# הסטנדרטים למדע של הדור הבא ומיומנויות המאה ה-21 מה אומרים ממצאי סקר PISA על התאמת מערכת החינוך בישראל לאמות המידה החדשניות של הוראת המדעים ולהכשרת בוגרים בעלי כישורים מתאימים לעולם של היום?

נועה שר, החוג לניהול מידע וידע, אוניברסיטת חיפה

יולי 2018

**עבודה זו הוכנה על בסיס נתונים שהופקו מאתר פרוייקט פיזה פתוח.   
היא מוגשת במסגרת התחרות המקומית לעבודות מחקר בנושא מבחן PISA**

[פיזה פתוח](http://opisa.org/#home)הוא פרויקט משותף ל[קרן טראמפ](http://www.trump.org.il/) ו[למרכז לחקר האינטרנט באוניברסיטת חיפה](http://infosoc.haifa.ac.il/index.php/he/) שמטרתו הנגשה של נתוני מבחן פיזה לציבור ולחוקרים. פיזה פתוח מציג את הנתונים הרב-שנתיים ומאפשר לפלח מגזרים, להשוות מדינות ולנתח השפעת משתנים. זוהי מערכת ראשונה מסוגה בעולם ואנו תקווה שהיא תקדם את השיח והמחקר של מערכת החינוך בארץ ושל חינוך מבוסס ראיות.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**תקציר העבודה:**

*בשנים האחרונות מתגבשת ההבנה כי בעולם המשתנה של ימינו נדרשים כישורים ומיומנויות הנבדלים איכותית מאלו אותם חתרו מערכות חינוך לטפח בעבר. כיום ישנה הסכמה כי התלמיד במערכת החינוך נדרש ליכולות כגון איתור סינון ואינטגרציה של מידע רלוונטי, עבודה בשיתוף פעולה והשתלבות איכותית בדיון, לצד תכונות כמו יצירתיות, חדשנות וחשיבה ביקורתית. לצורך כך פותחו מערכות מושגיות כגון "מיומנויות המאה ה-21", וכן מסגרות מארגנות כמו "הסטנדרטים למדע של הדור הבא" שגובשו עבור תחום הוראת המדעים. במסגרת הסקר המלווה את מבחן PISA בשת 2015, נשאלו התלמידים על צורות הוראה וחווית הלמידה במסגרת לימודי המדעים שלהם. ניתוח תשובותיהם מאפשר להתחקות אחר מצבה של הוראת המדעים בישראל ביחס לאמות המידה העדכניות להוראת מדעים רלוונטית ומותאמת לצרכי האקדמיה ועולם העבודה של המאה ה-21.*

## רקע: מערכות מושגיות ומסגרות מארגנות להוראה בכלל ולהוראת מדעים בפרט בעולם של ימינו

### הסטנדרטים למדע של הדור הבא

באפריל 2013 פירסמה האקדמיה הלאומית למדעים בארה"ב (National Academy of Sciences) מערכת של הנחיות ודגשים המהווים אמות מידה חדשניות ועדכניות להוראת המדעים, שזכתה לכינוי "הסטנדרטים למדע של הדור הבא" - [Next Generation Science Standards](http://epsc.wustl.edu/seismology/book/presentations/2014_Promotion/NGSS_2013.pdf)  . הסטנדרטים הם פרי פיתוח משותף של 26 מדינות בארה"ב, בשותפות עם איגוד המורים הלאומי, האיגוד הלאומי לקידום המדעים, המועצה הלאומית למדעים וארגון נוסף בשם ארכיב.

הסטנדרטים למדע של הדור הבא כוללים, לצד דגשים תוכניים בתחום המדע בכל שלב לימודי, דגשים והנחיות לפרקטיקות הוראת המדעים וכן כישורים מדעיים אותם אמורים התלמידים לרכוש בכל שלב. כישורים אלו מתייחסים להיבטים כמו הבנה של התהליך המדעי, תכנון ניסוי ופרשנות של ממצאים מדעיים, וכן כישורים כגון השתתפות איכותית בשיח מדעי בקבוצה, חיפוש מידע ושימוש מושכל בו, העברת מידע לאחרים, יכולת אינטגרטיבית בין תחומית ועוד. כל זאת, מתוך תפיסה כי שינויים והתפתחויות טכנולוגיים ואחרים תרמו לכך שהמדע בימינו דורש אוסף ייחודי של כישורים ויכולות, השונים איכותית מכישורים שנדרשו בעבר (Next Generation Science Standards, 2013).

בגיל התיכון, כיתות ט'-י"ב, כוללים הסטנדרטים את המיומנויות הבאות[[1]](#footnote-1):

1. שאילת שאלות והגדרת בעיות
2. פיתוח ושימוש במודלים
3. תכנון וביצוע חקירה מדעית
4. ניתוח ופרשנות של מידע
5. שימוש בכלים חישוביים ובמתמטיקה
6. בניית הסברים ופתרונות
7. השתתפות בדיון מבוסס ראיות
8. השגה, הערכה ותקשור של מידע

### מיומנויות המאה ה-21

"מיומנויות המאה ה-21" הוא שם כולל לאוסף התכונות והכלים הנתפסים כהכרחיים להשתלבות איכותית במגוון תחומי חיים כיום, כולל עולם העבודה, האקדמיה והמחקר, והחיים האזרחיים (Griffin, McGaw, & Care, 2012). בינקלי ושותפיה הגדירו וסיווגו את כישורי המאה ה-21 כך (Binkley et al., 2012):

דרכי חשיבה

1. יצירתיות וחדשנות
2. חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות וקבלת החלטות
3. למידה כיצד ללמוד, מטה-קוגניציה

דרכי עבודה

1. תקשורת
2. שיתוף פעולה (עבודת צוות)

כלים לעבודה

1. אוריינות מידע
2. אוריינות טכנולוגיות תקשורת

במאמר זה ננסה לבחון את התאמתה של הוראת המדעים במערכת החינוך הישראלית, כפי שזו משתקפת מתשובות התלמידים לסקרי PISA בשנת 2015, לרוח הסטנדרטים למדע של הדור הבא ולהקניית מיומנויות המאה ה-21.

## מבחני PISA, הסטנדרטים למדע של הדור הבא ומיומנויות המאה ה-21

מבחני PISA בודקים, בין היתר, "אוריינות מדעית" (scientific literacy). המדד המסכם של אוריינות מדעית מבוסס על שילוב של מיומנויות (OECD, 2016):

1. הסבר מדעי של תופעות – זיהוי, הערכה וניסוח של הסברים למגוון תופעות טבעיות וטכנולוגיות
2. הערכה ותכנון של חקירה מדעית – תיאור והערכה של חקירות מדעיות, והצעת דרכים למענה על שאלות באופן מדעי
3. פרשנות של נתונים והוכחות באופן מדעי – ניתוח והערכה של נתונים, טענות וטיעונים במגוון ייצוגים, והסקת מסקנות מדעיות בהתאם

הסקר המלווה את המבחנים בוחן עמדות כלפי מדע, וכן דיווחי תלמידים על אודות יישום פרקטיקות שונות במסגרת לימודי המדעים.

ההמשגה בה נעשה שימוש במסגרת הסקר של PISA אינה חופפת במלואה לניסוח הסטנדרטים למדע של הדור הבא ולמיומנויות המאה ה-21 כפי שהומשגו על ידי בינקלי ושותפיה במסגרת ספר מכונן בתחום (Binkley et al., 2012) במסגרת מאמר זה נסקרו השאלות הנוגעות להוראת המדעים, כפי שזו משתקפת מדיווחי התלמידים על אודות הנעשה בכיתתם, ומתוכן אותרו פריטים העשויים להצביע על קיומם או אי קיומם של דפוסי פעילות שהוגדרו במסגרת הסטנדרטים או משתייכים למיומנויות המאה ה-21.

## שלבי הניתוח

על מנת לאתר מוקדים הדורשים התייחסות, בחנתי את תשובות התלמידים לשאלון העוסק בלימודי המדעים, בפרק "אקלים בשיעורים". פרק זה כולל בין השאר התייחסות לדפוסי הוראה ופעילויות שמבצעים המורים והתלמידים בשיעורים. חלק מדפוסי הוראה ופעילויות אלה הנם ברוח הסטנדרטים למדע של הדור הבא, ו/או תואמים את הנדרש במסגרת מיומנויות המאה ה-21.

הטבלה הבאה כוללת את ההיגדים שנבחרו מתוך שאלון האקלים, תחת שאלת הכותרת:

**באיזו תדירות מתרחשים הדברים האלה בשיעורי המדעים שלך?**

עבור כל היגד מצוין מדוע הוא משקף היבט כלשהו של הסטנדרטים מדע של הדור הבא או של מיומנויות המאה ה-21.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ההיגד | הנימוק לכלילתו בניתוח |
| 1 | התלמידים עורכים ניסויים במעבדה. | הניסוי הוא אחד הכלים הבסיסיים של המדע, והתנסות בביצוע ניסויים היא אחד האמצעים לביסוס המיומנות של תכנון וביצוע חקירה מדעית. |
| 2 | התלמידים יכולים לתכנן בעצמם את הניסויים שהם עורכים. | השתתפות אקטיבית של התלמידים בבניית מערך הניסוי עשויה לקדם *חשיבה ביקורתית, פתרון בעיות וקבלת החלטות* וכן *שיתוף פעולה ועבודת צוות* |
| 3 | התלמידים מתבקשים לערוך מחקר כדי לבחון רעיונות. | היגד זה מאגד את מרבית העקרונות מתוך הסטנדרטים:  שאילת שאלות והגדרת בעיות  פיתוח ושימוש במודלים  תכנון וביצוע חקירה מדעית  ניתוח ופרשנות של מידע  בניית הסברים ופתרונות  וכן את המיומנויות:  *יצירתיות וחדשנות*  *שיתוף פעולה (עבודת צוות)* |
| 4 | התלמידים נדרשים לדון בשאלות מדעיות | הדיון בשאלות מדעיות עשוי לסייע בטיפוח מיומנות של בניית הסברים ופתרונות כחלק מהחשיבה המדעית, ולחשוף את התלמידים להשתתפות בדיון מבוסס ראיות. במסגרת דיון, תלמידים נדרשים לניתוח ופרשנות של מידע ונחשפים לניתוחים ולפרשנויות של חבריהם. לקיחת חלק בדיון תורמת לכישורי תקשורת. תחת הנחיה נכונה, דיונים כאלו עשויים לסייע גם בפיתוח ובשכלול יכולות של השגה, הערכה ותקשור של מידע |
| 5 | התלמידים מתבקשים להסיק מסקנות מניסוי שביצעו. | תהליך הסקת מסקנות הוא חלק מהותי מתהליך המחקר המדעי. תוצאות שהתקבלו מניסוי מהוות מקור מידע "מיד ראשונה", ותהליך הסקת המסקנות מתוכן מחייב ניתוח ופרשנות של מידע מסוג מסוים. הסקת מסקנות נוגעת גם לבניית הסברים ופתרונות. |
| 6 | לתלמידים ניתנת הזדמנות להציג את הרעיונות שלהם. | הצגת הרעיונות שלהם בפני הכיתה עשויה לקדם בקרב התלמידים מיומנויות של הערכה ותקשור של מידע, לתרגל אותם בבניית הסברים ופתרונות ולטפח מיומנויות תקשורת |
| 7 | בשיעור מתקיימים דיונים על מחקרים. | דיונים על מחקרים הם הזדמנות לתרגל כישורים של חשיבה ביקורתית , השתתפות בדיון מבוסס ראיות וכן השגה, הערכה ותקשור של מידע |
| 8 | המורה מסבירה איך אפשר להשתמש ברעיון מדעי שלמדנו בכיתה כדי להסביר תופעות שונות (למשל תנועה של עצמים, חומרים בעלי תכונות דומות(. | היגד זה מבטא הוראה המקדמת הבנה של עקרונות מדעיים ושל ראייה אינטגרטיבית ורב-תחומית |
| 9 | המורה אומרת לי כיצד אני יכול לשפר את הישגיי. | פעולה זו של המורה עשויה לתרום לקידום *למידה כיצד ללמוד, מטה-קוגניציה* |

עבור כל היגד, בחנתי את שיעור התלמידים המדווחים כי פעילות זו של המורה או של התלמידים אינה מתבצעת באף שיעור. זאת מתוך תפיסתי כי בהיעדר עיגון של התשובות בזמן בסקר (למשל התקיימה "בשבועיים האחרונים"/"בחודש האחרון"), משמעות ההבדל בין אפשרויות התשובה ("ברוב השיעורים"/ "בחלק מהשיעורים") אינה ברורה. מאחר שמלכתחילה לא בהכרח יש ציפייה או אפשרות שפעילות כלשהי תתקיים בכל שיעור, גם אפשרות תשובה זו אינה מאוד אינפורמטיבית. לפיכך, זווית ההסתכלות האינפורמטיבית והאינדיקטיבית ביותר היא דיווחים על אי קיום הפעילות באף שיעור: אי קיום הפעילות כלל עלול להעיד על היעדר מודעות או היכרות, היעדר כלים, היעדר משאבים או אי הסכמה של המורה עם תפיסה זו של הוראת המדעים. שיעור גבוה של בתי ספר בהם לא מתקיימות פעילויות אלו יכול לשמש כ"דגל אדום" לגבי עמידתם של לימודי המדעים בארץ בסטנדרטים עדכניים.

## ממצאים

### הישגים בתחום המדעים

#### הישגים ביחס למדינות אחרות

התרשים הבא מציג את רמת ההישגים הממוצעת של תלמידי ישראל במדעים בשנת 2015, ביחס למדינות הבאות: ארה"ב, קנדה, פינלנד, סינגפור וירדן.

*תרשים 1*

הרמה הממוצעת של תלמידי ישראל במדעים נמצאת מעט מתחת לרמת מיומנות 3, שהוגדרה כ:

התלמידים מסוגלים לזהות ולתאר בבהירות נושאים מדעיים במגוון הֶקשרים; לבחור עובדות וידע כדי להסביר תופעה וליישם מודלים פשוטים או מיומנויות חקר; לפרש מושגים מדעיים מתחומי דעת שונים; להשתמש בהם וליישמם; לבנות הסברים קצרים תוך שימוש בעובדות ולהציג החלטות המבוססות על ידע מדעי.

[ישראל נמצאת במקום ה-36 מבין 45 מדינות/ערים](https://data.oecd.org/pisa/science-performance-pisa.htm).

#### הישגים בחתך מגזרי

התרשים הבא מציג את רמת ההישגים הממוצעת של תלמידי ישראל במדעים בשנת 2015, בחתך מגזרי:

*תרשים 2*

### יישום עקרונות "הסטנדרטים למדע של הדור הבא" ומיומנויות המאה ה-21 בהוראת המדעים

#### השוואה בין מדינתית

התרשימים הבאים מציגים השוואה בין מדינתית של שיעור הדיווח על אי קיום כלל של פעילויות ברוח "הסטנדרטים למדע של הדור הבא" ומיומנויות המאה ה-21. כלומר, ציון גבוה לפעילות מעיד על שיעור יישום נמוך שלה במערכת החינוך. הנתונים מבוססים על דיווחי התלמידים.

#### השוואה בין מדינות

תרשימים 3-11: השוואה בין מדינתית של פעילויות ברוח הסטנדרטים למדע של הדור הבא ומיומנויות המאה ה-21

.

#### השוואה בין מגזרית

*תרשים 12*

ניתוח הממצאים

ראשית, חשוב לומר שמתקבלת תמונה לא אחידה באשר למידת יישומן של פעילויות ודרכי הוראה ברוח הסנטדרטים למדע של הדור הבא ומיומנויות המאה ה-21 במערכת החינוך בישראל ביחס למדינות אחרות. דבר זה מעיד על כך שהמדדים שנבחרו ככל הנראה אינם נתפסים כמקשה אחת של פעילויות בעלות זיקה משותפת, ולכן היעדרה של אחת אינו בהכרח מתואם עם היעדרה של אחרת.

כמו כן, למרות שלא ניתן לומר בבטחון מלא מאחר שהנתונים לא נבדקו סטטיסטית, לא נראה שקיים קשר בין קיום הפעילויות השונות לבין מיקומה של מדינה במדד ההישגים במבחן עצמו. למשל, ביצועי התלמידים בפינלנד נחשבים לגבוהים במיוחד, ואילו השוואה זו מעידה כי בחלק מהמדדים המשקפים פעילויות ברוח הסטנרטים של הדור הבא ומיומנויות המאה ה-21 פינלנד נמצאת במקום פחות טוב (למשל, 76% מהתלמידים דיווחו כי הם אף פעם לא מתכננים בעצמם ניסוי). מנגד, תלמידי ירדן ממוקמים נמוך במדד ההישגים, אך בהרבה מהמדדים מיעוטם מדווח על כי קיום הפעילות. בדומה לכך, תלמידי המגזר הערבי בישראל דיווחו בשיעור נמוך יותר על אי-קיום פעילויות אלו בכיתתם בכל ההיגדים שנבחנו, ואילו רמת הישיגיהם נמוכה יותר מזו של בני יתר המגזרים. ייתכן כי מדובר בהטיה שפתית או תרבותית של שאלון הסקר, וייתכן כי באמת אין קשר בין הדברים וכי הצלחה במבחן PISA משקפת במידה רבה מיומנויות "קלאסיות" הנובעות מהוראה מסורתית. מענה לשאלה זו דורש ניתוח מעמיק של נתוני כלל המדינות המשתתפות.

לכן, בדיון זה נתמקד במדדים בהם הפער בין ישראל לבין מדינות אחרות בולט במיוחד ובמדדים בהם קיים פער משמעותי בין המגזרים בתוך ישראל.

*התלמידים אף פעם לא מבצעים ניסוי במעבדה*

30% מתלמידי כיתה ט' בישראל דיווחו כי הם אף פעם לא מתנסים בביצוע ניסוי במעבדה. נתון זה דומה לנתון המדווח בירדן (32%), אך גם לפינלנד (29%). הוא גבוה כפי שניים ואף יותר מהדיווחים בארה"ב (13%), קנדה (15%) וסינגפור (12%). נתון זה חשוב במיוחד מאחר שמדובר על מדד ברור ומוחשי ביחס למדדים האחרים: סביר להניח כי התלמידים יודעים להגיד במפורש האם הם מבצעים ניסויים במעבדה במסגרת לימודיהם או לא. כדאי לציין עוד כי מההשוואה המגזרית עולה, כי נתון זה גבוה במידה ניכרת (מתקרב ל50%) בקרב התלמידות החרדיות. חשוב לזכור בהקשר זה גם כי בכיתה י"א כבר מתקיימת בחירה של מגמות לימוד, ורק תלמידים שבחרו במגמה מדעית כלשהי מתנסים בביצוע ניסויים בשלב זה. כלומר, במקרה הטוב שבו גם בבתי ספר שבהם לא מבצעים ניסויים בכיתה ט' עושים זאת בכיתה י', הרי שתלמידים רבים נחשפים לניסויים מדעיים לתקופה מאוד קצרה במהלך לימודיהם בבית הספר, אם בכלל.

*לתלמידים אף פעם לא ניתנת הזדמנות להציג את הרעיונות שלהם*

11% מהתלמידים הישראלים שנשאלו במסגרת PISA דיווחו כי אף פעם לא ניתנת להם הזדמנות להציג את הרעיונות שלהם במסגרת שיעורי מדעים. נתון זה אמנם לא מאוד גבוה, אך הוא גבוה פי 2 ויותר מבכל מהמדינות האחרות שנבדקו. נתון זה גבוה במיוחד בבתי הספר הממלכתיים (14%) , ומעט נמוך יותר בבתי הספר הדתיים (13%), בבתי הספר החרדיים לבנות עומד על 10% ובבתי הספר הערבים על 6%, בדומה למדינות האחרות שהשתתפו בסקר. ייתכן, כי נתון זה נובע מהיותן של הכיתות בחטיבות הביניים בבתי הספר הממלכתיים הרבה יותר צפופות מיתר המגזרים: שיעור הכיתות בהן 32 תלמידים ומעלה עמד בשנת 2015 על 49.3%, לעומת 10.8% בחינוך הממלכתי-דתי, 22.4% בחינוך הערבי ו15.1% בחינוך החרדי (בזרם החרדי מדובר על תיכונים שכן אין בזרם זה חטיבות ביניים)[[2]](#footnote-2).

*המורה אף פעם לא מסבירה איך אפשר להשתמש ברעיון מדעי שנלמד כדי להסביר תופעות שונות*

היגד זה נועד לבחון האם מתקיימת למידה של עקרונות מדעיים, והאם המדע מוצג לתלמידים כמכלול אינטגרטיבי לעומת תחומי תוכן מופרדים. 14% מתלמידי ישראל דיווחו כי המורה אף פעם לא עושה זאת בכיתתם. זאת בניגוד ליתר מדינות ההשוואה שנעו בין 5% (קנדה) לבין 9% (ירדן). בזרמים הממלכתי והממלכתי-דתי הנתון אף גבוה יותר ועומד על 16%. ייתכן כי כדאי לברר נושא זה יותר לעומק ולבחון עד כמה לימודי המדעים בארץ מפוצלים לתוך דיסיפלינות שונות לעומת לימוד אינטגרטיבי יותר המאפשר היקשים מנושא לנושא.

*המורה אף פעם לא אומרת לתלמידים כיצד הם יכולים לשפר את הישגיהם*

מתוך כלל התלמידים הישראלים שענו על הסקר, 27% אמרו כי המורה אף פעם לא מייעצת לתלמידים איך הם יכולים לשפר את הישגיהם, כלומר לא מסייעת להם בביצוע של רפלקציה על תהליך הלמידה. נתון גבוה מזה היה בפינלנד (34%), אך ביתר המדינות השיעור נמוך יותר, ובסינגפור עומד על 13%. בחתך מגזרי, נראה שהמצב אף חמור יותר בבתי הספר הממלכתיים (38%) והממלכתיים-דתיים (35%). במגזר הערבי דווחו רק 11% על כך (במגזר החרדי לא התקבלו נתונים עבור היגד זה).

**חוזקות**

נראה, כי בתחום של קיום דיונים בשיעור, המצב בישראל עולה על מדינות ההשוואה: רק 14% דיווחו כי אף פעם לא מתקיים בכיתתם דיון על שאלות מדעיות, פחות מבכל יתר מדינות ההשוואה שנעו בין 16% (ירדן) לבין 47% (פינלנד). באופן דומה, רק 20% דיווחו כי לא מתקיים בכיתתם דיון על מחקרים, פחות מאשר ארה"ב (33%), סינגפור (35%), פינלנד (48%) וקנדה (53%). לכאורה, דיון עשוי להיות תורם ומקדם. עם זאת, חשוב לזכור את הנתון לפיו כחלק גדול מהתלמידים לא מקבלים הזדמנות להביע את רעיונותיהם. ייתכן, כי הדיונים מתקיימים בשיתוף חלק מצומצם של התלמידים, או כי הדיונים הם לא מעמיקים ולא כוללים רעיונות מקוריים של תלמידים.

## סיכום

בעבודה זו סקרתי את נתוני סקר PISA משנת 2015 על אודות דרכי הוראה ופעילויות המתקיימות בכיתה העומדות בקנה אחד עם *הסטנדרטים למדע של הדור הבא* ועם  *מיומנויות המאה ה-21*. מניתוח הממצאים עולה, כי בהשוואה למדינות שנבחרו ישראל נמצאת בחלק מהמדדים בפער גדול ממדינות אחרות, המעיד על היעדר מודעות, משאבים או תנאים במערכת החינוך לקיומן של הפעילויות. נראה, כי בתחום ההתנסות בקיום ניסויים במעבדה המצב חמור במיוחד במגזר החרדי, ואילו בתחומים המצריכים יחס אישי יותר כמו הזדמנות התלמיד להביע את רעיונותיו או לקבל משוב וסיוע ברפלקציה מהמורה, המצב בעייתי יותר במגזר הממלכתי וכן, במידה פחותה מעט, במגזר הממלכתי-דתי. במגזר הממלכתי, ייתכן שאלו נובעים מהצפיפות בכיתות.

בכלל המגזרים ישנן כיתות רבות בהן לא נעשית הצגה אינטרדיסיפלינארית של תחום המדעים, דבר שעלול להקשות על התלמידים לחשוב על עקרונות מדעיים בראייה רב-מערכתית.

במגזר הערבי הדיווח באופן עקבי ועל פני כל השאלות מציג לכאורה תמונה טובה יותר. עם זאת, לאור ההישגים הנמוכים יותר במבחן עצמו, וכן מאחר שדפוס דומה במקצת נראה גם אצל התלמידים הירדנים, ייתכן כי ישנה הטיה שפתית או תרבותית שהופכת את ההשוואה לפחות אינפורמטיבית.

חשוב לציין כי ברבות מהשאלות קיימים פערים משמעותיים בין מגזרים שונים בישראל, ועל כן חשוב לבחון סוגיות גם בחתך המגזרי ולא רק בהשוואת הממוצעים בין מדינות. הממוצע בישראל נותן תמונה שלא בהכרח מייצגת את המצב האמיתי עבור תלמידים רבים.

## מקורות

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17–66). Springer.

Griffin, P., McGaw, P., & Care, E. (Eds.). (2012). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5\_2

Next Generation Science Standards. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC:

OECD. (2016). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: : Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy. Paris: PISA, OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264281820-en

OECD. (2017). How does PISA for development measure scientific literacy? *PISA for Development Brief*. https://doi.org/10.1787/9789264208780-en

1. עפ"י אתר [Next Generation Science Standards: for States, by States](https://www.nextgenscience.org/search-standards?keys=&tid_4%5B%5D=All&tid_1%5B%5D=All&tid_2%5B%5D=All&tid%5B%5D=107) [↑](#footnote-ref-1)
2. וייסבלאי, א', & וינינגר, א'. (2015). [מערכת החינוך בישראל – סוגיות נבחרות בתחום עיסוקה של ועדת החינוך, התרבות והספורט של הכנסת.](http://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m03552.pdf) ירושלים: מרכז המחקר והמידע של הכנסת. [↑](#footnote-ref-2)