



Photo by Sharon McCutcheon from Pexels

# פיתוח מדד למגוון חברתי-כלכלי בבתי הספר בישראל

מסמך מסכם של פעילות קבוצת העבודה



היאמעה למחוקר ישומי בחינוך

מרכז הפעילות וכותב המסמך: עודד בושריאן  
אדר א' תשע"ט, מרץ 2019

**האקדמיה הלאומית הישראלית** למדעים נוסדה בשנת 1959. חברים בה כמאה מדענים ומלומדים מן השורה הראשונה של ההשכלה והדעת במדינת ישראל. חוק האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, התשכ"א-1961, קובע כי מטרתיה ומשימותיה העיקריות הן לטפח ולקדם פעילות מדעית, לייצג לממשלה בענייני מחקר ותכנון מדעי בעלי חשיבות לאומית, לקיים התקשרויות עם גופים מקבילים בחוץ לארץ, לייצג את המדע הישראלי בגופים ובאירועים מדעיים בין-לאומיים ולהוציא לאור כתבים שיש בהם כדי לקדם את המדע.

**היזמה למחקר יישומי בחינוך** מעמידה לרשות מקבלי החלטות בחינוך ידע מדעי עדכני ומבוקר. ידע כזה חיוני לגיבוש מושכל של מדיניות ולתכנון מיטבי של התערבויות - לשיפור הישגי החינוך בישראל.

**חזון היזמה:** ידע מחקרי הוא מרכיב חיוני בתכנון מדיניות ציבורית או התערבות רחבת-היקף. בשלב התכנון ידע מחקרי מבוקר תומך בגיבוש מדיניות שסיכויי הצלחתה טובים יותר, ולאחר מכן הוא זה שמאפשר דיון ציבורי רציונלי. היזמה מיישמת חזון זה בתחום החינוך.

**דרכי הפעולה של היזמה:** היזמה עוסקת בנושאים שמעלים מקבלי ההחלטות, ומתייעצת עם בכירים במשרד החינוך ועם בעלי עניין נוספים. ועדת ההיגוי של היזמה, שאותה ממנה נשיא האקדמיה הלאומית, אחראית על תוכנית העבודה של היזמה ועל תהליכי השיפוט של התוצרים.

היזמה פועלת באמצעות ועדות מומחים ועל ידי זימון מפגשים לימודיים משותפים לחוקרים, לאנשי מקצוע ולמקבלי החלטות. היא מפרסמת את תוצרי עבודתה ומנגישה אותם לציבור הרחב.

חברי ועדות המומחים מכהנים בהן בהתנדבות.

**תולדות היזמה:** היזמה הוקמה בשלהי שנת 2003 - מיזם משותף של האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, משרד החינוך ויד הנדיב. מתחילת שנת 2010 היזמה פועלת כיחידה של האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

בקיץ תש"ע (2010) הוסיפה הכנסת תיקון לחוק האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים, והסדירה את אופן ההתקשרות בין משרדי ממשלה המבקשים ייעוץ - לבין האקדמיה. היזמה היא המנהלת את פעולות הייעוץ שהאקדמיה נותנת בתחום החינוך לממשלה ולרשויות שונות.

## **חברי קבוצת העבודה**

אודרי אדי רקח, אוניברסיטת תל-אביב; איריס בן דוד הדר, אוניברסיטת בר-אילן; נח לויין-אפשטיין, אוניברסיטת תל-אביב; ניר פוגל, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה; תמי חלמיש-אייזנמן, היזמה למחקר יישומי בחינוך.

ממשרד החינוך: יואב אזולאי, מנהל אגף א' כלכלה וסטטיסטיקה, מינהל כלכלה ותקציבים; אליסף אסולין, מנהל אגף א' (תקציב ומינהל), המינהל הפדגוגי; איתי אשר, המדען הראשי; רון ברצלבסקי, מנהל גף עיבוד וניתוח נתונים, ראמ"ה; חיים גת, מנהל מערכות מידע - אחראי בנושא סטטיסטיקה ומחקר, מינהל תקשוב טכנולוגיה ומערכות מידע; נמרוד דגני, אגף בכיר לתכנון ואסטרטגיה; חנה הקסטר - ממונה פיתוח פדגוגי וארגון לימודים באגף א' חינוך על יסודי, המינהל הפדגוגי; דנה ישראלי, אגף מו"פ בתי ספר ניסויים ויוזמות חינוכיות; נורית ליפשוט, מנהל אגף א' (סטטיסטיקה מחקר ופיתוח), ראמ"ה; פנחס קליין, מרכז בכיר (עיבוד וניתוח סטטיסטי), מינהל כלכלה ותקציבים; גילה קרול, מנהלת המחלקה למיומנויות יסוד, אגף א' לחינוך יסודי, המינהל הפדגוגי. מרכז הפעילות: עודד בושריאן.

## מסמך זה כולל

4 עמ' .....	<a href="#">תקציר</a>
5 עמ' .....	<a href="#">אפיון המדד</a>
6 עמ' .....	<a href="#">תהליך החשיבה והשיקולים שהנחו את הקבוצה בבחירת המדד</a>
9 עמ' .....	<a href="#">המלצות קבוצת העבודה בנוגע למדידת המגוון ולהצגתו</a>
12 עמ' .....	<a href="#">שימושים אפשריים והצעות לתהליך יישום המדד</a>
13 עמ' .....	<a href="#">הסת"גויות והגבלות בנוגע לשימוש במדד</a>
<b>נספחים:</b> מדד הטיפוח ומרכיביו, מהלך העבודה,	
14 עמ' .....	מדדים מהספרות המחקרית שנסקרו במהלך פעילות הקבוצה

לבקשת משרד החינוך ובשיתופו הקימה היזמה למחקר יישומי בחינוך קבוצת עבודה במטרה לפתח מדד (או מדדים) למדידת גיוון חברתי-כלכלי בבתי ספר בישראל. אחד המניעים המרכזיים לפיתוח המדד הוא הרצון לאסוף מידע נוסף ולהציע כלים לאנשי השטח והמטה במערכת החינוך, כדי לקדם עשייה שתצמצם פערים על רקע חברתי-כלכלי. כמו כן ביקש המשרד להיערך לקראת פרסום פומבי של מדד הטיפוח הממוצע של התלמידים בבתי הספר. פיתוח מדד גיוון חברתי-כלכלי יאפשר ניטור, מעקב ומחקר של ההשלכות האפשריות בעקבות פרסום עשירון הטיפוח של בתי הספר, ויתן מענה מצד המשרד במידת הצורך. על כן ביקש המשרד לגבש מדד משלים למדד הטיפוח שיבחן את התפלגות התלמידים בבית הספר (את הפיזור שלהם) ולא רק את הממוצע הבית ספרי, המוצג במדד הטיפוח עצמו.

קבוצת העבודה כללה אנשי אקדמיה, נציגים מ-8 אגפים במשרד החינוך, וכן מומחים לסטטיסטיקה מהרשות הארצית למדידה והערכה ומהלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. ההנחות שעמדו בבסיס עבודת הקבוצה היו שיש להשתמש בנתונים שכבר קיימים בידי משרד החינוך, שהמדד צריך להיות פשוט ומובן בקלות, מהימן ותקף, ושראוי להשתמש במדד שנמצא בשימוש בספרות המחקרית הבין-לאומית, בתחומי מחקר שונים. הוחלט כי המשתנה שעל בסיסו יחושב מדד המגוון יהיה מדד הטיפוח של התלמידים בבית הספר.

לאחר שנסקרו מדדים מרכזיים המשמשים בספרות המחקרית למדידת מגוון חברתי-כלכלי, נבחרו מתוכם כמה מדדים ונערכו עליהם סימולציות (בעזרת נתונים הקיימים בידי משרד החינוך). הסימולציות שימשו בסיס לבחינת התוקף והמהימנות של המדדים המוצעים באמצעות שאלון אינטרנטי, שהופץ בקרב מפקחים ומנהלי מחלקות חינוך ובאמצעות שיחות עם מנהלי מחלקות חינוך נבחרים.

לאור נתוני התיקוף ולאחר בחינת כלל האפשרויות מציעה קבוצת העבודה שילוב בין 2 מדדים סטטיסטיים לבין הצגה גרפית של פיזור תמהיל אוכלוסיית התלמידים של בית הספר. המדדים שנבחרו הם מדד מקלון - מנה של ציון הטיפוח של התלמיד החציוני ושל ציון הטיפוח הממוצע של התלמידים ש"מתחתיו", ומדד ורסטיגן - מנה של ציון הטיפוח של התלמיד החציוני ושל ציון הטיפוח הממוצע של התלמידים ש"מעליו". התיאור הגרפי יבטא באמצעות צבעים את מידת הגיוון (החברתי-כלכלי) הבית ספרי. הצירוף של הייצוג הגרפי ושני המדדים יכול לספק תמונה טובה של המגוון בבתי הספר לצד הצגת קבוצת ההשוואה המתאימה, וכן אפשרות השוואה לחוקרים ולאנשי מטה על פני שנים ובין בתי ספר.

חלק משמעותי ממפגשי קבוצת העבודה הוקדש למיקוד השאלה שהוצבה בפני הקבוצה ודיוקה. לצורך כך וכהכנה לבניית המדד דנה קבוצת העבודה בכמה שאלות:

ראשית עלתה השאלה מהי מטרת המדד: האם המדד ישמש לתאר את ההתפלגות של תלמידי בית הספר? את מידת ה"סינון" שבית הספר עורך? את שילוב התלמידים ה"חזקים" בבית הספר? הוחלט כי מטרת המדד תהיה להוסיף מידע על הרכב אוכלוסיית התלמידים בבית הספר עבור מקבלי ההחלטות ברמות השונות (הפיקוח, הרשות המקומית, מטה משרד החינוך, הורי התלמידים ועוד). המדד לא אמור למדוד "סרגציה" או לשמש אמצעי לסינון ולבחירת תלמידים, אלא להיות חלק נוסף ב"תעודת הזהות" של בית הספר.

התלבטות נוספת הייתה האם המדד יציג יחס או השוואה כלשהי בין אוכלוסיית התלמידים בבית הספר לבין אוכלוסיית תלמידים ב"קבוצת השוואה" כלשהי, או שהוא יציג פילוח של התלמידים בבית הספר בלבד. בהתאם לתשובה לשאלה הקודמת הוחלט כי המדד לא יהיה מדד משווה כשלעצמו, זאת אומרת לא יכלול השוואה בין בית הספר לקבוצת השוואה כלשהי. עם זאת הוחלט כי לצד הצגת המדד של בית הספר יוצג (בדרך שתפורט בהמשך) אותו מדד גם עבור קבוצת השוואה הרלוונטית, על מנת להציג את ההקשר שבתוכו פועל בית הספר.

השאלה הבאה שנדונה בקבוצה היא מהו המשתנה שעליו יחושב המדד. ההנחה הבסיסית הייתה שיש להשתמש בנתונים שכבר קיימים בידי משרד החינוך. כיוון שמשרד החינוך מודד מדרג חברתי-כלכלי באמצעות מדד הטיפוח, נשאלה השאלה האם המדד יחושב על בסיס מדד הטיפוח בלבד, על בסיס אחד או יותר ממרכיבי מדד הטיפוח, או שיתווספו משתנים נוספים שאינם כלולים במדד הטיפוח.<sup>1</sup> הוחלט כי המשתנה שעל בסיסו יחושב המדד יהיה מדד הטיפוח בלבד, לא חלק ממנו ולא בתוספת נתונים נוספים. להחלטה זו שלוש סיבות. ראשית, מדד הטיפוח מתוקף היטב (באמצעות המדד הכלכלי-חברתי של הלמ"ס), ונמצא במתאם גבוה יחסית עם הישגים לימודיים. שנית, מדד הטיפוח נמצא בשימוש זמן רב יחסית. לבסוף יש להתייחס לכך שמאפיינים נוספים העשויים להיות משמעותיים ל"מגוון", כגון שילוב אוכלוסיות עם צרכים מיוחדים או אחוז התלמידים המחוננים, אינם תואמים את ההגדרה של "מגוון חברתי-כלכלי". במקום זאת הם מתייחסים למגוון מסוג אחר ולכן אין זה נכון לשלבם במדד הטיפוח ביחידת מדידה קוהרנטית. נוסף על כך קיים קושי לענות בצורה משביעת רצון לשאלה איזה משקל יינתן לכל מרכיב אם ננסה לשלב בין משתנים מסוגים שונים.

עם זאת לקבוצה היו הסתייגויות משימוש במדד הטיפוח, ואלו יידונו בהמשכו של מסמך זה.

## תהליך החשיבה והשיקולים שהנחו את הקבוצה בבחירת המדד

לאחר שהתקבלה החלטה לגבי אפיון המדד, בחנה הקבוצה כמה צורות שונות למדידת מגוון חברתי-כלכלי. במסגרת זו נסקרו המדדים הנפוצים הנמצאים בשימוש בספרות המחקרית, ומשמשים למדידת מגוון חברתי-כלכלי או סגרגציה (הפרדה) בין קבוצות חברתיות שונות.<sup>2</sup> בסקירה נמצא כי קיימים שלושה סוגים של מדדים כאלו:

- **מדדי היבדלות** - מדדים הבוחנים את מידת ההפרדה בין שתי קבוצות שונות של בני אדם (עשירים\עניים, שחורים\לבנים, מהגרים\ילידים וכדומה).
- **מדדי חשיפה** - מדדים הבוחנים את הסיכוי של מישהו מקבוצה אחת של בני אדם לפגוש או להיות בקשר עם מישהו מקבוצה שנייה של בני אדם.
- **מדדי פיזור** - מדדים הבוחנים את ההתפלגות של קבוצת בני אדם על פי קריטריון מסוים (הכנסה, ציונים, מיצב חברתי-כלכלי וכיוצא באלה)



**קריטריונים לבחירת המדד:** לאחר שהוצגה הסקירה נדרש הצוות לשאלה מהם הקריטריונים שעל פיהם ייבחר המדד או המדדים וכיצד הם יישפטו. הצוות בחר להתמקד בחמישה קריטריונים עיקריים:

- **תקפות:** המדד אכן מציג את מה שהחליטה הקבוצה שהוא אמור למדוד.
- **מהימנות:** המדד יהיה אובייקטיבי ובלתי תלוי בנקודת המבט של המשתמש בו; בכל פעם תתקבל בו אותה תוצאה.
- **פשטות:** האפשרות להבין את תוצאות המדד בצורה אינטואיטיבית וברורה, וכן האפשרות להסביר מה מייצג המדד גם למי שאינו בקיא בסטטיסטיקה.
- **שימוש בספרות המחקרית והבין לאומית:**<sup>3</sup> השימוש בספרות המחקרית חשוב משתי סיבות. ראשית, מדד שנמצא בשימוש עבר ככל הנראה ביקורת עמיתים ונמצא מספק. שנית, כדי שיהיה ניתן להשוות את תוצאות המדידה בישראל לתוצאות המדידה במדינות אחרות.
- **הוספת מידע על המידע הקיים.**

<sup>2</sup> ממצאי הסקירה מרוכזים בטבלה המופיעה בנספח 2 של מסמך זה.  
<sup>3</sup> בפועל, כפי שנראה בהמשך המסמך, נבחרו מדדים שנמצאים אומנם בשימוש מחקרי, אך משמשים בדרך כלל למדידת אי שוויון כלכלי ולא מגוון כלכלי-חברתי בבתי ספר בעולם. לכן הם אינם מאפשרים השוואה של המצב בישראל למצב במדינות אחרות. בהתאם לכך, המדדים עברו התאמה לצורכי קבוצת העבודה.

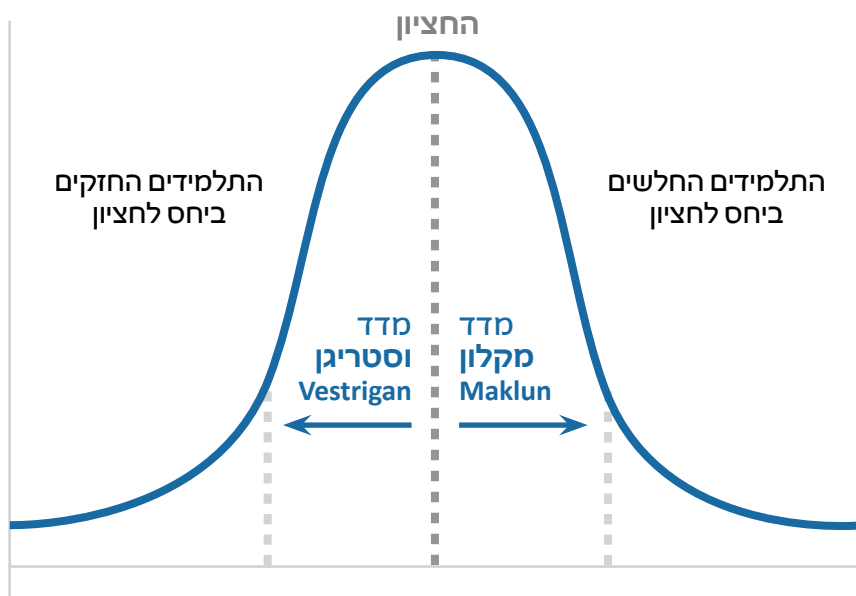
מתוך המדדים שנסקרו נבחרו כמה מדדים שקבוצת העבודה העריכה כבעלי פוטנציאל להוות את המדד הנדרש. המדדים שנבחנו היו:

■ **מדד מקלון** (המותאם לתחום מדיניות החינוך) - אומד באיזו מידה התלמידים המוחלשים (אלו שמדד הטיפוח שלהם גבוה) מוחלשים ביחס לתלמיד שמדד הטיפוח שלו הוא חציוני (היינו ש-50 אחוז מהתלמידים בבית ספר זה מתחתיו ו-50 אחוז מעליו). המדד אומד את היחס בין המיצב החברתי-כלכלי של התלמיד החציוני, לבין המיצב החברתי-כלכלי הממוצע של התלמידים שמתחת לחציון. המדד משקף בכמה אחוזים התלמיד ה"חלש" הממוצע רחוק מהתלמיד החציוני. אם המדד קרוב ל-1 התלמיד החציוני דומה לממוצע התלמידים החלשים, יש פחות גוון או ישנה הומוגניות רבה בהרכב החברתי. ככל שהערך מעל 1 - יש גוון רב יותר או הטרוגניות רבה יותר. נהוג לפרש ציון של מעל 1.05 במדד זה כמעיד על הטרוגניות.

■ **מדד וסטריגן** - אומד באיזו מידה התלמידים החזקים (אלו שמדד הטיפוח שלהם נמוך) חזקים ביחס לתלמיד שמדד הטיפוח שלו הוא חציוני. המדד אומד את היחס בין המיצב החברתי-כלכלי של התלמיד החציוני, לבין המיצב החברתי-כלכלי הממוצע של התלמידים שמעל לחציון. המדד משקף בכמה אחוזים התלמיד ה"חזק" הממוצע רחוק מהתלמיד החציוני. אם המדד קרוב ל-1 התלמיד החציוני דומה לממוצע התלמידים החזקים, יש פחות גוון או ישנה הומוגניות רבה בהרכב החברתי. ככל שהערך נמוך מ-1 - יש גוון רב יותר או הטרוגניות רבה יותר. נהוג לפרש ציון של מתחת ל-0.95 במדד זה כמעיד על הטרוגניות.

■ **מדד השונות הבית ספרית** - מדד לפיזור ערכים באוכלוסייה הנתונה ביחס לתוחלת (הממוצעת) שלה. ערכו של המדד גבוה יותר ככל שהאוכלוסייה מגוונת יותר.

■ **מדד SRi** - בודק עד כמה פרופורציית התלמידים בבית הספר נמצאת מתחת לרמת השוויון (fair-share) או מעליו. המדד מדרג את כל בתי הספר באזור לפי רמת הסגרגציה. כאשר מחשבים באזור מסוים את יחס הסגרגציה לכל בית ספר באזור, ברור שקיים קשר בין בתי הספר, כך שאם קיים לפחות בית ספר אחד עם רמת יחס מעל 1 (שוויון) חייב יהיה להיות לפחות בית ספר אחד עם רמת יחס מתחת ל-1. בגרסה שנוסחה הותאם המדד לבחון את פרופורציית התלמידים הנמוכים במדד הטיפוח (30% נמוכים).



**בדיקת התאמה היתכנות לשימוש** - על מנת לבחון את מידת התקפות והמהימנות של המדדים שנבחרו וכן לבחון כמה מידע הם מוסיפים, נערכו עליהם סימולציות. הסימולציות הציגו את הציון שמקבל כל אחד מבתי הספר בישראל בכל אחד מהמדדים. נוסף על מדידת המגוון בבית הספר הספציפי, בדקו הסימולציות גם את מידת המגוון היחסי של בית הספר בהשוואה לאוכלוסייה הרלוונטית (שלב חינוך ופיקוח) ברשות המקומית. בפני הקבוצה הוצגו מאפיינים סטטיסטיים של המדדים (כגון התפלגות ציוני המדד, סטיית התקן של ההתפלגות ועוד). כמו כן נבדק המתאם של המדד עם מדד הטיפוח על מנת לבדוק אם הוא אכן מוסיף מידע.

מדד SRi נמצא במתאם גבוה מאוד עם מדד הטיפוח, והוחלט כי הוא אינו מוסיף די מידע לציון הבית ספרי של מדד הטיפוח. כדי לתקף את המדדים האחרים, הם הושוו עם ממצאי שאלון אינטרנטי שהועבר לקבוצה של מנהלי מחלקות חינוך ומפקחים אזוריים מטעם משרד החינוך (מדגם מומחים). נוסף על כך התקיימו שיחות טלפוניות ושיחות פנים אל פנים עם 7 מנהלי מחלקות חינוך האחראיים יחד על כ-90 בתי ספר מכל שלבי החינוך וסוגי הפיקוח החינוכי (כולל חרדי וערבי). המתקפים הללו התבקשו להגדיר עבור כל אחד מבתי הספר שתחת אחריותם את מידת ההטרונגניות או ההומוגניות שלהם מבחינת הרקע החברתי-כלכלי של תלמידיו.

נמצא כי קיים מתאם חלש בלבד בין כל אחד מהמדדים בנפרד ובין הדיווח בשאלון האינטרנטי, דבר המעיד על תוקף חלש. לעומת זאת נמצא כי עבור כל אחת מהרשויות היהודיות שנבדקו בשיחה (למעט מערב ירושלים) נמצאה התאמה גבוהה ביותר במדד מקלון עם דיווחי המתקפים. ב-80%-70% מהמקרים הייתה התאמה בין ציון המקלון של בית הספר לבין הערכת המתקף אודות היותו הטרונגי או הומוגני - מה שמעיד על תוקף חזק (יחסית). לעומת זאת ברשויות הערביות שנבדקו נמצא דווקא מדד וסטריגן במתאם גבוה עם דיווחי המתקפים. הסיבה המשוערת לכך היא כי הביטוי "מגוון חברתי-כלכלי" פוֹרֵש אצל המתקפים מהמגזר הממלכתי כהכללה של אוכלוסיות חלשות בבית הספר. לעומת זאת אצל המתקפים מהמגזר הערבי פורש הביטוי באופן הפוך - כהכללה של אוכלוסיות חזקות בבית הספר (כיוון שבתי הספר בחברה הערבית מכילים ככלל אוכלוסיות חלשות יותר מאשר בפיקוחים אחרים).



## המלצות קבוצת העבודה בנוגע למדידת המגוון ולהצגתו

על מנת להציג תמונה מקיפה של גיוון תמהיל התלמידים הבית ספרי מציעה קבוצת העבודה פתרון משולב הכולל ייצוג מתמטי ותצוגה גרפית:

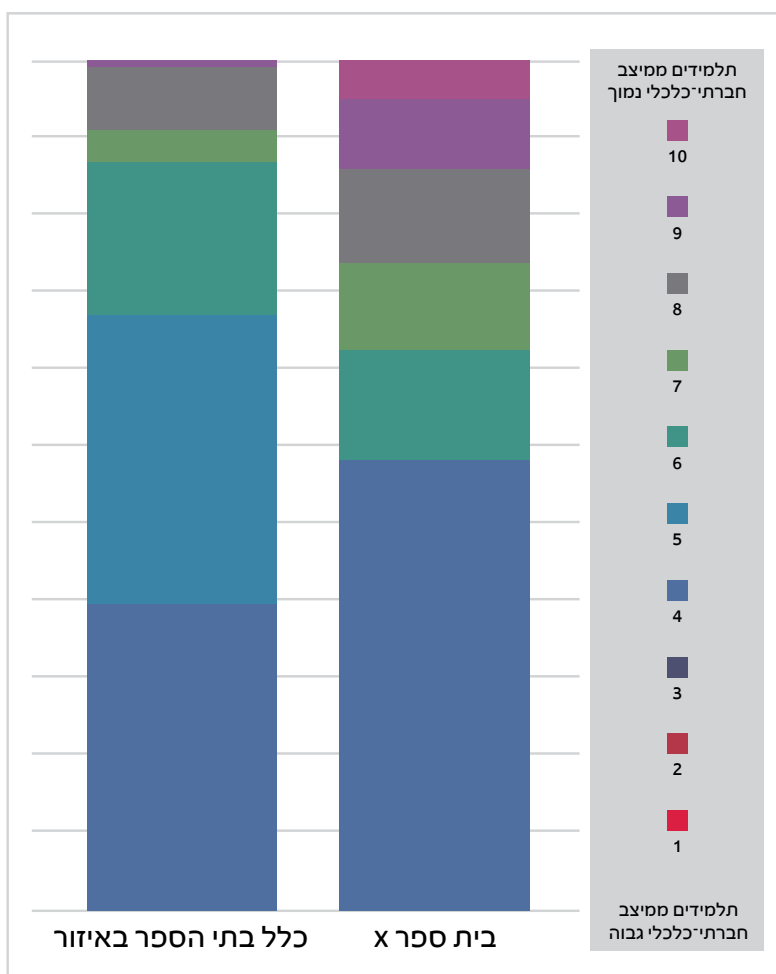
### התצוגה הגרפית

הוחלט שהתצוגה הגרפית תכלול תרשים עמודות (Bar Chart) של תמהיל אוכלוסיית התלמידים בכל בתי ספר. לצד תמהיל התלמידים בבית הספר יוצג תמהיל התלמידים מאותו שלב חינוך ופיקוח ברשות שבה נמצא בית הספר (ראו תרשים 1). ההצגה הגרפית מאפשרת לראות את הפיזור בצורה קלה להבנה ולהסבר, והיא מציגה באופן שקוף ובלתי אמצעי את בית הספר ביחס לדומיו.

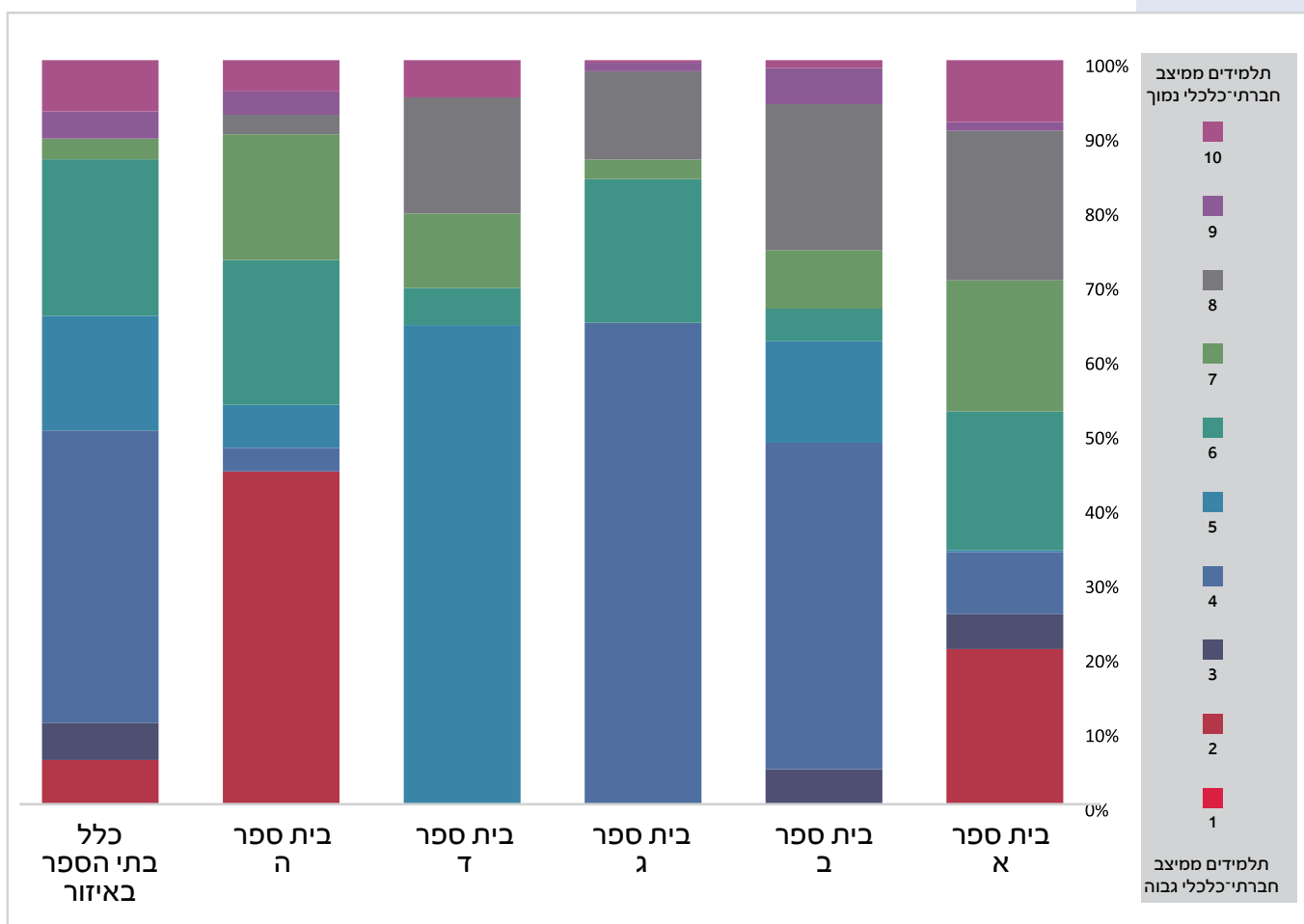
נוסף על כך, יכלול התרשים המוצע:

- מדד הטיפוח הממוצע של תלמידי בית הספר.
- מדד הטיפוח הממוצע של תלמידים מאותו פיקוח ושלב חינוך בכל בתי הספר בארץ. כמו כן ניתן להוסיף עמודה המתארת בתי ספר נוספים ברשות (ראו תרשים 2), או עמודה המתארת את התפלגות מדד הטיפוח של תלמידים מאותו פיקוח ושלב חינוך בכל בתי הספר בארץ.

תרשים 1: דוגמה לתצוגה גרפית



תרשים 2: מועצה אזורית X, כל בתי הספר היסודיים הממלכתיים



לצורך המחשה והסבר נתמקד בתיאור הפרופיל של בית ספר אחד, למשל בית הספר א. בית ספר זה קולט אוכלוסייה מגוונת מבחינה חברתית-כלכלית. יחסית ליישוב יש ריכוז גבוה של תלמידים ממיצב חברתי-כלכלי גבוה (מדד טיפוח 2 ו-3), אך גם קבוצה לא מבוטלת של תלמידים ממיצב חברתי-כלכלי נמוך (מדד טיפוח 10). אם נוסיף את ציוני מקלון וורסטיגן עבור בית הספר הזה נקבל:

מקלון	1.12
ורסטיגן	0.89
שונות	21.57
מדד הטיפוח	6.15

בית ספר זה מתאפיין במגוון חברתי-כלכלי רב, כפי שהדבר בא לידי ביטוי גם בשני המדדים: מקלון וורסטיגן. בבית ספר המוצג ניכר כי יש גם תלמידים חזקים וגם תלמידים חלשים. יש מידה מסוימת של קיטוב: מבחינה חברתית-כלכלית, בבית הספר יש גם תלמידים שהם חלשים יותר (מדד מקלון) וגם תלמידים שהם חזקים יותר (מדד וורסטיגן) מאשר התלמיד החציוני בבית הספר.

קבוצת העבודה מציעה כי הייצוג המתמטי יהיה מורכב משני מדדים סטטיסטיים - מדד מקלון ומדד ורסטיגן. יחד מאפשרים שני המדדים לבחון באופן אובייקטיבי ומהימן את המגוון בבית הספר הבודד. נוסף על כך הם מאפשרים להשוות באופן חד משמעי, אובייקטיבי ומהימן בין שנים שונות באותו בית ספר, בין בתי ספר שונים, בין מגזרים שונים ובין שלבי חינוך שונים.

הסיבות לכך שאנו זקוקים ל-2 מדדים סטטיסטיים הן:

- כל מדד תקף (מודד את מה שנתפס בשיח הציבורי כ"מגוון") לגבי חלק אחר של החברה הישראלית: בשיח הציבורי בקרב הציבור דובר העברית המונחים "מגוון" או "הטרוגניות" נתפסים כ"בית ספר הכולל תלמידים ממיצב חברתי-כלכלי נמוך". בשיח בחברה הערבית בישראל המונחים הללו נתפסים כ"בתי ספר המכילים תלמידים ממיצב חברתי-כלכלי גבוה". הסיבה לכך ברורה: בקרב דוברי העברית נמצאים רוב התלמידים בחצי ה"עליון" של מדד הטיפוח (ציונים 1-5), אך בקרב האוכלוסייה דוברת הערבית נמצאים רובם בחלק התחתון של המדד.
- כל אחד מהמדדים כשלעצמו מספק תמונה ברורה של חלק מהפיזור בתוך בית הספר. מדד מקלון מתייחס לפיזור של החלק ה"תחתון" של ההתפלגות - התלמידים החלשים יותר מהתלמיד החציוני. מדד ורסטיגן משלים את התמונה ומתייחס לחלק ה"עליון" של ההתפלגות. יחד מספקים המדדים תמונה מקיפה של הפיזור כולו

## לסיכום

שילוב הייצוג הגרפי עם שני המדדים יכול לספק תמונה טובה של המגוון בבתי הספר, הכוללת גם את קבוצת ההשוואה המתאימה וכן אפשרות השוואה לחוקרים ולאנשי מטה - על פני שנים ובין בתי ספר. השימוש בייצוג הגרפי מאפשר מבט פשוט ואינטואיטיבי על המגוון הבית ספרי, והצירוף של שני המדדים הסטטיסטיים מאפשר לבחון את המגוון בצורה מהימנה ואובייקטיבית.

## שימושים אפשריים והצעות לתהליך יישום המדד

המדד מוסיף שכבת מידע חדשה ומאפשר השוואה בין 'מורכבות' תלמידים בבית הספר. כמו כן הוא משמש אינדיקציה למידת ההומגניות או ההטרוגניות של התלמידים בבית הספר ביחס לקבוצות השוואה שונות. למידע זה יכול להיות ערך רב למפקחים. הצוות בקבוצת העבודה ממליץ כי בשלב הראשון ייבחן השימוש במדד הזה על ידי המפקחים, באופן הדרגתי ותוך קבלת היזון חוזר מהם בנוגע לשימוש במדד.

למדד יכולה להיות תרומה משמעותית גם בעבודתן של הרשויות המקומיות. באופן ספציפי למדד זה יכולה להיות השפעה על אזורי הרישום ועל אופן הרישום של תלמידים לבתי ספר ברשות. בהקשר זה, ממליץ הצוות להשתמש במדד בשתי דרכים:

- להעמיד את המדד לשימוש רשויות מקומיות המיישמות אזורי רישום בבחירה מבוקרת וגם לכאלו שאינן מבצעות בחירה מבוקרת. יש לבחון האם המדד מסייע למונחים ברשויות לקבוע את אזורי הבחירה ולנהל את תהליך הבחירה המבוקרת, והאם יש להם הערות או הצעות לשינויים והתאמות במדד.

- לנתח את דפוסי השינוי במדד הטיפוח ובמדדים המוצעים במסמך זה ברשויות המיישמות אזורי רישום בבחירה מבוקרת - האם השתנו המדדים בבתי הספר שבתחום אחריותם לפני הפעלת הבחירה המבוקרת ואחריה, ואם כן - כיצד.

נכון לשלב זה הצוות לא רואה לנכון להמליץ על שימוש במדד כחלק משיקולי התקצוב של בתי ספר, רשויות מקומיות או רשתות חינוך.

## הסתייגויות והגבלות בנוגע לשימוש במדד

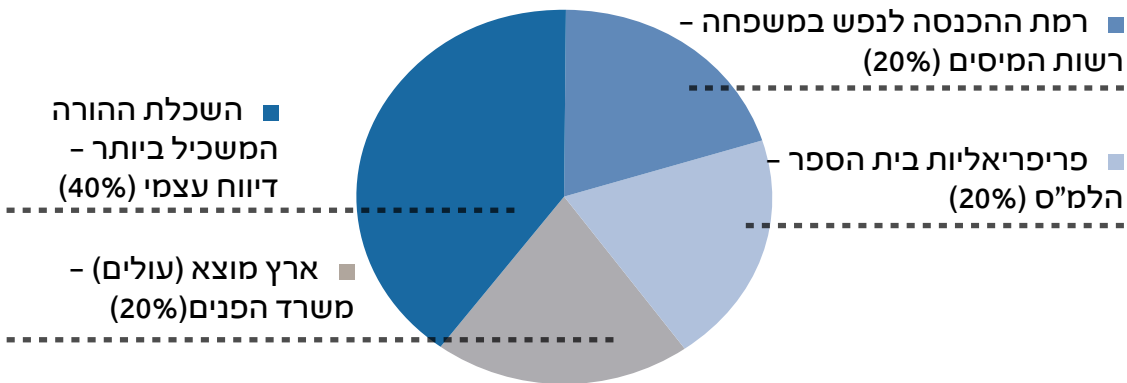
**השימוש במדדים המוצעים:** אחת המוטיבציות לפיתוח המדדים הייתה לבחון האם בתי ספר מסוימים "מסננים" את הנרשמים אליהם, ומקבלים למשל רק את התלמידים החזקים יותר. המדדים המוצעים לא יכולים לתת תשובה חד משמעית לשאלה זו. גם אם תתבצע השוואה בין הציון במדדי מקלון וורסטיגן לציונים של "קבוצת הדומים" יכולות להיות סיבות רבות לכך שבית ספר יהיה שונה מקבוצת הדומים. עם זאת המדדים והגרפים יכולים לתת אינדיקציה לכך שצריך לבחון בית ספר מסוים ולהבין מדוע יש הבדל בינו לבין הדומים לו.

**הגבלות הנובעות מהשימוש במדד הטיפוח:** מדד הטיפוח המשמש כבסיס לחישוב המגוון ולהצגה הגרפית מכיל שני מרכיבים אשר עשויים להשפיע על התמונה שמוצגת בייצוג המתמטי:

- 1. מרכיב הפריפריאליות:** מרכיב זה מהווה 20% ממדד הטיפוח והוא זהה בין כל תלמידי בית הספר. ככזה הוא מעלה את ציוני הטיפוח של כל התלמידים בבתי הספר בפריפריה, ולכן מקשה על השוואת בתי ספר מרשויות שונות. עם זאת, מרכיב הפריפריאליות אינו מעוות את ההשוואה בין בתי ספר באותה רשות, כיוון שהוא מעלה את ציוני התלמידים בכל בתי הספר ברשות במידה שווה.
- 2. מרכיב הכנסת ההורים:** למשרד החינוך אין גישה להכנסה מפורטת של הורי התלמידים (מטעמי שמירה על פרטיות המידע) אלא להכנסה ממוצעת של ההורים בבית הספר. ההשפעה של מגבלה זו היא צמצום המגוון בבתי הספר, והוא יבוא לידי ביטוי במדדי מקלון וורסטיגן ובייצוג הגרפי.

## נספח 1: מדד הטיפוח ומרכיביו

מדד הטיפוח הוא כלי מרכזי המשמש בידי משרד החינוך לדירוג בתי ספר ותלמידים על פי הרקע החברתי-כלכלי שלהם, ולהשפיע על חלוקת המשאבים במערכת בהתאם. נכון לשנת 2018 מורכב המדד (הקרוי גם "מדד שטראוס", על שם סידני שטראוס, שהיה המדען הראשי של משרד החינוך בעת פיתוחו) מארבעה מרכיבים:<sup>4</sup>



מרכיב ההכנסה מתייחס להכנסה הממוצעת של הורי התלמידים בבית הספר. המידע על מרכיב ההכנסה מתקבל מרשות המיסים. בשל צורכי אבטחת מידע ושמירה על הפרטיות אין לרשות המיסים אפשרות למסור למשרד החינוך נתונים על הכנסת ההורים של תלמיד מסוים.

## נספח 2: מהלך העבודה

קבוצת העבודה ערכה שישה מפגשים בהרכב מלא ושני מפגשים בהרכב מצומצם.

### כירוס מפגשי הקבוצה

- הפגישה הראשונה נערכה בהרכב מלא בדצמבר 2017. בפגישה הוצג הצורך במדד סגרגציה ושימושים אפשריים בו. בהמשך הוקדש זמן להיכרות ולתיאום ציפיות בין חברי הקבוצה, ולאחר מכן הוצגה תמונת המצב בישראל בנושא מדידת מגוון במערכת החינוך. לבסוף הציג ניר פוגל את עבודתו בלמ"ס בנושא מדידת סגרגציה בבתי הספר בישראל.
- הפגישה השנייה נערכה בהרכב מצומצם בינואר 2018, במטרה לרכז את המסקנות וההנחיות המרכזיות מהפגישה הקודמת. משתתפי הפגישה נבחרו בישיבה הקודמת למטרה זו.
- פגישה שלישית נערכה בסוף ינואר 2018 בהשתתפות חלק מחברי הצוות, יחד עם ד"ר חגית גליקמן, מנכ"לית ראמ"ה, וצוותה. מטרת הפגישה הייתה לשמוע על פעולות ומחשבות של ראמ"ה בתחום מדידת המגוון בבתי הספר בישראל.
- בין הפגישה השלישית לפגישה הרביעית הוכנה סקירה בנושא מדדים למדידת מגוון חברתי-כלכלי ועל קריטריונים מהספרות האקדמית לבחירת מדדים מהסוג הזה.
- פגישה רביעית נערכה במרץ 2018 בהרכב מלא, ובה הוצגה סקירה בנושא מדדים מרכזיים מהספרות האקדמית למדידת התפלגות וסגרגציה חברתית וכלכלית. לאחר מכן התקיים דיון על הקריטריונים המרכזיים לבחירת מדדים מהסוג הזה, והוצעו שני מדדים לבחינה (באמצעות סימולציה) במפגש הבא.
- בין הפגישה הרביעית לחמישית הופץ שאלון מקוון בקרב מפקחים ומנהלי מחלקות חינוך במטרה לשמוע את חוות הדעת שלהם על המגוון החברתי-כלכלי בבתי הספר שעליהם הם ממונים.
- פגישה חמישית נערכה במאי 2018 בהרכב מלא. בפגישה זו הוצגו תוצאות הסימולציות והושוו ממצאי השאלון עם ממצאי הסימולציות שנערכו על המדדים שנבחרו בפגישה במרץ. כיוון ששני המדדים שנבחנו נמצאו במתאם נמוך עם תוצאות השאלון ועם התפיסה של מנהלי מחלקות החינוך, הוצע לבחון שני מדדים נוספים.
- פגישה שישית נערכה במאי 2018 בהרכב מלא של קבוצת העבודה. לפגישה זו הוזמנו מנהלי מחלקות חינוך מרשויות נבחרות ונערכה שיחה עימם על המדדים שנבחנו.
- בין הפגישה השישית לפגישה השביעית נערכו שיחות טלפון עם מנהלי מחלקות חינוך בשש רשויות, ממגזרי חינוך שונים, האחראיים יחד על כ-90 בתי ספר. כמו כן נערכה השוואה בין תוצאות השיחות הללו לבין הציון שקיבלו אותם בתי ספר במדדים שנבחנו.
- הפגישה השביעית נערכה ביולי 2018 בהרכב מלא. בפגישה זו נקבעו המדדים שיהיו בשימוש, והוצעו כמה דרכים לייצוג גרפי של התפלגות התלמידים בבתי ספר על פי מיצב חברתי-כלכלי.
- בין הפגישה השביעית לפגישה השמינית הודגמו ייצוגים גרפיים אפשריים, ונבחר הייצוג הגרפי המוצג לעיל.
- הפגישה השמינית נערכה בדצמבר 2018, בהרכב מלא של הקבוצה ובהשתתפות ראשת אגף בכיר לתכנון ואסטרטגיה, מיכל טביביאן, וצוותה. בפגישה הוצג המדד והוצעו דרכים להמשך יישומו לאחר סיום פעילות קבוצת העבודה.

# נספח 3: מדדים מהספרות המחקרית שנסקרו במהלך פעילות הקבוצה

שם הממד	מה הוא מודד	נוסחה	הסבר לנוסחה
D	מייצג את השוני בין ההתפלגות של קבוצת אוכלוסייה מובחנת לבין ההתפלגות של כל שאר האוכלוסייה בתחום גיאוגרפי מוגדר המחולק לאזורים שונים (לדוגמה, בתיספר בתוך יישוב).	$D = \frac{1}{i} \sum_i \left( \frac{poori_i}{POOR} \right) - \left( \frac{nonpoori_i}{NONPOOR} \right)$	ברשות מקומית המכילה כמה בתי ספר, בודק הממד בכל בית ספר את הערך המוחלט של ההפרש בין אחוז העניים הלומדים בבית הספר (מתוך כלל העניים ברשות), לבין אחוז האוכלוסייה הלומדים בו (מתוך כלל האוכלוסייה ברשות). ציון הממד הוא ממוצע ההפרשים האלו.
SR <sub>i</sub>	מודד עד כמה פרופורציית התלמידים בבית הספר נמצאת מתחת לרמת השוויון (fair-share) או מעליה. הממד מדרג את כל בתי הספר באזור לפי רמת הסרגציה. הישוב יחס הסרגציה באזור מסוים מגלה קשר בין בתי הספר, כך שאם קיים לפחות בית ספר אחד עם רמת יחס מעל 1 (שוויון) חייב להיות לפחות בית ספר אחד עם רמת יחס מתחת ל-1.	$SR_i = \frac{poori_i}{POOR} / \frac{n_i}{N}$	הנוסחה מחשבת עבור בית ספר מסוים את היחס בין מספר העניים בבית הספר למספר העניים באוכלוסייה, ומתלקת את התוצאה ביחס שבין מספר התלמידים בבית הספר לעומת מספר התלמידים באוכלוסייה.
ממד GS	ממד GS הוא פיתוח של ממד השוני (D), ויש בו התייחסות לפרופורציית העניים באוכלוסייה. אם מספר התלמידים העניים גדל בקבוע מסוים בכל בתי הספר באזור ספציפי, ממד GS אינו משתנה וממד D משתנה.	$GS = D * (1 - P) = \frac{1}{i} \sum_i \left( \frac{poori_i}{POOR} - \frac{n_i}{N} \right)$	ממד D אינו משתנה אם חל שינוי באחוז העניים באזור מסוים (כיוון שאז חל גם שינוי באחוז התלמידים העניים בכל אחד מבתי הספר באזור). כיוון שהשינוי קורה בכל בתי הספר ניתן לצפות שהיה שיעור כזה. ממד GS מוסיף התייחסות לאחוז העניים באוכלוסייה באזור ולכן עונה על הצפייה הזו.
ממד השרש (H)	מחשב עבור כל בית ספר את ההפרש בין אחוז התלמידים העניים בבית ספר מכלל העניים לבין החלק של התלמידים העשירים והתלמידים העניים במצב שבו לא הייתה סרגציה (כלומר, כפי שמתקבלת באוכלוסייה כולה).	$H = \sum_i^s \frac{poori_i}{POOR} - \sqrt{\frac{poori_i}{POOR} * \frac{notpoori}{NOTPOOR}}$	המדד מבטא את ההפרש בין המצב בפועל לבין מצב של אינטגרציה מלאה. אם אחוז העניים מסך העניים ברשות שווה לאחוז העניים מסך העניים ברשות – יקבל הממד את הערך 0. יש פער ביניהם – הערך יגדל (הערה: אם אין אף עני בבית הספר ערך הממד יהיה 0 גם כן, בטעות).
ממד Theil's H או rank order information Theory	מודד עד כמה בתי הספר מגוונים פחות מאשר כלל התלמידים באזור. יכול לחשב מגוון של יותר משתי קבוצות. משווה את ההתפלגות בחלוקת ההכנסות (באופן לא בינארי) בתוך בית הספר לעומת ברשות כולה.	$E = \sum_1^m Q_m \ln \frac{1}{Q_m}$ $TH = \frac{\sum_k (t_k^i / T)(E - E_i)}{E}$	ראשית מחשבים אנתרופיה E לכל אחת מהקבוצות (או לכל אחת מהרמות בממד הטיפור), בכל אחד מבתי הספר ובשרות כולה. Q <sub>m</sub> הוא אחוז הירישים של הקבוצה. T <sub>i</sub> הוא כלל התלמידים בבית הספר באזור הירישים. הממד (במאמר המדד נקרא H כדי להבחין ממדד H הנסקר כאן) מחושב לכל בית ספר כמכפלה של אחוז התלמידים בבית ספר מכלל התלמידים באזור, עם האנתרופיה באזור פחות האנתרופיה בבית הספר. סכום ציוני בתי הספר חלקי האנתרופיה באזור הוא הציון של כל האזור.
ממד RISI	מודד את מידת הריכוזיות של התלמידים העשירים בבתי ספר "עשירים" ושל תלמידים עניים בבתי ספר "עניים"; סכום שיעור העשירים הגרים בשכונות יוקרה ושיעור העניים הגרים בשכונות עוני.	$RISI = \frac{POOR_{poor}}{STUDENTS_{poor}} + \frac{NOTPOOR_{notpoor}}{STUDENTS_{notpoor}}$	POORpoor = מספר העניים בבתי ספר עניים; STUDENTSpoor = סך כל התלמידים בבתי ספר עניים; כך גם לגבי תלמידים ובתי ספר לא עניים
ממד הסיכון הכפול (Double Disadvantage)	אחוז הלומדים בבתי ספר בעלי רקע חלש מתוך כלל התלמידים בעלי רקע חלש.	$DD = \frac{Poorstu_{poorschool}}{poorstu}$	בתי ספר בעלי רקע חלש מוגדרים כבתי ספר שנמצאים ברבעון התחתון של בתי הספר במדינה מבחינת רקע חברתי-כלכלי של הלומדים. תלמידים בעלי רקע חלש מוגדרים כתלמידים הנמצאים ברבעון התחתון של התלמידים במדינה מבחינת הרקע החברתי-כלכלי שלהם.
ממד החשיפה או Exposure index (Interaction Index)	אם יש שתי קבוצות ילדים, הממד מודד את ההסתברות למפגש בין ילדים מקבוצה אחת לבין ילדים מהקבוצה השנייה בבית הספר.	$E = \sum_i \left( \frac{poori_i}{POOR} * \frac{nonpoori_i}{poori_i + nonpoori_i} \right)$	מחושב על ידי הכפלת אחוז הילדים העניים בבית הספר מכלל העניים באוכלוסייה, ואחוז האוכלוסייה בבית ספר מתוך כלל תלמידי בית הספר.
ממד הבידוד: Isolation index	אם יש שתי קבוצות ילדים, הממד מודד את ההסתברות ל"מגע" בין בני קבוצת העניים לבין עצמם.	$I = \sum_i \left( \frac{poori_i}{POOR} * \frac{poori_i}{poori_i + nonpoori_i} \right)$	
<b>מדדי פיזור: ניתן להשוות בין הפיזור של האוכלוסייה בתוך בית ספר, לפיזור של אותה אוכלוסייה באזור הירישים או בעירייה, וכך לקבל את מידת הגיון בבית הספר ביחס לאוכלוסייה שממנה מגיעים התלמידים</b>			
ממד גייני	ממד לאישוויין בחלוקה (בדרך כלל משמש להכנסות).	$G = \frac{1}{n} \left( n + 1 - 2 \left( \frac{\sum_{i=1}^n (n+1-i) y_i}{\sum_{i=1}^n y_i} \right) \right)$	מחושב על ידי מציאת הפער בין המצב הקיים בפועל לבין שוויון מלא בהכנסות.
ממד 95/5	ממד לאישוויין בחלוקה (בדרך כלל משמש להכנסות).		היחס בין ההכנסות (או השכלת הורים) של ה-5% התחתונים לעומת ה-5% העליונים.
ממד וסטרינג (95/50)	ממד לאישוויין בחלוקה (בדרך כלל משמש להכנסות).		היחס בין ההכנסות (או השכלת הורים) הממוצעת של ה-50% העליונים לעומת זו של התלמיד החציוני.
ממד מקלון (5/50)	ממד לאישוויין בחלוקה (בדרך כלל משמש להכנסות).		היחס בין ההכנסות (או השכלת הורים) הממוצעת של ה-50% התחתונים לעומת זו של התלמיד החציוני.
שוונות (Variance)	ממד לפיזור ערכים באוכלוסייה הנתונה ביחס לתוחלת שלה.		החישוב המדויק תלוי בהתפלגות האוכלוסייה.