

מבחנים בין-לאומיים כסטנדרטים למערכת החינוך

ד"ר אביבה קליגר

המכללה האקדמית בית ברל

דוא"ל: aviva.klieger@beitberl.ac.il

תקציר

ארגונים בין-לאומיים מציגים את המטרות החינוכיות שלהם במסגרת של צמיחה כלכלית ופועלים לסטנדרטיזציה של מערכות חינוך בעולם באמצעות סקרים בין-לאומיים, ומערכות חינוך משנות את תכניות הלימודים בהתאם לדרישות המבחנים הבין-לאומיים. מבחנים אלה צמחו על רקע המדיניות הניאוליברלית בחינוך המתבטאת בהחלת אתיקה ניהולית מהמגזר העסקי, ביעדים כמו יעילות, אחריותיות, סטנדרטים ותועלתנות. ישראל משתתפת במחקרים שמונהלים שני ארגונים בין-לאומיים: OECD (הארגון לשיתוף פעולה ופיתוח כלכלי), האחראי למבחן הפיזה, ו-IEA (הארגון הבין-לאומי להערכת הישגים בחינוך), שבמסגרתו ישראל משתתפת במחקרי סייטס, פירלס וטימס. ניתן ללמוד על חשיבות ההישגים במבחנים הבין-לאומיים בעיני משרד החינוך מיעדי מנכ"ל משרד החינוך (2009): "בטווח הרחוק ישראל תמנה עם עשרת המדינות המובילות בעולם בהישגים הבינ"לי". מבחנים בין-לאומיים כמו פיזה וטימס בודקים בקיאות בתחומים המייצרים ידע כמו מתמטיקה ומדעים הנדרשים בעולם גלובלי. הפיזה בודק את רמת האוריינות של תלמידים בני 15 בקריאה, מתמטיקה ומדעים, ובאיזו מידה תלמידים רכשו כלי חשיבה והבנה באופן המאפשר התמודדות טובה עם סביבתם. הטימס בוחן את רמת השליטה בתחומי המתמטיקה והמדעים בזיקה לתכנית הלימודים. ישראל אימצה את המבחנים הבין-לאומיים והפכה אותם לסטנדרטים בהצהרות ובמעשה. במאמר שלהלן יוצגו השינויים שחלו במדיניות, בתכניות הלימודים ובמיצ"ב במדעים לאור המבחנים הבין-לאומיים והקשיים וההזדמנויות שמזמנים מבחנים אלה למערכת החינוך.

מילות מפתח: טימס, פיזה, תכנית לימודים, סטנדרטים, מיצ"ב.

הקדמה

מערכת החינוך בישראל היא מערכת ריכוזית הקובעת את תכניות הלימודים בכל מקצוע ואת הסטנדרטים. קיימת בה הערכה חיצונית רחבת היקף של מבחנים ארציים כמו מיצ"ב (מדדי יעילות וצמיחה בית ספריים), מבחני מפמ"ר ומבחני בגרות ומבחנים בין-לאומיים כמו טימס (Trends in Mathematics and Science Study – TIMSS) ופיזה (Program for International Student Assessment – PISA). המבחנים הבין-לאומיים שימשו סוכני שינוי להכנסת רפורמות בתכניות לימודים במערכות חינוך בעולם (רסניק, 2006; Treagus, 2007). במאמר זה תיבחן השפעת המבחנים הבין-לאומיים על מערכת החינוך בישראל בפרספקטיבה של מקצוע המדעים, שהוא מקצוע ליבה הנבדק במיצ"ב, בטימ"ס ובפיזה. יוצגו כאן השינויים שחלו במדיניות, בתכניות הלימודים במדעים ובמיצ"ב לאור המבחנים הבין-לאומיים, ותידון השאלה מי מתווה את הסטנדרטים במדעים במערכת החינוך הישראלית.

הרקע לצמיחת המבחנים הבין-לאומיים והסטנדרטים

מערכת החינוך בעולם גלובלי

תהליך הגלובליזציה, שמשמעותו שינויים בכלכלה העולמית, ראשיתו בשנות השמונים של המאה העשרים, והיא הוטמעה מהר מאוד גם בתחום הפוליטי והתרבותי (Stromquist, 2002). ארגונים בין-לאומיים כגון הבנק העולמי וה-OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) מציגים את המטרות החינוכיות שלהם במסגרת של צמיחה כלכלית בעולם גלובלי (Resnik, 2007): "החינוך מניח את היסודות לצמיחה כלכלית... אנגלית כשפת המסחר תורמת לאחידות הגלובלית של תכניות לימודים לאומיות" (Spring, 2008). הארגונים הבין-לאומיים בעלי השקפת עולם חינוכית ניאו-ליברלית פועלים לסטנדרטיזציה של מערכות חינוך בעולם באמצעות הסקרים הבין-לאומיים, ומערכות חינוך מתאימות את תכניות הלימודים שלהן לדרישות המבחנים הבין-לאומיים המייצגים תרבות אנגלו-סקסית תוך אבדן הייחודיות (רסניק, 2007; Uljens, 2007; Neumann, Fischer and Kauertz, 2010). משנות השמונים של המאה ה-20 החלו מדינות במערב לאמץ מדיניות ניאו-ליברלית בחינוך (Olssen & Peters, 2005), ולפיה אין המדינה מתערבת בחוקי השוק, והפוליטיקה והכלכלה והחינוך תלויים זה בזה (Uljens, 2007). מדיניות זו מטפחת מנגנונים דמויי שוק, מקדמת תפיסה תועלתנית וחותרת להפיכת מערכת החינוך

הלאומית לתחרותית בזירה הגלובלית, שמשמעותה שעבוד מטרות החינוך לצורכי השוק ולהכנת תלמידים לתחרות בשוק העבודה (Arnove & Torres, 2003). תהליך המרקטיזציה בחינוך מתבטא בהצבת יעדים כמו יעילות, אחריותיות, סטנדרטים ותועלתנות תוך יצירת כלכלת ציונים, והבחינות וההכנה אליהן נהפכות לעיסוק עיקרי. המדיניות הניאו-ליברלית, שמבחן הפיזה הוא תולדה שלהן, תומכת בחופש הבחירה ובחרות הפרט שהובילו לתכניות לימודים לא ריכוזיות ולמבחנים ארציים כדי לדרג בתי ספר (Uljens, 2007). מנהיגים פוליטיים ונציגי תאגידים לוחצים על מערכת החינוך להעלאת ההישגים הלימודיים בתחומים המכשירים לייצור ידע. אגבריייה (2007) מסכם את דבריהם של פופקיץ (Popkewitz, 2000) ושל גילבורן ויודל (Gillborn & Youdell, 2000), הטוענים שהידע נתפס כמשאב שאפשר להמירו בערכים כלכליים, ההשכלה נתפסת כהון וכהשקעה, והחינוך כמוצר. התגברות עולמית של הגירה ממדינה למדינה, תהליך המאפיין את הגלובליזציה, היה אחד הגורמים המאיצים להכנסת סטנדרטים ומבחנים בין-לאומיים. עוד מאפיין של הגלובליזציה שתרתם לסטנדרטיזציה הוא הטכנולוגיות שהפכו את העולם לכפר גלובלי אחד. ככל שהתפתחו תהליכי הגלובליזציה, כך עלתה הדרישה לקביעת סטנדרטים לאיכות התהליך ואיכות המוצרים במערכת החינוך.

מסגרות הערכה בין-לאומיות בראי הגלובליזציה

בעידן הגלובליזציה ניכרת מגמה של התאמת בית הספר לקיומה של כלכלה גלובלית הממוקדת בתחומים המייצרים ידע כגון מדע, מתמטיקה, הנדסה וטכנולוגיה החשובים בהרבה מתחומים במדעי הרוח (Gardner, 2004). מבחנים בין-לאומיים כגון פיזה וטימס בודקים בקיאות בתחומים המייצרים ידע כמו מתמטיקה ומדעים (OECD, 2011; IEA, 2011). הארגונים היוזמים את המבחנים הם OECD ו-IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). OECD הוא ארגון בין-לאומי של המדינות המפותחות שמטרתו לאפשר רווחה כלכלית וחברתית לאנשים ברחבי העולם, ולשם כך הוא משווה בין מדינות במבחן הפיזה בנושאים המשפיעים ישירות על חייהם של אנשים, כגון הכנת תלמידים לחיים המודרניים. יש חוקרים הטוענים שבניגוד לטימס שבדק את תכנית הלימודים המקומית מבחן פיזה אינו עושה כן מכיוון שמטרתו להפוך את מערכות החינוך של הארצות המשתתפות במבחן להומוגניות (Uljens, 2007).

IEA הוא ארגון עצמאי בין-לאומי שמטרתו העיקרית לערוך מחקרים משווים של הישגים לימודיים כדי להשיג הבנה על אודות מדיניות חינוכית ופרקטיקות הוראתיות הקשורות למקצועות הלימוד העיקריים בבית הספר. הארגון מודד לא רק תשומות אלא גם תפוקות חינוכיות, וההישגים נבדקים בקונטקסט קוריקולרי. הארגון מבצע את מבחני טימס, פירלס וסייטס, ובשנים הבאות – ICILS (אוריינות התקשוב) (זוזובסקי, 2009; רפ, 2011; IEA, 2011).

טימס ופיזה הם שני צדדים לאותו מטבע. טימס בודק באיזו מידה התלמידים מטמיעים את תכנית הלימודים, ופיזה בודק אם התלמידים יכולים ליישם את הידע בבעיות יום-יומיות.

מדוע כה חשובים מבחנים אלה, אם מרבית התלמידים, ממילא, לא יהפכו למדענים או מהנדסים? הסיבה הרווחת לכך היא שבוגרים רבים יפנו למשרות עם אוריינטציה טכנולוגית ושני מבחנים אלו מאפשרים להבין האם התלמידים הוכנו כראוי לקראת העתיד (Brown & LaVine Brown, 2007). מבחן הפיזה בודק את רמת האוריינות של תלמידים בני 15 בקריאה, מתמטיקה ומדעים, ובו מוגדרת האוריינות כך: "היכולת של תלמידים ליישם ידע וכישורים שהם רכשו בתחומים מרכזיים ולנתח, להסיק ולהסביר בעילות את הדרכים שבהן הם ניגשים לבעיות, מפרשים אותן ומוצאים להן פתרונות במגוון מצבים" (OECD, 2003). אוריינות מדעית מוגדרת כיכולת להשתמש בידע ובמושגים מדעיים על מנת להבין ולקבל החלטות הנוגעות לעולם הטבע, לזהות שאלות מדעיות, להסביר תופעות בשיטה מדעית על ידי שימוש בראיות, להסיק מסקנות ולפתח עמדות כלפי המדע (Bybee, McCrae & Laurie, 2009). מבחן זה בודק היבטים חברתיים-כלכליים-תרבותיים ואת הקשר ביניהם להישגים. אין בו כוונה למדוד ידע בהתאם לתכנית הלימודים אלא לבחון אם הידע שנרכש מכין לקראת החיים. במבחן פיזה 2012, מלבד תחומי האוריינות שנבדקים בכל מבחן, נבדקו גם התחומים האלה: פתרון בעיות המשלבות בין תחומים שונים ואוריינות כלכלית הבודקת היכרות והבנה של מושגים הקשורים לכלכלה וכספים מחיי היום-יום (חוזר מנכ"ל, תשע"א/1).

מבחן הטימס בודק את רמת השליטה של תלמידים בתחומי המתמטיקה והמדעים ומשווה הישגים בין המדינות המשתתפות על ידי בדיקת הקשר בין ההישגים לתכנית הלימודים ולהקשר החינוכי שבו תכנית הלימודים מופעלת. תוכני המבחן נקבעים על פי תכניות לימודים רשמיות הקיימות בכל מדינה בניסיון ליצור מכנה משותף רחב ככל האפשר (זוזובסקי, 2005; ראמ"ה, 2011; IEA, 2011).

יש שיקולים התומכים בהצטרפות למבחנים הבין-לאומיים: בעולם גלובלי חשוב להיות חלק ממשפחת העמים ולהתאים למסגרות מושגיות המקובלות בעולם; המבחנים הם אובייקטיביים ואינם נתונים ללחצים של בעלי עניין במערכת החינוך; תוצאות המחקרים מספקות מידע מהימן על מערכת החינוך בישראל בפרספקטיבה בין-לאומית לאורך זמן; מבחנים אלה מאפשרים להשוות את הסטנדרטים המקומיים של ההישגים לסטנדרטים בין-לאומיים; השתתפות במבחנים מאפשרת לעמוד על גישות חדשות ועדכניות בתחומי הדעת הנבדקים ולבחון את תכניות הלימודים ושיטות ההוראה בישראל לאור הנהוג בעולם; המידע המתקבל מהמבחנים עשוי להיות בעל חשיבות לקובעי המדיניות ומקבלי ההחלטות בארץ, ופרסום התוצאות ממקד את תשומת הלב הציבורית במערכת החינוך (בלר, 2011; זסלבסקי, 2006).

ואולם במבחנים אלה אין בחינה של השוני התרבותי, ויש להיזהר בהסקת מסקנות. יש חשש להפעלת לחץ להתאמת תכנית הלימודים הארצית לסטנדרטים בין-לאומיים, ואחת מתופעות הלוואי של קבלת סטנדרטים חיצוניים היא ההכנה האינטנסיבית אליהם.

הסטנדרטים בראי הגלובליזציה

על רקע תהליכי הגלובליזציה וההישגים הנמוכים במבחנים הבין-לאומיים צמחה תנועת הסטנדרטים בארצות הברית. מערכת החינוך נחשבת מכשיר עיקרי לייצור כוח העבודה במשק, ולכן מצופה ממנה לעמוד בסטנדרטים של איכות תהליכים, איכות מוצרים ויכולת השוואה ביניהם בקנה מידה רחב (פרידמן ופילוסוף, 2001). בשני העשורים האחרונים עומדת סוגיית הסטנדרטים בתכניות לימודים, בהוראה ובהישגים במרכז העשייה החינוכית במדינות רבות בעולם. תנועת הסטנדרטים החלה להתפתח במדינות בעלות מערכות חינוך לא ריכוזיות ונטולות תכניות לימודים. באנגליה ובארצות הברית התפתחו הסטנדרטים משיקולים פוליטיים כדי לאפשר למדינה להגביר את מעורבותה בתכניות הלימודים. בארצות הברית לצד התעוררות הגלובליזציה קיבלה תנועת הסטנדרטים תנופה חזקה עם פרסום הדו"ח "אומה בסיכון" (A Nation At Risk) National Commission on Excellence in Education, 1983), ולפיו לאומה האמריקאית נשקפת סכנה מכיוון שהעליונות בתחומי התעשייה, המדע והטכנולוגיה עברה למדינות מתחרות בעולם. דו"ח זה גרם דאגה בארצות הברית בדבר עתידה ואיכותה של מערכת החינוך, והוחל ברפורמות במערכת החינוך שמטרתן שיפור ההישגים הלימודיים (Marzano, 1998). כלכלנים, אנשי עסקים ופוליטיקאים הצטרפו לקריאה להגדיר סטנדרטים בחינוך על מנת לשפר את ההישגים. לטענתם, ללא סטנדרטים, לא ניתן לבדוק את יעילותן של מערכות חינוך ואת הקשרים

בין ההשקעות בחינוך ובין התפוקות הנמדדות, ויש לראות בחינוך מוצר צריכה ולכן עליו לעמוד בדרישות תקן ברורות ומחייבות, ויש להגדיר סטנדרטים בחינוך שיהיו בסיס להשוואה בין איכויות ויגדירו את התוצאה המצופה מהתלמיד בתחום הלימודי, החברתי, ההתנהגותי והערכי. נשיא ארצות הברית באותם ימים, ביל קלינטון, הסתייע בכלכלנים ואנשי עסקים לקידום תהליכי רפורמה שכללו הכנסת סטנדרטים לאומיים למערכת החינוך וקיום שני מבחנים ברמה הלאומית בקריאה ובמתמטיקה.

ואולם ארצות הברית לא הייתה הראשונה שהנהיגה הוראה על-פי סטנדרטים והערכה במערכת החינוך. גם בגרמניה החלו קובעי המדיניות לדבר על תפוקות ולא על תשומות במערכת החינוך והובילו להכנסת סטנדרטים במדעים ברמה לאומית (Neumann et. al, 2010; OECD, 1995; פרידמן ופילוסוף, 2001).

טענה שנשמעת היא שבעולם המערבי, המתאפיין בגלובליזציה ובערוצי מידע פתוחים, אין היגיון בקיומם של סטנדרטים נבדלים למדינות שונות, ובעיקר אין טעם בהבדלים במדעים המדידים כמו מדעי הטבע ומתמטיקה, שלהם כבר יש בסיס השוואתי ברמה הבין-לאומית. בכנס שארגן אונסקו נעשה ניסיון לבנות סטנדרטים אוניברסליים במדעים, אך הרעיון נדחה מכיוון שלדעת המתנגדים תכנית לימודים בבית ספר צריכה להילמד בקונטקסט מקומי (Aikenhead, 2008).

ישראל לא נשארה מאחור. בחוזר מנכ"ל המתאר את מערכת החינוך בישראל נשמעת רטוריקה בהשפעת הגלובליזציה: "מערכת העובדת על פי סטנדרטים היא מערכת המכוונת להשגת תוצאות על פי יעדים שהוגדרו לה, או שהוגדרו על-ידה, והמחייבים את כל הפועלים בה". משרד החינוך הגדיר סטנדרטים בחינוך כהישגים הנדרשים מהתלמידים בידע, בערכים ובמיומנויות:

בהיות הסטנדרטים אמות מידה אחידות המגדירות את פרופיל הידע, המיומנויות, הערכים וההתנהגויות הנדרשים מכל הלומדים, ובהיותם מרכיב אופרטיבי של תכנית הלימודים על תפיסותיה, יעדיה ומטרותיה – מהווים הסטנדרטים מסגרת ומתווה לתכנון לימודים ולהערכת הישגים. מערכת מבוססת סטנדרטים מאפשרת למורים לדעת בבירור מה עליהם ללמד וללמוד, מה על התלמידים לדעת ולהיות מסוגלים לעשות בכל מקצועות הלימוד בגילאים השונים, מהם ציוני הדרך בנקודות זמן מוגדרות, מה נדרש מהם בבית הספר, לעשות שימוש הולם במגוון דרכי הוראה ואמצעי הערכה וכתוצאה מכך מצופה שתגדל האחראיות (accountability) של המורים (חוזר מנכ"ל, 2006).

כיצד צריכה להיראות תכנית לימודים בעידן הגלובליזציה?

אחת השאלות ששואלים אנשי חינוך מתייחסת לתכנים והמיומנויות שיש ללמד את התלמידים לשם הכנה לעולם גלובלי.

תכנים

בעולם המפותח ניכרת הסכמה בדבר תחומי ההוראה. התלמידים מצופים ללמוד כמה תחומי מדע, לשלוט במתמטיקה, בהיסטוריה של עמם ולקרוא ולכתוב בשטף בשפת האם שלהם. כאמור, הבקיאות בתחומי מדע ובמתמטיקה נעשתה חשובה מבקיאות בתחומים כמו אמנות, ספרות, חינוך לערכים או פילוסופיה. בחברה גלובלית מושם דגש בסוגיות בין-תחומיות כמו איזון אקולוגי ושימור אנרגיה, ותכניות הלימודים אמורות לשקף גם תכנים רב-תרבותיים (גרדנר, 2004).

מיומנויות

על פי האיחוד האירופי המיומנויות החשובות ביותר שיש להקנות בבתי הספר כדי להכשיר את התלמידים למגוון רחב של עבודות הן תקשורת בין-אישית ויכולות ללמוד דברים חדשים במשך החיים. לשם כך יש להקנות להם מיומנויות בסיסיות שיאפשרו להם ללמוד כל דבר כמו עבודת צוות, אחריות אישית, פתרון בעיות, כתיבה, אינטליגנציה תוך-אישית ומיומנויות מתמטיות (Cedefop & Eurydice, 2001).

תכנית הלימודים

גרדנר (2004) הציע תכנית לימודים לעידן הגלובלי המורכבת משלוש נקודות:

1. צמצום מספר המקצועות (ליבה) – אחד מדעי, אחד היסטורי, אחד אמנותי והבעה בשפה.
2. הבנת דיסציפלינה – התמקדות ברעיונות המרכזיים ובחינתם מכמה היבטים.
3. עבודה בצוותים בין-תחומיים הדורשת פיתוח אינטליגנציה בין-אישית והבנה רב-תרבותית.

על פי גרדנר, על התלמידים לפתח שבע הבנות ומיומנויות:

1. הבנת המערכת הגלובלית, הבנת המגמות והניידות של בני האדם, הון ומידע.
2. יכולת לחשוב חשיבה אנליטית ויצירתית במסגרות דיסציפלינריות כדי שיוכלו ליישמן בהתמודדות עם מצבים שאינם מופיעים בתכנית הלימודים.
3. יכולת לטפל בסוגיות אינטגרטיביות כמו איידס והתחממות גלובלית.
4. ידע ויכולת להתנהג באופן פורה עם אנשים מרקע תרבותי אחר.
5. היכרות וכבוד כלפי המסורת התרבותית שלהם.
6. יצירה ומימוש של זהויות היברידיות הדרושות לעבודה חוצת-גבולות תרבותיים.
7. טיפוח סובלנות.

על תכניות הלימודים להיות מותאמות לשינויים ולמגמות בעולם בזיקה לקונטקסט המקומי. עליהן לעמוד בסטנדרטים שנקבעו, ואלה צריכים להיות מדידים כדי לבדוק אם היעדים הושגו.

תכנית הלימודים, הסטנדרטים או המבחנים החיצוניים – על פי מה אמורים ללמד?

נבחן את הקשר בין תכנית לימודים לסטנדרטים והערכה כדי לברר מי מהם מכתוב מה המורים צריכים ללמד. במערכת החינוך בישראל יש תכניות לימודים, ובכמה ממקצועות הלימוד יש סטנדרטים. חשוב לברר את ההבדלים ביניהם, מה מטרת כל מסמך ואת הדרכים לבדיקת השגת היעדים. הסטנדרטים נגזרים מתכנית הלימודים על כל היבטיה ומרכיביה (התכנית כוללת בין השאר מטרות, עקרונות, הנחות יסוד, מפרט תכנים, מיומנויות וערכים). הסטנדרטים כוללים פירוט התכנים והביצועים המצופים מהתלמידים ברמות הישג שונות ובהתאם לשכבות הגיל (יועד, 2009). מסמך תכנית לימודים כולל בין השאר מטרות ומפרטי תכנים. במסמך הסטנדרטים המטרות ומפרטי התכנים מכונים סטנדרטים של תוכן המפורטים לסטנדרטי משנה ולציוני דרך, וכל אלה מגדירים במדויק את התכנים שיש ללמוד ולדעת בכל דרגת כיתה. מסמך הסטנדרטים כולל גם סטנדרטים של ביצוע המתארים ומפרטים את אסטרטגיית החשיבה ואת רמת ההבנה הנדרשת מהתלמידים בכל אחד ממפרטי התוכן. לדברי המורים למדעים בבית הספר היסודי, הסטנדרטים ממקדים את ההוראה, ואילו תכנית הלימודים עמומה מדי (Klieger, Yakobovitch, 2011). בייבי (2006) טוען שאף על פי שהדיון הציבורי מעמיד את הסטנדרטים במרכז, הרי בסופו של דבר התלמידים לומדים את התכנים שבתכנית הלימודים, והסטנדרטים עוזרים בהגדרת התכנים, אך תכנית הלימודים היא המכתיבה את ההוראה.

מבחנים חיצוניים (ארציים ובין-לאומיים) וסטנדרטים במערכת החינוך בישראל

הערכה מבוססת-סטנדרטים מעריכה את הישגי התלמידים בהשוואה לאלה של תלמידים אחרים וגם בהשוואה לסטנדרט. אין משמעות לסטנדרטים אם אין הם ניתנים למדידה. הכנסת סטנדרטים מביאה לפיתוח מערכת בחינות ומדידות הבודקות את השגת הסטנדרטים בפועל. לדעת מרצאנו (1998), אחת הגישות שבהן ניתן להטמיע סטנדרטים היא מבחנים חיצוניים. בישראל הערכת הישגים ארצית מתבצעת באמצעות שני מנגנונים עיקריים: מבחני בגרות ומיצ"ב. על פי החלטת משרד החינוך, ישראל משתתפת במחקרים שמנהלים שני ארגונים בין-לאומיים: OECD, שבמסגרתו ישראל משתתפת במבחן הפיזה, ו-IEA, שבמסגרתו ישראל משתתפת במבחני הפירלס, טימס וסייטס (ראמ"ה, 2010).

במאמר זה אתמקד בתחום המדעים ובמבחנים פיזה, טימס ומיצ"ב, הבודקים תחום זה. ישראל משתתפת במבחן הפיזה משנת 2000 ובמבחן הטימס מ-1995. בתחילת שנות ה-2000 פתח משרד החינוך בישראל במהלך רחב-היקף לקביעת סטנדרטים מגן הילדים ועד בית הספר התיכון. מטרת הכנסת הסטנדרטים למערכת החינוך בישראל היא לאפשר שיפור של המערכת וקידום איכותה ורמתה. עד כה נקבעו במערכת החינוך בישראל סטנדרטים בתחומי הלימוד האלה: חינוך לשוני – עברית: שפה, ספרות ותרבות; חינוך לשוני לחינוך המיוחד – עברית: שפה, ספרות ותרבות; מדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי; אנגלית וסטנדרטים בסביבה מתקשבת ובמידענות (חוזר מנכ"ל סז/3(א), 2006).

מבחנים בין-לאומיים כסטנדרטים לתכניות הלימודים במדעים ולמבחנים הארציים
ניתן ללמוד על החשיבות שמייחס משרד החינוך להישגים במבחנים הבין-לאומיים מתכנית העבודה של מנכ"ל משרד החינוך לשנים 2009-2012 (2009):

בטווח הרחוק ישראל תמנה עם עשרת המדינות המובילות בעולם בהישגים הבינ"ל, תוך ארבע שנות לימוד, ישראל תהיה בממוצע העולמי במבחנים הבינ"ל. תוך שתי שנות לימוד תתקדם מערכת החינוך ב-10 מקומות בדרוג הבינ"ל... תוך שתי שנות לימוד תתקדם מערכת החינוך בעשרה מקומות בדרוג הבינ"ל בכיתה ח' (TIMSS), במבחן שיערך ב-2011 במתמטיקה ומדעים. תוך שלוש שנות לימוד תתקדם מערכת החינוך ב-5 מקומות בדרוג הבינ"ל במתמטיקה, ובמדעים ב-10 מקומות, במבחן PISA שיערך ב-2012. תוך שתי שנות לימוד, ישתפרו הישגי התלמידים במבחני המיצ"ב ב-10%.

יעדים אלה, שמטרתם להביא לשיפור הישגי התלמידים ועלייה בדירוג העולמי, מחייבים נקיטת צעדים אופרטיביים שכבר הוחל ביישומם, כגון הגדלת מספר שעות ההוראה במדעים בחטיבת הביניים ופיתוח יחידות הוראה מובנות הכוללות רקע מדעי ופדגוגי למורים, בכלל זה פריטי הערכה ברמות חשיבה גבוהות.

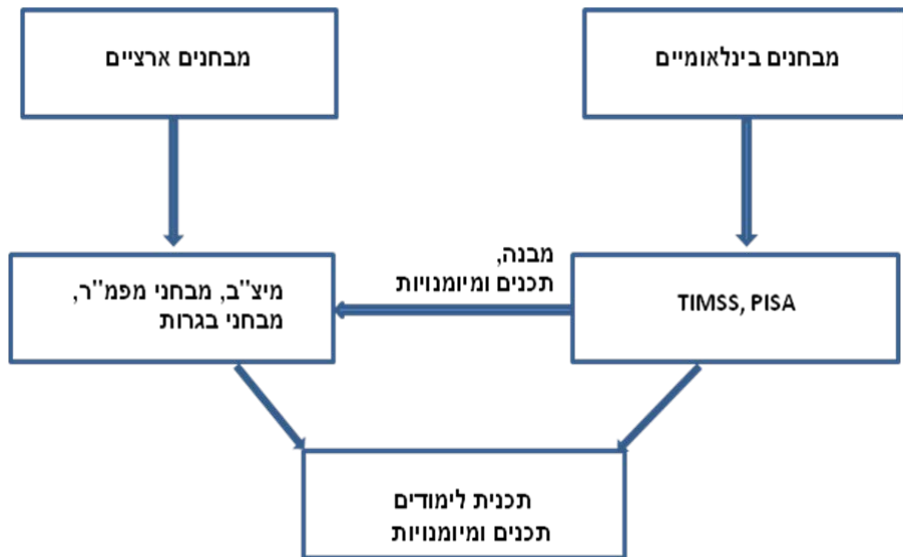
מתוך חוזר ששלחה המזכירות הפדגוגית (2005) ניתן ללמוד על הראייה במבחנים הבין-לאומיים סטנדרט:

אנו מחויבים כלפי התלמידים והוריהם לעשות כל שביכולתנו על-מנת שתעודת הברגרות תהיה אחידה, יוקרתית, איכותית וכזאת העומדת בסטנדרטים בינלאומיים, וכזאת שאומצה על ידי מדינות מובילות בעולם כגון מדינות ה-OECD.

משרד החינוך פיתח משימות אוריינות במסגרת תכנית לטיפול אוריינות בכל המקצועות הנבדקים במבחן הפיזה, ושאלות ברוח זו הוכנסו למבחני הבגרות ככתוב בהמשך המסמך:

התכנית לטיפול האוריינות מותאמת הן לתכניות הלימודים בכל אחד מהתחומים והן **לסטנדרטים הבינלאומיים** כפי שהוגדרו ע"י ארגון ה-OECD. למרות שהנושאים האמורים מופיעים בתכניות הלימודים, נראה שלא הושם בעבר די דגש על נושא האוריינות. הכוונה למשימות מרובות מלל, אינטגרטיביות, אותנטיות, הדורשות יכולת של יישום ידע. הנושאים האלה יקבלו את ביטויים **בבחינות הבגרות**.

יו"ר המזכירות הפדגוגי צבי צמרת יצא נגד השעבוד של מערכת החינוך למבחנים הבין-לאומיים. לטענתו, בתי הספר משועבדים למבחנים הבין-לאומיים, ו"אין שום ספק שגולם הבחינות קם על יוצרו" (רשת ב, 2011). באיור 1 ניתן לראות את השפעות המבחנים הבין-לאומיים על המבחנים הארציים והשפעת כל אלה על תכנית הלימודים במדעים כפי שעלה ממסמכים שפרסם משרד החינוך במשך השנים.



איור 1: השפעת המבחנים הבין-לאומיים על תכנית הלימודים ועל המבחנים הארציים במדעים (Klioger & Bar-Yosef, 2011)

מטרת המחקר

מטרת המחקר הייתה לבדוק את השפעת המבחנים הבין-לאומיים על תכנית הלימודים במדעים לחטיבת הביניים ועל מבחן המיצ"ב במדעים בחטיבת הביניים.

מתודולוגיה

ניתוח מסמכים הוא שיטה מחקרית איכותנית המצריכה קריאת מסמכים רשמיים רבים שפרסמו במשך שנים מנכ"ל משרד החינוך, המזכירות הפדגוגית, המנהל למדע וטכנולוגיה והמפמ"ר למדע ולטכנולוגיה. תוכן המסמכים נותח בהצלבה והשוואה עם מסמך תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה לחטיבת הביניים ומבחנים חיצוניים כמו מיצ"ב, פיזה וטימס. כל מסמך נבחן בזיקה שלו למבחנים החיצוניים ובשינויים שחלו במסמכים במשך השנים בהצהרות ובהנחיות הנוגעות למבחנים החיצוניים. עוד הושוה המבנה והתכנים של המיצ"ב למבחנים הבין-לאומיים.

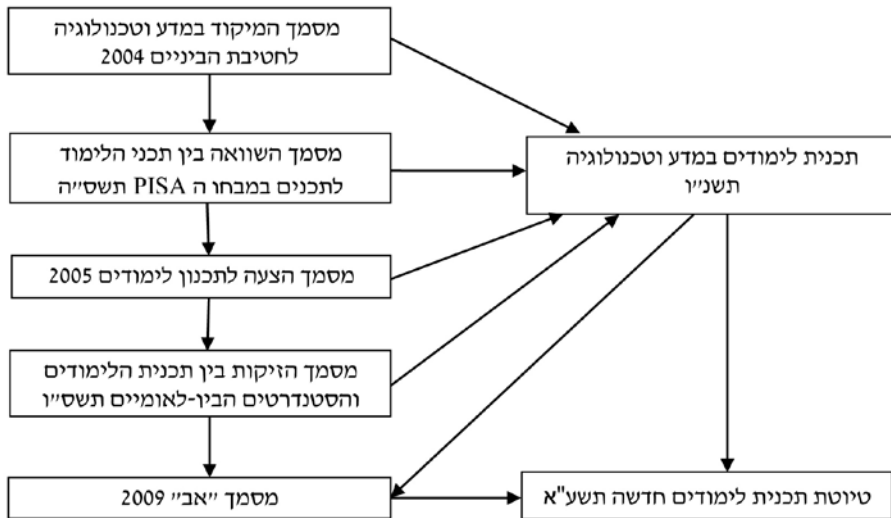
תכניות לימודים במדעים בזיקה למבחנים בין-לאומיים

בעקבות המבחנים הבין-לאומיים נערכו רפורמות בתכניות לימודים בעולם (רסניק, 2007, 2004, Treagus). לדוגמה, בארצות הברית צמצמו את מספר הנושאים הנלמדים במדעים והתמקדו במושגים מרכזיים וכך הפכו את התכנית לממוקדת ולכידה יותר, והוכנסו עוד מיומנויות חקר לתכנית הלימודים (Brown and LaVine, 2006; Bybee, 2007). בארצות אחרות, בהן טייוואן, אוסטרליה, סלובניה וגרמניה, החלו בבדיקת תכניות הלימודים במדעים ובהכנסת שינויים בהן בעקבות ממצאי המבחנים (Fensham, 2002; Lin, 2008; Klemencic, 2010; Neumann et. Al, 2010). ההישגים הנמוכים ואי-העמידה בסטנדרטים של המבחנים הבין-לאומיים הביאה לחשיבה על רפורמה בתכנית הלימודים גם בארץ. יו"ר המזכירות הפדגוגית יעקב כץ (2004) טען שההידרדרות בתחום ההישגים והערכים במערכת החינוך לא החלה בשנים האחרונות, וראשיתה כבר בבית הספר היסודי, וסופה בבחינות הבגרות. בכל השלבים האלה התלמידים הישראלים לא עומדים בסטנדרטים הבין-לאומיים:

תוכניות הלימודים לא השתנו כמעט במשך שנים רבות וחייבים לשרג אותן ולהתאימן לסטנדרטים הבינלאומיים... בימים אלה מאושרת התוכנית החדשה במתמטיקה לבתי"ס היסודיים ונכתבת תוכנית חדשה במתמטיקה לחטיבות הביניים. התוכניות מותאמות למבחנים הבינלאומיים. בתוך התוכניות החדשות ייקבעו סטנדרטים שקופים להצלחתן, שיחייבו כל ביי"ס וכל מורה. עד סוף השנה יהיו סטנדרטים לכל מקצועות המיצ"ב.

הצעתו לסטנדרטים בכל מקצועות המיצי"ב לא התממשה בגלל תפיסה אחרת של מחליפתו בתפקיד, ועל זה אדון בהמשך דבריי.

כדי להבין את השפעת המבחנים הבין-לאומיים על תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה יוצגו וינתחו המסמכים הנלווים לתכנית הלימודים שהוציאו המזכירות הפדגוגית והמפמ"ר למדע וטכנולוגיה במהלך השנים. מניתוח המסמכים עולה מסר ברור, ולפיו המבחנים הבין-לאומיים הם הסטנדרטים שלאורם יש לתכנן את ההוראה, וכל מסמך שיצא מקרב את שינוי תכנית הלימודים בהתאם למבחנים הבין-לאומיים. באיור 2 רשומים כל המסמכים הנלווים לתכנית הלימודים העוסקים בסטנדרטים או במבחנים הבין-לאומיים עד לפרסום הטיוטה החדשה של תכנית הלימודים.



איור 2: מסמכים נלווים לתכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה בחטיבות הביניים בין שתי תכניות הלימודים: תכנית הלימודים תשנ"ו וטיוטת תכנית הלימודים תשע"א.

תכנית הלימודים "לימודי מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים" נכנסה למערכת החינוך בשנת תשנ"ו (1996). בתכנית מפורטים התכנים על פי נושאים ותת-נושאים, היבט מדעי, היבט טכנולוגי והיבט חברתי. במהלך השנים התווספו מסמכים במדעים, ומבחינה המיצי"ב התבססו עליהם ועל תכנית הלימודים. מסמך "מיקוד בלימודי מדע וטכנולוגיה בכיתות ז-ט לקראת "מסמך הסטנדרטים" (2004) נועד למקד את לימודי מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים בתחומי דעת, תכנים ומיומנויות. המסמך כלל תחומי תוכן ותחומי משנה, סטנדרטים, סטנדרטי משנה והיקף השעות של כל נושא בכל שכבת

גיל בחטיבת הביניים. מסמך זה היה טיוטת בסיס למסמך סטנדרטים שבסופו של דבר נגנז.

לאחר מסמך ה"מיקוד" הוציא המפמ"ר למדע וטכנולוגיה מסמך נוסף (חוזר מפמ"ר מדע וטכנולוגיה, תשס"ה/1), המשווה את תכני הלימוד בתכנית הלימודים לתכנים במבחן הפיזה:

בשנים האחרונות נעשה שימוש במסמכי עבודה נלווים לתכנית הלימודים בישראל, כגון מסמך המיקוד, מסמכי המיצ"ב ומפריטיהם. מן הראוי לציין שמסמכים אלה אשר פותחו למטרות מסוימות שקשורות במדיניות משרד החינוך לקידום ההוראה (כגון לקראת פיתוח סטנדרטים או דרישות המיצ"ב) נגזרים מתכנית הלימודים הלאומית אשר מהווה בסיס מחייב לפיתוח כל מסמכי העבודה הנלווים. בהקשר לכך ניתן לציין כי גם במפרט החומר לפיזה, למרות הישענותו על החלטות בינלאומיות, קיימות נקודות חיבור רבות לתכנית הלימודים הלאומית, הן ביחס לרציונל והן ביחס לתכנים ולמיומנויות. לפיכך, ולמען הסר ספק, יש לתכנן את תהליכי ההוראה-למידה בבתי הספר על פי תוכנית הלימודים והרציונל שלה... המסמך שלהלן הוכן על בסיס מסמך המסגרת של הפיזה שהוכן על ידי הצוותים הבינלאומיים. המיומנויות והתכנים שבמסמך אורגנו ונערכו בהלימה לתכנית הלימודים בישראל "לימודי מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים" (1996), ולפיכך יסייע המסמך לשילוב ההדגשים הנדרשים בתכנון הלימודים השוטף על פי תכנית הלימודים, אשר בתפיסתה הרעיונית עוסקת בטיפוח אוריינות מדעית... כאמור, מפרט התכנים והמיומנויות שבמסמך מבטא בעיקר את ההדגשים שהוצגו על-ידי עורכי הפיזה במסגרת הבינלאומית. המפרט אינו כולל את כל התכנים והמיומנויות שנכללים בתכנית הלימודים. יש להקפיד שתכנית העבודה של כיתה ז' תתבסס על תכנית הלימודים בהלימה לדרישות המיצ"ב, ואילו תכנית העבודה של כיתות ח ו-ט תתבסס על תכנית הלימודים בשילוב ההדגשים שמפורטים במסמך שלעיל.

במסמך זה, כמו במסמכים אחרים, למרות הניסיון שנעשה בכתיבתו להעמיד את תכנית הלימודים במרכז כמסמך המוביל והמחייב, יש אמירה המנסה להיות סמויה, ולפיה יש לתכנן את ההוראה על פי מפרט המיצ"ב ועל פי תוכני הפיזה והטימס.

בכל המסמכים שיצאו מהמזכירות הפדגוגית או מהמפמ"ר למדעים וטכנולוגיה יש חשש לומר בגלוי שמטרתם אינה אלא הכנה למבחנים הבין-לאומיים או הארציים, ולכן חוזרים ומדגישים שכל התכנים והמיומנויות מופיעים בתכנית הלימודים. ההנחיות בדבר תכנית העבודה בהלימה למיצ"ב ולפיזה מצמצמים את התכנים של תכנית הלימודים, ובתי הספר נוטים להתמקד בהוראת חומר המופיע במבחנים הארציים.

ממצאי מחקר שנערך במדינות וושינגטון וקנטקי מלמדים על עדיפות ממשית להוראת תכנים שהופיעו במבחנים, ותכנים שאינם מופיעים במבחנים אלו נוטים להיעלם מתכנון הלמידה בכיתה (יועד, 2009).

בשנת תשס"ו פורסם מסמך נוסף – "הזיקות בין תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה לבין סטנדרטים בינלאומיים (TIMSS, PISA)". המסמך מציג מיפוי והשוואה של תכנים ומיומנויות בין תכנית הלימודים במדעים ומסמך "המיקוד" (2004) ובין מסמכים המציבים סטנדרטים בין-לאומיים – טימס ופיזה. בלוח 3 מופיעה דוגמה בנושא מדעי החומר כפי שמופיע במסמך "הזיקות בין תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה לבין סטנדרטים בינלאומיים".

לוח 3: השוואה בין כמה מתוכני מדעי החומר בתכנית הלימודים ובין התכנים המופיעים במבחנים הבין-לאומיים מתוך מסמך הזיקות (משרד החינוך, תשס"ו)

נושאים	תכנים – מסמך תכנית הלימודים ומיקוד הלמידה	תכנים – מסמך ה TIMSS	תכנים – מסמך PISA ה	הערות
מדעי החומר – כימיה חומרים: מבנה, תכונות ותהליכים תלמידים יכירו ויבנו את תכונות חומרים, שינויים בחומר, שימוש בחומרים, את ארגון היסודות בטבלה המחזורית ואת השפעת ניצול החומרים על החברה ועל הסביבה.	במישור המיקרוסקופי (אטומים, יסודות, מולקולות, תהליכי הרכבה ופרוק). (1.3.2, 1.2)	הבחנה בין חומר טהור (יסוד ותרכובת) לבין תערובת (הומוגנית והטרופית) על בסיס הרכבם ואופן היווצרותם, כולל דוגמאות לכל אחד מהני"ל במצבי צבירה שונים (1.1.2) שיטות פיזיקאליות להפרדת תערובת למרכיביה (כגון: סינון, זיקוק, שיקוע, הצפה, הפרדה מגנטית, המסה תכונות מתכות ואל מתכות (1.1.3, 1.2.2) שינויים כימיים והבחנה ביניהם וחוק שימור החומר (המסה)	יסודות, תערובות ותרכובות (1.2.1, 1.2.2) אלקטרוניס, פרוטונים, נויטרונים). (1.2.2)	בכתה ח' יילמדו תופעות ותהליכים נוספים על אלה שנלמדו בכיתה ז' במסגרת הנושא חומרים כמו כן יתווסף נושא חדש, חומצות ובסיסים. תופעות שנלמדו בכתה ז' ילמדו ויועמקו ברמת מיקרו.

כדי לוודא שהמורים ילמדו בפועל את התכנים המופיעים במבחנים הבינלאומיים ואינם מופיעים בתכנית הלימודים, יצא מסמך אופרטיבי למורים "מסמך הצעה לתכנון לימודים" (2005). המסמך מהווה כלי עזר למורים בתכנון רצפי הוראה קוריקולרים תלת שנתיים ותכנון לוח זמנים. במסמך, נושאי המבחנים הבינלאומיים שולבו בתוך תכני תכנית הלימודים במדע טכנולוגיה. במסמך, כמו במסמכים נוספים, מכוונים המבחנים הבינלאומיים סטנדרטים בינלאומיים. המסר חוזר על עצמו שהמבחנים הבינלאומיים הם הסטנדרטים לתכנית הלימודים ולמבחנים הארציים. אם אכן אלה הסטנדרטים במדעים ובשאר המקצועות הנבדקים במבחנים הבינלאומיים, נשאלת השאלה האם יש צורך לפתח גם סטנדרטים מקומיים למקצועות אלה. במהלך השנים התחילו בפיתוח מסמך סטנדרטים במדעים לחטיבת הביניים. באותה תקופה נכנסה לתפקיד יו"ר המזכירות הפדגוגית יו"ר חדשה שהתנגדה לפיתוח סטנדרטים. הנימוקים לכך הם (יועד 2009):

הגישה הפדגוגית המדגישה חינוך להבנה ולחשיבה, נוגדת לדעתנו את תפיסת הסטנדרטים בתחומי הדעת שהמשרד ניסה ליישם קודם לכן... נבהיר את כוונתנו באשר להתנגשות בין שתי התפיסות... מחקרי שדה רבים שפורסמו לא מכבר מצביעים על הבעייתיות של החלת הסטנדרטים על מערכות חינוכיות בכלל ועל הקביעה הקשיחה של הסטנדרטים לגבי רמות הידע המצופות מהתלמידים בנקודות זמן קבועות בפרט... נשאלת השאלה לגבי נחיצותם של הסטנדרטים בנוסף או בצד מסמכי תכניות הלימודים הרשמיים הקיימים במערכת החינוך בארץ.

בשל ההתנגדות למסמך סטנדרטים הופסק פיתוח הסטנדרטים במדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים, והיום לא קיימים סטנדרטים המתווכים בין תכנית הלימודים במקצוע זה למבחנים הבין-לאומיים והארציים.

בחוזר נוסף שהפיץ הפיקוח למדע וטכנולוגיה (2009) לא מדברים על סטנדרטים אלא על תכנית לימודים חדשה שתגדיר תפוקות החסרות בתכנית הלימודים:

לצד היתרונות של תוכנית הלימודים, "לימודי מדע וטכנולוגיה לחטיבת" יש לה גם חסרונות, כך למשל בתוכנית לא מוגדרות התפוקות הרצויות ברמת התלמיד בכל שכבת גיל... אנו מבקשים לקדם מהלך עדכון תוכנית הלימודים, כך שבתוכנית תוגדרנה התפוקות בתחומי הידע והמיומנויות המצופות מהתלמיד בכל שכבת גיל.

בהמשך הדברים מדובר על "מסמך אב" הפורס את נושאי הלימוד במדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים ומגדיר את נושאי הלימוד שיילמדו בכל מחצית שנה בכל שנה. טיוטת הסטנדרטים שנגנזה שימשה לפיתוח טיוטה של תכנית לימודים חדשה במדע

וטכנולוגיה, והיא מעין יצור כלאיים בין תכנית לימודים ובין סטנדרטים. יש כאן מתפיסת עולמה של יו"ר המזכירות הפדגוגית באותם ימים, ולפיה יש למקד את תכנית הלימודים ולהבהירה אך לא לפתח סטנדרטים. במסמך יש נושאים ראשיים, נושאי משנה ומטרות, ציוני דרך המפרטים את התכנים הנדרשים להילמד בכל שכבת גיל, הערות דידקטיות, פירוט ההעמקה הנדרשת, הצעות לשילוב נושאי משנה מתחומי תוכן שונים והפניות מתאימות וקישורים למקומות רלוונטיים ולתכנים שנלמדו בשנים קודמות, הצגת תפיסות שגויות, דוגמאות לפעילויות המשלבות ידע ומיומנויות המזמנות פיתוח, תרגול ויישום של מיומנויות חשיבה מסדר גבוה ועוד.

מניתוח המסמכים בגלגוליהם הרבים ניכרת השפעה ברורה של המבחנים הבין-לאומיים בהכנסת נושאים חדשים לתכנית הלימודים ובהדגשת אוריינות כמו מיומנויות ברמות חשיבה גבוהות, למשל בניית טיעון. דוגמה לנושא שהוכנס לטיטות תכנית הלימודים החדשה היא "בריאות האדם", נושא שמופיע במבחנים הבין-לאומיים. בתכנית הלימודים תשנ"ו לא הופיע נושא זה בנפרד אלא נבלע בתוך נושאים אחרים. לאור המבחנים הבין-לאומיים הוא הוכנס למסמכים הנלווים וקיבל ביטוי בטיטה של תכנית הלימודים החדשה בנושא משנה: "בריאות האדם, איכות חיי ודרכים לשמירתן: 1. אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו; 2. חולי הוא מצב של פעילות לא תקינה של מערכות בגוף שעלול להיגרם מסיבות שונות". בתכנית הלימודים הישנה רק בנושא הזנה ואנרגיה ביצורים חיים מופיע רעיון אחד הקשור לבריאות: "הרגלים של תזונה נכונה".

בטיטת התכנית החדשה אף מוצעות פעילויות נושא הבריאות, לדוגמה:

התלמידים יתכננו תפריט לארוחה נבונה וינמקו את התכנון, יפיקו עלון מידע של עשה ואל תעשה בנושא תזונה נבונה, ינסחו כרזות המסבירות כיצד יש לשמור על בריאות מערכת הדם, ינתחו רשימת התנהגויות נכונות לשהייה בשמש ויציינו אילו מהן נוגעות לשמירה על מאזן מים ומאזן חום ואילו אינן נוגעות וינמקו את תשובתם.

גם בתחום המיומנויות ניכר שינוי בהתאמה למבחנים הבין-לאומיים. באחד מחוזרי המפמ"ר (2004) מתבקשים המורים בעקבות ממצאי המבחנים לעבוד על טיפוח המיומנויות בכיתתם:

ממצאי המיצ"בים או הסקרים הבינלאומיים מלמדים, בין היתר, על קשיי תלמידים להסביר, לנמק, להעריך, להביע עמדה או לבטא תשובה מלאה. לפיכך מומלץ לעבוד עם התלמידים על סוגיות אלה.

בתשס"ה פותחו משימות למידה והערכה כחלק מחומרי הלמידה ששילבו מיומנויות על פי מבחן הפיזה: מחקר מדעי, הסברים מדעיים, הבעת עמדה והנמקתה, שליפת מידע מדעי רלוונטי מתוך טקסט אקטואלי, קריאת איור או גרף, זיהוי שאלות מדעיות, יישום ידע רלוונטי, פרשנות של נתונים ושימוש בראיות מדעיות וניסוח/הסבר מדעי של רעיונות ותופעות. גם בטיוטת תכנית הלימודים המעודכנת, בהצעות לפעילויות לימודיות, מטפחים מיומנויות ברמות חשיבה גבוהות כמו במבחנים הבין-לאומיים ומביאים דוגמאות ייחודיות:

התלמידים ידגימו באמצעים מוחשיים את תלות הלחץ בכוח ובשטח. (ישום), התלמידים יתכננו ויבדקו את השפעת האור על קצב הפוטוסינתזה בצמח המים אלודאה/ במחטי אורן. (חקר והסקת מסקנות), התלמידים יביאו דוגמא לפגיעה מקומית בשרותי המערכת האקולוגית, יסבירו אותה ויציעו דרכים לפתרון. לדוגמה: הצפות בעקבות עקירת פרדסים, מטרדי ריח בעקבות זיהום נחלים. (מידענות, טיעון, פתרון בעיות), התלמידים יציגו טיעונים בעד ונגד חקיקה המגבילה את עוצמת הרעש במקומות בילוי סגורים. (טיעון).

המיצ"ב בזיקה לתכנית הלימודים ולמבחנים הבין-לאומיים

מדי שנה מתפרסם מפרט מבחן המיצ"ב במדע וטכנולוגיה שיתקיים באותה שנה. בשנים הראשונות לקיום המיצ"ב (תשס"ד-תשס"ז) נכתב במפרט שהמבחן מותאם רק לתכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה. משנת תשס"ח התבססו המפרטים על מסמכים נוספים כמו מסמך "מיקוד בלימודי מדע וטכנולוגיה בכיתות ז'-ט', לקראת מסמך הסטנדרטים" ומסמך "הזיקות בין תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה לבין סטנדרטים בינלאומיים" ולא רק על תכנית הלימודים. בשנת תשע"א חל שינוי, והמיצ"ב התבסס על תכנית הלימודים ועל המסמך לחיזוק הידע והמיומנויות ולשיפור ההישגים (מסמך האב), שנכתב גם הוא בזיקה למבחנים הבין-לאומיים. לאמתו של דבר, המיצ"ב עוצב משני כיוונים, ושבשניהם ניכרת השפעה של המבחנים הבין-לאומיים: על ידי המבחנים הבין-לאומיים (סטנדרטים בין-לאומיים) מחד ותכנית הלימודים והמסמכים שהכתיבו תוכני לימוד בהתאם למבחנים הבין-לאומיים מאידך.



**איור 3: הגורמים המעצבים את המיצ"ב במדע וטכנולוגיה
השינויים שחלו במיצ"ב בהשפעת המבחנים הבין-לאומיים הם במבנה,
בשילוב מיומנויות ובתכנים.**

מבנה

במבחנים הבין-לאומיים, במיצ"ב ובמבחני הברורות נבדק ידע מצטבר שנלמד במשך השנים ולא ידע בנושא יחיד. מבחני המפמ"ר במדע וטכנולוגיה שהופעלו בשנתיים האחרונות כדי למקד את הלמידה ולשפר את הישגי התלמידים ובאופן סמוי לשמש הכנה למבחנים הבין-לאומיים בודקים גם הם ידע מצטבר. יש מורים שבעקבות המבחנים הארציים והבין-לאומיים החלו לשנות את מבנה המבחנים בכיתותיהם וכך יבדקו ידע קודם ולא רק את הנושא האחרון שנלמד. זאת דוגמה נוספת לקביעה שהערכה החיצונית משפיעה על תהליכי הערכה ברבדים שונים (Klieger & Bar-Yosef, 2011).

אחד השינויים שחלו במיצ"ב הוא מבנה השאלות. במבחני הפיזה יש טקסט המלווה בשאלות. בחוזר מפמ"ר (תשס"ה/1) מוצג פורמט המשימות שפותחו להטמעה בכיתות בהתאם לשאלות בפיזה:

משימה תכלול תאור מקרה המהווה הקשר וגירוי לצורך עניין, וכן כ-5 שאלות שמתייחסות לתיאור המקרה. תאור המקרה הוא בדרך כלל טקסט שמבטא סיטואציה מחיי יום-יום, ולעיתים איור וגרף טבלה (שמלווים בטקסט קצר). השאלות לכל טקסט יהיו סגורות או פתוחות וייתכנו לשאלת המחקר, לפירוש הנתונים, להסקת המסקנה לגרף נתון או לטבלה או לאיור להסבר או הבעת עמדה או הערכה, ובכלל זה נימוק מפורט שמתייחס לתופעה ולסיבותיה.

בהשוואה בין המיצ"ב במדעים לכיתה ח' שנערך בשנת תשס"ב ובין המיצ"ב שהתקיים בתשע"א ניתן לראות שבמיצ"ב בתשע"א כמה מהשאלות כתובות בפורמט משימות הפיזה: קטעי מידע רציפים ולא רציפים, שאלות פתוחות וסגורות לאחר קטעי המידע ויותר שאלות מלוות בגרפים ובטבלאות.

מיומנויות

עד שנת תשס"ו נבדקו המיומנויות במיצ"ב בפרק נפרד בתחומי אקולוגיה וטכנולוגיה. הפרקים האחרים בדקו ידע בלבד ללא שילוב מיומנויות. לדוגמה, במפרט המיצ"ב בתשס"ד כתוב: "שאלות בנושא אקולוגיה ייבדקו מיומנויות מדעיות בלבד להבדיל מתכנים". משנת תשס"ט נכתב במפרט "שהמיומנויות ייבדקו במשולב עם התכנים של כל נושאי הלימוד" וזאת בהשפעת המבחנים הבינלאומיים הניכרת גם בשפה הכתובה שהפכה להיות שפה 'פיזאית', מדברים על מיומנויות חשיבה ואוריינות מדעית טכנולוגית". יו"ר המזכירות הפדגוגית ענת זוהר קידמה שילוב של רמות חשיבה גבוהות במבחנים הארציים: "מבגרות תשס"ח – העלאה הדרגתית של שיעור השאלות בכתב הדורשות חשיבה... במקביל – העלאה הדרגתית של שיעור המטלות הדורשות חשיבה מסדר גבוה גם במבחני המיצ"ב". ואכן, במיצ"ב נכללו לאחר מכן רמות חשיבה גבוהות ולא רק רמות חשיבה ברמת ידע שאפיינו את מבחני המיצ"ב בראשיתם. משנת תשס"ח ועד היום בודק המיצ"ב שליטה במיומנויות חשיבה ברמות שונות כמו במבחני הפיזה והטימס.

"פריטי מסר" במבחנים הארציים

למבחנים הארציים הוכנסו "בדלת האחורית" "פריטי מסר" שנועדו להכניס נושאים ומיומנויות שהופיעו במבחנים הבין-לאומיים, והישגי התלמידים בהם היו נמוכים. נושאים ומיומנויות אלה לא נלמדו מכמה סיבות: לא הופיעו בתכנית הלימודים, הופיעו בתכנית הלימודים אך המירוץ לבחינת הבגרות לא אפשר להתמקד בהם, הופיעו בתכנית הלימודים אך מפאת חוסר זמן לא נלמדו או מכיוון שנושאים אלה לא היו בתחום המומחיות של המורים. דוגמה ל"פריטי מסר" כזה הוא אנרגיה ואינטראקציה. נושא זה, המופיע בתכנית הלימודים תשנ"ו, לא נלמד בדרך כלל בחטיבת הביניים. בשל כישלון התלמידים בנושא זה במבחן הטימס בשנת 2003 חל שינוי בתוכני המיצ"ב. בשנים הראשונות להפעלת המיצ"ב נכתב במפרט התכנים שנושא האנרגיה לא ייכלל במבחן (מפרט המיצ"ב במדעים תשס"ד, תשס"ה), ובשנת תשס"ו (2004) נכתב במפרט: "במיצ"ב לא תהיה התייחסות לכוחות, תנועה ואנרגיה. המושג אנרגיה יוזכר אך ורק בהקשר של נושאים שנלמדים בכתה ז'". ואולם בשנת תשס"ז הוחלט לכלול את נושא התנועה והכוחות המופיע במבחן הטימס אך עדיין לא לחייב מורים ללמד נושא זה, וממצאי המיצ"ב ניתנו לבתי הספר ללא ממצאי אנרגיה וכוחות מחד ועם ממצאי אנרגיה וכוחות מאידך, כפי שכתוב במפרט תשס"ז (2007):

הערות לתשומת לבכם הנושא: "תנועה וכוחות" ייכלל במיצ"ב בשנה"ל תשס"ז, עם זאת, ובמגמה לתת משוב גם לנושא החדש, בתי"ס יקבלו את ממצאי המיצ"ב בשתי גרסאות: האחת תכלול את כל נושאי הלימוד המפורטים במפרט המיצ"ב, והאחרת ללא הנושא אנרגיה ואינטראקציה.

הנושא הוכנס כ"פריט מסר" שייכלל במיצ"ב, וניתנה למורים תקופת מעבר והסתגלות כדי שיחלו ללמד נושא זה בכיתותיהם. שנה לאחר מכן נהפך הנושא לחובה, אך עדיין היו הקלות. משנת תשס"ט נהפך נושא אנרגיה ואינטראקציה לחובה ולא ניתנו עוד ממצאים בשתי גרסאות.

מבחן מפמ"ר למדעים וטכנולוגיה

בתהליך הטמעת יעדי משרד החינוך להעלאת הישגי התלמידים נערכים משנת תש"ע מבחני מפמ"ר במדע וטכנולוגיה. מטרת המבחן המוצהרות: (1) להעריך את הידע והמיומנויות במדע וטכנולוגיה שרכשו התלמידים בשנת הלימודים בהלימה לתכנית העבודה השנתית (מסמך האב); (2) לאפשר לצוות בית הספר להפיק לקחים למען השבחת ההוראה; (3) ליצור אחידות בהערכה בכלל בתי הספר (מבחן מפמ"ר, 2010, 2011). המטרה הלא מוצהרת של מבחן המפמ"ר היא הכנה למבחנים הבין-לאומיים והארציים, הבודקים ידע מצטבר שנתי וגם ידע עולם כמו במבחן הפיז"ה, הבודק ידע עולם שאינו מתבסס על תכנית הלימודים. במבחן המפמ"ר יש שאלות בשלוש רמות חשיבה: 50% ידע והבנה, 30% יישום, 20% חשיבה מסדר גבוה כמו במבחנים הבין-לאומיים. עוד נותחו תשובות התלמידים, והמורים קיבלו דיווח על הקשיים שהתעוררו כדי לשפר את תהליכי ההוראה הלמידה.

היערכות למבחנים הבין-לאומיים ולמבחנים הארציים

על פי הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמ"ה) אין צורך להכין במיוחד את התלמידים שעלו במדגם. ההכנה היחידה היא בהסברה למורים ולתלמידים המשתתפים במבחן את חשיבות המבחן, מהות הביצוע התקין במבחן, ובפנייה לתלמידים לעשות מאמץ כן ורציני להשיב על השאלות כמיטב יכולתם (בלר, 2011).

למרות גישתו הרשמית של משרד החינוך שלא להכין את התלמידים למבחנים הבין-לאומיים נעשית הכנה למבחנים. למשל, בעקבות תוצאות מבחן טימס 1999 נעשו פעילויות להכנה למבחן זה ב-2003. במתמטיקה כללו ההכנות פיתוח חומרי למידה בנושא של "חשיבה כמותית" והכנסת הנושא לתכנית הלימודים, השתלמויות מורים, הקצאת שיעורים מיוחדים בכיתות ח' ופיתוח תכנית להתמקצעות של המורים למתמטיקה בבית הספר היסודי (זסלבסקי 2006). גם בתחום המדעים נערכו

השתלמויות אינטנסיביות למורים. פיתוח ההשתלמות נעשה על סמך ממצאי הערכה של הטימס והפיזה לצד דרישות שמציבה תכנית הלימודים. בשל הממצאים בתחומי התוכן, החקר המדעי, שילוב מיומנויות ובמבנה ובניסוח פריטי מבחן שמחברים המורים אותרו מוקדי חולשה, ונושאי ההשתלמות כללו את הרחבת הידע המדעי של המורים בנושאים שהופיעו במבחן הטימס (Klieger & Bar-Yosef, 2011).

בעקבות מבחן פיזה בשנת 2002 הוכנו במשרד החינוך תכניות התערבות בכל תחומי המבחן (אוריינות קריאה, מתמטיקה ומדעים) כדי לחזק את האוריינות בכל התחומים. תכנית ההתערבות כללה שינוי בתכנית הלימודים, ופותחו חוברות משימות המשקפות את הדגשים האלה: משימות עתירות-מלל ואותנטיות, הלקוחות מהיום-יום והדורשות יכולת יישום של החומר הנלמד בתכנית הלימודים; השתלמויות והדרכה למורים והנחיה ממשרד החינוך להקדיש שיעורים מיוחדים בכיתות ט-י ללימוד משימות אוריינות, ומשימות כאלה הוכללו בשאלונים של בחינות הבגרות (חוזר מפמ"ר תשס"ה 1, זסלבסקי, 2006). בהשתלמויות נערכו מעקב ובדיקה אחרי נוכחות המורים בהן, ונערכה הדמיה של מבחן הטימס כדי להכין את התלמידים. לאור ממצאי מבחן הטימס ב-2007 ויעדי מנכ"ל משרד החינוך החל המנהל למדע וטכנולוגיה במהלך שכלל פריסת נושאי הלימוד הנדרשים בחטיבת הביניים והגדרת נושאי הלימוד עם לוח זמנים מדויק ומחייב. בד בבד הופעל מערך השתלמויות והדרכות, ופותחו חומרי עזר (ערכות לתכנון הוראה-למידה-הערכה – ה"ה) כדי שהמורים ישתמשו בהם לתרגול, להרחבה, להעמקה ולהערכה של הנושאים הנלמדים. חומרי העזר כללו מפרט הידע והמיומנויות הנדרשים, פריטי הערכה למטרות של אבחון, למידה, תרגול והערכה, הצעה לרצף הוראה-למידה-הערכה של נושאי הלימוד, הצעות לאסטרטגיות הוראה והצעות דידקטיות. כל מורי המדעים בחטיבות הביניים חויבו ללמד את ערכות ה"ה, להכין למבחנים שצורפו לערכות ולעמוד בלוח הזמנים שהוכתב על ידי הפיקוח. מדריכים מחוזיים ליוו את המורים בבתי הספר והגישו דוחות ביצוע.

דיון

מבחנים בין-לאומיים כסטנדרטים – קשיים והזדמנויות

ברור שמערכות החינוך בעולם אינן פועלות בחלל ריק. בעולם גלובלי הכלכלה מכתיבה את המהלכים ובוזה משפיעה על מערכות החינוך שאימצו מדיניות ניאו-ליברלית שמשמעותה יחסים הדדיים בין כלכלה לפוליטיקה ולחינוך (Olssen & Peters, 2005, Uljens, 2007). מהן ההשלכות של מדיניות זו על מערכות החינוך? ארגונים בין-

לאומיים מאמצים מודלים חינוכיים כלכליים ומאיצים את הפצתם בעולם. למשל, הבנק העולמי הביא לפפואה ניו-גינאה תכנית לימודים במדעים שסותרת ערכים מקומיים, אך זה היה תנאי לקבלת סיוע כלכלי, ובוזה יש רה-קולוניאליזם (Ryan, 2008). הארגונים הבין-לאומיים דוחפים לכיוון של הומוגניות וסטנדרטיזציה, והדוגמה היא מבחן הפיזה (Resnik, 2007).

בארצות המשתתפות במבחנים הבין-לאומיים יש מעבר להוראת המדעים בגישה האנגלו-סקסית והשתלטות של התרבות המערבית (Neumann et. Al, 2010). המדיניות הניאו-ליברלית מקדמת תפיסה תועלתנית ותחרותית של החינוך. תהליך השוק מתבטא בביזור השליטה על מערכת החינוך, בהגברת התחרותיות בין בתי הספר ובתוכם, בהחלת אתיקה ניהולית מהמגזר העסקי כמו יעילות, אחריותיות, סטנדרטים ותועלתנות (אגבריה, 2007). מנהיגים פוליטיים ונציגי תאגידים מפעילים לחץ על מערכת החינוך להעלאת ההישגים הלימודיים בתחומים המכשירים לייצור ידע. משרות שבעבר נחשבו יוקרתיות נעלמות, והדבר משפיע על הכשרת התלמידים בבתי הספר. אין פלא שהמבחנים הבין-לאומיים בודקים רק מקצועות כמו מתמטיקה ומדעים. כל הנאמר לעיל משפיע על תכנית הלימודים ועל הכנסת סטנדרטים למערכת החינוך כדי למדוד תפוקות. כך יש חשש שהוראת המדעים תיהפך לפרגמטית ותועלתנית ותהיה ניתנת למדידה ותזנח עקרונות ערכיים. מדינות רבות שינו את תכנית הלימודים במדעים בעקבות המבחנים הבין-לאומיים או הכניסו סטנדרטים.

גם ישראל בהיותה מדינה מערבית אימצה את המבחנים הבין-לאומיים והפכה אותם לסטנדרטים בהצהרות ובמעשה. מדיניות משרד החינוך היא לשפר את ההישגים במבחנים אלה, ולשם כך הוסיפו שעות הוראה, קיימו השתלמויות אינטנסיביות וציוותו מדריך לכל חמישה בתי ספר, אך כל זה רק במקצועות הנבדקים במבחנים הבין-לאומיים.

אלא שקיימת סתירה בין המסר של אימוץ המבחנים הבין-לאומיים כסטנדרטים ובין מדיניות משרד החינוך. אם המדיניות הניאו-ליברלית משמעותה חופש בחירה ואוטונומיה לבתי ספר, הרי בתחום תכניות הלימודים אין אוטונומיה פדגוגית למורים ואין חופש בחירה. מניתוח המסמכים הנלווים לתכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה ניתן להבחין בהכתבות מלמעלה. ערכות הלי"ה הן דוגמה להכתבה ברורה מה ללמד, איך ללמד ואיך להעריך את התלמידים. "מסמך האב" קבע לוח זמנים קפדני והספק ברור למורים. יש כאן ריכוזיות גדולה של הפיקוח, בקרה מתמדת, הפעלת לחץ רב על המורים לעמוד בהספק ולהעלות את הישגי התלמידים במבחנים. המדיניות המוצהרת

של משרד החינוך היא שאין להתכונן למבחנים אלה, אך בפועל כל מערכת החינוך עסוקה בהכנה למבחנים. לדברי יו"ר המזכירות הפדגוגית, צבי צמרת, "מדגישים יותר מידי את הציונים ואת הבחינות ועברנו קצת את הפרופורציה בתחום הזה. ובתי ספר מפסיקים את הלימודים כחודש לפני המיצ"ב ומתעסקים במיצ"ב" (ריאיון ברשת ב, 2011). במקום שתכניות הלימוד והפדגוגיה יהיו המטרה הראשונה בחינוך, והמבחנים יהיו משוב להם, ההצלחה במבחנים היא המטרה.

גם השינויים הפוליטיים התכופים במערכת החינוך מטלטלים את המערכת, ובכלל זה את הוראת המדעים בחטיבת הביניים. דוגמה לכך היא השוני בגישת יו"ר המזכירות הפדגוגית לסטנדרטים: אחד משדר שיש לקבוע סטנדרטים לכל מקצוע, ואחר יוצא נגד הסטנדרטים ועוצר תהליכים בהתהוותם. נראה שאין ראייה ארוכת טווח אלא ממבחן למבחן, וכך מופעל לחץ רב על המורים.

עוד היבט של המדיניות הניאו-ליברלית היא אחריותיות, תפוקות ויעילות, ואלה מתבטאים במהלכים של משרד החינוך בהכנה למבחנים הבין-לאומיים, אף כי לא קראו לילד בשמו ומסתתרים מאחורי האמירות שיש ללמד על פי תכנית הלימודים אך מכוונים לתוכני המבחנים. ההוראה לקראת המבחן מצמצמת תכנים ומכניסה לסחרור את כל המערכת. כל מסמך נלווה לתכנית הלימודים במדעים הוא צעד נוסף לכיוון תכנית לימודים חדשה המותאמת למבחנים הבין-לאומיים.

ואולם למרות כל האמור לעיל אין להתעלם מההשפעות החיוביות של הפיכת המבחנים הבין-לאומיים לסטנדרטים. הכנסת מיומנויות ואסטרטגיות חשיבה ברמות גבוהות השביחו את ההוראה, את מבחני המיצ"ב ואת מבחני הבגרות ומכניסו את התלמידים לעולם בעתיד. ההשתלמויות למורים העשירו אותם בידע מדעי וסייעו להם בפיתוח מבחנים איכותיים, פותחה תכנית לימודים חדשה במדע וטכנולוגיה – ממוקדת וברורה יותר ובה תכנים רלוונטיים. הלוא מדע הוא דיסציפלינה אוניברסאלית, ולכן תכנית לימודים אוניברסאלית בשילוב תכנים וערכים מקומיים יכולה להיות איכותית. הכנסת נושאים מהמבחנים הבין-לאומיים לתכנית הלימודים במדעים ולמיצ"ב כדי לדבר על אותה מסגרת מושגית אינו רעיון פסול, אך יש להשאיר יד על הדופק ולא להפוך את תכנית הלימודים לפרגמטית מדי.

מבחנים כמטרה – השלכות על מערכת החינוך

מערכת חינוך שיעדיה הם עמידה במבחנים חיצוניים כמו מבחני מפמ"ר, מיצ"ב ומבחנים בין-לאומיים, מעמידה יעדים אחרים בסכנה. מחקרים הראו שאחת הסכנות היא למידה לקראת המבחנים שמצמצמת את תכנית הלימודים, הופכת אותה לרדודה,

פוגעת ביצירתיות ובחוויות הלמידה של התלמידים ומציבה בעיות אתיות ומוסריות כמו העתקות, הוצאת תלמידים חלשים מהמבחן וסיוע לתלמידים בעת המבחן. מבחנים מטילים עומס מיותר על התלמידים ועל המורים כאחד. וכך במקום שהמבחנים ישמשו לעידוד ולשיפור בלמידה הם נעשים גורם מכשיל, מפחיד ומטיל עומס יתר. לטענת מנכ"לית משרד החינוך (2012), במצב שבו נמצאת מערכת החינוך היום נחוצות רגולציה והערכה ומדידה. לטענתה, חשוב מאוד להצליח במבחנים הבין-לאומיים, שכן על בוגרי מערכת החינוך במאה ה-21 יהיה להתחרות בעולם התעסוקה בבוגרים מכל העולם. בחוזר מנכ"ל (תשע"ג 1 ב) נדונים מבחנים פנימיים אך לא מבחנים חיצוניים, ויש הנחיה למורים ולמנהלים בדבר היערכות למבחנים, משמעות המבחנים ומספר המבחנים. ייתכן שזהו ניסיון להקהות את הביקורת הציבורית על עומס המבחנים ועל שהמבחנים נהפכו למטרה בפני עצמה ובמקרה הטוב הכרה שאכן הגיע הזמן להפחית בכמות המבחנים כדי לשפר את עמדות התלמידים כלפי הלמידה. יש להיזהר מהסקת מסקנות מממצאי המבחנים הבין-לאומיים, ויש להביא בחשבון בעת הפרשנות את הגורם התרבותי והמדיני וגם את התאמת המבחנים לישראל ובעיות כמו תרגום ודגימות.

כאמור, הריכוזיות של משרד החינוך וההכוונה הצמודה פוגעים באוטונומיה של המורים ובמקצועיות שלהם. הם אינם מפתחים חומרי למידה ומערכי שיעור לתלמידיהם אלא מקבלים הכול מן המוכן. בפינלנד, שבה הישגי התלמידים במבחנים הבין-לאומיים גבוהים, כמעט אין מבחנים, ויש אוטונומיה כמעט מלאה למורים לתכנן את נושאי הלימוד.

לסיכום: יש יתרונות בהכנסת המבחנים הבין-לאומיים למערכת החינוך. הם מציבים "מראה" בפני מדינת ישראל על תכניות הלימודים והישגי התלמידים בהקשרים שונים. הכנסת המבחנים הבין-לאומיים שמשמשים סטנדרטים העלו את רמות החשיבה, מיקדו את נושאי הלימוד והשביחו את המבחנים הארציים.

תופעת לוואי לא רצויה היא ההכנה למבחנים, הגבלת האוטונומיה הפדגוגית של המורים והלחץ הרב על מורי המדעים להספיק ולשפר את הישגי התלמידים, ועל זה מערכת החינוך צריכה לתת את הדעת ולמצוא את האיזונים המתאימים.

מקורות

אגבריה, א' (2007). החינוך הערבי בצל הגלובליזציה. **הד החינוך אל המאה ה-21, פ"ב (3), עמ' 58-61.**

בלר, מ' (2011). **השתתפות ישראל במחקרים הבינלאומיים, מה בוחנים, מתי בוחנים ולמה זה כדאי? אוזר ב-1 באוגוסט 2011:**

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchanimBenLeumi/MS_TIMSS_2011.htm

גרדנר, ה'. (2007). אינטליגנציות ודיסציפלינות בחינוך הגלובלי, תכנית לימודים עולמית. **הד החינוך אל המאה ה-21, פ"ב (3), עמ' 57-52.**

המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך (2005). **על התכנית.** אוזר ב-3 באוגוסט, 2011:

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Mazkirut_Pedagogit/Portal/archiv/Tochniyut/

זוזובסקי, ר' (2009). המסגרת הקוריקולרית של מחקרי ההישגים הבין-לאומיים מטעמו של ארגון ה-IEA והשפעותיה. בתוך י' קשתי (עורך), **הערכה, חינוך יהודי ותולדות החינוך אסופה לזכרו של פרופסור אריה לוי**, (עמ' 173-196). אוניברסיטת תל אביב: הוצאת רמות.

זסלבסקי, א' (2006). **מה מרויחין ומה מפסידין מההשתתפות במחקרים הבינלאומיים? אוזר ב-20 במרס 2011:**

storage.cet.ac.il/SharvitNew/Storage/504105/256638.ppt

חוזר מנכ"ל תשס"ז/3(א) (1 בנובמבר 2006). ירושלים: משרד החינוך.

חוזר מנכ"ל תשע"א/1 (1 בספטמבר 2010). ירושלים: משרד החינוך.

חוזר מנכ"ל תשע"ג/1, ב (27 באוגוסט 2012). ירושלים: משרד החינוך.

חוזר מפמ"ר מדע וטכנולוגיה (2004). **מדע וטכנולוגיה בחט"ב – הפעלה של יישומי לקחים שהופקו ממבחנים לאומיים ובינלאומיים.** אוזר ב-3 באוגוסט 2011:

http://62.0.192.116/scripts/article_1.asp?pc=564993065&item=443615704&gid=141411268&pageTtl=

חוזר מפמ"ר מדע וטכנולוגיה (2004). **מפרט החומר בפיזה 2006: היערכות.** משרד החינוך, התרבות והספורט. אוזר ב-30 ביולי 2011:

cms.education.gov.il/NR/rdonlyres

טאובר, ד' (2012). מנכ"לית משה"ח: היינו חייבים לעשות סדר במערכת. **קו לחינוך, 582, 1-2.**

יועד, צ' (2009). **מהות הסטנדרטים בתחומי הדעת והתאמתם לתפיסה של חינוך לחשיבה ולהבנה**. ירושלים: משרד החינוך.

כץ, י' (2004). יום עיון במכון מופ"ת רפורמה בחינוך. **קו לחינוך**. אוחר ב-30 ביולי 2011 : <http://www.kavnet.co.il/?categoryid=573&articleid=8795>

מפמ"ר למדע וטכנולוגיה (2011). **מבחן מפמ"ר במדע וטכנולוגיה תש"ע- תשע"א**; **תנחיות למנחלים**, אוחר ב-3 באוגוסט, 2011 :

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/madaim/meda_shimushi/Hozrei_Mafmar.htm

משרד החינוך (2004). **מיקוד בלימודי מדע וטכנולוגיה בכיתות ז-ט לקראת מסמך הסטנדרטים**. אוחר ב-3 באוגוסט 2011 :

http://62.0.192.116/scripts/article_1.asp?pc=918546837&item=716188490&gid=918546837

משרד החינוך (2006). **מסמך הזיקות בין תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה לבין סטנדרטים בינלאומיים (PISA, TIMSS)**. אוחר ב-3 באוגוסט 2011 :

<http://clickit.ort.org.il/files/upl/918546837/385456830.doc>

משרד החינוך (2005). **מסמך הצעה לתכנון לימודים**. אוחר ב-3 באוגוסט 2011 :

http://clickit3.ort.org.il/Apps/WW/page.aspx?ws=5dd54bfd-f1b8-4c5d-834a-1ddec1c789b&page=b37cd78e-a8c2-4103-9526-5f053defe42d&fol=f487ee67-db02-45f0-98dd-152fd20356c&code=f487ee67-db02-45f0-98dd-9152fd20356c&box=ed3c5b81-2b27-423e-a431-8d04188cb013&_pstate=item&_item=3fd4146d-ab3a-4a6a-b632-182710160426

משרד החינוך (2010). **פריסה מתוך מסמך האב – הדגשים בנושאי הלימוד במדעים בכיתות ז-ח, סיוון תש"ע, יוני 2010**. אוחר ב-3 באוגוסט 2011 :

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/madaim/tochniyot_limud_chomrey_lemida/Tochniot_Limudim.htm

האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך (2011). **תכנית הלימודים המעודכנת במדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים – גרסת טיוטה תשע"א**. אוחר ב-3 באוגוסט 2011 :

http://www.education.gov.il/tochniyot_limudim/mada/tochnit_new.htm

משרד החינוך (2009). **מטרות ויעדי המשרד לשנים 2009–2012**. אוחר ב-3 באוגוסט 2011 : http://www.schooly2.co.il/oranit/page.asp?page_parent=10126

פרידמן, י' ופילוסוף, ש' (2001). **סטנדרטים במערכות חינוך**. ירושלים: מכון הנרייטה סאלד.

צמרת, צ' (2011). **ראיון עם אחימאיר, רשת ב.** אוחזר ב-10 באוגוסט 2011 :

<http://www.iba.org.il/bet/?entity=748151&type=1>

ראמ"ה (2012), **אודות מחקרים בינלאומיים.** אוחזר ב-2 באוגוסט 2011 :

<http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchanimBenLeumiyim>

ראמ"ה, (2012), **מבחנים במדע וטכנולוגיה לכיתה ח. מפרטי מיצ"ב.** אוחזר ב-1 באוגוסט 2012 :

<http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchaneyMadaVeTechnologiaKitaHet/dafLamore02/>

רפ, יי (2011). **הכרות עם מחקר הטימס.** אוחזר ב-1 באוגוסט 2011 :

http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Rama/MivchanimBenLeumiyim/MS_TIMSS_2011.htm

רסניק, גי (2007). **אתגרי הגלובליזציה. הד החינוך אל המאה ה-21, פ"ב (3), עמ' 47-44.**

תכנית לימודים – לימודי מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים (1996). ירושלים: משרד החינוך, התרבות והספורט.

Aikenhead, G.S. (2008). *Importation of Science Programs from Euro-American Countries into Asian Countries and Regions: A Recipe for Colonization?* A keynote paper represented to the Conference of Asian Science Education 2008, Kao-hsiung, Taiwan.

Arnove, R.F. & Torres C.A. (2003) (Eds.). *Comparative Education: The Dialectic of the Global and the Local*. Oxford, U.K.: Rowman and Littlefield Publishers, Inc. 2nd Edition.

Brown, A. & LaVine Brown, L. (2007). What are science and math test scores really telling U.S.? *The Bent of Tau Beta Pi*, 13-17. Retrieved August 1, 2011:

http://www.nctm.org/uploadedFiles/Research,_Issues_and_News-Section_Navigation/NCTM_in_the_News/The%20Bent2007.pdf

Bybee, R.W. (2006). *Teaching and Learning Science: Reflections on Integrated Approaches to the Curriculum*. Retrieved August, 2, 2011:

<http://www.units.muohio.edu/iiscience/UpcomingEvents/RodgerBybee/docs/Bybee%20IISWhite%20Paper%2006.pdf>

- Bybee, R.W., McCrae, B. & Laurie, R. (2009). PISA 2006: An assessment of scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (8), 865-883.
- Cedefop & Eurydice (2001). *National actions to implement lifelong learning in Europe*. Brussels, Belgium: Eurydice.
- Fensham, P.J. (2002). Time to change drivers for scientific literacy. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2 (1), 9-24.
- Gardner, H. (2004). Chapter 10: How Education Changes: Considerations of History, Science, and Values. In M.M. Suárez-Orozco & D.B. Qin-Hilliard (Eds.), *Globalization: culture and education in the new millennium* (pp. 235-258). Berkeley and Los Angeles: University of California Press; Published in association with the Ross Institute.
- Gillbom, D. & Youdell, D. (2000). *Rationing education: Policy, practice! reform, equity*. Buckingham. UK: Open University Press.
- Klieger, A. & Bar-Yossef, N. (2011). Professional Development of Science Teachers as a Reflection of Large-Scale Assessment. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9 (4), 771-791.
- Klieger, A. & Jakobovitch, A. (2011). Science Teachers' Perception of Science Standards Implementation. *Journal of Science Education and Technology*, 20 (3), 286-299.
- Klemencic (2010). The impact of international achievement studies on national education policymaking: The case of Slovenia – how many watches do we need? in Alexander W. Wiseman (ed.), *The Impact of International Achievement Studies on National Education Policymaking (International Perspectives on Education and Society, Volume 13)* (pp. 239-266). Emerald Group Publishing Limited.
- Lin, H.S. (2008). *The impact and implications of large-scale assessments on science education*. Paper presented at the Conference of Asian Science Education, Kaohsiung, Taiwan.
- IEA (2011). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. Retrieved August 1 2011: <http://timss.bc.edu/timss2011/frameworks.html>

- Marzano, R.J. (1998). *Models of standards implementation: Implications for the classroom*. Aurora CO: Mid-continent Regional Educational Laboratory.
- National Commission on Excellence in Education (1983). *A nation at risk: The imperative for educational reform*. Washington DC: U.S Department of Education.
- Neumann, K., Fischer, H.E. & Kauertz, A. (2010). From PISA to Educational Standards: The Impact of Large-Scale Assessments on Science Education in Germany. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8 (3): 545-563.
- Olssen, M. & Peters, M.A. (2005). Neoliberalism, higher education and the knowledge economy: from the free market to knowledge capitalism. *Journal of Education Policy*, 20 (3), 313-345.
- Organization for Economic Co-operation and Development (1995). *Performance standards in education: In search of quality*. France.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2011). *About Pisa*. Retrieved August 1, 2011:
http://www.oecd.org/about/0,3347,en_2649_35845621_1_1_1_1_1,00.html
- Popkewitz, T. (Ed.) (2000). *Educational knowledge: Changing relationships between the state, civil society, and the educational community*. Albany, N.Y.: State University of New York Press.
- Ryan, A. (2008). Indigenous knowledge in the science curriculum: Avoiding neo-colonialism. *Cultural Studies of Science Education*, 3 (3), 663-702.
- Resnik, J. (2007). Discourse structuration in Israel, democratization of education and the impact of the global network. *Journal of Education Policy*, 22 (2), 147-171.
- Spring, J. (2008). Research on Globalization and Education. *Review of Educational Research*, 78 (2), 330-363.
- Stromquist, N. (2002). Education in a globalized world: *The connectivity of economic power, technology, and knowledge*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Publishers, Oxford.

- Treagust, D.F. (2006). Trends in Science Education Research. In J. Ramadas & S. Chunawala (Eds.), *Research Trends in Science, Technology and Mathematics Education* (pp. 125-147). Homi Bhabha Centre for Science Education, Tata Institute of Fundamental Research.
- Uljens, M. (2007). The Hidden Curricium of PISA – The Promotion of Neo-Liberal Policy By Educational Assessment. In S.T. Hopmann, G. Brinek & M. Retzl (Hrsg.), *PISA zufolge PISA.Hält PISA, was es verspricht?* (pp. 295-304). Münster: Lit-Verlag.