוהה. הניסיון במדינות שונות מצביע על כך שלצורך מימון סלקטיבי נדרשת מערכת הערכה ראויה שהפעלתה כרוכה בעלויות גבוהות, בעיקר עקב שונות המוסדות.

מודל התקצוב של הוועדה לתכנון ולתקצוב (הות"ת) פותח בשנים 1993-1995 והוא נועד להוות מכשיר אובייקטיבי המופעל על פי אמות מידה שוויוניות, לחלוקת משאבי המדינה לפעילות הרגילה של האוניברסיטאות והמכללות בתחום ההוראה, ושל האוניברסיטאות גם בתחום המחקר. המודל הקיים נועד מלכתחילה לתקופה מוגבלת של כ-5 שנים והיה אמור להתעדכן לאחר מכן. במהלך השנים נעשו בו שינויים נקודתיים, אך בעיקרו נשאר המודל כפי שהיה בעת הפעלתו, במשך תקופה של כ-15 שנים. במהלך השנים חלו שינויים רבים ומשמעותיים במערכת ההשכלה הגבוהה ובסביבה בה היא פועלת. כמו כן, התהוו תהליכים שליליים של שינויים בהתנהלות המוסדות להשכלה גבוהה במטרה להגדיל את חלקם בתקציב. בתקופה של תקציבים מקוצצים ומוגבלים, נעשו תהליכים אלה יותר קיצוניים וגרמו לנזקים מתמשכים למערכת ההשכלה הגבוהה, מהיבטים אקדמיים, תקציביים ואחרים. לאחר עבודה של שנים רבות הוכנסו לאחרונה שינויים במודל הקיים, גדל משקל מרכיבי המצוינות (קרנות תחרותיות ופרסומים) ופחת משקל המרכיבים הפחות תחרותיים (קרנות אחרות ודוקטורנטים).

באשר לנעשה במדינות אחרות, המערכת הבריטית נחשבת במשך שנים רבות ליסודית ולמוערכת ביותר לצורך הערכת המחקר, אך גם היא בעלת מגבלות ושנויה במחלוקת מלכתחילה. חילוקי הדעות העיקריים נוגעים לסוגיות של הגדרת אופי המצוינות המחקרית (מצוינות אקדמית לעומת "השפעה" על הכלכלה והחברה), שיטות ההערכה (מדדים כמותיים לעומת הערכת עמיתים), השוני בין התחומים (תחומים מדעיים לעומת תחומים לא מדעיים) ועוד.

מתוך לימוד עיקרי הניסיון הבריטי, הניסיון האוסטרלי ואחרים, מסתמנות המסקנות הבאות:

- קיימת נטייה חזקה לשלב מדדים כמותיים עם פנלים להערכת עמיתים "קלה" שיכללו מומחים בינלאומיים ומשתמשים, יתרכזו במספר קטן של תחומים רחבים (6-8) ויתבססו על ביבליומטריה ואינדיקטורים אחרים כמו הכנסות חיצוניות ממחקר. בבריטניה הייתה התנגדות לשימוש במדידה בלבד בתחומים לא מדעיים, עקב אי התאמה של מדעי הרוח ומדעי החברה למדדי ציטוטים. יחד עם זאת, קיים חשש מטעויות בהערכות עמיתים.
- בעוד שהדגש העיקרי במערכות הבריטית והאוסטרלית המוצעות הוא באיכות ומצוינות המחקר, ההערכות יורחבו ויכללו גם "השפעה". הכוונה היא ש"השפעה" תוגדר כך שלא תכלול השפעה אקדמית הנמדדת על ידי ציטוטים. כאמור לעיל, להערכת השפעה יש תמיכה מצד פוליטיקאים ואנשי תעשייה. נעשים מאמצים לפיתוח מתודולוגיה לצורך זה אם כי, כאמור לעיל, קיימת ביקורת רצינית על רעיון השימוש במדידה כמותית של ה"השפעה".

1. מבוא

1.1 היבטים כלליים

נושא הערכת האיכות והמצוינות האקדמית התפתח לאחרונה בארצות רבות, בכלל זה גם בישראל, והעיסוק בו גבר הן בתחום האקדמי והן בתחום המעשי. למרות המגבלות וההסתייגויות המובנות להערכה אקדמית באשר היא, גוברת ההכרה כי להערכה כזו יש חשיבות מכמה היבטים. גישות וסוגיות להערכות מצוינות האוניברסיטאות הם נושאים אוניברסאליים בעיקרם, הנדונים במדינות שונות. בעבודה זו נתייחס בנוסף לנושאים אלה גם להיבטים ייחודיים לישראל, הבאים לביטוי בכמה סוגיות ובתוצאות הערכות המצוינות. הערכות נכונות יכולות לתרום לקידום המצוינות, אולם מנגד, הערכות לא ראויות עלולות לגרום לתהליכים שליליים ובמקרים קיצוניים אף לנזקים משמעותיים. דוגמה לכך מהווה התנהלות לא נכונה ואף לא ראויה של מוסדות, במטרה להתאים עצמם לתוצאות משופרות של ההערכה, לאו דווקא לקידום המצוינות.

להלן נתייחס בתמציתיות לכמה שאלות כמו, מה הם מטרות ההערכה, מי הם מושאי ההערכה, מה הם "מצוינות" ו"השפעה" (impact) של המחקר, באיזה גישות ושיטות הערכה משתמשים, מה הם הגורמים המשפיעים על העדפת שיטת ההערכה, מי הם הגופים המעריכים ולמי מיועדות ההערכות.

מטרות ההערכה ומושאי ההערכה

להערכה יכולות להיות מטרות שונות כמו גיבוש אסטרטגיה, קביעת סדרי עדיפויות, קריטריונים להקצאת תקציבים ועוד [1]. נהוג להפריד בין הערכות המחקר לבין הערכות ההוראה, אם כי קיימים קשרי גומלין בין שני סוגי ההערכה. כמו כן, בתחומים מסוימים ההבחנה בין מחקר מדעי-בסיסי לבין מחקר יישומי לא תמיד ברורה, אם כי בעבר היה נהוג להבחין ביניהם כלהלן:

- המחקר המדעי-בסיסי מטרתו הבנה של העולם וכל אשר כלול בו, הוא מונע בעיקר על ידי סקרנות וחיפוש האמת המדעית.
- המחקר היישומי עוסק ביישום הידע המדעי למטרות מוגדרות. מחקר כזה מכוון לעיתים קרובות לקידום הכלכלה והחברה ולעיתים הוא בינתחומי.
- הערכות איכות המחקר אמורות לבחון את המצוינות המחקרית לפי אמות מידה ומדדים בינלאומיים מקובלים. להערכות אלה מטרות שונות כמו מימון ותקצוב, קידום מצוינות ומוניטין ועוד. הערכות איכות ההוראה נעשות למטרות קידום רמת ההוראה וכמו כן לבדיקת עמידה בסף מינימאלי נדרש לצורך מתן הסמכה או הכרה (accreditation) בתכנית לימודים. מושאי ההערכות הם מגוונים וכוללים, בין השאר, את הגורמים הבאים.
- **חברי סגל אקדמי בודדים.** הערכות האיכות האקדמית של אנשי סגל אקדמי בודדים משמשות בעיקר לגיוס וקידום הסגל עצמו, אך הן מהוות גם בסיס להערכות תחומי מחקר באוניברסיטאות ולדירוגי אוניברסיטאות.
- **תחומי מחקר או מחלקות.** התחומים המוערכים יכולים להיות מאד רחבים (למשל, מדעי הטבע, מדעי החברה, מדעי הרוח, טכנולוגיה והנדסה וכדומה), או פחות רחבים (מתמטיקה, פיסיקה,

היסטוריה, כלכלה, הנדסת מכונות וכדומה). הערכות התחומים מתבססות בראש וראשונה על הערכות של חוקרים בודדים וקבוצות מחקר, והן נעשות לעיתים קרובות לצורך שיפוט הצעות מחקר, מימון פרויקטים ותשתיות מחקר על ידי גופים לאומיים, ציבוריים ופרטיים.

- **אוניברסיטאות.** הערכות של אוניברסיטאות עוסקות במצוינות המחקר ובאיכות ההוראה במוסד. ההערכות נעשות גם לצורך מימון ציבורי של מוסדות להשכלה גבוהה והן יכולות להתייחס למרחבי ייחוס שונים, כגון בינלאומי או לאומי. דירוגים לאומיים ובינלאומיים של אוניברסיטאות שפותחו לאחרונה, משמשים מקור מידע לציבור הרחב על המוסדות ועל מעמדם הבינלאומי.
- **כלל המערכת בישראל.** בהערכות כאלה נעשית השוואה למדינות אחרות ברמה הלאומית.

"מצוינות", ו"השפעה" של המחקר

קשה להגדיר את המושגים "מצוינות" ו"השפעה", אם כי יסודותיהם המהותיים קלים להבנה. "מצוינות" אקדמית משתקפת היום בעיקר בפעילויות מחקר ואחת מהתוצאות שלה הוא מוניטין אקדמי. ערכו של מחקר מדעי או תרומתו להבנה מתברר לעיתים קרובות תוך פרק זמן קצר, אולם לעיתים קיים קושי להעריך את ערכו האמתי של המחקר (הן ערכו הבסיסי והן ערכו השימושי), המתגלה רק לאחר שנים רבות. מצוינות הסגל האקדמי מונעת בעיקר על ידי השאיפה להישגים משמעותיים במחקר, המביאים למוניטין אקדמי ולהוקרה הנלווים לכך. תרומת המחקר לתחרותיות הבינלאומית של האוניברסיטאות, עם כל המשתמע מכך, מסייעת גם היא לחיפוש המצוינות. איכות ומצוינות אקדמית נשפטו מסורתית רק על ידי עמיתים אקדמיים.

"השפעה" משמעותה מידת הערך והשימוש שנעשה בתוצאות המחקר לא רק על ידי הקהילה האקדמית, אלא בהקשר יותר רחב על ידי ממשלות, עסקים או החברה כולה. לאחרונה קיימת נטייה לשימוש באינדיקטורים של "השפעת המחקר" [2], אך קיים בלבול במשמעותו של מושג זה, האם המשתמשים הם אנשי אקדמיה, ממשלות, עסקים או הציבור כולו. כיום בעלי עניין שונים מחוץ לאקדמיה רוצים את חלקם בהערכות השפעת המחקר.

גישות ושיטות הערכה

קיימות גישות ושיטות הערכה שונות, לכל אחת מהן יתרונות וחסרונות. אין שיטה מושלמת אחת, את השיטה העדיפה בוחרים בהתאם לנסיבות. שיטה מתאימה ומועילה במצב אחד, עלולה להיות לא מתאימה ואף מזיקה במצב אחר. לדוגמא, הערכות איכות אקדמית לצורך אקרדיטציה (בדומה להערכות האיכות הנעשות על ידי המועצה להשכלה גבוהה) אינן מכוונות ומתאימות לצורך תקצוב של מוסדות. כמו כן "מקדמי השפעה" (Impact Factors) של כתבי עת מהווים לעיתים אמצעי לא ראוי לצורך קידום חוקרים או תקצוב מוסדות.

העדפת גישת ההערכה מושפעת מכמה מאפיינים הכוללים, בין השאר, את הגורמים הבאים:

- אופי תחום העיסוק, היבטים תיאורטיים לעומת היבטים מעשיים.
- שוני בין התחומים, אופי וייחודיות המוסדות, וכמו כן, אינטרסים לגיטימיים הנובעים מכך.
- השפעות תהליך ההערכה על המוערכים, חלקן השפעות חיוביות (עידוד תחרות ומצוינות), חלקן האחר שליליות (התנהלות לא ראויה, מותאמת לתהליך ההערכה, הגורמת לעיתים לנזקים).

את הגישות הקיימות להערכת מצוינות ניתן לחלק באופן כללי כלהלן.

- **שיטות מדידה כמותיות** להערכת המחקר, המבוססות בעיקר על תחום הביבליומטריה המתמקד בציטוטים, כמדד להשפעה, ועל מאגרי מידע. נהוג להתייחס למספרי פרסומים וציטוטים, מקדמי השפעה (Impact Factors) או מדידות אחרות ברשת. בהערכת איכות ההוראה ניתן להיעזר במדדים כמותיים מייצגים (proxies) כמו יחסי סגל/סטודנטים, גודל כתות וכדומה.
- **הערכות איכותיות** הכוללות הערכת עמיתים (peer review), פאנלים, ועדות, סקרים וכו'. הערכת עמיתים היא השיטה הוותיקה והחשובה ביותר להערכת איכות מחקרים. דרך מקובלת להערכת איכות ההוראה היא בעזרת משאלי סטודנטים, עם כל המגבלות הכרוכות בכך. הערכות איכותיות מקובלות הן אלה המבוססות על התרשמות של ועדות להערכת איכות ההוראה והמחקר.
- **גישות משולבות** המבוססות על שילוב של שיטות מדידה כמותיות והערכות איכותיות. דוגמה לכך מהווה גישת ההערכה הנוכחית של Higher Education Funding Council for England (HEFCE) [3], להערכת תחומי המחקר לצורך מימון ותקצוב האוניברסיטאות באנגליה. גישה זו שהתקבלה לאחר עשרות שנים של ניסיון, משלבת מדדים כמותיים המבוססים על ביבליומטריה והערכות עמיתים המבוססות על קריטריונים שונים.

מטבע הדברים, פשוט יותר להיעזר במדדים כמותיים, אך לא תמיד הם זמינים. כמו כן, קיימים חילוקי דעות הנוגעים למדיניות, לסדרי עדיפויות ולסוגיות הנוגעות לתחומים השונים. הערכות האיכות זוכות לביקורות, הן מגורמים מקצועיים והן ממושאי ההערכה. בין השאר, נטען כי:

- **בהערכות כמותיות** קיימות בעיות מתודולוגיות שונות ושגיאות כתוצאה מכך שהמידע אינו אמין או לא שלם. כמו כן, ההערכות הכמותיות מתאימות רק לחלק מהתחומים ואין התייחסות לשוני בין התחומים.
- **בהערכות איכותיות** (כמו הערכת עמיתים) עלולות להיות הטיות סובייקטיביות.

פרוצדורות של הערכות כמותיות של פעילויות מדעיות (Scientometric) משמשות יותר ויותר לניתוח התפתחויות ומגמות במדע וטכנולוגיה. להחלטות שונות יש השלכות מרחיקות לכת, על כן, טיפול בנתונים ובנייה של מדדים דורשים ידע ומיומנויות של מומחים, הזמינים רק במידה מוגבלת. כמענה לכך, כמה אוניברסיטאות (אוניברסיטת וינה, אוניברסיטת Humboldt בברלין ואחרים) החלו לקיים בית ספר קיץ בנושאים אלה. באוניברסיטת Leiden בהולנד קיים מרכז למחקר בסיסי ושימושי בנושאי היבטים כמותיים של מדע וטכנולוגיה, עם דגש על אנליזה ביבליומטרית לבניית אינדיקטורים כמותיים להערכות מחקר ומיפוי מדעים. הנתונים הם בעיקר של המאגר [4] ISI Web of Knowledge השייך לחברה Thomson Scientific, אך גם מאגרים אחרים הכוללים את מאגר [5] Scopus של החברה Elsevier, מאגר של המרכז עצמו, נתונים של סוכנויות ממשלתיות, הקהילייה האירופאית, אוניברסיטאות ועוד.

מי הם הגופים המעריכים

המערכות הקיימות לצורך הערכות מצוינות נמנות על כמה קבוצות, כלהלן:

- **מערכות הערכה שהמאפיין החשוב ביותר שלהן הוא שהתוצאות משמשות למימון המוסדות על בסיס הישגים.** אלה מערכות בעלות מטרות כלליות של קידום המחקר, אחריותיות ציבורית, השוואות בינלאומיות וכדומה. דוגמאות לכך הן מערכת הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) והמערכת האנגלית של [3] Higher Education Funding Council for England (HEFCE), המתקצבות את המחקר על בסיס הערכות איכות ומצוינות. מערכות כאלה קיימות בבריטניה, אוסטרליה, ניו זילנד, הונג-קונג ועוד, ויש להן מאפיינים משותפים. במקרים מסוימים מלווה ההערכה בבירוקרטיה כבדה, הערכת עמיתים-מומחים מחו"ל ושימוש בביבליומטריה. פיתוח מערכות אלה שנוי במחלוקת חריפות בדבר המתודולוגיה ודרך תרגום התוצאות לצורך מימון. בבריטניה אוסטרליה וניו זילנד נמצאות מערכות אלה בבדיקה מתמשכת. המערכות הבריטית והאוסטרלית יידונו בפרק 6 בהמשך. המערכת בהונג-קונג מבוססת על ה- Research Assessment Exercises (RAE) הבריטית והמערכת בניו זילנד מתבססת בעיקר על הערכת החוקרים הבודדים. באירלנד יש פאנלים בינלאומיים המעריכים את המצוינות לפי תכנון ומיקוד אסטרטגיים, שיתוף פעולה בין מוסדות, הערכת איכות המחקר בעזרת ביבליומטריה והשפעת המחקר על הוראה ולמידה.
- **מערכות הערכה לאומיות הפועלות בשיתוף ממשלות.** מערכות אלה סוקרות תחומים באופן סדרתי על ידי ועדות הערכה (כולל בינלאומיות), אך ההערכות לא מהוות בסיס להקצאת משאבים. דהיינו, התוצאות לא משפיעות באופן ישיר על מימון המוסדות. בישראל קיימת מערכת ההערכה של הקרן הלאומית למדע, התומכת בקבוצות חוקרים ובחוקרים בודדים, וכמו כן, מערכת הערכת איכות ההוראה של המועצה להשכלה גבוהה (המל"ג). מערכות הערכה אחרות הן, לדוגמה:
American surveys conducted by the National Research Council (NRC) of the National Academies, the Netherlands National Evaluations System for Publicly Funded Research, The German Research Foundation Rankings.
בהולנד נעשה הדבר בשיתוף האוניברסיטאות, האקדמיה למדעים והאגודה ההולנדית למחקר מדעי, כאשר שלש המטרות הן: קידום איכות המחקר על ידי הערכתו בסטנדרטים בינלאומיים, קידום ניהול ומנהיגות המחקר, ואחריותיות ברמה גבוהה. זו מערכת יקרה, אך היא מספקת הערכה מפורטת והמלצות לעתיד. בשונה ממערכת המל"ג, היא מעריכה מחקר ולא הוראה. בגרמניה קיימת מערכת דירוג של קרן המחקר הגרמנית (DFG) המבוססת על מייצגי איכות (proxies). בתחילה התבססו ההערכות על מענקי מחקר, אך לאחרונה הן מתבססות בעיקר על מידע ביבליומטרי וועדות מבקרות. הדירוג מבוסס על מימון תחרותי וגורמים נוספים אחרים.
- **מערכות של חברות תקשורת עליהן נמנים, בין השאר, החברות הבאות:**
Times Higher Education (THE [6]), US News and World Report, Guardian, Macleans, Newsweek, the Australian Good Universities Guide, QS.
נטען כי ייעודן של מערכות אלה לעזור לסטודנטים לבחור מוסד ולסייע לאחריותיות ציבורית, אולם

המטרה בפועל של כמה מהדירוגים לא תמיד זהה למטרה המקורית ועשויה להשתנות במהלך השנים. לדוגמה, דירוג THE החל בשנת 2004 כתרגיל פרסום מסחרי על ידי העיתון, אך מאז הוא זוכה לתפוצה רבה ומושך עניין ציבורי רב בהקשר אקדמי. מערכות אלה משתמשות לרוב בנתונים גלויים אך חסרונן המשותף הוא בהשוואת מוסדות השונים באופן מהותי באופיים וביעדיהם, וכמו כן, העדר שקיפות מספקת של הנתונים ושל המתודולוגיה.

- **מערכות של מרכזי מחקר**, המספקות דירוג בהתבסס על מדדים ביבליומטרים ומדדים אחרים להערכת איכות החינוך, איכות הסגל, תפוקות המחקר ועוד. מערכות כאלה הן למשל:

The Institute for Higher Education, Shanghai (ARWU [7]), the German Centre for Higher Education Development, the Institute of Applied Economic and Social Research of the University of Melbourne.

דירוג ARWU משתמש במדדים ביבליומטרים, במדדים אחרים ובקריטריונים להערכת איכות החינוך, איכות הסגל, תפוקות המחקר וגודל המוסד. הדירוג החל בשנת 2003 כמיזם פנימי להשוואת הישגי המחקר של אוניברסיטאות סין עם אוניברסיטאות אחרות ומאז גם הוא מושך עניין ציבורי רב בעולם כולו.

למי מיועדות ההערכות

הערכות מצוינות התפתחו על מנת לתת מענה למגוון של בעלי עניין בקהילייה המדעית ובקרב גורמים ממשלתיים ולאומיים המעורבים ומשפיעים על מדיניות המדע, ובאופן כללי, לציבור הרחב כולו. ההערכות מיועדות לשימוש על ידי גורמים שונים הכוללים, בין השאר, את הגופים הבאים:

- **אוניברסיטאות**, להערכות נקודות חוזק וחולשה לצורך קביעת אסטרטגיה וסדרי עדיפויות, הערכה עצמית של מחלקות או תחומים מסוימים לצורך קידום איכות אקדמית, שיפורים בהתנהלות, קידום מוניטין וכדומה. כמו כן, הערכות של אנשי סגל אקדמי בודדים לצורך גיוס וקידום.
- **גופים המתקצבים ומממנים חוקרים בודדים, קבוצות מחקר ומוסדות**, לצורך הערכות של הצעות מחקר ותחומי מחקר. גופים אלה כוללים, בין השאר, ממשלות, קרנות מחקר, גופים ציבוריים, תורמים פרטיים ועוד. הערכות אלה נובעות גם מהצורך להצדיק את ההוצאה הלאומית למחקר. מגמה זו באה לידי ביטוי חוקי בארה"ב ובתכניות מו"פ של הקהילייה האירופאית.
- **גופים המבצעים דירוגים אקדמיים לאומיים ובינלאומיים, שלא למטרות תקצוב**. דירוגים אלה עשויים לסייע, בין השאר, לסגל אקדמי לצורך בחירת העדפה תעסוקתית ולסטודנטים לקבלת מידע לצורך בחירת תחומים ומוסדות לימוד. כמו כן, הדירוגים משמשים את הציבור כולו, במענה לדרישות אחריותיות ושקיפות ציבורית.

1.2 הערכות מצוינות האוניברסיטאות בישראל

טכנולוגיות המידע והתקשורת מעודדות תחרות בין מדינות ובין אוניברסיטאות, על מוחות ועל סטודנטים מכל העולם. תחרות המצוינות בצמרת העולמית נעשית צפופה, נוסף על המובילים המסורתיים מארה"ב ומאנגליה, אירופה מתעוררת וגם המזרח מצטרף לתחרות. מובילי המצוינות בעולם נמצאים במדינות בהן התחרותיות מטפחת את אלה להם יש סיכוי להצליח. על כן, ראוי לבחון

את מקומה של ישראל יחסית למדינות אחרות. להלן נתייחס לכמה היבטים הנוגעים למצוינות האוניברסיטאות בישראל, המושפעת במידה רבה מהנעשה במדינות אחרות. תוצאות הערכות המצוינות יכולות לבוא לביטוי במגוון של היבטים השונים זה מזה. לדוגמה, מקומה המכובד של הפעילות המדעית בישראל, ומעמדה ביחס למדינות העולם, משתקף במספר פרסי נובל במדע (פיסיקה, כימיה, רפואה וכלכלה) בעשור האחרון: ארצות הברית – 53, בריטניה – 9, גרמניה – 6, יפן – 6, ישראל – 5, צרפת – 4, אוסטרליה – 3, רוסיה – 2, שווייץ, בלארוס, דרום אפריקה, סין, ניו זילנד, שוודיה, סינגפור, נורבגיה – 1. תוצאות דומות מתקבלות על ידי ניתוח ביבליומטרי של מאגרי מידע כמותיים שיוצג בפרק 3 בהמשך. על פי תוצאות אלה, ישראל מדורגת במקומות גבוהים מאד בכמה תחומים. בשונה מכך, דירוגים בינלאומיים מוכרים של אוניברסיטאות המחקר, המבוססים על מדדים שונים המתייחסים הן למחקר והן להוראה, מצביעים על כך כי אף אחת מהאוניברסיטאות בישראל לא נכללת בין 50 הטובות ביותר בדירוג הכללי. יחד עם זאת, זכות אוניברסיטאות מסוימות למקומות מכובדים בכמה תחומים. סוגיות הנוגעות לדירוגי אוניברסיטאות יידונו בפרק 5 ומקומן של אוניברסיטאות ישראל בדירוגים בינלאומיים מוכרים יוצג בסעיף 5.3. להלן תמצית של כמה נקודות הנוגעות למצוינות האוניברסיטאות בישראל, שנדונו בעבודה קודמת [8].

מצוינות מחקרית – המצב הקיים

- קבוע הזמן בהשגת מצוינות מחקרית הוא ארוך, והשקעות באות לביטוי אחרי שנים רבות.
- על כן, הישגי ההווה הם פרי השקעות העבר.
- בשנים האחרונות התרחשו תהליכים חמורים שיורגשו במלוא חומרתם רק בעתיד ועלולים לגרום למשבר: קיצוצים תקציביים לאורך זמן שהגבילו את תקציבי המחקר, מנעו גיוס סגל צעיר ובכך עודדו הגירה לחו"ל, העלו את הגיל הממוצע של הסגל ותרמו להתדרדרות בכמה תחומים.
- תהליכים אלה מהווים תמרורי אזהרה המחייבים טיפול יסודי לטווח ארוך.

מצוינות מחקרית – תנאים הכרחיים

- מצוינות מחקרית דורשת משאבים גדולים לצורך:
 - בניית תשתית אנושית ומחקרית ראויה.
 - השקעות הולכות וגדלות במחקר (בעיקר תחרותי).
- יש להכיר בכך שאין אפשרות למצוינות בכל התחומים, יש צורך בסדרי עדיפויות.
- תנאים הכרחיים (לא מספיקים) למצוינות מחקרית הם:
 - יצירת תנאי תחרות המעודדים מצוינות.
 - משאבים מספיקים.
 - גיוון, שונות, ריבוד מערכת ההשכלה הגבוהה.

איכות ורמת ההוראה – המצב הקיים

- ירידה ברמת החינוך של תלמידי בתי ספר תיכוניים הבאה לביטוי במיקום נמוך במבחנים בינלאומיים, בתלמידים המגיעים לאוניברסיטאות פחות מוכנים ובהורדת רמת ההוראה של המקצועות הבסיסיים באוניברסיטאות.

- ועדות הערכה בינלאומיות הצביעו על הידרדרות באיכות ורמת ההוראה בחלק מהתחומים ומהמוסדות. מצבם של תחומים מסוימים נמצא חמור ביותר ולעיתים אף נואש.
- כתוצאה מקיצוצים תקציביים והקפאת מינויים חדשים של סגל אקדמי, ניכרת עלייה משמעותית בחלקם של המורים מהחוץ בפעילות ההוראה.
- הידרדרות איכות ורמת הלמודים עלולים לגרום לכך שבטווח הארוך ייזקו מקורות ההספקה של כוח אדם מעולה לתעשיות עתירות הידע, וכמו כן, מקומה של ישראל בעולם המדע הבינלאומי.

איכות ההוראה – צעדים נדרשים

- שיפור מדדים מייצגים – יחסי סגל/סטודנטים, סגל/מורים מהחוץ, גודל כתות, תשתיות מעבדה.
- שיפורים אלה דורשים משאבים ומהווים תנאי הכרחי אך לא מספיק לקידום הוראה איכותית.
- הוראה איכותית מותנית גם בפיתוח תכניות לימודים מתאימות, שיפור ההוראה ודרישות אקדמיות גבוהות. כל אלה עשויים לתרום באופן משמעותי לאיכות ההוראה, אך לא תמיד כרוכים בהשקעות גבוהות.

1.3 נושאי העבודה

פרקי העבודה עוסקים בנושאים הבאים. פרק 2 מוקדש להערכות כמותיות של מצוינות המחקר. שיטות המדידה הכמותיות מבוססות על מאגרי מידע ועל מדע הביבליומטריה המתמקד בציטוטים. שיטות אלה מהוות כלי חשוב להערכה אובייקטיבית של הפעילות ושל התפוקה המחקרית של חוקרים, אם כי הם פחות מתאימות לכמה תחומים כמו מדעי הרוח. למרות היותו תחום מוגבל בתחילתו, עבר מדע הביבליומטריה התפתחות עצומה. היתרון והחיסרון של תחום זה הוא בהתמקדות בציטוטים כמדד להשפעה. מוצגים מדדים כמותיים מקובלים, נדונים היתרונות והחסרונות שלהם, וכמו כן, תיקונים ועדכונים מתבקשים.

בפרק 3 מוצגות תוצאות הערכות מצוינות המחקר ומעמדה של ישראל כפי שהם משתקפים על ידי שני מאגרי המידע הידועים – [4] ISI Web of Knowledge של החברה Thomson Scientific ו- [5] Scopus של החברה Elsevier. מאגרים אלה כוללים את המאמרים המתפרסמים בעיתונות המדעית העיקרית. התוצאות מצביעות על מקומה של ישראל בעולם בתחומים שונים, בהתבסס על כמה מדדי ציטוטים האמורים לייצג מצוינות, אך מושפעים גם מפרמטרים כמותיים כמו מספר כולל של ציטוטים. כמו כן, מוצג מבט על האוניברסיטאות בהתבסס על מדדים אלה, ונדונות כמה סוגיות הנוגעות לכך.

פרק 4 עוסק בהערכות איכותיות הכוללות, בין השאר, הערכות עמיתים (peer review), הערכות של חברי סגל בודדים, פאנלים, ועדות, סקרים וכו'. הערכת עמיתים היא השיטה הוותיקה והחשובה ביותר להערכת איכות מחקרים. הערכות איכותיות מקובלות הן אלה המבוססות למשל על התרשמות של ועדות להערכת איכות ההוראה והמחקר. מוצגות תוצאות הערכות איכות הלימודים בתחומים שונים בישראל, כפי שהיא משתקפת בדוחות ועדות הערכה בינלאומיות שפעלו בשנים האחרונות ביזמת המועצה להשכלה גבוהה [9]. ניתנת סקירה תמציתית על "השפעת" האוניברסיטאות, מעבר להישגים האקדמיים במחקר ובהוראה, בעיקר בתרומה לתעשייה ולטכנולוגיה.

פרק 5 עוסק בדירוגי אוניברסיטאות בהיבטים של הוראה ומחקר. במהלך שני העשורים האחרונים התרחשו התפתחויות בינלאומיות משמעותיות בדירוגי אוניברסיטאות ומחלקותיהן, הזוכים לתשומת לב רבה. הדרישה להשוואות בינלאומיות של אוניברסיטאות גדלה והשוואות אלה גרמו לשינויים בפני ההשכלה הגבוהה. במספר ארצות קיימות מערכות הערכה לאומיות לקידום אחריותיות, השוואה בינלאומית וחלוקת כספי מחקר לאוניברסיטאות על בסיס איכות והישגים. אוניברסיטאות רבות מקדמות אסטרטגיות לשיפור הדירוג שלהן, חלקן באופן מפורש. לדירוגי האוניברסיטאות הקיימים כמה מאפיינים ופגמים בולטים, להם נדרשים תיקונים ושיפורים. בפרק זה מוצגים הדירוגים הקיימים, וכמו כן, תוצאות דירוגים בינלאומיים של אוניברסיטאות המחקר בישראל, כפי שהם משתקפים בדירוגים הבינלאומיים המוכרים של העיתון האנגלי [6] Times Higher Education (THE) ושל המכון הסיני להשכלה גבוהה [7] ARWU הנמצא באוניברסיטה Jiao Tong , Shanghai. נדונים כמה פגמים בולטים בדירוגים הקיימים, מוצגים תיקונים ושיפורים מתבקשים, וכמו כן, יוזמות חדשות. פרק 6 עוסק בהערכות תחומי מחקר לצורך תקצוב. מוצג מודל התקצוב של הוועדה לתכנון ולתקצוב (הות"ת) בישראל ונדונות סוגיות הנוגעות להערכת תחומי מחקר לצורך תקצוב. סוגיות אלה מתייחסות, למטרות ההערכה, שיקולים לבחירת גישות ושיטות ההערכה, שילוב מתודולוגיות שונות, השפעות ההערכות הכמותיות על התנהגות הנצפים ועוד. מוצגים עיקרי הניסיון הבריטי והניסיון האוסטרלי בנושאים אלה. המערכת הבריטית להערכת המחקר מתעדכנת באופן נמשך במהלך השנים, היא נחשבת מזה זמן רב ליסודית, לוותיקה ולמוערכת ביותר בעולם, וניתן ללמוד רבות מהניסיון שלה. הניסיון האוסטרלי דומה בכמה היבטים לניסיון הבריטי ומשלים אותו. לבסוף מוצגות כמה מסקנות, אותן ניתן להסיק מתוך לימוד עיקרי הניסיון הישראלי, הניסיון הבריטי, הניסיון האוסטרלי ואחרים.

1.4 מראי מקום

1. ג' ד., סגל ו., נתן-שץ א., ברל א., "הערכת האיכות של מחקר הנדסי/מדעי והשפעתו על התעשייה", הכלכלה והחברה: סקירת ספרות", מוסד נאמן, 2006.
2. Harman, G., "National Assessments of Research Excellence and Impact: UK and Australian Experience", CHER 21st Annual Conference, Pavia, Italy, September 2008.
3. "The Research Excellence Framework (REF)", Higher Education Funding Council for England (HEFCE), 2010.
4. "ISI Web of Knowledge", the Thomson Corporation, 2010.
5. "SJR – SCImago Rank", developed from the Scopus database, Elsevier 2010.
6. "World University Rankings", Times Higher Education (THE), London.
7. "Academic Ranking of World Universities (ARWU)", the Institute for Higher Education at Shanghai Jiao Tong University.
8. קירש א., "מדיניות ההשכלה הגבוהה בישראל – גישות, איכות ומצוינות במשאבים מוגבלים", מוסד נאמן 2010.
9. "דוחות ועדות הערכת איכות בינלאומיות", המועצה להשכלה גבוהה (המל"ג).

2. הערכות כמותיות של מצוינות המחקר

2.1 מבוא

כאמור לעיל, את הגישות הקיימות להערכת מצוינות ניתן לחלק לשיטות מדידה כמותיות, הערכות איכותיות וגישות משולבות המבוססות על שילוב של שיטות כמותיות והערכות איכותיות. כמו כן, פשוט יותר להיעזר במדדים כמותיים, אך הם לא מתאימים לתחומים מסוימים ולא תמיד הם זמינים. הרעיון הבסיסי לחקור את המדע על מנת לקדמו אינו חדש, הבסיס לכלים הנמצאים בשימוש עד היום הוא בן חמישים שנים. מאז המצאת מדדי הציטוטים המדעיים בשנות 1960, מדדים כמותיים להערכת חוקרים נהיו יותר ויותר רלבנטיים, שנויים במחלוקת ומשפיעים. אינדיקטורים כמותיים משמשים לכימות מושגים הקשים לכימות מעצם טבעם כמו איכות מדעית, השפעה ויוקרה. אנליזה של מדע הינו תחום משגשג בעשורים האחרונים ושיטות המדידה הכמותיות זוכות לאחרונה להתעניינות רבה [1-8]. התפתחות המדדים המתוחכמים הואצה במהלך העשור האחרון כתוצאה מהתפתחות המחשוב, זמינות הנתונים המקוונים והתפתחות המחקר בתחום המדידות.

שיטות המדידה הכמותיות להערכת המחקר מבוססות על מאגרי מידע. שיטות אלה מהוות כלי חשוב להערכה אובייקטיבית של הפעילות ושל התפוקה המחקרית של חוקרים, אם כי אינן מתאימות לכמה תחומים, כמו מדעי הרוח. יתרון הגישה הכמותית הוא בפשטותה ובהיותה תואמת ומשלימה הערכות מומחים במקרים רבים. היא מקובלת על ציבור רחב של חוקרים והיא בעלת השפעה רבה על קובעי מדיניות. ניתן להיעזר במדדים כמותיים מייצגי איכות (proxies) גם בהערכת ההוראה, למשל יחסי סגל/סטודנטים, גודל הכתות וכדומה. תחום הביבליומטריה מתמקד במספרי פרסומים וציטוטים של פרסומים בכתבי עת מדעיים, המהווים אינדיקטור להשפעה. תחום זה עבר התפתחות משמעותית בשנים האחרונות, בהן פותחו מספר רב של מדדי ציטוטים.

ראוי להדגיש כי הנתונים הביבליומטרים מהווים רק כלי להערכה, חוקרי הביבליומטריה הם אלה האחראים על גיבוש תשתית הנתונים, כריית המידע, עיבודו הסטטיסטי והצגתו בהתאם למדדים המקובלים והמעודכנים. המדדים הביבליומטרים נועדו רק לסייע לעוסקים בהערכת מחקר מדעי ביצירת תובנות הנוגעות לאיכות המחקר. המעריכים עצמם הם אלה האמורים להעריך את המחקר, את ערכן של פעילויות החוקרים, וכמו כן, לקבוע את המשקל הניתן למדדים השונים.

מאגר הנתונים הידוע [9] ISI Web of Knowledge, השייך עתה לחברה Thomson Reuters, החל בפרסום מדדי ציטוטים כבר בשנת 1960. במהלך העשורים האחרונים נאספו במאגר זה נתונים רבים על פרסומים מדעיים וכן על ציטוטים שלהם. נתונים אלה פותחו לצורך שלילת מידע על ידי חוקרים. מקדם ההשפעה (Impact Factor) שפותח בשנת 1963, מתאים למדידות הקשורות לכתבי העת עצמם, אך אינו מתאים למדידת הישגי יחידים או איכות של מאמרים. במהלך העשור האחרון גדלה זמינות הנתונים המקוונים המסופקים על ידי חברות שונות, הכוללות בנוסף ל- ISI Web of Science, מאגרים נוספים כמו [10] Scopus של החברה Elsevier, Google Scholar ואחרים. למאגר ISI יש גרסה מקוונת, הוא כולל כתבי-עת רבים ותוכנו מתעדכן על בסיס שבועי. במאגרים נוספים של

Thomson Reuters ניתן לבחון תחומים שונים כמו מדעי החברה, מדעי הרוח ואמנויות. אולם ראוי לציין כי עיקר הפרסומים הם בתחומי מדעים שונים ורק מיעוטם בתחומי מדעי החברה והרוח. הערכות כמותיות של פרסומים וציטוטים (בדומה לאלה המתבססות על Thomson Reuters) תלויות בנתונים ודורשות השקעת מאמצים רבים. חלק מהגופים הם פרטיים, חלקם לא שקופים ויש צורך ביתר תיאום ביניהם. נתוני Thomson Reuters כוללים רק כתבי עת, לא ספרים המהווים במת פרסום עיקרית במדעי הרוח. כמו כן, השינויים במאגרי המידע עלולים ליצור בעיות בהשוואה לאורך זמן, אך החברה עוקבת אחרי שינויים אלה ומעדכנת את רשימת כתבי העת. בהנחה שמאמרים בעלי מספר ציטוטים רב הם גם חשובים, נתוני ציטוטים עוזרים גם להערכות של גופים מממנים וועדות לקידום סגל אקדמי. זו היא הנחה סבירה, אך שימוש לא מושכל בנתונים לא מעובדים יכול להביא למסקנות לא נכונות ואף פוגעות. נתונים המיועדים לשליפת מידע, לא תמיד מתאימים לצרכי הערכות איכות. נשמעת טענה כי התחרות הגוברת בין הגופים החדשים העוסקים בתחום זה עלולה לגרום אף להטיות של המידע. בדומה לגישות הערכה אחרות, שיטות המדידה הכמותיות זוכות לביקורות, הן מגורמים מקצועיים והן ממושאי ההערכה. ביקורות אלה מתייחסות להיבטים הנוגעים לפגמים מתודולוגיים ולשגיאות במדידה, או לסוגיות הנוגעות לשוני בין התחומים ולחילוקי דעות בנושאים הנוגעים למדיניות ולסדרי עדיפויות. מעבר לכך, קיימת תופעה ידועה של התנהלות מוסדות המותאמת לשיטת ההערכה (לעיתים, התנהלות לא ראויה), במטרה להתאים עצמם לתוצאות משופרות של ההערכה, לאו דווקא לקידום המצוינות. בסעיף 2.2 להלן יתוארו כמה מדדים כמותיים המבוססים על מאגרי נתונים. מדדים אלה כוללים, בין השאר, מספרי פרסומים, מספרי ציטוטים, מספרי מאמרים הנמצאים בין "1% הפרסומים המצוטטים ביותר בעולם", מדד **H** (**H-index**), מקדמי השפעה (**Impact Factors**), או מדידות אחרות ברשת המבוססות על מאגרי נתונים. בסעיף 2.3 יידונו יתרונות וחסרונות המדדים הכמותיים ובסעיף 2.4 יוצגו תיקונים ועדכונים מתבקשים למדדים אלה.

2.2 מדדים כמותיים

יתרון וחסרון של שיטות המדידה הכמותיות, המבוססות על מאגרי מידע, הוא בהתמקדות בציטוטים כמדד להשפעה. כתוצאה מגישה נוחה לנתוני פרסומים וציטוטים, השימוש בהערכות כמותיות הפך להיות פשוט. אצל רבים נוצר רושם מוטעה כי קל להבין את משמעותן של התוצאות המספריות, אך לעיתים קרובות חסרה ההבנה באיזה בסיסי נתונים יש להשתמש, איך לעבד נתונים גולמיים, באיזה אינדיקטורים ראוי להשתמש ולאיזה מטרות הם מתאימים. ניתוח ציטוטים על ידי גורמים שאינם מומחים לדבר יכול להוות מכשיר בוטה ואף פוגע. בכל מקרה, יש להיות זהיר בשימוש של תוצאות המבוססות על ערכים מספריים.

קיימים מדדי ציטוטים שונים, לכל אחד מהם מגבלות, היכולות להטות את התוצאות לכוון זה או אחר. פתרון חלקי מהווה שימוש במספר מדדים שקיים מתאם ביניהם. התומכים בניתוח ציטוטים טוענים כי הם מהווים מידע אובייקטיבי בתהליכי קבלת החלטות, שללא כן עלולים להיות מוטעים. המתנגדים לשימוש במדדי ציטוטים טוענים כי השגיאות הרבות גורמות להטיות, שהן אף גרועות מאשר

חוסר תועלת. למדדים המבוססים על מספרי ציטוטים, הנראים לכאורה פשוטים לשימוש, יש מספר חולשות בסיסיות לצורך הערכת חוקרים בודדים – אחת מהן נוגעת לתופעת ריבוי המחברים. חולשה אחרת נוגעת לשוני בין בסיסי הנתונים השונים, המביא כמובן לתוצאות שונות. קיים גם שוני רב במספרי ציטוטים בין התחומים השונים. ניתן לעשות נורמליזציה על ידי חלוקה למספר הציטוטים הממוצע בתחום הנדון, אולם אז מתעוררות בעיות הנוגעות לחלוקה הנכונה לתחומים, כך שלא ייווצרו עיוותים כתוצאה מכך שהתחום המוגדר הוא רחב או צר מידי. דרך אחת להתגבר על הבעיה היא להגדיר את התחומים על פי הציטוטים עצמם. ראוי להעיר כי מיפוי של תחומים מדעיים אינו פשוט, אם גם הוא מעניין כשלעצמו, מאחר והוא מאפשר לעקוב אחרי התפתחות תחומים חדשים ומידת הקשר הקיימת ביניהם לבין תחומים קיימים. להלן נתייחס לכמה מהמאפיינים של המדדים העיקריים המקובלים.

- **מדדי מספר הפרסומים**, מספקים אומדן של התפוקה או הפוריות המחקרית. קיימים כמה מדדים המבוססים על מספרי פרסומים כמו מספר פרסומים כולל, מספר פרסומים לנפש או מספר פרסומים מחולק בתמ"ג לנפש. כל מדדי הפוריות מייצגים בעיקר כמות, לא בהכרח איכות.
- **מדדי ציטוטים**, מודדים את מספרי הציטוטים לו זכו הפרסומים בתחום מסוים בתקופה נדונה. מספר ציטוטים כולל מהווה מדד טוב יותר מאשר מספר הפרסומים, להשפעתם של פרסומי החוקר, אך גם הוא יכול לספק תמונה לא נכונה. מספר ממוצע של ציטוטים למאמר הוא מדד טוב יותר. להלן כמה מאפיינים עיקריים של מדדים המבוססים על מספרי ציטוטים של מאמר או של חוקר:
 - דרך פשוטה למדידת השפעה.
 - קשה להשוות בין תחומים או שלבים בקריירה.
 - ניתן להתייחס לציטוטים בעיתוני צמרת, לציטוטים למאמר או לציטוטים מנורמלים לתחום.
- **מספר המאמרים הנמצאים בין "1% הפרסומים המצוטטים ביותר בעולם"**, הינו מדד נוסף, המודד את מספרי הציטוטים של הפרסומים ומהווה אינדיקטור לאיכותם וחשיבותם של הפרסומים.
- **מדד H (H-index)**, שפותח על ידי Jorge Hirsch, פסיקאי מאוניברסיטת קליפורניה בסן דייגו, הינו מכשיר המדרג חוקרים על פי איכות עבודתם. מדד זה מציין את מספר המאמרים, H, להם יש לפחות H ציטוטים. דהיינו, לחוקר עם ערך H של מדד זה, יש H פרסומים שצוטטו לפחות H פעמים. לאחרונה מתרחב השימוש במדד H המבחין גם בין שותפים למאמרים בכך שהוא נותן אוטומטית פחות קרדיט לאלה שנראה כי תרמו פחות. במדד זה באים לביטוי בו-זמנית הפוריות (מספר המאמרים) והאיכות (מספר הציטוטים). אולם גם למדד זה יש פגמים, למשל, ערכו גדל עם הוותק ועם הזמן. על מנת להתגבר על קושי זה הוצעו מספר גרסאות מתקנות, עדיין לא ברור איזה מהן היא המתאימה ביותר לשימוש, מרבית החוקרים משתמשים במדד המקורי. נטען כי מדד H הינו מדד אובייקטיבי לדירוג הישגים מדעיים בהשוואה למדדים קיימים אחרים, כמו מספרי מאמרים בעיתונים Science ו-Nature, המשמשים עדיין להערכת עבודתם של חוקרים למרות חסרונותיהם הידועים. בסיכום, המאפיינים העיקריים של מדד H הם כלהלן:

- הוצג בשנת 2005 לצורך מדידת פוריות והשפעה מדעיים.
- שונה מתחום לתחום וערכו מצטבר, לא יכול לרדת במהלך השנים.
- כ-15 עדכונים וחלופות הוצעו מאז 2005 לשיפורו. אלה כוללים התחשבות בפרסומים אחרונים, מתן משקל יתר למאמרים מצוטטים ועוד.

● **מדדי ציטוטים נוספים.** קיימים מדדי ציטוטים נוספים, יותר מורכבים, להערכת הישגים של יחידים או איכות של כתבי עת. מדדים אלה נותנים, למשל, משקל רב יותר לציטוטים מתוך מאמרים שלהם עצמם יש הרבה ציטוטים. מדד הציטוטים המשוקללים, הינו מדד הנותן יתר משקל לציטוט ממאמר פופולארי (כמו למשל ב-Google Page Rank Algorithm). כמה מאפיינים עיקריים של מדד זה הם כלהלן:

- ספקי נתונים מציעים דוגמאות (Thomson Reuters – Eigenvector, Elsevier – SJR).
- לא מהווה עדיין סטנדרט עבור חוקרים בודדים.
- קשה להשוות בין תחומים.

● **גישות מקוונות.** קיימים מדדים נוספים המבוססים על גישות מקוונות, למשל, מספר הפעמים שהייתה גישה למאמר או שהוא הורד מהרשת. גישות אלה מתמקדות במאמרים בודדים, הן יותר מעודכנות מאשר מספרי ציטוטים והן מציעות נקודת מבט חדשה על תפקיד מדעי הרוח והחברה. יש התייחסות למאגר כתבי עת יותר רחב מאשר נתוני הציטוטים (המוטים לכוון מדעי הטבע), על כן מספר כתבי העת במדעי הרוח והחברה במיפוי מקוון בולט יותר מאשר במיפוי מבוסס ציטוטים. מדידות שימושים ברשת יכולות לתת מבט אלטרנטיבי ומעודכן על המדע. זו גישה חדשנית אך שנויה במחלוקת באשר לחשיבותה, שמא האמור בפתרון אופנתי ברוח הזמן, אך לא לאורך זמן. החיסרון העיקרי הוא שלא ניתן להבחין בין השפעת מאמר על כלל המשתמשים לבין השפעתו על הקהילייה המדעית. התוצאות תלויות באתרים פופולאריים שאינם אמונים על מצוינות דווקא.

● **מקדם ההשפעה (Impact Factor)** של כתב עת מדעי בשנה מסוימת, הינו המספר הממוצע של ציטוטים במשך שנה זו למאמרים שהתפרסמו בתקופת שתי השנים הקודמות בכתב העת (או מספר כולל של ציטוטים במשך שנה מסוימת, למאמרים שהתפרסמו בתקופת שתי השנים הקודמות, מחולק במספר מאמרים אלה). להלן כמה מאפיינים עיקריים של מקדם ההשפעה:

- סטנדרט שהוצג בשנת 1963.
- מתייחס להשפעה של כתבי עת בלבד, לא של חוקרים בודדים או של מאמרים.
- בשנת 2005 למשל, 89% ממקדם ההשפעה של העיתון Nature נתרמו על ידי 25% מהמאמרים.

מקדם ההשפעה של כתבי עת מדעיים מהווה דוגמה לשימוש יתר שנעשה בו לצורך הערכת מוסדות, מחלקות וחוקרים בודדים. קיימים גורמים שונים העשויים להטות את גודלם של מקדמי ההשפעה, לעיתים אף כתוצאה מהתנהלות לא ראויה של עורכי כתבי עת מסוימים. דוגמא לכך מהווה הטענה כי עורכים מסוימים שוקלים קבלה של מאמר לפרסום בהתחשב בצפי למספר הציטוטים שלו, או

פועלים מתוך כוונה להגדיל את מספר הציטוטים של מאמרים שפורסמו בכתב העת שלהם. ראוי לציין כי בהערכת חוקרים בודדים יש מקום להתייחס למספרי ציטוטים של מאמר, אך לא לגודלם של מקדמי ההשפעה של כתבי עת, שאינם מיועדים לכך. במקום לבחון באופן ישיר את מספרי הציטוטים של מאמרים, לעיתים מעריכים את איכות עבודת החוקר על פי הנתונים הזמינים של מקדמי ההשפעה של כתבי העת בהם הוא פרסם. יתר על כן, במדינות מסוימות מבוסס חלק ממימון המחלקות בהתחשב במקדמי השפעה של כתבי העת בהם מפרסמים חברי סגל המחלקה. חשוב לציין כי גודלם של מקדמי ההשפעה עשוי להיות חסר משמעות מאחר והם שונים באופן מהותי מתחום לתחום. לדוגמה, מספר הציטוטים למאמר בתחום המתמטיקה הוא קטן יחסית למספר הציטוטים למאמר בתחומי ביולוגיה מסוימים, בהם מספר ציטוטים אופייני למאמר הוא כמה עשרות. כתוצאה מכך, קיימים הבדלים גדולים במקדמי ההשפעה של כתבי העת הטובים בתחומים השונים.

2.3 יתרונות וחסרונות המדדים הכמותיים

מאז ומתמיד הייתה התנגדות למדדים כמותיים, טבעם של אנשים ומוסדות שאינם אוהבים להיות מושא למדידות, אלא אם כן הם מדורגים בצמרת. יחד עם זאת, חשוב להתייחס להיבט החיובי של מדדים אלה, כמו היותם אובייקטיביים ומאזנים את התמונה, לעומת הערכת עמיתים העלולה להיות מוטה מסיבה זו או אחרת. כמו כן, תהליכי ההתמחות בתחומים צרים יותר ויותר, מקשים על מציאת מעריכים או מבקרים מתאימים. אולם הסכנה היא בכך שבדרך כלל נוטים לראות במספרים מידע סמכותי ומהימן, לא תמיד באופן מוצדק. מדדים כמותיים אמורים לעזור בתהליכי קבלת החלטות מורכבים, לא לקצר אותם. יש להשתמש במדדים אלה על מנת לעודד דיון ולא על מנת לסיים אותו. לכל אחד מהמדדים נקודות חוזק וחולשה, וכמו כן, מגבלות היכולות להטות את התוצאות. ראוי לציין שקיימת קורלציה בין מדדים שונים, דבר המצביע על כך שהם מבוססים על אותם נתונים. אין להתייחס למדד אחד (לדוגמה מדד H) העשוי כביכול להסביר הכול. פתרון חלקי לחלק מהמגבלות הוא שימוש במספר מדדים שקיים מתאם ביניהם. למרות שריבוי מדדים נותן תמונה יותר ברורה, רבים עדיין מעדיפים שימוש במדד אחד בלבד. גורם חשוב הוא אם מדד מסוים מודד השפעה מידית או מאוחרת. השימוש במדדי ציטוטים יש כמה מגבלות, אולם בהעדר מדד אובייקטיבי לקביעת איכות הפרסומים, מקובל להתייחס אליהם כאל מדדים אובייקטיביים המשקפים הישגים אקדמיים. למרות המגבלות של מדדי ציטוטים, נמצא כי קיימת התאמה טובה בין המצוינות של חוקרים כפי שהיא נמדדת על פי הערכת עמיתים ומדדים נוספים למצוינות, לבין מעמדם על פי מדדי ציטוטים של פרסומיהם. כמו כן, מחקרים שונים בתחום הביבליומטרי מראים כי קיים מתאם מאוד חזק בין מספר הפרסומים של מדינה או מוסד לבין מספר הציטוטים שפרסומים אלה זוכים להם.

בסיכום, היתרונות העיקריים של שיטות המדידה הכמותיות הם כלהלן:

- דרך פשוטה ובהירה למדידת השפעה, מפחיתה משמעותית עומס עבודה הכרוך בהערכות מחקר.
- נמצא כי קיים מתאם בין מדדי ציטוטים לבין הערכת עמיתים ומדדי מצוינות נוספים.
- מספקות מידע אובייקטיבי בתהליכי קבלת החלטות, שללא כן עלולים להיות מוטים.
- מקובלות על ציבור רחב של חוקרים ובעלי השפעה על קובעי מדיניות.

ראוי לחזור ולהדגיש כי כמות אינה איכות והשפעה בטווח קצר אינה דומה להשפעה בטווח ארוך, שהיא חשובה יותר, קשה למדוד אותה בהווה וניתן לבחון אותה רק במבט לאורך זמן. החסרונות והפגמים של שיטות המדידה הכמותיות הם תוצאה של סיבות שונות, כמה מהן מתוארות להלן.

- **שיטות פגומות, נתונים לא נקיים ולא שקופים.** מדידות כמותיות מהוות בסיס להחלטות מגוונות החל ממתן קביעות למדענים בודדים ועד לדירוגים ומימון אוניברסיטאות. אולם כל מערכות המדידה הקיימות הן לא מספקות ושיטות המדידה הקיימות ידועות כפגומות. הערכות כמותיות של פרסומים, ציטטות ופוטנטיים תלויות בנתונים ודורשות השקעת מאמצים רבים בעיבוד ראוי של נתונים אלה. קיים שוני בין בסיסי נתונים הגורם להבדלים בתוצאות. לדעת מומחים, נתונים לא מעובדים של מידע על ציטוטים מכילים שגיאות וטעויות רבות בבסיסי הנתונים הגורמות להטיות, אם כי חסרים נתונים בדוקים על כמות המידע השגוי. שגיאות שכיחות נוגעות לשיבושים בשמות המחברים, שמות הפרסומים ומידע על מקום הפרסום. שגיאות אלה חוזרות על עצמן גם בהמשך, כאשר מצטטים מידע שגוי.

קיימים פגמים מתודולוגיים שונים הנוגעים לציטוטים ובאים לביטוי, למשל, בשימוש במדד ציטוטים בודד, התעלמות מציטוטים עצמיים, קביעת גבול תחתון לא מתאים למספרי מאמרים, הכללת במות לא ראיות ומאמרים של עורכים. כמו כן, נטען כי רוב המחברים לא מצטטים את רוב המקורות מהם הושפעו, ודאי שלא את כל המקורות. קיימות הטיות בציטוטים, אי-מתן קרדיט להוגי הרעיון אלא לאלה שהשתמשו בו. אין הבחנה בין סוגים שונים של ציטוטים (חיוביים-שליליים), אין התחשבות בהשפעות לא פורמאליות שאינן מצוטטות.

- **פגמים בהערכת בודדים.** מדדים כמותיים עלולים להטעות, לעיתים בצורה מפתיעה, ויש להישמר מלתת לדיוקים שטחיים לערער על הערכה מעמיקה הדורשת זמן רב. מדדים כמותיים רבים לא מיועדים להערכת חוקרים בודדים, אך משתמשים בהם באופן מוטעה להערכות אישיות. השימוש במדדים כמותיים בהערכות אישיות עלול להיות על חשבון הערכות איכותיות. יש חשש שתהליכי גיוס, קידום וקביעות של סגל אקדמי יתנו משקל יתר למדדים אלה ויפחיתו במשקלם של הערכות איכותיות חשובות אך קשות למדידה. קיימים קשיים הנוגעים לתופעות הציטוט העצמי של חוקרים והנהג של ריבוי מחברים בעלי תרומה שולית מעוות את התוצאות. כמו כן, התפתחויות חדשות במחקר רב משתתפים הופכות את התרומה האישית לכמעט בלתי ניתנת לבידוד.

- **שוני בין תחומים.** מערכות המידע הקיימות לא מתאימות לכל התחומים, הן מתמקדות בהיבטים של ביבליומטריה ומתעלמות ממגוון רחב של תחומים. קיימים הבדלים בין התחומים השונים בנוהגי הציטוט, במספרי הציטוטים ובגודלה של הקהילייה המדעית, לא כל תחומי המחקר מתנהלים בכתבי עת. ניתן לעשות נורמליזציה, אולם מיפוי תחומים מדעיים אינו פשוט. חלוקה לא נכונה לתחומים עלולה ליצור עיוותים כאשר התחום המוגדר הוא רחב או צר מידי. מאגרי המידע הידועים מכסים טוב יותר את תחומי מדעי הטבע והרפואה בהשוואה לתחומי מדעי החברה והרוח, בהם ספרים מהווים חלק ניכר מהפרסומים המדעיים. כשמונים אחוז מהפרסומים במאגר ISI Web of Science הם בתחומי המדעים השונים ורק עשרים אחוז במדעי החברה והרוח. כמו כן ניתן כיסוי טוב יותר לתחומים בסיסיים, בהשוואה לתחומים יישומיים כמו הנדסה.

- **מדדים בעלי שימוש מוגבל.** כל המדדים, החל ממדד H החדש יחסית ועד למדדי ציטוטים אחרים, הם בעלי שימוש מוגבל. נושאים מדעיים רבים הם מורכבים מידי על מנת שיעריכו אותם במושגים פשוטים. קיים קושי להבחין בין מדע אמתי למדע מפוקפק ויש התייחסות רק להיבטים מסוימים. השיטות הקיימות לא מתייחסות לכל טווח הפעילויות והתוצאות, למשל, הן לא מתייחסות להנחיית משתלמים או ליישומים תעשייתיים חשובים של תוצאות מחקרים. גופי מימון המשתמשים במדידות כמותיות להערכת הישגים של מוסדות גורמים להגברת מורכבות הבעיה. מדידה לא נכונה עלולה להביא להחלטות מימון לא טובות, שימוש במדידות לסדרי עדיפויות במימון עלול לגרום נזקים בתחומים מסוימים. מאחר והמאגרים השונים מוגבלים מבחינת היקף הכיסוי וקידוד הנתונים, הם מניבים ערכים שונים למדדים השונים.
- **מדידות ושימושים לא ראויים.** קיימות סכנות במדידות לא ראויות של פעילות מדעית. בעבר נעשו ניסיונות להטות תוצאות בדרכים שונות, יש דוגמאות רבות לגמול שניתן בהסתמך על מדדים גרועים הגורמים לתוצאות מוטעות. מדידה צרה או מוטה מתארת תמונה מעוותת של הישגים מדעיים. כל מערכת, מתוחכמת ככל שתהיה, חשופה לעיוותים כתוצאה מניסיונות התאמה של התנהגות הנמדדים למערכת הנדונה. למניעת תופעות לא רצויות יש צורך בעדכונים נמשכים של הכללים ושל משקלי המרכיבים השונים, לפני שהתאמות כאלה נעשות. אולם, שינויים תכופים גורמים לאי יציבות. דוגמה לשימוש מעוות בדירוגים מהווה שימוש במדדי פרסומים לצורך קידום בשכר. באוסטרליה, בה מספר הפרסומים היווה בעבר בסיס לתמיכה באוניברסיטאות ובמדענים בודדים, מספר הפרסומים גדל באופן משמעותי בעוד שמספר הציטוטים ירד משמעותית. נטען כי המדדים הכמותיים למיניהם מהווים אינדיקטור פגום להערכת איכות מדענים, בהשוואה לפרסי הצטיינות המהווים אינדיקטור יותר מתאים לכך.

2.4 תיקונים ועדכונים מתבקשים

התפתחות המדדים המתוחכמים הואצה במהלך העשור האחרון כתוצאה מזמינות הנתונים המקוונים, לא ניתן היום למנות את מספר המדדים. תהליך "התפוצצות מספר המדדים" הוא בעצומו, מדדי השפעה כמותיים מפותחים חדשים לבקרים, חלקית בהשפעת גופים ממשלתיים הנוטים לחפש תוצאות כמותיות להשקעות הלאומיות. בקרב חוקרים רבים רווחת תחושה כי הגיעה העת להאט ולבחון לאיזו מטרה נועדו מדדים אלה. הפתרון אינו במציאת מדדים חדשים, אלא בהסבר של מה הם מייצגים ומדוע הם חשובים.

עקב מורכבות הנושא וכמו כן השפעותיו מרחיקות הלכת, על החוקרים המפתחים מדדים כמותיים להיות מודעים לאופן ולמטרות השימוש במדדים אלה. על מנת לתפוס את עיקרי המדע הטוב, על בעלי העניין לשלב כוחות על מנת ליצור מערכת פתוחה, מבוססת ועקבית למדידת כל הפעילויות היוצרות פרודוקטיביות אקדמית. מדענים חשים שעבודתם מורכבת מדי על מנת שיעריכו אותה במושגים פשוטים. במדעים, דברים רבים לא ניתנים לחיזוי, על כן שימוש במדידות לסדרי עדיפויות בכספי מחקר עלול לגרום נזקים בתחומים מסוימים. ידוע כי קשה לפתח מדידות נכונות, אך זו אינה סיבה לזנוח אותן. יש לעודד חדשנות בתחום זה, מדידה לא נכונה מביאה לא רק להחלטות מימון לא טובות, אלא עלולה לגרום גם לפגיעה במדענים מבטיחים.

במחשבות על תיקון פגמים בשיטות דירוג כמותיות יש להתייחס לכך שהנזק העיקרי ששיטות אלה יכולות לגרום הוא לאו דווקא במתן תשובות לא נכונות, אלא בעידוד של מחקר לא טוב. כאשר מעודדים מדענים בכוון של השגת יוקרה, נוצר היזון חוזר בין המערכות העוסקות בדירוגים לבין המדענים עצמם. במקרים מסוימים נענים המדענים ונעשים אף פעילים בתהליכים המסייעים לקידום האישי. להלן כמה קוים מנחים עיקריים לשינויים שהוצעו בעבר ויבטיחו הערכה יותר הוגנת.

- קיים מגוון של אפשרויות לשיפור על ידי פיתוח תחום מדידת המדעים, בתמיכה משולבת של הגורמים המעוניינים: גופי מימון, גופי מחקר מדעי ואף הוצאות לאור של פרסומים. יש צורך בפיתוח תיאוריות מתאימות המבוססות על איסוף נתונים איכותיים.
- המטרה היא לשלב בצורה הטובה ביותר את התיאוריה עם המעשה. על ידי עבודה משותפת של מדענים בתחומי מדעי הטבע ומדעי החברה, יש מקום לפיתוח שיטות מדידה חדשות ובדיקת תקיפותן באמצעים שמאפשרת הרשת. נטען כי על שיטות אלה לא להיות מוגבלות לגישות ביבליו-מטריות מסורתיות. השימוש במדדי ציטוטים החל לפני עשרות שנים, נראה כי עתה יש אפשרות לפתח שיטות יותר אמינות, שקופות וגמישות. הבסיס לכך נוצר על ידי כך שרוב הגופים הלאומיים המממנים, תומכים במחקר בנושא מדידות התפוקה המדעית. כמו כן, כמות עצומה של נתונים על פעילות מדעית נמצאת באינטרנט, הולכת ונוצרת קהילייה המשקיעה בפיתוח מדעי של מדידות כמותיות. קיימת תקווה כי שיטות אלה יסייעו לתפוס את המהות של מה שאמור להיות מדען טוב.
- יש צורך בהקמת תשתית נתונים אמינה ופתוחה ויש לאסוף נתונים הנוגעים למלוא טווח עבודת המדענים. חלק מהגופים העוסקים בכך הם פרטיים, חלקם לא שקופים ויש צורך ביתר תיאום ביניהם. יש צורך במערכות "נקיות" המזהות ומאמתות בצורה נכונה שמות של חוקרים. נושא הזיהוי הנכון דורש תיאום והתייחסות בינלאומית דחופה. הנתונים הנאספים חייבים להיות פתוחים לקהילייה המדעית, כך שניתן יהיה לחזור על מדידות. הגופים המממנים משקיעים היום באופן לא מתואם בפרויקטים ביבליומטרים חופפים.

האתגר המרכזי קשור לרצון לקבל מדד פשוט ואחיד מצד אחד, אך תקף ובעל ערך מצד שני. נטען כי בסוגיה זו צריך לעסוק המחקר המרכזי בתחום בשנים הקרובות ומוצעות דרכים להתמודד עם האתגר. בין השאר, מוצע לפתח מערכות חדשות תוך פתיחות לכלים אינטרנטיים חדשים, שמאגרים את כתבי העת המסורתיים והספרים מבחינת המדיום היעיל לתפוצת המדע והשפעתו, אף מעבר לתחומי האקדמיה כשלעצמה. מערכות אלה תפסקנה למדוד את מה שנמצא מתחת לפנס (ציטוטים) ותתמקדנה במה שחשוב או ראוי: הוראה, תרומה לקהילה, בחינה פלורליסטית יותר של התרומה למוסדות ולמחקר. להצעות אלה כמה היבטים חיוביים, אך יישומן כרוך בקשיים מהותיים והיבטים עקרוניים. היבט אחד כזה הוא – קל למדוד כמות, הרבה יותר קשה להעריך איכות בכלל ומצוינות בפרט.

אתגר נוסף, לא פשוט, הוא להחליט איזה נתונים יש לאסוף ואיך להשתמש בהם. יצירת ידע הוא תהליך מורכב, על כן, יש לחשוב על מדדי יצירתיות ויצרנות אלטרנטיביים, רבים מאלה הם מדדי פעילות יותר מעודכנים מאשר ציטוטים. דרכי הפצת ידע באופן מהיר הן שונות מתחום לתחום, ייתכן כי לפרסומים בבמות שונות יש לתת משקל שונה בתחומים השונים. יש מחשבות על איסוף נתונים שונים מאלה שנאספו עד כה, באמצעות הרשת (למשל, תדירות חיפוש ערך מסוים). יש להקדיש יותר תשומת לב למשמעות הנתונים וכמו כן להשפעת איסוף הנתונים והמדידות על דפוסי ההתנהגות.

-
- עם כל האמור ולמרות הקשיים הכרוכים במתן מענה הולם לסוגיות שהועלו, להלן תמצית של כמה נקודות הנוגעות לכווני התפתחות אפשריים של מדדים ביבליומטרים.
- סיווג מעודכן של תחומים ונושאים, שעליו יתבססו המדדים.
 - התייחסות ממוקדת לשוני בין מאפייני הציטוטים בתחומים השונים.
 - פיתוח מדדים משולבים הקושרים מספר מדדים.
 - בהנחה שלא כל הציטוטים הם בעלי ערך זהה, סיווג האופנים בהם הפרסומים מצוטטים.
 - מתן משקל שונה לציטוטים מכתבי עת שונים.
 - פיתוח מדדים חדשים המייצגים פרמטרים שונים הנוגעים להיקף הידע ואופי הידע (מספר שנות הפעילות, מחקר בסיסי או יישומי וכדומה).
 - התייחסות לפרסומים חופשיים להורדה (open access).
 - מציאת הקשרים שבין ציטוטים, תחומים עיקריים ותחומים משניים, מיפוי ביבליומטרי.
 - התייחסות למאגרי מידע חדשים ונגישים (דוגמת Google Scholar).

2.5 מראי מקום

1. Editorial, "Assessing Assessment", Nature, 465, 17 June, 2010, 845.
2. Butler D., "Web Usage Data Outline Map of Knowledge", Nature on line 9.3.2009.
3. Van Noorden R., "A Profusion of Measures", Nature, 465, 17 June, 2010, 864-866.
4. "How to Improve the use of Metrics", Nature, 465, 17.6.10, 870-872.
5. Lane J., "Let's Make Science Metrics More Scientific", Nature, 464, 25 March, 2010, 488-489.
6. Ball P., "Achievement index climbs the ranks", Nature, 448, 16.8.07, 737.
7. Adam D., "The counting house", Nature, 415, 14 February, 2002, 726-728.
8. "Feasibility Study for the International Assessment of Higher Education Learning Outcomes" (AHELO), OECD, 2010.
9. "ISI Web of Knowledge", the Thomson Corporation, 2010.
10. "SJR – SCImago Rank", developed from the Scopus database, Elsevier 2010.

3. מעמדן המחקרי של האוניברסיטאות לפי מדדים כמותיים

3.1 מבוא

לעיתים קרובות נהוג להתייחס למידע כמותי כאל מידע אמין, אולם ניתוח ציטוטים על ידי גורמים שאינם מומחים לכך יכול להוות מכשיר בוטה ואף פוגע. התוצאות יכולות להיות מוטעות, מוטות ואף מטעות מסיבות שונות. בסעיף 2.3 נדונו פגמים, שגיאות וטעויות אפשריות בהערכות כמותיות המבוססות על מדדי ציטוטים, שכללו את ההיבטים הבאים:

- **מדדים בעלי שימוש מוגבל.** כל המדדים, החל מממד H החדש יחסית ועד למספרי הציטוטים, הם בעלי שימוש מוגבל. נושאים מדעיים רבים הם מורכבים מידי על מנת שיעריכו אותם במושגים פשוטים. קיים קושי להבחין בין מדע אמתי למדע מפוקפק ויש התייחסות רק להיבטים מסוימים.
 - **נתונים לא מעובדים** של מידע על ציטוטים מכילים שגיאות וטעויות רבות בבסיסי הנתונים, הגורמות להטיות, אם כי חסרים נתונים בדוקים על היקף המידע השגוי. שגיאות שכיחות נוגעות לשיבושים בשמות מחברים ופרסומים ומידע על במת הפרסום. שגיאות אלה חוזרות כאשר מצטטים מידע שגוי.
 - **קיימים פגמים מתודולוגיים** שונים הנוגעים לציטוטים ובאים לביטוי, למשל, בשימוש באינדיקטור ציטוטים בודד, קביעת גבולות תחתונים לא מתאימים למספרי מאמרים, הכללת במות לא ראויות ומאמרים של עורכים, או התעלמות מהשפעת ציטוטים עצמיים (אם כי ניתן לכמת אותם). כמו כן, נטען כי רוב המחברים לא מצטטים את רוב המקורות מהם הושפעו, ודאי שלא את כל המקורות. קיימות הטיות בציטוטים, אי מתן קרדיט להוגי הרעיון אלא לאלה שהשתמשו בו.
 - **שוני בין תחומים.** מערכות המידע הקיימות לא מתאימות לכל התחומים, הן מתמקדות בהיבטים של ביבליומטריה, מתעלמות ממגוון רחב של תחומים. קיימים הבדלים בנוהגי הציטוט בין התחומים, לא כל תחומי המחקר מתנהלים בכתבי עת (חלקם, למשל, בספרים). קיים שוני במספרי ציטוטים בין התחומים השונים. ניתן לעשות נורמליזציה, אולם מיפוי תחומים מדעיים אינו פשוט. חלוקה לא נכונה לתחומים עלולה ליצור עיוותים כאשר התחום המוגדר הוא רחב או צר מידי.
 - **מדידות ושימושים לא ראויים.** קיימות סכנות במדידות לא ראויות של פעילות מדעית, למשל, שימוש במדדים גרועים הגורמים לתוצאות מוטות או מוטעות. בעבר היו דוגמאות שונות של גמול הניתן בהסתמך על מדדים כאלה. מדידה צרה או מוטה של הישגים מדעיים יכולה לעודד תהליכים מזיקים. כמו כן כל מערכת, מתוחכמת ככל שתהיה, עלולה להיות חשופה לעיוותים כתוצאה מניסיונות התאמה של התנהגות הנמדדים למערכת הנדונה.
- עם כל האמור ובהתחשב במגבלות הידועות, עיבוד נכון של נתונים ביבליומטרים מספק מידע רב ערך, המשמש גופים שונים ומהווה בסיס לקבלת החלטות מימון ותקצוב חשובות. כאמור לעיל, למרות המגבלות של מדדי הציטוטים, נטען כי קיימת התאמה טובה בין המצוינות של חוקרים כפי שהיא נמדדת על פי הערכת עמיתים ומדדים נוספים למצוינות, לבין מעמדם על פי מדדי הציטוטים של פרסומיהם. כמו כן, ככל שבסיס הנתונים יותר רחב וההערכות מתייחסות, למשל, למדינות, כן קטן החשש לשגיאות ולהטיות הנלוות לכך.

בפרק זה יוצגו תוצאות המבוססות על כמה מדדי ציטוטים, האמורים לייצג מצוינות מחקרית. המטרה היא, בראש ובראשונה, להדגים סוגיות הנוגעות למגבלות המדדים, אך גם את מעמדן המחקרי של האוניברסיטאות בישראל על פי מדדים אלה. אין כוונה להציג דירוג ראוי של האוניברסיטאות, מאחר והתוצאות עלולות להיות מוטות לכוון זה או אחר, מסיבות שצוינו לעיל, וקיימת סכנה בשימוש לא מושכל של התוצאות. **ראוי לחזור ולהדגיש כי, בהשוואות בין מדינות ובין אוניברסיטאות על בסיס נתונים ביבליומטרים, יש לנהוג במשנה זהירות בניתוח התוצאות ובמשמעותן.**

המדדים שיוצגו כוללים ממוצעי ציטוטים למאמר, מספרי ציטוטים, מדד H של המדינות ומספרי מאמרים בתחומים שונים. יוצגו תוצאות דירוג המדינות הראשונות בעולם בתחומים שונים, סיכום השוואתי על מקומה של ישראל בעולם ומבט השוואתי על האוניברסיטאות בישראל לפי מדדי ציטוטים. כמו כן, יידונו סוגיות בהשוואות בין מדינות ובין אוניברסיטאות. התוצאות מבוססות על שני מאגרי המידע הידועים ביותר ומתייחסות למאמרים שהתפרסמו בפרקי זמן ארוכים יחסית, כלהלן:

• [1] **ISI Web of Knowledge**, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

• [2] **Scopus**, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

הכוונה היא לבחון בעיקר את הישגי העבר, לא להצביע על תהליכים שהשפעתם תורגש רק בעתיד. תמונת מצב מפורטת המצביעה על תהליכים לאורך זמן ומבוססת על מאגר [1] ניתנת במראה מקום [3]. ניתן לצפות כי חלק מהתוצאות המתקבלות משני מאגרי המידע יהיו שונות, זאת מכמה סיבות:

- הגדרת התחומים בשני המאגרים אינה זהה, אם כי בתחומים רבים היא דומה.
- קיים שוני בכתבי העת אליהם מתייחסים הנתונים בשני המאגרים.
- קיים שוני מסוים גם בפרקי הזמן אליהם מתייחסים הנתונים.
- כמו כן, ראוי לציין כי קיימים פרמטרים שונים העלולים להטות את התוצאות, כמתואר להלן.
- **גבול תחתון למספר הפרסומים**, שנקבע על מנת למנוע הטיות על ידי מדינות עם מספר פרסומים קטן. בהמשך, נבחרו גבולות תחתונים כך שיכללו את ישראל, אך חשוב להדגיש כי גבולות תחתונים יותר נמוכים היו עשויים לשנות במידת מה את דירוגה של ישראל בכמה תחומים.
- **נורמליזציה של מספרי הפרסומים**, או מספרי הציטוטים, יחסית לגודל האוכלוסייה במדינה, למשל התייחסות למספר פרסומים למיליון נפש. בהיות ישראל מדינה בעלת אוכלוסייה קטנה, נורמליזציה כזו הייתה עשויה להגביר את הישגיה, אולם בהמשך יוצגו תוצאות ללא נורמליזציה.
- **הגדרת התחומים**. הגדרת תחומים צרים יכולה להצביע על הישגים גבוהים, אם כי נקודתיים. הגדרת תחומים רחבים עלולה לגרום להטיות עקב השפעה דומיננטית של תחומי משנה מסוימים. לקבלת תמונה כללית ככל שניתן על מקומה של ישראל נבחרו כמה תחומים רחבים, בכמה מהם תוצג גם השפעה של תחומי משנה. כמה תחומים, כמו מדעי הרוח, אינם מתאימים למדדי ציטוטים.
- **פרקי הזמן**. התייחסות לפרקי זמן קצרים יכולה גם היא להצביע על הישגים גבוהים, אך נקודתיים. על מנת לקבל תמונה כללית לאורך זמן, נבחרו פרקי זמן המתייחסים לתקופות ארוכות יחסית.
- **אופי המדדים הנבחרים**. כאמור לעיל, בהמשך נתייחס למדדים האמורים לייצג מצוינות, אם כי חלקם מושפעים גם מפרמטרים כמותיים. מדדים אלה כוללים ממוצעי ציטוטים למאמר, מספרי ציטוטים, מדד H של המדינות ומספרי מאמרים בתחומים שונים.

3.2 מקומה של ישראל בעולם, סיכום השוואתי

בכל המדדים שנמנו לעיל, פרט למדד ממוצעי ציטוטים למאמר, אין צורך בקביעת גבולות תחתונים למספרי מאמרים, או למספרי ציטוטים, מאחר והמדדים מייצגים בצורה זו אחרת גם פרמטרים כמותיים. בשונה מכך, בהתייחסות לדירוג מדינות לפי ממוצעי ציטוטים למאמר, יש צורך בקביעת גבולות תחתונים כאלה, למניעת הטיות המתהוות כתוצאה מהתחשבות במספרי מאמרים (או מספרי ציטוטים) קטנים במיוחד, במדינה.

להמחשת הצורך בגבול תחתון למספרי מאמרים נתייחס ללוח 3.1 המתאר מבט השוואתי בין מדינות העומדות בראש הדירוג לפי ממוצעי ציטוטים למאמר (ללא גבול תחתון כזה), לבין ישראל. רואים כי בתחומים רבים מספרי המאמרים במדינות העומדות בראש הדירוג קטן בכמה סדרי גודל מאלה של ישראל, שהיא עצמה מדינה קטנה. הדבר מצביע על היקף פעילות קטן במדינות אלה, שאינו מתאים להשוואה בין מדינות. התוצאות בלוח 3.1 מבוססות על מאגר [1] ISI Web of Knowledge, תמונה דומה מתקבלת גם מהמאגר [2] Scopus. בהמשך נתייחס לגבולות תחתונים למספרי ציטוטים, הנהיים למספרי הציטוטים בישראל. גבולות יותר גבוהים היו מוציאים את ישראל מהדירוג בעוד שגבולות יותר נמוכים היו עשויים לשנות במידת מה את דירוג ישראל בכמה תחומים.

להלן נתייחס לכמה היבטים כלליים ומאפיינים תחומיים של ארבעה מדדים שונים (ממוצעי ציטוטים למאמר, מספרי ציטוטים, מדד H של המדינות ומספרי מאמרים), בהשוואה בין שני מאגרי המידע [1] ISI Web of Knowledge ו-[2] Scopus. מקומה של ישראל בדירוג כלל התחומים לפי שני מאגרי המידע ושלושת המדדים של מספרי מאמרים, מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר מתואר בלוחות 3.2, 3.3, 3.4, בהתאמה. ראוי לציין כי מאחר וקיים שוני רב בנוהגי הפרסומים והציטוטים בין התחומים, להיקף הפעילות היחסי בכל אחד מהתחומים במדינות השונות יש השפעה רבה על הדירוג בכלל התחומים. השוואת הנתונים והתוצאות מצביעות על הנקודות הבאות.

לוח 3.1. דירוג מוטה של מדינות לפי ממוצעי ציטוטים למאמר, כתוצאה מאי התחשבות בגבול תחתון למספרי מאמרים. מקור: עיבוד מנתוני [1] ISI Web of Knowledge.

תחום	שם המדינה העומדת בראש	ממוצעי ציטוטים למאמר		מספרי מאמרים
		המדינה בראש ישראל	המדינה בראש ישראל	
מדע החומרים	אתיופיה	11.30	33.27	15
ביולוגיה, ביוכימיה	ברמודה	19.25	29.74	19
רפואה קלינית	קוסטה ריקה	12.53	25.35	465
כימיה	קוסטה ריקה	15.28	22.76	133
כלכלה	בוליביה	9.65	17.14	7
פיסיקה	בוסניה	12.24	16.37	102
מדעי החברה	גיאורגיה	4.08	10.39	70
הנדסה	אקוודור	5.81	9.12	52
מתמטיקה	סרי לנקה	3.80	8.28	25

- **השוני בממוצעי ציטוטים למאמר אינו גדול יחסית.** כצפוי, קיים שוני במספרי המאמרים ובמספרי הציטוטים בשני המאגרים, המספרים במאגר Scopus גדולים יותר באופן משמעותי.
 - **מקומן של מדינות רבות בשני המאגרים הוא דומה.** מקומה של ישראל לפי Web of Knowledge ו- Scopus (בהתאמה) לפי מספרי מאמרים הוא – (22, 22), לפי מספרי ציטוטים – (19, 17) ולפי ממוצעי ציטוטים למאמר – (11, 9). כמו כן בהנחה שמבין שלשת המדדים, משקל מרכיב המצוינות הגבוה ביותר הוא במדד ממוצעי ציטוטים למאמר והמשקל הנמוך ביותר הוא במדד מספרי המאמרים, רואים כי ככל שעולה משקלו של מרכיב המצוינות, כן עולה מקומה של ישראל בדירוג. סיכום השוואתי של שני מדדי הציטוטים, וכן של מקומה של ישראל בעולם לפי מדדים אלה ושני מאגרי המידע, מוצגים בלוחות הבאים:
- לוח 3.5 : ממוצעי ציטוטים למאמר ומספרי ציטוטים בישראל.
- לוח 3.6 : מקומה של ישראל בעולם, לפי ממוצעי ציטוטים למאמר ומספרי ציטוטים.

לוח 3.2. דירוג כלל התחומים לפי מספרי מאמרים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר מאמרים	מדינה	מספר מאמרים	מדינה	
4,052,816	ארה"ב	2,967,957	ארה"ב	1
1,215,927	סין	770,252	יפן	2
1,198,879	יפן	762,599	גרמניה	3
1,134,839	בריטניה	719,971	סין	4
1,078,356	גרמניה	679,394	אנגליה	5
781,988	צרפת	542,293	צרפת	6
599,602	קנדה	430,856	קנדה	7
579,114	איטליה	409,232	איטליה	8
423,791	ספרד	315,420	ספרד	9
402,701	רוסיה	284,250	אוסטרליה	10
376,906	אוסטרליה	267,319	רוסיה	11
376,276	הודו	266,230	הודו	12
329,111	הולנד	254,599	דרום קוריאה	13
315,392	דרום קוריאה	239,892	הולנד	14
240,309	שוודיה	190,801	ברזיל	15
234,947	שווייץ	174,052	שוודיה	16
230,272	ברזיל	172,904	שווייץ	17
229,301	טאיוואן	162,197	טאיוואן	18
206,235	פולין	144,559	פולין	19
179,544	בלגיה	138,345	טורקיה	20
162,252	טורקיה	130,614	בלגיה	21
147,884	Israel	108,706	ישראל	22

לוח 3.3. דירוג כלל התחומים לפי מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
75,766,251	ארה"ב	46,796,090	ארה"ב	1
18,030,898	בריטניה	9,979,737	אנגליה	2
15,140,549	גרמניה	9,960,100	גרמניה	3
12,485,837	יפן	7,877,699	יפן	4
10,475,265	צרפת	6,660,630	צרפת	5
8,825,916	קנדה	5,619,293	קנדה	6
7,169,107	איטליה	4,770,753	איטליה	7
5,634,691	הולנד	4,227,779	סין	8
4,986,938	אוסטרליה	3,687,829	הולנד	9
4,623,796	ספרד	3,359,748	אוסטרליה	10
4,391,015	שווייץ	3,256,075	ספרד	11
4,328,817	סין	2,873,881	שווייץ	12
4,008,063	שוודיה	2,548,046	שוודיה	13
2,596,630	בלגיה	1,767,799	דרום קוריאה	14
2,217,068	דרום קוריאה	1,756,586	בלגיה	15
2,186,505	דנמרק	1,622,708	סקוטלנד	16
2,143,484	ישראל	1,497,065	הודו	17
		1,470,961	דנמרק	18
		1,363,975	ישראל	19

לוח 3.4. דירוג כלל התחומים לפי ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
19.44	שווייץ	16.86	שווייץ	1
18.08	ארה"ב	16.00	ארה"ב	2
18.04	דנמרק	15.95	דנמרק	3
17.68	הולנד	15.60	הולנד	4
16.95	שוודיה	15.52	סקוטלנד	5
15.54	קנדה	14.92	אנגליה	6
15.48	בריטניה	14.86	שוודיה	7
15.09	בלגיה	13.65	בלגיה	8
14.75	ישראל	13.25	קנדה	9
		13.25	גרמניה	10
		12.74	ישראל	11

לוח 3.5. ממוצעי ציטוטים למאמר ומספרי ציטוטים בישראל, השוואה בין שני מאגרי המידע

מספרי ציטוטים			ממוצעי ציטוטים למאמר		
Scopus	Web of Knowledge	תחום	Scopus	Web of Knowledge	תחום
2,143,484	1,363,975	כל התחומים	14.75	12.74	כל התחומים
558,160	331,683	רפואה קלינית	24.22	24.41	ביולוגיה
509,056	127,624	ביולוגיה	17.69	15.28	כימיה
258,415	152,655	פיסיקה	13.81	12.53	רפואה קלינית
153,355	130,041	כימיה	14.42	12.24	פיסיקה
105,142	41,840	הנדסה	10.19	11.30	מדעי החומרים
98,680	19,361	מתמטיקה	9.65	6.95	כלכלה
96,307	22,432	מדעי המחשב	8.17	5.81	הנדסה
63,926	27,250	מדעי החומרים	11.18	5.11	מדעי המחשב
26,048	24,795	מדעי החברה	5.84	4.08	מדעי החברה
14,945	12,751	כלכלה	8.05	3.80	מתמטיקה

לוח 3.6. מקום ישראל בעולם לפי ממוצעי ציטוטים למאמר ומספרי ציטוטים, השוואה בין המאגרים

מספרי ציטוטים			ממוצעי ציטוטים למאמר		
Scopus	Web of Knowledge	תחום	Scopus	Web of Knowledge	תחום
17	19	כל התחומים	9	11	כל התחומים
10	11	מדעי החברה	3	3	מדעי המחשב
11	12	מתמטיקה	3	6	הנדסה
14	14	כלכלה	3	6	מתמטיקה
16	14	ביולוגיה	4	6	פיסיקה
15	15	מדעי המחשב	5	4	כימיה
18	17	פיסיקה	5	4	מדע החומרים
17	19	רפואה קלינית	8	5	ביולוגיה
21	21	כימיה	9	2	כלכלה
20	22	הנדסה	10	11	מדעי החברה
24	23	מדעי החומרים	11	12	רפואה קלינית

כאמור לעיל, קיים שוני במספרי הציטוטים בשני המאגרים, עקב השוני בהגדרת התחומים, בכתבי העת ובפרקי הזמן. הנחת גבולות תחתונים יותר נמוכים למספרי ציטוטים היו מורידים את דירוגה של ישראל במדעי החברה (5-8 מקומות), ברפואה קלינית (4-6 מקומות) ובמתמטיקה (4-5 מקומות). בתחומים אחרים השינוי הוא יותר קטן. רואים כי בתחומים רבים קיימת התאמה טובה בין שני המאגרים, במקומה של ישראל לפי המדדים של מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר.

התוצאות מצביעות על המקומות המאוד מכובדים של ישראל, בין 10 המדינות הראשונות בעולם בתחומים רבים, לפי מדד ממוצעי ציטוטים למאמר. כמו כן, ישראל כלולה בין 20 המדינות הראשונות בעולם בתחומים רבים לפי מדד מספרי ציטוטים, המושפע במידה רבה גם מהיקף הפעילות.

מקומה של ישראל בתחומים שונים לפי מדד H של המדינה, בהשוואה לארה"ב שהיא בעלת מדד H הגבוה ביותר, מוצג בלוח 3.7. כאן באה לביטוי לא רק מצוינות המדינה (לפי מספרי ציטוטים למאמר) אלא גם התפוקה המחקרית (לפי מספרי מאמרים). בהיות ישראל מדינה קטנה, צפוי כי מספרי המאמרים יהיו גם הם קטנים יחסית, בהשוואה למדינות אחרות. ניתן לראות כי למרות האמור, ישראל מדורגת במקומות 10-18 בכל התחומים לפי מדד H.

לוח 3.7. מקומה של ישראל בתחומים שונים לפי מדד H של המדינה, בהשוואה לארה"ב
מקור : Scopus

תחום	מקום	מדינה	מספרי מאמרים	מדד H
כל התחומים	1	ארה"ב	4,318,928	1,048
	14	ישראל	154,402	315
ביוכימיה, גנטיקה, ביולוגיה מולקולרית	1	ארה"ב	712,221	670
	14	ישראל	21,739	207
כימיה	1	ארה"ב	226,975	389
	16	ישראל	9,092	114
פיסיקה	1	ארה"ב	313,626	411
	13	ישראל	18,599	141
רפואה	1	ארה"ב	1,248,907	701
	16	ישראל	42,973	198
מדעי המחשב	1	ארה"ב	187,862	349
	10	ישראל	10,175	103
מדעי החומרים	1	ארה"ב	160,319	281
	17	ישראל	6,438	84
כלכלה, אקונומטריה, מימון	1	ארה"ב	52,979	199
	14	ישראל	1,726	47
הנדסה	1	ארה"ב	441,632	368
	18	ישראל	13,431	98
מתמטיקה	1	ארה"ב	155,458	239
	12	ישראל	13,464	88
מדעי החברה	1	ארה"ב	61,952	186
	13	ישראל	5,307	47

לוח 3.8 מראה כי לפי ממוצעי ציטוטים למאמר בשני מאגרי המידע, ישראל עולה על העולם בכל התחומים. יש התאמה טובה בין שני המאגרים בשיעור האחוזים בו עולה ישראל על העולם, בתחומים הבאים: מדעי החומרים – (66%, 58%), כימיה – (40%, 49%), פיסיקה – (39%, 47%), מקצועות הביולוגיה – (32%, 30%), כלכלה – (17%, 21%). לעומת זאת, קיימת אי-התאמה בעיקר בתחומים הבאים: מתמטיקה – (13%, 49%), רפואה – (-1%, 46%), הנדסה – (26%, 107%), מדעי המחשב – (42%, 96%), מדעי החברה – (-10%, 47%), כלל התחומים – (19%, 61%).

לבסוף, ראוי לציין כי התוצאות שהוצגו לעיל לא מתייחסות להשפעת הציטוטים העצמיים. לוח 3.9 מתאר את אחוז הציטוטים העצמיים בתחומים שונים בארה"ב, בריטניה וישראל, לפי המאגר Scopus. רואים כי שיעור הציטוטים העצמיים גבוה מאד בארה"ב וקטן יחסית בישראל, וכי הוא שונה מתחום לתחום.

לוח 3.8. השוואה בין העולם וישראל ויחס עולם/ישראל לפי ממוצעי ציטוטים למאמר בשני המאגרים

Scopus			Web of Knowledge			תחום
יחס	ישראל	העולם	יחס	ישראל	העולם	
1.61	14.75	9.15	1.19	12.55	10.57	כל התחומים
			1.32	33.22	25.21	ביולוגיה מולקולרית, גנטיקה
			1.14	19.25	16.9	ביולוגיה, ביוכימיה
1.30	24.22	18.56				ביוכימיה, גנטיקה, ביולוגיה מולקולרית
1.49	17.69	11.9	1.40	15.28	10.91	כימיה
1.46	13.81	9.49	0.99	12.53	12.64	רפואה קלינית
1.47	14.42	9.79	1.39	12.24	8.83	פיסיקה
1.58	10.19	6.43	1.66	11.30	6.79	מדעי החומרים
1.21	9.65	7.96	1.17	6.95	5.96	כלכלה
2.07	8.17	3.94	1.26	5.81	4.60	הנדסה
1.96	11.18	5.69	1.42	5.11	3.60	מדעי המחשב
1.47	5.84	3.98	0.90	4.08	4.52	מדעי החברה
1.49	8.05	5.40	1.13	3.80	3.37	מתמטיקה

לוח 3.9. שיעורי הציטוטים העצמיים [%] בתחומים שונים בארה"ב, בריטניה וישראל, לפי Scopus

מדינה	תחום	מספרי ציטוטים	מספרי ציטוטים עצמיים	שיעורי ציטוטים עצמיים [%]
ארה"ב	כל התחומים	87,296,701	40,680,446	46.6
	ביולוגיה	22,287,502	11,216,141	50.3
	כימיה	5,361,124	1,906,121	35.6
	רפואה קלינית	26,065,226	12,548,425	48.1
	פיסיקה	5,238,978	2,027,387	38.7
	מדעי החומרים	2,168,080	712,239	32.9
	כלכלה	749,191	304,450	40.6
	הנדסה	4,309,891	1,539,208	35.7
	מדעי המחשב	2,444,476	777,575	31.8
	מדעי החברה	1,350,460	662,503	49.1
מתמטיקה	1,591,695	611,203	38.4	
בריטניה	כל התחומים	21,030,171	5,139,059	24.4
	ביולוגיה	4,763,855	1,023,616	21.5
	כימיה	1,373,666	326,977	23.8
	רפואה קלינית	6,580,348	1,553,269	23.6
	פיסיקה	1,358,755	357,305	26.3
	מדעי החומרים	595,157	147,569	24.8
	כלכלה	219,699	62,928	28.6
	הנדסה	833,656	209,951	25.2
	מדעי המחשב	434,301	100,228	23.1
	מדעי החברה	419,425	167,690	40.0
מתמטיקה	367,140	98,063	26.7	
ישראל	כל התחומים	2,484,606	383,457	15.4
	ביולוגיה	583,947	80,512	13.8
	כימיה	179,923	33,578	18.7
	רפואה קלינית	650,783	77,012	11.8
	פיסיקה	285,681	55,902	19.6
	מדעי החומרים	75,317	13,918	18.5
	כלכלה	18,343	2,453	13.4
	הנדסה	125,620	22,526	17.9
	מדעי המחשב	116,573	19,074	16.4
	מדעי החברה	33,135	8,869	26.8
מתמטיקה	115,756	25,611	22.1	

3.3 דירוג המדינות הראשונות בעולם לפי מדדי ציטוטים

להלן תוצג השוואה בין דירוגי המדינות המקדימות וכוללות את ישראל, לפי שני מאגרי המידע והמדדים של מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר, עבור התחומים העיקריים הבאים:

- לוח 3.10 : תחומי הביולוגיה.
- לוח 3.11 : תחום הכימיה.
- לוח 3.12 : תחום הפיסיקה.
- לוח 3.13 : תחום מדעי החומרים.
- לוח 3.14 : תחום ההנדסה.
- לוח 3.15 : תחום מדעי המחשב.
- לוח 3.16 : תחום המתמטיקה.
- לוח 3.17 : תחום הכלכלה והעסקים.
- לוח 3.18 : תחום הרפואה.
- לוח 3.19 : מדעי החברה.

בסעיף זה התייחסנו עד עתה לפרק זמן ארוך יחסית. כאשר רוצים לבחון תהליכים לאורך זמן, יש להשוות בין פרקי זמן קצרים יותר, כמה דוגמאות לכך מוצגות להלן. מבט השוואתי על מקומה של ישראל בעולם, לפי ממוצעי ציטוטים למאמר בתחומים שונים, בשלושה פרקי זמן שונים, 1984-1988, 1994-1998, 2004-2008, מוצג בלוח 3.20 [3]. רואים כי ברוב התחומים חלה ירידה במקומה של ישראל במהלך השנים, אם כי בכמה תחומים היא לא משמעותית. ראוי לציין כי קיים שוני מסוים בין הנתונים שהוצגו בלוחות הקודמים לבין אלה המוצגים כאן, המבוססים על מראה מקום [3], זאת מאחר ובמראה מקום [3] מתייחסים לפרקי זמן שונים ולהנחת גבולות תחתונים שונים. מבט השוואתי על יחסי עולם/ישראל לפי ממוצעי ציטוטים למאמר בפרקי הזמן 1981-2008, 2000-2010, 2004-2008, מוצג בלוח 3.21 [3]. רואים כי קיים שוני מסוים, אם כי לא משמעותי, בין פרקי הזמן השונים. ראוי לציין כי מקומה של ישראל בעולם הוא גבוה גם בתחומים משניים בעלי ממוצע לא גבוה של ציטוטים למאמר. לדוגמה, בתחום העיקרי הנדסה ישראל מדורגת במקום הראשון בעולם (!) בתחום המשני הנדסה אווירונאוטית ומקום שני בעולם בתחום המשני מערכות בקרה.

לוח 3.10. תחומי הביולוגיה, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר*

תחומי הביולוגיה, מספרי ציטוטים

Scopus ביוכימיה, גנטיקה, ביולוגיה מולקולרית		Web of Knowledge ביולוגיה מולקולרית וגנטיקה		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
19,537,694	ארה"ב	4,083,746	ארה"ב	1
4,143,590	בריטניה	834,522	אנגליה	2
3,619,931	גרמניה	773,575	גרמניה	3
3,500,559	יפן	588,065	יפן	4
2,530,974	צרפת	506,872	צרפת	5
2,049,909	קנדה	385,559	קנדה	6
1,680,786	איטליה	266,572	איטליה	7
1,254,506	הולנד	234,243	שווייץ	8
1,042,726	שווייץ	224,343	הולנד	9
1,008,957	אוסטריה	185,749	אוסטריה	10
985,927	שוודיה	171,162	ספרד	11
949,174	ספרד	162,232	סקוטלנד	12
613,627	בלגיה	161,930	שוודיה	13
597,494	סין	127,624	ישראל	14
556,730	דנמרק			15
509,056	ישראל			16

תחומי הביולוגיה, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus ביוכימיה, גנטיקה, ביולוגיה מולקולרית		Web of Knowledge ביולוגיה מולקולרית וגנטיקה		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
29.86	שווייץ	34.81	שווייץ	1
28.17	ארה"ב	34.75	סקוטלנד	2
25.81	הולנד	34.20	אנגליה	3
25.65	בריטניה	33.67	ארה"ב	4
25.26	דנמרק	33.22	ישראל	5
24.55	סינגפור			6
24.27	קנדה			7
24.22	ישראל			8

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.11. כימיה, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר*

כימיה, מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
4,548,204	ארה"ב	4,063,800	ארה"ב	1
1,637,414	יפן	1,292,766	יפן	2
1,520,963	גרמניה	1,272,783	גרמניה	3
1,163,752	בריטניה	1,152,630	סין	4
984,858	צרפת	804,018	צרפת	5
897,569	סין	797,709	אנגליה	6
677,064	ספרד	547,839	ספרד	7
622,852	איטליה	498,687	איטליה	8
537,978	קנדה	428,197	קנדה	9
432,977	הודו	421,687	הודו	10
381,911	שווייץ	337,774	דרום קוריאה	11
358,554	הולנד	327,726	הולנד	12
317,172	דרום קוריאה	310,356	שווייץ	13
285,702	שוודיה	223,239	אוסטרליה	14
260,771	אוסטרליה	214,202	שוודיה	15
246,491	רוסיה	207,594	רוסיה	16
214,996	פולין	196,954	פולין	17
196,350	בלגיה	175,137	טאיוואן	18
179,437	טאיוואן	157,124	בלגיה	19
170,598	ברזיל	148,691	ברזיל	20
153,355	ישראל	130,041	ישראל	21

כימיה, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
20.23	ארה"ב	18.28	ארה"ב	1
19.96	שווייץ	17.95	הולנד	2
19.35	הולנד	17.24	שווייץ	3
17.94	שוודיה	15.28	ישראל	4
17.69	ישראל			5

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.12. פיסיקה, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר*

פיסיקה, מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
4,993,255	ארה"ב	2,819,912	ארה"ב	1
2,026,892	גרמניה	1,163,581	גרמניה	2
1,590,342	יפן	934,603	יפן	3
1,247,893	צרפת	736,387	צרפת	4
1,242,080	בריטניה	640,647	אנגליה	5
770,662	איטליה	633,315	סין	6
724,158	רוסיה	482,909	איטליה	7
716,732	סין	472,785	רוסיה	8
512,142	שווייץ	313,979	ספרד	9
499,873	קנדה	305,933	שווייץ	10
474,032	ספרד	281,199	קנדה	11
390,094	הולנד	258,418	דרום קוריאה	12
334,462	דרום קוריאה	227,440	הולנד	13
303,639	הודו	209,559	הודו	14
290,437	שוודיה	184,414	פולין	15
275,680	פולין	163,798	שוודיה	16
265,301	אוסטרליה	152,655	ישראל	17
258,415	ישראל			18

פיסיקה, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
17.47	שווייץ	15.52	שווייץ	1
16.39	ארה"ב	14.54	הולנד	2
15.63	הולנד	14.3	ארה"ב	3
14.42	ישראל	12.97	אנגליה	4
		12.45	גרמניה	5
		12.24	ישראל	6

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.13. מדעי החומרים, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר*

מדעי החומרים, מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
1,862,696	ארה"ב	840,995	ארה"ב	1
918,094	יפן	394,990	סין	2
803,120	גרמניה	359,331	יפן	3
650,804	סין	283,231	גרמניה	4
512,828	צרפת	198,211	אנגליה	5
504,929	בריטניה	186,715	צרפת	6
284,740	דרום קוריאה	159,084	דרום קוריאה	7
240,257	קנדה	110,192	הודו	8
235,863	הודו	88,650	קנדה	9
224,440	איטליה	87,250	ספרד	10
206,137	ספרד	82,260	איטליה	11
187,010	רוסיה	76,945	טאיוואן	12
165,059	הולנד	63,664	הולנד	13
152,613	טאיוואן	58,865	אוסטרליה	14
147,100	אוסטרליה	57,102	סינגפור	15
133,543	שווייץ	56,233	שווייץ	16
120,998	שוודיה	50,544	שוודיה	17
102,328	פולין	46,895	רוסיה	18
96,306	בלגיה	37,524	בלגיה	19
86,627	סינגפור	33,755	ברזיל	20
80,837	ברזיל	33,354	פולין	21
70,411	הון קונג	31,701	אוסטריה	22
70,059	אוסטריה	27,250	ישראל	23
63,926	ישראל			24

מדעי החומרים, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
12.07	הולנד	12.59	הולנד	1
11.37	ארה"ב	11.93	ארה"ב	2
11.14	שווייץ	11.45	שווייץ	3
10.2	אוסטרליה	11.30	ישראל	4
10.19	ישראל			5

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.14. הנדסה, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר*

הנדסה, מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
3,645,830	ארה"ב	1,235,102	ארה"ב	1
686,099	בריטניה	312,222	סין	2
640,788	יפן	253,947	אנגליה	3
542,898	סין	253,580	גרמניה	4
531,705	גרמניה	251,166	יפן	5
445,296	צרפת	216,205	צרפת	6
426,208	קנדה	178,909	קנדה	7
348,837	איטליה	174,749	איטליה	8
276,312	דרום קוריאה	129,954	טאיוואן	9
263,107	טאיוואן	124,235	דרום קוריאה	10
212,952	הולנד	117,201	ספרד	11
204,406	אוסטרליה	97,818	הודו	12
184,307	ספרד	96,385	אוסטרליה	13
169,899	שווייץ	85,296	הולנד	14
156,105	הון קונג	77,326	שווייץ	15
154,379	הודו	67,602	סינגפור	16
143,609	שוודיה	66,158	טורקיה	17
142,033	סינגפור	65,832	שוודיה	18
118,293	בלגיה	60,061	רוסיה	19
105,142	ישראל	57,704	בלגיה	20
		45,805	ברזיל	21
		41,840	ישראל	22

הנדסה, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
9.57	שווייץ	7.45	שווייץ	1
8.61	הולנד	6.41	בלגיה	2
8.17	ישראל	6.36	ארה"ב	3
		6.26	שוודיה	4
		6.23	הולנד	5
		5.81	ישראל	6

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.15. מדעי המחשב, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר *
מדעי המחשב, מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
2,041,460	ארה"ב	428,827	ארה"ב	1
350,612	בריטניה	73,134	אנגליה	2
282,108	גרמניה	71,363	גרמניה	3
236,802	צרפת	53,331	צרפת	4
235,211	קנדה	50,713	קנדה	5
197,136	סין	50,512	סין	6
194,057	יפן	43,553	יפן	7
183,721	איטליה	38,689	איטליה	8
121,445	טאיוואן	27,231	ספרד	9
116,725	הולנד	26,804	אוסטרליה	10
108,280	ספרד	26,078	שוודיה	11
108,200	אוסטרליה	24,055	טאיוואן	12
99,626	דרום קוריאה	23,595	דרום קוריאה	13
97,439	שווייץ	22,888	הולנד	14
96,307	ישראל	22,432	ישראל	15

מדעי המחשב, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
12.57	שווייץ	8.16	שוודיה	1
11.23	ארה"ב	6.01	ארה"ב	2
11.18	ישראל	5.11	ישראל	3

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.16. מתמטיקה, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים ומוצעי ציטוטים למאמר*

מתמטיקה, מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
1,353,754	ארה"ב	331,656	ארה"ב	1
381,051	גרמניה	95,474	צרפת	2
323,773	צרפת	87,860	סין	3
308,821	בריטניה	77,760	גרמניה	4
218,034	סין	57,217	אנגליה	5
217,996	איטליה	49,183	איטליה	6
180,553	יפן	47,031	קנדה	7
180,130	קנדה	39,525	ספרד	8
151,480	ספרד	35,773	יפן	9
119,420	רוסיה	26,364	אוסטרליה	10
98,680	ישראל	21,244	רוסיה	11
		19,361	ישראל	12

מתמטיקה, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
9.23	ארה"ב	4.78	ארה"ב	1
8.58	בריטניה	4.53	אנגליה	2
8.05	ישראל	4.5	אוסטרליה	3
		3.97	גרמניה	4
		3.96	צרפת	5
		3.80	ישראל	6

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.17. כלכלה, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר*
כלכלה, מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
607,664	ארה"ב	626,126	ארה"ב	1
174,750	בריטניה	123,966	אנגליה	2
57,149	קנדה	54,421	קנדה	3
45,381	הולנד	38,765	הולנד	4
43,508	גרמניה	36,207	גרמניה	5
34,353	צרפת	31,919	צרפת	6
32,604	אוסטרליה	31,152	אוסטרליה	7
23,700	ספרד	25,315	סין	8
23,308	איטליה	21,976	ספרד	9
22,050	שוודיה	19,689	איטליה	10
18,408	שווייץ	17,393	שוודיה	11
17,020	בלגיה	14,694	שווייץ	12
16,826	הון קונג	13,686	בלגיה	13
14,945	ישראל	12,751	ישראל	14

כלכלה, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
12.57	ארה"ב	9.16	ארה"ב	1
12.40	שווייץ	6.95	ישראל	2
12.32	סין			3
11.90	בריטניה			4
11.43	שוודיה			5
10.31	הולנד			6
10.24	הון-קונג			7
10.21	קנדה			8
9.65	ישראל			9

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.18. רפואה, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר*

רפואה, מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
22,597,952	ארה"ב	12,832,462	ארה"ב	1
5,620,650	בריטניה	2,773,053	אנגליה	2
3,771,148	גרמניה	2,364,114	גרמניה	3
2,832,257	יפן	1,749,979	יפן	4
2,723,680	קנדה	1,620,928	קנדה	5
2,554,732	צרפת	1,544,880	איטליה	6
2,368,287	איטליה	1,524,403	צרפת	7
2,032,564	הולנד	1,288,081	הולנד	8
1,562,407	אוסטרליה	966,755	אוסטרליה	9
1,331,184	שוודיה	817,972	שוודיה	10
1,137,020	ספרד	764,692	שווייץ	11
1,119,819	שווייץ	712,922	ספרד	12
890,200	בלגיה	605,252	בלגיה	13
705,590	דנמרק	465,571	סין	14
683,945	פינלנד	465,357	דנמרק	15
558,428	אוסטריה	427,946	דנמרק	16
558,160	ישראל	413,524	פינלנד	17
		382,613	אוסטריה	18
		331,683	ישראל	19

רפואה, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
19.93	הולנד	18.82	דנמרק	1
19.77	דנמרק	18.39	בלגיה	2
19.74	קנדה	17.97	שווייץ	3
19.73	שוודיה	17.71	ארה"ב	4
19.18	ארה"ב	17.53	שוודיה	5
17.41	שווייץ	17.50	קנדה	6
17.1	בלגיה	16.26	אנגליה	7
15.88	בריטניה	14.80	איטליה	8
15.43	אוסטרליה	14.65	אוסטריה	9
13.94	אוסטריה	13.47	גרמניה	10
13.81	ישראל	12.67	ספרד	11
		12.53	ישראל	12

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.19. מדעי החברה, דירוג המדינות הראשונות לפי מספרי ציטוטים וממוצעי ציטוטים למאמר*

מדעי החברה, מספרי ציטוטים

Scopus		Web of Knowledge		מקום
מספר ציטוטים	מדינה	מספר ציטוטים	מדינה	
1,106,035	ארה"ב	1,164,211	ארה"ב	1
335,862	בריטניה	253,143	אנגליה	2
123,598	קנדה	119,484	קנדה	3
85,107	אוסטרליה	86,793	אוסטרליה	4
71,785	גרמניה	65,732	הולנד	5
68,300	הולנד	49,160	גרמניה	6
36,701	צרפת	41,058	שוודיה	7
29,432	שוודיה	31,726	סקוטלנד	8
29,375	איטליה	25,220	סין	9
26,048	ישראל	24,795	צרפת	10
		20,922	ישראל	11

מדעי החברה, ממוצעי ציטוטים למאמר

Scopus		Web of Knowledge		מקום
ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	ממוצע ציטוטים למאמר	מדינה	
8.05	הולנד	5.87	הולנד	1
7.67	ארה"ב	5.83	ארה"ב	2
7.25	בלגיה	5.76	שוודיה	3
7.24	שוודיה	5.47	אנגליה	4
6.99	קנדה	5.04	קנדה	5
6.54	בריטניה	4.40	אוסטרליה	6
6.53	דרום קוריאה	4.08	ישראל	7
6.43	איטליה			8
5.93	אוסטרליה			9
5.84	ישראל			10

* עיבוד נתונים בהתבסס על המקורות הבאים :

[1] ISI Web of Knowledge, עבור תקופה של כ- 11 שנים, מתחילת שנת 2000 עד סוף 2010.

[2] Scopus, עבור תקופה של כ- 12 שנים, מתחילת שנת 1996 עד סוף 2007.

לוח 3.20. מבט השוואתי על מקומה של ישראל בעולם, לפי ממוצעי ציטוטים למאמר, בתחומים שונים בפרקי זמן שונים. מקור: עיבוד מנתוני ISI Web of Knowledge, [3]

מקומה של ישראל			תחום
2004-2008	1994-1998	1984-1988	
4	2	3	מדעי המחשב
4	2	1	כלכלה
5	3	3	מדעי החומרים
5	5	3	כימיה
7	4	9	ביולוגיה מולקולרית וגנטיקה
7	5	4	פיסיקה
8	6	5	ביולוגיה וביוכימיה
14	14	12	הנדסה
15	11	6	מדעי החברה
18	8	6	מתמטיקה
19	16	13	רפואה קלינית
13	12	10	כל התחומים

לוח 3.21. מבט השוואתי על יחסי עולם/ישראל, לפי ממוצעי ציטוטים למאמר, בתחומים שונים בפרקי זמן שונים. מקור: עיבוד מנתוני ISI Web of Knowledge, [3]

2004-2008	2000-2010	1981-2008	תחום
1.54	1.39	1.35	פיסיקה
1.46	1.66	1.52	מדעי החומרים
1.36	1.42	1.54	מדעי המחשב
1.33	1.40	1.38	כימיה
1.16	1.14	1.05	ביולוגיה, ביוכימיה
1.16	1.32	1.10	ביולוגיה מולקולרית, גנטיקה
1.10	1.13	1.20	מתמטיקה
1.10	1.26	1.21	הנדסה
1.09	1.17	1.28	כלכלה
1.02	0.99	0.84	רפואה קלינית
0.86	0.90	0.80	מדעי החברה

3.4 מגבלות המדדים הכמותיים בהערכת אוניברסיטאות

כתוצאה ממגבלות ופגמים שונים של המדדים הכמותיים שפורטו בפרק 2 ויידונו בתמצית גם בהמשך, השוואה בין אוניברסיטאות על בסיס מדדים אלה מהווה נושא מורכב ורגיש הדורש משנה זהירות. כמה מהסוגיות, השאלות והחסרונות הנוגעים להערכות כמותיות של מדינות, ונדונו לעיל, עלולים לבוא לביטוי יותר קיצוני בהערכות של אוניברסיטאות. סוגיות ושאלות אלה ראויות להתייחסות מעמיקה ומפורטת והן מהוות נושא לעבודה עתידית, בהמשך נתייחס בתמצית רק לכמה מהן. המטרה בסעיף זה היא להאיר כמה סוגיות הנוגעות להערכות המחקר באוניברסיטאות על ידי מדדים כמותיים.

התוצאות שהוצגו בסעיפים הקודמים ממחישות את השוני בנוהגי הציטוטים בין התחומים. מתמונת מדדי הציטוטים ניתן ללמוד רבות על היקף הפעילות ועל מידת הדומיננטיות של התחומים השונים באוניברסיטאות ועל מידת השפעתם על מעמדן של האוניברסיטאות. לדוגמה, נתייחס לשוני בין התחומים הבאים, בממוצעי ציטוטים למאמר בישראל, לפי שני מאגרי המידע, (לוח 3.8):

מאגר [1] ISI Web of Knowledge: ביולוגיה מולקולרית, גנטיקה – 33.22, מתמטיקה – 3.80.

מאגר [2] Scopus: ביוכימיה, גנטיקה, ביולוגיה מולקולרית – 24.22, מדעי החברה – 5.84.

כתוצאה מהשוני הרב בין התחומים, פעילות רחבה בתחומים בעלי ממוצע ציטוטים גבוה למאמר גורמת להעלאת מעמדו של המוסד. השפעה דומה יש גם לתחומים בעלי מספר ציטוטים גבוה, כמו רפואה.

להלן נתייחס בתמצית לכמה דוגמאות של מגבלות המדדים הכמותיים, הנוגעות להערכת האוניברסיטאות. בתחילה ראוי לציין כי רוב מכריע מבין פרסומי ישראל כולל מחברים מהאוניברסיטאות, חלק נכבד נוסף כולל מחברים מבתי חולים. על כן, מעמדה של ישראל לפי מדדים כמותיים נקבע במידה רבה לפי מדדי הפרסומים והציטוטים של האוניברסיטאות. בהקשר זה ראוי לציין כי בכמה אוניברסיטאות מספר הפרסומים ברפואה הוא גבוה במיוחד וכי חלק ניכר מפרסומים אלה נעשה עם מחברים-שותפים מבתי חולים.

דוגמה אחת למגבלות הנתונים המוצגים בהערכות המצוינות, נוגעת לתחום המתמטיקה. בבסיס הנתונים של מאגר ISI Web of Knowledge מוגדרת ה"מתמטיקה" כתחום הכולל בתוכו גם את תחום המתמטיקה השימושית. בשל אופי העבודה ומספר העוסקים בתחום המתמטיקה, אפילו מאמר מצטיין זוכה למספר ציטוטים קטן יחסית. בשונה מכך, בתחום המתמטיקה השימושית אין זה כך. על כן, הצגת הציטוטים למאמרים במתמטיקה יחד עם מתמטיקה שימושית אינה מייצגת בצורה נאותה הצטיינות ב"מתמטיקה".

דוגמה אחרת נוגעת לתחום מדעי המחשב, בסיס הנתונים של ISI בתחום זה אינו מתאים לבחינת הצטיינות בתחום. עיקר המאמרים המצטיינים בתחום מדעי המחשב מתפרסמים בכנסים הנחשבים כמובילים. אחוז המאמרים המתקבלים לפרסום, מכלל המאמרים המוגשים לכנסים כאלה, הוא נמוך יחסית. בסיס הנתונים המשקף היטב את מאמרי הכנסים המובילים במדעי המחשב הוא CiteSheer, אך למרבה הצער בסיס נתונים זה אינו משוכלל דיו כדי לנתח הבדלים בין מדינות כפי שזה נעשה בבסיס הנתונים של ISI.

בהיבט כללי, קיימות שאלות שונות הנוגעות לסיווג והגדרת התחומים, כפי שהיא נעשית במאגרי המידע, ולחלוקה לתחומי משנה בתוך התחומים העיקריים. נתייחס לדוגמה לכמה סוגיות הנוגעות לתחום ההנדסה, שהינו תחום רחב מאד הכולל תחומי משנה רבים עם שוני משמעותי בנוהגי הציטוטים. כתוצאה מסיבות היסטוריות, היה נהוג בעבר להתייחס בתוך תחום ההנדסה לתחומי משנה קלאסיים כמו הנדסה אזרחית, הנדסת מכונות, הנדסת חשמל וכדומה. אולם, במהלך רבע המאה האחרון עבר זמנה של חלוקה מיושנת זו לתחומי משנה ולמעשה העבודה שנעשית בתחומים השונים כוללת נושאים שונים החוצים גבולות של התחומים הקלאסיים. אלה נושאים מגוונים ושונים החל מקנה מידה גדול (רמת המקרו) דרך קנה מידה קטן (רמת המיקרו) עד לקנה מידה זעיר (רמת הנאנו).

החדירה העמוקה של תחומי המדעים לתחום ההנדסה, יחד עם פיתוח ויצירת טכנולוגיות מודרניות, גרמו לשינויים מהפכניים בתחום ההנדסה ולכך שהתחום שינה את פניו כליל בשנים האחרונות. על כן, סיווג כל מה שנעשה בתחום זה תחת הכותרת הכללית "הנדסה" אינו נכון, הן מנקודת ראות בסיסית והן מנקודת ראות מושגית. בסיכום, אין זה נכון להתייחס לתחום ההנדסה כמקשה אחת. הדרך הראויה היא להתייחס לתחומי משנה ונושאים המוגדרים בצורה יותר טובה ומשקפים בצורה יותר נכונה מחקר הנדסי מודרני באוניברסיטאות

באשר להתייחסות המאגרים הקיימים לתחום ההנדסה, ראוי לציין כי תחומי עיסוק רבים בהנדסה מוגדרים כתחומי משנה נפרדים שאינם נכללים במסגרת התחום העיקרי הנדסה. כמו כן, בדומה לתחומים העיקריים, קיים שוני רב בנוהגי הציטוטים גם בין תחומי המשנה. לדוגמה, השוני בין כמה תחומי משנה של ההנדסה, בממוצעי ציטוטים למאמר בישראל הוא (לפי מאגר [2] Scopus):

הנדסה ביו-רפואית – 21.60.

מערכות בקרה – 12.53.

הנדסת מכונות – 7.54.

הנדסת חשמל – 6.88.

הנדסה אזרחית ומבנים – 5.87.

הנדסת תעשייה וייצור – 4.10.

כתוצאה מהשוני הרב בין תחומי המשנה, ברור שפעילות רחבה בתחומי משנה בעלי ממוצע ציטוטים גבוה למאמר (כמו הנדסה ביו-רפואית) גורמת להעלאת מעמדו של תחום ההנדסה במוסד. לעומת זאת, פעילות רחבה בתחומי משנה בעלי ממוצע ציטוטים נמוך יותר למאמר (כמו הנדסת תעשייה וייצור) תגרום להשפעה הפוכה, גם אם המעמד הבינלאומי של האוניברסיטה בתחום משני זה הוא גבוה. מסקנה אחת מתבקשת היא שאין זה נכון להתייחס לתחום ההנדסה כולו בצורה אחידה.

סוגיות נוספות נוגעות להיקף הפעילות בתחומים השונים ולקביעת גבולות תחתונים מתאימים למספרי מאמרים (או למספרי ציטוטים). להדגמת האמור נתייחס לנתונים של כמה תחומים, המבוססים על המאגר [1] ISI Web of Knowledge. בתחום מדעי החברה מספרי הציטוטים הגבוהים ביותר הם באוניברסיטה העברית ובאוניברסיטת תל אביב, בעוד שהמספרים הגבוהים של ממוצעי ציטוטים למאמר הם במכון ויצמן ובטכניון. אולם, השוני בין המוסדות במספרי המאמרים (או מספרי הציטוטים) הוא גדול מאד. לו הייתה נערכת השוואה בין המוסדות והיה נקבע גבול תחתון למספרי מאמרים (כפי שמקובל בהשוואה בין מדינות), חלק מהמוסדות לא היו נכללים בהשוואה זו. קביעת גבול

תחתון מסוים הייתה מותירה בהשוואה רק את האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת תל אביב ואוניברסיטת חיפה. בדומה לכך, בתחום ההנדסה מספרי הציטוטים הגבוהים ביותר הם בטכניון ובאוניברסיטת תל אביב, בעוד שהמספרים הגבוהים של ממוצעי ציטוטים למאמר הם באוניברסיטה העברית ובמכון ויצמן. גם במקרה זה, לו הייתה נערכת השוואה בין המוסדות והיה נקבע גבול תחתון מסוים, רק הטכניון ואוניברסיטת תל אביב היו נותרים בהשוואה. דוגמא נוספת היא בתחום הביולוגיה המולקולרית וגנטיקה בו מספר הציטוטים הגבוה ביותר הוא במכון ויצמן אולם אוניברסיטת בר-אילן עם מספר ציטוטים (או מאמרים) קטן יחסית, מקדימה את מכון ויצמן בממוצע הציטוטים למאמר. דוגמאות אלה ואחרות ממחישות שוב את הצורך בהירות, במבט רחב ובהבנת משמעות התוצאות, הדרושים בניתוח המדדים הכמותיים.

- להלן תמצית של כמה מהמסקנות העיקריות העולות מהדיון בסעיף זה.
- קיים שוני משמעותי בנוהגי הציטוטים, לא רק בין התחומים העיקריים, אלא גם בין תחומי המשנה של תחומים אלה. שוני זה עלול לגרום לתמונה מוטה, לא נכונה או מעוותת על האוניברסיטאות.
 - קיים שוני משמעותי במעמדן של האוניברסיטאות בתחומים השונים לפי כל אחד מהמדדים, על כן, התייחסות למדד אחד, זה או אחר, עלולה גם היא לגרום להטיות שונות. לקבלת תמונה נכונה יש להתייחס לכמה מדדים, וכמו כן, לפרש בהירות ובצורה נכונה את משמעותם ומגבלותיהם.
 - השוני בין המוסדות במספרי המאמרים (או מספרי הציטוטים) הוא גדול מאד. לו הייתה נערכת השוואה בין המוסדות והיה נקבע גבול תחתון למספרי מאמרים (כפי שמקובל בהשוואה בין מדינות), חלק מהמוסדות לא היו נכללים בהשוואה זו.
 - להיבטים הנזכרים משנה חשיבות לאור העובדה שאוכלוסיות האוניברסיטאות הן קטנות יחסית לאוכלוסיות של מדינות, ועל כן רגישות יותר להטיות אלה או אחרות.
 - **בסיכום, ניתוח המדדים הכמותיים המבוססים על מאגרי המידע דורש זהירות, מבט רחב והבנת משמעות התוצאות. מדדים אלה לא מהווים בסיס טוב להשוואה בין מוסדות או לדירוג שלהם.**

3.5 מראי מקום

1. "ISI Web of Knowledge", the Thomson Corporation, 2010.
2. "SJR – SCImago Rank", developed from the Scopus database, Elsevier 2010.
3. ג' ד., אבן-זוהר י., זלמנוביץ ב., לק ע., שפסקי ג., "תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: פרסומים מדעיים בהשוואה בינלאומית", מוסד נאמן, 2011.
4. ג' ד., שומאף מ., אילן י., שפסקי ג. "מעמד של ישראל והטכניון בהשוואה למדינות ומוסדות נבחרים בעולם על פי מדדים ביבליומטריים", מוסד נאמן, 2006.

4. הערכות איכותיות

4.1 מבוא

כמתואר לעיל, הערכות איכות ומצוינות אקדמית מהוות נושא מורכב ורב פנים לגבי תחומים מסוימים, לגבי מוסדות ולגבי כלל המערכת. במקרים רבים הערכות כמותיות נעשות תחת מגבלות והסתייגויות, איכות ומצוינות לא תמיד ניתנות למדידה אמתית. להערכות איכותיות תפקיד מרכזי במקרים אלה כמו גם במקרים אחרים והן כוללות, בין השאר, את הגישות הבאות:

- **הערכת עמיתים (peer review)** היא השיטה הוותיקה והחשובה ביותר להערכת איכות מחקרים. הערכות עמיתים יכולות להיעשות במסגרות שונות, למשל על ידי מעריכים בודדים או על ידי התרשמות של ועדות להערכת איכות ההוראה והמחקר. הן מהוות כלי חשוב ומקובל, נחשבות אמינות ונמצאות בשימוש נרחב באקדמיה. למרות חשיבותן, הערכות עמיתים נמצאות תחת ביקורת, מאחר והן עלולות לגרום להטיות סובייקטיביות.

- **משאלי סטודנטים** מהווים דרך מקובלת להערכת איכות ההוראה, עם כל המגבלות הכרוכות בכך.

- **הערכת מעסיקים** מספקת מידע על האוניברסיטאות המוערכות ביותר על ידי המעסיקים המובילים של בוגרי האוניברסיטאות, וכן על האוניברסיטאות שבוגריהן יועדפו בקבלה לעבודה.

עולם ההשכלה הגבוהה הופך להיות יותר ויותר בעל היבטים גלובאליים, על כן הערכות אקדמיות מתייחסות היום במידה רבה גם להיבטים אלה. כמו כן, בעולם מתפתחת דרישה לאחריותיות (accountability) של מערכות ההשכלה הגבוהה, שנועדה להבטיח כי המערכת בכלל, והמוסדות בפרט, עושים שימוש נכון במשאבים שמעמידים לרשותם וכי הם תורמים גם להשגת יעדים לאומיים.

תנאי הכרחי לאיכות ומצוינות אקדמית הוא סגל אקדמי איכותי. נהוג להפריד בין הערכות המחקר לבין הערכות ההוראה, אם כי קיימים קשרי גומלין בין שני הנושאים. מצוינות מחקרית באה לביטוי בעמידה במדדים בינלאומיים מחמירים של איכות, רק חלק קטן יחסית מכלל המוערכים עומדים בסף גבוה זה. בהערכת איכות ההוראה קיימת ציפייה לעמידה בסף מינימאלי, גבוה ככל שניתן, של איכות אקדמית של כלל המוסדות המוערכים. בהתאם לכך, נהוג להתייחס למצוינות מחקרית ברמה בינלאומית ולאיכות הוראה ברמה לאומית.

בסעיף 4.2 להלן נדונות סוגיות הנוגעות להערכות האיכות האקדמית בישראל ומוצגות תוצאות הערכות איכות הלימודים בתחומים שונים, כפי שהן משתקפות בדוחות ועדות הערכה בינלאומיות שפעלו בשנים האחרונות ביזמת המועצה להשכלה גבוהה. בסעיף 4.3 ניתנת סקירה תמציתית על "השפעת" האוניברסיטאות, מעבר להישגים האקדמיים, המתמקדת בכמה היבטים הנוגעים לתרומה לתעשייה ולטכנולוגיה. בסעיף 4.4 נדונות כמה סוגיות הנוגעות להערכות של חברי סגל בודדים.

4.2 הערכות האיכות האקדמית בישראל

בקרת איכות חיצונית היא חיונית לכל אוניברסיטה, כי רק על ידי קבלת חוות דעת בלתי משוחדת של מדענים מובילים בעולם באותו תחום יכולה האוניברסיטה ללמוד על איכותה, מידת הצטיינותה ומיקומה היחסי בעולם. חלק מהמוסדות (מכון ויצמן, הטכניון, אוניברסיטת בן-גוריון) מקיימים כבר שנים רבות בקרת איכות על ידי ועדות הערכה בינלאומיות. יש מקום שגם מוסדות אחרים יאמצו

מערכות דומות, המתאימות לצרכיהן. להלן כמה היבטים הנוגעים להערכות איכותיות, כפי שהם באים לביטוי בהמלצותיה של וועדת שוחט [1].

לפי המלצות הוועדה יש לעודד מערכי בקרה פנימיים במוסדות, אך אלה אינם תחליף למערך חיצוני יעיל, אלא משלימים לו. כדי שמערך חיצוני יהיה אפקטיבי עליו להיות תקף, מקיף, שקוף ועדכני. פרסום המידע בדבר איכות המחקר וההוראה במוסדות השונים הוא הכרחי לבחירה מושכלת של התלמידים, להבטחת איכות המחקר, ולקיום תחרות אמת במונחי איכות. כדי לשמר את עצמאותה של מערכת הבקרה מציעה וועדת שוחט לקיימה, לפחות בשלב זה, במסגרת המלי"ג כך שסמכויות התקצוב של הות"ת יוכלו לסייע באכיפת תקני האיכות על המוסדות. חשוב שוועדות ההערכה יורכבו בעיקרן ממומחים בינלאומיים, ושתיערך השוואה לסטנדרטים הבינלאומיים בכל תחום. הזיקה למלי"ג ולות"ת חשובה בכך שגופי הרגולציה יעשו שימוש בתוצאות הערכת האיכות ויטמיעו אותן במסגרת תחומי פעילותן, דהיינו, אישור תכניות לימוד או סגירתן, הליכי הכרה או שלילתה ואף במדדי תקצוב.

בהתייחס לאיכות ההוראה והמחקר, הוועדה סברה כי יש להבטיח שבקרת האיכות תבוצע בתוך מערכת ההשכלה הגבוהה, תהיה בלתי-תלויה, מהימנה, מקצועית, שקופה, ובעלת ממצאים תקפים. חשוב להבטיח מדיניות פרסום שיטתית של הממצאים, ושתהיה לכך השפעה מעשית. יחד עם זאת יש לזכור שטרם התגבשו מודלים תקפים ומהימנים לאבטחת איכות וסוגיה זו מעסיקה את כל המדינות בעולם המתקדם. בהקשר זה חשוב להימנע מהנהגת מודלים לא מוכחים, ויש להשקיע רבות בלימוד העשייה בעולם. זהירות זו חשובה שבעתיים לאור החשש להטלת עומס מנהלי רב ומיותר על המוסדות בגין תהליכים שאינם בדוקים דיים. אחת הדילמות המרכזיות הינה ההבחנה בין בקרה פנימית לחיצונית. הבקרה חייבת להיות אמתית ופנימית – ככל שהסיכון של הנבדק גדול יותר תגדל המוטיבציה להימנע מחשיפה אמתית ונוקבת. מאידך, לבקרה חיצונית יש שני יתרונות בולטים: בחינה משווה אחידה וכמו כן עידוד לשיפור האיכות, שבלעדיו עלולים מוסדות לא מעטים לגלוש לבינוניות.

מצוינות מחקרית – היבטים וסוגיות. קבוע הזמן בהשגת מצוינות מחקרית הוא ארוך, דהיינו, השקעות באות לביטוי רק אחרי שנים רבות והישגי ההווה הם פרי השקעות העבר. על כן, כמה תהליכים חמורים המתרחשים בהווה יורגשו רק בעוד כמה שנים. האמור הוא בדו"חות של ועדות הערכה בינלאומיות המצביעים על התדרדרות בתחומים מסוימים, גיל ממוצע גבוה של הסגל האקדמי באוניברסיטאות, הגירה לחו"ל של מדענים בעלי שם ושל צעירים ("בריחת מוחות"), קיצוצים בתקציבי המחקר ועוד. כל אלה מהווים תמרורי אזהרה ברורים המחייבים טיפול לטווח ארוך. בעוד שבמדינות אחרות נעשים מאמצים לקידום המצוינות המחקרית, התהליכים שנמנו לעיל עלולים לגרום לתוצאה הפוכה בישראל.

טכנולוגיות המידע והתקשורת מעודדות תחרות בין מדינות ואוניברסיטאות ומצוינות מחקרית מחייבת, בנוסף למשאבים מספיקים, יצירת תנאי תחרות המעודדים מצוינות. יש תחרות על מוחות ועל סטודנטים מכל העולם. למחקר הבסיסי הלא מכוון כמו גם למחקר המכוון, ייחודיות וחשיבות, ויש לקיים איזון נכון ביניהם. המחקר המכוון אמור גם הוא להיות רחב דיו ולא מוגבל לתחום צר. כמו כן, חשוב שאנשי אקדמיה יהיו מעורבים בצורה משמעותית בקביעת סדרי עדיפויות של המחקר המכוון.

תחרות המצוינות האקדמית בצמרת העולמית נעשית צפופה יותר ויותר. נוסף על המובילים המסורתיים מארה"ב ומאנגליה, אירופה מתעוררת וגם המזרח מצטרף לתחרות. בתחרות כזו יש לטפח את המוסדות החזקים, להם סיכוי להצליח. גרמניה נקטה לאחרונה בדרך כזו – היא בחרה שלשה

מוסדות שבהם הוחלט להשקיע סכומים גדולים במחקר. מצוינות במחקר הינה ערך יסודי באקדמיה והיא אמורה לשמש כיעד אליו צריך כל מוסד לשאוף. מאידך, השקעה לא דיפרנציאלית גורמת לבינוניות של כלל המערכת. משה קריטית, הן ברמת המוסד והן ברמת התחומים האקדמיים, הינה תנאי הכרחי להצטיינות ברמה עולמית. בכדי להימנות עם הצמרת העולמית יש צורך לרכז משאבים ומאמצים במקומות המצטיינים כבר היום. במקביל, יש להידרש לתמיכה בקידום מחקר באוניברסיטאות צעירות. מדיניות המדע בנוגע למחקר האקדמי המוצעת בדו"ח שוחט [1] מבוססת על העקרונות הבאים:

- אוניברסיטאות המחקר יהיו המוקד למחקר הבסיסי במדינת ישראל.
- יש למנוע הכוונת המחקר האקדמי הבסיסי. בצד חופש המחקר אין להתעלם מכך שהאינטרס הציבורי מחייב לקבוע סדר עדיפויות בכל הנוגע לנושאי מחקר שונים, ולהקצות משאבים למחקר המדעי תוך שימת דגש גם על צורכי הציבור ועל נושאים בעלי חשיבות לאומית.
- מעורבות המשק ומערכת המחקר התעשייתית והממשלתית במחקרים באוניברסיטאות תיעשה על בסיס איגום משאבים באמצעות גופי גג, אשר יכללו את הות"ת וגופים ממשלתיים (כגון תל"מ).
- יש צורך בהקצאת משאבים לקליטה מדעית איכותית של ישראלים חוזרים ושל עולים במערכת, כדי לשמור על רמתה ולמנוע "בריחת מוחות".
- יש לשפר את מנגנוני הבדיקה של איכות המחקר המבוססים על שיפוט בינלאומי, שמירת רמה בינלאומית, אמינות, המשכיות וסקיפות.
- המיקוד במחקר מחייב שינוי בהרכב תלמידי התארים המתקדמים באוניברסיטאות ללימודים מכווני מחקר. באוניברסיטאות יש להמשיך לאפשר תואר שני נלמד בתחומי הניהול, המשפטים וההנדסה, אך לחתור לצמצום אחוז התלמידים לתואר שני נלמד בתחומים האחרים.
- על האוניברסיטאות לבדוק באופן פרטני את הצורך בתואר שני מחקרי כשלב ביניים ללימודי דוקטורט. יש להמירו במסלול ישיר, ככל שניתן.
- הסגל האקדמי במכללות יוכל להשתתף בהדרכת תלמידי מחקר לתארים גבוהים באוניברסיטאות, בשיתוף פעולה עם אנשי סגל ממוסדות אלה. האוניברסיטה היא שתעניק את התואר לתלמידים.

סוגיות באיכות ההוראה. כמה סוגיות הנוגעות לאיכות ההוראה נדונו בעבודה קודמת [2]. תנאי להערכת איכות ההוראה הוא מערך אבטחת איכות אובייקטיבי שאינו מסתפק בבדיקת תכניות לימודים טרם השקתן. היחס שבין מספר הסטודנטים למספר אנשי הסגל נחשב כמדד מקובל, ברור שהרעה במדד זה על-פני ציר הזמן הינה "אור אדום". אך ראוי להיזהר בשימוש לא-מושכל במדדים טכניים, בדרך-כלל של תשומות, כקירוב לאיכות. בשימוש מושכל יש להתייחס לתחומי לימוד, לביקוש ולמספר חברי הסגל בתחום. אחוז הסגל הקבוע לעומת מורים מן החוץ מבטא יציבות ואיכות. הקושי במדידה אמתית של תפוקות אינו צריך להשכיח שזו מטרה עיקרית של מערכת בקרת איכות.

בתחילת שנות ה-2000 החלו לפעול ביזמת המועצה להשכלה גבוהה ועדות בינלאומיות להערכת הלימודים במוסדות להשכלה גבוהה [3], שכללו מומחים מהשורה הראשונה. כל אחת מהועדות בדקה תחום לימודים מסוים בכל המוסדות (אוניברסיטאות ומכללות). לא נבדקה איכות המחקר, מאחר ואין הוא נכלל כעיסוק עיקרי במכללות. כמו כן, בדיקה כזו דורשת השקעת משאבים וזמן מעבר לאלה שהוקצבו לכך. הוועדות נתנו הערכה מפורטת על כל אחד מהמוסדות המוערכים בנפרד, ובנוסף לכך

הערכה כללית על התחום הנבדק בכלל המוסדות להשכלה גבוהה. הן הצביעו על מגוון של בעיות, ליקויים ואף כשלים חמורים הדורשים טיפול מהיר וממוקד. להלן כמה היבטים של מצב זה.

- חלה התדרדרות בהכשרת תלמידי בתי הספר התיכוניים ובהכנתם לכניסה לאוניברסיטה. קיימים סימנים שונים לכך שתהליך ירידת רמת המתקבלים למוסדות להשכלה גבוהה נמשך ביתר שאת.
- ירידה מתמשכת במספר חברי הסגל וגידול במספר הסטודנטים הביאו לגידול יחסי סגל/סטודנטים.
- איכות הלימודים והבוגרים יורדת ואינה מספקת. מעסיקים קובלים כי הכנת הבוגרים אינה מספקת והם לוקים בכתיבה, במחשבה ביקורתית וביכולת לפתור בעיות.
- הקיצוצים התקציביים מכוונים את פעילות המוסדות לכיווני "מרכזי רווח" על חשבון פעילויות אקדמיות חשובות אך לא רווחיות. תחומים במדעי הרוח נפגעים ובמקרים קיצוניים אף נעלמים. האתוס האקדמי מדגיש, ובצדק, את המחקר באוניברסיטאות. אולם, הדגשה זו פוגעת מטבע הדברים בהוראה הנתפסת אצל חברי הסגל כשנייה בחשיבותה. יש למצוא דרכים להבטיח מצוינות גם בהוראה על ידי תמריצים למרצים. שמירה על סטנדרטים גבוהים של הוראה דורשים הגדלת מספר חברי הסגל האקדמי והשקעה בתשתיות הוראה, הכרוכים כמובן בתוספת משאבים. מדדים מייצגי איכות, המותנים בהגדלת משאבים, הם לדוגמה יחסי סגל/סטודנטים, יחסי סגל/מורים מהחוץ, גודל כתות הוראה, תשתיות מעבדתיות. אלה מהווים תנאי הכרחי אך לא מספיק לקידום הוראה איכותית. זו מותנית גם בגורמים שאינם דורשים בהכרח הגדלת משאבים, כמו פיתוח תכניות לימודים מתאימות, השקעת מאמצים בשיפור ההוראה ודרישות אקדמיות גבוהות. כל אלה תורמים משמעותית לאיכות ההוראה, אך לא תמיד הם כרוכים בהשקעות גבוהות. האתגר הוא לקיים הוראה ברמה גבוהה ככל שניתן, במשאבים המוגבלים הקיימים, דבר הדורש כמובן גם מאמצים מוגברים מצד חברי הסגל האקדמי. אופי הבעיות מצביע על הפתרונות הנדרשים. בין השאר, יש לנקוט בצעדים הבאים:
- יש להיערך להכשרת כוח אדם בתחומים מוגדרים שעלולים להיות קריטיים.
- יש צורך בסדרה של צעדים לשיפור הלימודים, הדורשים חדשנות ואחריותיות (פרדיגמות חדשות, תכניות לימודים, טכנולוגיות חדשות).
- רפורמה בתכנית הלימודים. מהלך זה כבר מתקיים במדינות רבות באירופה, לפי תהליך בולוניה, יצירת מערכת תארים מוכרים של תואר ראשון ושני המאפשרים מעבר יעיל ופשוט.
- חדשנות בהוראה. יש לאמץ יזמות וחדשנות, החל משיטות לימוד חדשות ועד ללימודי המשך.
- תחומי הוראה. יש להבטיח את המשך קיומם ושגשוגם של מדעי הרוח. הדבר מחייב שיתוף פעולה, הן בהוראה והן באיגום תחומים למוסד אחד או שניים בכדי להבטיח את קיומם. לימודי מדעים וטכנולוגיה נחשבים כמנוע צמיחה של כלכלות מודרניות, בארה"ב ובמדינות ה-OECD מנוטר בנפרד היקף התלמידים במקצועות אלה. הבטחת מעמדה של ישראל כמעצמת טכנולוגיה עילית מחייב תשומת לב גדולה עוד יותר לשיעור התלמידים במדעים ובטכנולוגיה. מספר תלמידי התיכון הלומדים מתמטיקה ופיסיקה בהיקף מתאים הוא קטן יחסית, על כן פוטנציאל הגידול הטבעי הינו מצומצם. יש מקום לשקול מדיניות אקטיבית לעידוד לימודים אלה.

המכללות שבפריפריה נתקלות בקשיים בגיוס תלמידים, וכן חברי סגל קבוע – בשל מגבלות תקציביות. כתוצאה מכך, חלק ניכר מסגל ההוראה הבכיר מהווים גמלאי האוניברסיטאות. ועדת שוחט [1] סברה כי אין מקום לפשרות בנוגע לאיכות הלימודים ורמתם, המשך קיומן של מכללות אשר לא יוכיחו כי הן מסוגלות לעמוד במבחן האיכות האקדמית יהיה מותנה במיזוגן עם מכללות איכותיות.

להלן נתייחס לכמה מממצאי הוועדות הבינלאומיות להערכת הלימודים במוסדות להשכלה גבוהה [3]. הערכות אלה היו ברמה גבוהה והצביעו על הנושאים החשובים הראויים לשיפורים ואף לתיקונים מרחיקי לכת בכל אחד מהתחומים. בצד הישגים של מוסדות מסוימים, לא חסכו הוועדות ביקורות חמורות. הן הצביעו על מגוון של בעיות, ליקויים ואף כשלים חמורים, בחלק מהתחומים והמוסדות. מהערכות התחומים הנבדקים עולים ממצאים מדאיגים, המתארים מצב משברי בתחומים בהם הצטיינה בעבר מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל. להלן מדגם של ציטוטים מממצאי ההערכות הכלליות בכמה נושאים, המצביעים על רוח הדברים.

- הצמצומים התקציביים המתמשכים, אשר הביאו לירידה במספר חברי הסגל ועוזרי ההוראה, השפיעו לרעה על איכות תכניות הלימודים המוצעות במהלך השנים האחרונות.
 - לתפקוד ראוי בשוק תחרותי, יש להגדיל את סגל ההוראה את משכורתו ואת התשתיות המעבדתיות.
 - ניכרת עלייה משמעותית בחלקם של המורים מהחופץ בפעילות ההוראה.
 - ניכרת ירידה באיכות תכניות הלימודים בפיסיקה בהשוואה לאוניברסיטאות מובילות מחוץ לישראל, מצב שלא היה קיים בעבר. ההידרדרות באיכותן של תכניות הלימודים תשפיע לרעה על רמתה של הקהילה המדעית והטכנולוגית בישראל בכללותה. ישראל עלולה לאבד את מקומה בעולם המדע הבינלאומי ולהיפלט מהתחרות.
 - מחקר תחרותי ברמה בינלאומית כרוך במשאבים כספיים ניכרים. לדעת הוועדה, קרנות המחקר הקיימות אינן מספיקות לצורך זה.
 - מצבו של תחום הכלכלה במערכת ההשכלה הגבוהה בישראל חמור ביותר, זהו מצב משברי.
 - מספר הכלכלנים הישראלים המבוססים המעתיקים את מקום מגוריהם לחו"ל הולך וגדל. הסיבה העיקרית לכך היא התנאים המשופרים המוצעים בחו"ל, במיוחד לצעירים.
 - מצבם הכללי של המסלולים ללימודי הניהול הוא נואש ונמצא בהידרדרות.
- להלן נתייחס בתמציתיות לכמה היבטים נוספים מממצאי הוועדות הבינלאומיות. באשר לייעוד ותפקידי המכללות, ראוי לציין את הציטוטים הבאים מתוך ממצאי הוועדות.
- יש להגדיר באופן משמעותי וברור את תפקידי המכללות לעומת האוניברסיטאות.
 - יש להכיר בייחודיותן ובחשיבותן של המכללות כגורם משלים, ולא לראותן כנחותות במערכת. נדרשת הבהרה של תפקידן בתוך מערכת המוסדות המציעים לימודי ניהול מקצועי.
 - המכללות הונחו לבנות תכניות לימודים על פי המודלים הקיימים באוניברסיטאות, מבחינת היקפן ועומקן. הנחה זו הייתה מוטעית מאחר ובבניית התוכניות לא נלקחה בחשבון התועלת שבתוכניות לימודים אחרות. בניסיון לחקות את האוניברסיטאות, התעלמו המכללות מן הבעיות הבסיסיות העומדות בפניהן, דהיינו, הקושי למשוך חברי סגל איכותיים וחוסר המוכנות של התלמידים.

- על המכללות להציע תכניות ממוקדות מקצועית המשלבות מינימום נושאי ליבה עיקריים בהנדסת חשמל ויותר קורסי התמחות בתחומים מסוימים. על תכניות אלה להיות שונות ולא זהות למקובל.

בנוסף לאמור, התייחסו הוועדות גם לסוגיות הנוגעות ללימודי התואר השני, רמת הלימודים בחלק מהמכללות וקידום סגל אקדמי במכללות.

4.3 "השפעת" האוניברסיטאות

בעוד שהדגש העיקרי בהערכות המחקר נוגע בדרך כלל למצוינות האקדמית, הולכת וגוברת הדרישה לכך שההערכות יורחבו ויכללו גם "השפעה", דהיינו, תרומה לכלכלה ולחברה. להערכת ה"השפעה" יש תמיכה מצד פוליטיקאים ואנשי תעשייה. הכוונה היא ש"השפעה" תוגדר כך שלא תכלול השפעה אקדמית הנמדדת על ידי ציטוטים. המכשול העיקרי הוא בקושי להגדיר ולהעריך את גודלה של ההשפעה, לאחרונה נעשים מאמצים לפיתוח מתודולוגיה לצורך זה. עם זאת, קיימת ביקורת רצינית על כוונם של חלק ממאמצים אלה, בעיקר על רעיון השימוש במדידה כמותית של ה"השפעה".

סוגיה מרכזית בנושא זה נוגעת להערכת "השפעתם" של מדעי הרוח. סוגיה זו מעסיקה רבים מאחר ושיטות כמותיות אינן מתאימות במקרים רבים לתחומי מדעי הרוח, שהשפעתם ותרומתם רחבים אך קשים, ולעיתים אף לא ניתנים, לכימות. לאחרונה התייחסה לכך עבודה של חברת Rand, שנעשתה עבור אוניברסיטת קיימברידג' והוועדה למדעי הרוח והאמנויות [4]. העבודה מתייחסת למגוון רחב של השפעות ומציעה מודל אנליטי השוואתי, שיאפשר לבצע הערכות שיטתיות המבוססות על פרמטרים שונים הקשורים לתפוקות החוקרים. פרמטרים אלה נוגעים, בנוסף להשפעה האקדמית, גם להיבטים נוספים הכוללים, בין השאר, השפעה על המדיניות, על הכלכלה והחברה בהיבט רחב, על העיסוקים המקצועיים והמעשיים, על המוניטין ועוד. נושא "השפעת" האוניברסיטאות הוא רחב מאד וראוי כשלעצמו לדיון מעמיק. במוסד נאמן נעשו בעבר כמה עבודות הנוגעות לכך, לדוגמה, השפעתו של מחקר הנדסי/מדעי על התעשייה, הכלכלה והחברה [5] ועל מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל [6]. בהמשך נתייחס בתמצית רק לכמה היבטים הנוגעים לתרומתן של האוניברסיטאות לתעשייה ולטכנולוגיה. הנאמר מבוסס בעיקר על מראי מקום [7-9].

במהלך המאה ה-20 חלה התקרבות הדרגתית בין המהפכה המדעית (שהחלה לפני כ-400 שנה) לבין המהפכה הטכנולוגית (שהחלה לפני כ-200 שנה) והתהווה שילוב בין מדע וטכנולוגיה. הם התמזגו לישות אחת – מהפכת הטכנולוגיה העילית, הגורמת לגלובליזציה ותימשך לאורך זמן. מסיבה זו גם מעיין החדשנות המדעית-טכנולוגית במאה ה-21 ינבע מהאוניברסיטאות, בהן נעשה המחקר המדעי הבסיסי והמחקר הטכנולוגי-מודרני הבסיסי. הטכנולוגיה העילית הנוכחית מבוססת על אלקטרוניקה מחשבים ותקשורת (אמ"ת), אך צפוי כי במאה ה-21 היא תתבסס בנוסף לכך על מדעי החיים, ביולוגיה מולקולארית, חומרים, ננוטכנולוגיה, ביוטכנולוגיה ועוד. אולם, בניגוד לטכנולוגיה העילית המבוססת על אמ"ת, תרומת מערכת הביטחון לתעשיות המבוססות על שטחים חדשים אלה תהייה שולית, ורובה ככולה תנבע מהמחקר המדעי האוניברסיטאי. על כן, ללא מסה קריטית של מחקר מדעי מתקדם בתחומים אלה באוניברסיטאות, ישראל תישאר מחוץ לתעשיות המתקדמות של המאה ה-21.

התרומה המרכזית של האוניברסיטאות לתעשייה היא בהכשרת בוגרים, מהנדסים, מדענים ואחרים ברמה גבוהה היכולים לפתח טכנולוגיות חדשות, לקלוט טכנולוגיות כאלה ממדינות מתקדמות,

להקים ולהוביל תעשיות העוסקות בכך. דוגמה בולטת לכך מהווה התעשייה האווירונאוטית בישראל. הטכניון יזם בשנת 1954, בברכתה של הממשלה, את הקמתה של הפקולטה להנדסה אווירונאוטית. בוגרי הפקולטה היוו מרכיב מרכזי בהקמה ופיתוח של חברות כמו התעשייה האווירית, רפ"ל ואלביט, שנמנות על החברות המתוחכמות והגדולות במשק, עם היקף ייצוא של מיליארדי דולרים ותרומה אדירה למערכת הביטחון. קשה למצוא דוגמה מקבילה למדינה בגודלה של מדינת ישראל שמפתחת ובונה בפועל מטוסים, טילים, לוויינים, מערכות ליירוט טילים, מזלטיים מתוחכמים ועוד. מבחינות רבות יכולתה של מדינת ישראל בתחום האווירונאוטיקה אינה נופלת מיכולתן של מעצמות גדולות.

הטכנולוגיה העילית המבוססת על אמ"ת החלה לנבט ולצמוח גם מחוץ למערכת הביטחון כאשר מספר חוקרים בכירים עברו בשנות 1960 מרפ"ל לפקולטה להנדסת חשמל בטכניון, והפכו אותה מהנדסת חשמל קלאסית של זרם חזק להנדסת אלקטרוניקה ותקשורת בחזית הידע העולמי, ומאז פקולטה זו נחשבת בין הטובות בעולם. הפקולטה הוציאה אלפי מהנדסי אלקטרוניקה ברמת מצוינות בקנה מידה עולמי. במקביל, בערך באותה תקופה מדענים ישראליים, במכון וייצמן ובמוסדות אחרים, החלו להתעניין במדעי המחשב. הם היו חלוצים שבמידה רבה הגדירו את התחום הזה, ועד היום ישראל נמצאת בחזית הידע בתחום בו המחקר מונע ברובו מסקרנות מדעית. סביר להניח שבאותה תקופה שום וועדה ממלכתית או פקידות נאורה לא הייתה מזהה את הפוטנציאל האדיר החבוי בשטח זה באוניברסיטאות, ששינה לחלוטין את העולם תוך 50 שנה. הסקרנות המדעית היא שהביאה לפירות אלה (דוגמה לכך מהווים המחשבים שפותחו במכון וייצמן בשנות 1950, כאשר מכוונת החישוב היו מכאניות). ישראל הפכה למעצמה בשטחי הטכנולוגיה העילית כתוצאה מנסיקה שהחלה בארץ בשנות

1990, הנובעת מצרוף נדיר של כמה תהליכים ארוכי טווח שהתרחשו באותה עת והגיעו לפרקם :

- השקעות עתק במשך עשרות שנים במחקר ביטחוני מתקדם, תוך שיתוף פעולה כמעט סימביוטי עם האוניברסיטאות, הביאו את רמת הפיתוח במערכת הביטחון לחזית העולמית בשנות 1990.
 - בעקבות הקשר בין האוניברסיטאות למערכת הביטחון היה מעבר הדדי של חוקרים ממערכת אחת לשנייה. כך הגיע המחקר האוניברסיטאי באלקטרוניקה, מחשבים ותקשורת לחזית הידע העולמית.
 - כניסת מדענים באוניברסיטאות לתחום מדעי המחשב בשלבים המוקדמים של התפתחותו, הביאה לכך שישראל הייתה חלוץ בתחום זה ועד היום היא נחשבת כמובילה.
 - בעקבות הנאמר לעיל, הוכשרו באוניברסיטאות רבות מהנדסים ומדענים ברמה גבוהה מאוד ששרתו ביחידות המיוחדות של צה"ל ואפשרו את ההישגים המרשימים שלהן. אלה יחד עם חוקרים ממערכת הביטחון שהחלו לזרום לשוק הפרטי הניחו את היסודות לתעשיית הטכנולוגיה העילית.
 - הקמת תעשיות הון סיכון בשנות 1990, תחילת ביוזמת הממשלה ולאחר מכן ביוזמה פרטית.
 - חתימת הסכמי אוסלו שהרחיבו את שוקי העולם בפני ישראל.
 - עלייה של מדענים ומהנדסים רבים ממדינות ברית המועצות לשעבר, שהגיעה בעיתוי הנכון.
 - תכונות התעוזה והיזמות המאפיינים ישראלים רבים.
- זהו צירוף ייחודי של תנאים, אירועים ותהליכים שאפשרו את הקמת תעשיית הטכנולוגיה העילית הישראלית מוטת הייצוא, שיחד עם הייצוא הביטחוני מתייגת את ישראל כמדינה טכנולוגית מתקדמת. כל זה לא היה יכול להתרחש ללא תרומתן של אוניברסיטאות המחקר.

תעשיית הטכנולוגיה העילית הישראלית, המבוססת על אמ"ת, הגיעה להישגים מרשימים בקנה מידה עולמי והיא מהווה מקור עיקרי של היצוא הישראלי. למרות שתרומתה של תעשייה זו לתמ"ג היא פחות מ- 20% והיא מעסיקה רק כעשירית מכוח העבודה, חלקה ביצוא מכריע והיא מהווה קטר המושך את המשק וקובע את הסטנדרטים אליהם שאר התעשיות שואפות להגיע. עיקר העובדים הם בוגרי אוניברסיטאות, על כן מובן שתרומת האוניברסיטאות לטכנולוגיה העילית היא מכריעה. ארצות רבות מכשירות מהנדסים ומדענים ללא כל הישגים בטכנולוגיה זו, אולם תרומת האוניברסיטאות היא הרבה מעבר להכשרתם של אלה. לציון מיוחד ראויים הקשרים המיוחדים בין האוניברסיטאות ומערכת הביטחון, שהביאו לפיתוחים טכנולוגיים בעלי חשיבות לאומית מהמעלה הראשונה.

לאוניברסיטאות המחקר חשיבות אסטרטגית בצומת שבין מערכת ההשכלה הגבוהה לבין מערכת המו"פ והחדשנות הטכנולוגית. יש צורך בהגדרת יעדי האוניברסיטאות ומקומן הראוי בבסיס מערכת המו"פ והחדשנות הטכנולוגית. במחקר מדעי לא ניתן לצפות מראש מהיכן תבוא פריצת דרך, על כן חיוני לאפשר מימון נדיב למחקר מונע סקרנות. כמובן, המדינה יכולה לקבוע מדי פעם תחומים בעלי עדיפות לאומית, כפי שזה נעשה בתחום הננוטכנולוגיה, בו תשומת הלב הממלכתית נבעה מיוזמת מדענים ולא מוועדות מטעם. ניסיון לקבוע את כל תחומי המחקר בצורה אדמיניסטרטיבית-ריכוזית עלול לגרום לנזק רב.

באשר להעברת טכנולוגיה, שנים רבות הדעה המקובלת באוניברסיטאות ובתעשייה הייתה שבאוניברסיטה עושים מחקר בסיסי שמפרסמים אותו בכתבי עת מדעיים וכעבור זמן, שלעיתים ארך עשרות שנים, התעשייה משתמשת בתוצאות המחקרים למו"פ יישומי ומפתחת על בסיס זה מוצרים. מאז תחילת המהפכה המדעית-טכנולוגית, מודל ליניארי זה אינו מתאר יותר את תהליך החדשנות. במקומו בא מודל מורכב של יחסי גומלין בין מחקר בסיסי ליישום תעשייתי, כאשר האחד מזין את השני. לכן ניתן לראות מקרים רבים בהם המחקר המדעי מיושם כמעט מיד למוצר, אולם מאידך, במקרים רבים המו"פ התעשייתי מביא לאכזבות. התפתחות זו יצרה את מושג העברת הטכנולוגיה (Technology Transfer), לפיו מצופה מהאוניברסיטאות ליישם את תוצאות הידע המדעי למוצרים, לתועלת הכלכלה הלאומית. דרישה זו מוצדקת לאור העובדה שרוב המחקר המדעי בכל הארצות (כולל ארה"ב) נעשה במימון ציבורי. האוניברסיטאות והחוקרים מצדם גם הם שואפים למסחר ידע מדעי עקב פוטנציאל ההכנסות הכספיות. על כן, יש מקום לקדם ולשפר את העברת הטכנולוגיה לתעשייה. במראה מקום [10] ניתן דו"ח מפורט בנושא זה, הכולל המלצות. לאחרונה חלה בישראל התקדמות רבה ויש גם הצלחות מאד מרשימות, למשל בפיתוח תרופות חדשות באוניברסיטאות (בעיקר במכון וויצמן, באוניברסיטה העברית, באוניברסיטת תל אביב ובטכניון) המביאות הכנסות גדולות בתמלוגים.

4.4 הערכות סגל אקדמי

הערכות סגל אקדמי מהוות בסיס להערכות אחרות כמו הערכות תחומי מחקר ודירוגי אוניברסיטאות. הערכות אלה נעשות בדרך כלל במגוון של אמצעים, להם ניתן משקל זה או אחר, למשל:

- מכתבי המלצה של מומחים בתחומי העיסוק של המועמד, מהמוסד ומוסדות אחרים בארץ ובעולם.
 - דיון בוועדות ובפאנלים שונים הכוללים מומחים ואנשי ניהול.
- שיפוט המועמד נעשה בדרך כלל על בסיס קריטריונים הכוללים פעילות והישגים בתחומים שונים, כגון:

- הערכת ההישגים במחקר, בה ניתן להיעזר גם בשיטות כמותיות המודדות את מספרי הפרסומים, מספרי הציטוטים, איכות במות הפרסומים ועוד.
- הערכת פעילות והישגים בהוראה, אותם קשה למדוד. נעזרים במשאל סטודנטים והערכות עמיתים.
- תרומה למוסד, השתתפות בפעילויות שונות, תפקידי ניהול, ועדות וכדומה.
- תרומה לקהילה ולחברה בהיבטים שונים.

להלן תמצית באשר לנעשה בכמה מקומות בעולם [11]. בארה"ב ניתן משקל רב יחסית ליכולת קבלת מענקי מחקר יוקרתיים, למשל מה- NSF. בקנדה, ההערכה באוניברסיטאות רבות נעשית על בסיס 40% מחקר, 40% הוראה ו- 20% שירות למוסד ולקהילייה המדעית. אולם נושא הערכת ההוראה הוא גמיש, אינו בעל משקל רב עבור המצטיינים במחקר בעוד שהסיכוי לקבל קביעות הוא קטן עבור מורים מצטיינים אך חוקרים גרועים. בבריטניה המימון הממשלתי מבוסס במידה רבה על איכות המחקר ברמת המחלקה והמוסדות מתייחסים במידת רצינות רבה למדדים כמותיים, כמו מדדים ביבליומטרים, ולהערכות סטודנטים. מדדים אלה עשויים לקבל אף משנה חשיבות בעתיד אם יתקבלו הצעות הנמצאות עתה בשלבי דיון. בגרמניה, ל- 80 מכוני המחקר הבסיסי Max Planck יש מערכת הערכה מוגדרת היטב, המבוססת בחלקה על מדדים כמותיים ובחלקה האחר על מכתבי הערכה. באשר לאוניברסיטאות עצמן, לא קיימת תמימות דעים בדבר הדרך הנכונה להערכה אקדמית אובייקטיבית. במזרח הרחוק, בדרך כלל יש משקל רב למדדים כמותיים אך יש ניסיונות לחקות בכמה היבטים את המערכת האמריקאית. ראוי להדגיש כי שימוש במדדים כמותיים לצורך הערכת סגל מחייב משנה זהירות. נטען כי המדדים הפגומים ביותר הם אלה המשמשים להערכת מדענים בודדים, בשונה מהערכות של קבוצה, מוסד או מדינה. סיבה אחת לכך היא שהאמינות הסטטיסטית קטנה ככל שגודלו של בסיס הנתונים קטן יותר.

בהמשך יוצגו ממצאי סקר שבחן עמדות של חברי סגל ואנשי מנהל לשימוש במדדים כמותיים לקידום סגל [11]. נטען כי קיים פער, סתירה לכאורה, בין תפיסת הסגל את השימוש במדדים לצורכי הערכת חברי סגל בודדים לבין הפרקטיקה הנהוגה על ידי אנשי הניהול. רוב חברי הסגל סבור כי מדדים ביבליומטרים מהווים גורם מרכזי בקידום. לעומתם אנשי הניהול טוענים כי מידע זה משמש אותם בשוליים, מרכז הכובד ניתן למכתבי המלצה. יחד עם זאת, אנשי הניהול מודים כי מכתבי המלצה משתמשים במידע ביבליומטרי, כך שהדבר משפיע בצורה לא ישירה. קיימים ממצאים סותרים באשר לגישת אנשי הסגל למדדים ביבליומטרים. מחד מתייחסים אליהם כמדדים חשובים, מאחר והם אובייקטיביים, אוניברסאליים והוגנים. על כן, אנשי סגל רבים סברו כי עדיפה מדידה עם מגבלותיה, על חוסר מדידה על מגבלותיה. מאידך, לאחרונה נמצא כי חלק ניכר מאנשי האקדמיה לא מאושרים באשר לדרך בה משתמשים במדדים אלה, בנימוק שהם פגומים וניתן להם משקל יתר. ממצא מפתיע אחר הוא כי חברי סגל רבים סברו כי הקריטריונים של "הערכה על ידי עמיתים מחוץ למוסד" ו"מכתבי המלצה מחוקרים בתחום" לא נכללים במיקום גבוה בסדר העדיפויות של המוסד. רוב אנשי הניהול סברו כי מדדים כמותיים הם בעלי משקל קטן מזה שנוטים לייחס להם, אחדים טענו שאינם מתחשבים במדדים כאלה והם מתבססים בעיקר על מכתבי המלצה של מומחים מהחוץ בתחום הנדון.

מתחרי הסקר [11] סברו כי ראוי לשים לב למסרים הכפולים מצד אנשי הניהול, הבאים לביטוי בכך ש"מדדים כמותיים הם לא חשובים אך למעשה כן מתחשבים בהם ויש להם השפעה". כמו כן, יש

שוני רב בשימוש במדדים אלה ממדינה למדינה ומתחום לתחום. כולם מסכימים כי למדדים הכמותיים פוטנציאל של הטיה ומניפולציה כתוצאה מפרסום חומר לא מקורי או ממוחזר, כמות על חשבון איכות, ובחירת כוונת מחקר משיקולים לא נכונים של אפשרויות פרסום. עם כל הביקורת, יש הערכה למדדים הכמותיים מסיבות של שקיפות ואובייקטיביות. השימוש במדדים אלה נתמך על ידי אנשי אקדמיה צעירים כדרך להשגת יתר אובייקטיביות בשיפוט, אך יש להכיר בהבדלים הקיימים בין התחומים השונים. באופן מפתיע למדי נמצא כי השינויים הנדרשים על ידי רבים הם לא בהכרח בכיוון הפחתת משקל המדדים הכמותיים. הקריטריונים שנמצאו כמועדפים ביותר הם "פרסום בעיתונים עם מקדמי השפעה גבוהים", "מענקי מחקר", "הכשרה והנחייה של סטודנטים", ו"מספרי ציטוטים של מאמרים". האתגר הוא על כן, לא להפחית את ההתבססות על מדדים כמותיים, אלא להשתמש בהם באופן יותר ברור, עקבי ושקוף. למרות היות מדדי הציטוטים חשובים כשלעצמם, שימוש בהם במשקל יתר כבסיס להחלטות בדבר שכירת חברי סגל הוא לא אחראי.

בסיכום, נמצא [11] כי ההחלטות בדרך כלל מבוססות על קריטריונים מגוונים, אך בה בעת, אנשי סגל רבים מביעים תקווה שההחלטות הוגנות והמעריכים מכירים ומבינים את הקריטריונים.

4.5 מראי מקום

1. "דוח הוועדה לבחינת מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל" בראשות א. שוחט, 2007.
2. קירש א., "מדיניות ההשכלה הגבוהה בישראל – נגישות, איכות ומצוינות במשאבים מוגבלים", מוסד נאמן, 2010
3. דוחות ועדות הערכת איכות בינלאומיות, המועצה להשכלה גבוהה (המלי"ג)
4. Levitt R., Celia C., Diepeveen S., Conaill S., Rabinovich L., Tiessen J., "Assessing the impact of arts and humanities research at the University of Cambridge", RAND Corporation technical report, (2010).
5. ג' ד., סגל ו., נתן-שץ א., ברל א., "הערכת האיכות של מחקר הנדסי/מדעי והשפעתו על התעשייה, הכלכלה והחברה: סקירת ספרות", מוסד נאמן, 2006.
6. ג' ד., פלד ד., אבן-זוהר י., בוכניק צ., פרנקל ס., תחאוכו מ., פלג ס., ברנר נ., שי א., יוחאי ג., "מדדים למדע, לטכנולוגיה ולחדשנות בישראל: תשתית נתונים השוואתית", מוסד נאמן והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2007.
7. Tadmor Z., "The Golden Age of the Scientific Technological University", Technion, S. Neaman Institute publication, 2003.
8. Tadmor Z., "The Triad Research University Model: A Post 20th Century Research University Model", Higher Education Policy 19, 287–298, 2006
9. תדמור ז., "המדיניות הלאומית במדע ובטכנולוגיה של מדינת ישראל", מוסד נאמן, 2011.
10. "קשרי אוניברסיטה-תעשייה", ועדה של האקדמיה למדעים וות"ת, בראשות ח. גוטפרוינד, 2005.
11. Abbott A., Cyranosky D., Jones N., Schiermeier Q., Van Noorden R., "Do Metrics Matter", Nature, 465, 17 June, 2010, 860-862.

5 דירוגי אוניברסיטאות

5.1 מבוא

בעקבות הגלובליזציה גבר לאחרונה הצורך למידע על איכות אקדמית, ועמו הדרישה להשוואות בינלאומיות שהביאה לפיתוח טבלאות דירוג אוניברסיטאות ומחלקותיהן. דירוג אוניברסיטאות הינו נושא שנוי במחלוקת הזוכה לתשומת לב ולהתעניינות רבה [9-1]. הדירוגים הקיימים נבדלים במידת תקפותם, בהיקפם, ברלבנטיות שלהם, במידת השימושיות שלהם ועוד. אין ספק כי לדירוגים יש השפעה על מוניטין המוסד ועל התנהגותם של סטודנטים, אנשי אקדמיה, תורמים פוטנציאלים, אדמיניסטרציה של אוניברסיטאות ואף של ממשלות.

סקירות על הערכות הצטיינות ואיכות ועל מדיניות הדרוג בעולם ניתנות במראי מקום [5, 6]. לדירוגים שימושים שונים, סטודנטים משתמשים בהם כמקור מידע לבחירת מוסד וגופים ממשלתיים מתחשבים בהם בהערכת הישגים. במספר ארצות קיימות מערכות הערכה לאומיות למטרות קידום אחריותיות, השוואות בינלאומיות וחלוקת כספי מחקר לאוניברסיטאות על בסיס איכות והישגים. למודלים שונים של דירוג יש מטרות ויעדים שונים. מדיניות הדירוג בארצות הברית מכוונת בעיקר לסטודנטים פוטנציאליים והוריהם, אם כי קיימים גם גורמים המדרגים על פי תפוקות המחקר ואיכות המדענים. באירופה הדירוגים מתייחסים לאוניברסיטאות כמוסדות ציבור המיועדים להעלות את איכות המחקר והפרסום שלהם, ורק לאחר מכן את איכות ההוראה. במודלים המקובלים באירופה מעריכים בעיקר את כמות הפרסומים המדעיים האיכותיים, את הפרסים הניתנים למדענים ואת ההשתתפות במסגרות לאומיות ובינלאומיות.

הדירוגים משמשים למגוון רחב של מטרות בהשוואה לכוונתם המקורית ונוטים להעניק להם משמעות גדולה מאשר הנתונים שלהם מאפשרים. הם התפתחו מעבר לציפיות של יוזמיהם, מה שהחל כתרגיל לעידוד תפוצת עיתונים הפך למכשיר בעל השפעה עצומה על קובעי המדיניות, על מקבלי ההחלטות ועל גופים מממנים וממשלתיים. מקום טוב בדירוג יכול להשפיע על מקבלי ההחלטות בנושאי מימון ועל משיכת חוקרים וסטודנטים. הדירוגים יוצרים ליגה בינלאומית של אוניברסיטאות מחקר המבוססת על מערכת מידע עולמית, בו השונות תמשיך ותתפתח, אך בכלי קיבול אחד. לא רק סטודנטים, הוריהם ומשווקי האוניברסיטאות מתייחסים אליהם ברצינות. אוניברסיטאות מקדמות אסטרטגיות לשיפור מיקומן בדירוג, חלקן באופן מפורש. לדירוגים יש השפעה לא רק על ההשכלה הגבוהה עצמה, אלא גם על מגזרים חברתיים, כלכליים, תרבותיים וממשלתיים המושפעים על ידי ההשכלה הגבוהה. הם הפכו לחלק בלתי נמנע של החיים הציבוריים, צפוי כי השפעתם תגדל אף יותר, הן במישור הלאומי והן במישור הבינלאומי, אם כי עדיין יש הממעייטים בערכם של השוואות אלה שגרמו לשינויים בפני ההשכלה הגבוהה. על כן, יהיה זה פשטני להניח כי הדירוגים מספקים רק שירות רדוד לסטודנטים וכי הם טובים רק להגדלת תפוצת עיתונים. לדוגמה, נשיא צרפת סרקוזי מודאג ממקומן הלא מחמיא של האוניברסיטאות הצרפתיות, כפי שהוא משתקף בדירוגים בינלאומיים, והוא אינו בודד. הוא הורה למשרד לחינוך הגבוה להציב מטרה ששני מוסדות צרפתיים יימנו בין 20 המוסדות הטובים ביותר בדירוגים בינלאומיים, וכי 20 מוסדות יימנו בין 100 הטובים ביותר.

לדירוגים יכולים להיות כמה היבטים חיובים מבחינת שיפור ההוראה, שיתופי פעולה במחקר, חילופי סגל וסטודנטים, שקיפות, אחריותיות ציבורית ועוד. כמו כן, נטען כי טבלאות הדירוג מהוות אמצעי יעיל להעברת מידע לסטודנטים, לאוניברסיטאות ולמקבלי החלטות, על תחומים בהם נדרשים שיפורים. למרות הספקות באשר לטבלאות הדירוג, הם גרמו לאיסוף נתונים טוב יותר על ידי המוסדות. צפוי כי סטודנטים עתידיים, בעיקר בעלי הישגים אקדמיים ואלה הנמנים על מעמד חברתי יותר גבוה, יעזרו וישתמשו בטבלאות דירוג. הדירוגים תורמים ל"שוק תחרותי בינלאומי". שוק תחרותי כזה המתנהל באופן ראוי יוכל לקדם איכות אקדמית ולדיון בשאלות חשובות הנוגעות למדיניות ההשכלה הגבוהה, כמו:

- תקפות מדידת האיכות כפי שהיא משתקפת בטבלאות הדירוג.
 - השפעת הדירוגים השונים על ההתנהגות האקדמית של האוניברסיטאות.
 - האם להשאיר את הדירוגים בידיים פרטיות, או שיש עניין ציבורי חשוב שלא בא בהם לביטוי.
- עם כל האמור, קיימות ביקורות חריפות על פגמים משמעותיים וליקויים רבים בדירוגים הקיימים. ביקורות אלה נוגעות לבסיס הנתונים של הדירוגים, אי דיוקים סטטיסטיים, המתודולוגיה שלהם, המדדים שנבחרו לייצג איכות אקדמית, השפעתם השלילית על התנהלות האוניברסיטאות, הגורמים המניעים אותם, העדר שקיפות ועוד. נשמעות טענות כי "מודדים את הבלתי ניתן למדידה", "משתמשים במתודולוגיות דירוג מגוחכות" וכדומה. כמו כן נטען כי אחת מתוצאות הדירוג האחד עלולה להיות שאוניברסיטאות יפעלו בניגוד לערכיהן, לייעודן ולחזון המקורי שלהן. למרות מגבלות ופגמים רציניים אלה, הדירוגים וההשוואות מושכים עניין רב בעולם כולו ולא ניתן להזניח אותם. ללא תלות בבעיות הדירוג עצמן, ברור שיש צורך בבסיסי נתונים של מידע אמין על אוניברסיטאות, ככלי לשקיפות ואחריותיות. מקבלי החלטות רבים מאמינים כי למרות הפגמים הקיימים בדירוגים, המידע המופץ עצמו יעזור לתקן אותם ויביא לשיפורים.
- בסעיף 5.2 להלן תוצג סקירה תמציתית של כמה ממערכות הדירוג הקיימות. בסעיף 5.3 יוצגו תוצאות דירוגים בינלאומיים של אוניברסיטאות המחקר בישראל ובסעיף 5.4 יידונו הביקורות והפגמים הבולטים בדירוגים. שיפורים, עדכונים ויוזמות חדשות יוצגו בסעיף 5.5.

5.2 הדירוגים הקיימים

קיימות כמה מערכות לדירוגים בינלאומיים של אוניברסיטאות, להלן נתייחס לעיקריות שבהן.

Times Higher Education – Quacquarelli Symonds (THE-QS) [10]

דירוג THE-QS החל בשנת 2004 כתרגיל פרסום מסחרי על ידי מוסף ההשכלה הגבוהה של העיתון Times בלונדון (THE), בשותפות עם החברה הבריטית Quacquarelli Symonds (QS) כספק הנתונים. לאחרונה הודיעה החברה THE-QS (הנקראת עתה THE) כי נתוני הדירוג לא יסופקו עוד על ידי החברה QS. החל משנת 2010 מקבלת THE את נתוני הדירוג מספק הנתונים Thomson Reuters. ספקי הנתונים הקודמים של THE-QS, החברה QS, מתכננת להמשיך לעשות דירוגים בעצמה גם אחרי ש- THE החליטה בשנת 2009 לפתח מתודולוגיה חדשה המתבססת על נתונים של Thomson Reuters.

חברת Thomson Reuters תמשיך בסקרים שלה, אך היא אמורה להגדיל בהרבה את מספר הסוקרים שהועסקו על ידי QS עבור THE בשנת 2009. בדירוג THE-QS נעשה בעבר שימוש ב-6 אינדיקטורים שיתוארו בהמשך בסעיף 5.3. הדירוג כלל גם מייצגי הוראה (יחסי סגל-סטודנטים) וכן הערכת עמיתים "סובייקטיבית" של אלפי מומחים. הערכת העמיתים הייתה שנויה במחלוקת וספגה ביקורות שונות. כמו כן, בדומה לדירוגים אחרים, נשמעו גם טענות בדבר העדר שקיפות. החברה THE הודיעה כי החל משנת 2010 בכוונתה לשפר ולהרחיב את האינדיקטורים ולעשותם יותר מאוזנים. יחד עם זאת החברה תמשיך לדרג אוניברסיטאות בצורת טבלאות ליגה, שלדעת מבקרים רבים הן אינן מדויקות ומעצימות הבדלים בין המוסדות. נטען כי הדירוג החדש יהיה בעל נתונים משופרים, יותר מפורט ומדויק. המתודולוגיה החדשה, עם נתוני החברה Thomson Reuters, עדיין מתבססת על הערכת עמיתים ומשתמשת באינדיקטורים ובסמנים שיתוארו בהמשך לקביעת הדירוגים הסופיים.

ספק הנתונים החדש, Thomson Reuters, ייועץ במומחים מהשורה הראשונה מרחבי העולם. למניעת תלות ומניפולציה באינדיקטור בודד, ייבנו 13 אינדיקטורים, מהן ייבנו 4 סמנים כלליים (מחקר, פעילות כלכלית וחדשנות, שונות בינלאומית, ואינדיקטור מוסדי הכולל נתונים על מוניטין ההוראה, הכנסות, מספרי סגל וסטודנטים) המייצגים את פעילות האוניברסיטאות. אינדיקטורים של מחקר יכללו מספרי מאמרים מנורמלים לגודל המוסד, ציטוטים מנורמלים לתחום, הכנסה מנורמלת, הכנסות ממקורות ציבוריים ומהתעשייה ותוצאות סקרים על מוניטין מחקרי. אינדיקטורים של פעילות וחדשנות יתבססו לראשונה על הכנסות מחקר מהתעשייה (מנורמלות למספר חברי סגל). שונות בינלאומית תימדד ביחסים של חברי סגל ושל סטודנטים בינלאומיים לעומת מקומיים. אינדיקטורים מוסדיים יכללו מספרי סטודנטים מתחילים ומסיימים לפי תארים. הכוונה היא לעשות את הדירוגים ליותר מתוחכמים ושקופים. החברה QS, מתכננת להמשיך לעשות דירוגים בעצמה גם אחרי ש- THE החליטה בשנת 2009 לפתח מתודולוגיה חדשה המתבססת על נתונים של Thomson Reuters. החברה QS תשתמש ב-6 אינדיקטורים שיתוארו בהמשך.

The Institute of Higher Education, Shanghai (ARWU) [11]

דירוג זה החל בשנת 2003 כמיזם פנימי להשוואת הישגי המחקר של אוניברסיטאות סין עם אוניברסיטאות אחרות ומאז משך עניין ציבורי רב. הדירוג מתבסס על 9 מדדים ביבליומטרים שונים הכוללים: מאמרים מ-11 שנים, מאמרים נוכחיים, ציטוטים מ-11 שנים, ציטוטים נוכחיים, ממוצע ציטוטים, אינדקס H, מאמרים בעלי מספר רב של ציטוטים, מאמרים בעיתונים בעלי מקדמי השפעה גבוהים, תחומים של מצוינות. מדדים אלה אמורים לייצג 3 קריטריונים של ביצועי מאמרים מדעיים: פוריות המחקר, מצוינות המחקר והשפעתו. דירוג ARWU בוחן את כל האוניברסיטאות בהן יש בעלי פרס נובל או מדליית Fields במתמטיקה וחוקרים שפרסמו בעיתונים Nature, Science או שמצוטטים הרבה. כמו כן הוא בוחן את מספר המאמרים הנכללים במאגרים הבאים של Thomson Reuters: Science Citation Index, Social Science Citation Index, Arts and Humanities Citation Index.

בדומה לביקורות על דירוגים אחרים, הנוגעות למתודולוגיה, קיימות ביקורות גם על דירוג ARWU. ביקורת עיקרית אחת נוגעת להעדפת מדעי הטבע (התייחסות לעיתונים Science or Nature, פרסי נובל, מדלית Fields). כמו כן קיימות טענות בדבר העדר שקיפות.

למערכות דירוג אלה נוספו לאחרונה מערכות אחרות במקומות שונים בעולם, בארצות הברית, האיחוד האירופאי, גרמניה, צרפת, טאיוואן, קנדה, רוסיה ועוד. בגרמניה החל בשנת 2007 לפעול ה- CHE University Ranking, בדירוג מצוינות תכניות לתארים גבוהים ומחקר באוניברסיטאות, בתחומי ביולוגיה, כימיה, מתמטיקה, פיסיקה. דירוג ה- Professional Ranking of World Universities, בצרפתי שהחל בשנת 2007, מודד את יעילות האוניברסיטאות על בסיס מקצועי (מספר המנהלים הבכירים בחברות), לא על בסיס אקדמי. בשנת 2008 החל לפעול באוסטין טקסס, בארצות הברית, הדירוג Global Language Monitor Internet-based rankings, המתבסס על נוכחות באינטרנט. דירוגי Webometrics Ranking of World Universities, Produced by Cybermetrics Lab שהחלו בשנת 2004 מספקים מידע על 4000 אוניברסיטאות בהתבסס על מידת נוכחותן ברשת. הם משתמשים בשיטות כמותיות ואינדיקטורים המאפשרים למדוד פעילות מדעית ברשת, ומעריכים גורמים כמו מידת נוכחות האוניברסיטה ברשת (בהתבסס על מספר הדפים שנמצאו במנועי חיפוש כמו Google) ומידת הנראות ברשת של המוסד (כמו מספר קישורים חיצוניים המפנים למוסד). מעבר לדירוגים הבינלאומיים, קיימים דירוגים לאומיים שונים.

על כל הדירוגים קיימות ביקורות כאלה או אחרות מצד גורמים מקצועיים, המצביעות על פגמים שונים. האמור הוא הן באופי האינדיקטורים והן במשקל שניתן להם, העלולים לגרום להטיות בתוצאות. אולם ככלל ראוי להדגיש כי כאשר משווים בין תוצאות דירוגים שונים, יש מתאם סטטיסטי די גבוה ביניהם, ולעיתים קרובות האינדיקטורים המסוימים לא משנים הרבה באופן מהותי. אוניברסיטה טובה תישאר טובה בדירוגים השונים, וכך גם הגרועה. יש אמנם תזוזות בדירוגים אך נראה כי אין חשיבות משמעותית לשינויים במיקום המדויק. תוצאות דירוגי האוניברסיטאות בישראל על ידי מערכות הדירוג הידועות ביותר יוצגו בסעיף 5.3 להלן. לאור האמור, יש להתייחס בזהירות הראויה לתוצאות אלה. פגמים בדירוגים הקיימים יידונו בסעיף 5.4 בהמשך.

5.3 דירוגים בינלאומיים של האוניברסיטאות בישראל

להלן מוצגות תוצאות דירוגי האוניברסיטאות, כפי שהן משתקפות בדירוגים הבינלאומיים הבאים:

- Times Higher Education – Quacquarelli Symonds (THE-QS) [10]
- The Institute of Higher Education, Shanghai (ARUW) [11]

דירוגי THE-QS. דירוגים אלה היו מבוססים עד שנת 2010 על הקריטריונים הבאים:

- הערכת עמיתים (40%).
- מספר הציטוטים של מאמרים אקדמיים לכל חבר סגל, לפי Thomson Scientific (20%).

- יחס בין מספר סטודנטים למספר חברי סגל (20%).
- הערכת מעסיקים, החל מ-2006 (10%).
- אחוז חברי הסגל הזרים (5%).
- אחוז הסטודנטים הזרים (5%).

הדירוג בשנת 2010 מבוסס על הקריטריונים הבאים:

- הוראה – סביבת הלימוד (30%).
- מחקר – היקף, הכנסות, מוניטין (30%).
- ציטוטים – השפעת המחקר (32.5%).
- הכנסות מתעשייה – חדשנות (2.5%).
- חשיפה בינלאומית – סגל וסטודנטים (5%).

החברה QS משתמשת החל משנת 2010 ב-6 אינדיקטורים כלהלן:

מוניטין אקדמי (40%), סקר מעסיקים (10%), ציטוטים (20%), יחסי סגל-סטודנטים (20%), נתונים על סגל בינלאומי (5%) וסטודנטים בינלאומיים (5%).

לוח 5.1 מראה את דירוג שלש האוניברסיטאות הישראליות (האוניברסיטה העברית, אוניברסיטת תל אביב והטכניון) שזכו במקומות היותר גבוהים בדירוג הכללי בשנים 2004-2010. (מכון וייצמן לא נכלל בדרך כלל בדירוגים אלה מאחר והוא מכון מחקר ולא אוניברסיטה. אוניברסיטאות בר-אילן, באר-שבע וחיפה לא מוצגות כאן, הן מופיעות במקומות הרבה יותר נמוכים). בנוסף לדירוג הכללי מוצגות גם תוצאות דירוגים בתחומי מדעי הטבע (לוח 5.2) ומדעי הטכנולוגיה (לוח 5.3).

לוח 5.1. מקום אוניברסיטאות ישראליות בדירוג כללי של 200 הטובות ביותר (THE-QS), 2004-2010

מוסד	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010*	2010**
האוניברסיטה העברית	93	77	119	128	93	102	109	--
אוניברסיטת תל אביב	--	188	147	151	114	114	138	--
הטכניון	158	194	158	--	109	132	159	--

* תוצאות 2010 לפי QS

** תוצאות 2010 לפי THE. האוניברסיטה העברית ואוניברסיטת תל אביב טוענות שלא קיבלו פנייה.

לוח 5.2. מקום אוניברסיטאות ישראליות בדירוג 100 הטובות במדעי הטבע (THE-QS), 2004-2010

מוסד	2004	2005	2006	2007	2008	2009	*2010	2010**
האוניברסיטה העברית	--	--	--	--	70	58	84	--
אוניברסיטת תל אביב	86	--	--	--	61	63	75	--
הטכניון	61	--	--	36	31	33	44	--

* תוצאות 2010 לפי QS

** תוצאות 2010 לפי THE. האוניברסיטה העברית ואוניברסיטת תל אביב טוענות שלא קיבלו פנייה.

לוח 5.3. מקום אוניברסיטאות ישראליות בדירוג 100 הטובות במדעי טכנולוגיה (THE-QS), 2004-2010

מוסד	2004	2005	2006	2007	2008	2009	*2010	2010**
האוניברסיטה העברית	--	--	--	--	--	--	--	--
אוניברסיטת תל אביב	--	--	--	--	--	--	--	--
הטכניון	29	25	30	25	29	32	57	--

* תוצאות 2010 לפי QS

** תוצאות 2010 לפי THE. האוניברסיטה העברית ואוניברסיטת תל אביב טוענות שלא קיבלו פנייה.

דירוגי ARWU. דירוגים אלה מבוססים על הקריטריונים הבאים:

- איכות ההוראה (10%): מספר בוגרי המוסד שזכו בפרס נובל ופרסים תחומיים.
- איכות חברי הסגל (40%): מספר חברי הסגל שזכו בפרס נובל ופרסים תחומיים (20%). מספר החוקרים המצוטטים ביותר ב-21 תחומים (20%).
- תפוקה ואיכות מחקרית (40%): מספר המאמרים שפורסמו ב-Nature וב-Science (20%). מספר המאמרים הכולל שנכנס לאינדקסים SSCI, SCIE (20%).
- נרמול לגודל (10%): פעילות אקדמית ביחס לגודל המוסד.

לוח 5.4 מראה את דירוג שלוש האוניברסיטאות הישראליות שזכו במקומות היותר גבוהים בדירוג הכללי בשנים 2004-2009. בנוסף לדירוג הכללי, מוצגות תוצאות דירוגים של אוניברסיטאות אלה בכמה נושאים (לוח 5.5) ובכמה תחומים (לוח 5.6), בשנים 2009-2010. רואים כי בחלק מהתוצאות מתייחסים לקבוצות של מקומות בדירוג, לא לדירוג במקום מדויק.

לוח 5.4. מקומן של אוניברסיטאות ישראליות בדירוג כללי של 200 הטובות ביותר (ARWU), 2004-2010

מוסד	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
האוניברסיטה העברית	90	78	60	64	65	64	72
אוניברסיטת תל אביב	101-152	101-152	114-115	113-114	114-115	101-151	101-150
הטכניון	--	101-152	114-115	113-114	114-115	101-151	101-150

לוח 5.5. מקומן של אוניברסיטאות ישראליות בדירוג 100 הטובות בכמה נושאים (ARWU), 2009-2010

שנה	מוסד	מתמטיקה	פיסיקה	כימיה	מדעי המחשב	כלכלה עסקים
2009	האוניברסיטה העברית	51-77	51-77	76-101	25	51-75
	אוניברסיטת תל אביב	25	78-104	76-101	29	51-75
	הטכניון	51-77	--	51-75	17	--
2010	האוניברסיטה העברית	51-76	51-75	--	21	44
	אוניברסיטת תל אביב	26	76-100	--	31	78-100
	הטכניון	76-100	-	51-75	15	--

לוח 5.6. מקומן של אוניברסיטאות ישראליות בדירוג 100 הטובות בכמה תחומים (ARWU), 2009-2010

שנה	מוסד	מדעי הטבע ומתמטיקה	הנדסה, טכנולוגיה ומדעי המחשב	מדעי החברה
2009	האוניברסיטה העברית	53-76	78-100	52-75
	אוניברסיטת תל אביב	77-101	78-100	52-75
	הטכניון	53-76	40	--
2010	האוניברסיטה העברית	51-75	--	46
	אוניברסיטת תל אביב	76-100	76-100	76-100
	הטכניון	51-75	38	--

5.4 פגמים בדירוגים הקיימים

לדירוגים הקיימים של האוניברסיטאות כמה פגמים בולטים, אנשי אקדמיה מבקרים מזה זמן רב בחריפות היבטים שונים שלהם ואת השפעתם החורגת. קיימות ביקורות הנוגעות למתודולוגיה, לבסיסי הנתונים, להשפעתם השלילית על התנהלות המוסדות, להעדר שקיפות, ועוד. נשמעת טענה גורפת כי כל הדירוגים הנוכחיים הם מפוקפקים בצורה זו או אחרת, חלקם באופן בסיסי. לטענת מבקרים שונים הדירוגים נותנים משקל גדול מידי למחקר, רבים תומכים בהוספת מדדים רחבים יותר, לא רק כאלה הנוגעים למחקר. קיימות תנודות קיצוניות משנה לשנה במיקום של אוניברסיטאות רבות, שלא יכולות להיות מבוססות על שינויים באיכות. כמו כן, דירוג של אוניברסיטאות צרפתיות נפגע כתוצאה מהשתייכות חוקרים גם למכוני מחקר, בנוסף לאוניברסיטה. על מנת להתגבר על פגמים אלה, גופים שונים מפתחים עתה דירוגים משלהם. להלן תמצית של כמה מהביקורות, בעיקר היבטים הנוגעים להשפעות מזיקות של התהליך עצמו וכן לבעיות מתודולוגיה ונתונים שגויים.

השפעות מזיקות של תהליך הדירוג עצמו. ללחצים להשגת דירוג גבוה יש השפעות מזיקות שונות, הבאות לביטוי בהתנהלות האוניברסיטאות, כמתואר להלן.

- הישגים בטבלאות הדירוג יכולים להיות בקונפליקט או במתח עם עדיפויות אחרות של המוסדות, למשל, סטנדרטים אקדמיים, מעורבות בקהילה ותרומה חברתית. אחת מתוצאות הדירוג האחד עלולה להיות שאוניברסיטאות יפעלו בניגוד לערכיהן, ליעודן ולחזון המקורי שלהן.
- התנהגות המוסדות והחלטותיהם מושפעים באופן משמעותי מהדירוגים, אם גם מהססים להודות בכך. המוסדות משתמשים באינדיקטורים, לעיתים אף למטרות אסטרטגיות. התוצאות משמשות גופים מנהליים לצורך שינויים פנימיים. מובן כי למוסדות חשובה התדמית הציבורית, אך חשוב שיהיו להם סדרי עדיפויות ומדיניות ברורים.
- נטען כי אוניברסיטאות עושות מניפולציות בנתונים על מנת להעלות את דירוגן (למשל, עיבוד לא נכון של יחסי סגל-סטודנטים, גיוס סגל וסטודנטים בינלאומיים).

בעיות מתודולוגיה ונתונים שגויים. קיימות בעיות מתודולוגיות וטכניות בשימוש בנתוני פרסומים וציטוטים בהקשר של הערכה. נטען כי הדירוגים מבוססים על מתודולוגיות פגומות ועל נתונים שגויים ולא נכונים. ביקורות רבות נוגעות לאי דיוקים סטטיסטיים, מדדים לא מתאימים שנבחרו לייצג איכות אקדמית, קריטריונים לא רלבנטיים ועוד. להלן תמצית של כמה נקודות שהועלו בעבר.

- שאלה בסיסית היא האם אוניברסיטה היא בכלל היחידה המתאימה להערכה, או כאשר מדובר במחקר, יותר מתאים להעריך חוקרים בודדים, קבוצות מחקר או מחלקות. אחידות הדירוגים וייצוגם על ידי מספר בודד (דבר שהיה משעשע כשלעצמו לו לא התייחסו אליו ברצינות), לא מביא לביטוי את השונות והגוון של המוסדות להשכלה גבוהה.
- הערכת איכות המחקר על ידי שימוש בציטוטים לא מנורמלים לפי תחומים גורמת לקיפוח מוסדות המצטיינים בתחומים בעלי מספר ציטוטים ממוצע נמוך יחסית. ניתנת העדפת יתר למוסדות בהם יש עיסוק רב בתחומי הביו-רפואה בהם מספר הציטוטים הוא גדול יחסית, ומענישים מוסדות בהם יש עיסוק רב בהנדסה או במדעי החברה. האינדיקאטורים מתמקדים בהיבטים מסוימים, הם לא מספיק רחבים ומאוזנים, חסר מידע מתועד בנושאים מסוימים, לא מתייחסים לספרים המהווים במת פרסום עיקרית במדעי הרוח.
- דירוגים מבוססים לעיתים קרובות על שיטות זולות ולא אפקטיביות של הערכות מדענים בודדים, והם משפיעים לרעה על המדע. לא זאת בלבד ששיטות אלה מהוות הערכה לא מדויקת, הן מעודדות מדענים להשיג בראש ובראשונה דירוגים גבוהים ורק לאחר מכן מדע טוב. נטען כי דירוג מוסדות מחקר על ידי שיטות ביבליומטריות הוא כלי לא מתאים להערכת הישגי מחקר, גם ברמה של מוסדות גדולים. הבעיה אינה בדירוג עצמו, אלא בכך שהאינדיקאטורים המשמשים לדירוג הם לא מספיק מתקדמים. מצב זה הוא חלק מבעיה רחבה יותר של שימוש באינדיקאטורים ביבליומטרים לא מספיק מפותחים על ידי אנשים שאין להם יכולת וניסיון ברורים בתחומי המדעים הכמותיים. האחראים להערכת הישגי מחקר (אדמיניסטרטורים ומקבלי החלטות אחרים) מציגים לעיתים קרובות, גישה המעודדת ניתוח ביבליומטרי מהיר ו"מלוכלך", כאשר איכות יותר טובה אפשרית.
- נטען כי נתוני הציטוטים של ISI (Thomson Scientific) ידועים כלא מתאימים למטרות דירוג אוניברסיטאות, אם כי הבעיה המרכזית אינה בהכרח בנתונים. שמות של מוסדות מופיעים לא באותה הצורה במאמרים שונים וההשתייכות המוסדית של המחברים לעיתים כלל לא מופיעה. לדוגמה, נטען שלאחר ניפוי כל השגיאות נמצא כי מספר המאמרים מאוניברסיטת אוקספורד הוא גדול ב- 40% מזה שאליו מתייחס מאגר ISI. כמו כן, נמצא כי אם נותנים לציטוטים משקלים המתאימים לתחומים השונים, אוניברסיטאות המצטיינות בתחומים בעלי מספר ציטוטים גבוה לא היו מקבלות דחיפה מלאכותית כלפי מעלה.
- כמה מדדים הם מייצגים (proxies) לא טובים לאיכות ונקבעים עקב היות הנתונים זמינים ולא דווקא אלה הדרושים להערכת מצוינות, שיפוט ההוראה נעשה בעיקר לפי יחסי סגל-סטודנטים. נטען כי עצם ההיכללות בדירוגים מעלה את דירוג המוסדות, וכי יש הטיה לכוון ארצות דוברות אנגלית. כמו כן, משקל המרכיבים השונים לא תמיד מייצג נכונה את התמונה הכללית. הדירוגים מצביעים על מוניטין ולא בהכרח על איכות או הישגים של מוסדות.
- נושא שנוי במחלוקת הוא הערכת העמיתים, בהם הנשאלים מתבקשים לחוות דעתם מי הם האוניברסיטאות הטובות ביותר בתחומים שונים. נטען כי ההיענות לסקרים אינה גבוהה, מספר הנשאלים קטן מידי וחלקם לא מכירים את כל האוניברסיטאות עליהן הם נשאלים.

- לטענת מבקרים שונים, הדירוגים נותנים משקל יתר לתפוקות מחקר על חשבון פעילויות אחרות כמו לימוד חשיבה ביקורתית ויצירתיות, הוראה וכן תרומה לחברה. כמו כן, אין התחשבות במגוון רחב של מוסדות ייחודיים. לדוגמה, דירוג שנחאי מתרכז בתפוקות מחקר, השפעת ציטוטים, מספר מקבלי פרס נובל ומספר פרסומים ב-Nature and Science.

הבעייתיות הכרוכה בדירוגים עלתה לאחרונה לסדר היום, כאשר קבוצה של מכללות אמריקאיות קראה להחרים את הדירוג המשפיע ביותר בארה"ב, זה הנערך על ידי העיתון US News & World Report, בכך שיסרבו למלא את השאלונים הנוגעים לכך. יש מודעות לכך שהחלטות לאומיות הנוגעות לסכומי כסף גבוהים, מושפעות על ידי הדירוגים. אנשי דירוג [10] THE מודעים לביקורת על המתודולוגיה וחשים חובה לשפר את עריכת הדירוגים. דירוג [11] ARWU סופג גם הוא ביקורות, נטען כי למרות החשיפה התקשורתית הקריטריונים שלו הם לא רלבנטיים והמתודולוגיה היא פגומה.

בדו"ח שהוגש ל- HEFCE על ידי מרכז מחקר ההשכלה הגבוהה באוניברסיטה הפתוחה בבריטניה [1], נבדקו היבטים שונים של הדירוגים, וכמו כן, באיזו מידה הם משפיעים על מדיניות המוסדות, התנהגותם והיענותם לבקשות הסטודנטים. המטרה הייתה לעורר דיון בנושאים אלה שיביא לשיפורים, לא להעדיף גישה זו או אחרת. נעשה ניתוח הנתונים והמתודולוגיות של כמה דירוגים לאומיים ובינלאומיים. נמצא כי הם לא מספקים תמונה שלמה וכי הם מתמקדים בהוראת תואר ראשון ובדירוג מוסדי, אך לא מתחשבים בתארים גבוהים, בהיבטים תחומיים ובמגוון רחב של מוסדות ייחודיים או קטנים. אי התייחסות למגוון השלם מהווה מגבלה עיקרית. כמו כן, נטען כי חסרה שקיפות על דרך עיבוד הנתונים ונראה כי לעיתים הדברים לא נעשים בדרך סטנדרטית. בדירוגים הלאומיים, התוצאות הכלליות של המוסדות יותר תואמות עם הערכות המחקר מאשר עם המדדים האחרים, למשל, אינדיקטורים של סקרי הסטודנטים. בדירוגים הבינלאומיים התמונה יותר מעורבת, אם כי למאמרים וציטוטים יש השפעה משמעותית על הדירוגים. לבסוף, נאמר כי הפורמט והתוכן של הדירוגים היו יכולים להיות יותר מעודכנים, נגישים ואינטראקטיביים, למשל על ידי בחירת אינדיקטורים ומשקלים המעניינים את המשתמש.

5.5 שיפורים, עדכונים, יוזמות חדשות

מתוך הכרה כי הדירוגים ימשיכו להתקיים, להתפתח ואף יהיו בשימוש יותר ויותר רחב, נטען כי לדירוגים הקיימים נדרשים תיקונים רבים. בהתחשב בגידול השפעתם, על מקבלי החלטות ועל המוסדות עצמם רובצת האחריות לקדם את הבנת הציבור למשמעותם של הדירוגים, וכן של מקורות מידע אחרים על ההשכלה הגבוהה. על האוניברסיטאות לא לאפשר לדירוגים להשפיע יתר על המידה על מדיניותן. אתגר האקדמיה הוא למנוע שימוש לרעה בהם, להסביר את מגבלותיהם, ולתמוך במאמצים להשגת מבט יותר שלם על האוניברסיטאות. פוליטיקאים ומקבלי החלטות עושים שימוש בטבלאות הדירוגים, על כן חשוב שהם יהיו משכנעים, עקביים, נגישים והוגנים. בהתייחס לפגמים ולביקורות הרבות, על הדירוגים להתעדכן ולהשתפר בעתיד, עליהם להיות יותר מתוחכמים, קפדניים, מדויקים ושקופים, יחד עם אזהרה המבהירה כי הם משתמשים באינדיקטורים ולא במדדים. יש להדגיש את הנושאים בהם נעשו החלטות המבוססות על פשרות ושיפוט. יש להסדיר עיבוד ראוי של טבלאות

הדירוגים כך שהן תוכלנה להוות נקודת התייחסות למבצעי הדירוגים והמשתמשים בהם כאחת. בהתחשב במספר הגדל של גופים המבצעים דירוגים והשימוש שנעשה בהם על ידי סטודנטים, אנשי אקדמיה וממשלות ברחבי העולם, ראוי כי הנושא יטופל במשותף על ידי ממשלות. על ממשלות ומוסדות לתמוך במאמצים למציאת דרכים יותר טובות למדידת פעילויות הליבה של האוניברסיטאות, כולל תרומתן לכלכלה ולחברה, ולהציע דירוגים משלהם כפי שעושה עתה הקהילייה האירופאית. יש מקום למחקר נוסף במספר נושאים, לתועלת המשתמשים, כולל:

- שימוש של סטודנטים (בעיקר בינלאומיים) בטבלאות הדירוג.
- שימוש במקורות נוספים למידע על המוסדות להשכלה גבוהה (למשל, רשתות חברתיות).
- השפעות הדירוגים על ממשלות זרות, גופים הנותנים מלגות, מעסיקים ואנשי אקדמיה בודדים.

למרבה המזל, דור חדש של מערכות דירוג מתחיל להתייחס לנושאים הדורשים שיפור. מערכות אלה מנסות להתייחס להערכות בצורה רב-ממדית, בהתבסס על היבטים מוגדרים כמו מחקר, הוראה, מעורבות קהילתית ותרומה לתעשייה, ופחות על מספרים. כמו כן, ההשוואה נעשית בין מוסדות בעלי אופי דומה, במקום הכללת אוניברסיטאות עם מימון כבד באותה רשימה עם מוסדות קטנים היכולים להיות מצוינים בדרכם הם. החשוב מכל, הם החלו לעבור מפרסום טבלאות פשוטות לפרסום של בסיסי נתונים התומכים בטבלאות, כך שהמשתמשים יוכלו להעלות סוגיות ברשת ולהשוות גופים על בסיס קריטריונים שמעניינים אותם. גופים חדשים מתחילים לעסוק בדירוגים והגופים הקיימים משפרים את המתודולוגיה. כמו כן, בכוונת ארגון האוניברסיטאות האירופאיות לסקור את הדירוגים, את המתודולוגיות שלהם ואת השאלה מדוע מוסדות עולים ויורדים בדירוגים. בסיכום רק המשתמשים, ולא הגופים המדרגים, יכולים להחליט איזה מהדירוגים עונה על השאלות שלהם בצורה הטובה ביותר.

להלן תמצית של כמה יוזמות בתחום זה. המרכז הגרמני לפיתוח ההשכלה הגבוהה (CHE), המדרג אוניברסיטאות במספר ארצות אירופה, פיתח מערכת המתייחסת לפרמטרים שונים. מערכת מורכבת זו עדיפה על טבלאות פשוטות המשמשות את מקבלי החלטות. המערכת זוכה לאחרונה לתמיכת האיחוד האירופאי להרחבת פעילותה לכלל ארצות אירופה. וועדה אמריקאית לעתיד ההשכלה הגבוהה שוקלת גם היא יצירת מאגר נתונים ציבורי שיתבסס על מדדים מקצועיים סטנדרטים ויהווה תחרות לדירוג הידוע של העיתון US News & World Report.

אנשי אקדמיה אירופאים משקיעים לאחרונה מאמצים רציניים על מנת להתגבר על כמה בעיות בסיסיות. פתרון אחד להשפעות הדירוגים על ההתנהגות הוא לפתח גישות רב-ממדיות שיאפשרו השוואת אוניברסיטאות על בסיס מגוון של קריטריונים כמו גודלו וייעודו של המוסד. ועדה אירופאית שהוקמה לאחרונה שמה לה למטרה להשוות רק בין מוסדות בעלי אופי דומה של פעילות, זאת על מנת להתגבר על הפגם של דירוגים קיימים בהם מתייחסים באותו אופן למוסדות בעלי מטרות, אופי וגודל שונים. פרויקט ה-U-Multirank של הקהילייה האירופאית הנמצא בשלב הפיילוט, אמור לשקף את שונות המוסדות וישווה בין אלה הניתנים להשוואה על בסיס ייעוד ופרופיל המוסדות. אולם גם לגביו נטען כי הפרויקט סובל ממייצגים לא מדויקים ומהקושי הגדול באיסוף נתונים משווים בין מדינות. הדבר עלול להביא לפירוט יתר מעיק ומבט פופולארי על האוניברסיטה כמקור למוצרים מודולאריים. ביקורת נוספת על הפרויקט מתייחסת לסכנה להיותו מוטה, עקב מימון ממשלתי.

דירוגים שונים יעשו בעתיד שימוש באינדקסאטורים המתחשבים בנורמליזציה ביבליומטרית, אולם מיפוי תחומים מדעיים אינו פשוט, חלוקה לא נכונה לתחומים עלולה ליצור עיוותים כאשר התחום המוגדר הוא רחב או צר מידי. בניגוד למחקר, המהווה פעילות בעלת אופי בינלאומי עם אינדקסאטורים הגיוניים ומקובלים לצורך השוואה, הוראה היא בעיקרה פעילות התלויה יותר במסורת, בתרבות ובמאפיינים לאומיים. על כן, היבטים חינוכיים באוניברסיטאות הם קשים להשוואה. מערכת המפותחת באוניברסיטת לייזן בהולנד כוללת אינדקסאטורים שונים המיוחסים למחקר בסיסי, למחקר יישומי ולפיתוח ניסויי. סכמה זו היא תוצאת השראה של "כלכלת חדשנות ניסיונית" ושל "ביבליומטריה מתקדמת". במסגרת זו נדונות נקודות החוזק והחולשה של כמה מהאינדקסאטורים, וכמו כן, נבחנות כמה נקודות אפשריות למידע נוסף שעל המוסדות לספק, על מנת לחזק את האינדקסאטורים. באשר לדירוגים המבוססים על הרשת, ערכם העיקרי הוא חיפוש מקורות קריאה בעלי ערך לצורכי מחקר. נטען, כי בדומה ל-Google Page Rank Algorithm, עיתונים חשובים הם אלה המצוטטים לעיתים קרובות על ידי עיתונים חשובים. קיימת כוונה לפתח מדדים ברמת המאמר, שיעזרו למדענים לקבוע סדרי עדיפויות מאמרים לקריאה. כל אלה הם מדדים ראויים, אך לא בהכרח מדדים המשקפים מצוינות.

גישות חדשות לדירוג אוניברסיטאות הנמצאות עתה בשלבי פיתוח, מסיטות את הדגש מטבלאות גסות לעבר הערכות יותר מדויקות המספקות קוים מנחים לקובעי מדיניות, גופים מממנים, חוקרים וסטודנטים. גישות אלה מבטיחות דירוג על בסיס רחב יותר של קריטריונים והערכת איכויות לא מוחשיות כמו מצוינות בחינוך. בנוסף לכך, לאור הביקורות הנשמעות, דירוג ה- [10] THE עצמו מנסה לחדש עצמו. מטרת פרויקט השינויים של ה- THE היא ליצור בסיס נתונים מקיף הכולל מדדי הישגים חינוכיים. החברה תיצור כמה אינדקסאטורים להערכת הישגי המחקר של המוסד, ותפתח נוהלי פיקוח על מנת למנוע מסירת מידע לא נכון על ידי האוניברסיטאות. לדבריהם, הם רוצים לקבל מבט יותר מאוזן לרוחב כל התחומים והנושאים. ה- THE תמשיך לדרג אוניברסיטאות בצורת טבלאות ליגה, שלדעת מבקרים אינן מדויקות, אולם הדירוג החדש יהיה יותר מפורט ומדויק. במקביל לכך, חברת QS אמורה להמשיך ולפתח את דירוג האוניברסיטאות ולשפר את המתודולוגיה, למרות שאיבדה את הקשר שלה עם THE. כאן המקום לציין כי פרסום תוצאות דירוג 2010, הכולל את "השיפורים" עליהם הכריז ה- THE, העלה תהיות ושאלות באשר למשמעות השינויים. נטען כי האמור הוא לא בשינויים קטנים, אלא משמעותיים, שהביאו לתוצאות לא הגיוניות. הביקורת מתייחסת למתודולוגיה פגומה של ציטוטים, שבאה לביטוי קיצוני בעקבות המשקל הגבוה שניתן להם בדירוג (32.5%). הפגמים המתודולוגיים בדירוג החדש כוללים קביעת גבול תחתון לא סביר למספר המאמרים, התחשבות באינדקסאטור ציטוטים בודד, התעלמות מציטוטים עצמיים, הכללת במות לא ראויות באינדקסים של ISI, הכללת מאמרים של עורכים ועוד. מתודולוגיה זו גרמה למצב מוזר בו ניתן לשפר דירוג על ידי הפחתת מספר המאמרים. הדבר הביא לתוצאות לא סבירות כאשר חוקר מצטיין אחד יחד עם מספר כולל קטן ביותר של מאמרים הביאו לדירוג גבוה במיוחד. כך, במקום שיפור, התוצאה היא אכזבה.

לאחרונה התייחס ארגון ה- OECD לנושא הדירוגים ביוזמה חדשה, [12] AHELO, שבבסיסה האמירה כי "ההשכלה הגבוהה אינה יכולה להיות מוערכת על ידי כמה קריטריונים המותירים בחוץ

יותר ממה שהם כוללים" וכי "דירוגי אוניברסיטאות יכולים לגרום יותר נזק מתועלת, מאחר והם מחמיצים את העיקר: מה קורה בכתה". בין השאר, נטען כי: "שיטות ההערכה הקיימות הן לא מספיקות", "הדירוגים משתמשים באינדיקטורים שקל למדוד אותם, אך הם פשטניים ומסוכנים", "הדירוגים נותנים עדיפות למחקר", "מערכות הדירוג הקיימות מאיימות על שונות החינוך הגבוה". כמו כן, נאמר כי האוניברסיטאות נמצאות תחת לחצים לקיצוץ תכניות ולהגדיר מחדש יעדים, במאמץ לשרוד, התלוי ביכולתן להיכלל בין הטובות ביותר. במאמצים אלה הן עלולות להפסיד את נכסיהם העיקריים, הלחצים יוצרים דפוסי התנהגות חקיינית לא בריאה של המוסדות להשכלה גבוהה שתוצאתה תהיה סטנדרטיזציה חסרת טעם. נטען כי חשיבות איכות ההוראה היא מכרעת ויש לזוּם תכנית חדשה להערכת ומדידת תפוקות ההוראה על ידי מדדים ברי-תוקף. המטרה היא לא לדרג אלא למדוד היבטים מורכבים כמו יכולת הסטודנטים למחשבה ביקורתית ולפיתוח רעיונות מקוריים בתרבויות ובשפות שונות. הכוונה היא לזהות ולמדוד כמה שיותר גורמים המשפיעים על ההשכלה הגבוהה, בשימת דגש על למידה ועל הוראה. הפרויקט מתייחס למגוון רחב של מדדים והוא אמור לספק הערכות יותר מאוזנות.

5.6 מראי מקום

1. "Counting what is measured or measuring what counts?", Report submitted to HEFCE by the Open University, 2008.
2. "University Ranking", International Symposium on, Leiden, February 2009.
3. Butler D., "University Rankings Smarten Up", Nature, 464, 4.3.10, 16-17.
4. "The ratings game", Nature, 464, 4 March, 2010, 7-8.
5. Witze A., "Academics strike back at spurious rankings", Nature, 447, 31.5.07, 514-515.
6. Van Raan A. F. J., "Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods", Scientometric, 62, 1, 133-143, 2005.
7. Baty P., editor THE, "Measured, and found wanting more", Times 8.7.10.
8. Van Noorden R., "A Profusion of Measures", Nature, 465, 17 June, 2010, 864-866
9. Dill D. D., Soo M., "Academic quality, league tables, and public policy: A cross-national analysis of university ranking systems", Higher Education, 49, 495-533, 2005.
10. "World University Rankings", Times Higher Education (THE), London.
11. "Academic Ranking of World Universities (ARWU)", the Institute for Higher Education at Shanghai Jiao Tong University.
12. "Feasibility Study for the International Assessment of Higher Education Learning Outcomes" (AHELO), OECD, 2010.

6 הערכות תחומי מחקר לצורך תקצוב

6.1 מבוא

הערכות הישגי מחקר בכלל ושיטות מימון מבוסס הישגים בפרט, הם נושאים שנויים במחלוקת [1-11]. חילוקי הדעות באים לביטוי בסוגיות שונות כמו, מה הם מטרות ההערכה, מי הם הגורמים המעריכים, או באיזה גישות הערכה משתמשים. בהשפעת מנגנוני שוק, יותר ויותר ארצות עוברות בשנים האחרונות למימון מחקר (ובמידה מסוימת, גם הוראה) המבוסס על הישגים. מנגנון זה מחליף מנגנונים קודמים של הקצאות המבוססות על תכניות אסטרטגיות, נוסחאות של מספרי סטודנטים או קריטריונים אחרים שאינם מבוססים על הישגים. מנגנונים קודמים אלה דומים במידת מה לאלה שהיו קיימים בעבר בישראל. בעוד שממשלות במדינות מתקדמות, כולל ישראל, טוענות ליתרון ברור של מימון מבוסס הישגים למוסדות, דעת אנשי האקדמיה לא אחידה.

סקירת התפתחויות אחרונות בנושא הערכות איכות והשפעת המחקר במערכות ההשכלה הגבוהה בכמה ארצות (בריטניה, אוסטרליה וארצות אחרות) בשני העשורים האחרונים, מצביעה על כך כי הדגש הוא על תכניות הערכה ממשלתיות המיועדות לא רק לצורך אחריותיות ציבורית והשוואות בינלאומיות, אלא גם להקצבת כספי מחקר למגוון של מוסדות. הניסיון במדינות שונות מצביע על כך שלצורך מימון סלקטיבי נדרשת מערכת הערכה ראויה שהפעלתה כרוכה בעלויות גבוהות, בעיקר עקב שונות המוסדות. בסקירה בקרב 12 ארצות אירופה והמזרח הרחוק נמצא [1] כי למרות שלמערכות מימון מבוססות הישגים יתרונות רבים, העלויות ההתחלתיות עולות במשקלן על היתרונות, ובמהלך הזמן מערכות אלה מספקות החזרים ההולכים ומצטמצמים. ברור כי דרוש לימוד נוסף והשוואות בינלאומיות של יעילות השיטות השונות למימון מחקר. עמדת אוניברסיטאות מחקר מובילות רבות היא כי על מנת לפתח תפוקות מחקר ברמה עולמית, מימון המחקר חייב להיות אף יותר מרוכז מאשר כיום.

בסעיף 6.2 להלן יידון מודל התקצוב של הוועדה לתכנון ולתקצוב (הות"ת) בישראל. יוצג המודל שהיה נהוג בשימוש עד כה, וכמו כן, תתואר העבודה על בחינה מחודשת של המודל. בסעיף 6.3 יידונו כמה סוגיות עיקריות הנוגעות להערכת תחומי מחקר לצורך תקצוב. סוגיות אלה מתייחסות, בין השאר, להגדרה של מטרות ומאפייני ההערכה, וכמו כן, לשיקולים שונים הנוגעים לבחירת גישות ההערכה. בסעיף 6.4 יוצגו עיקרי הניסיון הבריטי והניסיון האוסטרלי, בהערכת תחומי מחקר לצורך תקצוב, והדרכים בהן באה לביטוי ההתמודדות עם הסוגיות השונות. המערכת הבריטית להערכת המחקר [2] נחשבת מזה עשרות שנים ליסודית ולמוערכת ביותר בעולם. בסעיף 6.5 יוצגו כמה מסקנות המסתמנות מלימוד עיקרי הניסיון בכמה מדינות.

6.2 מודל התקצוב של הות"ת

המודל שהיה נהוג בשימוש עד 2010. מודל התקצוב של הוועדה לתכנון ולתקצוב (הות"ת), שפותח בשנים 1993-1995, היה בשימוש במשך תקופה של למעלה מ-15 שנים, עד שנת 2010. מודל זה נועד להוות מכשיר אובייקטיבי המופעל על פי אמות מידה שוויוניות, לחלוקת משאבי המדינה לפעילות הרגילה של האוניברסיטאות והמכללות בתחום ההוראה, ושל האוניברסיטאות גם בתחום המחקר. המשקל שניתן בעבר למרכיב ההוראה הוא כ-55% והמשקל שניתן למרכיב המחקר הוא כ-45%. כל עוד היוו האוניברסיטאות את עיקר מערכת ההשכלה הגבוהה, לשאלת החלוקה הפנימית של התקצוב בין

מחקר והוראה הייתה חשיבות פחותה, אך צמיחת המכללות מעצימה שאלה זו. להלן נתייחס לכמה סוגיות הנוגעות בעיקר למרכיב המחקר, תיאור המודל כולו ניתן במראה מקום [12].

המודל שפותח בתחילת שנות 1990 נועד מלכתחילה לתקופה מוגבלת של כ- 5 שנים והיה אמור להתעדכן לאחר מכן. במהלך השנים נעשו בו שינויים נקודתיים, אך בעיקרו נשאר המודל כפי שהיה בעת הפעלתו, במשך תקופה של למעלה מ-15 שנים. הנחות המודל, שהיו נכונות ומתאימות בעת פיתוחו, אינן מעודכנות ואינן מתאימות היום. במהלך השנים חלו שינויים רבים ומשמעותיים במערכת ההשכלה הגבוהה ובסביבה בה היא פועלת, והתהוו תהליכי שינוי שליליים בהתנהלות המוסדות להשכלה גבוהה, במטרה להגדיל את חלקם בתקציב (למשל, גידול משמעותי של מספר הסטודנטים בתחומים "רווחיים"). בתקופה של תקציבים מקוצצים ומוגבלים, נעשו תהליכים אלה יותר קיצוניים וגרמו לנזקים מתמשכים למערכת ההשכלה הגבוהה, מהיבטים אקדמיים, היבטים תקציביים ואחרים. במודל זה לא ניתן דגש מספיק לפרמטרים של איכות, מצוינות ויעילות ולא התקיימה בקרה מספקת על איכות ההוראה והמחקר. כתוצאה מכך שאין התייחסות מספקת להבחנה בין לימודי תואר שני עם תזה וללא תזה, גדל בהרבה שיעור הבוגרים ללא תזה (גם בתחומים עיוניים מובהקים כמו מדעי הרוח). כמו כן, שיטת תקצוב הדוקטורנטים במודל המחקר הביאה לגידול משמעותי במספרם. כתוצאה מכל אלה, נשמעו במהלך השנים ביקורות נוקבות על המודל מצד גורמים שונים, המדגישות את הצורך בעדכון.

מרכיב המחקר מבוסס על מדדי תפוקות במחקר, עד כמה שניתן על נתונים עדכניים ומהימנים ממקורות אובייקטיביים (כגון הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה וקרנות מחקר), עם מינימום מעורבות של המוסדות. לכל אחד ממדדי מרכיב המחקר, שנועדו לשקף את תפוקות המחקר של האוניברסיטאות, ניתן משקל יחסי. מרכיבים אלה כוללים זכייה במענקים מקרנות מחקר תחרותיות, זכייה בתקציבי מחקר ממקורות אחרים, שווה ערך מקבלי תואר שלישי ופרסומים מדעיים (לאחרונה ניתן גם משקל קטן למקבלי תואר שני עם תזה). במראה מקום [13] נטען כי על מודל התקצוב להיגזר ממפת הדרכים של ההשכלה הגבוהה, מסדרי עדיפויות ברורים ומוגדרים, ועליו לתקן כמה ליקויים בולטים במצב הנוכחי. יש להשתמש במודל התקצוב בכדי לתמרץ השגת יעדים הנובעים ממפת הדרכים האקדמית, לעודד מצוינות במחקר על ידי הגדלת משקל המרכיבים התחרותיים והקטנת משקל הלא-תחרותיים.

ועדת שוחט [14] סברה כי אין מקום לראות במודל התקצוב כלי לחלוקת התקציב גרידא, ולהתעלם מהשלכותיו על מימוש מדיניות הות"ת. הוועדה הייתה בדעה כי המודל צריך להיות לפרק זמן קצוב (חמש שנים), ויש לעדכנו תוך כדי בדיקת השלכותיו על המערכת. כמו כן, הוועדה סברה כי על המודל לשים דגש על איכות ומצוינות במחקר, לעודד צמצום תואר שני ללא תזה באוניברסיטאות (פרט לניהול, משפטים, הנדסה) למען לימודי מחקר, ולהמריץ שיתוף פעולה בין מוסדות.

בחינה מחודשת של המודל. ראוי לציין כי בניית מודל תקצוב חדש והפעלתו הינה משימה לא פשוטה הכרוכה בקשיים רבים. מטבע הדברים, קיימים חילוקי דעות רבים, הן בנושאים עקרוניים והן בנושאים נקודתיים וטכניים הקשורים למודל. ניסיון העבר מראה כי עוד לפני הקמת הות"ת, בשנים 1970-1974, פעלו כמה ועדות בנושא ההקצבות למוסדות להשכלה גבוהה. העבודה של ועדות אלה נמשכה שנים רבות והייתה מלווה בלא מעט חילוקי דעות ועיכובים. העבודה על מודל התקצוב הראשון נמשכה כעשר שנים (1974-1984), והעבודה על המודל שהיה בשימוש עד שנת 2010 נמשכה גם היא מספר שנים.

לאחר דחייה של שנים רבות, הקימה הות"ת בתחילת 2006 ועדת היגוי לעדכון המודל, או בניית מודל חדש במידת הצורך. בהיות הכותב יושב ראש ועדת ההיגוי בשנים 2006-2008, היה באפשרותו ללמוד מקרוב על הקשיים הרבים הכרוכים בעבודה זו. הצוות המקצועי שהשתתף בוועדת ההיגוי למודל התקצוב החדש כלל מומחים מהמעלה הראשונה, הטובים ביותר בתחומם. הם אלה שהוליכו בזמנו את בניית מודל התקצוב הקודם שהיה בשימוש עד שנת 2010. העבודה על בניית המודל החדש כללה איסוף נתונים מכלל האוניברסיטאות והמכללות. בנוסף לכך, ניתן דגש לפרמטרים איכותיים, הן בהוראה והן במחקר, שהיו חסרים במודל הקודם. העבודה על המודל החדש הסתיימה לקראת סוף שנת 2008, והיא הוצגה במועד זה בפני מליאת הות"ת. הכוונה הייתה להשלים את הצעדים הנדרשים להפעלת המודל בהקדם. צעדים אלה כללו, בין השאר, את הצגת המודל בפני המלי"ג, המוסדות להשכלה גבוהה ומשרד האוצר לצורך קבלת היזון חוזר, ולאחר מכן ביצוע עדכונים נדרשים במטרה להפעילו בהקדם. מאחר ובתקופה זו אמור היה להיבחר יו"ר חדש לות"ת, נדחו צעדים אלה עד למועד כניסתו לתפקיד של פרופסור מנואל טרכטנברג, לקראת סוף 2009.

במסגרת העבודה על המודל החדש, הוצבו מספר חלופות כלהלן:

- עדכון רכיבי נוסחאות התקצוב הקיימות (לדוגמא, תעריפים ומקדמי הניצולת).
- בניית נוסחה חדשה לתקצוב (לדוגמא, לפי תשומות או/ו לפי פרמטרים של איכות).
- שימור מסגרת התקצוב הקיימת תוך הענקת תמריצים לשינוי התנהלות המוסדות.

נלמדו מודלים בארצות אחרות, כולל השוואות בינלאומיות. העבודה התמקדה בשני אפיקים עיקריים, אפיק ראשון – הגדרת יעדים, מטרות ועקרונות, ואפיק שני – איסוף מחדש של נתוני עלויות והוצאות ממדגם מייצג של המוסדות להשכלה גבוהה.

כאמור, אחת מהמטרות המרכזיות של המודל החדש היא קידום המצוינות המחקרית. כמו כן

הוחלט כי המודל יושתת על ארבעה עקרונות מרכזיים:

- שמירה על עצמאות המוסדות ועל החופש המנהלי והאקדמי.
- עידוד תחרות במקום תכנון מרכזי.
- יצירת בידול והתמחות בין ההוראה והמחקר, בין תחומי הלימוד ובין סוגי המוסדות.
- חיזוק שיתוף הפעולה וקשרי הגומלין בין המוסדות.

עקרונות הנוגעים למרכיב המחקר במודל. עקרונות אלה כוללים את המרכיבים הבאים:

- **אובייקטיביות.** המשתנים יאפשרו תקצוב שווה עבור תפוקות זהות.
- **שקיפות.** משתני המודל יהיו גלויים וידועים.
- **הצבת יעדים.** התקצוב לפי מודל יאפשר הצבת יעדים אקדמיים כמותיים ואיכותיים.
- **תקצוב רב-שנתי.** התקצוב יאפשר התייחסות רב שנתית.
- **היזון חוזר.** המודל יהיה מלווה בבקרה שוטפת.
- **בקרת איכות.** המודל ילווה בבקרת איכות אקדמית.

הנחות כלליות. ההנחות הכלליות מתייחסות לנקודות הבאות:

- מערכת ההשכלה הגבוהה מחויבת לפעול על בסיס רב-שנתי.
- לא ניתן לקיים מערכת איכותית ויעילה ללא תכנון לטווח ארוך.
- יש הכרח בסדרי עדיפויות.
- הצבת יעדים למצוינות.
- אחריות ניהולית תקינה.
- מילוי יעדים לאומיים.

סיכום עיקרי ההמלצות הנוגעות למרכיב המחקר. עיקרי ההמלצות הנוגעות למרכיב המחקר הן כלהלן:

- ההשתתפות למחקר תהיה על בסיס יחסי.
 - יש לשאוף שתשמר הפרופורציה בין תקצוב ההוראה לבין תקצוב המחקר באוניברסיטאות.
 - יש להכניס את כמות הדוקטורנטים למכסת התקצוב.
 - המעבר מהמודל הישן למודל החדש יהיה הדרגתי וילווה ברשת בטחון.
- לאחרונה החליטה הות"ת על עדכון המודל. ערך המדדים שייכנסו לשימוש במודל המחקר המעודכן וכן המדדים שהיו בשימוש לפני כן מתוארים בלוח 6.1. רואים כי גדל משקל מרכיבי המצוינות (קרנות תחרותיות ופרסומים) ופחת משקל המרכיבים הפחות תחרותיים (קרנות אחרות ודוקטורנטים).

לוח 6.1. ערך המדדים [%] שהיו בשימוש במודל הקודם וכן אלה שייכנסו לשימוש במודל המעודכן

מדד	[%] במודל הקודם	[%] במודל המעודכן
זכייה בקרנות תחרותיות	34.6	34.0
זכייה בקרנות אחרות	19.7	15.0
דוקטורנטים	29.6	15.0
נתוני פרסומים	14.8	34.0
תואר שני מחקרי	1.3	2.0

6.3 סוגיות עיקריות בתקצוב מחקר

להלן נתייחס לכמה סוגיות עיקריות הנוגעות להערכת תחומי מחקר לצורך תקצוב.

- **הגדרת מאפייני ההערכה, מי הם הגורמים המעריכים.** כאמור בפרק 1, קשה להגדיר את המושגים "מצוינות" ו"השפעה", אם כי יסודותיהם המהותיים קלים להבנה. "מצוינות" אקדמית מכוונת היום לפעילויות מחקר ואחת מהתוצאות שלה הוא מוניטין אקדמי. ערכו של מחקר מדעי או תרומתו להבנה מתברר לעיתים קרובות תוך פרק זמן קצר, אולם לעיתים קיים קושי להעריך את ערכו האמתי של המחקר (הן ערכו הבסיסי והן ערכו השימושי), המתגלה רק לאחר שנים רבות. מצוינות הסגל האקדמי מונעת בעיקר על ידי השאיפה להישגים משמעותיים במחקר, המביאים למוניטין אקדמי ולהוקרה הנלווים לכך. תרומת המחקר לתחרותיות הבינלאומית של האוניברסיטאות, עם כל המשתמע מכך, מסייעת גם היא לחיפוש המצוינות. איכות ומצוינות אקדמית נשפטו מסורתית רק על ידי עמיתים אקדמיים.

"השפעה" משמעותה מידת הערך והשימוש שנעשה בתוצאות המחקר לא רק על ידי הקהילה האקדמית, אלא בהקשר יותר רחב, על ידי ממשלות, עסקים או החברה כולה. לאחרונה קיימת נטייה לשימוש באינדקאטורים של "השפעת המחקר" [2], אך קיים בלבול במשמעותו של מושג זה, האם המשתמשים הם אנשי אקדמיה, ממשלות, עסקים או הציבור כולו. כיום בעלי עניין שונים מחוץ לאקדמיה רוצים את חלקם בהערכות השפעת המחקר.

- **שיטות וגישות שנויות במחלוקת.** מאחר ושיטות וגישות להערכת מחקר וכן שיטות מימון מבוסס הישגים הם נושאים שנויים במחלוקת, לא מפתיע שלבעלי עניין שונים יש עדיפויות שונות באשר לאופן הערכת המחקר. באשר לבחירת גישת ההערכה, קיימים כמה שיקולים, חלקם מייצגים אינטרסים תחומיים ומוסדיים לגיטימיים, המשפיעים על העדפת הגישה. שיקולים אלה מתייחסים, בין השאר, לשוני בין התחומים, להיבטים תיאורטיים לעומת היבטים מעשיים בתחום העיסוק, לייחודיות המוסדות ואינטרסים לגיטימיים הנובעים מכך, לפשטות ועלות תהליכי ההערכה וכן להשפעת תהליך ההערכה על המוערכים. הערכת עמיתים היא הכרחית בהערכת בודדים וקבוצות מחקר, אך ערכה מוגבל בהקצאת משאבים (בדומה לחלק מההקצאות הנעשות על ידי הות"ת). הערכת עמיתים נוטה לתמוך בעבודה מסורתית וחוקרים בעלי שם מאוניברסיטאות עילית. הקהילייה האירופאית מאמצת הערכות כמותיות של החוקרים הנתמכים על ידה, והערכות כמותיות של מחקר בארצות הברית זוכות לעדיפות עקב קשיים תקציביים צפויים. זאת בניגוד לשנים קודמות בהם מנהיגים מדעיים בארצות הברית דחו בהצלחה את הרעיון שאיכות עבודתם יכולה להימדד באופן כמותי. באשר לחילוקי דעות בין אנשי אקדמיה הנמנים על התחומים השונים, נראה כי הנטייה היא לטפל באופן שונה בנושאים מדעיים ולא מדעיים, אך יחד עם זה, יש רצון למערכת אחת המכסה את כל תחומי המחקר.

- **שיטות מדידה כמותיות** כוללות ביבליומטריה אך גם מדדים כמו הכנסות ממימון מחקרים ומספר מסיימים לתארים גבוהים. אינדקאטורים ביבליומטרים מבוססים על מספרי ציטוטים של מאמרים בעיתונים בעלי מוניטין. נהוג לטעון כי מספר ציטוטים כשלעצמו מהווה מדד השפעה, אך לאחרונה פורשה השפעה באופן יותר רחב כמידת האיכות של המחקר.

- **גישות משולבות.** לכל אחת מהגישות יתרונות וחסרונות, אין שיטה מושלמת והפתרון הוא לעיתים שילוב של כמה גישות. בעוד ששיטות הערכת המחקר בשני העשורים האחרונים נטו לכיוון הערכת עמיתים או מדידות, הנטייה כיום היא בכיוון שילוב שתי המתודולוגיות. דוגמה לכך מהווה הגישה הנוכחית של [3] Higher Education Funding Council for England (HEFCE) להערכת תחומי המחקר, לצורך מימון ותקצוב אוניברסיטאות בבריטניה. גישה זו, המבוססת על שילוב של מדדים כמותיים והערכת עמיתים, התקבלה לאחר עשרות שנים של ניסיון. היו חילוקי דעות מתמשכים גם בדבר משקל המרכיבים, דהיינו, האם התוצאה העדיפה תהיה "בעיקר הערכת עמיתים עם עדכון ביבליומטרי" או "שיטה המבוססת בעיקרה על מדידות עם תפקיד מצומצם להערכת עמיתים". הנטייה הרווחת היא בכיוון דגש על ביבליומטריה, מסיבות של יתר פשטות בהפעלה.

- **מערכות דואליות למימון מחקרים.** במדינות שונות (בריטניה, אוסטרליה, ישראל ועוד) קיימות מערכות דואליות למימון מחקרים, כלהלן:

- מימון המבוסס על הישגי העבר (בדומה לתקצוב האוניברסיטאות על ידי הות"ת).

- מימון לבודדים וקבוצות המבוסס על הערכת עמיתים שנעשה על ידי קרנות מחקר (בדומה למימון פרויקטים של מחקר על ידי הקרן הלאומית למחקר).
בעבר נעשה במדינות שונות שימוש פשטני בנתוני ותוצאות מדידה לצורך מימון מבוסס-הישגים של מחקר באוניברסיטאות, כולל תוארי מחקר גבוהים (בדומה לתקצוב המחקר על ידי ות"ת). שיטות אלה עבדו היטב בעבר, אך חסרונן הוא בהעדרם של הערכה קפדנית ואפשרות ליצור תוצאות איתנות לשם מילוי מטרות אחריותיות והשוואה בינלאומית.
- **התנהגות הנצפים.** שיעור חשוב שנלמד בכמה מדינות הוא שההערכות הכמותיות משפיעות על התנהגות הנצפים, לעיתים קרובות בדרכים לא צפויות. על מנת למנוע מהמוסדות הטיות שונות, שיטות המדידה משתנות והתהליך פוסק מלהיות פשוט, שקוף ואמין. כתוצאה מכך הוא גורם לשיבושים במימון וכעסים של הסגל האקדמי, המשקיע מאמצים רבים בהכנת הצעות המחקר.
- **סיווג איכות המחקר.** הדבר יכול להיעשות בצורות שונות, בהמשך יוצג סיווג כפי שהוא נעשה, לדוגמה, במערכת הבריטית ובמערכת האוסטרלית.

6.4 עיקרי הניסיון הבריטי והניסיון האוסטרלי

הניסיון הבריטי. המועצה למימון ההשכלה הגבוהה באנגליה – גוף הדומה לוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת) בישראל – Higher Education Funding Council for England (HEFCE), תומכת במימון ומקדמת הוראה ומחקר יעילים וברמה גבוהה באוניברסיטאות. המערכת הבריטית הידועה להערכת המחקר, [2] Research Assessment Exercises (RAE), פותחה באמצע שנות 1980, עקב דרישות ליתר אחריותיות וסלקטיביות. המערכת המתקיימת בבריטניה מאז 1986, נחשבת מזה עשרות שנים ליסודית ולמוערכת ביותר. בתחילה התייחסה המערכת רק לתחומי מדעי הטבע, אך לאחר מכן נכללו בה גם מדעי החברה והרוח. המערכת התבססה בעבר על הערכת עמיתים אינטנסיבית של המחקר ב-70 שטחים, במהלך השנים נעשו בה שינויים רבים.

דו"ח HEFCE להערכת איכות המחקר, [3] Research Excellence Framework (REF), שיצא לאור בשנת 2010, הוא הוותיק והארז מסוגו בעולם. גרסאות קודמות שלו שפותחו במהלך השנים (פרויקט ה-RAE) זכו לשבחים בעולם כולו, מדינות רבות (בין השאר, אוסטרליה, הולנד, צרפת וגרמניה) לומדות ממנו. מימון האוניברסיטאות על ידי ה-RAE מהווה רק 6% מהכנסתן [4], אך הוא משמש מכשיר עיקרי למדידת הצלחתן. קשה להעריך את מידת הצלחת פרויקט ה-RAE, וקיימים לגביו חילוקי דעות הנמשכים כבר 3 עשורים. למרות היות המערכת הבריטית בעלת מגבלות ושנויה במחלוקת מלכתחילה, ראוי ללמוד מניסיונה רב השנים.

כל אחד מהגופים המממנים הבריטיים משתמש בתוצאות ה-RAE באופן שונה לצורך מימון. HEFCE משתמשת בתוצאות לקביעת היקף המחקר, עלותו ודירוגו, כאשר רוב המימון מוענק למעט מוסדות המציגים איכות גבוהה. הפרויקט נראה חיובי בעיני גופים ממשלתיים ונשיאי מוסדות רבים, שנוי במחלוקת במוסדות, ורוב אנשי האקדמיה תומכים בהערכת עמיתים. הביקורת היא על כך שהפרויקט יקר, דורש עבודה רבה ומאמצים מצד אנשי אקדמיה ומנהלה. תוצאות לא צפויות היו הגברת החשדנות לחוסר יושר בנתונים שהגישו האוניברסיטאות, שפגעו במסורת הקולגיאלי, עידוד

להרבות בפרסומים קטנים, פרסום מאמרים שכללו חומר שהופיע קודם בספרים, העדר פילוסופיה ברורה, חשש לפגמים בהערכת העמיתים, תחושת אי הגינות וקיפוח מוסדות חלשים, והשפעות לא טובות על איכות ההוראה. לעומת זאת, פוליטכניקומים (בעבר) מצאו שציונים טובים בפרויקט עזרו להם להשיג מימון מהתעשייה. ההשפעה על המחקר באוניברסיטאות ועל האקדמיה שנויה במחלוקת. בהתבסס על ניסיון הערכות ה-RAE, הועלו שאלות באשר למחקר המבוסס על הישגים. נטען כי למרות היתרונות, העלות עולה על התועלת בשלבים הראשונים, והתועלת פוחתת עם הזמן.

עלויות ההפעלה הגבוהות היוו אחד מהגורמים לשינויים הרבים שעברה המערכת הבריטית. נטען כי המשאבים שיחסכו מאי הפעלת המערכת יוכלו להיות מופנים למוסדות כתקורה למחקר (בארצות הברית, למשל, קיימות תקורות גבוהות לצורך מימון תשתיות מחקר). בשנת 2006 שוכנעה ממשלת בריטניה על ידי כמה ראשי מוסדות כי תהליך הערכת העמיתים הסובייקטיבי מסובך ויקר מידי. ביקורת HEFCE הייתה על מורכבות המערכת, עומס אדמיניסטרטיבי על המוסדות והפנלים, והניסיונות להטיות וחוסר הגינות. ממשלת הלייבור החליטה באופן בלתי צפוי ובמפתיע, ביוזמתו של גורדון בראון כשר האוצר, על החלפת RAE במערכת מימון פחות כבדה ופחות עתירת משאבים, שתהיה מבוססת מדידות, דהיינו, תיתן משקל גדול יותר לביבליומטריה ומדדים כמותיים אחרים. התגובות היו מגוונות, אך ביקורתיות עקב העדר התייעצויות. בהמשך HEFCE החלה לתכנן מודל חדש, הכוונה הייתה שיתבסס על אנליזת ציטוטים בלבד, אולם רעיון זה זכה לביקורת נוקבת מצד תחומים שונים, החל בהנדסה וכלה בספרות אנגלית.

החל משנת 2006 נערכו התייעצויות על תחליף, במשך כמה שנים ללא תוצאות. המחלוקות כמעט ולא אפשרו להגיע לתמימות דעים במערכת עם מאפייני שונות גדולים. מאז נערכו דיונים עם המוסדות ועם אנשי אקדמיה, במטרה להגיע לפתרון מוסכם. מאחר והערכות מחקר, כמו גם שיטות מימון מבוסס הישגים הם נושאים שנויים במחלוקת, הדבר אינו מפתיע.

מטרות התכנית החדשה (REF) Research Excellence Framework [3] הן כלהלן:

- פיתוח אינדיקטורים איתנים של איכות לכל התחומים לתמיכה בגישת מימון סלקטיבי.
- הפחתת העומס, בעיקר על האוניברסיטאות.
- מניעת תמריצים לא ראויים.
- קידום הזדמנויות שוות.

הוצעו הסדרים שונים לנושאים מדעיים ולא מדעיים: לנושאים מדעיים ההערכות יהיו מבוססות על ביבליומטריה, נתוני הכנסות מחקר ומשתלמי מחקר ב-6 תחומים (רפואה קלינית, מדעי הבריאות, נושאים קרובים לבריאות, מדעי הביולוגיה, מדעים פיסיקליים, הנדסה ומדעי המחשב). הנחת היסוד היא כי אינדיקטורים של ציטוטים הם חסונים כאשר מתייחסים לתחומים רחבים. הכוונה הייתה לפתח אינדיקטורים ביבליומטריים, להמשיך לקיים התייעצויות בנושאים אחרים ולהציע פילוט. ההתייעצויות לוו בביקורת חריפה, כתוצאה מכך הוחלט כי תפותח גישה יותר גמישה. במסגרת המוצעת לא תהיה הפרדה ברורה בין נושאים מדעיים ולא מדעיים, אולם יתאפשרו וריאנטים שונים. לכל הנושאים יהיה צירוף של אינדיקטורים מדידים, כולל ביבליומטריה כאשר זה מתאים, וכמו כן, פאנלים של מומחים. החל מ-2008 נעשה על ידי ה-RAE הסיווג הבא לדירוג האיכות במונחי מקורות,

חשיבות והקפדה :

- איכות בינלאומית מוכרת.
- מצוינות בינלאומית, אך פחותה מהסטנדרט הגבוה ביותר .
- מצוינות בינלאומית מובילה, הסטנדרט הגבוה ביותר.
- לא מסווג : איכות מתחת לסטנדרט הלאומי המוכר או לא מוכרת כפרסום למטרות הערכה.

נקבע כי ניתן יהיה לאסוף נתוני ציטוטים, אך יינתן מרחב תמרון באשר לצורת השימוש בהם. במקום זאת "השפעה על הכלכלה והחברה" היוותה מונח מוביל ב- RAE, זאת מאחר והממשלה רצתה לראות תוצאות להשקעות הגדולות שנעשו בשנים האחרונות במדע, בהיבטים כלכליים, לאו דווקא אקדמיים (פרסי נובל או מאמרים בעיתונים בעלי מוניטין). המדענים נחלצו להסביר את מידת השפעת עבודותיהם על הכלכלה והחברה בשנים האחרונות. אולם קיימים חילוקי דעות באשר להבנת הדרכים בהן חדשנות באמת מתרחשת ויש קושי לעשות את הדבר בצורה משכנעת. שימת הדגש על ההשפעה על הכלכלה והחברה התקבלה בפרהסיה בברכה על ידי מנהיגי האוניברסיטאות, אם גם בהסתייגות בחדרי חדרים. הדבר יוצר ציפיות שאינן ניתנות למימוש בדבר תפקיד המחקר האוניברסיטאי כמוביל כלכלי. שדולות מחקר בעולם כולו טוענות בתוקף כי מימון מחקר יבטיח את הצמיחה הכלכלית ופוליטיקאים מחפשים נתונים המחזקים טענה זו. לפי הצעת HEFCE, 60% מהמימון ייקבעו על פי "איכות המחקר", 25% על פי ה"השפעה", ו- 15% על פי "הסביבה המחקרית". אנשי אקדמיה בבריטניה מנסים להפחית את מרכיב ה"השפעה" של ה- REF מ- 25% ל- 20%. יחד עם המעמד הלא ברור של נתוני הציטוטים בתהליך, נטען כי התוצאה תהיה פחות שקופה ואולי אף פחות יעילה מהתהליך שהיא באה להחליף.

נטען כי התרגיל כולו של ה- REF שאמור לעלות כ- 60 מיליון לירות אנגליות מנסה לעשות יתר על המידה, וכי הערכות מחקר המבוססות על הערכות עמיתים איכותיות יכולות לעבוד טוב בתחומי מחקר מוגדרים במדעים ובהנדסה. כמו כן, נעשים ניסיונות להעריך את ההשפעות בתוך המדע עצמו, דהיינו, מה תרומתם של מדענים המקבלים מענקים, מעבר לפרסומים עצמם. אולם השאלה מה קידום של ידע מסוים תורם לחברה כולה נותרת ללא מענה, כמו גם הניסיון לענות על השאלה על ידי כימות השפעת המחקר מעבר לאקדמיה.

הניסיון האוסטרלי. המצב באוסטרליה דומה לזה של בריטניה. בעבר נעשה שימוש פשוט בנתוני ותוצאות מדידה לצורך מימון מבוסס-הישגים של מחקר באוניברסיטאות, לאחרונה גם לתוארי מחקר גבוהים [1]. כאמור לעיל, שיטות אלה עבדו היטב אך חסרונן הוא בהעדר הערכה קפדנית ואפשרות ליצור תוצאות איתנות לשם מילוי מטרות אחריותיות והשוואה בינלאומית. מאז 2003 נערכו התייעצויות רבות למציאת אלטרנטיבות, אך אלה דרשו עבודה רבה על פרטים ועל מתודולוגיה מוסכמת המתאימה לתחומים מדעיים ולא מדעיים. בשנת 2004 נמסר על יד הממשלה כי בשנת 2009 תפעל המסגרת לתחומים מדעיים ולא מדעיים, שתחליף את המסגרות הקיימות. התפתחות זו היא תוצאה של אי שביעות רצון מהמסגרות הקודמות המבוססות על מדידות פשטניות שאינן מעריכות נכון את איכות המחקר בהשוואה למדינות אחרות, וההכרה כי דרושה גישה יותר איתנה. בדומה לגישה הבריטית, הוצבו מטרות נעלות, הוגדרו "מחקר איכותי" וכמו כן "השפעת המחקר", ופורטו פרוצדורות

רבות, אך פיתוח ה-RQF נעשה תוך בעיות וקשיים רבים. בשנת 2007 נמסר כי המסגרת תפעל החל משנת 2008. פיתוח ה-RQF היה תהליך ארוך, מייגע ושנוי במחלוקת שארך שנים. נושא בעייתי במיוחד היווה "השפעת המחקר". בעיות נוספות נוגעות לדרך חלוקת המשאבים, העבודה האדמיניסטרטיבית הרבה של אנשי אקדמיה ואנשי מנהל, ועוד. הנעלם הגדול הוא השפעת ה-RQF על כווני המחקר האוניברסיטאי, בפרט בנושאים בהם קשה להעריך את ה"השפעה". כל אלה קשיים דומים לאלה הקיימים במערכות דומות (כולל ות"ת). חילופי ממשלות הביאו לשינוי עמדות, במטרה לעודד מחויבות למערכת יותר טובה ושקופה מאשר ה-RQF, העומדת במבחן עלות-תועלת. הוצעו קריטריונים ל-4 רמות של דירוג עיתונים, וכמו כן, קריטריונים של השפעה שהביאו כצפוי לביקורות רבות.

6.5 מסקנות

מתוך לימוד עיקרי הניסיון הבריטי, הניסיון האוסטרלי ואחרים, מסתמנות המסקנות הבאות:

- נראה כי בשתי הארצות מתכנסים באופן דומה למה שעשוי להיות כוון בינלאומי חדש, נטייה חזקה לשלב מדדים כמותיים עם פנלים ל"הערכת עמיתים קלה". המדדים יתבססו על ביבליומטריה ואינדיקטורים אחרים, כמו הכנסות חיצוניות ממחקר. הפנלים יכללו מומחים בינלאומיים ומשתמשים שיתרכזו במספר קטן של תחומים רחבים (6-8). השילוב של מדדים כמותיים עם "הערכת עמיתים קלה" אומץ גם בבריטניה וגם באוסטרליה, לאחר שבמשך עשרות כל אחת מהן השתמשה רק במרכיב אחד. בבריטניה הייתה התנגדות לשימוש במדידה בלבד בתחומים לא מדעיים, עקב אי התאמה של מדעי הרוח ומדעי החברה למדדי ציטוטים. כמו כן, קיים חשש מטעויות בהערכת עמיתים, אך עדיין לא ברור אם נאמרה המילה האחרונה בסוגיה זו.
- בשתי המדינות מתייחסים למעט תחומים רחבים ומנסים לפתח מנגנונים שיכסו הן את המדעים הפיסיים והביולוגים והן את מדעי החברה והרוח, אולם מתקשים להשלים את הפרטים, בפרט בתחומים הלא-מדעיים. החלופות הבריטיות האחרונות מתאימות לניסיון האוסטרלי. ברור שיש לטפל בנושאים מדעיים ולא מדעיים באופן שונה, אך יחד עם זאת, יש רצון למערכת אחת המכסה את כל תחומי המחקר באוניברסיטאות. יתר על כן, ייעשה שימוש באינדיקטורים של "השפעה".
- המספר הקטן של תחומי הערכה הוא תוצאה של נוחות אדמיניסטרטיבית, עלות ומגבלות טכניות בביבליומטריה. נטען כי ציטוטים מייצגים "השפעה" ולא איכות, על כן יש להשתמש בהם רק יחד עם הערכת עמיתים. יש בעיות של אמינות הנתונים הביבליומטרים המצדיקות שילוב הערכת עמיתים. לא ברורה האפקטיביות של הערכת עמיתים כאשר מדובר בתחומים רחבים.
- נראה כי התחומים הלא מדעיים ימשיכו ליצור בעיות מיוחדות לאלה המתכננים מערכות המקיפות את כל התחומים האקדמיים, בפרט בכל הקשור למדידות כמותיות, כולל ציטוטים. ציטוטים במדעי הרוח והחברה הם מוגבלים, רבים מהפרסומים הם מקומיים. למרות מחויבות הממשלות לפיתוח מערכות חדשות ומקיפות, קיימת עדיין אפשרות ברורה שרק פשרה מעשית בין תומכי המתודולוגיות השונות תגשר בין התחומים המדעיים והלא מדעיים.
- בעוד שהדגש העיקרי במערכות הבריטית והאוסטרלית המוצעות הוא באיכות או מצוינות המחקר, ההערכות יורחבו ויכללו גם "השפעה". להערכת השפעה יש תמיכה מצד פוליטיקאים ואנשי

תעשייה. יתר על כן, נעשים מאמצים לפיתוח מתודולוגיה לצורך זה, אם כי קיימת ביקורת רצינית, בעיקר על רעיון השימוש במדידה כמותית של ה"השפעה". הכוונה היא ש"השפעה" תוגדר כך שלא תכלול השפעה אקדמית הנמדדת על ידי ציטוטים. הערכת "השפעת המחקר" תלויה במידה רבה בהגדרה המדויקת לכך, וכמו כן, איזה אינדיקטורים ייבחרו לצורך הערכה זו.

6.6 מראי מקום

1. Harman, G., "National Assessments of Research Excellence and Impact: UK and Australian Experience", CHER 21st Annual Conference, Pavia, Italy, September 2008.
2. Higher Education Funding Council of England, Research Assessment Exercise (RAE), various publications, 2005-2008.
3. "Research Excellence Framework (REF)", various publications, Higher Education Funding Council of England, 2006-2010.
4. Macilwain C., "Wild Goose Chase", Nature, Vol. 463, 21.1.2010, 291.
5. Gilbert N., "Plans for UK Research Assessment Revealed", Nature, 23.9.2009.
6. Gilbert N., "Quality of UK Research Assessed ", Nature, 18.12.2008.
7. Adams, J., 'Briefing Paper: Models for Funding Research', Seminar on Supporting and Developing Research Knowledge Transfer, Gleddoch House, Langbank, 2007.
8. Geuna, A. & Martin, B. 'University Research Evaluation and Funding: An International Comparison', Minerva, 41, 2003, 277-304.
9. Sastry, T. & Bekhradnia, B., "Using metrics to allocate research funds: initial response to the Government's consultation proposals", Higher Education Policy Institute, Oxford, 2006.
10. "The Programme for Research in Third Level Institutions (PRTL) Impact Assessment- Executive Summary", Report by the International Assessment Committee, Higher Education Authority, Dublin, 2004.
11. Martin, B., "Evaluating Investments and Performance in UK", Science and Technology Yearbook, American Association for the Advancement of Science, Washington, 1999.
12. קירש א., "מדיניות ההשכלה הגבוהה בישראל – נגישות, איכות ומצוינות במשאבים מוגבלים", מוסד נאמן 2010.
13. "ישראל 2028, חזון ואסטרטגיה", הוועדה בראשות א. הורביץ, ד. ברודט, צוות השכלה גבוהה ומחקר מדעי בראשות ז. תדמור, נציבות המדע והטכנולוגיה ארה"ב – ישראל, 2008.
14. "דוח הוועדה לבחינת מערכת ההשכלה הגבוהה בישראל" בראשות א. שוחט, 2007.

פרופ' אורי קירש

פרופסור להנדסה אזרחית בטכניון, עוסק בשנים האחרונות במדיניות ההשכלה הגבוהה.
בעבר - סגן יו"ר הוועדה לתכנון ולתקצוב (ות"ת), חבר המועצה להשכלה גבוהה (מל"ג), משנה בכיר לנשיא הטכניון.



מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית
הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
טל. 04-8292329, פקס 04-8120273
קרית הטכניון, חיפה 32000
www.neaman.org.il