

חשיבה יצירתית

בהערכה בין-לאומית ייעודית בהשוואה
להערכה במבחנים ארציים

במה נעסוק היום?

“ חשיבה יצירתית כפי שנבדקה בפיזה כולל קידוד פתרון בעיות מדעיות

“ עיקר הממצאים של מחקר פיזה 2022 בישראל, חשיבה יצירתית

“ אתגרים בהערכת חשיבה יצירתית במבחנים להערכה ארצית – סדנה

חשיבה יצירתית בפיזה 2022 – מדוע?

- יצירתיות כדחף לחדשנות בכל התחומים
- מאפשרת הסתגלות לעולם שדורש עובדים גמישים וחדשניים
- מקדמת פתרון בעיות, חקירה וכישורים מטה קוגניטיביים
- יצירתיות באה לידי ביטוי בתוכניות לימודים שונות בכל המדינות המשתתפות בפיזה.



על פי המסגרת המושגית של פיזה:

חשיבה יצירתית היא היכולת
לעסוק באופן פורה ויעיל
בהעלאה, בהערכה ובשיפור
של רעיונות שיכולים להביא
לפתרונות מקוריים ויעילים,
ליצירת ידע חדש ולביטויים של
דמיון המשפיעים על העולם.

חשיבה יצירתית בפיזה 2022 – מאפיינים

- חשיבה יצירתית היא יכולת חיונית במאה ה-21,
ואפשר לטפח אותה במגוון תחומים במסגרת
מערכת החינוך.

-לכל אדם יש **פוטנציאל יצירתי**, וחשיבה יצירתית
יכולה לשפר מגוון של יכולות אחרות - ההתייחסות
היא "little-c".

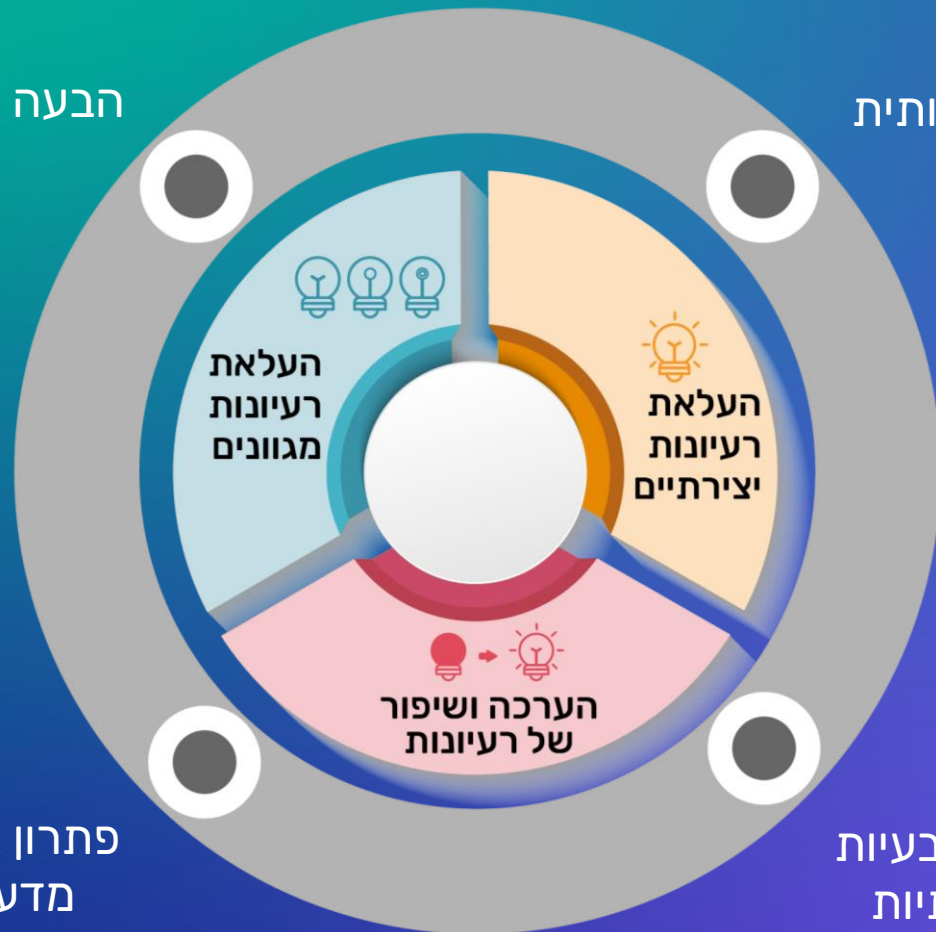
המחקר במספרים

הבעה בכתב

הבעה חזותית

פתרון בעיות
מדעיות

פתרון בעיות
חברתיות



28%

מהתלמידים במדגם

150,000

תלמידים מרחבי העולם

60

דקות של מבחן

64

מדינות משתתפות

6

רמות ביצוע

1,750

תלמידים בישראל

תהליך פיתוח המבחן

פיתוח הפריטים והמחוונים
והעברת המבחן בשני
מחקרים בקרב מאות
תלמידים ממספר מדינות.



גיבוש הפריטים והערכת
היתכנות הבדיקה, מספר
רעיונות נדרש, זמן,
קטגוריות - מה נחשב
יצירתית ומה קונבנציונלי



מחקר החלוץ - שנה לפני
העברת המחקר העיקרי
בקרב כל המדינות שייקחו
חלק במבחן העיקרי.



עדכון הפריטים, המחוון
והקטגוריות; קביעת סקלה
למדידה ודיווח כולל רמות
ביצוע.



העברת המחקר בקרב כ-
165,000 תלמידים. על
סמך הממצאים יחידה אחת
נפסלה ולא דווחה.



דיווח על הממצאים, בדגש
על שיעורי המצטיינים
והמתקשים בכל מדינה.

עקרונות כלליים לבדיקת תשובות לבעיות מדעיות וקידודו



- אם התשובה מציגה תהליך תקין של חשיבה מדעית אך יש בה מידע מדעי שגוי שאינו סותר את המידע שניתן בפריט, התשובה עדיין יכולה להיחשב מתאימה.



- חוסר בידע מדעי קודם לא יהיה שיקול. מצופה מהתלמידים להשתמש רק בידע המדעי שמובא בפריט.
- הדגש הוא **ביכולת להפעיל תהליכי חשיבה מדעית** כדי לחקור תופעות מדעיות או כדי לפתור בעיות מדעיות.



- יש להעריך את מידת **היעילות** של התשובה **רק לפי הקריטריונים** שהוגדרו במחווון לשאלה.

◀▶?

⌚

PISA 2022

להציל את הנהר
הקדמה

קראו את ההקדמה, ולאחר מכן לחצו על החץ "הבא".

להציל את הנהר

בנהר הזורם באזור מסוים יש בעיה הקשורה לצפרדעים. בשאלות ביחידה זו תתבקשו להציע רעיונות מדעיים בנוגע לגורם האפשרי לבעיה.





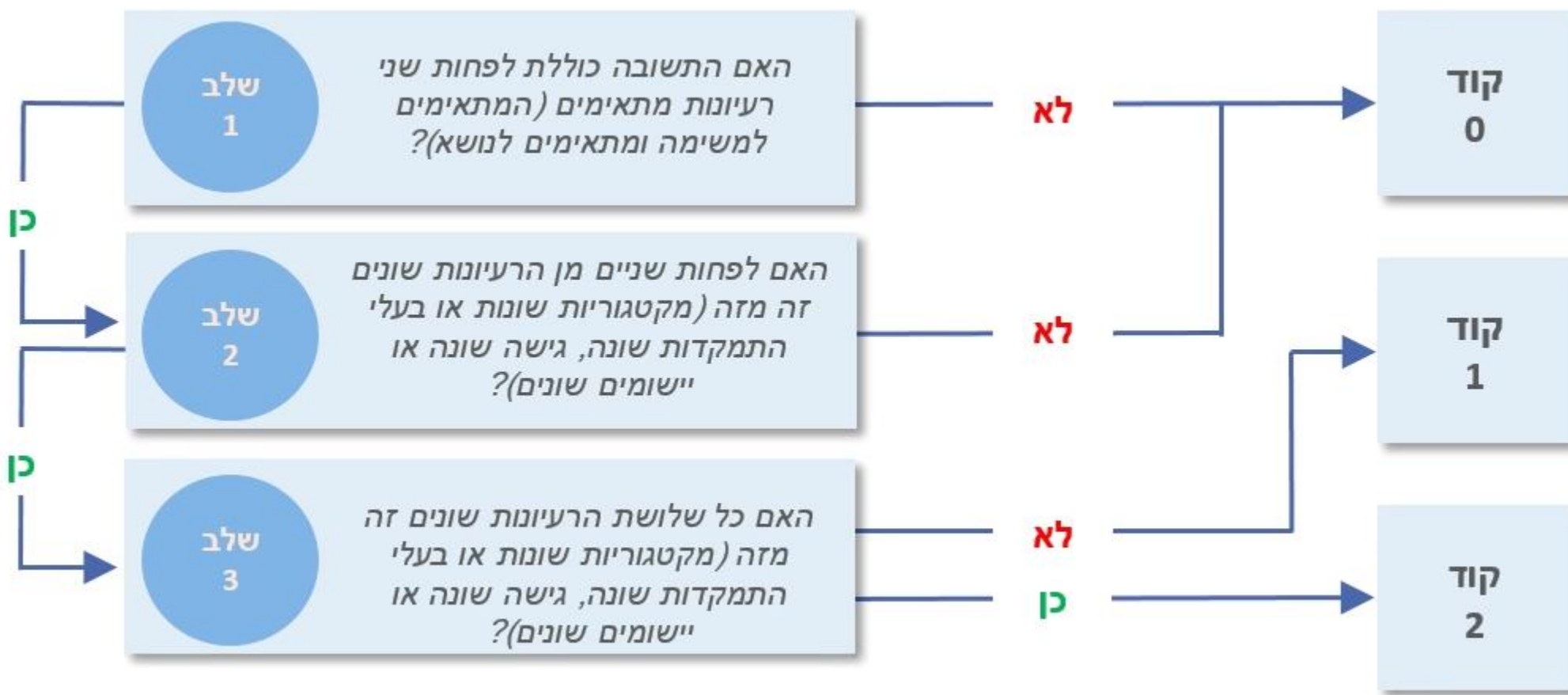
צוות מעבדה שחוקר את הבעיה אסף צפרדעים משני מקומות לאורך הנהר. במקום שבו הנהר זורם אל מחוץ לעיר יש פחות צפרדעים מהרגיל.

תארו **2 רעיונות שונים** שעשויים להסביר מדוע יש פחות צפרדעים במקום שבו הנהר זורם אל מחוץ לעיר. הרעיונות שלכם צריכים להיות תקפים מבחינה מדעית (רעיונות שאפשר לבדוק בשיטות מדעיות) ושונים זה מזה ככל האפשר.

מומלץ להשקיע בשאלה זו **5 דקות** לכל היותר.

--

תהליך הקידוד עבור שאלות הבדקות העלאת רעיונות מגוונים (שלושה רעיונות)



מהו רעיון מתאים?

• **מתאים למשימה** - הרעיון **הוא השערה קוהרנטית** (כלומר טענה בנוגע לשאלה כיצד או מדוע תופעה מתרחשת, שאפשר לבדוק באמצעות שיטות מדעיות).

• **מתאים לנושא** - בהשערה יש קשר מפורש או מרומז אחד או יותר לתצפית לפיה בחלק מסוים של הנהר יש פחות צפרדעים במסגרת ההקשר של המידע בגריין.

התפלגות התשובות בקרב תלמידי ישראל (%)		
אי השבה	0	1
9.22	46.99	43.78

מהם רעיונות שונים?

- בפתרון בעיות מדעיות, השערות **מתאימות** יכולות להיות שונות בשתי דרכים:

- **הרעיון הבסיסי** - ההשערות בתשובה שייכות **לקטגוריות** שונות או **לתת קטגוריה** שונה של סיבות **לכך** שאוכלוסיית הצפרדעים הצטמצמה (מתוך טבלה נתונה),

או

- **שיטת היישום** - השערות מציעות השפעות שונות במטרה להסביר **את הדרכים** שבהן אוכלוסיית הצפרדעים הצטמצמה אך השפעות אלה נובעות מאותה סיבה. (לדוגמה, הסיבה לכך שיש פחות צפרדעים עשויה להיות זהה, אך ההידלדלות היתה יכולה לקרות בגלל תמותה מוגברת או בגלל נדידה מוגברת).

מהן הקטגוריות?

קטגוריה	תת-קטגוריות
1: שינויים בבית הגידול המימי	1-1: שינויים בגובה פני המים 1-2: שינויים בטמפרטורת המים
2: שינויים בעולם החי שבסביבה (לא בבני אדם)	2-1: טורפים חדשים או נוספים 2-2: מתחרים חדשים או נוספים על משאבי המזון
3: שינויים בעולם הצומח המקומי (מזון ובית גידול)	3-1: שינויים בזמינות המזון 3-2: שינויי אקלים המשפיעים על הצומח באזור 3-3: התערבות אנושית המשפיעה על הצומח באזור
4: שינויים בצפרדעים	4-1: זיהומים או מחלות 4-2: מוטציות
5: שינויים בפעילות האנושית	5-1: שינוי ברמת הרעש 5-2: תנודות חריגות של הקרקע 5-3: לכידת צפרדעים או הרחקתן מהנהר

כיצד נקודד תשובות אלו?

קוד וסיבה	דוגמה 1	
קוד 0 – ההשערות אינן שונות זו מזו כיוון ששתיהן משתייכות לאותה תת-קטגוריה (1-2) והן אינן מתארות השפעות שונות של הגורם אשר יוצרות הבדלים ביניהן.	המים חמים יותר אחרי העיר.	השערה 1
	העיר משפיעה על טמפרטורת המים.	השערה 2

כיצד נקודד תשובות אלו?

קוד וסיבה	דוגמה 2
קוד 1 – שתי ההשערות תואמות את תת-קטגוריה 1-4, כיוון שבבסיס שתיהן עומדת מחלה כהסבר לכך שאוכלוסיית הצפרדעים הידלדלה. עם זאת כל רעיון מסביר כיצד מחלות משפיעות על הצפרדעים בדרך שונה. רעיון 1 גורס שמחלה השפיעה לרעה על הרבייה של הצפרדעים, ורעיון 2 גורס שמחלה גורמת למותן המוקדם.	יש איזה זיהום שמונע מהצפרדעים להתרבות אז אין כל כך הרבה מהן.
	יש מחלה שהורגת את כל הראשנים לפני שהם הופכים לצפרדעים.

לסקרנים... אוסף של תשובות אותנטיות שקיבלו את הקוד 1

במקום שבו הנהר זורם יש פחות צפרדעים מפני שאולי יש שם פחות צמחים וחרקים ולצפרדעים אין מאיפה לאכול ולהתקיים.

X|X| במקום שבו הנהר זורם יש פחות צפרדעים מפני שאולי הן התרגלו למקום מסויים ומחוץ לעיר יותר קשה לחיות ואולי הן התרגלו לרעש של העיר.

יכול להיות שבעקבות הזיהום שנוצר במים יש פחות מזון וסביביה נוחה לצפרדעים שמקשה עליהם לשרוד בתנאים אלו.

X|X| יכול להיות שבגלל שיש זיהום במים אז יש יותר יצורים או טורפים שמנסים לאכול את הצפרדעים עקב קושי בהשגת מזון ומים בגלל הזיהום

במקום זה יש מחלות בגלל שהנהר זורם במקום שאין בו התאכלסות לדעתי יש פחות צפרדעים בנהר שמחוץ לעיר מסיבה פשוטה מאוד שיש מגוון גבוה יותר של חיות הניזונות מין הצפרדעים ולכן מחוץ לעיר יש פחות צפרדעים כי הם טרף קל להרבה יותר חיות.

X|X| לדעתי בנהר שמחוץ לעיר יש זרימה חזקה שלא מאפשרת לצפרדעים ולעמוד ועל פי כך הזרם פשוט שוחף אותם והם טובעים. X|X| במקום זה קיים סוגים של חיות הגורמות להפחתת הצפרדעים

במקום הזה חסר אוכל לכמות גדולה של צפרדעים.

X|X| במקום שבו חסר צפרדעים יש מחלות או טורפים אשר הורגים אותם ומשאירים רק את צפרדעים החזקים

◀▶?

⌚

PISA 2022

להציל את הנהר



להציל את הנהר

שאלה 2 מתוך 2

היעזרו במידע שבצד שמאל. הקלידו את תשובתכם לשאלה בתיבת הטקסט שלמטה.

צוות המעבדה החליט לערוך ניסוי שיבדוק אם זיהום מהמפעלים הוא הגורם לבעיה הקשורה לצפרדעים. הניסוי שהם מציעים מוצג בצד שמאל.

הציעו דרך **מקורית** לשיפור הניסוי, כלומר דרך שלא הרבה אנשים היו חושבים עליה. הרעיון שלכם צריך לעזור לצוות להשיג עוד ראיות שיאפשרו לקבוע באופן חד-משמעי אם הזיהום הכימי הוא הגורם לבעיה הקשורה לצפרדעים.

תארו את הרעיון שלכם לשיפור הניסוי בתיבת הטקסט שלמטה.

רעיון לשיפור הניסוי



משרד החינוך



משרד החינוך

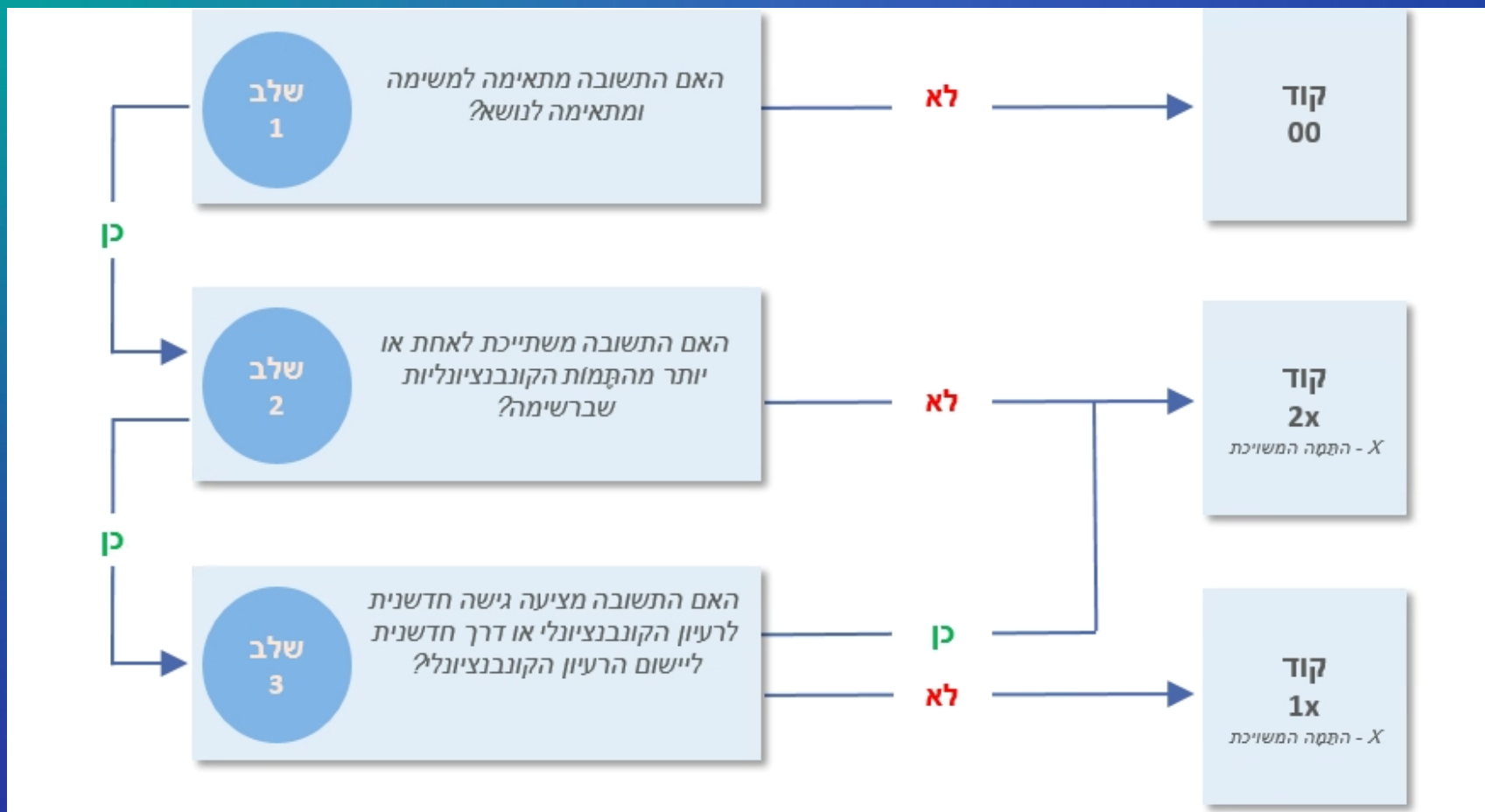


משרד החינוך



משרד החינוך

תהליך הקידוד עבור שאלות שבדקו את העלאת רעיונות יצירתיים ועבור הערכה ושיפור של רעיונות



תַּמּוֹת קונבנציות

תַּמָּה 1: לבדוק את המים באמצעות שיטה מוגדרת כדי לקבוע אם יש בהם כימיקלים או זיהום.

תַּמָּה 2: לבדוק את הצפרדעים כדי לזהות נוכחות של כימיקלים בתוך הגוף שלהן או עליו.

תַּמָּה 3: להכניס לניסוי **בַּקְרָה** כך שאפשר יהיה להשוות תוצאות של דגימות שהושפעו מהזיהום לתוצאות שבהן הזיהום ממפעלים וחוות הוא אינו משתנה (למשל קבוצת ביקורת של צפרדעים שלא הושפעו מהזיהום מחוות ומפעלים או דגימת ביקורת של מים לא מזהמים שלא הושפעו מהחוות והמפעלים).

תַּמּוֹת לֹא קוֹנֵבֶנְצִיּוֹנָלִיּוֹת

תַּמָּה 4: לערוך בדיקות נוספות כדי לשלול אנומליות או שינויים **פיזיולוגיים או התנהגותיים** בצפרדעים (כמו למשל מחלות, מוטציות, נדידה, הזדווגות וכו').

תַּמָּה 5: לערוך בדיקות נוספות כדי לשלול אנומליות או **שינויים סביבתיים אחרים** מלבד זיהום כימי מחוות או ממפעלים סמוכים (למשל טמפרטורת המים או גובה פני המים, אקלים, מקורות זיהום אחרים, טורפים, שרשרת המזון או מארג המזון וכו').

תַּמָּה 6: לאמת נוכחות של כימיקלים באמצעות בדיקות חוזרות או **בדיקות נוספות של בעלי חיים שאינם צפרדעים**, צמחייה או גורמים אחרים בסביבה.

תַּמָּה 7: **לזהות את הכימיקלים** שהחוות או המפעלים פולטים כדי להשוות אותם עם אלו שנמצאו בנהר, או כדי לקבוע מה ההשפעה שלהם על צפרדעים או על סביבת המחיה שלהן.

תַּמָּה 8: למדוד את האוכלוסיות של **בעלי חיים אחרים** בנהר כדי לראות אם גם הן בנסיגה.

תַּמָּה 9: כל תַּמָּה שאינה ברשימה.

גם תשובות אלו נחשבות יצירתיות

- תשובות שיש בהן תַּמּוֹת לא קונבנציונליות ותַּמּוֹת קונבנציונליות מיוצגות בגרסה החדשה במידה שווה,
- תשובה המשויכת רק לתַּמָּה קונבנציונלית אחת או יותר אך משלבת בתוכה מרכיבים מהגריין בדרך חדשנית ו/או מציעה שיטת מחקר חדשנית כבסיס לשיפור הניסוי הקיים (למשל על ידי הצגת כלים מקוריים, אסטרטגיות מקוריות, משתנים מקוריים וכו').

התפלגות התשובות בקרב תלמידי ישראל (%)			
אי השבה	0	1	2
8.74	22.76	36.76	31.74

התפלגות התשובות
בין הקודים השונים
בקרב דוברי עברית



קוד	אחוז
99	15%
0	19%
11	3%
12	7%
13	24%
21	1%
22	1%
23	4%
24	3%
25	8%
26	5%
27	6%
28	1%
29	3%

כיצד נקודד תשובה זו?

קוד וסיבה	דוגמה 1	
קוד 24 – תשובה זו מציעה גישה שיכולה לשלול משתנים אחרים ולעזור להוכיח או להפריך את ההשערה. היא הכי קרובה לתְמָה לא קונבנציונלית 4 (עריכת בדיקות נוספות כדי לשלול שינויים בצפרדעים) ולפיכך תקודד בקוד 24. כיוון שהיא מקורית על סמך הרעיון הבסיסי שלה, אין צורך לקחת בחשבון את הגישה.	לבדוק אם הצפרדעים עדיין מסוגלות להתרבות.	רעיון לניסוי

כיצד נקודד תשובה זו?

קוד וסיבה	דוגמה 2	רעיון לניסוי
קוד 12 – התקמה של הניסוי היא קונבנציונלית (תקמה 2) ולא משולבים בה אלמנטים מקוריים המראים על גישה חדשנית ביישום שלו.	לבדוק את תאי הדם והעור של הצפרדעים כדי לראות אם הן מזוהמות באותם הכימיקלים שיש במים.	

כיצד נקודד תשובה זו?

קוד וסיבה	דוגמה 3
קוד 22 – אף שהשיפור לניסויי משתייך לאותה תְּמָה קונבנציונלית (תְּמָה 2), הגרסה החדשה הזאת מציעה שיטה מקורית לבדיקת הצפרדעים לצורך זיהוי נוכחות של כימיקלים, החוקרת את ההשערה בדרך חדשנית.	להזריק לחלק מהצפרדעים צבע בלתי מזיק שגורם לעור שלהן לשנות גוון אם יש כימיקלים מסוימים. לעשות תצפיות על הצפרדעים בזמן שהן מסתובבות בנהר ולתעד כל שינוי בגוון העור שלהן.

רעיון לניסוי

תשובות אותנטיות של תלמידים

24

אפשר לשפר את הניסוי בעזרת בדיקה מקיפה של הצפרדעים עצמן, אולי בגנטיקה שלהן יש איזשהם חומרים שעוברים בתורשה דאנו לא מודעים אליהם ומידע זה יכול להועיל לנו בעת הניסוי.

25

לבדוק גם את רמת זיהום האוויר באיזורים הקרובים ביותר לחוות והמפעלים ולבדוק אם יש כימיקלים בדם של הצפרדעים

27

לבדוק מה מייצרים המפעלים ולראות לאן הם מוציאים את כל הלכלוך

ממצאי פיזה 2022 – שלושה ממצאים מרכזיים

שיעור המצטיינים בישראל גבוה מממוצע ה-OECD, וגבוה במיוחד בקרב דוברי עברית
שיעורם גבוה יותר בקרב דוברי עברית (35%), בנות דוברות עברית (38%) ובנות דוברות עברית בפיקוח הממלכתי (44%).



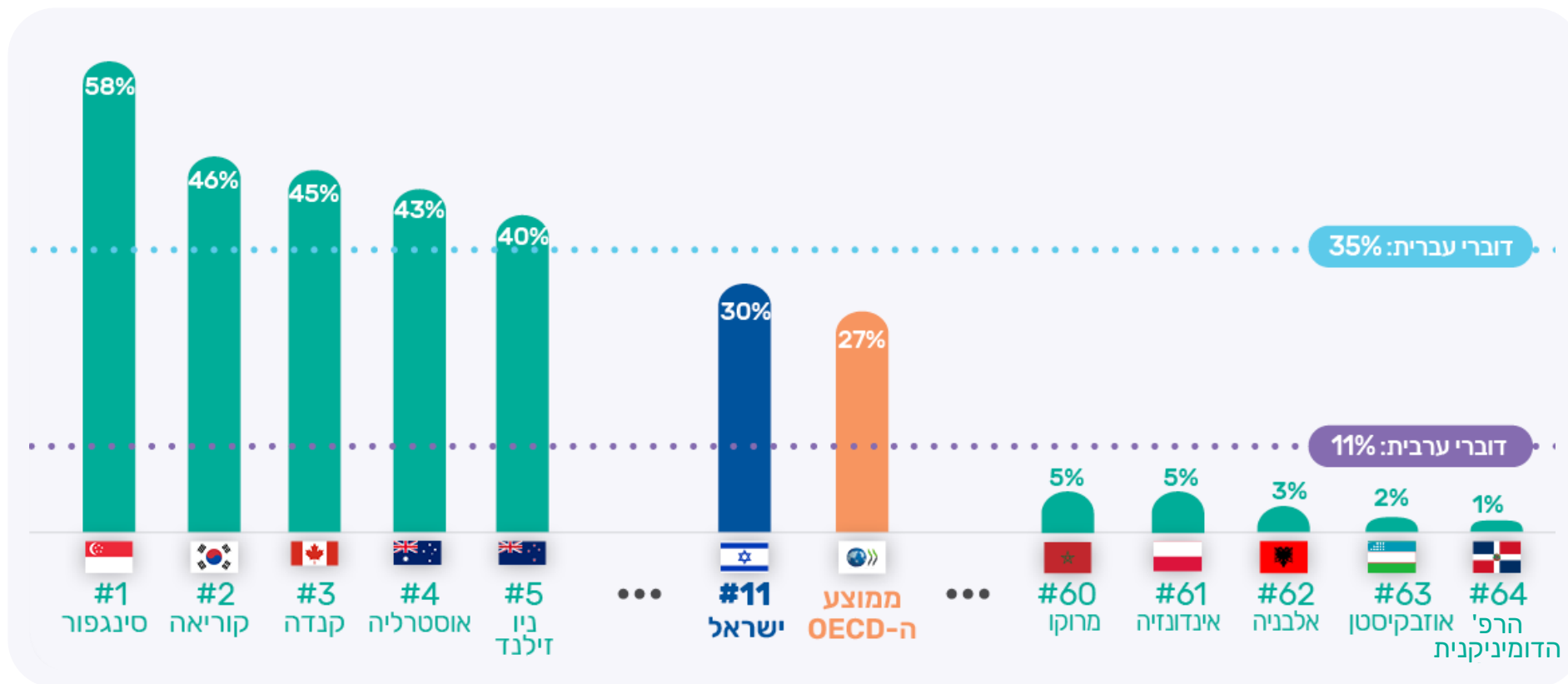
שיעור המתקשים בישראל גבוה מממוצע ה-OECD, בעיקר בקרב דוברי ערבית
שיעורי המתקשים (70%) והמתקשות (52%) בקרב דוברי ערבית גבוהים במיוחד.



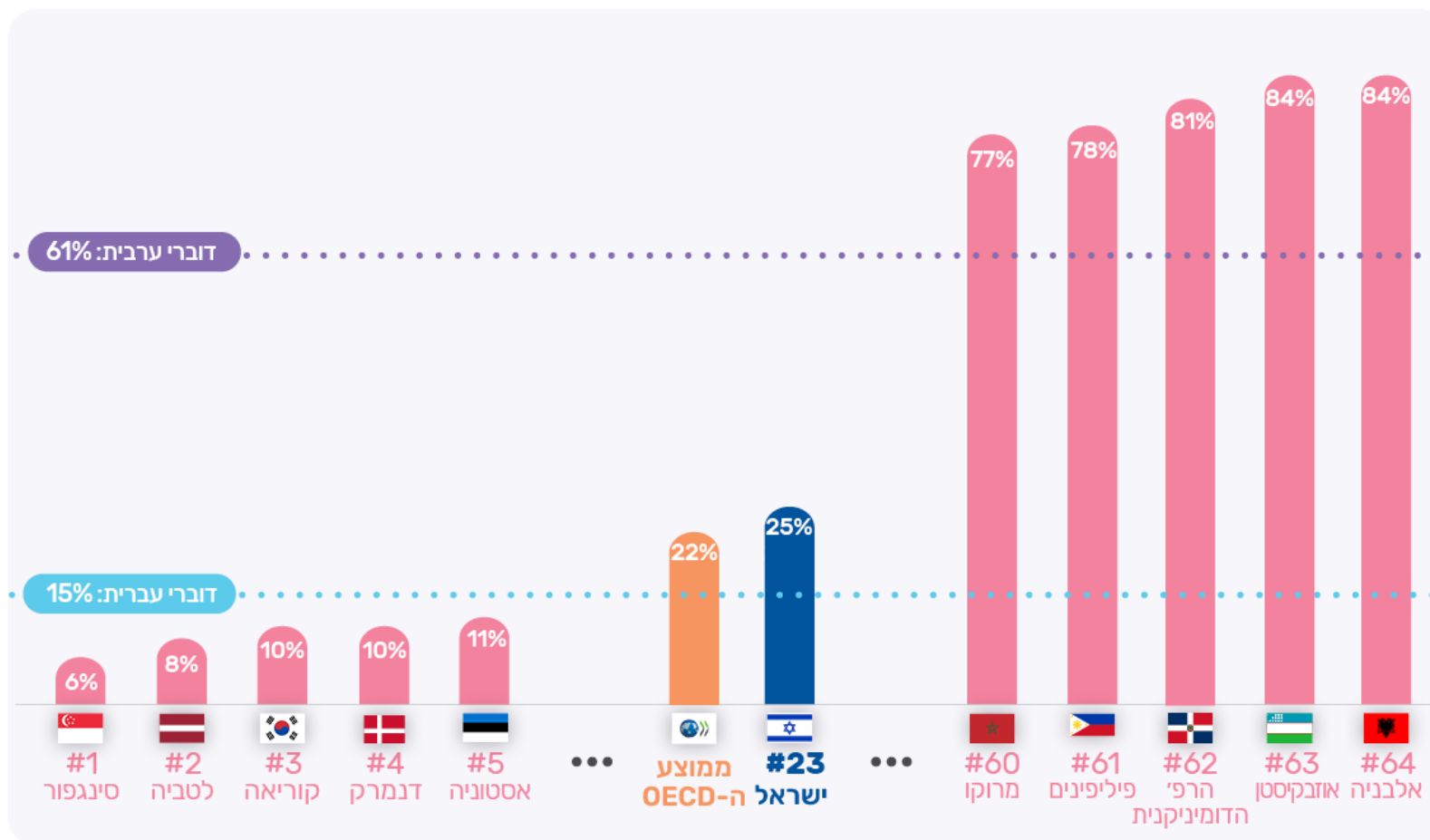
ממוצע ההישגים בישראל דומה לזה ב-OECD (אינו שונה מהמדינות במקומות 13-23)
הממוצע בקרב דוברי עברית גבוה במעט מממוצע ה-OECD, אך בקרב דוברי ערבית הוא נמוך ממנו בהרבה.



מבט בין-לאומי: שיעורי המצטיינים בישראל ובמגזרי השפה

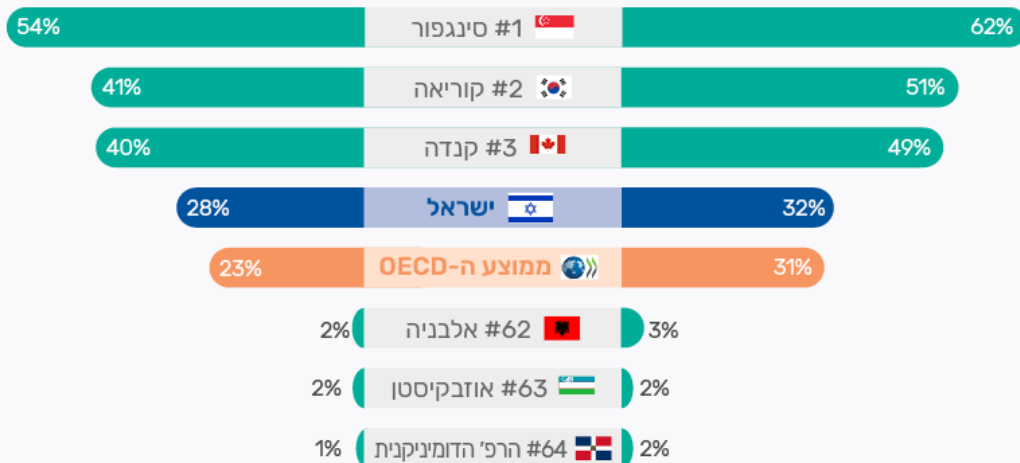


שיעורי המתקשים בישראל ובמגזרי השפה

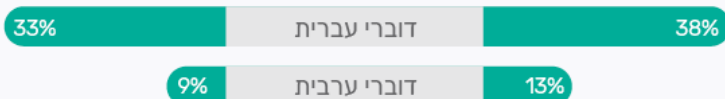




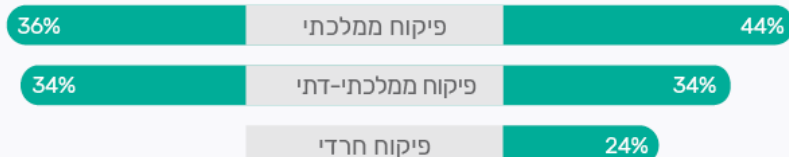
מבט בין לאומי



מגזר שפה



סוג פיקוח בקרב דוברי עברית



שיעור המצטיינים הגבוה ביותר נרשם בקרב בנות דוברות עברית בבתי"ס שבפיקוח הממלכתי.

שיעור הבנים המתקשים בחשיבה יצירתית גבוה משיעור הבנות בכל קבוצות האוכלוסייה.



מבט בין לאומי

28% **ישראל** #13 21%

25% **ממוצע ה-OECD** 18%

מגזר שפה

18% **דוברי עברית** 12%

70% **דוברי ערבית** 52%

סוג פיקוח בקרב דוברי עברית

15% **פיקוח ממלכתי** 10%

23% **פיקוח ממלכתי-דתי** 15%

פיקוח חרדי 15%

חשיבה יצירתית במבחני תנופה

- על פי מסמך תפיסת הלמידה המתחדשת וגם בסקירה הספרותית והמסגרת המושגית
- בשילוב עם חשיבה ביקורתית
- 6-7 פריטים שבודקים את 2 המיומנויות יחד.
- לראשונה במבחני תנופה 2025
- בימים אלו עוברים על ניתוחי הפריטים כדי לנסות להבין כיצד התנהגו פריטים אלו והאם יש ביניהם קשר.

סדנה – עבודה בקבוצות



- עיינו במבחן תנופה במדע וטכנולוגיה לכיתה ט.
- **איתור** פריטים – נסו לאתר במבחן פריטים שעשויים לענות על הגדרות חשיבה יצירתית לפי אחד משני המסמכים.
- תהליך **שיפור** המבחן – בחרו פריט אחד שיש לו פוטנציאל לשילוב חשיבה יצירתית והציעו שיפור לפריט – נסחו אותו מחדש.

סדנה – שיתוף במליאה

- איזו פריט בחרתם לשדרג ומדוע?
- מהו הניסוח החדש של הפריט?
- מה התשובה המצופה – מה ייחשב יצירתי ומה לא?
- שתפו באתגרים שנתקלתם בהם.

תודה רבה!