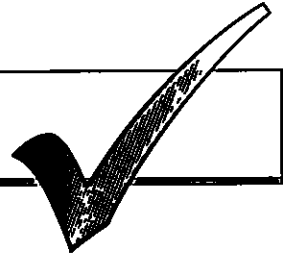


TIMSS

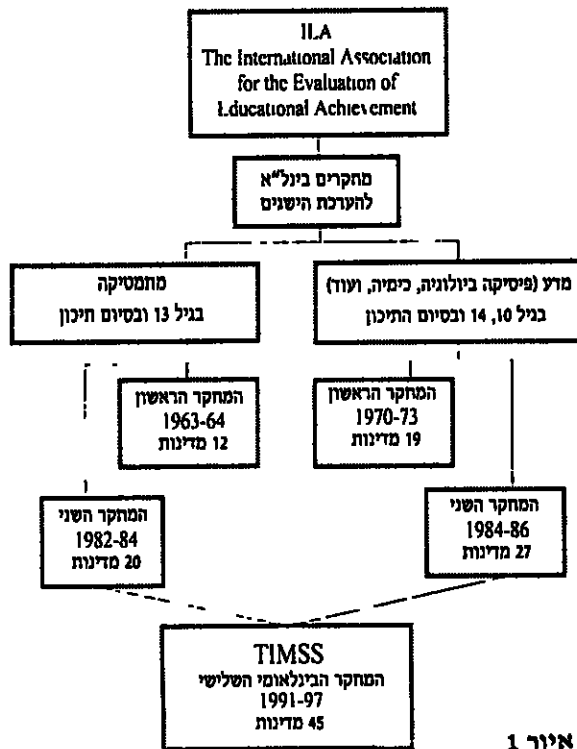


TIMSS המחקר הבינלאומי השלישי להערכת הישגים במתמטיקה ובמדעים

מבחר תוצאות במתמטיקה לביה"ס היסודי בישראל ובמדינות אחרות

נצה מובשוויץ-הדר¹

מבוא



איור 1

סיכום תוצאות המחקר הבינלאומי השלישי של הישגים לימודיים במתמטיקה ובמדעים המובא להלן מציג היבטים שונים של הישגי החינוך המתמטי של האוכלוסייה של כיתות ד במגזר היהודי בישראל בהשוואה לאוכלוסייה שקולה לה, במידת האפשר, במדינות אחרות בסיכום זה מופיעים בהתחלה פרטים על הגוף החוקר, על מבנה המחקר ועל אופן בדיקת ההישגים במתמטיקה בקרב גילאי 8-9, ב-26 מדינות שהשתתפו בחלק זה של המחקר בהמשך מופיעים פרטים על התוצאות של מבחני ההישגים בישראל תוך השוואתן לאלה של מדינות אחרות בשישה תחומי תוכן במתמטיקה של ביה"ס היסודי יצויין כי המדינות המשתתפות בחנו את תלמידיהן במקביל גם במתמטיקה וגם במדעים התוצאות לגבי המדעים מופיעות בדו"ח נפרד להשוואת המצב בכיתות ד עם המצב בכיתות ה, אפשר להתייחס לדו"ח הקודם שהתפרסם בעלייה בדצמבר 97

כדי לתת תמונה רחבה יותר על התנאים בהם הושגו ההישגים במתמטיקה, מובאים בסוף נתונים שנאספו במסגרת המחקר במדינות השונות ובתוכן ישראל, על הרקע של התלמידים ויחסם למתמטיקה ועל עבודת המורים למתמטיקה, גישותיהם ויחסם אל ההוראה

1. מילים אחדות על הגוף החוקר

המחקר הבינלאומי השלישי להערכת הישגים במתמטיקה ובמדעים התנהל בין השנים 1991-1997 בחסותו של הארגון הבינלאומי

IEA - The International Association for the Evaluation of Educational Achievement

הארגון נוסד בשנת 1959 איור 1 מתאר את פעולותיו של ארגון זה בתחום המתמטיקה והמדעים עד היום²

1 פרופ' נצה מובשוויץ-הדר, מהמחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים בטכניון, הייתה המתאמת הבינלאומית של החלק המתמטי של המחקר בישראל, לצידו של פרופ' פנחס תמיר מהמרכז להוראת המדעים באוניברסיטה העברית בירושלים שניהל את המחקר והיה המתאם הבינלאומי לחלק המדעי

2 הנציג של ישראל ל- IEA הוא פרופ' דוד נבו מבית הספר לחינוך באוניברסיטת תל-אביב

2. סקירה קצרה על מבנה המחקר

במסגרת המחקר כולו נאספו נתונים בארבעים וחמש מדינות ביותר משלושים שפות, בקרב כחצי מיליון תלמידים של כ-15,000 בתי ספר ברחבי תבל בשלוש שכבות גיל - יסודי, חטי"ב וחטי"ע. רוב הנתונים נאספו בחודשים מאי-יוני 1995.

שלוש הרמות שנבדקו במסגרת המחקר

המחקר כיוון לבדיקת תכנית הלימודים בשלוש רמות

א. רמת המוצהר - מטרת ההוראה והלמידה, כפי שהן מוגדרות במסמכים הרשמיים של מערכת החינוך מומחי תוכן בכל מדינה ערכו ניתוח והשוואה של ספרי לימוד, תכניות לימודים שנתיות (סילבוסים), תכניות לימודים רב-שנתיות, ארגון ודיפרנציאציה לאוכלוסיות שונות ומערכת הבחינות במתמטיקה ובמדעים תוצאות ראשוניות של חלק זה פורסמו בשני כרכים, אחד מוקדש למתמטיקה ואחד למדעים שניהם נכתבו על-ידי צוות שבראשו עמד פרופ' וויליאם שמידט מאוניברסיטת מייסינג באיסט-לנסינג, ויצאו לאור בהולנד בהוצאת Kluwer. הכרך שעניינו במתמטיקה הופיע בשם

William Schmidt Many Visions, Many Aims: A Cross-National Investigation of Curricular Intention in School Mathematics

ב. רמת הביצוע - תיאור עשיר של דרכי הוראה, נהלים, הזדמנויות ללמידה הניתנות לתלמידים, אמצעי הוראה וזמינותם במתמטיקה ובמדע קשת מגוונת של שאלונים שמולאו על-ידי מורים, מרכזי מקצוע, מנהלי בתי ספר, מפקחים והורים סייעו באיסוף הנתונים. חלק מהמצאים הופיעו כבר בספר מאת David Robitaille בשם

National Contexts for Mathematics and Science Education: An Encyclopedia of the Education Systems Participating in TIMSS

ג. רמת התוצר - הישגים, עמדות ודעות של שלוש אוכלוסיות תלמידים גיל 9, 13, סיום ההשכלה העל-יסודית כל המדינות המשתתפות במחקר נדרשו לשתף בו לפחות את אוכלוסיית גילאי 13 שלהן עד היום הופיעו ניתוחי התוצאות לגילאי 13 (ב-1996) ולגילאי 9 (ב-1997).

בסקירה זו מופיע מבחר תוצאות לגילאי 9 ברמת הביצוע וברמת התוצר

המדגם

המחקר התבצע באמצעות דגימה של בתי ספר בכל מדינה תהליך הדגימה תוכנן על-ידי השירות הסטטיסטי הקנדי

והונחה על-ידי המרכז הבינלאומי של המחקר בתי הספר שעלו במדגם קיבלו הנחיות ברורות לגבי הניהול של איסוף הנתונים על התלמידים בשלוש אוכלוסיות

אוכלוסייה 1

כל התלמידים בשתיים/שלוש הכיתות העוקבות שבהן יש יחסית הכי הרבה תלמידים בגיל 9 (בישראל כיתות ג-ד)

אוכלוסייה 2

כל התלמידים בשתיים/שלוש הכיתות העוקבות שבהן יש יחסית הכי הרבה תלמידים בגיל 13 (בישראל כיתות ז-ח)

אוכלוסייה 3א כל התלמידים הלומדים בשנה"ל האחרונה בביה"ס התיכון

אוכלוסייה 3ב כל התלמידים הלומדים בשנה"ל האחרונה בביה"ס התיכון ומתמחים במתמטיקה/מדעים (בישראל, בשני המקרים - כיתות י"ב)

נתונים לגבי המורים וההוראה נאספו מהמורים של שלוש האוכלוסיות הנ"ל על-פי ההגדרות הבאות

לאוכלוסיות 1, 2, 3א

(I) המורים למתמטיקה ולמדעים של אוכלוסיות התלמידים הנ"ל בשנת איסוף הנתונים

(II) המורים אשר מלמדים או לימדו מתמטיקה/מדעים בכיתות של האוכלוסיות הנ"ל או בכיתות נמוכות מהן

לאוכלוסייה 3ב

כל המורים שמלמדים את תלמידי אוכלוסייה 3ב מתמטיקה/פיסיקה בשנה או בשנתיים האחרונות של ביה"ס התיכון

מחקרי הכנה

לקראת המחקר העיקרי נערכו מחקרי הכנה אחדים

1 ניתוח תכניות הלימודים תכניות הלימודים במתמטיקה ובמדעים כפי שהן מוצגות במסמכים הרשמיים, וכפי שהן מתבטאות בספרי הלימוד, עברו קידוד בהתאם למסגרת שהוגדרה באורח בינלאומי באמצעות קידוד זה נערכו השוואות בינלאומיות

2 מחקר חלוץ - National Case Study

סטטיסטיקה רשמית על מערכת החינוך בכל מדינה מהמדינות המשתתפות, החתך הדמוגרפי של האוכלוסייה בכל מדינה ומסמכים המכילים הצהרות רשמיות על מדיניות חינוכית נבדקו ואפשרו ניתוח השוואתי של תנאי החינוך והסביבה הרלבנטיים להסברת החינוך המתמטי והמדעי ותוצאותיו

3 הרצה ניסיונית של מבחני ההישגים על מדגם קטן בכל מדינה אפשרה התנסות מקומית וגם בדיקה של פריטי המבחנים עצמם והכנסת שינויים מתאימים לפני המחקר העיקרי

י רמת המערכת מידע זה נשען על מידע שנאסף ממערכת החינוך בכל אחת מהמדינות המשתתפות

בקרת איכות

TIMSS התנהל תוך תשומת לב מרובה לאיכות המחקר בכל צעד וצעד תוכנו נהלים קפדניים במיוחד לתרגום המבחנים לשפות השונות התקיימו השתלמויות אזוריות רבות להבהרת הנהלים של דגימה, של איסוף הנתונים ושל ניתוחם ולאיוון בנהלים אלה על בקרת האיכות פיקח צוות של תצפיתנים שביקרו בכיתות בהן התנהלו המבחנים ודיווחו למרכז הבינלאומי במכללת בוסטון הסטנדרטים הברורים לדגימה שעוצבו במטרה למנוע הטיות כלשהן ולהבטיח אפשרות להשוואה בינלאומית נשמרו על-ידי המדינות המשתתפות, במידת יכולתן לפני ניתוח הממצאים נבדקו הנתונים של כל מדינה כדי לוודא שהדרישות הבינלאומיות שהוצבו והעקביות הפנימית בתוך כל מדינה אכן נשמרו

תוצאות המחקר קובצו לפי קבוצות של מדינות על-פי מדד ההקפדה שלהן על הסטנדרטים האמורים לדוגמה, על-פי דרישות המחקר הבינלאומי המדגם היה צריך לכסות לפחות 85% מבתי הספר והתלמידים בגלל מגבלות התקציב הוגבלה ההפעלה של המחקר בישראל לאוכלוסייה של בתי הספר היהודיים לגבי תלמידי בתי"ס היסודיים, אוכלוסייה זו מהווה רק 72% מבתי הספר נוסף על כך, אחוז ההחזרה אצלנו היה נמוך מהנדרש 17 מדינות עמדו בכל הדרישות, וטבלאות ההשוואה הבינלאומיות מתייחסות אליהן לפי סדר יורד של הישגים יתר המדינות חולקו לקבוצות לפי אי-עמידתן בחלק או במרבית הדרישות ישראל כלולה בין אלה שלא עמדו במרבית הדרישות בהסתייגות זו צריך לבחון את משמעות התוצאות הבינלאומיות לגבי ישראל

נתונים דמוגרפיים על המדינות שהשתתפו במחקר על כיתות ג-ד

עשרים ושש מדינות השתתפו במחקר לגבי בית הספר היסודי והן אוסטרליה, אוסטרליה, איטליה, איסלנד, אינדונזיה, אירלנד, אירן, אנגליה, ארה"ב, הולנד, הונג-קונג, הונגריה, יוון, יפן, ישראל, לטביה, מקסיקו, נורווגיה, ניו-זילנד, סינגפור, סלובניה, סקוטלנד, פורטוגל, צ'כיה, כווית, קוריאה, קנדה, קפריסין, תאילנד, אולם, איטליה ואינדונזיה לא יכלו להשלים את הצעדים שנדרשו כדי להיכלל בדו"ח זה, מקסיקו בחרה שלא לפרסם את התוצאות לאוכלוסייה 1 כך שנתרו 26 מדינות שעברו מופיעות התוצאות

בשמונה עשרה מהמדינות הזכורות, מערכת החינוך היא מרכזית בקבלת החלטות על תכניות לימודים, בדומה לנהוג בישראל בקנדה יש ריכוזיות אזורית בקבלת החלטות כאלה,

במסגרת המחקר עצמו נמדדו:

א הישגי התלמידים, אלה נמדדו על-ידי מאגר גדול של פריטים סגורים ופתוחים המכסים את תכניות הלימודים במתמטיקה ובמדעים הפריטים נערכו בשאלונים שכל אחד כלל חלק מהפריטים והועברו במבנה של סבב שאלונים שאפשר חישוב מתאימים בין הישגים במתמטיקה ובמדעים כל תלמיד נבחן במשך 60-90 דקות בהתאם לגיל

ב יכולת התלמידים בכל אוכלוסייה נבדקה יכולת הביצוע של 5-10 משימות מורכבות, בדגימה שתבטיח ניתוח בשילוב עם א

ג רקע חברתי של התלמידים, רקע חינוכי שלהם ועמדותיהם נבדקו באמצעות שאלון לתלמיד בכל אוכלוסייה

ד הזדמנות ללמידה (Opportunity to Learn) המורים העריכו את פריטי המבחנים המופיעים בשאלונים לתלמידים, לגבי ההזדמנות שהייתה לתלמידים ללמוד את החומר הדרוש כדי להשיב עליהם

ה יישום תכנית הלימודים המורים דיווחו איזה פרקים הם מלמדים, באיזו רמה ובכמה זמן

ו דרכי הוראה אלו נבדקו באמצעות שאלון למורה (שתשובה עליו ארכה כשעתיים), כיצוע תצפיות בכיתות נבחרות, איסוף בחינות ומערכי שיעור

ז כישורי המורים אלה נבדקו באמצעות שאלון למורה הנשען על מערכת הדרישות הארצית לרישיון הוראה הידע הפדגוגי של המורים נבדק על-ידי שאלות על דרכי הוראה של התכנים

ח ארגון בית-הספר נבדק על-ידי מידע ממנהלים ומרכזי מקצוע בנוגע לעזרים, השמת מורים, הארגון של הוראת המתמטיקה והמדע בביה"ס

ט האופי הקהילתי החלק הבית-ספרי נבדק באמצעות שאלון למנהלים התמיכה הביתית נבדקה על-ידי שאלון לתלמידים

באוסטרליה, הונגריה, איסלנד, לטביה, הולנד, סקוטלנד וארה"ב המערכת איננה מרכזית לגבי החלטה על ספרי לימוד, ב-13 מדינות ובתוכן ישראל אין החלטה מרכזית על ספרי הלימוד

מבחינת שטח המדינה, ישראל היא אחת מחמש המדינות הקטנות ביותר בשטחן שהשתתפו במחקר קטנות מאתנו בסדר עולה הן הונג-קונג, סינגפור, קפריסין, וכווית מבחינת מספר התושבים - ישראל (5,383,000) היא התשיעית בסדר עולה קטנות מאתנו אירלנד, כווית, לטביה, נורווגיה, ניו-זילנד, סקוטלנד, סלובקיה וקפריסין לעומת זאת, על-פי אחוז התושבים באזורים עירוניים - ישראל (90.5%) היא החמישית מלמעלה מעלינו, בסדר יורד סינגפור שבה כל התושבים הם עירוניים, כווית, הונג-קונג ואיסלנד

על-פי נתוני אונסקו מ-1995, ההוצאה הציבורית על חינוך יסודי ועל-יסודי בישראל היא 3.72% מהתוצר הלאומי אנוחנו במקום ה-11 בעניין זה האחוזה אצלנו נמוך מזה של 10 המדינות הבאות (לפי סדר עולה) צ'כיה - 3.75%, אירן - 3.93%, ארה"ב - 4.02%, סלובניה - 4.20%, אירלנד - 4.21%, אוסטרליה - 4.24%, הונגריה - 4.31%, קנדה - 4.62%, איסלנד - 4.77%, ונורווגיה - 5.26%

איכות החיים כפי שהיא משתקפת באורך החיים הממוצע בישראל היא במקום השלישי בין המדינות המשתתפות יחד עם ארה"ב, אנגליה, קפריסין, אוסטרליה ואוסטרליה - 77 שנים (אחרי קנדה, יוון, הונג-קונג ונורווגיה עם 78 שנים, איסלנד ויפן עם 79 שנים)

ארגון בינלאומי ומימון המחקר

FIMSS נחשב למחקר הבינלאומי השאפתני ביותר שנעשה אי-פעם מטבע הדברים הוא כרוך במאמץ ובשיתוף פעולה הדוק בין מאות אנשים ברחבי העולם במשך כשבע שנים 1991-1997

עבודת ההנהלה הבינלאומית של המחקר התרכזה בשלב הראשון בקנדה, באוניברסיטה של קולומביה הבריטית בווין-קובר, כשבראשה פרופ' דוד רוביטייל ב-1993 הועברה ההנהלה לידי פרופ' אלברט ביטון מבוסטון קולג' בארה"ב עיבוד הנתונים התבצע על-ידי צוות המרכז לעיבוד נתונים של IEA בהמבורג, גרמניה הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה בקנדה הייתה אחראית לאיסוף ולהערכה של מסמכי הדגימה מכל מדינה ולחישוב השקלולים המועצה האוסטרלית למחקר חינוכי הכינה את הסילום (scaling) של נתוני ההישגים

ההנהלה הבינלאומית מומנה באמצעות כספים של IEA הנאספים מחברות הארגון באורח שוטף ומכספים שנתרמו לצורך זה על-ידי המרכז הלאומי לסטטיסטיקה חינוכית של

משרד החינוך של ממשלת ארה"ב ועל-ידי הקרן הלאומית למדעים בארה"ב מימון המהלכים השונים בתוך כל מדינה התבצע במימון מקומי בישראל, לשכת המדען הראשי של משרד החינוך העמידה סכום כסף מצומצם לרשות צוות הפרוייקט לצורך איסוף נתונים במחקר החלוץ ובמחקר עצמו משרד המדע העמיד לרשות הצוות המתמטי מלגת בת-דוקטורט לשנתיים רשויות המחקר של האוניברסיטה העברית והטכניון סייעו לצוותי המחקר בהעמדת מקום ושירותי משרד בטכניון - לצוות המתמטיקה ולחלק מצוות המדעים, באוניברסיטה העברית - לרובו של צוות המדעים ולהנהלה הארצית של המחקר להשתתפות של הנציגים הלאומיים של ישראל בפגישות עבודה, לימוד ותיאום בינלאומיות נוצלו קרנות ההשתלמות של החוקרים הראשיים בשל מגבלות התקציב המקומי, רוב רובה של העבודה נעשתה בהתנדבות על-ידי צוות שהשכיל להבין את החשיבות שיש לייחס להשתתפותה של ישראל במחקר, למרות המגבלות שהוטלו עליו על-ידי-מקורות המימון במיוחד ראויים לציון מנהל-בתי הספר, המורים והתלמידים הרבים ששיתפו פעולה ללא תמורה, רק מפני שקיבלו הודעה על כך שהם נדגמו להשתתף מגבלות התקציב הכתיבו גם הגבלת אוכלוסיית המחקר למגזר היהודי בלבד אף כי רוב המחקר התנהל לאחר חתימת הסכם אוסלו, פניותינו למדינות דוברות ערבית שהשתתפו במחקר לשיתוף פעולה בתרגום השאלונים לערבית לא נענו חרף הרצון הטוב של נציגי נורווגיה שניסה להתערב

3. בדיקת ההישגים במתמטיקה לגילאי 9 (אוכלוסייה 1)

מבנה המבחן

כרוב המדינות נבחנו לאוכלוסייה 1 המוגדרת לעיל, תלמידים בשנת הלימודים השלישית והרביעית יוצאות מכלל זה שתי מדינות ישראל וכווית בישראל נבחנו רק תלמידי כיתה ד, ככווית נבחנו רק תלמידים בשנת לימודיהם החמישית

פיתוח המבחנים היה מאמץ משותף שבו לקחו חלק כל החוקרים הראשיים שניהלו את המחקר בכל מדינה ומדינה נציגי כל המדינות רצו להבטיח שמבחני ההישגים הולמים את האוכלוסייה של מדינתם ומשקפים את תכנית הלימודים המקומית

לאחר תהליך מורכב של ניסוי פריטים, בדיקה, שכתוב ומיון של פריטי מבחן, נכללו במבחן, בסופו של דבר, סה"כ 102 פריטים כרבע מהפריטים היו במתכונת של שאלה פתוחה, משך הזמן לתשובה עליהם היה כשליש מזמן המבחן ולבודקים ניתנה אפשרות למתן ציון חלקי של נקודה אחת, או שתיים מתוך שלוש נקודות, על תשובה לא מלאה יתר הפריטים היו במתכונת של שאלה סגורה, כלומר שאלה שכדי להשיב עליה על הנבחן לבחור את התשובה מתוך קבוצת תשובות נתונה

Item Response Theory Scaling Method (IRT - Rasch model)
Average Percent Correct Technology (APC)

שיטת הסילום IRT מייצרת ציון במתמטיקה על-ידי מיצוע של ציוני התשובות של כל נבחן לפריטים שהוא נבחן עליהם בדרך שלוקחת בחשבון את רמת הקושי של כל פריט ניתוח דפוסי התשובות של נבחנים מהמדינות השונות הצביע על כך שאף-על-פי שהפריטים כיסו כר נרחב של נושאים מתמטיים, רמת הביצוע לאורך הפריטים השונים הייתה עקבית מספיק כדי שציון מסכם אחד יהיה אינפורמטיבי ושימושי לצורכי השוואה ניתוח הממצאים על-פי המודל של רש הנזכר לעיל נתן סולם אחד להשוואת התוצאות בין המדינות ובתוך כל מדינה נקבעה סטנדרטיזציה של הסולם כך שהציון הממוצע של TIMSS יהיה 500 וסטיית התקן 100 הממוצע נבנה כך שייצג את 26 הממוצעים של כל המדינות שכיתות ד שלהן השתתפו במחקר (529) חשוב לשים לב לכך שהמספר 500 נבחר באופן שרירותי ואין לו כל השלכה על פרשנות של סולם הציונים

שיטת החישוב APC של אחוז התשובות הנכונות לכל פריט בכל מדינה (וגם של אחוז התשובות הבלתי נכונות מסוגים שונים), נתנה תמונה של ההישג הכולל במתמטיקה ובכל אחד משישה תחומי התוכן השונים שנכללו במבחן כמו כן אפשר לקבל ממנה תמונה על הבדלים בין המינים בהישגים בכל אחד מששת התחומים

הניתוח הסטטיסטי מייצג הערכה של הישגים לאומיים הנשענת על מדגם של תלמידים שכל אחד מהם נבחן על חלק מהפריטים לכן חשוב לקבוע גם את מידת האי וודאות בנכונותה של ההערכה הליך בשם Jacknile procedure יושם כדי לקבוע את השגיאה התקנית ולעצב מרווח ביטחון של 95% לכל תוצאה בקטע שבין פלוס-מינוס שתי שגיאות תקינות ממנה

אופן מתן הציונים נעשה תוך הקפדה מרבית על אחידות ועל סמך בדיקה בדיעבד של התאימות התברר שמידת ההסכמה על נכונותן של תשובות (ועל כן, מתן הציונים) בתוך כל מדינה ובין המדינות השונות עלתה בלכל מקרה על 90%

4. התוצאות של מבחני ההישגים בכיתות ד

מספר התלמידים בישראל שהשתתפו בחלק זה של המחקר (בכיתות ד במגזר היהודי בלבד) הוא 2,351 מדגם זה היה קטן מהנדרש על-ידי ההנהלה הבינלאומית של המחקר ועל כן ההשוואה של ההישגים שלנו עם יתר המדינות היא מסויגת טבלה 1 מראה את התפלגות התוצאות של מבחני ההישגים בכיתות ד בקרב 26 המדינות שהשתתפו בחלק זה של המחקר מעיון בטבלה זו בולטים לעין הנתונים ההשוואתיים הבאים

- התפלגות הציונים בישראל היא ממש סביב הממוצע הבינלאומי (531)
- ההישג הבינלאומי הגבוה ביותר הוא של סינגפור - 625 (סטיית תקן 53) ואחריה קוריאה (611), יפן (597), הונג-קונג (587) וצ'כיה (567)

פריטים אלה זיכו בנקודה אחת או באפס אפשר לחלק את הפריטים לשישה תחומי תוכן

- **מספרים שלמים** - 25 פריטים (שהם כ-25% מסך הכול), מהם 19 פריטי רב-בררה,
 - **שברים ופרופורציה** - 21 פריטים (שהם כ-21% מסך הכול), מהם 15 פריטי רב-בררה,
 - **מידה, קירוב ותחושת המספר** - 20 פריטים (שהם כ-20% מסך הכול), מהם 16 פריטי רב-בררה,
 - **הצגת נתונים, ניתוח והסתברות** - 12 פריטים (שהם כ-12% מסך הכול), מהם 8 פריטי רב-בררה,
 - **גיאומטריה** - 14 פריטים (שהם כ-14% מסך הכול), מהם 12 פריטי רב-בררה,
 - **דפוסים, יחסים ומונקציות** - 10 פריטים (שהם כ-10% מסך הכול), מהם 9 פריטי רב-בררה
- הפריטים מונו גם לפי ארבע קטגוריות של אופי הביצוע הנדרש לתשובה עליהם
- ידיעה - 42 פריטים (41% מסך הכול), מהם 35 פריטי רב-בררה,
 - ביצוע של הליך שגרתי - 16 פריטים (16% מסך הכול), מהם 21 פריטי רב-בררה,
 - שימוש בהליכים מורכבים - 24 פריטים (24% מסך הכול), מהם 21 פריטי רב-בררה,
 - פתרון בעיות - 20 פריטים (20% מסך הכול), מהם 10 פריטי רב-בררה, שני פריטים פתוחים שסווגו כדורשים יכולת הוכחה והצדקה ושני פריטים פתוחים שסווגו כדורשים יכולת הידברות

המחקר תוכן ונוהל כך שכל תלמיד ענה רק על חלק מהפריטים לשם כך הוכנו 8 חוברות שונות של קבצים חלקיים של הפריטים שמשך הזמן לתשובה עליהם הוא 60 דקות הפריטים בשמונה החוברות היו בחלקם זהים כך שהובטח מדגם גדול די הצורך של תשובות לכל פריט, אף כי כל תלמיד נבחן רק על חוברת אחת המבחן התנהל בשני חלקים עם הפסקה של כ-15 דקות ביניהם

נהלים קפדניים של תרגום ובדיקת מהימנות הבטיחו שעל-אף העובדה שהמחקר התנהל בשלושים שפות שונות התוצאות ניתנות להשוואה

התאמה לתכנית הלימודים

TIMSS ערך בדיקת תאימות של תכנית הלימודים ופריטי המבחן על-ידי מתן אפשרות לכל מדינה לציין את הפריטים שאינם נכללים בתכנית הלימודים שלה לחשמטת פריטים אלה בניית התוצאות של כל מדינה הייתה השפעה קטנה מאוד על תכנית התוצאות ההשוואתיות בין המדינות

שיטת הניתוח

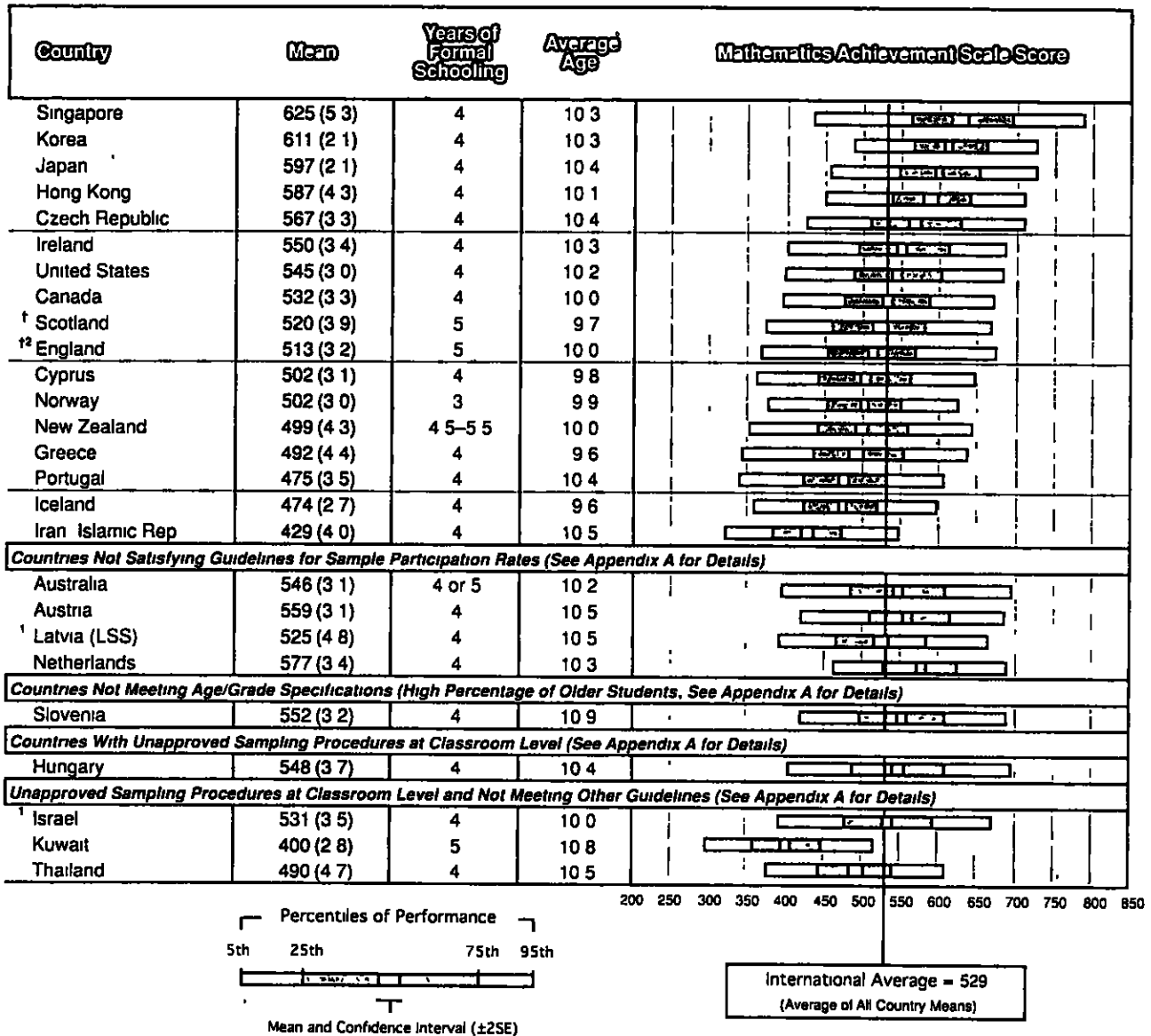
שתי שיטות בסיסיות של ניתוח התוצאות אומצו לצורך המחקר

- לעומת זאת, החישג הממוצע בישראל נמצא גבוה באופן משמעותי מזה של (בסדר יורד של הממוצע) אנגליה, קפריסין, נורווגיה, ניו-זילנד, יוון, תאילנד, פורטוגל, איסלנד, אירן וכווית
- החישג הממוצע בישראל נמוך באופן משמעותי מזה של (בסדר יורד של הממוצע) סינגפור, קוריאה, יפן, הונג-קונג, הולנד, אוסטריה, סלובניה, אירלנד, הונגריה ואוסטרליה

- החישג הבינלאומי הנמוך ביותר הוא של כווית (440), ואירן (420)
- על-פי סדר יורד של הממוצע אנחנו יבמקום טוב באמצעי - במקום ה-14 מלמעלה

- השוואת החישג הממוצע בין המדינות השונות מראה שישראל נמצאת יבחברה טובה -
- לא נמצא הבדל סטטיסטי משמעותי בממוצע החישגים של תלמידי כיתה ד בינינו (531) לבין (בסדר יורד של הממוצע) ארצות הברית (545), קנדה (532), לטביה (525), וסקוטלנד (520)

טבלה 1



- (כזכור, מדובר באוכלוסייה היהודית בלבד, ר' הסתייגות לעיל)
- קצת פחות ממחצית הנבחנים (49%) עמדו ברמה שמעל לחציון הבינלאומי,
- פחות מרבע מהנבחנים (21%) עמדו ברמת הרבעון הבינלאומי
- והרבה פחות מעשירית (6%) עמדו ברמת העשירון העליון הבינלאומי

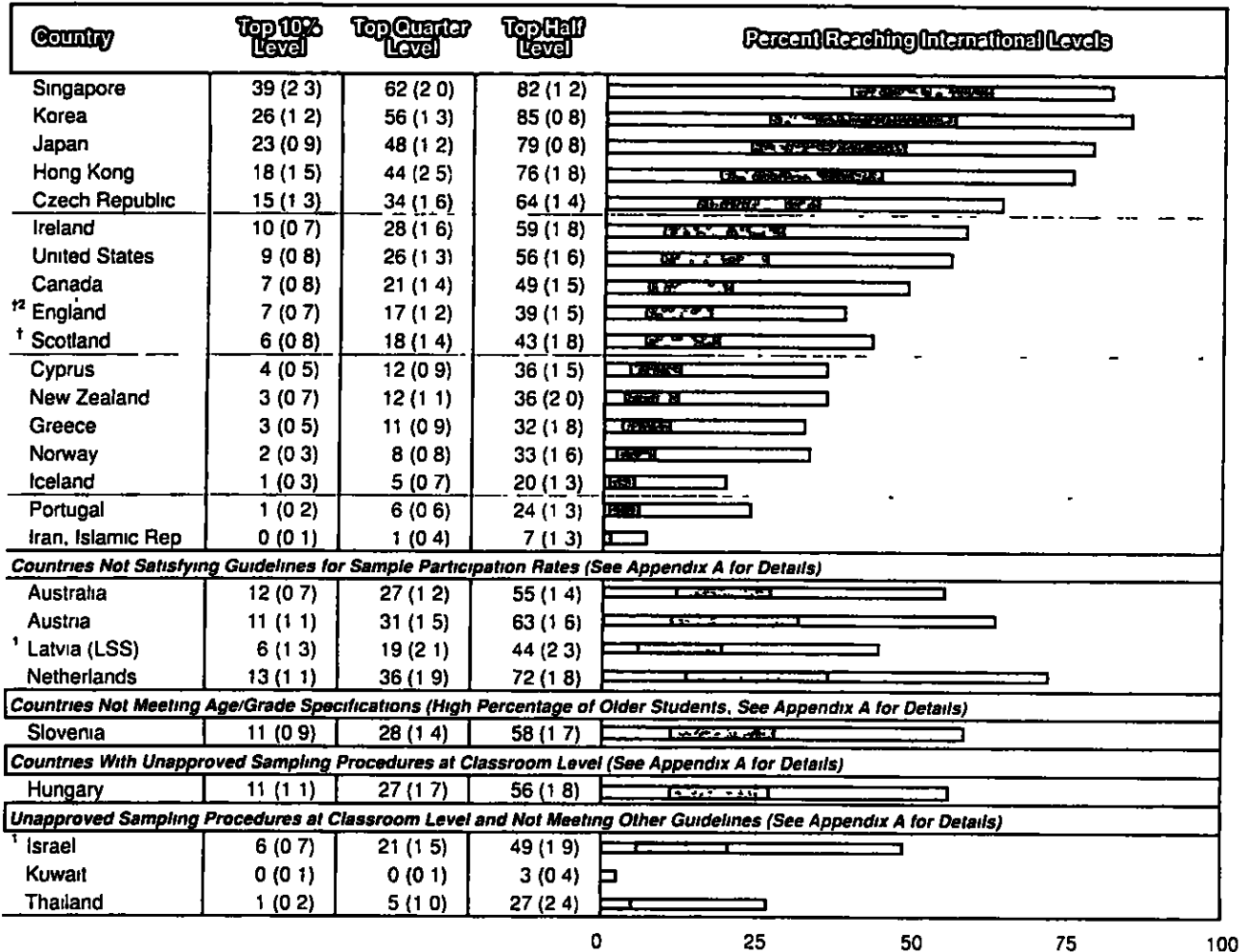
מאתר שמבחני ההישגים לא נבנו על סמך סטנדרטים קבועים מראש, חושבו, על סמך התוצאות של כל משתתפי חלק זה של המחקר ברחבי העולם, שלוש דרגות של ביצוע עשירון עליון, רבעון עליון וחציון

- 10% מהנבחנים בכיתות ד בעולם קיבלו ציון 658 ומעלה,
- 25% עברו את הציון 601,

- מחצית מהנבחנים בעולם עברו את הציון 535

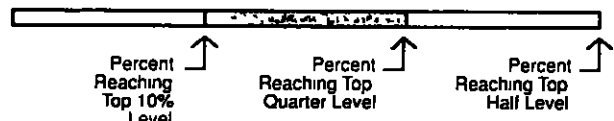
טבלה 2 מראה את אחוזי התלמידים בכיתה ד בכל מדינה שהגיעו להישגים ברמה בינלאומית של העשירון העליון (כחה מאוד), הרבעון העליון (בהיר) והחציון (בהיר מאוד) כפי שרואים בטבלה 2, בין הנבחנים שלנו בכיתות ד בישראל

טבלה 2



The international levels correspond to the percentiles computed from the combined data from all of the participating countries

Top 10% Level (90th Percentile) = 658
 Top Quarter Level (75th Percentile) = 601
 Top Half Level (50th Percentile) = 535

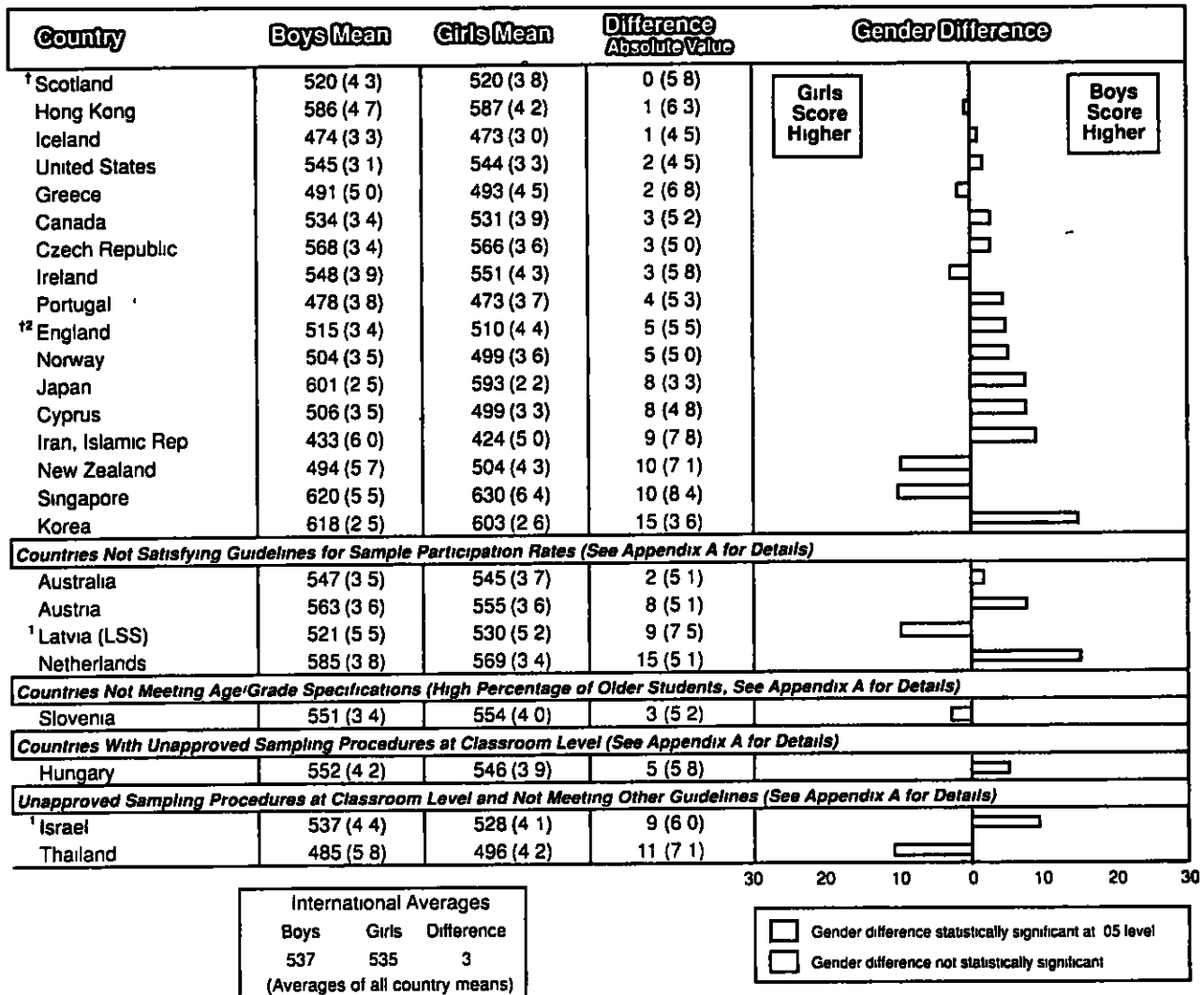


הבדלים בין המינים

טבלה 3 מראה את התוצאות לגבי הבדלי המינים בכיתות ד

ב-23 מ-26 המדינות החבדלים בין שני המינים בהישגים בכיתה ד אינם משמעותיים או אינם קיימים יחד עם זאת, ב-16 מדינות וישראל בתוכם, ההישגים של הבנים עולים על אלה של הבנות בשמונה מדינות החבדל הוא לטובת הבנות

טבלה 3



ניתוח התוצאות לפי תת-נושאים

ממוצע התשובות הנכונות לפריט בכל אחד מששת תת-נושאי המבחן לכיתה ד בכל אחת מהמדינות המשתתפות, איננו שונה באופן ניכר, בדרך כלל, מהממוצע של התשובות הנכונות לפריט בכל המבחן

בישראל המספר הממוצע של תשובות נכונות בכל המבחן היה 59% (סייט 10³), וזהו בדיוק הממוצע (סייט 02) המספר הממוצע של תשובות נכונות בתת-נושאים לפי סדר יורד של ממוצע ההצלחה בהם בישראל היה

התת-נושא	מספר פריטים במבחן	% ממוצע של תשובות בישראל	נכונות לפריט בינלאומי
מספרים שלמים	25	71%	67%
שברים ופרופורציה	21	48%	49%
מדידה, קירוב ותחושת המספר	20	54%	56%
הצגת נתונים, ניתוח והסתברות	12	64%	62%
ניאומטריה	14	62%	64%
דפוסים, יחסים ופונקציות	10	60%	60%

תת-נושא: מספרים שלמים (25 פריטים)

קטגוריה זו הכילה הבנה של ערך המקום עד לאלפים, סידור מספרים לפי גודל והשוואת מספרים, פתרון בעיות המצריכות ביצוע צעד אחד או יותר של פעולות החישוב - חיבור, חיסור, כפל

דוגמה 1 (התשובה הנכונה היא ג)

יש לחסר 6000

-2369

א 4369

ב 3742

ג 3631

ד 3531

רק 71 אחוז מהנבחנים בישראל בכיתות ד השיבו נכון לשאלה זו זהו בדיוק הממוצע של אחוז התשובות הנכונות בכל המדינות המשתתפות במקום הראשון בפריט זה עומדות קוריאנה (עם 93% אוסטריה (92%) וסינגפור (91%) במקומות האחרונים כוויית (46%), אנגליה (36%) וניו-זילנד (30%) מעניין לציין כי פריט זה הופיע גם במבחן לאוכלוסייה 2 הממוצע הבינלאומי של תשובות נכונות במדינות השונות היה באוכלוסייה זו 86%

דוגמה 2 (התשובה הנכונה היא ב)

25x18 יותר גדול מ-24x18 בכמה י

א 1

ב 18

ג 24

ד 25

פריט זה היה אחד הקשים בקטגוריה זו לתלמידים בכיתה ד בכל המדינות אחוז התשובות הנכונות בישראל בכיתה ד היה 47, רק מעט מעל הממוצע הבינלאומי (45%) בראש צועדת קוריאנה (80%) ואחרונה בשורה כוויית (19%) מעניין לציין שתשובה א הייתה המסיח הפופולרי הוא נבחר על-ידי 35% מתלמידי כיתה ד בממוצע למדינה

תת-נושא: שברים ופרופורציה (21 פריטים)

דוגמה 3 (התשובה הנכונה היא ג)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- תוצאות אלו מראות שהתחומים השונים היוו קושי ברמות שונות הן בכל המדינות והן בישראל
- מבחינה סטטיסטית ההישגים בשני תת-נושאים בישראל אינם שונים מהממוצע הבינלאומי, בארבעה הם סטטיסטית שונים מהממוצע הבינלאומי, בשניים הם מעליו ובשניים הם מתחתיו
- ההבדלים בין המינים בתת-התחומים בישראל לא נמצאו משמעותיים בכל התת-תחומים, למעט מדידה בתת-תחום זה הישגי הבנים גבוהים באורח משמעותי מהישגי הבנות, התמונה הזאת דומה לתמונה בתשע מדינות אחרות

תוצאות של פריטים לדוגמה

הפריטים המובאים להלן הועמדו לרשות הרבים יחד עם כשני שלישים מהפריטים ששימשו למחקר זה יתר הפריטים נשמרים כדי לאפשר שימוש חוזר בהם במחקר בעתיד יצוין כי חלק מפריטי המבחן לאוכלוסייה 1 חופף לפריטים שנכללו במבחן לאוכלוסייה 2 (גילאי 13) וההשוואה המתבקשת מופיעה עם התוצאות לאותם פריטים

3 סטיות התקן לא צוינו בדרך כלל כדי להימנע מסרבול המידע המעווינים יכולים לקבל את מלוא הפירוט מהמחברת

איזה מספר מייצג את החלק המוצלל של הסרטוטי

- א 28
- ב 05
- ג 02
- ד 002

ג 12 ס"מ

ד 16 ס"מ

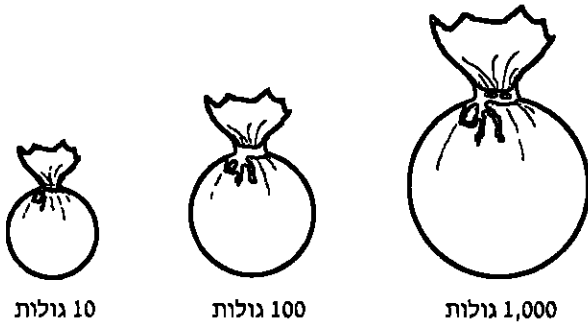
17% מתלמידי כיתה ד שנבחנו בישראל השיבו נכון על שאלה זו הממוצע הבינלאומי היה 23% בסינגפור - 46%, באיסלנד - 12%

תת-נושא: הצגת נתונים, ניתוחם והסתברות (12) פריטים

רוב הפריטים בתת-נושא זה עסקו בקריאת נתונים המוצגים בדרכים שונות

דוגמה 7 (התשובה הנכונה היא א)

בכל אחת משלוש השקיות יש רק גולה אדומה אחת



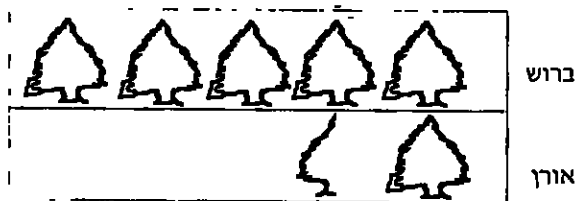
מבלי להסתכל פנימה, עליך לבחור גולה מאחת השקיות מאיזו שקית יש לך סיכוי גבוה ביותר להוציא את הגולה האדומה?

- א השקית שיש בה 10 גולות
- ב השקית שיש בה 100 גולות
- ג השקית שיש בה 1,000 גולות
- ד יש סיכויים שווים לכל השקיות

שאלה זו ניתנה גם באוכלוסייה 2 (גילאי 13) הממוצע הבינלאומי לאוכלוסייה זו היה 78% תשובות נכונות לאוכלוסייה 1 הממוצע הבינלאומי היה 51% תשובות נכונות וזהו גם אחוז התשובות הנכונות שנמצא בקרב המשיבים בכיתה ד בישראל, לעומת 74% בהולנד (כמעט הממוצע של אוכלוסייה 2) ו-17% באירן

דוגמה 8 (התשובה הנכונה היא ב)

התיאור הגרפי בטבלה מראה 500 עצי ברוש ו-150 עצי אורן



רק 28 אחוז בין הנבחנים בכיתה ד בישראל נתנו לשאלה זו תשובה נכונה הממוצע הבינלאומי הוא 40% הטווח של אחוזי התשובות הנכונות נע בין 81% בסינגפור ל-19% בנורווגיה מעניין לציין כי 44% בממוצע בחרו במסיח א 28 כנראה מפני שיש 2 משבצות מוצללות ושמונה שאינן כאלה

דוגמה 4

בכיתה של חנה יש 10 בנות ו-20 בנים חנה אומרת שלעומת כל בת יש שני בנים עמי אומר שלפיכך הבנות הן 1/2 של התלמידים בכיתה

- א האם חנה צודקת? _____
- נא להסביר מדוע במילים או בציורים
- ב האם עמי צודק? _____
- נא להסביר מדוע, במילים או בציורים

שאלה זו הייתה בין הקשות בקטגוריה הנוכרת הממוצע הבינלאומי של אחוז התשובות הנכונות בכיתה ד במדינות שהשתתפו היה לחלק א - 21 (כן, חנה צודקת) ולחלק ב - 15 (לא, עמי טועה) מתלמידי כיתה ד שנבחנו בישראל 19% ענו נכון לחלק א ו-16% ענו נכון לחלק ב בקוריאה - 43% ו-32% בהתאמה, בסינגפור 41% ו-37%, באירן 7% ו-1% בהתאמה

תת-נושא: מדידה, קירוב ותחושת המספר (20 פריטים)

בתת-נושא זה תלמידים נקראו להציג ידיעה והבנה של מדידה מקובלת של אורך, שטח, נפח, זמן, טמפרטורה ומשקל שאלות אחדות נגעו לאומדן ועיגול

דוגמה 5 (התשובה הנכונה היא א)

איו מידה היא הכי גדולה?

- א 1 קילוגרם
- ב 1 סנטיגרם
- ג 1 מיליגרם
- ד 1 גרם

לעומת הממוצע הבינלאומי של אחוז התשובות הנכונות במדינות שהשתתפו שהיה 72%, אחוז המשיבים נכון מבין הנבחנים בכיתה ד בישראל היה 50% בלבד (ביפן 94%, בקפריסין - 21%)

דוגמה 6 (התשובה הנכונה היא ב)

מחוט ברזל באורך 20 ס"מ יוצרים מלבן אם הרוחב של המלבן הוא 4 ס"מ, מהו אורכו?
א 1 קילוגרם
ב 6 ס"מ



כמה עצים מייצג כל

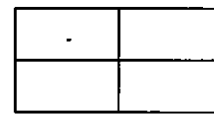
תשובה _____

התשובה הנכונה (100) ניתנה על-ידי מעט למעלה ממחצית הנבחנים (51%) בכיתה ד בישראל, מעט למעלה מהמוצע הבינלאומי שעמד על 49% תשובות נכונות למדינה הטווח נע בין 7% מהמשיבים בכווית ל-90% מהמשיבים ביפן

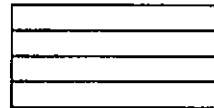
תת-נושא: גיאומטריה (14 פריטים)

דוגמה 9 (התשובה הנכונה היא ד)

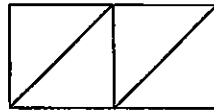
איזה מלבן איננו מחולק לארבעה חלקים שווים



א



ב



ג



ד

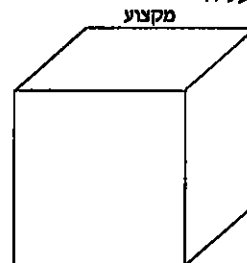
התוצאה בישראל היא קצת מתחת למוצע הבינלאומי בישראל, נמצאו 72% תשובות נכונות לעומת 73% ממוצע בינלאומי מתחתינו רק תאילנד (71%) ניו-זילנד (69%) קפריסין (66%) נורווגיה (63%) יוון (52%) אירן (38%) וכווית (35%)

דוגמה 10 (התשובה הנכונה היא ג)

הסרטוט מראה קובייה שעליה

מסומן מקצוע אחד כמה

מקצועות יש לקובייה?



א 6

ב 8

ג 12

ד 24

רק 32% מהנבחנים בכיתה ד בישראל השיבו נכון על שאלה זו הממוצע הבינלאומי הוא 42% (72% בהונג-קונג ו-17% בכווית ובאירן)

תת-נושא: דפוסים, יחסים ופונקציות (10 פריטים)

דוגמה 11 (התשובה הנכונה היא א)

אריה מבוגר מברוך, וברוך מבוגר מפנחס איזה מהטענות

הבאות חייבת להיות נכונה?

א אריה מבוגר מפנחס

ב אריה צעיר מפנחס

ג אריה הוא בגילו של פנחס

ד אי-אפשר לדעת מי הכי גדול לפי הנתונים שלמעלה

אחוז התשובות הנכונות לפריט זה בקרב הנבחנים מכיתות ד

בישראל (68%) גבוה במעט מהממוצע הבינלאומי (63%) הטווח

נע בין 86% בקוריאה ל-41% באירן

דוגמה 12

המספרים הבאים מהווים חלק מדפוס מסוים

50, 46, 42, 38, 34,

מה עליך לעשות כדי לקבל את המספר הבאי

תשובה _____

46% מהמשיבים בכיתה ד בישראל נתנו תשובה נכונה (למשל

יצרן לחסר 4 מ-34 או י'30) הממוצע הבינלאומי הוא 57%

והטווח הוא בין 79% בהונגריה ובסינגפור ל-12% באירן

5. הרקע והיחס למתמטיקה של תלמידי

כיתה ד - גיל 9

כדי לאפשר פרשנות של תוצאות מבחני הישגים בהקשרים חינוכיים שונים, נאסף במסגרת המחקר הבינלאומי מהתלמידים במדינות השונות שלקחו בו חלק, מידע תיאורי עשיר ומגוון על הרקע שלהם, ועל פעילויותיהם השונות במסגרת בית הספר ומחוצה לו חלק מהשאלות חתרו לקבלת מידע על המשאבים החינוכיים העומדים לרשות התלמידים בבתייהם חלק אחר של השאלות נועד לחקור באיזו מידה הפעילויות האופייניות שבהן עוסקים התלמידים מחוץ לכותלי בית הספר תומכות או תורמות ליכולת הביצוע האקדמי שלהם בין כותלי בית הספר עוד שאלות ביקשו את התלמידים להביע את דעתם על היכולת הנחוצה להצלחה במתמטיקה, לספק מידע על הגורמים המניעים אותם ללמידה ולשאיפה להצלחה במתמטיקה, ולבטא את עמדותיהם כלפי המקצוע הזה

המשאבים בבתי התלמידים

התלמידים נשאלו על זמינותם של שלושה אביזרים בבית מילון, שולחן כתיבה או עבודה לשימוש האישי ומחשב התוצאות מצביעות על כך שבמדינות רבות תלמידי כיתה ד שלרשותם עומדים כל שלושת האביזרים הללו, השיגו הישגים גבוהים יותר מאלה שלהם חסרה גישה ישירה אליהם

ממצא זה מעיד על כך שבחלק ניכר מהמדינות נעשה מאמץ לתרגם את המבחן לשפת הדיבור השגורה. גם אם העניין היה כרוך בתרגום ליותר משפה אחת באירן וככווית לא התאפשר תרגום לכל הדיאלקטים השונים מעניין לציין שבסינגפור, בה כל התלמידים נבחנו באנגלית והשיגו מקום ראשון בעולם (625) רק 20% דיווחו שזוהי השפה המדוברת בבית בדרך כלל 71% דיווחו ששפה זו היא בשימוש נדיר בביתם ו-9% דיווחו שהיא אף פעם לא בשימוש (אגב, ציונם הממוצע של אלה - 567, עולה על ההישג הממוצע בישראל)

ארץ הלידה של ההורים ושל התלמידים

במחצית מ-26 המדינות שהשתתפו בחלק זה של המחקר, 80% ומעלה של תלמידי כיתה ד דיווחו ששני ההורים נולדו באותה ארץ שבה הם נבחנו באוסטרליה, קנדה, הונג-קונג, ישראל, ניו-זילנד, וסינגפור 30% או יותר דיווחו שלפחות אחד ההורים לא נולד בה בחלק מהארצות האלה (אוסטרליה, ישראל וניו-זילנד) לא נמצא קשר בין ההישגים לבין ארץ הלידה של ההורים בכשליש מהמדינות הישגי התלמידים ששני הוריהם נולדו באותה ארץ היו הגבוהים ביותר והישגיהם של אלה שאף אחד מהוריהם לא נולד בה היו הנמוכים ביותר רוב התלמידים דיווחו על לידה במדינה שבה נבחנו האחו הגבוה ביותר של תלמידים שדיווחו על לידה מחוץ לארץ הבחינה (10%-18%) היה בהונג-קונג (18%), ישראל (16%), איסלנד (13%), קפריסין (12%), ניו-זילנד וסקוטלנד (10%)

במסגרת מחקר העמדות נבדקה גם החשיבות שהתלמיד מייחס להצלחה במתמטיקה, מדעים ושפות

- כמעט בכל המדינות, פרט לתאילנד (80%), יפן (75%) וקוריאה (72%), 93% ומעלה של התלמידים בכיתה ד הביעו הסכמה או הסכמה רבה לכך שחשוב להצליח במתמטיקה (בישראל - 97%) מידת ההסכמה על חשיבות ההצלחה במדעים הייתה מעט יותר נמוכה ונעה בין מעל 90% הסכמה במדינות רבות (בישראל 94%) לבין 72% ביפן ו-69% בקוריאה
- רוב גדול מאוד של התלמידים בכיתות ד (בישראל 97%) ציינו שדעתה של אימם על חשיבות העיסוק במקצועות האקדמיים האלה מתאימה מאוד לשלהם לעומת זאת ציינו התלמידים שבין חבריהם אין אותה מידה של הסכמה על חשיבות ההצלחה במקצועות אלה 70% מהתלמידים בישראל חושבים שחבריהם מסכימים על כך שחשוב מאוד ללמוד מתמטיקה, 65% חושבים כך לגבי מדעים

לשם השוואה נשאלו תלמידי כיתות ד שאלות דומות על חשיבות העיסוק בשני נושאים לא-אקדמיים ספורט וביילוי בכשני שלישי של המדינות מעל 90% של תלמידי כיתות ד השיבו

- בישראל 67% מהתלמידים בכיתה ד דיווחו על זמינות של כל שלושתם (הישג ממוצע 540 לעומת 522) רק בהולנד ובבריטניה האחו של בעלי כל השלושה גבוה יותר (69, 68 בהתאמה) לא נמצא קשר עקבי בין רמת ההישגים לבין זמינות האבזורים הדו"ח מצביע על עקביות בתוצאות בנושא זה לגבי אוכלוסייה 2 (תלמידי כיתות ח)
- ברוב המדינות יש ל-80% ומעלה מתלמידי כיתות ד מילון בבית בישראל - 97% 70% מהתלמידים ומטה דיווחו על זמינותו של מילון בבית רק בשלוש מדינות כוית (70%), אירן (39%), ותאילנד (35%)
- שונות רבה יותר הייתה בין המדינות בנוגע לזמינותו של שולחן עבודה לתלמידים בבתייהם ברוב המדינות יש ל-70% ומעלה מתלמידי כיתות ד שולחן לרשותם בבית בישראל דיווחו על זמינותו 95% פחות מ-70% מהתלמידים דיווחו על זמינותו של שולחן לעצמם בשלוש המדינות הבאות פורטוגל (64%), אירן (34%) ותאילנד (33%)
- שונות גדולה ביותר ניכרה במידת הזמינות של מחשב בבית בשש המדינות הבאות 70% ומעלה מתלמידי כיתות ד דיווחו על זמינותו של מחשב בביתם יחד עם סקוטלנד (89%), אנגליה (88%), איסלנד (81%), הולנד (80%), אירלנד (79%), ישראל (70%) מעניין לציין שבקנדה דיווחו רק 52% מהתלמידים על זמינותו של מחשב בביתם, בארה"ב דיווחו 56%, בסינגפור—44%
- אשר לזמינותו של מחשבון בבית התלמיד, 43% מתלמידי כיתה ד בישראל השיבו בחיוב זהו אחוז נמוך מאוד יחסית למדינות העולם שברובן ככולן (למעט אירן (49%) ותאילנד (43%)) האחו עולה על 75%

מספר הספרים בבית התלמיד יש בו כדי לציין את מידת הנאורות של הסביבה הביתית, את רמת הידע ואת התמיכה האקדמית רק טבעי שהתוצאות מצביעות על כך שכמעט בכל המדינות התלמידים שדיווחו על למעלה מ-100 ספרים בביתם השיגו הישג גבוה מהאחרים

- 40% או יותר מהתלמידים באוסטרליה ובלטביה דיווחו על למעלה משלושה ארונות ספרים (מעל 200 ספרים) בבתייהם (לעומת 20% בישראל)
- בישראל 6% מהנשאלים בכיתה ד דיווחו שאין בבתייהם כמעט אף ספר (0-10), 18% דיווחו על מדף אחד של ספרים (11-25 ספרים), 36% דיווחו על ארון ספרים אחד (26-100) ו-39% דיווחו על למעלה מזה

פרטים נוספים על הרקע של התלמידים ועל יחסם למתמטיקה

שפת הדיבור בבית

לשפת הדיבור בבית יש, במיוחד בגיל צעיר, השפעה על הבנת שפת המבחן בכל המדינות שהשתתפו בחלק זה של המחקר (למעט סינגפור, אירן וכווית), 80% מהתלמידים דיווחו ששפת המבחן היא בדרך כלל או כמעט תמיד השפה המדוברת בבית

- לעזרה בעבודות בית מקדיש ילד בכיתה ד בישראל במוצע 13 שעות ביום
- לקריאת ספר להנאה, הזמן הממוצע שאותו ציינו ילדי ישראל הוא 14 שעות ביום בעניין זה ישראל נמצאת בהחלט במקום גבוה מעליה בזמן קריאה ממוצע נמצאת רק יוון (16) באוסטריה, אירן, הונגריה, כוית, לטביה, סלובניה וקפריסין- 13 הזמן בארה"ב הוא 12, שעות במוצע ליום
- בהקדשת זמן לספורט בכיתה ד ישראל במקום הראשון - 21 שעות במוצע ליום אחריו - ארה"ב 20, סקוטלנד ואוסטריה 19

המספרים הללו אינם מסתכמים בהכרח למוצע הכולל כי חלק מהפעילויות המצוינות נעשות בעת ובעונה אחת, למשל צפייה בטלוויזיה נעשית לעתים מזומנות תוך כדי ביקור אצל חברים ושיחה עמהם

היחס למתמטיקה של תלמידי כיתות ד בישראל ומידת התאמתו להישגים, בא לידי ביטוי בהתפלגות הבאה (בסוגריים מצוין מקומו בין 26 המדינות שיש עליהן נתונים לעניין זה, בכל סטוריה)

הקטגוריה	האחוז מהאוכלוסייה	ההישג הממוצע (המקום בעולם)
מאוד לא אוהבים מתמטיקה	7%	535 (במקום 5)
לא אוהבים מתמטיקה	11%	542 (במקום 9)
אוהבים מתמטיקה	33%	528 (במקום 15)
מאוד אוהבים מתמטיקה	50%	534 (במקום 14)

לא נמצאו הבדלים בעניין זה בין הבנים לבין הבנות בישראל, כמו גם במרבית מדינות העולם להוציא אוסטריה, הולנד, הונג-קונג ויפן, שבהן הבנים חיוו כאופן משמעותי דעה יותר אוהדת מהבנות לעומת זה באירלנד ובסקוטלנד הבנות בכיתה ד אוהבות מתמטיקה יותר מהבנים לשם השוואה, בכיתות ח נמצא ממצא דומה, נורווגיה נכללת במדינות שבהן הבנים אוהבים מתמטיקה יותר מהבנות, אבל ההבדלים לטובת הבנות באירלנד ובסקוטלנד לא ניכרים כבר בכיתה ח

כדי ללמוד יותר לעומק על יחסם של תלמידי כיתה ד למתמטיקה כמקצוע לימוד בבית הספר, התבקשו תלמידי כיתה ד להביע את מידת הסכמתם עם ההיגדים הבאים (1) מתמטיקה היא משעממת, (2) יש לי הנאה מלימוד מתמטיקה התוצאות סוכמו יחד עם מידת החיבה ללימוד המקצוע כפי שהובאה לעיל הממצאים מצביעים על כך

שחשוב לבלות וחשוב לעסוק בספורט מידת ההסכמה לגבי ספורט הייתה דומה לזו של מדעים

- בישראל - 92% הסכימו בהחלט שחשוב לעסוק בספורט ו-94% הסכימו על חשיבות הבילוי 88% סבורים שאימותיהם מסכימות אתם על חשיבות הבילוי ו-76% סבורים שאימותיהם מסכימות אתם על חשיבות הספורט 76% חושבים שחבריהם מייחסים חשיבות לבילוי ו-78% סבורים כך לגבי העיסוק בספורט

לגבי אופן בילוי הזמן מחוץ לכותלי בית הספר, התלמידים התבקשו לציין את משך הזמן המוקדש ללימוד מתמטיקה ואת משך הזמן שאיננו מוקדש ללימודים, אלא לדברים אחרים

- בחלק ניכר של המדינות, משך הזמן הממוצע שצוין כמוקדש ללימוד מתמטיקה אחרי שעות בית הספר הוא בין 07 ל-13 שעות בישראל (מגזר יהודי בלבד) 11 שעות במוצע יוצאות מן הכלל בכך הן אירן - 23, וכוית - 19 מצד אחד, ומצד שני נורווגיה סקוטלנד והולנד, שבהן לפחות רבע מהתלמידים דיווחו על אי-הקדשת זמן למתמטיקה מחוץ לבית הספר
- הקשר בין הקדשת זמן לבין הצלחה במבחן הצביע ברוב המדינות על כך שהמצליחים ביותר הם אלה שמקדישים זמן, אבל פחות משעה ביום, ללימוד מתמטיקה מחוץ לבית הספר בישראל אחוז הזמן המוקדש למתמטיקה מחוץ לבית הספר בכיתה ד לעומת ההישגים במבחן הבינלאומי הוא כדלקמן

מידת הקדשת זמן מחוץ לבית הספר	אחוז המשיבים	ההישג הממוצע
בכלל לא מקדישים זמן	14	525
מקדישים פחות משעה ביום	46	535
מקדישים שעה או יותר	40	528

אשר לבילוי היומיומי של יתר הזמן

- בצפייה בטלוויזיה מבליים תלמידי כיתות ד ברוב המדינות כשעתיים ביום גם בכיתה ד (כמו בכיתה ח) נמצאת ישראל בראש הרשימה עם 25 שעות, אחריה הונגריה ולטביה - 23 שעות בקצה השני תאילנד - 11 שעות ואיסלנד - 12
- הבילוי במשחקי מחשב מעסיק את ילדי ישראל וילדי כוית בכיתות ד במוצע 11 שעות ביום, מספר שיא אחרי ילדי אנגליה - 12
- משך הזמן הממוצע המוקדש למשחקים ושיחה עם חברים כפי שצוין על-ידי ילדי ישראל בכיתות ד במגזר היהודי הוא כמעט שעתיים ביום, הטווח הבינלאומי נע בין 30 בהולנד לבין 07 בהונג-קונג

התכונה/הגורם	אחוז המסכימים
כשרון טבעי/יכולת	66
מזל	43
עבודה קשה בבית	96
שינון וזכירה	67

מעניין לציין שכמעט כל תלמידי ישראל רואים כגורם להצלחה במתמטיקה את השקעת הזמן והמאמצים ללימוד המקצוע בבית, אחרי שעות הלימודים בבית הספר

6. עבודת המורים למתמטיקה, גישותיהם ויחסם להוראה בכיתה ד

למותר לציין כי המורים וגישותיהם השונות להוראה הם בעלי השפעה רבה ביותר על ההבנה המתמטית של התלמידים במסגרת TIMSS הועבר שאלון רקע למורים, שבאמצעותו נאספו נתונים על הרקע וההכשרה של המורים וגם על השקפתם על המקצוע מתמטיקה השאלון בדק גם איך המורים מבלים את זמנם המוקדש לתפקודם בהוראה ואת הגישות השונות שלהם להוראה שאותן הם מיישמים בכיתותיהם נאסף מידע על החומרים שבהם המורים משתמשים להוראה, על הפעילויות המתמטיות שהתלמידים נקראים לעסוק בהן בכיתה, על השימוש במחשבוניים ובמחשבים בשיעורי מתמטיקה, על מקומם של שיעורי הבית ועל הדרכים השונות להערכת הישגים בעבודתו של המורה

הואיל והמדגם של המורים נשען על זה של התלמידים שלקחו חלק במחקר, התשובות של המורים אינן בהכרח מייצגות את כלל מורי כיתות ד במדינות השונות הן מייצגות מורים של מדגם מייצג של תלמידים בכיתות ד בכל מדינה ניתוח התשובות, למרות שהוא נותן פרספקטיבה אחרת אולי מזו שהייתה מתקבלת מדגימה ישירה של המורים, נותן תמונה על ההוראה שמקבלים מדגמים מייצגים של תלמידים, דבר העולה בקנה אחד עם המטרה של המחקר לתאר את הקונטקסט החינוכי שבו מתפקדים התלמידים ומגיעים להישגיהם בכיתות היסוד, התלמידים לומדים בדרך כלל מתמטיקה ומדעים אצל אותו מורה, שהוא לעתים קרובות המורה היחיד של הכיתה כל מורה ביסודי, שתלמידיו השתתפו במחקר, התבקש להשיב על שאלון אחד גם אם יותר מכיתה אחת בה הוא מלמד השתתפה במחקר נוסף על כך לא כל המורים השיבו על שאלון לכן, בכל אחת מהמדינות היה אחוז מסוים של תלמידים שהשתתפו במחקר שעל מוריהם לא התקבל מידע

ישראל וקפריסין הן המדינות שבהן התקבל מידע על המורים של 50%-69% בלבד של התלמידים שהשתתפו במחקר מכווית

של תלמידי כיתה ד בדרך כלל יש עמדה חיובית כלפי המקצוע, וככל שהעמדה יותר חיובית כך עולים ההישגים כמעט בכל המדינות לא נמצאו הבדלים בעניין זה בין שני המינים באירלנד ובהולנד יש לבנות גישה יותר חיובית באוסטריה, הונג-קונג, יפן והולנד - לבנים בישראל התמונה היא כדלקמן

העמדה הכוללת	אחוז הנוקטים אותה	ההישג הממוצע
שלילית ביותר	5	540
שלילית	13	538
חיובית	39	526
חיובית ביותר	43	539

מעניין לציין שאצלנו הצלחתם של בעלי עמדות שליליות אינה נופלת מזו של בעלי עמדות חיוביות

הדימוי העצמי של התלמיד נבחן על-ידי מידת הסכמתו להיגד אני בדרך כלל מצליח במתמטיקה ברוב המדינות, מעל 85% מתלמידי כיתה ד מרגישים שהם מצליחים במתמטיקה דווקא במדינות שהגיעו למקומות הגבוהים ביותר בהישגים הבינלאומיים הדימוי העצמי הוא יותר נמוך בציכיה 22% לא הסכימו עם ההיגד הזה, בסיונגפור 23% וביפן - 27% הדימוי העצמי של ילדי כיתה ד בישראל מסתמן כחיובי כנראה שהם מרגישים שהם עומדים בדרישות מוריהם ובציפיות של הוריהם אף כי הם מגיעים להישגים בינוניים בהשוואה הבינלאומית דווקא אלה שיש להם דימוי עצמי לא כל כך חיובי הצליחו בהשוואה הבינלאומית הרבה יותר מבעלי הביטחון העצמי בהישגיהם נראה שלילי כיתה ד יש עוד כברת דרך ארוכה לעשות בעניין ההערכה העצמית (יחד עם כלל החברה שלנו) התמונה היא כדלקמן

מידת ההסכמה להיגד 'אני בדרך כלל מצליח במתמטיקה'	אחוז המשיבים	ההישג הממוצע	המקום בעולם
בהחלט לא מסכים	3	531	ראשון
לא מסכים	5	528	רביעי
מסכים	31	530	12
מסכים בהחלט	61	538	12

ייחוס תכונות הכרחיות להצלחה במתמטיקה נבחן אף הוא בכשני שלישים של המדינות, רוב התלמידים החזיקו בדעה שמזל הוא גורם חיוני להצלחה במתמטיקה נמצאה הסכמה בינלאומית בשאלת הצורך להשקיע עבודה קשה כדי להצליח במתמטיקה בכמחצית מהמדינות למעלה מ-70% מהתלמידים הסכימו ששינון וזכירה הם גורמים חשובים להצלחה במתמטיקה התמונה בישראל היא כדלקמן

התקבל מידע על המורים של 70%-84% מהתלמידים שהשתתפו ביתר המדינות האחוז גבוה מ-84 **כאמור, כיתות ד שבהן נערך המחקר בישראל כולן שייכות למגזר היהודי.**

ההכשרה הנדרשת לקבלת רישיון להוראה מתמטיקה בכיתות ג-ד

ההכשרה הנדרשת כדי ללמד מתמטיקה בכיתות ג-ד שונה ממדינה למדינה ברוב המדינות ההכשרה היא של 3-4 שנים אחרי סיום בית הספר התיכון והיא ניתנת במכללה למורים או באוניברסיטה באירן, הונג-קונג וסינגפור נדרשות רק שנתיים של חינוך על-תיכוני נראה שהעניין קשור לרמת החינוך התיכון או לדרישות האקדמיות המקובלות בכלל בכל מדינה בחלק ניכר מהמדינות הוכנסו שינויים בדרישות בעשור האחרון רק בשתיים (יוון וכווית) לא קיימת דרישה להכשרה מעשית בהוראה או לניסיון קודם לפני קבלת רישיון הוראה בכיתה ג-ד בשבע מדינות, ובכללן ישראל, לא נדרשת בחינה לקבלת הרישיון

גיל המורה למתמטיקה במדגם כיתות ד שהשתתפו במחקר

אם בכל שנה היה מצטרף לכוח האדם העוסק בהוראה מספר קבוע של אנשים המקדישים את חייהם לעבודה בכיתה עד לפרישתם לגמלאות, היה מקום לצפות לכך שלאחוזים שווים של תלמידים היו מורים בשנות העשרים, השלושים, הארבעים והחמישים לחייהם ברוב המדינות שהשתתפו במחקר, התפלגות אחידה כזאת איננה התמונה האופיינית כפי שהתקבלה מדיווחי המורים עצמם

- במרבית המדינות, את הרוב הגדול של התלמידים בכיתות ג-ד מלמדים מורים בשנות ה-30 או ה-40 לחייהם רק במספר קטן של מדינות נראה שכוח האדם בהוראה צעיר יותר יחסית מדינות אלו כוללות את אירן וכווית שבהן 80% או יותר מהתלמידים יש להם מורים בשנות ה-30 לחייהם או פחות

- על-פי דיווחי המורים במדינות אחדות, כוח האדם בהוראה בכיתות ג-ד הוא מבוגר יחסית כך למשל, שלוש המדינות שהשתתפו במחקר אשר בהן ל-65% או יותר מהתלמידים בכיתות ג-ד יש מורה בשנות הארבעים ומעלה הן אנגליה, נורווגיה וציכיה

- **בישראל**, ל-13% מתלמידי כיתות ד שהשתתפו במחקר יש מורה למתמטיקה בגיל נמוך מ-30

לעומת

42% באירן,

40% בקפריסין,

34% בהונג-קונג ובסינגפור,

33% בכווית,

14%-22% באירלנד, אנגליה, ארה"ב, הולנד, לטביה,

ניו-זילנד, סקוטלנד, קוריאה,

0%-13% באוסטרליה, איסלנד, הונגריה, יוון, יפן,

נורווגיה, סלובניה, פורטוגל, צ'כיה, קנדה,

תאילנד

- ל-13% מתלמידי כיתות ג-ד שהשתתפו במחקר **בישראל** יש מורה למתמטיקה בגיל 50 ומעלה

לעומת

45% בציכיה

35% בנורווגיה,

20%-31% אירלנד, ארה"ב, הונג-קונג, לטביה,

פורטוגל, קפריסין, קנדה

10%-19% באוסטרליה, באוסטרליה, איסלנד, אנגליה,

הולנד, הונגריה, יוון, יפן, ניו-זילנד, סינגפור,

סקוטלנד, קוריאה ותאילנד

1%-6% באירן, כווית

מין המורה למתמטיקה במדגם כיתות ד שהשתתפו במחקר

במדינות אחדות, אחוז דומה של תלמידים יש להם מורים גברים ומורות נשים, בהן אירן, יוון, כווית ותאילנד אולם, ברוב המדינות הרוב הוא של נשים ל-90% מתלמידי כיתות ד במדגם יש מורות למתמטיקה בהונגריה, בישראל, לטביה, פורטוגל, סקוטלנד, סלובניה וציכיה לעומת זאת בהולנד ל-65% יש מורים גברים לא נאספו נתונים על שכר המורים במדינות השונות ולא על מעמדם החברתי היחסי

הניסיון בהוראה של המורים למתמטיקה והקשר להישגי התלמידים

כפי שאפשר לצפות מההבדלים בגיל המורים בין המדינות השונות, הנתונים שנאספו במסגרת המחקר מצביעים על הבדלים בהתמדה של המורים בעיסוק בהוראה במדינות שבהן כוח ההוראה הוא יחסית צעיר ניכרת נטייה למספר גדול יחסית של תלמידים שיש להם מורים בעלי ניסיון מועט בהוראה לפחות מחצית התלמידים בכיתות ד שהשתתפו במחקר יש להם מורים למתמטיקה בעלי פחות מעשר שנות ניסיון בהוראה בשלוש מדינות, איסלנד, אירן, וכווית לעומת זאת, בשתי מדינות אחרות פורטוגל וציכיה, לפחות מחצית התלמידים יש להם מורים למתמטיקה בעלי 20 שנות ניסיון ומעלה ברבע מהמדינות, תלמידים שלמדו אצל מורים מנוסים (למעלה מ-20 שנות ותק) הצליחו יותר מהאחרים ייתכן שהעניין קשור לכך שבמקומות רבים למורים הוותיקים ניתנות הכינות היותר טובות יחד עם זאת, דווקא בהונג-קונג ובסינגפור התמונה היא הפוכה המצליחים הם אלה שיש להם מורים בעלי פחות ניסיון ביתר המדינות אין דפוס קבוע לקשר בין ניסיון המורה להצלחת

תלמידיו בישראל התמונה היא כדלקמן:

החישג הממוצע	הניסיון בהוראה של מוריהם	% התלמידים מכיתות ד שנדגמו
535	5 שנות ניסיון או פחות	18%
510	6-10 שנות ניסיון	13%
532	11-20 שנות ניסיון	35%
538	למעלה מ-20 שנה	34%

אמונות ודעות לגבי מתמטיקה והוראתה בקרב המורים למתמטיקה

- המורים שתלמידיהם השתתפו במחקר התבקשו להביע את מידת הסכמתם להיגדים שונים המשקפים את תפישתם הפדגוגית וראייתם המתמטית
- המורים במדינות רבות הביעו חשקפה די פרקטית על המתמטיקה, שהם רואים אותה כדרך לייצוג של העולם הממשי שונות מסוימת ניכרה בין המדינות השונות כך, למשל, בתאילנד, כמעט לכל התלמידים יש מורים הסבורים שמתמטיקה היא בראש ובראשונה דרך פורמלית לייצוג העולם הממשי לעומת זאת במדינות אחדות, כגון איסלנד, הולנד, הונגריה, סלובניה וצ'כיה, כ-40% או פחות מהתלמידים לומדים אצל מורים המקבלים חשקפה זו (איך נתונים על מורי ישראל בשאלה זו)
- יש הסכמה בינלאומית בין מורי כיתות ד גם בשאלה של היכולת הטבעית ללמוד מתמטיקה ברוב המדינות 80% ומעלה של התלמידים לומדים אצל מורים המסכימים שלתלמידים מסוימים יש כשרון טבעי למתמטיקה יוצאות מן הכלל קוריאה והונג-קונג שבהן האחוז הוא רק כ-60 (איך נתונים על מורי ישראל בשאלה זו)
- בהקשר של תפיסת החוראה הטובה של מתמטיקה, המורים הביעו דעות שונות במדינות השונות בשאלת היעילות של עבודה עצמית בזמן השיעור בכיתה לסיוע לתלמידים מתקשים לפחות 90% של תלמידי כיתה ד באירן, יוון, לטביה, פורטוגל, צ'כיה וקפריסין, לומדים אצל מורים שמסכימים עם הגישה הזאת לעומת זאת, פחות מ-20% מתלמידי ארה"ב ונורווגיה יש לחם מורים המחזיקים בדעה זו (בישראל 79%)
- נמצאה הסכמה כמעט מלאה - מורים של מעל 90% של התלמידים - בכל המדינות (כולל ישראל, כמוכן) לגבי נחיצותן של דרכים אחדות להצגת כל נושא מתמטי
- במסגרת המחקר נשאלו המורים שתלמידיהם השתתפו במבחני ההישגים, על הדרישות הקוגניטיביות שלימוד מתמטיקה מציב הם התבקשו לדרג את החשיבות להצלחה

- במתמטיקה שהם מייחסים לכישורים אינטלקטואליים שונים יש מקום להזכיר שכל התוצאות דלהלן נשענות על דיווחי המורים ולא על בדיקה ישירה של העובדות
- ההשוואה בין המדינות מראה שהמספר הקטן ביותר של תלמידים בכיתות ד יש להם מורים למתמטיקה המייחסים חשיבות גדולה לזכירת נוסחאות כגורם להצלחה במתמטיקה יחד עם זאת, הטווח השתרע בין מורים של כ-20% מתלמידי ד בכווית המייחסים לכך חשיבות רבה, לבין מורים של פחות מ-20% מהתלמידים באוסטריה, סלובניה, פורטוגל, וקפריסין בישראל - 25%.
- בהשוואה בינלאומית, הכי הרבה מורים למתמטיקה ייחסו חשיבות רבה לשלושה כישורים היכולת לחשוב באופן יצירתי, היכולת להבין את הקשר בין מתמטיקה למציאות בעולם המעשי, והיכולת של תלמידים לנמק את מסקנותיהם אולם השונות בין המדינות הייתה ניכרת באוסטרליה ובאירלנד יש רק ל-40% מהתלמידים מורים המרגישים שחשוב לחשוב חשיבה יצירתית בישראל - ל-45% מהתלמידים בלבד זאת לעומת 75%-100% מהתלמידים שמוריהם סבורים כך במדינות כגון הולנד, הונגריה, יוון, יפן, סלובניה, פורטוגל, קוריאה, קנדה וקפריסין
- בלטביה רק ל-30% מהתלמידים יש מורים המייחסים חשיבות רבה לכך שתלמידיהם יראו את הקשר בין מתמטיקה לעולם הממשי בישראל - ל-56%. לעומת זאת ב-11 המדינות הבאות התבררו במורים כאלה למעלה מ-75% מהתלמידים אוסטרליה, ארה"ב, הולנד, הונגריה, יוון, נורווגיה, ניו-זילנד, פורטוגל, קנדה, קפריסין ותאילנד
- בכל המדינות פרט לאוסטריה, את 50% ומעלה של התלמידים מלמדים מורים המאמינים שחשוב מאוד לתת נימוק לכל פתרון וטענה בישראל - 65%. בשתיים עשרה המדינות הבאות - 75% ומעלה אירן, ארה"ב, הולנד, יוון, יפן, נורווגיה, ניו-זילנד, סלובניה, פורטוגל, קנדה, קפריסין ותאילנד
- יצוין שאחוזים אלה אינם מן הגבוהים, לאור התביעה הנשמעת מאנשי התעשייה והעסקים להדגיש את הצורך בפתרון בעיות וביישום מעשי של הידע המתמטי

ארגון הזמן המוקדש להוראת מתמטיקה

מספר השעות בשבוע המוקדשות להוראת מתמטיקה בכיתה, על-פי דיווחי המורים של כיתות ד ברוב המדינות שהשתתפו במחקר, נע בין 3 ל-4 יחד עם זאת, ב-4 המדינות הבאות, המורים של מחצית האוכלוסייה או יותר דיווחו על 5 שעות בשבוע או יותר הולנד, פורטוגל, סינגפור ותאילנד הנתונים לא מצביעים על קשר ברור בין מספר שעות הכיתה לבין הישגי התלמידים המחקר תומך בדעה המתקבלת על

כאמור, יש לזכור שכל התוצאות דלעיל כמו גם אלה דלהלן, נשענות על דיווחי המורים ולא על בדיקה ישירה של העובדות

הפעילויות הנדרשות מתלמידי כיתות ד בשיעורי מתמטיקה

לא נמצאו נתונים על ישראל להשוואת גודל הכיתה עם יתר המדינות שדיווחו על כך כמו כן לא נמצאו נתונים מישראל על מגוון דרכי ההפעלה בשיעור מתמטיקה אופייני בכיתה ד כאמור, מגבלות המחקר היו רבות ויש לקוות שבעתיד השתתפות של ישראל במחקרים מסוג זה תהיה יותר שלמה

החלטות ברמת התוכן

בכל המדינות מקובל קיומו של מדריך מפורט למורה על תכנית הלימודים במתמטיקה כך גם בישראל, כמובן למרות זאת, המורים של 11% מתלמידי כיתה ד שנבחנו בישראל, דיווחו שאינם מכירים אותו רק פחות ממחצית - 48% - דיווחו שמכירים היטב את תכנית הלימודים המפורטת לא נמצאו נתונים לגבי החלטות של המורים בישראל על המקורות שהם נעזרים בהם להכנת שיעוריהם, אף לא לגבי תכיפות התירגול של מיומנויות החישוב, כך גם לגבי התכיפות ואופן השימוש במחשבוניו או במחשבים בכיתה, ולגבי תכיפות ההצבה של משימות הדורשות הנמקה בפני התלמידים מדיווחי התלמידים אפשר ללמוד שבישראל 24% מהתלמידים בכיתה ד שהשתתפו במחקר, אף פעם לא נדרשו להשתמש במחשבון, ורק 16% רגילים לכך כמעט בכל שיעור 41% לא הגיעו אף פעם לשימוש במחשב בשיעורי מתמטיקה ו-21% מקבלים זאת כמעט בכל שיעור

המורים של 18% מהתלמידים בכיתה ד בישראל דיווחו שהם אף פעם לא משתמשים במשהו מחיי היומיום לפתרון בעיות במתמטיקה רק ל-34% מתלמידינו יש מורים שדיווחו שהם עושים זאת כמעט בכל שיעור

אין נתונים מישראל לא על ההיקף ולא על המגוון של עבודות הבית המוטלות על תלמידי כיתות ד, ולא על השיטות המקובלות להערכה של ההישגים

לסיכום

התוצאות המובאות לעיל, מוגבלות מאוד בגלל ההיענות הבלתי שלמה של ישראל לדרישות של ההנהלה הבינלאומית של המחקר - וחבל החמצנו הזדמנות ללמוד לעומק על הישגינו יחד עם זאת, מן המעט שאפשר לראות בתמונה המוגבלת שהתקבלה, עולה שאין לנו סיבה להיות מרוצים מעצמנו וזאת בלשון המעטה, כמובן

הדעת שמשך הזמן שהתלמיד מבלה בלמידה משפיע על ההישגים אולם ברור שזמן למידה איננו רק בכיתה, אלא גם בבית ובפעילויות מיוחדות נוספות נוסף על כך, יש לזכור שהנהוג המקובל בחלק מהמדינות לספק שעות נוספות לתלמידים מתקשים, וללמד בכיתות מקובצות לפי רמת יכולת, משבש את היכולת לנתח קשר בין המשתנה של זמן-כיתה לבין הישגים לא נמצאו נתונים בנושא זה על ישראל ידוע רק כי ל-24% מתלמידי כיתה ד בישראל יש מורה אחד למתמטיקה ולמדע זהו מצב די יוצא דופן בהשוואה בינלאומית יחד עמנו בקטגוריה של רק 25% מהתלמידים או פחות מזה המקבלים הוראת מתמטיקה ומדעים מהמורה הכולל של הכיתה נמצאות רק עוד הונג-קונג (13%) וכוויית (0%)

יתר זמנו של המורה למתמטיקה במדינות השונות מוקדש בעיקר לבדיקת מבחנים, בדיקת עבודות של התלמידים ולתכנון השיעורים למשל, הממוצע בסינגפור שלוש פעילויות אלו הוא 9 שעות לשבוע בישראל - 9 שעות בשבוע ליתר פירוט, להלן דפוסי הקדשת הזמן לתפקידי הוראה מחוץ לכיתה בישראל, כפי שדווחו על-ידי המורים של כיתות ה שנדגמו במגזר היהודי

העיסוק	מספר ש"ש ממוצע בישראל	ממוצע מקסימלי ומינימלי בעולם
הכנה ובדיקה של מבחנים	31 ש"ש	סינגפור - 32, סקוטלנד - 08
קריאה והערכה של עבודות תלמידים	27 ש"ש	סינגפור - 42, כוויית - 16
תכנון והכנה עצמית של שיעורים	33 ש"ש	נורווגיה - 38, אירלנד - 16
פגישות עם תלמידים מחוץ למסגרת הכיתה	14 ש"ש	בסינגפור - 23, בסקוטלנד - 02
פגישות עם הורים	11 ש"ש	תאילנד - 17, סקוטלנד ויפן - 04

פגישות עם עמיתים למקצוע מאפשרות למורים להרחיב את אופקיהם ולהעשיר את מקורות המידע שמהם הם שואבים רעיונות להוראה במסגרת המחקר התבקשו המורים לדווח על תדירות הפגישות שהם מקיימים עם עמיתים לשם תכנון תכנית הלימודים וההוראה בכיתה ב-15 המדינות הבאות, המורים של לפחות מחצית מהתלמידים שנדגמו, דיווחו שהם נפגשים על בסיס שבועי או יומיומי לתכנון ההוראה אוסטריה, אוסטריה, איסלנד, אירן, אנגליה, ארה"ב, הונגריה, יפן, ישראל, כוויית, לטביה, נורווגיה, ניו-זילנד, סקוטלנד, סלובניה, צ'כיה, קפריסין וקוריאה

רשימת ספרות

- Robitaille, D & J S Donn [1992] 'The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) A Brief Introduction'. *Educational Studies in Mathematics* 23 203-210
- Robitaille, D (ed) [1993] *Curriculum Framework for Mathematics and Science* Monograph no 1 Pacific Education Press Vancouver, Canada
- IEA Data Processing Center [1993] *TIMSS Item Pilot, National Data Documentation and Data Files for Israel* IEA Hamburg
- Beaton, A E & als [1996] *Mathematics Achievement in the Middle School Years*, TIMSS International Study Center, Boston College Chesnut Hill, MA, USA
- Mullis I V S & als [1997] *Mathematics Achievement in the Primary School Years*, TIMSS International Study Center, Boston College, Chesnut Hill, MA, USA
- נ מובשוביץ-הדר [1997] 'TIMSS' - המחקר הבינלאומי השלישי להערכת הישגים במתמטיקה ובמדעים, מבחר תוצאות במתמטיקה לחטי"ב בישראל ובמדינות אחרות, עלייה 21 35-13
- תמיר פ זיו ש ופטקין ד הוראת המדעים והמתמטיקה בכיתות ח' בישראל באמצע שנות ה-90, הלכה למעשה בתכנון לימודים מס 13, ירושלים, התשנ"ח

המתמטיקה כידוע היא המשרתת ומלכת המדעים מדינה שתלמידיה משיגים במתמטיקה הישגים גבוהים יכולה לבנות עליהם את עתידה המדעי והטכנולוגי בשלהי המאה ה-20, ראוי שהעוסקים באורח ישיר ובעקיפין בחינוך המתמטי של הדור הצעיר והאחראים להנהגתו, ילמדו ברצינות את תוצאות המחקר הבינלאומי השלישי שחלק מהן מתואר בדו"ח זה, ויפיקו מהן את הלקחים הדרושים

עוד הדרך רבה ויש כר נרחב לשיפור בהישגי התלמידים שלנו על המורים כולם ועל כל אלה המופקדים על ההכשרה וההשתלמות של כוח האדם העוסק בהוראת מתמטיקה בכל הרמות, וברמת בית הספר היסודי בפרט, לתת את הדעת לדרכים שבהן צריך לפעול כדי שבמאה ה-21 יוזכר מקומנו בין המדינות שתלמידיהן מצליחים יפה במתמטיקה המשאבים הדרושים לכך הם לא מעטים, אבל הבינוניות עלולה לגבות מחיר גבוה פי כמה וכמה אם לא נתכסה בתירוצים ובחסרברים לבינוניות, הנשקפת כמעט מכל תוצאה שאליה הגענו במחקר הבינלאומי הנוכחי, ונשכיל לחתור למצוינות ולמציוי היכולת של כל פרט במערכת החינוך המתמטי, נצליח להצעיד את מדינת ישראל בכיוון הנכון לקראת המאה ה-21 ותוצאות המחקר הבינלאומי הבא, אם נשכיל להשתתף בו בצורה ראויה, יאשרו זאת



ארכימדס לא נרדם באמבטיה