

גישת הוראת ההון  
המדעי בבית הספר  
היסודי

מדריך למורה

מדריך זה מתבסס על מחקר פעולה שנערך בין השנים 2019-2021 על ידי חוקרים אוניברסיטאיים שעבדו בשיתוף פעולה עם מורים בבתי ספר יסודיים ברחבי אנגליה. חברי צוות המחקר הם מהאוניברסיטה קולג' לונדון, המכון לחינוך וקינגס קולג' לונדון. הפרויקט ממומן על ידי Primary Science Teaching Trust ו-The Ogden Trust. שמות בתי הספר, המורים והילדים לא הוזכרו במדריך.

תוכן עניינים

## 1 מבוא 5

### 2 הבנת הרעיונות 9

מדוע אנו זקוקים למדע בבית הספר היסודי, במטרה להשיג צדק חברתי? 9  
מהו הון מדעי? 12  
כיצד PSCTA עוזר ללומדים? 14

### 3 מודל PSCTA 17

המסד: הוראה טובה של מדעים בבית הספר היסודי 18  
יסודות חינויים: הרחבת מה ומי נחשב 19  
מתחילים עם הילד(ה) 19  
טיפוח הוראה ולמידה מכילות 22  
תמיכה בקולם ובפעלונותם של התלמידים 25  
שלושת עמודי התווך 26  
התאמה אישית ולוקליזציה 26  
לחלץ, להעריך, לקשר ולהרחיב 29  
בניית הון מדעי 32  
הערכת קשרים הדדיים במסגרת הגישה 34

### 4 ההשפעה של PSCTA 37

ההשפעה על תלמידים 37  
הגברת הזיהוי וההכרה המדעית: "זהות מדעית" 39  
עניין גובר בהמשך מסלולי המדע: "מסלול המדע" 40  
מעורבות מוגברת במדע מחוץ לבית הספר: "מעורבות חוץ-בית-ספרית" 41  
פעלונות מוגברת בשיעורי מדעים: "פעלונות מדעית" 42  
ההשפעה על מורים 43

### 5 יישום כלל-בית-ספרי של PSCTA 45

שימוש במחזור יישום כלל-בית-ספרי 47  
חוויה של יישום PSCTA בבית ספר יסודי 48

### 6 שאלות נפוצות 51

### 7 מערכי שיעור להמחשה: דוגמאות למורים המשתמשים במחזורי התאמה וחשיבה 55

דוגמה לדרך שבה מורה א' התאים שיעור ביולוגיה של כיתה ב' 56  
דוגמה לדרך שבה מורה ב' פיתח שיעור על חשמל לכיתה ו' על פני מספר מחזורי חשיבה 58  
דוגמה לדרך שבה מורה ג' פיתחה סדרת שיעורים על בתי גידול לכיתה ד' 64

### 8 נוספים 69

א': מצפן ההוגנות 69  
ב': סקר הון מדעי בבית ספר יסודי 79  
ג': גיליונות חשיבה למורים 91  
ד': מילון מונחים 92  
ה': ביבליוגרפיה 93  
ו': מקורות נוספים 94  
תודות 96

"גישה זו אינה דרישה נוספת לתוכנית  
ההוראה, אלא חלק מתהליך זרימה. אני  
מחזיקה את המדריך לצידי כשאני  
מתכננת את השיעורים, ואם אני תקועה  
או זקוקה להשראה, אני מדפדפת בו  
ומוצאת דוגמאות שימושיות מאוד  
שעוזרות לי להעלות רעיונות חדשים".

(מורה בכיתה ד', מידלנדס)

# 1. מבוא

אף שהמדע יכול להיות מעניין ומהנה, ראיות מראות כי ילדים רבים חווים את המדע בבית הספר כמופשט, מנותק ולא רלוונטי לחייהם. כתוצאה מכך, ילדים רבים רואים במדע משהו שהוא "לא בשביל". מחקרים מראים כי תפיסות אלה יכולות להתחיל בשלב מוקדם בחייו של הילד בבית הספר היסודי.

מדריך זה מציג את גישת הוראת ההון המדעי בביה"ס היסודי (PSCTA) - מסגרת הוראה המסייעת למורים לחשוב ולפתח דרכים חדשות לקידום מעורבות והזדהות של ילדים עם מדע.

## **PSCTA, שפותחה במשותף על ידי חוקרים ועשרים מורים בבתי ספר יסודיים, מעצימה מורים ועוזרת להם להפוך את הוראת המדעים בביה"ס היסודי, למרתקת ושוויונית.**

- הגישה בנויה על בסיס ניסיון טוב בהוראת מדעים בבתי ספר יסודיים.
- הבסיס להרחבת מה ומי נחשב במדע, מאתגר ייצוגים ורעיונות נפוצים של המדע.
- כדי לחזק את הבסיס והיסודות, שלושה עמודי תוך מספקים שיטות נוספות למורים המיישמים גישה זו.

הגישה משתלבת עם כל תוכנית לימודים וכוללת שינויים קטנים בשיטות הקיימות. היא פותחה בשיתוף פעולה בין מורים וחוקרים. היא מספקת קווים מנחים להוראה בכיתה, ודוגלת בחשיבותה של נקודת מבט כללית-פדגוגית.

## **מה כלול במדריך זה?**

עמודים 9 עד 15: הטיעון להוגנות רבה יותר במדע, והתפקיד החשוב שמורים בבתי ספר יסודיים יכולים למלא ביצירת חוויות למידה מדעיות ומכילות לכל הילדים.

עמודים 17 עד 35: PSCTA (כולל דוגמאות מפורטות ומדריך שלב אחר שלב).

עמודים 37 עד 43: עדויות על השפעת הגישה.

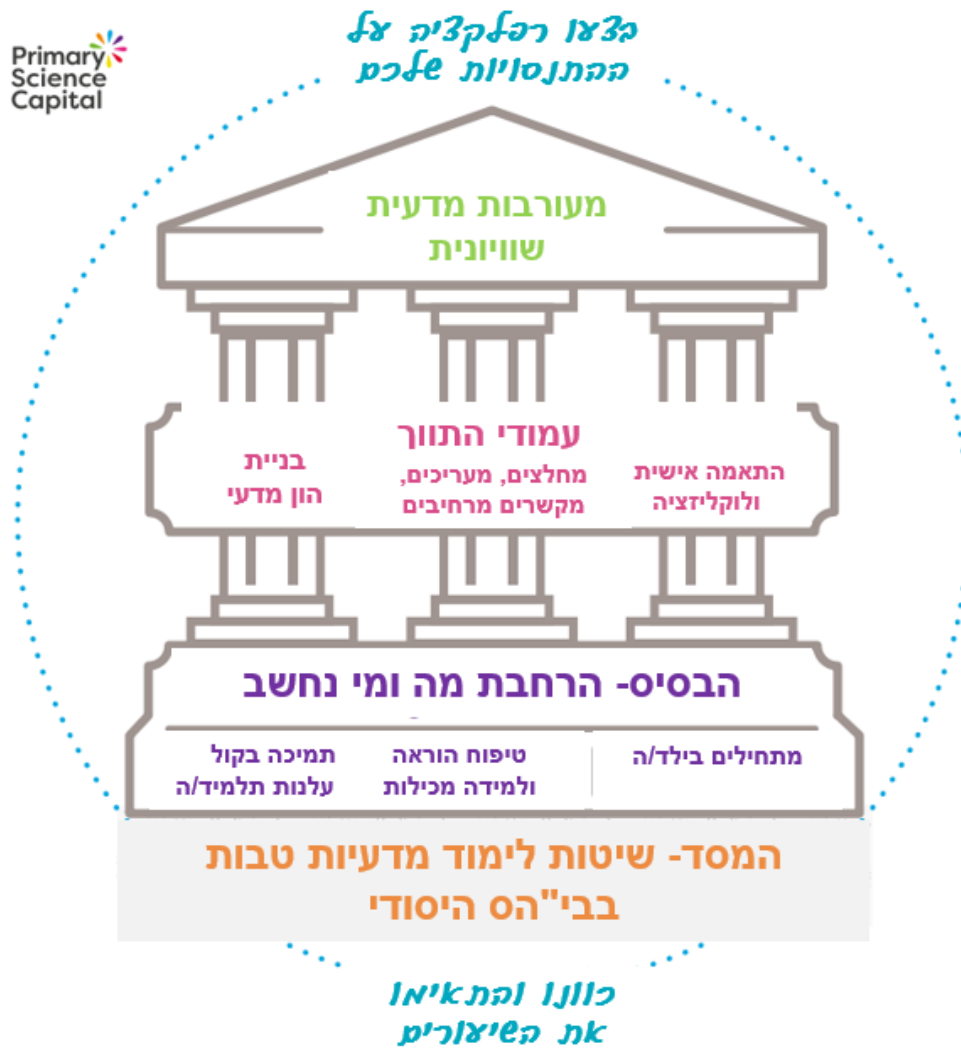
עמודים 45 עד 49: הערך של יישום הגישה בכל רחבי בית הספר, כולל הצעות מעשיות להתחלת יישום הגישה.

עמודים 55 עד 94: משאבים נוספים, כולל דוגמאות למערכי שיעור מותאמים, לתמיכה בתרגול הוראת ההון המדעי בבתי ספר יסודיים.



## מודל PSCTA

PSCTA מבוסס על גישה רפלקטיבית הבנויה על הוראה טובה - יש למודל שלושה יסודות מרכזיים, המשמשים להרחבת מה ומי נחשב, ושלושה עמודי תווך של תרגול, המחזקים את הגישה.



"עצתי למורים אחרים: אל תתעלמו מחלק  
זה של המדריך. הוא חשוב ביותר! הוא  
עושה את ההבדל."

(מורה בכיתה ד', מידלנדס)



## 2. הבנת הרעיונות

### מדוע אנו זקוקים למדע בבית הספר היסודי במטרה להשיג צדק חברתי?

חינוך מדעי ממלא תפקיד חיוני בהכנת צעירים לעתיד. זה יכול לעזור להם להיות אזרחים פעילים וצרכנים ביקורתיים ויצרניים של מדע, ולאפשר להם לקבל החלטות מושכלות לגבי הבריאות והרווחה שלהם, ושל כדור הארץ.

נשים, אנשים ממעמד הפועלים וקבוצות מיעוט אתניות מסוימות סובלים מתת-ייצוג מתמשך בתחומי המדע, הטכנולוגיה, ההנדסה והמתמטיקה (STEM), בשל אי-שוויון חברתי, בתוך ומעבר לתחום המדעים בית הספר. חוסר גיוון זה מגביל הישגים והתפתחויות בקהילה המדעית, פוגע באוריינות מדעית ציבורית ויכול למנוע מצעירים להמשיך בקריירות STEM.

החינוך המדעי בבית הספר היסודי חשוב במיוחד. מחקרים הראו כי תפיסות המדע של אנשים צעירים מתגבשות לעתים קרובות לפני גיל 11, וילדים רבים חושבים כבר בבית הספר היסודי ש"המדע הוא לא בשבילי".<sup>2</sup> במדריך זה אנו מראים כיצד מורים השתמשו ב-PSCTA כדי לעזור לשנות דפוסים אלה, ולעזור ליותר ילדים לזהות מדע ולעסוק בו.

PSCTA מבוסס על רעיונות של שוויון וצדק חברתי – בבסיסו. הגישה מדברת על שינוי שיטות העבודה כדי לתמוך טוב יותר בילדים ולאתגר חוסר צדק, במקום לנסות לשנות את הילד.

### דוגמה

#### כשהון מדעי אינו מזוהה וזוכה להכרה

מלקולם אוהב כדורגל. הוא גם אוהב ללמוד על מכוניות מאביו שהוא מכונאי. הוא אומר שהוא לא פגש אף אחד מדעי ולא מרגיש שהמדע הוא בשבילו.

כליפה להוטה ללמוד על מדע, אבל מעט מאוד מהמדענים שהיא שומעת עליהם בבית הספר הם שחורים או נשים.

סמואל לא חושב שהוא טוב במדע. הילדים האחרים בכיתה שלו יסכימו. סמואל מעדיף לעבוד בשקט ולא אוהב לנדב תשובות, אף שלעתים קרובות הוא יודע את התשובה הנכונה.

דוגמה 1: ילדים שההון המדעי שלהם אינו זוכה כיום להכרה

## שוויון, הוגנות, צדק חברתי – מה ההבדל?

### שוויון (Equality)

שוויון פירושו להתייחס לכולם באופן שווה. אבל לא כולם מתחילים מאותה נקודת התחלה, לא לכולם יש גישה לאותם משאבים ולא כולם חווים את אותם אילוצים.



במילים אחרות, התייחסות שווה לכולם עלולה דווקא להחריף את הפערים החברתיים.

### הוגנות (Equity)

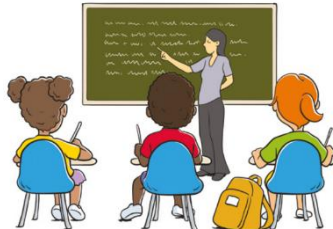
דוגלים בשוויון ומתייחסים לאנשים אחרת, בהתאם לצורך. לדוגמה, גישה הוגנת פירושה מתן יותר זמן ומשאבים לאלה הזקוקים לכך ביותר.



### צדק חברתי (Social Justice)

צדק חברתי לוקח את הדברים צעד אחד קדימה, ומבקש לפרק ולהסיר מערכות ותהליכים שיוצרים ומשמרים אי-שוויון.

מבחינה זו, אימוץ דפוס חשיבה של צדק חברתי פירושו שמורים מקדמים סוגיות של כוח וצדק בתוך פרקטיקת ההוראה שלהם, והופכים את הוראת המדעים שלהם למכילה יותר.



"הרגשתי לחוצה מהחשש שאתייחס לילדים בכיתה שלי בדרכים שונות, במקום לתת לכולם בדיוק את אותן הזדמנויות וחוויות. בראש שלי, משמעות המושג הכלה הייתה תמיד לוודא שאף ילד לא נשאר בחוץ, ולא שום דבר מעבר לזה.

התפיסה הזאת התחילה להשתנות אט אט, אחרי ששמעתי על שיעורים מוצלחים שהעבירו המורים האחרים שהשתמשו בגישה הזאת. שיעור אחד כזה כלל בחירה להתמקד בכמה ילדים בכיתה – אלה שהיו הכי פחות מעורבים ובדרך כלל לא הרגישו שיש להם הרבה מה לתרום. זה היה שינוי זעיר, אבל הייתה לו השפעה גדולה!

זה הוביל אותי לחשוב על הכיתה שלי. יש המון ילדים בכיתה שלי שהוריהם מעניקים להם שפע של חוויות מדעיות עשירות. אני רואה עכשיו, שהילדים האלה לעתים קרובות שולטים בשיעורים שלי כי כבר יש להם ידע וניסיון בנושא. לעומת זאת, ילדים אחרים זקוקים לתמיכה רבה יותר. המטרה שלי עכשיו היא לעבוד על דרכים "ליישר את הקו", כך שכל הילדים יוכלו לחלוק את החוויות שלהם ולהיות בטוחים בעצמם מספיק כדי לעשות זאת".

(מורה בכיתה ג', מידלנדס)

כדי לחשוב על הדרכים שבהן שיטות ההוראה שלכם משתמשות ברעיונות אלה של הוגנות וצדק חברתי, אנא השתמשו במצפן ההוגנות שבנספח א'. מצפן ההוגנות הוא כלי שעובד ביחד עם PSCTA כדי לעזור למורים לאמץ גישה שוויונית וצודקת חברתית להוראה. הוא גם מספק דרך לתעד ולעקוב אחר ההתקדמות.

## מה הון מדעי?

הרעיון של הון מדעי מספק דרך להבין ולארגן את כל המשאבים הקשורים למדע שיש לאדם. ובהשאלה: "תיק" ההון המדעי שלכם מכיל את כל תחומי העניין, הידע, היחסים וההתנהגויות שלכם הקשורים למדע. ניתן לחלק את תכולת תיק ההון המדעי הזה לארבעה "כיסים", הכוללים:

- מה שאתם יודעים על מדע (למשל הידע המדעי שלכם, האוריינות וההבנה);
  - מה דעתכם על מדע (עמדותיכם ונטיותיכם הקשורות למדע);
  - אילו פעילויות הקשורות למדע אתם עושים בזמנכם הפנוי (למשל קריאה על מדע, ביקור במקומות הקשורים למדע); וכן
  - את מי אתם מכירים (למשל בני משפחה עם הכשרה מדעית; אנשים שמדברים איתכם על נושאים הקשורים למדע ואנשים אחרים משמעותיים המעודדים אתכם לעסוק ו / או להמשיך לעסוק במדע).
- ההון המדעי אינו קבוע – ערכו והפוטנציאל שלו הינם תלויי הקשר. כפי שמודגם בדוגמה 1 (ראה עמוד 9), לילדים עשויים להיות מגוון תחומי עניין, מיומנויות וחוויות הקשורים למדע שיכולים להיעלם ולא למצוא ביטוי בכיתה. מדע בבית הספר יכול גם לבנות את ההון המדעי של צעירים בדרכים שונות. מחקרים מצאו שככל שההון המדעי של הילד מפותח ומוערך יותר, כך גדל הסיכוי (סטטיסטית) שהוא יזדהה עם המדע ויראה את המדע כ"בשבילי"<sup>3</sup>.
- PSCTA משתמש במושג זה כדי לנוע לעבר הוגנות במעורבות של תלמידים. השפעת הגישה גדולה עוד יותר כאשר היא מאמצת על פני כל בית הספר. השימוש בגישה זו מביא לשינויים לא רק במה שקורה בכיתות של מורים בודדים, אלא גם בתרבות הבית-ספרית הרחבה יותר.

סקר (והוראות שימוש) למדידת הון מדעי של ילדי שלב מפתח 1 (KS1) ושלב מפתח 2 (KS2) ניתן למצוא בנספח ב'. כלים אלה נועדו לסייע במעקב אחר שינויים לאורך תקופה ארוכה למדי (למשל שנה אקדמית שלמה או מחציתה) במקום לאחר שיעורים בודדים!

## הון מדעי

מי	מה	כיצד	מה
שאתם	שאתם	אתם	שאתם
מכירים	עושים	חושבים	יודעים
		גישות	



Image © 2015 Cognitive



## כיצד PSCTA עוזר ללומדים?

PSCTA מסייע למורים לתמוך במעורבות של ילדים בנושאים מדעיים. הגישה מסייעת לבנות:

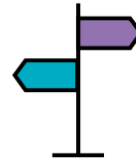
**זהות מדעית** – התחושה העצמית של הילד כשייך למדע. משמעות הדבר היא להיות מישהו שעסוק במדע ואכפת לו ממנו, ושאחרים מכירים בו ככזה. על ידי עיסוק בשיטות הוראה ולמידה החוקרות ומאתגרות אי-שוויון חברתי, מגוון גדול יותר של ילדים יכול לפתח זהות מדעית.



**פעילות (Student Agency) ביקורתית במדע** – היכולת להשתמש בידע, מיומנויות ושיטות מדעיות כדי לנקוט פעולה בנושאים החשובים לחיך. בעזרת שהות מדעית קריטית ביקורתית יותר, ילדים וצעירים יכולים לפתח ולהשמיע את קולם, ולהשתתף באופן פעיל בחברה דמוקרטית ואזרחית.



**מסלול קשור-מדע** – היכולת לראות את עתידו של אדם כקשור למדע, בין אם באמצעות השתתפות במדע פורמלי (למשל, השגת כישורים מדעיים ו / או שאיפה לקריירה מדעית), או באופן פחות פורמלי (למשל, עיסוק בתחומים הקשורים למדע, מועדוני מדע ופעילויות מחוץ לבית הספר).



סיוע לילדים לזהות מדע ולעסוק בו, והענקת ביטחון ויכולת לעסוק באופן ביקורתי בתוכן מדעי, יאפשרו להם למטב את פעילותם במהלך חייהם. זה כולל להיות צרכנים ביקורתיים של סיפורים מדעיים בחדשות, קבלת החלטות לגבי הרווחה הפיזית והנפשית של עצמם ושל אחרים, וכן אכפתיות לגבי מצב כדור הארץ.

### הסיפור של דילן

דילן, תלמיד כיתה ג', כמעט אף פעם לא השתתף בשיעורי מדעים. המורה שלו ידעה שהוא חסר ביטחון עצמי ושהוא מתבייש לתרום לשיעורים. כשהמורה החלה להשתמש ב-PSCTA, היא קיוותה שגישה זו תעזור לדילן לרכוש ביטחון במדע ותעודד אותו להשתתף.

המורה החליטה לעשות מאמץ מיוחד להבין את צרכיו של דילן. היא שמה לב שבהפסקות, דילן מבלה לעתים קרובות בהשקיית הצמחים בגינת בית הספר. במהלך שיעור על צמחים, היא החליטה לשאול את דילן על הצמחים שהוא אוהב במיוחד. למרות שהיה ביישן בהתחלה, עד מהרה החל לתאר פרחים שאהב בגינת סבתו. הוא גם ציין שהוא עוזר לסבתו בהשקיית הצמחים ובניכוש עשבים שוטים. המורה החליטה להשתמש במומחיות הגינון של דילן כמוקד לדיונים עתידיים.

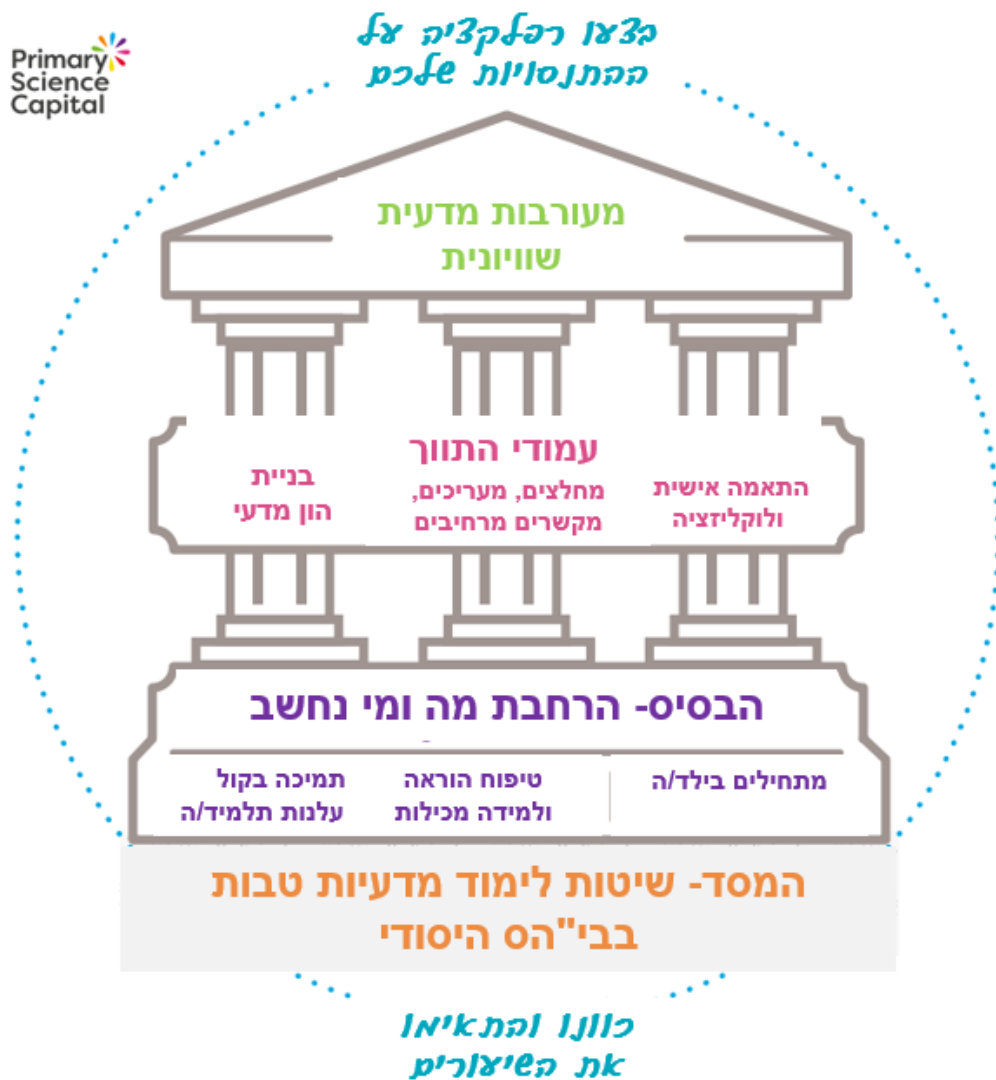
היא שמה לב שתלמידים אחרים בכיתה שלה היו מופתעים ומבולבלים מההבלטה הפתאומית של קולו של דילן בכיתה. אבל עד מהרה הם העריכו אותו כמישהו שיש לו משהו בעל ערך לחלוק. הביטחון העצמי החדש של דילן התרחב גם לשיעורים אחרים. המורה שלו הבחינה בשינוי ניכר במעורבותו של דילן בכל הנושאים.

בשל אילוצי לוח זמנים, דילן נשלף לעתים קרובות משיעורי המדעים כדי להשתתף בשיעורי תמיכה נוספים, אך עד מהרה הוא החל להתלונן – הוא לא רצה להחמיץ את שיעורי המדעים!  
דוגמה 2: הון מדעי בפעולה – שימוש ב-PSCTA



## 3. מודל PSCTA

- PSCTA הוא תרגול מחשבתי רפלקטיבי שניתן להשתמש בו בכל תוכנית לימודים.
  - מורים משתמשים במודל כדי לחשוב ולהתאים את ההוראה שלהם, למושגי הליבה של PSCTA.
- המודל בנוי על בסיס של הוראת מדעים טובה בבית הספר היסודי. הבסיס המהותי שלו הוא הרחבת מה שאנו מעריכים בהוראת המדעים ובלמידה בדרכים שוויוניות ומשתפות יותר. שלושת עמודי התווך של המודל מספקים טכניקות שיסייעו לתמוך במעורבות מדעית שוויונית. PSCTA דוחף מורים ובתי ספר



למחזורים של מחשבה מקצועית, דבר שמניע תיקונים המשפרים את הביצועים.

איור 1: מודל PSCTA



## המסד: הוראה טובה של מדעים בבית הספר היסודי

מודל ה-PSCTA בנוי על מסד של הוראה איכותית בבית הספר היסודי (הכוללת שיטות לימוד טובות של מדע). הוא מתבסס על בסיס הראיות הנרחב הקיים ועל ספרות מחקרית לגבי שיטות הוראה יעילות בבית הספר היסודי, הכוללות הוראה באמצעות משחק וחקר רעיונות וחומרים חדשים, וכן עידוד התלמידים לבחון את רעיונותיהם, לתכנן ניסויים וללמוד מהתוצאות.

### משאבים מקוונים

משאבים שימושיים וחומרי קריאה למורים, מתאמי מדע ומנהלים:

Useful resources and reading materials for teachers, science co-ordinators and governors:

<https://pstt.org.uk/resources>

[www.ogdentrust.com/resources](http://www.ogdentrust.com/resources)

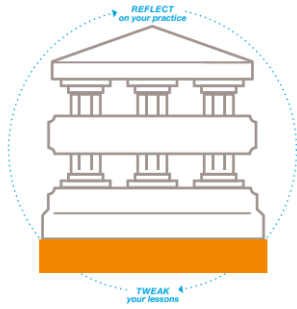
<https://www.stem.org.uk/resources/curated-collections/primary-0>

<https://seerih-innovations.org/science4families/>

<http://www.psqm.org.uk/psqm-resources>

<http://www.questionsforgovernors.co.uk/>

## יסודות חינוניים: הרחבת מה ומי נחשב



הבסיס המהותי, שעליו ניצב מודל ה-PSCTA, כרוך ב"הרחבת מה ומי נחשב" בהוראת המדעים ובלמידתם. זה חיוני כדי להבטיח שהמדע בבית הספר היסודי יהפוך להיות שוויוני ומשתף יותר.

ניתן להבין ולתרגל את המדע בדרכים רבות ושונות. עם זאת, מדע בבית הספר נלמד לעתים קרובות מנקודת מבט אחת צרה, שבה מה שנחשב מדע – ומי יכול להיות "מדע-י" – נוטה להיות נתפס באופן צר.

אנו ממליצים על שלוש דרכים עיקריות להרחיב את מה ומי נחשב במדע, על ידי:

- מתחילים עם הילד(ה)

- טיפוח הוראה ולמידה מכילות

- תמיכה בקולם ובפעלונותם של התלמידים

### מתחילים עם הילד(ה)

הדרך הראשונה להרחיב מה ומי נחשב בשיעורי מדעים היא "להתחיל עם הילד(ה)". פעילות בסיסית זו מחזקת את הערך של הוראה ולמידה הממוקדת בילדים, ומסייעת בהצבתם בחזית החשיבה והתכנון שלכם.

מורים, אמנם, שוקלים באופן אינטואיטיבי את צורכי תלמידיהם, אך הלחצים של הספק וכיסוי תוכן יכולים לפעמים להפריע להוראה הממוקדת בילדים. התמקדות באופן שבו ילדים חווים את תכני השיעור, במקום לחשוב בעיקר על התוכן שיש להעביר, יכולה להפוך את השיעורים למשמעותיים יותר עבור כל המעורבים. להתחיל עם הילד(ה) פירושו גם להכיר במפורש בתרומות הייחודיות שכל תלמיד או תלמידה יכולים לתרום לכיתה, ולשקול כיצד תוכלו להעריך ולטפל בהם באמצעות ההוראה.

על מנת לתכנן שיעורים ממוקדת מבטו של הילד, ייתכן שתצטרכו ללמוד יותר על צורכי התלמידים שלכם ועל תחומי העניין האישיים שלהם. זה עשוי לארוך זמן בהתחלה, אבל זו השקעה חשובה: בניית מערכת יחסים חיובית עם המדע בשלב מוקדם תעזור לילדים לעסוק במדע, להגיע להישגים ולהתמיד בזה ככל שהם מתבגרים.

**פיתוח אסטרטגיה חדשה: מתחילים עם הילד(ה)**

במהלך יום שלם בבית ספר יסודי, המורים חשבו ביחד על PSCTA. הם הרגישו שהאתוס של בית הספר שלהם, אמנם מעריך בדרך כלל הוראה ממוקדת ילדים, אך כשהם חושבים במפורש על שיעורי המדעים, הם בדרך כלל מתחילים גם את התכנון שלהם וגם כל שיעור כשבראש מעייניהם המטרה היא למידה, ולא דווקא הילדים.

המורים החליטו שאף שהלמידה תמשיך להיות מטרתו של כל שיעור, הם לא רוצים שזו תהיה העדשה שדרכה הם מתכננים ומתחילים את השיעורים. במקום זאת, הם החליטו להתחיל לתכנן כל שיעור בשאלה 'איך הנושא הזה מתחבר לילדים בכיתה שלי?'. הם הסכימו שהתלמידים לא יכתבו יותר את מטרת הלמידה כמשימה הראשונה בכל שיעור. במקום זאת, המורים יתחילו כל נושא בחקירת הקשרים עם הזהויות, החיים, תחומי העניין והחוויות של הילדים בכיתה.

דוגמה 3: להתחיל עם הילד(ה)



**תמונת מצב משיעור במדעים: הקשבה לתלמיד(ה)**

מחנכת כיתה ד' החליטה לכלול "משימה מקדימה" כנקודת כניסה לכל נושא חדש, כדי לאפשר לתלמידים ליצור קשרים בין החוויות שלהם לבין הנושא החדש. לדוגמה, לפני התחלת השיעור שנושא צלילים, היא קבעה את המשימה המקדימה הבאה: "בדרככם הביתה אחר הצהריים, שימו לב לכל הצלילים השונים שאתם שומעים. רשמו את הצלילים האלה והביאו אותם מחר לכיתה כדי לחלוק אותם עם כולם." את השיעור הבא פתחה המורה בדוגמאות של התלמידים והשתמשה בהם כדי לנווט את השיעור. הילדים הבחינו בכל מיני צלילים שונים, כולל צופרים של מכוניות, אמבולנסים, אנשים מדברים בשפות שונות, מוזיקה מתנגנת במכוניות, ציוץ ציפורים ונביחות כלבים. המורה רשמה את הדוגמאות על הלוח ושאלה את התלמידים אם הם יכולים לחשוב על הדמיון והשוני ביניהם. הכיתה העלתה רעיונות יצירתיים – חלק מהילדים דיברו על עוצמת הצלילים, אחרים תיארו צלילים כנחמדים או לא נעימים וכן הלאה. פעילות זו העסיקה במיוחד נערה אחת שרק לעתים רחוקות דיברה. היא התקשתה בלמידה, ולעתים קרובות השתמשה באוזניות מבטלות רעשים בכיתה כשהעניינים נעשו רועשים מדי. הנערה הרימה את ידה וסיפרה לכיתה על כך שקולות חזקים מפריעים לה, במיוחד כשאנשים רבים מדברים בבת אחת, והסבירה כיצד רעשי תנועה לעתים קרובות גורמים לה אי-נוחות. המורה לא צפתה את הדרכים המעניינות שבהן התפתח השיעור ושמחה על כך שהילדה הספציפית הזו הייתה כל כך מעורבת ומוכנה לחלוק את חוויותיה עם צלילים.

דוגמה 4: שימוש בחוויות של ילדים כדי לנווט את השיעור

"כמורה בכיתות נמוכות, אני שמחה מאוד לראות את הגישה הזו. אני מרגישה שבעוד שהגישה המובלת על ידי ילדים, אכן חזקה בשנים הראשונות, היא נעלמת אט אט ככל שהילדים עוברים לשלב מפתח 2. אני גאה מאוד להיות מעורבת בפרויקט ולתמוך בו, כי אני משתוקקת להמשיך להתמקד בילדים בשנותיהם הראשונות בבית הספר."

(מורה לכיתות נמוכות, החוף הדרומי)

## אימוץ גישה מכילה בהוראה ולמידה

מרכיב מרכזי נוסף באימוץ התפיסה של מה ומה נחשב כרוך בטיפוח גישה של הוראה ולמידה מכילה. שפע של מחקרים מראה כי מורים ותוכניות לימודים משתמשים לעתים קרובות בדוגמאות המשקפות את נקודות המבט, האינטרסים, הידע, החוויות, ההיסטוריה והתרומות של קבוצות חברתיות פריווילגיות, כגון לבנים, מערביים, בני מעמד הביניים, בעלי יכולת גופנית. זה יכול להוביל לכך שיהיו ילדים שירגישו שהמדע ממדר אותם. משמעות הדבר היא גם שהוראת המדעים ולמידת המדעים הן חלקיות והן אינן משקפות או מפיקות תועלת מנקודות מבט עשירות ומגוונות.

על ידי טיפוח הוראה ולמידה מכילות, מורים מבקשים להעריך את החוויות והייצוגים הרבים והמגוונים אשר ילדים, ובמיוחד אלה המגיעים מרקעים מגוונים, מביאים איתם למדע. בדרך זו, המסע המדעי של הילד מעוגן בתוך חייו וחוויותיו שלו, במקום להיראות כמשהו זר. זה חשוב מכיוון שהתעלמות מאי-השוויון בכיתה, ו/או התייחסות לכל הילדים כאילו הם אותו הדבר, מובילים רק להחמרת אי השוויון.

תרגול הוראה ולמידה מכילות כרוך בהענקת תוספת משאבים ותמיכה לילדים הזקוקים לכך ביותר, תוך הכרה בכך שאי שוויון חברתי מייצר דפוסים שונים של זכויות יתר וקיפוח בקרב תלמידים. המורים יכולים גם לשים לב בעת תכנון השיעורים ולוודא שהפעילויות בשיעור אינן מניחות הנחות מסוימות (למשל, התייחסות למשאבים ולחוויות של ילדים בעלי יתרון כ"סרגל השוואה") ולהבטיח שהתמיכה המוענקת תאפשר לכל הצעירים להשתתף באופן שווה בפעילות.

"ג'יידון מתקשה להיות בבית הספר. חייו הפרטיים קשים, ולאחרונה הוא נמסר לשירותי אומנה. גיליתי שהוא קיבל ערכת תופים מהוריו המאמצים, אז כשהיה לנו שיעור על סאונד החלטתי לבסס את השיעור על תופים.

עשינו ניסוי סאונד בחוץ, שבו הוא ניגן בתוף וילדים התרחקו כדי לראות איך הצליל נחלש עם המרחק. הראיתי גם סוגים שונים של תופים וביקשתי מג'יידון – בתפקידו כ'המומחה' לתופים – להסביר איך כולם נשמעים.

הוא היה כל כך מעורב! הוא נהנה מאוד להיות במרכז העניינים בשיעור ולהיתפס כמומחה. אינני חושב שלפני שהתחלתי להשתמש בגישה הזו, היה עולה בדעתי לכלול את התופים של ג'יידון בשיעורים שלי – אבל הייתה לזה השפעה עצומה גם עליו וגם על כל הכיתה!"

(מורה בבי"ס יסודי)

טיפול שיטות עבודה מכילות כרוך בחשיבה רגישה על החוויות שתבקשו מהילדים לחלוק בכיתה, ועל משאבים שעשויים להידרש כדי לאפשר לכל התלמידים להשתתף בפעילויות אלה. למשל, האם לכל הילדים יש גישה למדפסות, נייר וחומרי יצירה בבית? אם לא, כיצד ניתן לטפל באי שוויון זה? מסגור שיעור סביב חוויה יומיומית (ראה דוגמה 4, הבוחנת את הצלילים שילדים שומעים בדרכם לבית הספר), חוויה כיתתית משותפת (למשל יום ספורט בבית הספר, או סיור) או איזשהו הקשר מקומי (למשל חנות או פארק ליד בית הספר) יכולים גם הם לעזור כדי לוודא שהתלמידים משתתפים בלמידה על בסיס הוגן יותר.

ייתכן שגם יהיה מועיל לתכנן שיעור על ידי התמקדות ספציפית בנקודת מבט של ילד(ה) בכיתה שהם בני קהילה מודרת או הסובלת מתת ייצוג, ו / או ילדים שאינם משתתפים לעתים קרובות באופן פעיל בכיתה (ראה דוגמה 2). הסתכלות על השיעור מנקודת מבטם של ילדים כאלה יכולה לעזור לחשוף את הדרכים המורכבות והעדינות שבהן ניתן למסגר את השיעור בצורה מכילה יותר, וזה יכול לעזור לזהות דרכים קונקרטיות להפוך את הלמידה למכילה ומייצגת יותר, ולהבטיח שהיא מכירה בילדים וקהילות שונות ומעריכה אותם.

## נסו זאת

### תרגיל להגברת המעורבות

התמקדו בילד(ה) (או ילדים) שהם מקהילות מודרות או לא היו מיוצגות כראוי ו/או שנראה שבאופן קבוע המדע אינו עוסק בהם. חשבו על השאלות הבאות:

- כיצד אוכל להבטיח שנושא זה יהיה קשור לילד זה? כיצד ומדוע נושא זה עשוי להדהד בתוכם ולהיות חשוב להם?
- כיצד אוכל לקשר את הנושא לניסיון הקודם של הילד, או להקשר התרבותי שלו?
- אילו סוגי פעילות (מטלה מעשית, ציור, הצגה, שירה וכו') עשויים לספק לילד הזדמנות להפגין את כישוריו והידע שלו?
- איך השיעור יכול להעריך את תחומי העניין, היכולות, ההבנה והידע של הילד הזה, ולהתמקד במה שיש לו, ולא במה שאין לו?

תרגיל 1: טכניקות לטיפול הוראה ולמידה מכילות

**תמונת מצב משיעור מדע: נקיטת צעדים כדי להיות מכילים יותר**

המורה של שיעור על חומרים בכיתה ד' החליט לחקור כיצד נעליים שונות (העשויות מחומרים שונים) יכולות לשמש למטרות שונות. הוא הרגיש שדוגמה זו עשויה להתחבר לחייהם ולתחומי העניין של ילדים רבים, אך הוא גם היה מודע היטב לכך שיש תלמידים בכיתתו שאינם יכולים להרשות לעצמם נעליים רבות או למטרות מיוחדות (כגון בלט, ספורט). הוא הבין שילד שאולי אין בבעלותו מגוון נעליים עלול להרגיש מנוכר במהלך השיעור, אם האחרים יתארו בעלות על נעליים שונות ויקרות.

אי לכך, במקום למקד את הדיון בנעליים שיש לילדים, הוא החליט להתמקד בסוגים שונים של נעליים שהתלמידים עשויים לדעת עליהן. ילדים שיתפּו את הידע שלהם על פעילויות, חוויות ומרחבים מחייהם, ולאחר מכן חשבו אילו סוגים של נעליים עשויות להידרש (למשל ספורט, ריקוד, גינון, בית הספר, מזג אוויר חם, מזג אוויר רטוב, בתוך הבית). במקום להדגיש אילו סוגי נעליים ילדים עשויים להחזיק בבעלותם (או לא), הדיון התמקד בפעילויות השונות שניתן להשתמש בהן בנעליים שונות (תוך שמירה על התאמה אישית). לדוגמה, ילד אחד תיאר כיצד סבתו סרגה מגפוני צמר עבור אחיו שזה עתה נולד, מכיוון שהתינוק עדיין לא היה זקוק לנעליים יציבות להליכה!

דוגמה 5: טיפוח הוראה ולמידה מכילות על ידי התמקדות בחוויות התלמידים

"בתקופת הסגר – כשהילדים למדו בבית – קיבלתי הזדמנות ייחודית להקשיב לתלמידים ולעודד אותם לתחושת בעלות על לימודי המדעים. במהלך שיעור על מקורות אור, התלמידים החלו לדבר על האורות השונים בבתיהם. עודדתי אותם לעשות סרטונים שמראים את מקור האורות האלה.

סרטון אחד היה מסקרן במיוחד – תלמיד השתמש בחתיכות בד צבעוניות כדי לכסות את מנורת החדר שלו, שבתורה שינתה את צבעי התאורה בחדר! החלטתי לשתף את כל הילדים בסרטון הזה, והם מאוד התרגשו מזה. אחד התלמידים הציע להם להשתמש בשיטות אלה להצגות תיאטרון – רעיון שהתקבל בהתרגשות. ביקשתי מהתלמידים לשלוח לי סרטונים שלהם שבהם יש אפקטים של תאורה תוך כדי הופעה (קטעי תיאטרון, פזמונים, שירים, מערכונים וכו'). הילדים היו רגילים ליצור סרטונים ברשתות החברתיות, שהם נהנו לצפות בהם ולצלם, אז האתגר הזה הלהיב אותם!

התלמידים החליטו שברגע שהם יחזרו להוראה פנים אל פנים, הם יביימו ביחד הצגה קטנה תוך שימוש בכל מגוון שיטות התאורה!"

(מורה כיתה ג', מידלנדס)

## תמיכה בקולם ובפעלנות של התלמידים

רכיב מפתח שלישי של הרחבת מה ומי נחשב, לוקח את הגישה צעד אחד קדימה על ידי עידוד התלמידים להשמיע דעה לגבי האופן שבו השיעורים מתוכננים ונלמדים. מלבד הקשבה לילדים, תרגול זה נותן למורים הזדמנות לתמוך בתלמידים בקבלת החלטות פעילות לגבי הלמידה שלהם.

גם פעלנות תלמידים מתייחסת למצב שבו הילדים מסוגלים להשתמש בידע שלהם וללמוד לנקוט פעולה מושכלת בחייהם. הלמידה המדעית גולשת אל מעבר לבית הספר ומשפיעה על חייהם לאחר הלימודים. קולם של התלמידים ופעלנותם עוזרים להם להשתתף כלומדים פעילים ודמוקרטיים, וליטול אחריות על הלמידה שלהם.

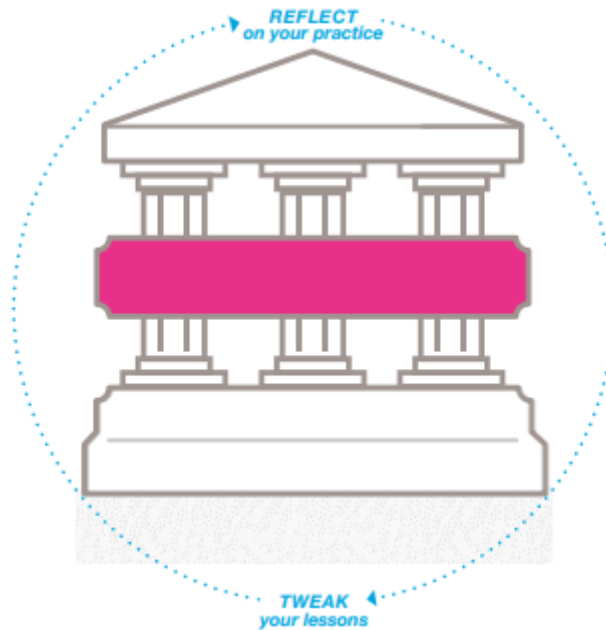
### דוגמה

עידוד תלמידים להוביל: הכוונת החלטות באמצעות קול התלמיד מורה בכיתה ה' הייתה מודעת לכך שלא משנה כמה ניסתה לערב תלמידים בהוראה, היא תמיד נטתה לקבל את כל ההחלטות בהקשר של איך ומה ללמד. היא רצתה לשנות את זה. בתחילת השנה היא הפכה את לוח המודעות המדעי לתחום – שנקרא "החיים שלי, המדע שלי" – שבו התלמידים יכולים לשתף כל סיפור מדעי מחייהם. התלמידים היו חופשיים להגיש סיפורים, שירים, תמונות או דוגמאות מחייהם שהיו כרוכים בהשתתפות ב"מדע". התלמידים יכלו לעשות זאת כיחידים או במסגרת קבוצה. היא גם נתנה להם זמן להתייחס בכל שבועיים זה לעבודתו של זה על הלוח.

בתחילה, המורה חששה שהתלמידים עלולים להסיק מסקנות מדעיות שגויות או לכלול תכנים לא רלוונטיים. בסמסטר הראשון, ילדים שאלו אותה המון שאלות: "איזה סוג של סיפור אני צריכה לכתוב?"; "אני יכול לכתוב על מה שאמא שלי בישלה אתמול?"; "אני יכול לדבר על הכלב שלי?" היא עודדה אותם לכתוב מה שהם רוצים, כל עוד הם קישרו את זה ל"נושא מדעי". לאט לאט, הלוח התחיל להתמלא והיא ראתה שסיפורי המדע נעשים יותר ויותר יצירתיים. סיפור אהוב הגיע מקרלה, שצילמה תמונות המשוות את שיני הכלב שלה לשלה. התלמידים באופן טבעי החלו לדבר זה עם זה על הסיפורים שלהם וחלק מהסיפורים קיבלו תשומת לב רבה.

המורה שאלה את התלמידים מה הם היו רוצים לעשות עם כל הסיפורים שאספו. הצעות רבות הועלו והוחלט באופן קולקטיבי כי שלושת הסיפורים הראשונים (לפי הצבעת התלמידים) יוצגו בכינוס בית ספרי. התלמידים גם בחרו כמה סיפורים שהם רצו לחקור יותר ביחד בכיתה. לדוגמה, מאחר שילדים נהנו מהסיפור המדעי על שיני הכלב של קרלה, הם רצו לחקור זאת יותר. הם שאלו שאלות רבות: האם יש להם חיות מחמד? איזה סוג שיניים יש להם? מה לגבי ציפורים? זה הוביל לדיון נוסף על בעלי חיים ובתי הגידול שלהם – הכל בזכות הסיפור של הכלבה של קרלה!  
דוגמה 6: קידום קולו ופעלנותו של הילד





## שלושת עמודי התווך

שלושת עמודי התווך של PSCTA בנויים על בסיס הרחבת מהומי נחשב ועל מסד של הוראה איכותית של מדעים בבית הספר היסודי. שלושת עמודי התווך מספקים שיטות המאפשרות למורים ליישם את הגישה: התאמה אישית ולוקליזציה; לחלץ, להעריך, לקשר ולהרחיב; ובנייה של הון מדעי.

## התאמה אישית ולוקליזציה

התאמה אישית ולוקליזציה נועדו להפוך את המדע לרלוונטי לחיי היומיום של הילדים בכיתה. גישה זו חורגת אל מעבר להקשר המדעי – המפתח הוא לעזור לילדים למצוא רלוונטיות אישית ומשמעות במדע.

עמוד התווך של ההתאמה האישית והלוקליזציה מתמקד בחיבור ילדים למדע, כך שהם יכולים לראות כיצד הוא עשוי להיות קשור לתחומי העניין, הזהויות, העמדות והחוויות שלהם, הן כיחידים והן כחברי קהילה. זה עוזר למורים ולתלמידים להכיר בכך שילדים יש חוויות, רעיונות וידע רחב יותר שזוכים להערכה והם בעלי ערך במדע, אשר בתורו תומך במעורבות שוויונית.

"ילד שלימדתי בכיתה ד', היה תמיד מנותק – סירב לקחת חלק בשיעורים. במקום להתייחס לזה כאל בעיה של ניהול התנהגות, ניהלתי איתו כמה שיחות גישוש וניסיתי להבין יותר מהם תחומי העניין שלו ואת חייו. מהר מאוד גיליתי שלדוד שלו יש סוכרת והוא ידע הרבה על ההגבלות התזונתיות שדודו היה צריך להקפיד עליהן. חשבתי מחדש על השיעור הקרוב על מערכת העיכול בבני אדם ואמרתי שאני רוצה להסתמך על המומחיות שלו כדי לעזור ללמד את השיעור. הילד הזה נכנס בהתרגשות לכיתה ביום שני שלאחר מכן, והביא איתו שפע של ידע".

(רכז מדע, לונדון)

## התבוננו מקרוב

### הקשריות (קונטקסטואליזציה) לעומת התאמה אישית ולוקליזציה

הקשריות - החשיבות של המחשת נושא מדעי באמצעות דוגמאות מהחיים האמיתיים הפכה למקובלת בהוראת המדעים.

לדוגמה, כדי להסביר את הרעיון של מגנטים, המורה מראה סרטון ביוטיוב של רכבת ריחוף מגנטי בסין. פעילות נצפית זו מדגימה הקשר.

התאמה אישית ולוקליזציה - אם ניקח את רעיון ההקשר צעד אחד קדימה, התאמה אישית ולוקליזציה מתמקדת בדוגמאות מהחיים האמיתיים שהן אישיות ומקומיות לילד.

לדוגמה, המורה שואל את התלמידים מתי וכיצד הם השתמשו במגנטים בחייהם. ילדים מציעים חוויות אישיות שלהם עם מגנטים, כגון מגנטים למקרר וחרוזים מגנטיים המשמשים להכנת תכשיטים ואביזרים. מבט מקרוב: כיצד התאמה אישית ולוקליזציה שונות מהתאמה הקשרית

## דוגמה

### תמונת מצב משיעור מדעים: פעילות מעשית מותאמת אישית

מורה כיתה ג' החליט שבשיעור הבא על תסיסה הוא ידבר על הכנת לחם. הוא ידע שלחם הוא משהו שכל הילדים מכירים, שכן בשכונת בית הספר היו מאפיות מקומיות רבות. המורה הביא לכיתה לחמים שונים מהמאפיות והסופרמרקט המקומיים. הוא הרגיש בטוח שהילדים יכירו את הסופרמרקט ואת המותגים המקומיים, ויהיו מוכנים להשתתף בדיון.

לאחר מכן התבקשו הילדים לבחור לחם שהם אוהבים מתוך הלחמים שהוא סיפק להם, ואז הם דיברו על המבנה הספוגי של הלחם כדרך להפנות את השיעור לכיוון תפקיד השמרים. השימוש בסופרמרקט סמוך הפך את הדיון ללוקאלי וילדים סיפרו איפה הוריהם עושים קניות. ילדים גם הציעו דוגמאות לתוכניות טלוויזיה כמו *Great British Bake Off*, שם הם ראו את תהליך האפייה בפעולה. מתן אפשרות לילדים לבחור ולטעום את הלחם הפך את השיעור לאישי עוד יותר. הדיון בלחם באופן כללי היה נקודת מוצא מקומית ואישית יותר מאשר להתחיל את השיעור בהסבר התהליך הכימי של התסיסה.

דוגמה 7: התאמה אישית ולוקליזציה בפעולה

"גישה זו הובילה אותי להיות מודע יותר לחסמים שעלולים להתעורר בשיעורי מדעים, ולאסטרטגיות להסרתם. לדוגמה, אם משימה דורשת מהילדים לדבר עם הוריהם, אבל אני יודע שחלק מההורים לא יהיו זמינים, אני מעודד את התלמידים לדבר עם מורים אחרים בבית הספר על נושאי המדע".

(מורה כיתה ב', מידלנדס)



## לחלץ, להעריך, לקשר ולהרחיב

מורים בדרך כלל שואלים ילדים שאלות כדי לאתר ידע והבנה קודמים שלהם בנושא. עם זאת, עמוד תווך זה מתמקד במפורש בסיוע למורים לחלץ ולהעריך את הידע והחוויית האישיים, המשפחתיים והתרבותיים של הילדים לפני שהם מחברים אותם לתוכנית הלימודים במדעים.

**חילוץ (Eliciting)** מתייחס להוצאת חוויות וידע אישיות, משפחתיות ו / או תרבותיות של הילדים בתוך הלמידה. החילוץ חייב להיות משמעותי וחייב להכיר בחייהם ובזהותם של התלמידים, מבלי להיות סטריאוטיפי או מלאכותי.

**הערכה** פירושה הכרה מפורשת והבנת הדרך שבה חוויות וידע אלה רלוונטיים ומעשירים ללמידה של כולם.

**קישור** הוא חיבור התרומות והחוויית של התלמידים להיבטים מתאימים של תוכנית הלימודים במדעים.

**הרחבה** היא מציאת דרכים שהן מעבר לשיעור – בתוך בית הספר, בקהילה או על פני נושאים שונים – במטרה לבנות את תרומתם של הילדים להוראה וללמידה בהקשרים רחבים יותר.

חילוץ, הערכה, קישור והרחבה מחזקים את התחושה שהרעיונות והחוויית של התלמידים תקפים בהקשר של מדע. זה עוזר להם להרגיש מסוגלים יותר לתרום ולהשתתף בנושא מדעי נתון, וזה מעשיר את הלמידה המדעית של כולם. בדרך זו, יותר ילדים מרגישים שהמדע יכול להיות בשבילם ולימוד המדע מתרחב והופך להיות מכיל יותר.

"שינוי אחד גדול שראיתי אצל הילדים הוא שהם גם שינו את הציפיות שלהם משיעורי המדעים. כשהתחלתי ליישם את הגישה, הם לא תמיד נידבו את המחשבות או השאלות שלהם בקלות. ברגע שהם הבינו שכך יראו שיעורי המדע בעתיד, השאלות והתשומות שלהם נעשו יותר ויותר מעניינים!"

(עוזר מורה ראשי ורכז מדעים, צפון מזרח)

### תרגיל שיעזור להתגבר על מכשולים בדרך לחילוץ

מורת כיתה ב' שאלה את הכיתה: "אנחנו לומדים היום על בתי גידול בחורש – מי היה ביער?" התלמידים שתקו והביטו זה בזה. אף אחד לא הרים את היד. המורה שאלה שוב, והוסיפה הנחיות (למשל: "אולי הייתם בטיול ביער עם המשפחה בסוף השבוע? או שהייתם באתר לשימור, כמו בית גדול עם יער בשטח? או אולי יצאתם ליער בטיול ליום אחד?") אבל אף אחד לא הגיב. מה הייתם עושים אילו הייתם המורה? להלן כמה טיפים שימושיים:

- בררו על בתי גידול ומקומות שהילדים חוו. עודדו את הילדים לחלוק את חוויותיהם, ולדון בקווי הדמיון והשוני שעשויים להיות בין בתי גידול בחורש.
  - נסו לזהות דוגמאות המעריכות ושואבות מניסיונם הקיים של הילדים. למשל, האם יש סיפורים שהילדים מכירים שמדברים על חורשות או יערות? כיצד הם מתוארים בסיפורים?
  - הראו סרטון של בית גידול מיוער, עודדו את הילדים לספר מה הם יכולים לראות ולשמוע, ובקשו מהם לדמין איך אולי אפשר לחוות ולהריח אותו.
  - זהו אזורים מיוערים בקרבת בית הספר. הציגו כמה תמונות או אפילו סרטון קצר שצילמתם שם. אם אפשרי, אולי תארגנו הליכה כיתתית קצרה לביקור ביער.
- תרגיל 2: שיטות להתמודדות עם אתגרים בחילוץ, במיוחד בקרב ילדים צעירים יותר

### תרגיל להרחבה מעבר לכיתה

במידת האפשר, תוכלו גם לנסות להרחיב את ההערכה והקישור של תחומי העניין והחוויות של הילדים ביחס לנושאים מדעיים. להלן כמה רעיונות למתחילים שתוכלו להתאים ולבנות עליהם:

- ילדים יכולים לפתח יומני "מדע ואני" משלהם, שבהם הם יכולים לכתוב/לצייר/להדביק תמונות של נושאים מדעיים ולהוסיף להם ביאורים עם תמונות או מילים כדי להראות קשרים עם חייהם, חוויותיהם ותחומי העניין שלהם. זה יכול להפוך למשאב עבור מורים לתמיכה בתכנון וכדי ללמוד על חיי התלמידים.
- עודדו את הילדים לדבר עם אנשים בבית על הקשר שלהם עם הנושא ולשתף את הכיתה בממצאיהם.
- בקשו משוב ישיר ותשומות מהורים – בין אם באופן אישי ובין אם באמצעות פלטפורמות מקוונות.

תרגיל 3: טכניקות להרחבת הערכה וקישור אל מעבר לשיעור

**תמונת מצב משיעור מדעים: התאמה אישית של חוויית הלמידה**

בזמן שלימדה את נושא מיון וסיווג בעלי החיים, רצתה מורה בכיתה ו' להציג את הרעיון המדעי של מיון וסיווג ויישומיו. במהלך ההכנות לשיעור, היא מצאה דרך להשתמש בקונדיטוריה כדי להמחיש את המושג, באמצעות סיווגים כגון 'שוקולדים/סוכריות' ותתי סיווגים כגון 'כהה/קרמל/אגוזים' ו'ריבה/מבושל/סוכריות על מקל'. המורה הרגישה שזו דוגמה קונטקסטואלית טובה לכיתה. מתוך מחשבה על PSCTA, היא החליטה להתאים את הדוגמה באופן אישי יותר בעזרת חילוץ והערכה של הממתקים האהובים על הילדים, כמו גם ממתקים שמשפחותיהם אהבות לאכול ולבשל בבית. כיתה ו' כללה ילדים מרקעים תרבותיים שונים והמורה הרגישה שזו תהיה הזדמנות להעריך ולחגוג את החוויות התרבותיות שלהם ואת הידע שלהם על סוגים רבים ושונים של ממתקים.

המורה פתחה את הדיון על סיווג בשאלה על חנויות ממתקים הודיות מקומיות ושאלה מה הילדים יודעים על הממתקים השונים הנמכרים שם. לאחר מכן התלמידים שיתפו דוגמאות של הממתקים האהובים עליהם שבושלו או נאכלו בתוך משפחותיהם וקהילותיהם. ילדים רבים הרימו מיד את ידיהם והחלו לציין סוגים שונים של ממתקים, כגון *kheer* ו *rasmalai, papanasi*. המורה התמקדה בגוליזאר, שאמרה שהממתק האהוב עליה הוא *חלווה*. גוליזאר סיפרה על הידע והאהבה שלה לחלווה. בדרך זו, המורה חילצה והעריכה באופן משמעותי את תרומתה של גוליזאר על ידי מתן הכרה וחשיבות למה שהיא אומרת ומשתפת. לאחר מכן קשרה המורה את תרומתה של גוליזאר לנושא הסיווג ושאלה אם היא מכירה סוגים שונים של *חלווה*. גוליזאר זיהתה סוגים רבים (למשל אדום/לבן, דביק/קשה) וחשפה שהאהוב עליה הוא האדום. המורה הכינה טבלת סיווג על הלוח תוך שימוש בדוגמה ובקטגוריות של גוליזאר. ככל שהשיעור המשיך ועבר לדון בסיווג של בעלי החיים, המורה המשיכה להתייחס כל הזמן לדוגמה של גוליזאר כדי לעזור לילדים להבין את הנושא.

דוגמה 8: חילוץ, הערכה וקישור משמעותיים של תרומות התלמידים

"הגישה הזו באמת הובילה אותי לחשוב על בידול ברמה הרבה יותר עמוקה. היא לימדה אותי להסתכל אל מעבר ל'משפטי פתיחה' ו'בנק שאלות', ולראות בבידול אמצעי להבנה והתמקדות בחוויות מותאמות אישית."

(מורה כיתה ו', לונדון)

## בניית הון מדעי

כדי לתמוך במעורבות של ילדים במדע, מורים יכולים לבנות את ההון המדעי של תלמידיהם על ידי הטמעת ארבעת תחומי ההון המדעי בתוך ולאורך כל השיעורים שלהם. הטבלה הבאה מפרטת את ארבעת המרכיבים העיקריים של ההון המדעי.

סוגי הון מדעי	רעיונות לבניית הון מדעי
<b>מה אתם יודעים</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• לעזור לילדים להבין מושגים מדעיים, רעיונות וכיצד המדע עובד.</li> <li>• להעריך ולבנות על הידע החווייתי והיומיומי של הילדים.</li> </ul>
<b>את מי אתם מכירים</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• לעזור לילדים לזהות את המגוון הרחב של מיומנויות מדעיות וידע שכבר קיים במשפחותיהם, בקהילות המקומיות ובבית הספר.</li> <li>• להכיר ולהעריך במפורש את כל המומחיות המדעית של הילדים ולעודד אותם לחשוב על עצמם וזה על זה כעל "מדע-יים".</li> <li>• לחבר ילדים עם אנשים המשתמשים במדע בעבודתם, אידיאלית, באמצעות אינטראקציות חוזרות ונשנות (וירטואליות או פנים אל פנים) עם אנשים שניתן להתחבר אליהם.</li> </ul>
<b>איך אתם חושבים</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• לפתח בילדים עמדות ונטיות הקשורות למדע, באמצעות הוראה יומיומית כדי לעזור להם לראות שהמדע נמצא בכל מקום ושהוא רלוונטי לחייהם ולעיתידם. לעזור בטיפוח הרעיון ששישורים מדעיים ניתנים להעברה והם שימושיים בתחומי חיים רבים – לא רק כדי להפוך למדען, מורה למדעים או רופא!</li> <li>• להרחיב את הרעיון שמגוון רחב של אנשים משתמשים במיומנויות מדעיות וביישומיהן בחיי היומיום במגוון דרכים. לכולם יש ידע מדעי ומומחיות, לא רק למדענים.</li> <li>• לדון ולעזור להרחיב את התפקיד שאנשים צעירים יכולים למלא בשימוש בידע ובמיומנויות המדעיות שלהם בחייהם, ולעזור למשפחותיהם, לקהילותיהם ולחברה הרחבה יותר.</li> </ul>
<b>מה אתם עושים</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• השתמשו בשיעורי בית ובעבודות כדי לעודד ילדים לעסוק בפעילויות הקשורות למדע מחוץ לבית הספר.</li> <li>• הציגו לתלמידים באופן קבוע מדיה רלוונטית ומתאימה הקשורה למדע (למשל טלוויזיה, משאבים מקוונים, ספרים, כתבי עת וכו').</li> <li>• אפשרו לילדים לקחת חלק ביוזמות מקומיות (וחינמיות, במידת האפשר) ללימוד מדעים</li> <li>• הזמינו את התלמידים לשתף את העשייה שלהם, הפעילות, התיקון, היצירה, או פעילויות ותחומי עניין אומנותיים שלהם. העריכו וקשרו את המומחיות, תחומי העניין, הידע והניסיון שלהם לתוכן השיעור, במידת האפשר.</li> </ul>

"תמיד אהבתי להתחיל כל שיעור מדעים בפעילות סיכום בשם 'מה שלמדתי', נוהג שעזר לי להרגשתי לתמוך בהמשכיות בין השיעורים. החלטתי לשנות את מוקד פעילות הסיכום של השיעור הקודם, מהתמקדות בידע התוכן המדעי להתמקדות בבניית הון מדעי. הסברתי לילדים שנקודת המוצא שלהם תהיה קצת שונה מעתה ואילך. כעת התלמידים צריכים לשאול את עצמם: "מתי השתמשתי לאחרונה במיומנות מדעית? מתי ראיתי מדע בטלוויזיה/באינטרנט? מתי השתמשתי לאחרונה במדע בביתי? מתי ראיתי מדע בחדשות?"

בסוף השיעור, אני גם מעודדת באופן פעיל את התלמידים לחשוב על שאלות כמו: "מה מתוך השיעור הזה אתם הולכים לחלוק עם האנשים בבית?" גרסה חדשה זו של פעילות סיכום של שיעורים, מבטיחה שהילד וחוויותיו האישיות בנושא יהפכו למוקד".

(מורה כיתה ו', החוף הדרומי)

## דוגמה

### שימוש בידע מקומי לבניית הון מדעי

כדי לעזור לילדים לבנות הון מדעי, יצר רכז מדע לוח קריירות עבור כל כיתה. הוא עשה מאמץ מיוחד להרחיק את הרעיון של קריירה מדעית ממקצועות עילית כמו רפואה והנדסה. לדוגמה, הטבלה כוללת פרופיל של רוקחת מקומית – אישה שחורה המתארת את הידע המדעי הדרוש לה לעבודתה. לאחר שילד אחד דיבר על ההתעניינות של אימו בצמחים, הכותרת כללה גם תמונה של האם והצמחים שלה במרפסת שלהם, מה שהעניק לתצלום את התואר 'בוטנאי מקומי'. בעשותו כן, הציב הרכז אנשים מקומיים המוכרים לילדים כמומחים בהיבטים של מדע.

דוגמה 9: בניית הון מדעי



## הערכת קשרים הדדיים במסגרת הגישה

השפעתו של PSCTA היא ניכרת ביותר כאשר הוא משולב בפועל בהוראה יומיומית מתמשכת לאורך זמן.

כוחה של הגישה נובע מהיותה מודל מקושר ורב-רכיבים. כתוצאה מכך, השפעתה עשויה להיות להיפגע במידה ניכרת, אם המורים בוחרים להתמקד רק ברכיב אחד של המודל, במקום ליישם את כל היבטיו במסגרת התרגול היומיומי.

לדוגמה, בעוד שזה יכול להיות בעל ערך לארח אנשי STEM, או לארגן טיול בית ספר לחוויה הקשורה ל-STEM, זה מועיל הרבה יותר, אם ילדים נחשפים מדי יום לעקרונות PSCTA, באמצעות שיעורים שמתחילים עם הילד; כאשר התוכן המדעי מותאם אישית ומותאם למקום; כשחוויותיהם של הילדים זוכות באופן קבוע להכרה, הערכה ובנייה עליהן; וקולותיהם ופעולותם זוכים לתמיכה ולעידוד.

"בכיתה שלי היה ילד אחד שמעולם לא השתתף בשיעורי המדעים שלי. דיברתי עם מורה עמית וניסיתי מרכיבים שונים של הגישה, אבל נראה היה ששום דבר לא עובד. אפילו אמרתי לעמיתי המורה, "אני לא חושב שזה מוביל לאנשהו. אני כל הזמן מנסה להשתמש בדברים שונים או לערב אותם בעניינים הקשורים לחייו, וזה פשוט לא עובד".

ואז, פתאום, בשיעור אחד הוא ממש השתלב פתאום. אני חושב שמה שעבד היה הצטברות של גורמים רבים – ראשית, מאמץ מתמשך, ושנית, העובדה שכל מרכיבי גישת ההון המדעי התחברו. עכשיו אני בטוח שלמרות שזה עשוי לקחת קצת זמן, זה חשוב!"

(מורה כיתה ב', דרום מערב)

**חקירת חיבורים הדדיים בתוך כל רכיבי PSCTA**

מורת כיתה ד' זיהתה שכמה מהילדים בכיתה מעוניינים להמשיך במדעים בעתיד, אך רובם ידעו מעט מאוד על קריירות הקשורות למדע.

עמוד התווך של PSCTA הנוגע לבניית הון מדעי, משך את תשומת ליבה, והיא הרגישה שהוא יכול לעזור לה לקדם את שאיפותיהם המדעיות של הילדים. בפרט, היא רצתה להרחיב את ההבנה של ילדים ולהראות להם לאן המדע יכול להוביל ולבדוק את מי הם מכירים שיש לו קריירה מדעית. כחלק מחוויית החשיפה לקריירה מדעית, היא החליטה להזמין מדען לבקר בכיתה. היא הזמינה פיזיקאי גרעין לבן, המזוהה עם גברים, לבוא לבית הספר ולחלוק את חוויותיו מלימודי המדע שלו בבית הספר ובאוניברסיטה, ומפיתוח הקריירה המדעית שלו. הילדים הוקסמו מהפיזיקאי הגרעיני, ושאלו שאלות רבות על חייו ועבודתו. מרוצה מהצלחת הביקור, היא תכננה ביקור לכל שלישי. היא הרגישה שזו דוגמה טובה לשימוש ב-PSCTA.

אז למה המורה צריכה להרחיב עוד יותר את התרגול?

בעוד ביקורים של דוברים חיצוניים, ואירועים מיוחדים, יכולים להוות חלק חשוב של PSCTA, הם לבדם אינם מייצגים יישום מוצלח של הגישה. לדוגמה, אף שהילדים נהנו מהביקור, פגשו כעת מדען מקצועי והבינו טוב יותר מה פיזיקאי גרעין עושה, זה לא הוביל אף אחד מהילדים להזדהות יותר עם המדע, וגם לא שינה את השקפותיו לגבי שיעורי המדע בבית הספר.

עמית של המורה הציע להשלים ולהעצים את ערך הביקורים על ידי בחינת כל שאר המרכיבים במודל. לדוגמה, כיצד גישת ההוראה שלה מבטיחה שכל תרומות הילדים מוערכות? האם היא בדקה אם התרגול רחב מספיק כדי להכיל את ההתנסויות וסוגי הידע המגוונים של כל הילדים? בדיקה זו היא מרכזית לזיהוי מי עשוי להיות מבקר מתאים. האם ייתכן שיש בכיתה סטריאוטיפים שליליים שניתן לטפל בהם באמצעות הביקור? האם הכיתה תרוויח מכך שתגיע לביקור, למשל, מדענית שחורה? במקום מדען מקצועי, מה דעתכם להזמין מישהו שמיישם ידע מדעי בתפקידו? האם זה יעזור להרחיב את מה שילדים רואים כמדע? ללא חשיבה על כל המרכיבים האחרים וזיהוי הצרכים של ילדים ספציפיים, התמקדות באלמנט אחד אינה יכולה לייצג יישום מוצלח של PSCTA.

דוגמה 10: חשיבות ההתייחסות לכל מרכיב של PSCTA

"זו הייתה ההתפתחות המקצועית הטובה ביותר שלי. בעשר שנות הוראה, אני חושב שזה הדבר היחיד שבאמת הוביל אותי להעריך את העבודה שלי".

(מורה כיתה ו', החוף הדרומי)

## 4. ההשפעה של PSCTA

במשך שנתיים (2019-2021), עבדו חוקרים מיוניברסיטי קולג' לונדון (UCL) וקינגס קולג' לונדון (KCL) עם מורים, כדי לאסוף נתונים שיעזרו להם להבין את השפעת PSCTA על תלמידים ומורים.

הנתונים נאספו באמצעות ראיונות עם מורים, סקרי מורים, סקרי תלמידים ותצפיות בכיתה. עבודה זו נעשתה בעיקר בין סתיו 2020 לקיץ 2021, תקופה שבמהלכה חוו בתי הספר אתגרים יוצאי דופן ותרגלו למידה מרחוק בשל מגפת הקורונה העולמית. כתוצאה מכך, יכולתם של המורים ליישם את הגישה וההזדמנויות לאסוף נתונים הוגבלו במידה ניכרת. למרות מספרם הקטן יחסית של הילדים, המורים ובתי הספר המעורבים, נמצאו ראיות איכותיות וכמותיות המצביעות על שינויים משמעותיים ויתרונות חיוביים של מודל ה-PSCTA בעבור ילדים ומורים – גם בנסיבות חסרות תקדים וקשות אלה.

### ההשפעה על התלמידים

**23%** עלייה במספר הילדים שמסכימים עם ההצהרה "המורה שלי קושרת בין מדע לחיים שלי".

**18%** עלייה במספר הילדים המדווחים שהם "מספרים למישהו בבית על מה שלמדתי במדעים" לפחות פעם בחודש.

**14%** עלייה במספר הילדים שמסכימים עם ההצהרה "לדעת הרבה על מדע יכול לעזור לך להשיג עבודה כשתהיה גדול".

**15%** ירידה במספר הילדים המדווחים כי אינם מסכימים עם האמירה "כשאגדל, ארצה להיות מדען".

למורי הכיתות המשתתפות היו נקודות פתיחה שונות – חלקם רשמו ציוני בסיס ראשוניים גבוהים בעוד שאחרים היו נמוכים משמעותית. ציוני בסיס גבוהים יותר נמצאו בקרב המורים שכבר השתתפו בשלב פיתוח הפרויקט הראשוני – מורים אלה יישמו את הגישה לפני ההתחלה הפורמלית של איסוף הנתונים בשנה השנייה של הפרויקט. המורים הידועים כ"מורים אחים", שהצטרפו בשנה השנייה של הפרויקט וקיבלו הדרכה ממורים עם מעורבות ארוכה יותר, רשמו בדרך כלל נתוני בסיס ראשוניים נמוכים יותר.

כמעט 70% (9 מתוך 13) מהמורים רשמו עלייה ניכרת בציונים בארבעת תחומי המחקר העיקריים: זהות מדעית, מסלולי מדע, פעלנות מדע ומדע חוץ-בית-ספרי. כמו כן, נכלל מדד לבדיקת המידה שבה ילדים מרגישים שהמורה שלהם מיישם את הגישה, שבמסגרתו הילדים התבקשו לדרג את המידה שבה הם מרגישים שהמורה שלהם "קִישר את המדע לחייהם" בכיתה. בקרב 13 המורים נרשמה עלייה של 7.5 נקודות אחוז בהסכמה עם הצהרה זו, כאשר שש כיתות רשמו עלייה של יותר מ-10% ברמת ההסכמה ומורה אחד רשם עלייה של 35% בהסכמה.

המחקר השווה את תשובותיו של כל ילד בסקרים לפני ואחרי הסקרים, וחשף ראיות לכך שיישום PSCTA על ידי מורים הביא לתוצאות חיוביות של הלומדים במספר תחומים שונים, כולל: זיהוי והכרה מדעיים מוגברים; עניין מוגבר בהמשך מדעי; עיסוק קבוע יותר במדע מחוץ לבית הספר; והגדלת פעלנות התלמידים בשיעורי מדעים.

" ככל שאתה משתמש יותר בגישה, כך קל יותר לשלב אותה באופן ספונטני בשיעורים, מבלי לחשוב יותר מדי במהלך התכנון. הרבה פעמים הילדים באים עם הקשרים ומתחילים לקשר את הנושא לדברים שהם מודעים אליהם. אז לא צריך לחשוב יותר מדי על "באילו דוגמאות אני צריך להשתמש בשביל זה", כי זה די מפתיע עד כמה הילדים באמת יכולים לעשות את זה בשבילך בתוך השיעור! עם השנים נאסוף בנק רעיונות שיצרו לנו הילדים".

(מורה כיתה ד', מידלנדס)

#### **מידע טכני**

לא כל המורים המשתתפים הצליחו לאסוף ולהחזיר נתונים לפני/אחרי הסקר – ולכן הנתונים הכמותיים שדווחו מכסים רק 13 מתוך 20 המורים המשתתפים.

שימו לב שבעוד שהמספרים קטנים מכדי לבצע מבחן מובהקות סטטיסטית, ממצאים אלה מבוססים על פיזור קווי השגיאה על פני ציוני הגורמים עבור שאלות מקובצות שונות. מכיוון שקווי השגיאה אינם מתפשטים וחוצים את האפס, משמעות הדבר היא שרוב נקודות הנתונים נמצאות רק בצד אחד של ה-0, מה שנותן ציון משמעותי. בנוסף, מדווחים כאן גם הבדלים פשוטים באחוזים.

## המורה שלי קושרת בין המדע לחיים שלי

לפני הגישה 35%

אחרי הגישה 43%

## מספרים למישהו בבית על מה שהם למדו במדע לפחות בכל חודש

לפני הגישה 60%

אחרי הגישה 71%

## ידיעה של הרבה דברים על המדע יכולה לעזור לך לקבל עבודה כשתהיה גדול

לפני הגישה 50%

אחרי הגישה 57%

## **הגברת הזיהוי וההכרה המדעית: "זהות מדעית"**

התלמידים נשאלו (לפני ואחרי ההתערבות) באיזו מידה הם מרגישים שהם "מדע-יים", המורים או החברים שלהם מזהים אותם כ"מדע-יים", והם מאמינים שהם טובים במדע. יחד, שלושת התחומים הללו יכולים לספק אינדיקציה ל"זהות המדעית" של הילד. בעקבות יישום הגישה, המחקר מצא כי:

• כמחצית (6 מתוך 13) מהכיתות רשמו עלייה בציוני הילדים בשאלות אלה, דבר המצביע על כך שזהותם המדעית של הילדים נתמכה על ידי הגישה.

• שתי כיתות הציגו הבדל בולט במיוחד באחוז הילדים שהרגישו שהם "טובים במדעים" לפני / אחרי הסקר, כאשר באחת נרשמה עלייה של 25% בהסכמה עם הצהרה זו.

"מבחינתי, הגישה היא למצוא את האיזון הנכון. יש ילדים בכיתה שלי שרואים את עצמם ממש "מדענים" ויש להם מה לומר על כל שאלה שאני שואלת. זה ממש נחמד שהם עושים זאת, אבל הם ישלטו בכל הדיון בכיתה אם תאפשרו להם. המטרה שלי הייתה למצוא דרכים לערב את אלה שלא משמיעים את קולם, ולהבטיח שקולם יישמע. אני גם מעודדת את כל התלמידים שלי להוקיר, להעריך ולכבד זה את תרומתו של זה".

(מורה כיתה ד', לונדון)

"הגישה הזאת באמת הובילה אותי לחשוב מחדש על מה שאני יכול לעשות באופן לא מודע כמורה מבחינת התפיסה שלי את הילדים. איך אני רואה אותם כלומדי למדעים? לפעמים אני חושב, "אה, הילדים האלה ממש טובים במדע", אבל זה כנראה בגלל שהם הקולניים ביותר. בזכות ה-PSCTA אני מבין שחלק גדול מזה קשור לתפיסה וציפייה".

(מורה כיתה ה', לונדון)

## עניין גובר בהמשך במסלולי המדע: "מסלול המדע"

ילדים נשאלו (לפני ואחרי הסקרים) באיזו מידה הם רוצים להיות מדענים כשהיו גדולים, והאם הם רוצים להמשיך ללמוד על מדע בעתיד – "מסלול המדע" שלהם. המחקר גילה כי:

- יותר ממחצית הכיתות (7 מתוך 13) רשמו עלייה בשיעור הילדים השואפים להיות מדענים ורוצים להמשיך ללמוד על מדע בעתיד.
- כיתתו של מורה אחד רשמה עלייה של 23% בהסכמה עם ההצהרה: "כשאהיה גדול, אני רוצה להיות מדען." בכיתה זו גם חלה ירידה ניכרת (38%) במספר התלמידים שלא הסכימו עם ההיגד. שתי כיתות נוספות רשמו ירידה של 20%-ו-17% בהתאמה, בחוסר ההסכמה עם ההיגד.

"הייתי די סקפטית בהתחלה, אבל מה שראיתי תרם לשינוי עצום! הגישה שינתה לחלוטין את החוויה בכיתה עבור אלה שבדרך כלל לא מרימים את ידם. ראיתי את הילדים האלה מתיישבים בכיסאות שלהם, מסתכלים ישר עליי, ויכולתי לראות אותם חושבים, "כן, אני חלק מזה, יש לי משהו חשוב להגיד." היכולת לחלוק את חוויות החיים והידע שלהם עם הילדים האחרים נתנה להם תחושה עצומה של הישג."

(מורה כיתה ד', מידלנדס)



## מעורבות מוגברת במדע מחוץ לבית הספר: "מעורבות חוץ-בית-ספרית"

התלמידים נשאלו באיזו מידה הם עוסקים במדע בזמנם הפנוי, במיוחד באיזו תדירות הם חושבים על מדע, קוראים ספרי מדע או כתבי עת, צופים בסרטוני יוטיוב הקשורים למדע, מחפשים מדע באינטרנט וכו'. מכלול זה של שאלות סיפק לחוקרים מדד למעורבות של ילדים במדע מחוץ לבית הספר. הממצאים העיקריים היו:

- יותר מ-60% (8 מתוך 13) מהכיתות רשמו רמות גבוהות יותר של מעורבות במדעים מחוץ לבית הספר.

- לגבי ההצהרה "אני צופה בתוכניות מדע ביוטיוב או בטלוויזיה", שלוש כיתות רשמו עלייה של יותר מ-20% במספר הילדים שדיווחו שהם עושים זאת "בכל שבוע". באופן מרשים, בכיתתו של מורה אחד נרשמה עלייה של 71% בדיווחים שהם צופים בתוכניות מדע ביוטיוב או בטלוויזיה 'בכל שבוע'.

"הגישה הזו מאוד עזרה לנו לערב את המשפחות. למשל, בזמן הסגר ביקשנו מהילדים לתעד את ממצאי הניסויים שלהם בכל דרך שהם רוצים. נתנו להם להוביל, במקום להתעקש שיכתבו את הדברים בדרך הרגילה.

מייד שמנו לב שבני המשפחה מעורבים. כשהילדים העלו תמונות או סרטונים של התוצאות שלהם, היו להם אח, אחות, אימא או אבא שהצטרפו אליהם. הילדים ניהלו באופן אוטומטי שיחות מדעיות עשירות עם משפחותיהם!"

(מורה כיתה ו', החוף הדרומי)



## פעלנות מוגברת בשיעורי מדעים: "פעלנות מדעית"

התלמידים נשאלו באיזו מידה הם משתפים את רעיונותיהם בשיעורי המדעים. תשובותיהם שימשו כאינדיקטור לרמת המעורבות והפעלנות שהם חווים בשיעורי המדעים. השוואה בין הנתונים של לפני ואחרי הסקר הראתה כי:

- קצת יותר ממחצית (7 מתוך 13) מהכיתות רשמו עלייה בפעלנות המדעית של הילדים.
- בשלוש כיתות נרשמה עלייה של יותר מ-20% שהסכימו עם ההצהרה "לעתים קרובות אני חולק(ת) את הרעיונות שלי בשיעורי מדעים".

"בשנה שעברה, לפני שהתחלתי את הגישה, הייתי מתחיל עם מטרת הלמידה. אני אהיה זה שיחלוק את המידע והתלמידים יהיו אלה שיעשו את העבודה. אבל עכשיו, כשאני יודע עם מה אני רוצה שהם ייצאו מהשיעור, הם באים עם השאלות והם גם מתכננים את הבדיקות והניסויים. לשחרר את המושכות ולתת להם לקחת שליטה, בהחלט דוחף ילדים להרגיש מעורבים יותר."

(מורה כיתה ד', לונדון)

"היכרות טובה יותר של הילדים עזרה לי מאוד לעזור להם. הכרת תחומי העניין שלהם, משפחותיהם וקהילותיהם, התחביבים שלהם וחבריהם, עוזרת לי להתאים אישית את הלמידה שלהם. החלטתי לנצל את זמן רישום הנוכחות כהזדמנות ללמוד עוד משהו על הילדים. הייתי אפילו שואלת שאלות מטופשות כמו, 'מה הטייק אוויי האהוב עליך?'. זה עוזר לי להתאים אישית את כל נושאי הלימוד, לא רק את המדע."

(רכזת מדעית, מידלנדס)

## ההשפעה על המורים

בנוסף לתיעוד ההשפעה של PSCTA על תלמידים, נאספו גם נתונים שעזרו להבין טוב יותר את המידה שבה מורים חווים השפעה על החוויות והשיעורים שלהם. בעוד שנתוני ההשפעה מוגבלים בהכרח, הם הניבו מספר תובנות שימושיות:

**100%** ממורי בתי הספר היסודיים המשתתפים הסכימו או הסכימו מאוד שעבודתם התפתחה בזכות הגישה.

**92%** ממורי בתי הספר היסודיים המשתתפים בפרויקט הסכימו או הסכימו מאוד כי הלמידה המדעית הכוללת של כיתתם התפתחה באופן חיובי.

**93%** ממורי בתי הספר היסודיים המשתתפים חשו כי הבנתם את ההוראה והלמידה המבוססת על שוויון התפתחה כתוצאה מהגישה.

**100%** מהמורים המשתתפים ימליצו על הגישה למורים אחרים.

לפרויקט היו שני שלבים, כאשר בשלב הראשון השתתפו רק 10 מורים עמיתים במשך שנה, והם אלה שעזרו לפתח ולבחון במשותף את הגישה. בשנה השנייה, מורים אלה שיפרו את גישתם של ה"מורים האחים" בבית ספרם. מורים שהשתתפו זמן רב יותר נטו לרשום ציוני בסיס ונתונים סופיים גבוהים יותר. לעומת זאת, בתוך שנה מהיישום נצפו שינויים עצומים בנתוני כיתות ה"מורים האחים" – ואכן, השיפור הגדול ביותר בציוני התלמידים נרשם בכיתה של אחד ה"מורים האחים".

בעוד שכל המורים ניסו את הגישה הכלל-בית-ספרית, זה לא היה קל להשגה במהלך שנה של סגרים מרובים. עם זאת, העליות החיוביות הגדולות ביותר בציוני התלמידים נמצאו בבתי ספר שתיעדפו גישה כלל-בית-ספרית. לדוגמה, בית הספר שהצליח ליישם את הגישה הכלל-בית-ספרית בהצלחה הרבה ביותר, רשם גם עליות חיוביות ניכרות בכל תחומי המפתח של תוצאות התלמידים (זהות, פעילות, מסלולים ומעורבות חוץ-בית-ספרית) בקרב שתי קבוצות המורים המשתתפים. הדבר התחזק באמצעות שיתוף פעולה נרחב בין שני המורים.

"אהבתי לעבוד עם מורה אחרת – לראות איך היא מפרשת את הגישה ואיך היא משפיעה על הכיתות שלה. היו לי דיונים ארוכים על התיאוריה של הגישה עם ה"מורה האחות" שלי, והיה נפלא לראות שהרבה מהדברים שהיא כבר עושה ממילא, הם גם חלק מגישת ההון המדעי, בלי שהיא הבינה את זה. העבודה המשותפת עזרה לה להכיר בשיטות עבודתה והיא ממשיכה לחזק אותן!"

(מורה כיתה ב', דרום מערב)

"אחרי ששוחחתי על השינויים שלי עם  
ה'מורה האחות' שלי, התחלתי לגשת אל  
השיעורים בצורה שלעולם לא הייתי  
ניגשת אליהם. שני ראשים עדיפים על  
אחד!

(מורה כיתה ו', לונדון)

## 5. יישום כלל-בית-ספרי של PSCTA

באמצעות PSCTA, יכולים מורים של כיתות בודדות להשיג שינוי אמיתי בהון המדעי של תלמידיהם, בלימודיהם ובמעורבותם. כאשר השינוי מתרחש ברמת בית הספר כולו, ההשפעות יכולות להיות עוצמתיות עוד יותר ויכולות להשיג שינוי ניכר ומתמשך בחוויות ובתוצאות של ילדים. יתר על כן, כאשר צוות ההנהגה הבכירה של בית הספר (SLT) ועמיתיו תומכים בשינוי, המורים יכולים להרגיש ביטחון עצמי רב יותר בהצגת חדשנות בכיתה. שיתוף חוויות עם עמיתים הוא גם בעל ערך כצורה של תרגול מחשבתית והוא מהווה חלק חשוב של תרבות הלמידה של בית הספר.

### נסו את זה

#### תרגיל שיסייע ביישום גישה כלל-בית-ספרית

- שוחחו על PSCTA עם המורים הבולטים אצלכם, כך שהם יבינו מה זה ומדוע אתם רוצה להציע את זה לבית הספר. ודאו שיש לכם את העניין והתמיכה שלהם.
- כללו את PSCTA בתוכנית להכנסת שיפורים לבית הספר.
- ערכו ישיבת צוות מורחבת או יום INSET כדי להציג לעמיתים את הגישה, לשתף משאבים ולדון ברעיונות. ודאו שכולם מקבלים הזדמנות לבדוק את הרעיונות ו"לקנות" את הגישה.
- מפו את הצרכים וסדרי העדיפויות הספציפיים של בית הספר (למשל, מעורבות הורים גדולה יותר, למידה ממוקדת תלמיד) ביחס למה שהגישה מציעה.
- מצאו פערים בתוכניות הקיימות כדי לבדוק כיצד הגישה יכולה לתמוך ולבנות דרכים טובות יותר לשרת את הילדים (למשל חוסר תשומת לב לשוויון בעקרונות המדיניות).
- תמכו בגישה במהלך פגישות חיצוניות עם ממונים, הנהלת בית הספר או מורים אחרים.
- הציגו את הגישה במהלך בדיקת Ofsted (פיקוח).
- הציגו תצפיות בכיתות פעם אחת בכל שלישי, כדי לשקף הוראה מבוססת הון מדעי ברחבי בית הספר.
- ודאו שלכל הצוות יש הזדמנויות קבועות לדון, לשקף ולשתף רעיונות והתקדמות ביחס ליישום הגישה.
- זווגו או חלקו מורים לקבוצות כדי שיוכלו לספק תמיכה קרובה זה לזה.
- ערכו סקרי PSCTA שנתיים של כלל בית הספר (ראו נספח ב') כדי לעקוב אחר ההתקדמות ולרשום הישגים.
- שתפו ועודדו קולות, חוויות והתקדמות של הילדים במדע, עם קהילת בית הספר כולה.

תרגיל 4: יישום PSCTA ברמה כלל-בית-ספרית

**סיפורו של מורה: שינוי התרבות הבית ספרית לקידום יישום כלל-בית-ספרי**

מורה בכיתה ו' הבינה שהשימוש ב-PSCTA בשיעורי המדעים שלה הגביר במידה ניכרת את רמות ההתרגשות של הילדים, במיוחד כשהיא התמקדה בהתאמה אישית ולוקליזציה, וביצירת מקום להשמעת קולות התלמידים. בתחילה זה היה מטריד את המורה, שהרגישה שכיתה רועשת מסיחה את הדעת מהגישה. עם זאת, עם הזמן היא ניהלה משא ומתן עם הכיתה לגבי האופן שבו ההתרגשות הזו צריכה לבוא לידי ביטוי ושיתוף, והם קבעו ביחד כללי יסוד שיבטיחו שהתלמידים יוכלו לשמוע זה את זה. זה איפשר לכולם לדבר ולחלוק את דעותיהם וחוויותיהם (בהתלהבות!)

המורה שיתפה את עמיתיה ואת SLT בשינוי הגישה שלה – היא רצתה שהם יהיו מודעים לכך שבעוד ששיעורי המדעים שלה עשויים להיראות לפעמים רועשים, היא מעסיקה ילדים באופן פרודוקטיבי ומתנסה בגישה. המורה קיבלה תמיכה בשאיפתה לנסות את הגישה החדשה, מה שהפחית את חששותיה מרעש. לאט לאט, כשהיא המשיכה לחלוק את חוויותיה עם עמיתיה, ה-PSCTA הפך למקובל בתרבות בית הספר הרחבה יותר, כאשר מורים אחרים החלו גם הם להעריך שכיתה שקטה אינה בהכרח כיתה מעורבת. מורים אחרים גם הרגישו יותר בנוח לעודד את התלמידים להשמיע את קולם ונעשו מסוגלים יותר לזהות את ההבדל בין מעורבות פעילה לבין הפרעה רועשת.

דוגמה 11: השפעה חיובית על תרבות בית הספר באמצעות PSCTA

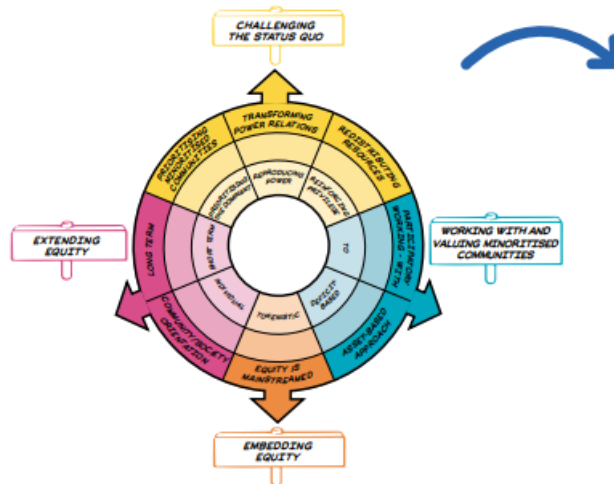
"מצאתי שדרך טובה לפתח את הגישה באופן כלל-בית-ספרי, היא להתחיל לשתף את מה שאני עושה עם מורים אחרים, ילדים והורים – לא רק לספר להם, אלא להראות להם וליישם את זה הלכה למעשה. לדוגמה, במקום רק לחגוג את העבודה של התלמידים שלי בכיתה, התחלתי לחגוג את העבודה המדעית של כמה מתלמידיי הכי פחות מעורבים מדי שבוע על לוחות גדולים ליד חדר האוכל. עמיתי ואני היינו מנסים את אותו שיעור (הכולל שינויי PSCTA) וחולקים את הממצאים שלנו זה עם זה. זה תמך בי בלימוד על הגישה וגם קירב אל"י את בית הספר, ועזר לי לשתף אותו במסע הלמידה שלי".

(רכז מדעי, לונדון)

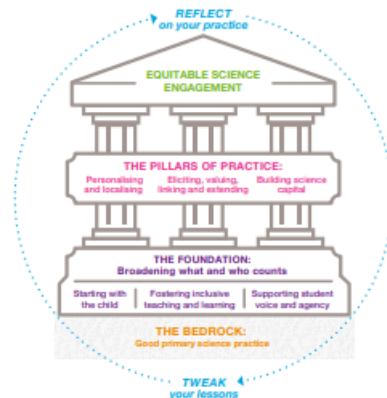
## שימוש במחזור יישום כלל-בית-ספרי

האיור שלהלן מציג את מחזור יישום PSCTA, המאפשר למורים ולבתי ספר ליישם, להפעיל ולקיים את הגישה. בלב המחזור נמצא מודל PSCTA של חשיבה והתאמה. בנוסף, משאבים כגון מצפן ההוגנות, סקר תלמידים וגיליונות חשיבה (נספח א', ב' ו-ג' בהתאמה) תומכים גם הם במחזור היישום. בעוד המצפן וגיליונות החשיבה יכולים לשמש לתרגול מחשבתי בכל שלב, הסקר מהווה כלי למעקב אחר השפעה ארוכת טווח בנקודות מפתח, כגון תחילתה וסופה של שנה אקדמית. משאבים אלה יכולים לשמש את המורים כשהם מפתחים את הגישה ועוסקים בה.

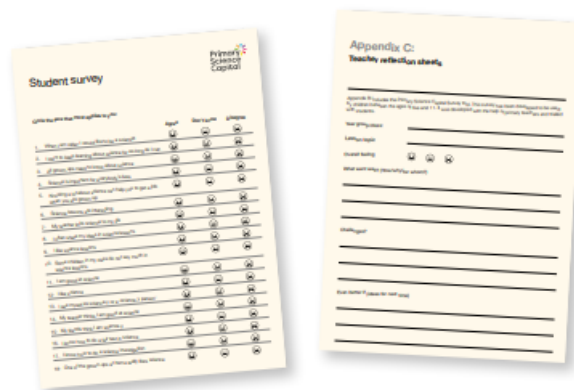
**משוב:** השתמשו במצפן ההוגנות  
**Reflect:** use the Equity Compass



**פעול:** יישמו את גישת ההוראה  
**Act:** apply the PSCTA



**העריכו**  
**Evaluate:**



איור 3: תהליך היישום של PSCTA

## חוויה של יישום PSCTA בבית ספר יסודי

הרכזת המדעית בבית ספר קטן בעל שכבות דו כיתתיות, שלומדים בו כ-300 ילדים בסך הכול, הייתה מודעת זה זמן לךך שהמורים מתקשים להבטיח את השתתפותם הפעילה של כל הילדים במדעים. הרכזת המדעית, ביחד עם מורי הכיתות, עיבדו מחדש את מטרות הלימודים ומערכי השיעור שלהם כדי לנסות לשפר את השיעורים, אבל נראה שמהו עדיין לא עבד.

המורים ציינו כי לעתים קרובות התלמידים נראים משועממים במהלך שיעורי מדעים. הרכזת המדעית הציעה ליישם את PSCTA, וה-SLT הסכימו לתוכנית זו. הרכזת המדעית ארגנה שלוש ישיבות צוות שנפרסו על פני שנת הלימודים במטרה לעקוב אחר יישום הגישה על ידי המורים. בסוף השנה זיהו אנשי הצוות כמה סוגיות ליבה, שבהן הם החליטו להתמקד בתהליך היישום של התוכנית בשנה הבאה (ראו דוגמה 12).



### פגישת היכרות (סמסטר סתיו)

הרכזת המדעית וה-SLT הזמינו מנחה מורים (בקי"א ב- PSCTA) כדי להציג את הגישה.

המורים היו רגילים לעבוד עם מערכי שיעור שפותחו בעבר. עם זאת, הם הרגישו כי הלך הרוח של צדק חברתי המאפיין את ה-PSCTA, מספק נקודת מבט חדשה ומרעננת, וחשוב מכך, המודל נתן להם דרך לשים את הילד במרכז בעת התאמת שיעורים. הם לא היו צריכים לזרוק את כל מערכי השיעור שלהם, רק להתאים אותם מנקודת מבט חדשה.

המורים הוצמדו ל"מורה אח", ועודדו אותם לחלוק הצלחות, אתגרים ולמידה זה עם זה. סקרי תלמידים נערכו כדי לבסס קו בסיס.

### מפגש חשיבה (סמסטר אביב)

המפגש הבא הוקדש לזיהוי הצלחות וקשיים בגישה. הרכזת המדעית צפתה בשיעורי מדע כדי לעזור לזהות מה עובד טוב, ומה דורש יותר הכשרה והטמעה. אחת ההצלחות הברורות הייתה שהמורים הבינו את החשיבות שיש לייצג ולוודא ש"קריירות מדעיות" שהועלו לדין יכללו ייצוג מגוון יותר. חלק מהמורים גם פיתח חוש טוב לשימוש בתוכן מותאם אישית ומקומי.

עם זאת, מורים רבים התקשו להתמקד בתכנון שלהם בתלמידים הכי פחות מעורבים. בשלב זה הוחלט להרחיב את התרגול ולהעמיק בסיפור חייהם של ילדים אלה. מה היו החסמים שעמדו בפני הילדים? כיצד יכול בית הספר להתחבר טוב יותר לתלמידים אלה ולעזור להם לעסוק במדע בית ספרי? מורים החליטו להתקרב יותר למשפחות ולקהילות כדי להעמיק את ההכרה וההבנה של חיי הילדים.

### מפגש חשיבה של סוף שנה (סמסטר קיץ)

במפגש השלישי התמקדה הרכזת המדעית בממצאי הסבב השני של סקרי תלמידים (שנערך בסוף השנה), שהראו כי כמעט לכל הילדים הייתה תפיסה משופרת של שיעורי מדע ומדעים. מורים רבים גם הדגישו את השינויים שהם ראו אצל ילדים מסוימים, שנראו הרבה יותר נלהבים ממדע. הרכזת המדעית וה-SLT זיהו נושאים להתמקד בהם בשנה הבאה. לדוגמה, הם למדו שרבות מהמשפחות הכי פחות מעורבות סבלו מבעיות קשות של מחסור במשאבים. בתי הספר ערכו תרגיל הערכת צרכים והחליטו לבחון את נוהלי הקצאת המשאבים שלהם, תוך התחשבות באופן שבו בתי הספר יכולים לתמוך באופן פעיל יותר במשפחות אלה. חלק מהמורים סיפרו על הדרכים שהן הם יישמו את הגישה גם בתחומים אחרים ומצאו יתרונות דומים. בית הספר החליט לחשוב מחדש על הדרכים לשלב מיקוד שוויוני בתוכניות למידה לכל המקצועות.

דוגמה 12: יישום כלל-בית-ספרי בפעולה



## 6. שאלות נפוצות

### 1. כיצד יכול מורה עסוק בבית ספר יסודי ליישם את PSCTA? כמה זמן וכמה משאבים אחרים דרושים לכך?

הגישה אינה דורשת משאבים או תוכן חדשים – היא עובדת עם תוכנית הלימודים הקיימת שלכם. ההשקעה העיקרית הנדרשת היא זמן להבין את הגישה ולחשוב שוב על שיטות הלימוד הקיימות שלכם, ולאחר מכן לשנות ולהתאים את השיעורים למודל PSCTA. רוב המורים מוצאים שהם יכולים לבצע התאמות אלה תוך כדי תכנון השיעור הקיים שלהם, אם כי זה עשוי לקחת קצת יותר זמן חשיבה בהתחלה לפני שמתרגלים לגישה.

"בבית הספר שלנו נקטנו בגישה איטית אך שיתופית. בהתחלה התמקדנו בהתאמת כמה שיעורים בכל יחידה כדי להבין את העניין ולאט לאט פיתחנו עוד שיעורים. ניסינו גם לערב את כולם. לדוגמה, כולנו היינו יושבים בחדר המורים, אוכלים ומפטפטים, ואז היה מורה זה או אחר שואל איך להפוך שיעור מסוים ל"אישי" יותר.

כל אחד מביא את הניסיון שלו לגישה, וזה פותח המון אפיקים שונים. בבנייה איטית, אבל כשכל הצוות מצטרף ומכיר את הגישה, הגישה הרבה יותר בת קיימה ובת השגה".

(רכז מדעי, לונדון)

## 2. כיצד הגישה עונה על הציפיות של הפיקוח?

גישת PSCTA תומכת במטרות תוכנית הלימודים המדעית לבתי ספר עממיים. היא מספקת למורים מסגרת לבניית מעורבות שוויונית בין ילדים. זה מעודד לשאול שאלות על העולם סביבנו ולהבין כיצד ידע ומיומנויות מדעיים יכולים להיות שימושיים בחיי היומיום ובעתיד.

באופן ספציפי, PSCTA תומכת בזהות ובפעלנות המדעית של ילדים, אשר דו"ח החזון האסטרטגי של פיז"ה לשנת 2024 של ה-OECD מדגיש כתחומי מפתח שחינוך מדעי צריך לתמוך בהם ולפתח אותם בקרב צעירים. בנוסף, PSCTA תומכת במיומנויות החקירה המדעיות הגנריות הבאות בשלב בית הספר היסודי:

- העלאת שאלות
- תצפית ומדידה
- תכנון וארגון סוגים שונים של חקירות
- זיהוי וסיווג
- ביצוע בדיקות
- איסוף ורישום נתונים
- שימוש בציוד
- דיווח, הצגה והעברת נתונים/ממצאים

## 3. האם "להתחיל עם הילד" פירושו שתכנים מדעיים נדחקים הצידה או מתעלמים מהם?

להתחיל עם הילד(ה) אין פירושו שיש להתעלם מהיעדים או המטרות של תוכנית הלימודים. במקום זאת, השיטה מעודדת חשיבה על מעורבותם של כל הילדים, ועיצוב הזדמנויות הוראה ולמידה המתאימות לכל הילדים בכיתה.

## 4. היכן יש גישה לפיתוח או הכשרה מקצועית?

למרות שמדריך זה יכול לשמש כמשאב עצמאי, מומלץ בהחלט ומועיל במיוחד לבקש תמיכה בהתפתחות מקצועית באמצעות רכז אזורי מוסמך. להלן אתר האינטרנט שלנו לקבלת פרטים.  
[www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap](http://www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap)

## 5. האם אני יכול להזמין מישהו מצוות המחקר שלכם לבוא לדבר עם מורים על הגישה?

אנחנו תמיד שמחים מאוד לשמוע ממורים ובתי ספר שמנסים את הגישה! הפקנו מגוון משאבים תומכים לשימוש בתי הספר, כולל סרטון קצר המציג את הגישה. אנו מקווים שתבינו שיש לנו יכולת מוגבלת לעשות ביקורים אישיים, ולכן אנו מנסים לתעדף אירועים אזוריים ואירועים ברשת על פני ביקורים בבתי ספר בודדים, מכיוון שזה מאפשר לנו להגיע ליותר מורים, בצורה יעילה יותר. למידע נוסף על התוכנית, המשאבים ופרטי הקשר שלנו, בקרו באתר האינטרנט שלנו: [www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap](http://www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap)



## 7. מערכי שיעור להמחשה

דוגמאות למורים המשתמשים במחזור התאמה וחשיבה



## דוגמה לדרך שבה מורה א' התאים שיעור ביולוגיה של כיתה ב'

מטרת השיעור: שימו לב שלבעלי חיים, כולל בני אדם, יש צאצאים שגדלים והופכים להיות בוגרים (בעלי חיים, שנה 2, KS1).

### מערך השיעור המקורי של מורה א'

פעילות התלמידים	פעילות המורה
לקבל שאלות מהתלמידים על הסרטון/המצגת. התלמידים משתפים את סיפוריהם על האחאים שלהם. תלמידים בקבוצות מסדרים את איורי בני האדם לקבוצות גיל שונות.	הצגת וידאו/מצגת על האופן שבו אנו משתנים ככל שאנו גדלים. דיון עם הילדים על כיצד הם השתנו כשגדלו. התלמידים מקבלים תמונות של בני אדם בגילאים שונים ומתבקשים לסדר אותם מצעירים למבוגרים.



## מערך השיעור המותאם של מורה א'

פעילות התלמידים	פעילות המורה
תלמידים מספרים על אחאים או ילדים קטנים אחרים שהם מכירים.	לשאל את התלמידים: "למי יש אח/אחות/בן משפחה צעיר יותר?"
תלמידים מספרים על שינויים שמתחוללים כשאנחנו גדלים	לשאל בני כמה הם היו כשבן המשפחה החדש נולד. לבקש מהתלמידים לחשוב על ההבדלים ביניהם לבין הילד הקטן יותר, וכיצד אנו משתנים ככל שאנו גדלים.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">לעורר הבנה עצמית של התלמידים</div>	
התלמידים חושבים על היכולת שלנו לזהות בני אדם צעירים ומבוגרים יותר.	הצגת וידאו/מצגת על האופן שבו אנו משתנים ככל שאנו גדלים.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">הערכת תרומות התלמידים וקשריהם למידע מדעי</div>	להדגיש נקודות בסרטון שהן דומות למה שהילדים הזכירו.
הילדים מדברים על שינויים בתכונות מסוימות (שיער, גובה, משקל, וכד') ותכונות אחרות שאינן משתנות (צבע עור, צבע עיניים, צורת החיך וכד').	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">התאמה אישית ולוקליזציה</div>	לאחר בקשות שהופנו קודם לכן לעמיתים (מורים, עוזרי מורים), להביא תמונות של תינוקות, לבצע פעילות כיתתית של התאמת תמונה למבוגר.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">הרחבה אל מעבר לשיעור</div>	שיעור אומנות קשור: לבקש מהילדים לצייר דמות של עצמם כתינוקות תוך מחשבה על תכונות שהשתנו.

## גיליון החשיבה של מורה א'

### איך היה בפן של הגדלת ההון המדעי בשיעור שלי?

שנה, קבוצה/כיתה: כיתה ב' נושא השיעור: צאצאי אדם הרגשה כללית:

### מה הלך טוב? (איך/למה/למי?)

השינוי יצר הבדל גדול באופן שבו הילדים עסקו בנושא. התלמידים שיתפו סיפורי ילדות ששמעו מהוריהם. לדוגמה, ניקול דיברה על בקיעת השיניים של אחיה, ואיך שהיא איבדה את השן הראשונה שלה באותו יום! זה היה סיפור נהדר, שיכולתי להתמקד בו ולקשר אותו לסרטון שהצגתי. החלטתי גם להרחיב את השיעור ולהשתמש בנושא לשיעור האמנות שלי. ילדים ציירו תמונות מרשימות של עצמם!

### אפשר לשפר?

בשנה הבאה, אנסה לפנות יותר זמן לדיון בשאלות של הילדים כדי לאפשר להם לחקור את הנושאים החשובים להם. לדוגמה, ליאו היה להוט ללמוד על התפתחות שרירים. כך אוכל לבנות את הלמידה המדעית סביב הדברים שהילדים מתעניינים בהם, ולעזור להם לפתח את הפעלונות והלמידה העצמית.

## דוגמה לדרך שבה מורה ב' פיתח שיעור על חשמל לכיתה ו' על פני מספר מחזורי חשיבה

מטרת השיעור המקורית: להבין מקורות אנרגיה מתחדשים (חשמל, שנה 6, KS2).

מערך השיעור המקורי של מורה ב'

פעילות התלמידים	פעילות המורה
<p>התלמידים לומדים את המונחים 'מתחדש' ו' לא מתחדש' וכמה מהדרכים שבהן החשמל מיוצר. בעבודה בזוגות או בקבוצות קטנות, התלמידים דנים בשאלה אילו צורות של ייצור חשמל הן מתחדשות או לא מתחדשות.</p> <p>התלמידים בשתי קבוצות דנים ביתרונות ובחסרונות של מקורות אנרגיה מתחדשים.</p> <p>באמצעות המידע שסופק, התלמידים משלימים טבלאות מחקר.</p>	<p>לרשום על לוח מחיק את הדרכים השונות שבהן נוצר חשמל. להציג את המונחים "מתחדש" ו"בלתי מתחדש" ולבקש מהילדים לזהות איזו צורה היא מה.</p> <p>לחלק את הקבוצה לשתיים ולהקצות קבוצה אחת שתחזור על היתרונות של מקורות אנרגיה מתחדשים, וקבוצה שנייה שתחזור על החסרונות של מקורות אנרגיה מתחדשים.</p> <p>לצפות בסרטוני וידאו שיש בהם מידע נוסף תוך הדגשת היתרונות של שימוש באנרגיה מתחדשת. להדגים כיצד משלימים טבלאות מחקר ולעזור לתלמידים לרשום יתרונות וחסרונות של צורות שונות של אנרגיה (דלקים מאובנים, דלקים ביולוגיים ואנרגיה גרעינית).</p>

## מערך השיעור המותאם של מורה ב'

פעילות התלמידים	פעילות המורה
<p>רכיב בניית ההון המדעי של "מי שאנחנו מכירים"</p>	<p>להזמין את השמש של בית הספר, מר ויליאמס, להצטרף לשיעור. להציג את מר ויליאמס כאדם שעבודתו מערבת לעתים קרובות היבטים מדעיים.</p>
<p>התלמידים יוצאים לחצר בית הספר וסופרים את הלוחות הסולריים שנמצאים על הגג.</p>	<p>לבקש ממר ויליאמס שיסביר כיצד בית הספר משתמש בחשמל ואילו החלטות הוא מקבל בקשר לספקי חשמל (למשל התקנה של לוחות סולריים על גג בית הספר שבוצעה לאחרונה).</p>
<p>תמיכה בקולם של הילדים ובפעלנות שלהם</p>	<p>להזמין את הילדים להציג שאלות למר ויליאמס ולספר על הידע שלהם בנושאי חשמל, ואיך נעשה בו שימוש בחייהם.</p>
<p>תלמידים מעלים שאלות שמשקפות את העניין האישי שלהם.</p>	<p>נוסף על הדיבור על האספקה לבית הספר התלמידים מספרים על שימוש בחשמל בחייהם ובקהילות שלהם.</p>
<p>חילוץ, הערכה וקישור</p>	<p>להסביר את המונחים "מתחדש" ו"בלתי-מתחדש" ולהזמין ילדים לדבר על השאלה איזה מונח מתאים לאספקת החשמל בבית הספר.</p>
<p>באמצעות מידע שסופק, התלמידים משלימים טבלאות מחקר.</p>	<p>לצפות בסרטוני וידאו שיש בהם מידע נוסף תוך הדגשת היתרונות של שימוש באנרגיה מתחדשת.</p>
<p>התלמידים מביעים את דעתם האישית.</p>	<p>להדגים כיצד משלימים טבלאות מחקר ולעזור לתלמידים לרשום יתרונות וחסרונות של צורות שונות של אנרגיה (דלקים מאובנים, דלקים ביולוגיים ואנרגיה גרעינית).</p>
<p>תמיכה בקול התלמיד ובפעלנותו</p>	<p>לבקש מהתלמידים להגיד איזה צורה של ייצור חשמל הם היו מעדיפים שהספרייה החדשה הנבנית בהמשך הרחוב, תשתמש.</p>



## גיליון החשיבה של מורה ב'

### איך היה בפן של הגדלת ההון המדעי בשיעור שלי?

שנה, קבוצה/כיתה: כיתה ו' נושא השיעור: חשמל – שיעור 8 הרגשה כללית:

### מה הלך טוב? (איך/למה/למי?)

במהלך ביקור השמש בכיתה, הילדים היו מעורבים מאוד. כולם מכירים את ויליאמס והרגישו בנוח לשאול אותו שאלות רבות ולהתבטא בנוכחותו. ילדים התעניינו במיוחד בשאלה כיצד המעבר לפאנלים סולאריים הפחית את תשלומי החשמל של בית הספר. ויליאמס השווה את החשבונות הקודמים לעלויות הנוכחיות. הכיתה הייתה מרותקת לשמוע כמה חשמל יכול לעלות וזה הוביל רבים לומר שעכשיו הם יכבו אורות בכל פעם שהם יוצאים מהחדר!

### מה כדאי לשפר?

אף שהתלמידים נראו מעורבים, הרגשתי כאילו זה עדיין מובל על ידי הרעיונות שלי לגבי חשמל. למרות ההתאמות לחוויית בית הספר של התלמידים, הרגשתי שהדוגמאות מחייהם שלהם היו מוגבלות יחסית. כשהתלמידים התבקשו לספר על השימוש בחשמל בחייהם, הרגשתי שנשמעו כמה קולות מעניינים – אבל לא היה לי זמן להתעמק בזה עד הסוף. אולי עדיף שאתחיל את השיעור בחוויות אישיות יותר של חשמל, ואעודד אותם לחשוב על התפקיד שיש לחשמל בחייהם.



## מערך השיעור המותאם השני של המורה ב'

פעילות התלמידים	פעילות המורה
מתחילים עם הילד	להזמין ילדים שיחלקו את הידע שלהם על חשמל, מה אנחנו יכולים לעשות כשאין לנו גישה נוחה לשקעים, ואילו צורות של ייצור חשמל הם אולי חוו.
תלמידים חושבים ומדברים על החוויות האישיות שלהם הקשורות לחשמל.	להזמין את הילדים לחשוב על שני מקומות מוכרים באזור – לדוגמא: ביתם וגן ילדים מקומי; מרכז קניות סמוך ובית הספר התיכון המקומי – ולחשוב בכמה חשמל כל אחד מהם עשוי להשתמש.
התלמידים מתחילים לחשוב על הדרכים שבהן בניינים/ ארגונים שונים משתמשים בחשמל, ומזהים שבחירת ספקי חשמל זו סוגיה יומיומית חשובה.	לשאול אם הם יודעים מאיפה מגיע החשמל (הנחיה עם תיאורים של פאנלים סולאריים, או גנרטורים, או צינורות / עמודים, וכו').
טיפוח הוראה ולמידה מכילות	הסבירו את המונחים "מתחדש" ו"בלתי מתחדש" והזמינו את הילדים לדון איזה מונח חל על החשמל בבניינים אלה.
תלמידים דנים בשאלה אם לדעתם הבניינים שהם חשבו עליהם צריכים לקבל הספק חשמלי ממקורות מתחדשים או בלתי מתחדשים, ומנמקים.	להזמין את מר ויליאמס (השמש בבית הספר) להצטרף לשיעור והציגו אותו כמי שעבודתו כרוכה לעתים קרובות במדע.
תמיכה בקול התלמידים ובפעלונותם	לעודד את הילדים לשאול את מר ויליאמס שאלות משלהם.
בניית הון מדעי	להזמין את מר ויליאמס להסביר את ההחלטה האחרונה של בית הספר לעבור לפאנלים סולאריים, ואת העלויות עבור בית הספר.
תמיכה בקול התלמידים ובפעלונותם	
התלמידים שואלים את מר ויליאמס שאלות משלהם.	
בהפסקה, התלמידים מקבלים עידוד לספור את הלוחות הסולאריים שעל הגג. בתור שיעורי בית, תלמידים והורים/מטפלות סופרים כמה בניינים שיש להם לוחות סולאריים (או טורבינות רוח) בדרכם אל בית הספר וממנו.	שיעור אוריינות מקושר: לבקש מהילדים לכתוב פריט תקשורת משכנע (פוסטר, ציוץ, מכתב) כדי לשדל בעלי בניין מקומי להחליף את ספק החשמל שלהם.
התלמידים מיישמים את הידע המדעי שלהם, החוויות והדעות לתחומים אחרים של חייהם.	להרחבה אל מעבר לשיעור
הרחבה אל מעבר לשיעור	
תמיכה בקול התלמידים ובפעלונותם	

**גיליון החשיבה של מורה ב': איך היה בפן של הגדלת ההון המדעי בשיעור שלי?**

שנה: קבוצה/כיתה: כיתה ו' נושא השיעור: חשמל – שיעור 8 הרגשה כללית:

**מה הלך טוב? (איך/למה/למי?)**

השנה התלמידים בלטו הרבה יותר בהובלת השיעור! במחצית הראשונה של השיעור, התלמידים העלו כמה דוגמאות מדוימות של חשמל בחייהם. קמרון סיפר כיצד השתמש בלפידים על סוללות במהלך קמפינג ביער כשלא היה מקור חשמל אחר. סמירה סיפרה על חופשות הקיץ שלה בלאהור, שם הם השתמשו בגנרטורים בכל פעם שהיו הפסקות חשמל! לאחר שכבר דנו בדוגמאות שלהם, הם היו סקרנים ללמוד על אספקת החשמל של בית הספר, אז ההחלטה להביא את מר ויליאמס בשלב מאוחר יותר, הוכיחה את עצמה!

**איך אפשר לשפר?**

נראה שהחוויות האישיות עם חשמל באמת עבדו טוב. ניתן היה לשפר את השיעור עוד יותר אילו הייתה דרך לפנות יותר זמן לעיסוק של התלמידים ברעיונות שלהם וכך לתמוך יותר בפעלנות שלהם. ובעוד שהתחלנו לחשוב על הנושאים הרחבים יותר סביב אנרגיה מתחדשת, לדעתי, התלמידים היו רוצים יותר זמן להרחיב את ההבנה של נושאים גלובליים ושינויי אקלים (כי כולם שמעו על כך במדיה החברתית, בהתכנסויות וכו'). שיעור נוסף יכול לעזור לתלמידים לחשוב כיצד הם יכולים להמשיך לפתח את המעורבות הסביבתית שלהם.



## דוגמה לדרך שבה מורה ג' פיתחה סדרת שיעורים על בתי גידול לכיתה ד'

מורה ג' רצתה לחקור את ה-PSCTA בסדרה של שיעורים. מלבד ביצוע שינויים בכל אחד מהשיעורים המתוכננים שלה, היא החליטה להשתמש בגישה מתמשכת יותר שבה כל שיעור מתבסס על המסקנות של קודמו. להלן דוגמה לארבעה שיעורים של כיתה ד' (KS2) בנושא "יצורים חיים וסביבתם".

המטרה הכוללת הייתה לתמוך במטרת הלמידה של: "התלמידים חוקרים דוגמאות להשפעה אנושית (חיובית ושליילית כאחד) על הסביבה, למשל, פסולת או בירוא יערות. (כיתה ד', תכנית לימודים, gov.uk)".

### שיעור ראשון של מורה ג': חקירת הנושא דרך ההתנסויות של התלמידים עצמם

- כמשימה מקדימה, התלמידים התבקשו לרשום כמה דברים שהם יכולים לחשוב עליהם שהם זורקים באופן קבוע פסולת לפחי אשפה. שנית, התלמידים התבקשו להבחין בפסולת ברחובות סביב בתיהם.
- במהלך השיעור, התלמידים עבדו בקבוצות קטנות כדי להרכיב רשימה משותפת של פריטי אשפה. הם יכלו לבחור לרשום אותם, או לצייר אותם. ציורים ורשימות אלה שותפו עם כל הכיתה ולאחר מכן הוצמדו ללוח המודעות.
- התלמידים קיבלו עידוד לשתף או להגיב על פריטים מפתיעים בתצוגות שלהם או של עמיתיהם. הם שאלו שאלות על מה נחשב לזבל, ומה לא; האם דברים מסוימים צריכים להיזרק או לא.

### כמה הרהורים

בשיעור היום הייתה הרגשה של פתיחות גדולה ולפעמים הילדים אמרו דברים שלא היו כל כך רלוונטיים לנושא הזבל. אבל עדיין ניסיתי לעצור את עצמי מלתקן או לכוון את השיחה. רציתי לתת לתלמידים הזדמנות לדבר ולהגיב על הצעות של אחרים. גולת הכותרת של השיעור הייתה תרומתו של רון! רון תמיד מנסה להעיר הערות 'מתחכמות' ולהסיח את דעת הכיתה, אבל היום היה מעניין מאוד לשמוע את הסיפור שלו. הוא דיבר על עצמו ועל חברו דן, שמסתובבים סביב הבניין שלהם כל ערב ולפעמים אוספים דברים שהם מוצאים זרוקים בסביבה. היה לו כל כך הרבה מה לומר על הדברים שהוא מוצא! לעתים קרובות הוא מרים כל מיני פקקי בקבוקים ויש לו אוסף מהם. הוא אפילו הראה לכיתה כמה מהם שהיו לו בתיק! נראה לי שהעניין של הכיתה באוסף שלו ממש חיזק את הביטחון העצמי של רון. ביקשתי מאימא של רון לצלם את רון על אופניו ואת המקומות שבהם הוא מוצא פקקי בקבוקים. גם ביקשתי ממנו להביא את האוסף שלו לכיתה. בשיעור הבא אתמקד בידע של רון על פקקי בקבוקים – יהיה מעניין לראות איך הוא יגיב!

## שיעור 2 של מורה ג': לחקור כיצד ילדים מסווגים פריטי פסולת

- שיתפתי את התמונות שאימא של רון שלחה לי על "רון בפעולה!"
- הזמנתי את רון לדבר על האוסף שלו ואיך הוא ארגן אותו. בכיתה, דיברנו על הבדלים וקטגוריות.
- לאחר מכן, בעבודה בקבוצות הקטנות שלהם, התלמידים דנו בהבדלים בין רשימות פריטי האשפה שלהם וניסו למצוא דרך למיין אותם לקטגוריות.
- הראיתי להם את עלון המועצה המקומית המסביר את סיווגי הפסולת.

### כמה הרהורים

- רון היה כל כך מעורב והייתה תחושה של גאווה באופן שבו הוא הציג את האוסף שלו – ממש שונה משפת הגוף הטיפוסית שלו. הוא התיישב זקוף, כל הכיתה הקשיבה והוא דיבר בגאווה!
- כששיתפתי את התמונות של רון בפעולה, חלק מהתלמידים זיהו את הרחובות ואמרו, "אני גר שם!" או "אני הולך לקניות שם!"
- כשהראיתי להם את עלון המועצה, התלמידים התרגשו בזיהוי סוגי הפחים השונים! ג'וש הסביר מה פירוש צבע הפחים.
- אניה אמרה, "אבא שלי תמיד רוצה לעשות שימוש חוזר בכל האריזות שאנחנו מקבלים. הלגו שלי נמצא באריזות ישנות של גלידה."
- כעת החלטתי לחקור מה המשמעות של מיון / ניהול פסולת עבור תלמידים אלה ומשפחותיהם. כיצד ילדים יכולים לתמוך בהתנהגות טובה יותר בבתיים ובקהילותיהם?



### שיעור 3 של מורה ג': חשיבות המחזור והמודעות לפסולת בבית הספר ובקהילה

- בעבודה באותן קבוצות קטנות, התלמידים בחנו שוב את הדרך שבה הם מיינו את החומרים שלהם. ככיתה, דנו בשאלה האם קבוצה כלשהי מיינה לפי העיקרון של ניתן למחזור לעומת לא ניתן למחזור.
- דיברנו על המונחים, ולאחר מכן הקבוצות יצרו חלוקות נוספות של הפריטים שלהן באמצעות מונחים אלה.
- לאחר מכן צפינו בסרטון על מה שקורה לאשפה ולחומרים ממוחזרים, לפני דיון קבוצתי על מה שאנחנו יכולים לעשות ככיתה.
- התלמידים נשאלו אחר כך כיצד הם היו רוצים להציג את מה שלמדו בשיעורים אלה.
- התלמידים החליטו להכין פוסטר גדול מחומרי האשפה/מחזור שמצאו בשטח בית הספר ובבתיהם.
- הם החליטו להציג את הכרזה ליד שערי בית הספר כדי להזכיר להורים/מטפלות, שעומדים שם בשעות האיסוף/החזרה, וילידים האחרים על חשיבות המחזור ואי-השלכת האשפה. הכיתה גם הציגה את לימודי המדעים שלה ואת הפוסטר שהכינה באספה בבית הספר ורון גם שיתף את סיפורו האישי.

#### כמה הרהורים

מאוד התרגשתי מכך שהתלמידים החליטו להכין פוסטר. כשהתחלתי את השיעור, לא היה לי מושג שלילדים יש כל כך הרבה התלהבות ותשוקה לנושא. אניה דיברה על כך ששימוש חוזר הוא חשוב. רשמי אמרה שהיא דיברה על "צמצום, שימוש חוזר ומחזור" ב-Eco-warriors, אבל זה עדיין לא נקלט ברחבי בית הספר. ג'ורג' ועזרא אמרו שהכיתה צריכה להוביל את הדרך!

שיתוף כל בית הספר גם עזר למורים אחרים לראות כיצד PSCTA יכול להוביל לתפוקות מעניינות אלה בהובלת תלמידים.

לשנה הבאה החלטתי לחבר את השיעור לקמפיין The Wombles (Keep Britain Tidy). החלטתי גם להפוך את השיעור למקומי יותר על ידי מיפוי הפסולת סביב האזור המקומי שלנו ולעודד את התלמידים לחשוב על חיבור הנושא לחיות הבר שזה עשוי להשפיע עליהן. ההתמקדות שלי בשנה הבאה תהיה בקולם של התלמידים, בפעלנות ובקהילה הגדולה יותר!



## נספח א':

### מצפן ההוגנות

נספח א' מכיל הדפסה מחודשת של מצפן ההוגנות (המהדורה למורים), כלי רב עוצמה לשיפור תרגולי PSCTA. מצפן ההוגנות פותח על ידי פרויקט YESTEM ([www.yestem.org](http://www.yestem.org)), פרויקט מחקר אח של PSCTA, החולק את השאיפה לתמוך בצדק חברתי בכל סביבות הלמידה המדעיות, החל מכיתות בית הספר היסודי וכלה באירועי מדע חוץ-בית-ספריים ובלתי פורמליים. פרויקט YESTEM אפשר לנו באדיבותו לשחזר את סיכום מצפן ההוגנות שלהם במדריך זה.

# המהדורה למורה

## מצפן ההוגנות:

### כלי לתמיכה בפעילות חברתית צודקת

#### מה הבעיה?

• אי שוויון הוא נושא מתמשך וחשוב לבתי הספר. מחקרים מראים את ההשפעה של עוולות על חוויותיהם, הישגיהם, התקדמותם ורווחתם של התלמידים.

• יחד עם זאת, למורים רבים אין מספיק תמיכה והכשרה לטפל במורכבות של אי השוויון.

**"בחנתי את מדיניות ההכלה שלנו וחוך נושא אחד, ההוגנות לא ממש נמצא במוקד. זה מוביל אותי להסיק יותר מתמיד שאולי אני לא היחידה שלא התחשבה בזה מספיק".** (מורה בבית ספר יסודי)

בעוד ששוויון פירושו להתייחס לכולם באופן זהה ולספק לכולם את אותן הזדמנויות, גישת ההוגנות דוגלת ביחס דיפרנציאלי לאנשים בהתאם לצורך, תוך הכרה והערכה של הבדלים בין אנשים. גישת הצדק החברתי מבקשת לשנות את המבנים והמעשים היוצרים ומשמרים אי-שוויון.

כיצד לצטט פרסום זה:

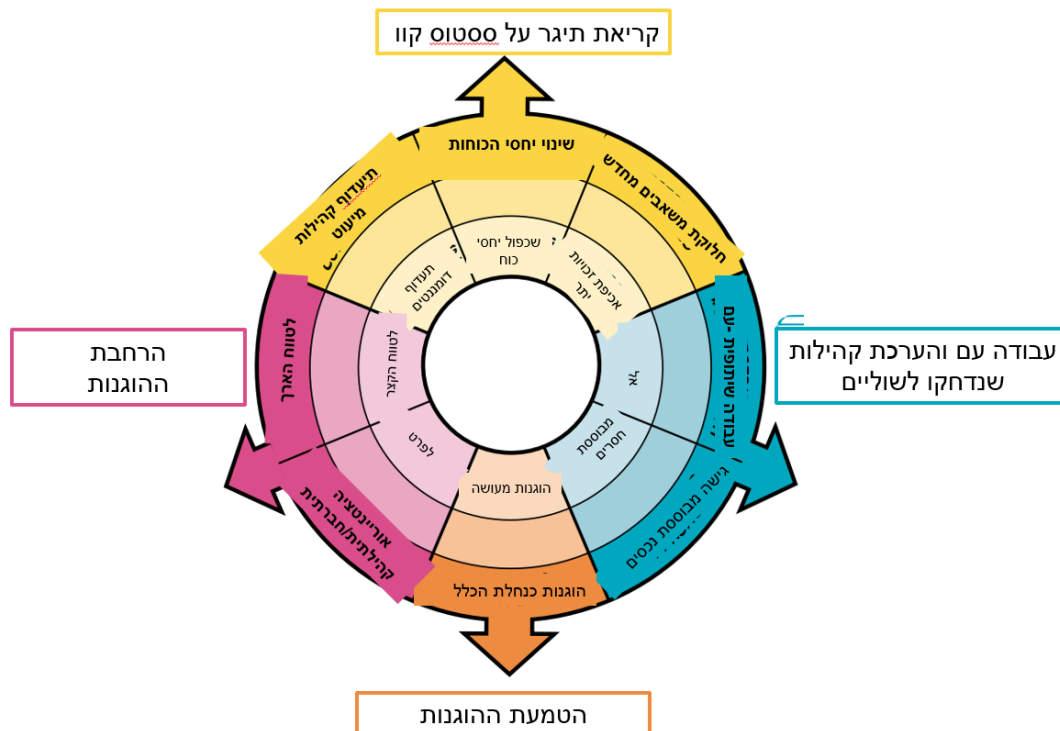
YESTEM Project Team (2021). YESTEM Insight: The Equity Compass: A Tool for supporting socially just practice – Teacher Edition. yestem.org

הודפס מחדש באדיבות [www.yestem.org](http://www.yestem.org)

## מצפן ההוגנות:

### כלי לתמיכה בפעילות חברתית צודקת

- מצפן ההוגנות הוא כלי שיכול לעזור למורים בבתי ספר יסודיים ותיכונים ולכל צוות תמיכה, לחשוב ולפתח את שיטות ההוראה שלהם, תוך אימוץ חשיבה של צדק חברתי. הכלי נועד לתמוך במורים באימוץ שיטת עבודה מכילה וצודקת חברתית ביחס לכל תחומי העוול והמאפיינים המוגנים, כולל גזע, מין, נטייה מינית, מעמד חברתי, מוגבלות, דת ועוד.
- אימוץ גישת הוראה שוויונית הוגנת הוא לא רק על מה שעושים, אלא על איך ומדוע עושים זאת. העמדה הננקטת והעקרונות העומדים בבסיס גישת הוראה יכולים לעצב באופן עמוק את הפוטנציאל שלה לחזק, או לשנות פערים חברתיים. מצפן ההוגנות יכול לתמוך במורים בהתייחסות לממדים מרובים של שוויון, כפי שהם מיוצגים על ידי שמונת הממדים של המצפן.

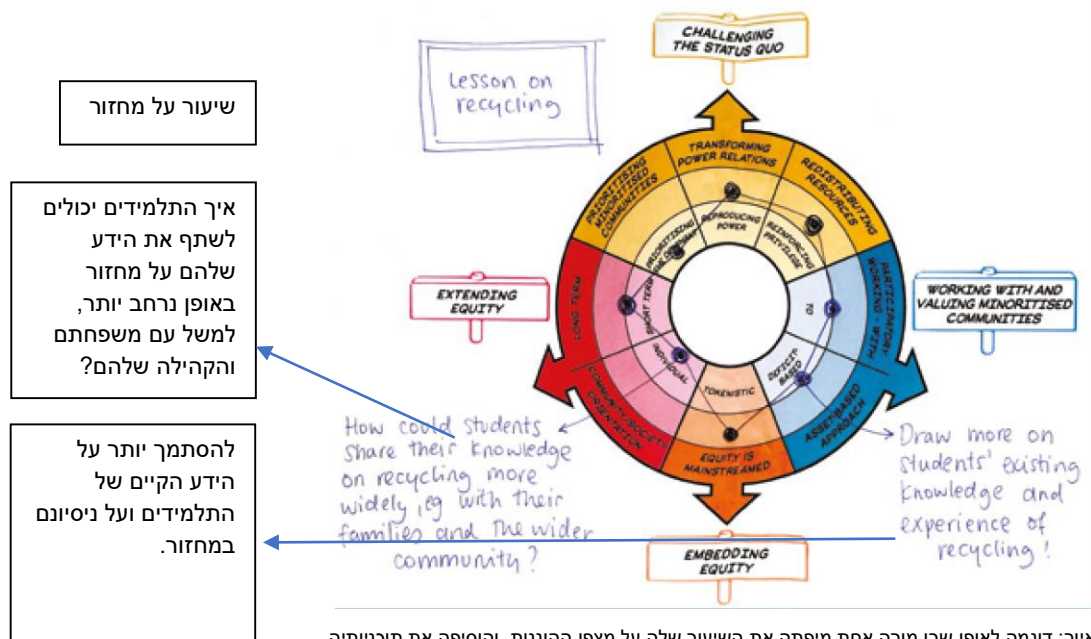


מצפן ההוגנות פותח ונבחן במקור בשיתוף עם מסגרות למידה בלתי פורמליות בתחומי המדע, הטכנולוגיה, ההנדסה והמתמטיקה (STEM), כגון מרכזי מדע, גני חיות ומועדונים לאחר שעות בית הספר. מאז, הוא מיושם על ידי מורים ומחנכים אחרים באופן רחב יותר (בבתי ספר יסודיים ותיכונים, במכללות ובמגוון מסגרות למידה בלתי פורמליות), להוראת כל המקצועות, למימון ולמדיניות חינוכית. הגרסה הראשונית של מצפן ההוגנות כללה שמונה ממדים (צירים) נפרדים של שוויון הוגן; הגרסה המוצגת כאן פותחה בשיתוף עם מורים יסודיים ותיכונים, וכתוצאה מכך קיבצו את שמונת הצירים לארבעה אזורים כוללים.

הודפס מחדש באדיבות [www.yestem.org](http://www.yestem.org)

## מצפן ההוגנות: כיצד משתמשים בו

- על ידי התייחסות לכל אחד משמונת הממדים, מצפן ההוגנות יכול לסייע למורים לתמוך טוב יותר בכל התלמידים, אך במיוחד אלה מקהילות מיעוט.
- לכל ציר של מצפן ההוגנות יש סדרה של **שאלות מנחות קשורות שמטרתן לסייע לכם לחשוב על דרכי ההוראה שלכם מנקודת מבט הוגנת**. לדוגמה, היכן צורת ההוראה הנוכחית שלכם, או פעילות ספציפית, תשב בכל ציר? מיקום קרוב יותר לקצוות החיצוניים מצביע על התנהגות הוגנת יותר.
- ניתן להשתמש במצפן ההוגנות כדי לזהות תחומים שאולי תרצו לפתח עוד יותר. לדוגמה, ייתכן שתמצאו לתעדף אזור שבו המיפוי שלכם ממוקם קרוב יותר למרכז המצפן. השאלות המנחות יכולות לעזור לכוון את הרעיונות לכיוון של תכנון ההוראה העתידית שלכם בהתאם לשמונת הממדים של השוויון.
- תוכלו להשתמש במצפן ההוגנות גם כדי **להוכיח את התקדמותכם** לקראת התנהגות הוגנת יותר על ידי תרשים התנועה החוצה על הצירים. תוכלו לצייר או למפות את התרגולים הנוכחיים שלכם על המצפן ואז לחזור על התרגיל בנקודה מאוחרת יותר כדי למפות את השינוי (ראו להלן תמונה שמראה כיצד אחת המורות מיפתה את השיעור שלה על המצפן). תוכלו גם להשתמש בגיליון העבודה המבוסס על תובנה זו כדי לתעד את מחשבותיכם ותוכניותיכם.



איור: דוגמה לאופן שבו מורה אחת מיפתה את השיעור שלה על מצפן ההוגנות, והוסיפה את תוכניתה לפיתוח נוסף של שיטותיה.

## כיצד לאמץ את מצפן ההוגנות בבית הספר שלכם

- ניתן להשתמש במצפן ההוגנות כדי לשקול כל דבר, החל מתוכנית כלל-בית-ספרית, תוכנית הלימודים, ועד שיעור פרטני או פעילות ספציפית.
- כלי זה נועד להיות כלי **מכוון, לא מסכם**, לתמיכה במחשבה כנה ומתמשכת. זה לא לנסות לקבל 'ציון מושלם' או לסמן אזורים 'לבועז'. פיתוח הוראה שוויונית הוא תהליך מתמשך.
- מצפן ההוגנות יכול לשמש את המורים **באופן עצמאי**. עם זאת, הוא יעיל במיוחד כשמשמשים בו ביחד עם עמיתים או כחלק מפיתוח **מקצועי מובנה**. לדוגמה, הכלי יכול להיות מובל על ידי רכזי גיוון והכלה, לשמש כחלק מפיתוח מקצועי במהלך ימי הכשרה מעשית (INSET) או להיות מוקד של קבוצת עבודה.
- השימוש במצפן ההוגנות הוא בעל ערך רב במיוחד למורים חדשים וכחלק מתוכניות הכשרה או הכשרה ראשונית של מורים.
- עבודה עם מצפן ההוגנות יכולה לפעמים לגרום לאי נוחות, משום שהיא דורשת מאיתנו לזהות יחסי כוח לא שוויוניים ולטפל בזכויות יתר. עם זאת, רגשות אלה יכולים להיות שימושיים ויעילים, ויכולים להצביע על כך שהשימוש בכלי נעשה תוך מחשבה היינו מציעים למורים – במיוחד כאלה מקבוצות חברתיות דומיננטיות ופריווילגיות – להכיר בכל תחושה של אי נוחות, לעבוד איתה ולזכור שרגשות אלה יכולים להיות שימושיים (i) כרמז שיזכיר לכם להתייבב, להקשיב וללמוד מניסיונם של אחרתים (ii) ולשתף פעולה בזיהוי דרכים חדשות קדימה.

1. אנו משתמשים במונח "קבוצות שנחקו לשוליים" כדי לציין ליחידים ולקהילות הנשלטים על ידי תרבות/חברה דומיננטית. השימוש ב"קבוצות שנחקו לשוליים" במקום ב"מיעוט" שם את הדגש על הנושאים והמבנים המערכתיים שאינם מצליחים להכיר, לתמוך ולהעריך מספיק אנשים מסוימים. אנשים יכולים להיות מיעוט בתוך חברה מסוימת בהתאם לגזע / מוצא אתני, מין, רקע סוציו-אקונומי, יכולת / חוסר יכולת, מיניות וצירים חברתיים אחרים. אנו מכירים בכך שתחושות הן תמיד לא מושלמות וזמניות ויכולות להשתנות במשמעות ובפרשנות לאורך זמן ובין הקשרים, למשל, בינלאומיים, בין מגזרים מקצועיים שונים, קהילות ובין חוקרים, מתרגלים וצעירים.

הודפס מחדש באדיבות [www.yestem.org](http://www.yestem.org)

## מצפן ההוגנות: כלי לתמיכה בפעילות חברתית צודקת

תחום	ממד ההוגנות	שאלות מנחות למורים ולצוות התמיכה
קריאת תיגר על הסטטוס קוו	שינוי יחסי כוחות	<p><b>ש:</b> האם תלמידים מקהילות מיעוט מרגישים שבית הספר שלהם הוא מקום שבו אי צדק בכל צורותיו (למשל, גזענות, סקסיזם, מסוגלות, מעמד ודעות קדומות של LGBTQI+ וכן הלאה) מטופל ומאוותר?</p> <p><b>ש:</b> אילו הזדמנויות יש לדיאלוג על יחסי כוח? כיצד תלמידים מקהילות פריווילגיות יותר לומדים להבין באופן בונה ולטפל בפריווילגיה שלהם וכיצד הפריווילגיה שלהם משפיעה על אחרים?</p> <p><b>ש:</b> באיזו מידה יחסי כוח היררכיים "דומיננטיים" בין מורים לתלמידים, או בין תלמידים פריווילגיים יותר (לבנים, מעמד הביניים) לתלמידים פחות פריווילגיים (מיעוטים אתניים, מהגרים, בני מעמד הפועלים) משוכפלים, או משובשים ומשתנים בכיתה שלכם ובבית הספר שלכם?</p>
	מתן עדיפות לקהילות מיעוט	<p><b>ש:</b> האינטרסים, הצרכים והערכים של מי מניעים את ההוראה ואת תוכנית הלימודים – אלה של הקבוצות ה"דומיננטיות" (למשל, מנהיגות בית ספרית, תעשייה, כלכלה ותלמידים מיוחסים) או אלה של תלמידים מקהילות השוליים?</p> <p><b>ש:</b> באיזו מידה אתם עונים על צרכים רחבים יותר של תלמידים בני מיעוטים (למשל, רעב, בטיחות) הנחוצים להם כדי ללמוד ולהשתלב?</p>
	חלוקה מחדש של משאבים	<p><b>ש:</b> כיצד תלמידים בני מיעוטים נתמכים בהשגת משאבים (למשל, ידע, מיומנויות, רשתות חברתיות וסיכויים)?</p> <p><b>ש:</b> האם ההזדמנויות מכוונות בעיקר לתלמידים מיוחסים יותר, ובכך מחזקות את הפריווילגיה? לדוגמה, האם תלמידים "מהשורה הראשונה" נוטים לקבל יותר הזדמנויות?</p> <p><b>ש:</b> כיצד אתם מבינים את הסיבות לתוצאות שונות בין קבוצות תלמידים? למשל, האם אתם מדברים על 'פערים' או 'חובות' של למידה והשגה?</p>
עבודה עם והערכת קהילות מיעוטים	עבודה השתתפותית עם	<p><b>ש:</b> עד כמה ההוראה/תוכנית הלימודים שלכם משתפת? האם ההוראה נעשית בעיקר "אל" ו"למען" תלמידים, או שיש הזדמנויות לעבוד "עם" תלמידים, במיוחד אלה מקהילות מיעוט (למשל, לפעילויות של עיצוב משותף ופרייקטים)?</p> <p><b>ש:</b> באיזו מידה ניתנות לתלמידים בני מיעוטים הזדמנויות להיות מוכרים כיצרני הידע/למידה (ולא רק צרכנים)? למי יש בעלות וקול בתוך הלמידה?</p>
	גישה מבוססת נכסים	<p><b>ש:</b> כיצד אתם מעריכים את זהותם של תלמידים בני מיעוטים, את הידע והחוויות התרבותיות, החווייתיות והביתיות שלהם בהוראה? האם ידע וחוויות מסוימים עשויים להיות מוערכים יותר מאחרים?</p> <p><b>ש:</b> האם תחומי העניין, הידע, ההתנהגויות, הזהויות והמשאבים של תלמידים בני מיעוטים זוכים להכרה ולהערכה (כלומר, גישה "מבוססת נכסים")? האם מתייחסים לחלק מהתלמידים בני המיעוטים כחסרי אינטרסים, ידע, התנהגויות, זהויות ומשאבים "נכונים" (כלומר, גישה "מבוססת גירעון")?</p>
הטמעת שוויון הוגן	שוויון הוגן הוא מיינסטרים	<p><b>ש:</b> עד כמה סוגיות השוויון בבית ספרך הן מיינסטרים, מכוונות ומקדימות? האם סוגיות ההוגנות הן בתחום הליבה של כולם או שהן עניין מינורי, סמלי ופריפריאלי (למשל, מוגבל לתוכניות מיוחדות או לכמה מורים נלהבים)?</p> <p><b>ש:</b> האם סוגיות ההוגנות מוטמעות בכל נוהלי בית הספר, למשל, בחישוב זמן, שיעורים פרטיים וקשר משפחתי ובהצעות חד-פעמיות, מזדמנות ותוכניות לימודים נוספות? לדוגמה, כיצד ערכי ההוגנות נחשבים, משותפים ומיושמים על ידי אורחים של בית הספר ובאמצעות ימי למידה חוץ-כיתתית, סיורים של בית הספר וכו'?</p>
	לטווח ארוך	<p><b>ש:</b> האם יוזמות וחוויות הוגנות ספציפיות (למשל, אירועי מודעות לגיוון, "חגיגות" גיוון, חינוך לקריירה, חונכות, מודלים לחיקוי, חוגים וביקורים בבתי ספר) הן חד פעמיות, קצרות טווח או ארוכות טווח?</p> <p><b>ש:</b> איך בית הספר עוקב אחר כל חוויית התלמיד כדי לפקח על סוגיות שוויון והשפעותיהן?</p>
הרחבת ההון העצמי	אוריינטציה קהילתית/חברתית	<p><b>ש:</b> באיזו מידה ההוראה שלכם תומכת בעיקר בתוצאות של תלמידים ספציפיים, בודדים? האם היא גם תומכת בתוצאות קולקטיביות יותר, קהילתיות?</p>

<sup>1</sup> המונח "חוב חינוך" נטבע על ידי התאורטיקנית פדגוגית אמריקאית ומחנכת המורים גלוריה לדסון-בילינגס, כדי להתמודד עם ההשפעה של פחות משאבים והזדמנויות הזמינים לתלמידים מיעוטים. לדבריה, הביטוי "פער בהשכלה" מרמז על ליקוי מצד תלמידים בני מיעוטים, המואשמים בחוסר הישגים הלימודיים. התמקדות ב"חוב חינוך", כחלופה, עוזרת לנו לשקול את העולות שחווים חלק מהתלמידים, וגורמת לנו לשקול את הדרכים לטפל בעולות ולשפר אותן. ראו מאמרו של Ladson-Billings (2006) "From Educational Research to the Achievement Gap to the Education Debt: Understanding Achievement in U.S. Schools". שפורסם בכתב העת Educational Research.

## זרקור על היישום

להלן שתי דוגמאות של מורים שאימצו את מצפן ההוגנות בהוראה שלהם.

### שימוש במצפן ההוגנות לפיתוח הוראה שוויונית בשיעור אנגלית בבי"ס יסודי

מורה בבית ספר יסודי רב-לשוני בלונדון השתמשה במצפן ההוגנות כדי לחשוב ולפתח את שיטות ההוראה שלה לקראת תמיכה טובה יותר בתלמידים בני מיעוטים בכיתה.

היא הבחינה שהכיתה שלה נשלטה בדרך כלל על ידי קומץ תלמידים בטוחים בעצמם, שהיו חולקים באופן קבוע את חוויותיהם מפעילויות מחוץ לשעות הלימודים, טיולים עם משפחותיהם וידע בספרות אנגלית שהם קוראים בבית. תלמידים אחרים, במיוחד כאלה שאנגלית לא הייתה שפתם הראשונה, תרמו בתדירות נמוכה יותר. כשחשבה על כך, הבינה המורה שלעתים היא רואה את התלמידים הללו כפחות מתעניינים, בעלי יכולת נמוכה יותר בנושא וכחסרי סביבה ביתית ספרותית עשירה. היא גם הבחינה בהיעדרם של סופרים שחורים מרשימת הקריאה.

בעזרת המצפן היא החליטה לנקוט **בגישה מבוססת נכסים יותר**, לברר יותר על חיי הילדים ועל מה הם נהנים לקרוא, באנגלית ובשפות אחרות, להעריך ולשלב זאת בשיעורים. למחרת, המורה הזמינה שני ילדים שקטים בדרך כלל לחלוק את חוויותיהם והשקפותיהם ככל האפשר, ועודדה אותם לחלוק סיפורי עם או סיפורים שהם אוהבים, "מאנגלית או מהשפות שלך". לאחר איפוק ראשוני, הילדים התלהבו וכל ילדי הכיתה נהנו ללמוד זה מזה.

מורה בבית ספר יסודי חשבה על השיעור לאחר מכן: "הופתעתי איזה הבדל יכול להיווצר מדבר כל כך קטן. אפשר היה לראות את העונג על פניהם מכך שכולם התעניינו בידע ובהשקפות שלהם".

המורה החלה לתכנן כיצד היא עשויה לערב את הילדים (באמצעות **עבודה השתתפותית**). לבדוק מחדש את ספרי הספרייה והקריאה במטרה לרענן את האוסף כך שיהיה מגוון, מכיל ומייצג יותר את זהותם, תחומי העניין שלהם וחיייהם של התלמידים (**מתן עדיפות לקהילות מיעוטים**).



הודפס מחדש באדיבות [www.yestem.org](http://www.yestem.org)

## זרקור על היישום

### שימוש במצפן ההוגנות כדי לתמוך במעורבות של תלמידי בתי ספר תיכוניים בהנדסה

מורה מבית ספר תיכון בריטי גדול, ברובו לבן, ממעמד הפועלים בצפון אנגליה שיתף דוגמה כיצד הם השתמשו במצפן ההוגנות כדי לחשוב מחדש על "הרצאת הקריירה" השנתית שניתנה על ידי מהנדס אזרחי שעובד בחברת הבנייה המקומית לכיתת המדעים שלהם בכיתה י' (תלמידים בגילאי 14-15). המהנדס היה גבר לבן מבוגר, שבדרך כלל היה מגיע לבית הספר כשהוא חובש את קסדת הבנייה שלו.

באמצעות מצפן ההוגנות, המורה ציין כי הביקורים עשויים לחזק דימויים סטריאוטיפיים של מהנדסים (כגברים לבנים בקסדות בנייה). במחשבה על דרכים **לשבש את יחסי הכוח**, המורה דן עם המהנדס כיצד הוא יכול לכלול דיון על אתגרי הגיוון במגזר ולכלול ייצוגים רחבים יותר של הנדסה ומהנדסים – תוך שיתוף כמה פרופילים ביוגרפיים של מהנדסים שחורים ומהנדסות.

המורה חשב על כך ששיחות קריירה מסוג זה היו בדרך כלל אירועים חד-פעמיים ומבודדים והחליט לבדוק כיצד אפשר לחבר באופן קבוע יותר את תכני המדע בתוכנית הלימודים לחייהם, תחומי העניין והעמיד של תלמידיהם כגישה **ארוכת טווח**.

המורים גם שיקפו כיצד רוב ההזדמנויות וההתערבויות להעשרת STEM נטו להיות מוצעות לתלמידים מהשורה הראשונה / או לאלה שנתפסו על ידי הצוות כ"מתעניינים ביותר", שנטו להיות אלה מרקע מיוחס יותר. הם החליטו להעלות את הנושא בישיבת המחלקה הבאה, במטרה להקים קבוצת עבודה לפיתוח גישה כוללת יותר שמטרתה **חלוקה מחדש של משאבים**. השיחה עוררה עניין רב, הן כרעיון והן ככלי, וכתוצאה מכך כמה חודשים לאחר מכן הוזמן המורה לשתף את מצפן ההוגנות ואת עבודת המחלקה ביום הלימודים הבא, כדי לפתח גישה כלל-בית-ספרית בעבודה לקראת **הטמעת שוויון**.



הודפס מחדש באדיבות [www.yestem.org](http://www.yestem.org)77

מצפן ההוגנות: דף עבודה למחשבה ופיתוח יישום שוויוני

תחום	ממד ההוגנות	מחשבות על שיטת העבודה הנוכחית שלי	התוכניות שלי לפיתוח
קריאת תיגר על הסטטוס קוו	שינוי יחסי הכוחות		
	מתן עדיפות לקהילות מיעוט		
	חלוקה מחדש של משאבים		
עבודה עם קהילות מיעוט והערכתן	עבודה השתתפותית - עם		
	גישה מבוססת נכסים		
הטמעת שוויון הוגן	שוויון הוגן הוא מיינסטרים		
הרחבת ההוגנות	לטווח ארוך		
	אוריינטציה קהילתית/חברתית		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• המיזם שלנו עירב במשך ארבע שנים חוקרים, מורי ISL וצעירים שעבדו בשיתוף פעולה על מנת לפתח הבנות ותובנות חדשות באשר לדרכים שבהן ISL יכול לתמוך באופן טוב יותר בתוצאות שוויוניות עבור צעירים בגילאי 11-14 מקהילות שנחקו לשוליים.</li> <li>• השתתפותנו במיזם כללה איסוף נתונים בבריטניה ובארה"ב בעזרת שותפים בשני מרכזים מדעיים, שני מועדונים קהילתיים שעוסקים במקצועות STEM, גן חיות ומרכז לאומנויות דיגיטליות.</li> <li>• בסך הכול השתתפו במיזם 260 צעירים ו-30 מורים.</li> <li>• במיזם הרחב יותר ערכנו גם סקרים בהשתתפות 2,783 צעירים (1,873 בבריטניה ו-910 בארה"ב).</li> </ul>
<p>קרדיט לתמונה: Primary Science Capital Project</p>	
	<p><b>משאבים נוספים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ראו <b>YESTEM Insight 1: The Equity Compass: A Tool for supporting socially just practice</b></li> <li>• הקליקו כאן כדי לראות אנימציה בת שתי דקות המסבירה על מצפן ההוגנות.</li> <li>• ברצוננו להודות לצוות המחקר ולמורים שעבדו על ה- Primary Science Capital Project, ושסיפקו משוב רב ערך ודוגמאות לתובנה זו. בקרו באתר ה- Primary Science Capital Project</li> </ul> <p>אחריהם בטוויטר <a href="https://twitter.com/PrimarySciCap">@PrimarySciCap</a> ועקבו <a href="http://www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap">www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap</a> לקבלת משאבים נוספים לבתי ספר יסודיים.</p>
<p>קרדיט לתמונה: Primary Science Capital Project</p>	

חומר זה מבוסס על עבודה שנתמכה על ידי שיתוף פעולה בין ה- Wellcome, National Science Foundation (NSF) וה- Economic and Social Research Council (ESRC) באמצעות מענק מה- NSF (NSF grant no. 1647033) ומעניק מ- Wellcome עם ESRC (Wellcome Trust grant no. 206258/Z/17/A).

**תניית פטור**

דעות, ממצאים ומסקנות כלשהם, או המלצות שהובעו בחומר זה, הם מטעם המחבר(ים) ואינם משקפים בהכרח את דעתם של NSF, Wellcome, או ESRC.

## נספח ב':

### סקר הון מדעי בבית ספר עממי

נספח ב' כולל את כלי סקר ההון המדעי בבית הספר היסודי. סקר זה פותח לשימוש עבור ילדים בגילאי חמש עד 11. הוא פותח בעזרת מורי בתי ספר יסודיים ונוסה עם תלמידים.

הסקר מהווה כלי מחשבה למורים שמטרתו לעזור להם להבין את נקודות המבט והחוויות של התלמידים בכל הנוגע למדע בית ספרי וחץ-בית-ספרי. הוא מלווה במדריך למורה שמטרתו לתמוך בכם בביצוע הסקר בכיתה שלכם. הנספח כולל גם דרכים לפרש ולתת ניקוד להון המדעי של התלמידים. שימו לב שצוות המחקר שלנו מפתח ומשכלל את הסקר ללא הרף – ונספח זה מספק רק פרשנויות וציונים מוצעים. ציונים אלה יש לפרש בשילוב עם הדרך בה אתם מבינים את חייהם וחוויותיהם של התלמידים, ויש להשתמש בהם רק למטרות מכוננות.

למידע נוסף על הסקר, בקרו באתר האינטרנט שלנו בכתובת [www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap](http://www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap)

את העמודים הבאים מותר לצלם, אז אל תהססו להדפיס אותם ולהשתמש בהם לצורכי ההוראה שלכם.

# סקר תלמידים

שם פרטי

שם משפחה: \_\_\_\_\_

שם בית הספר: \_\_\_\_\_

שם מחנך(ת) הכיתה \_\_\_\_\_

כיתה (נא לסמן וי) קבלה

כיתה א'

כיתה ב'

כיתה ג'

כיתה ד'

כיתה ה'

כיתה ו'

# סקר תלמידים

סמנו עבור כל היגד במשבצת המתאימה

לא מסכים	לא בטוח	מסכים	
			1. כשאהיה מבוגר(ת), אני רוצה להיות מדען(ית)
			2. אני רוצה להמשיך ללמוד על המדע כל עוד אוכל
			3. כל המבוגרים צריכים לדעת על המדע
			4. המדע חשוב לחיים של כולם
			5. לדעת הרבה על המדע יכול לעזור בקבלת עבודה בגיל מבוגר
			6. שיעורי המדע מעניינים
			7. המורה שלי מקשר(ת) את המדע לחיי
			8. לעתים קרובות אני חולק(ת) את הרעיונות שלי בשיעורי מדע
			9. אני אוהב(ת) שיעורי מדע
			10. יש ילדים בכיתה שלי שלא אומרים הרבה בשיעורי מדעים
			11. אני טוב(ה) במדע
			12. אני אוהב(ת) מדע
			13. אני רואה את עצמי כ'מדע-י(ת)' או כאדם 'מדע-י'
			14. לדעת המורה שלי אני טוב(ה) במדע
			15. החברים שלי חושבים שאני 'מדע-י(ת)'
			16. אני יודע(ת) איך לעשות מבחן הוגן במדע
			17. אני יודע(ת) איך לעשות חקירה מדעית
			18. אחד המבוגרים בביתי באמת אוהב מאוד מדע

# סקר תלמידים

סמנו את התשובה שמראה בערך באיזו תדירות אתם מבצעים פעילויות אלה:

אף פעם לא	פעם-פעמיים בשנה	בכל חודש	בכל שבוע	
				19. מישהו בבית אומר לי שהמדע חשוב
				20. אני מספר(ת) למישהו בבית על מה שלמדתי במדעים בבית הספר
				21. אני מצייר(ת) או כותב(ת) על המדע
				22. אני הולך(ת) לטיולים בטבע
				23. אני חושב(ת) על מדע בזמני הפנוי
				24. אני הולך(ת) לגן חיות או אקווריום או חווה עירונית
				25. אני הולך(ת) למרכז מדע או למוזיאון
				26. אני צופה בתוכניות מדע ביוטיוב או בטלוויזיה
				27. אני משתמש(ת) בערכות מדע
				28. אני מחפש(ת) דברים מדעיים באינטרנט
				29. אני קורא(ת) כתבי עת או ספרים על מדע
				30. אני הולך(ת) למועדון מדע בהפסקת צהריים או אחרי ביה"ס

31. האם למישהו במשפחתך יש עבודה הכוללת מדע? כן /לא /לא יודע (הקף)

32. אם כן, למי במשפחתך יש עבודה הכוללת מדע?

הורה/מטפלת סבא או סבתא בן משפחה אחר (למשל דוד, דודה, אח או אחות בוגרים, בן דוד)

33. מה את(ה) רוצה להיות כשתהיה גדול(ה)?

## הנחיות למורים לביצוע סקר הון מדעי בבית ספר יסודי

תודה על השתתפותך בסקר הזה עם הכיתה שלך!

יש בו קצת יותר מ-30 שאלות:

- הסקר מתחיל בבקשה מהילדים למלא את שמם הפרטי / שם משפחתם.
- החלק הבא כולל 18 שאלות השואלות על תפיסת המדע של ילדים, עליהן הם עונים על ידי סימון עיגול סביב האם הם מסכימים, אינם בטוחים או לא מסכימים עם ההצהרות שסופקו.
- החלק הבא מכיל 12 שאלות השואלות על תדירות הפעילויות של ילדים הקשורות למדע.
- הסקר מסתיים בשלוש שאלות, שאחת מהן מבקשת מהם לחשוב מה ירצו לעשות כשהיו גדולים.
- את הסקר צריך כל ילד למלא בפירוט (כלומר סקר מושלם אחד לכל ילד, ללא תגובות קבוצתיות).

מבוגר יכול להקריא את השאלה לילדים (ראה להלן רשימה של הערות ודוגמאות נוספות כדי לעזור למורים לתמוך בילדים בפירוש השאלות) ולאחר מכן הילדים יסמנו את תשובותיהם על הגיליון. מורים יכולים לבחור אם הם רוצים להשלים את הסקר כולו במפגש אחד או לפרוס אותו על פני יותר ממפגש אחד. אנא השתמשו במידע שלהלן לגבי כל אחת מהשאלות, למקרה שהילדים יזדקקו להבהרות כלשהן.

### פרק 1: שאלות רקע

שם: יש לוודא ששם הפרטי והשני של כל ילד כתובים במקומות המופיעים בראש הסקר.

שם מחנך(ת) הכיתה: כתבו כאן את שם מחנך או מחנכת הכיתה. ילדים צעירים מאוד יכולים להשאיר חלק זה ריק.

כיתה: לרשום את הכיתה בה הילדים לומדים.

## פרק 2: תפיסות הקשורות להון מדעי

מסכים לא בטוח לא מסכים

- ייתכן שיהיה צורך לספק לילדים תחילה הסבר על שלושת הפרצופים המחייכים האלה: מסכימים, לא מסכימים ולא בטוחים.
- אפשר להשתמש במחוות ידיים (אגודל למעלה/ למטה /ככה-ככה) כדי להסביר עוד אם התלמידים מסכימים, לא מסכימים או נמצאים באמצע.
- הדגישו בפני הילדים שאין תשובות "נכונות" או "לא נכונות", ועליהם לבחור תשובה שהם מרגישים שהיא הקרובה ביותר לחשיבה שלהם.

1. כשאהיה מבוגר(ת), אני רוצה להיות מדען(ית)

- ילדים יכולים לענות על שאלה זו בהתבסס על מה שהם חושבים על מהותו של "מדען". כשאנחנו אומרים "מבוגר" אנחנו מתכוונים בעיקר למבוגרים, אבל ילדים יכולים לפרש את השאלה בכל מסגרת זמן שנראית להם הגיונית.

2. אני רוצה להמשיך ללמוד על המדע כל עוד אוכל

- במידת הצורך, ניתן לספק דוגמאות. לדוגמה, האם עדיין תרצה ללמוד מדע כשתהיה בן 17 או 18, או מבוגר מזה?

3. כל המבוגרים צריכים לדעת על המדע

4. המדע חשוב לחיים של כולם

5. לדעת הרבה על המדע יכול לעזור בקבלת עבודה בגיל מבוגר

6. שיעורי מדע מעניינים

- ייתכן שילדים יצטרכו לתת כאן מענה כללי/כוללני – מן הסתם שיעורים מסוימים יעניינו אותם יותר מאחרים. באופן כללי, האם הם מוצאים ששיעורי המדע מעניינים, או לא?

7. המורה שלי מקשר(ת) את המדע לחיי

- באופן אידיאלי, הוסיפו כאן את שם המורה (אולי זה אתם עצמכם!) – למשל "המורה שלי (Mx X), מקשרת מדע...". אם לילדים יש יותר ממורה אחד למדעים (למשל מורה הכיתה ומורה מומחה למדעים שמלמד גם אחרים), בקשו שיבחרו אחד מהם ויתנו להם שם (מי שלהרגשתם הוא המתאים ביותר, מי שמעביר את רוב השיעורים או מי שמעורב ביותר ביישום PSCA).

8. לעתים קרובות אני חולק(ת) את הרעיונות שלי בשיעורי מדע

- שיתוף רעיונות יכול לכלול הרמת יד ומענה על שאלות בכיתה, או שיחה עם שותפים/בקבוצות קטנות – כל דרך שבה משתפים רעיונות רלוונטיים לנושא (אבל לא רעיונות אקראיים/מחוץ לנושא/מסיחי דעת!)

9. אני אוהב(ת) שיעורי מדע

10. יש ילדים בכיתה שלי שלא אומרים הרבה בשיעורי מדעים

11. אני טוב(ה) במדע

12. אני אוהב(ת) מדע

13. אני רואה את עצמי כ'מדע-י(ת)' או כאדם 'מדע-י'

- אם ילדים מתקשים עם זה, אפשר לנסח את זה מחדש כ"בקטע של מדע" (למשל, אני בקטע של מדע – בדומה לדרך בה ילדים עשויים לומר שהם עוסקים בספורט או באמנות). זה שונה מלומר 'אני אוהב(ת) מדע' או 'אני טוב(ה) במדע'. יש כאן ניסיון להגיע לתחושה של חיבור והזדהות עם המדע.

14. המורה שלי חושב(ת) שאני טוב במדע

15. החברים שלי חושבים שאני 'מדע-י(ת)'

- גם כאן אפשר לומר "בקטע של מדע".

16. אני יודע(ת) איך לעשות מבחן הוגן במדע

- אם ילדים בכיתה שלכם אינם מודעים לנושא המבחן ההוגן מכל סיבה שהיא, שימו לב לכך. הם עדיין יכולים למלא 'לא מסכים', אך ודאו שהשאלה הבאה (Q17) תושלם.

17. אני יודע(ת) איך לעשות חקירה מדעית

18. אחד המבוגרים בבית באמת אוהב מדע

- תוכלו להסביר שזה יכול לכלול את ההורים או המטפלים בבית, או שזה יכול להיות אחים בוגרים, סבים וסבתות, או כל מבוגר שגר בביתם.



### פרק 3: תדירות פעילויות הקשורות להון מדעי מחוץ לבית הספר

- אם ילדים מתקשים עם שאלות אלה, תוכלו לספק כמה הפניות. עודדו את התלמידים לחשוב על התשובות במונחים של כל סוף שבוע / חופשה, אם זה עוזר.
  - אם ילדים אומרים שהם עשו את זה "פעם" – בקשו מהם לסמן 'פעם או פעמיים בשנה'
  - בחלק זה חשוב להתייחס לדוגמאות המובאות במסגרת השאלות. לדוגמה, תלמידים עשויים שלא לשייך באופן אוטומטי מדע לטלוויזיה, אך כאשר מזכירים להם דוגמאות מסוימות, הם עשויים להיות מסוגלים לענות.
19. מישהו בבית אומר לי שהמדע חשוב.
20. אני מספר(ת) למישהו בבית על מה שלמדתי במדעים בבית הספר
- לדוגמה, דברים שהם קראו, למדו, עשו או ראו, הקשורים למדע.
21. אני מצייר(ת) או כותב(ת) על מדע
- כאן אנחנו מתכוונים בעיקר למה שילדים עושים בבית – לא בבית הספר.
22. אני הולך(ת) לטיולים בטבע
- שוב, בבית, לא עם בית הספר.
23. אני חושב(ת) על המדע בזמני הפנוי
- כאן אנחנו מתכוונים בבית בזמנם הפנוי, לא בבית הספר. אבל זה יכול גם להיות בהפסקות או בהפסקת צהריים, למשל.
24. אני הולך(ת) לגן חיות או אקווריום או חווה עירונית
- פעילויות מחוץ לבית הספר, לא ביקורים עם בית הספר.
25. אני הולך(ת) למרכז מדע או למוזיאון
- פעילויות מחוץ לבית הספר, לא ביקורים עם בית הספר.
26. אני צופה בתוכניות מדע ביוטיוב או בטלוויזיה
- אל תהססו לספק לילדים דוגמאות (למשל, *Naomi's Nightmares of Nature*; אאוץ'; *Nina and the Deadly 60*; *Neurons*; *מקס המדען*, *דיוויד אטנבורו*, *שבעה עולמות כוכב אחד*, *ביל ניי איש המדע*).

27. אני משתמש(ת) בערכות מדע

• שוב, אנחנו מחפשים שימוש מחוץ לבית הספר. ילדים עשויים שלא להיות מודעים למונח 'ערכה' ולכן תוכלו לתת דוגמאות לדברים הבאים: הכנת סליים, גידול גבישים, שימוש במיקרוסקופ, ערכות כימיה למטבח וכו'.

28. אני מחפש(ת) דברים מדעיים באינטרנט

• שוב, מחוץ לבית הספר.

29. אני קורא(ת) כתבי עת או ספרים על מדע

• למשל, *Science and Nature*, *Whizz Pop Bang*, ספרים על חלל, דינוזאורים, טבע ועוד.

30. אני הולך(ת) למועדון מדע בהפסקת הצהריים או אחרי בית הספר

• ייתכן שאין בבית הספר מועדון מדע, אך בכל זאת, הכניסו שאלה זו, מכיוון שתלמידים יכולים ללכת למועדון מחוץ לבית הספר. שאלה זו מתייחסת לנוכחות קבועה. אם התלמידים השתתפו באירוע חד פעמי כמו מסיבת מדעים, הם יכולים לסמן 'פעם או פעמיים בשנה', אבל היינו ממליצים לא להתייחס למסיבות ופעילויות חד פעמיות.

#### **פרק 4: פרטים על עבודת ההורים ושייכותיהם**

31. האם למישהו במשפחתך יש עבודה הכוללת מדע?

• ילדים עשויים להזדקק לעזרה מסוימת כדי לענות על שאלה זו. משרות יכולות לכלול עבודות מדע ורפואה, אבל אנחנו מתעניינים גם במידה שבה ילדים תופסים עבודות כקשורות למדע (למשל, זה לא משנה אם הם לא חושבים ש"אחות" קשורה למדע). אפשר לבקש מהילדים לחשוב על המבוגרים העיקריים במשפחתם/בביתם – האם למישהו מהם יש עבודה הקשורה למדע?

32. אם כן, למי במשפחתך יש עבודה הכוללת מדע?

• ילדים עשויים להיות בעלי רקע משפחתי שונה (שתי אימהות/שני אבות או מטפלים). עודדו אותם לחשוב על המשפחה שלהם בזמן שהם עונים על שאלה זו, ללא קשר אם היא מתאימה לקטגוריות אלה.

33. מה את(ה) רוצה להיות כשתהיה גדול(ה)?

• ילדים עשויים להזדקק לתמיכה בכתובת תשובותיהם.

## שימוש בסקר ההון המדעי לבית הספר העממי ככלי למחשבה

סקר זה אינו אמור לשמש להערכה, אלא להיות כלי שיעזור לכם לחשוב על ההזדהות והמעורבות של תלמידיכם במדע. הוא יכול להיות שימושי בזיהוי תחומים שעשויים להזדקק ליותר תשומת לב וגם לעזור לכם לבדוק איך ההוראה שלכם מתפתחת.

הסקר כולל שבעה מאפייני ליבה של ההון המדעי. כל תגובה לסקר מתייחסת לאחד המאפיינים הללו. בנוסף, ישנן שתי שאלות המסייעות למורים להבין את ההשפעה של הגישה שלהם. אנו ממליצים לעיין בתגובות התלמידים כדי לעזור לכם לחשוב על התחום שבו תרצו להתמקד בעת השימוש ב-PSCTA.

מאפיין ליבה	תגובות קשורות לסקר
1: עניין במדע [5 תגובות]	שאלה 9: אני אוהב(ת) שיעורי מדע ש 12: אני אוהב(ת) מדע ש 6: שיעורי מדע מעניינים ש 2: אני רוצה להמשיך ללמוד על מדע כל עוד אוכל ש 20: אני מספר(ת) למישהו בבית על מה שלמדתי במדעים בבית הספר
2: מדע מחוץ לשיעורים [7 תגובות]	ש 26: אני צופה בתוכניות מדע ביוטיוב או בטלוויזיה ש 29: אני קורא(ת) מגזינים או ספרים על מדע ש 28: אני מחפש(ת) דברים מדעיים באינטרנט ש 23: אני חושב(ת) על מדע בזמני הפנוי ש 21: אני מצייר(ת) או כותב(ת) על מדע ש 27: אני משתמש(ת) בערכות מדע ש 30: אני הולך(ת) למועדון מדע בצהריים או אחרי בית הספר
3: זהות מדעית [6 תגובות]	ש 8: לעתים קרובות אני חולק(ת) את הרעיונות שלי בשיעורי מדע ש 7: המורה שלי חושב(ת) שאני טוב(ה) במדע ש 11: אני טוב(ה) במדע ש 15: החברים שלי חושבים שאני 'מדע-י(ת)' ש 13: אני רואה את עצמי כ'מדע-י(ת)' או כאדם 'מדע-י' ש 1: כשאהיה גדול(ב), ארצה להיות מדען(ית)
4: מדע מחוץ לבית [3 תגובות]	ש 24: אני הולך(ת) לגן חיות או אקווריום או חווה עירונית ש 25: אני הולך(ת) למרכז מדע או למוזיאון ש 22: אני יוצא(ת) לטיולים בטבע
5: הערכת מדע [3 תגובות]	שאלה 4: המדע חשוב לחיים של כולם שאלה 3: כל המבוגרים צריכים לדעת על מדע Q5: לדעת הרבה על המדע יכול לעזור בהשגת עבודה כשגדולים
6: מדע במשפחה [3 תגובות]	ש 31: האם למישהו במשפחתך יש עבודה הקשורה למדע? ש 18: אחד המבוגרים בבית מאוד אוהב מדע ש 19: מישהו בבית אומר לי שמדע חשוב
7: אוריינות מדעית [2 תגובות]	ש 16: אני יודע(ת) איך לעשות מבחן הוגן במדע ש 17: אני יודע(ת) איך לעשות חקירה מדעית
8 להבין את ההשפעה שלכם [2 תגובות]	ש 10: חלק מהילדים בכיתה שלי לא אומרים הרבה בשיעורי מדעים ש 7: המורה שלי קושר(ת) בין המדע לחיים שלי

## ניקוד סקר ההון המדעי בבית הספר היסודי

כדי לתמוך עוד יותר ביישום מודל PSCTA, אפשר לחשב ולהגיע ל"ציון" הון מדעי של כיתה כלשהי. בסקר לעיל זיהינו 11 תשובות מפתח שניתן להשתמש בהן כדי להפיק ציון הון מדעי בבית הספר היסודי עבור כל ילד שמשלים את התרגיל.

"מדד" ההון המדעי הבא מבוסס על קבוצה של 11 שאלות המהוות תת-קבוצה של סקר ההון המדעי המלא. ניתוחים ראשוניים נערכו כדי לבדוק אם חלק מהתשובות לסקר הן מהותיות יותר להון מדעי מאחרות. ניתוחים אלה (המתוארים להלן) זיהו 11 תגובות כחשובות במיוחד. מטרתנו הייתה לפתח דרך למדידת הון מדעי שתהיה פשוטה יותר (וקצרה יותר) לניהול מאשר הסקר המלא, ותביא לציון שניתן יהיה לסווג כנמוך, בינוני או גבוה. 11 השאלות שעלו מהניתוחים המקוריים שימשו ליצירת המדד.

חשוב לציון כי מדד זה אינו מקיף משום שאינו שואל על מכלול הפעילויות, העמדות והקשרים המרכיבים את ההון המדעי. המדד שימושי כמדד מעצב להשגת סקירה כללית של התפלגות ההון המדעי על פני מגוון רחב של תלמידים. יחד עם זאת, מכיוון שהוא קצר ולא מקיף, הוא אינו מתאים למדידת ההשפעה של התערבות בודדת בתחום מסוים שאינו מכוסה על ידי התגובות הספציפיות המרכיבות את המדד. כתוצאה מכך, התערבות עשויה להיות בעלת השפעה, מבלי להשפיע בפועל על ציונו של פרט במדד. המדד שימושי בכל זאת לקבלת מדד בסיסי שעשוי לזהות את נקודת ההתחלה של התערבות נתונה.

במהלך ניתוח ציוני הפרויקט שלנו, השתמשנו ב"הון מדעי נמוך" כדי לתאר משתתפים בעלי ציון נמוך מ-9. ציונים בין 9 ל-18 תוארו כבעלי "הון מדעי בינוני" וכל מי שקיבל ציון מעל 18 תואר כבעל "הון מדעי גבוה". אין להשתמש בטווחים אינדיקטיביים אלה כדי לסווג או לתייג ילדים בודדים, אך הם עשויים לשמש כברומטר כללי של הון מדעי בכיתות שלכם.

התגובות (והניקודים) שיצר מדד זה מוצגות בעמוד הבא.

0 עבור 'לא מסכים' 1 עבור 'לא בטוח' 2 עבור 'מסכים'	1. שאלה 2: אני רוצה להמשיך ללמוד על מדע כל עוד אוכל
0 עבור 'לא מסכים' 1 עבור 'לא בטוח' 2 עבור 'מסכים'	2. שאלה 8: לעתים קרובות אני חולק(ת) את הרעיונות שלי בשיעורי מדע
0 עבור 'לא מסכים' 1 עבור 'לא בטוח' 2 עבור 'מסכים'	3. שאלה 9: אני אוהב(ת) מדע
0 עבור 'לא מסכים' 1 עבור 'לא בטוח' 2 עבור 'מסכים'	4. שאלה 11: אני טוב(ה) במדע
0 עבור 'לא מסכים' 1 עבור 'לא בטוח' 2 עבור 'מסכים'	5. שאלה 18: אחד המבוגרים בבית מאוד אוהב מדע
0 'ל'לעולם לא' 1 עבור 'פעם או פעמיים בשנה' 2 עבור 'כל חודש' 3 'ל'כל שבוע'	6. שאלה 19: מישהו בבית אומר לי שמדע זה חשוב
0 'ל'לעולם לא' 1 עבור 'פעם או פעמיים בשנה' 2 עבור 'כל חודש' 3 'ל'כל שבוע'	7. שאלה 20: אני מספר(ת) למישהו בבית על מה שלמדתי במדעים בבית הספר
0 'ל'לעולם לא' 1 עבור 'פעם או פעמיים בשנה' 2 עבור 'כל חודש' 3 'ל'כל שבוע'	8. שאלה 21: אני מצייר(ת) או כותב(ת) על מדע
0 'ל'לעולם לא' 1 עבור 'פעם או פעמיים בשנה' 2 עבור 'כל חודש' 3 'ל'כל שבוע'	9. שאלה 23: אני חושב(ת) על מדע בזמני הפנוי
0 'ל'לעולם לא' 1 עבור 'פעם או פעמיים בשנה' 2 עבור 'כל חודש' 3 'ל'כל שבוע'	10. שאלה 28: אני מחפש(ת) דברים מדעיים באינטרנט
אם כן, 1 עבור כל תשובה בשאלה 32, 0 עבור 'לא' בשאלה 31	11. שאלות 31 ו-32: האם למישהו במשפחה שלך יש עבודה שקשורה למדע? אם כן, למי במשפחתך יש עבודה הקשורה למדע?

## נספח ג':

### גיליונות חשיבה למורים

קבוצה/כיתה:

נושא השיעור

תחושה כללית

מה הלך טוב? (איך/למה/למי?)

אתגרים?

אפשר לשפר עם (רעיונות לפעם הבאה)

# נספח ד':

## מילון מונחים

- שלב מפתח (KS): שלב מפתח הוא מונח המשמש באנגליה לציון שלבי מערכת החינוך. במהלך שנות בית הספר היסודי, ישנם שני שלבי מפתח: שלב מפתח 1 (KS1) כולל כיתות א' ו-ב', ושלב מפתח 2 (KS2) כולל את כיתות ג' עד ו'. כיתות א- עד ו' מכסות את קבוצות הגיל 5-6 עד 10-11.
- Cascading: במדריך זה, cascading מתייחס להפצת הגישה מיישום שמבצע מורה יחיד ועד ליישום בית ספרי שלם. התהליך יכול להיות מאמץ איטי ומתמשך – החל משיתוף תובנות מהניסיון של אחד לאחרים – ועד לתוכנית הפצה מאורגנת יותר.
- "מורה אח" (Buddy teacher): כדי לתמוך ב-cascading ובהפצה של הגישה לכלל בית הספר, מורה עשוי לבחור להשתדך לעמית אחר כדי לשפר זה לזה את ההוראה.
- Ofsted: Office for Standards in Education (Ofsted) הוא גוף האחראי על הפיקוח על בתי הספר ברחבי אנגליה.
- רכזים מדעיים (Science leads): באנגליה, בבתי ספר יסודיים יש לעתים קרובות מנהיגי מקצוע ייעודיים האחראים על התמיכה בכל ההחלטות הקשורות למדע ולעודד שיפורים בהוראת מדעים.
- שוויון הוגן (Equity): מתן משאבים בהתאם לצורך, על מנת להבטיח שלכל אחד יש את מה שהוא צריך כדי להצליח. שאיפה לשוויון הוגן היא חלק מתהליך של קירוב כל התלמידים להצלחה באמצעות "יישור הקו".
- מגדר: מכלול מאפיינים חברתיים הנוגעים לגבריות ולנשיות, ההבחנה ביניהם והחריגה מהם.
- גזענות של אי-שוויון חברתי: מתייחסת באופן ספציפי לדרכים שבהן מדיניות והתנהגות מוסדיות יוצרות תוצאות שונות עבור קבוצות חברתיות שונות (גזעיות, מגדריות וכו'). מדיניות מוסדית אולי לא מזכירה אף קבוצה חברתית, אך היא יוצרת דיכוי וקיפוח אנשים מקבוצות אלה.
- סטריאוטיפים: עמדות, אמונות, רגשות והנחות לגבי קבוצת יעד שהן נפוצות ובעלות אישור חברתי. סטריאוטיפים תומכים בשימור דיכוי ממוסד על ידי אימות לכאורה של מידע שגוי או אמונות.
- פריווילגיה חברתית: מערכת היתרונות, הזכאויות, ההטבות והבחירות הבלתי מעורעות והבלתי מורווחות המוענקות לאנשים אך ורק בגלל הרקע החברתי שלהם (למשל: לובן עורם).
- מילון מונחים זה נלקח מתוך רשימת מונחים גדולה יותר שנוצרה על ידי מיזם Making Spaces. מיזם Making Spaces הוא מיזם אח שמטרתו להביא צדק באמצעות שינוי בתוך ומעבר למרחבי מייקרים למעורבות נוער במדע. למידע נוסף [/https://m4kingspaces.org](https://m4kingspaces.org)

1. Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). "Doing" science versus "being" a scientist: Examining 10/11-year-old schoolchildren's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617–639.

Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2012). Science aspirations, capital, and family habitus: How families shape children's engagement and identification with science. *American Educational Research Journal*, 49(5), 881–908.

Godec, S., King, H., Archer, L., Dawson, E., & Seakins, A. (2018). Examining student engagement with science through a Bourdieusian notion of field. *Science & Education*, 27(5), 501–521.

Moote, J., Archer, L., DeWitt, J., & MacLeod, E. (2021). Who has high science capital? An exploration of emerging patterns of science capital among students aged 17/18 in England. *Research Papers in Education*, 36(4), 402–422.

Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2013). 'Not girly, not sexy, not glamorous': Primary school girls' and parents' constructions of science aspirations. *Pedagogy, Culture & Society*, 21(1), 171–194.

2. DeWitt, J., Archer, L., & Osborne, J. (2014). Science-related aspirations across the primary–secondary divide: Evidence from two surveys in England. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1609–1629.

Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2012). Science aspirations, capital, and family habitus: How families shape children's engagement and identification with science. *American Educational Research Journal*, 49(5), 881–908.

Archer, L., MacLeod, E., & Moote, J. (2020). Going, Going, Gone: A Feminist Bourdieusian Analysis of Young Women's Trajectories in, Through and Out of Physics, Age 10–19. In *Physics Education and Gender* (pp. 9–28). Springer, Cham.

3. Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., & Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922–948.

Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2012). "Balancing acts": Elementary school girls' negotiations of femininity, achievement, and science. *Science Education*, 96(6), 967–989.

Archer, L., Nomikou, E., Mau, A., King, H., Godec, S., DeWitt, J., & Dawson, E. (2019). Can the subaltern 'speak' science? An intersectional analysis of performances of 'talking science through muscular intellect' by 'subaltern' students in UK urban secondary science classrooms. *Cultural Studies of Science Education*, 14(3), 723–751.

4. Calabrese Barton, A.C., A. C., & Tan, E. (2010). We Be Burnin'! Agency, Identity, and Science Learning. *Journal of the Learning Sciences*, 19(2), 187–229.

King, H., & Nomikou, E. (2018). Fostering critical teacher agency: The impact of a science capital pedagogical approach. *Pedagogy, Culture & Society*, 26(1), 87–103.

Schenkel, K., & Barton, A. C. (2020). Critical science agency and power hierarchies: Restructuring power within groups to address injustice beyond them. *Science Education*, 104(3), 500–529.



Archer, L., Moote, J., Macleod, E., Francis, B., & DeWitt, J. (2020). ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations, age 10–19. London: UCL, London.

[https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10092041/15/Moote\\_9538%20UCL%20Aspires%202%20report%20full%20online%20version.pdf](https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10092041/15/Moote_9538%20UCL%20Aspires%202%20report%20full%20online%20version.pdf)

Archer, L. (2017). Happier teachers and more engaged students? Reflections on the possibilities offered by a pedagogical approach co-developed by teachers and researchers. *Research in Teacher Education*, 7(1), 29-32.

<https://www.uel.ac.uk/sites/default/files/6700.pdf>

Godec, S., King, H. & Archer, L. (2017). The Science Capital Teaching Approach: engaging students with science, promoting social justice. London: University College London.

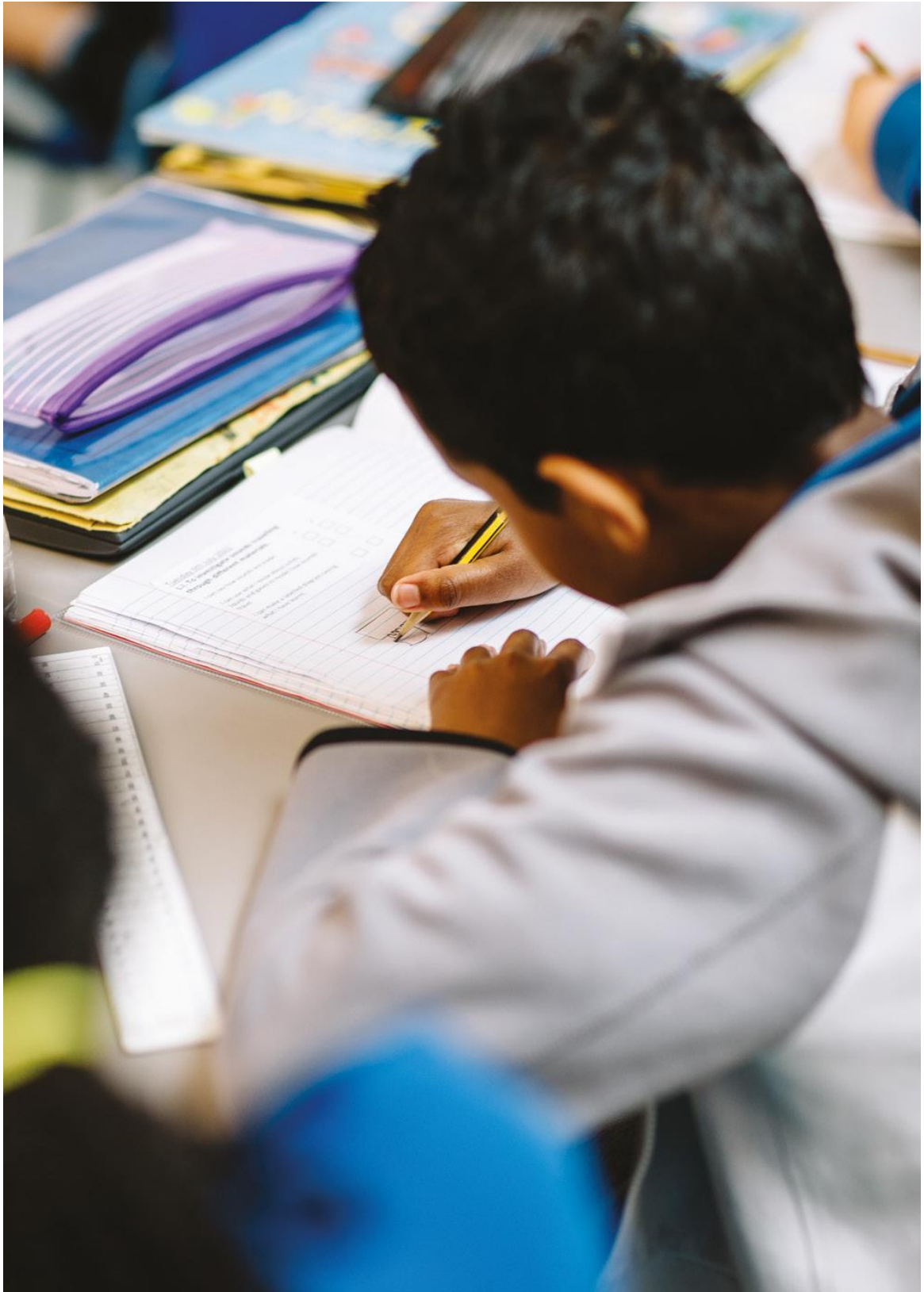
<https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10080166/1/the-science-capital-teaching-approach-pack-for-teachers.pdf>

Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A., & Wong, B. (2015). "Science capital": A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922-948.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21227>

Archer Ker, L., DeWitt, J., Osborne, J. F., Dillon, J. S., Wong, B., & Willis, B. (2013). ASPIRES Report: Young people's science and career aspirations, age 10 –14. KCL, London.

[https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/files/64130521/ASPIRES\\_Report\\_2013.pdf](https://kclpure.kcl.ac.uk/portal/files/64130521/ASPIRES_Report_2013.pdf)



## תודות

PSCTA פותח בשיתוף עם מאמצייהם ותרומותיהם של 20 מורי בתי ספר יסודיים שלקחו חלק במיזם בין השנים 2019 ל-2021.

תודה לבתי הספר של מורים אלה ובמיוחד לילדים ומשפחותיהם על שאפשרו את השתתפותם ועל כך שנתנו למורים תמיכה ומרחב להתנסות בגישה. תודה לכל המורים המשתתפים על הזמן, האנרגיה, המאמצים והמחויבות!

איינסלי קרפורד	אמילי רויאל
אלכס מקלר	ג'ואנה מור
איימי וילסון	קייט ג'ינג'ית
בקה בייפורד	קתרין פמברטון
בקי קיל	לינדה ריקמן
בת' בודן	רבקה מור
קלייר לואיסוס	שאזיה צ'ודהורי
קלייר בארי	טום ג'ונס
שרלוט ראנד	טרייסי טירל
דן בראון	זאמיה שייר

תודה גם למממנים שלנו PSTT ו-Ogden Trust שתמכו בנו בתהליך זה ותודה במיוחד ל: רות שלקרוס, וונדי קוקס, עלי אלי, קלייר הארווי.

תודה גם לפרופסור ווין הרלן על ששימש כיועץ מיוחד לפרויקט.

ברצוננו גם להודות לעמיתינו מ-UCL IOE שתרמו בעבר לפיתוח רעיונות ושיטות העומדים בבסיס גישת הוראת ההון המדעי, כולל ג'ן דוויט על עזרה בניתוחים סטטיסטיים ומלווה גרנזיול על כל העזרה שנתנה בניהול פרויקטים.

ניתן לצטט מדריך זה כדלקמן:

Nag Chowdhuri, M., King, H. & Archer, L. (2021) The Primary Science Capital Teaching Approach: teacher handbook. London: University College London.

עוצב על ידי Cavendish Design & Advertising [www.cavendishdesign.co.uk](http://www.cavendishdesign.co.uk)  
צילום: Starstruck Media: [www.starstruckmedia.com](http://www.starstruckmedia.com)

## מידע נוסף:

משאב זה זמין גם באתר האינטרנט שלנו:

[www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap](http://www.ucl.ac.uk/ioe/PrimarySciCap)

לקבלת מידע נוסף, אנא צרו קשר עם:

[ioe.stemparticipationsocialjustice@ucl.ac.uk](mailto:ioe.stemparticipationsocialjustice@ucl.ac.uk)

עקבו אחר עבודתנו בטוויטר:

[PrimarySciCap@](#)

[sciencecapital\\_@](#)

זכויות יוצרים © Primary Science Capital Project