

מידע סטטיסטי
כבסיס למדיניות ציבורית וארגונית?
אתגרים בפיתוח אוריינות סטטיסטית
והשלכות למערכות חינוך והכשרה

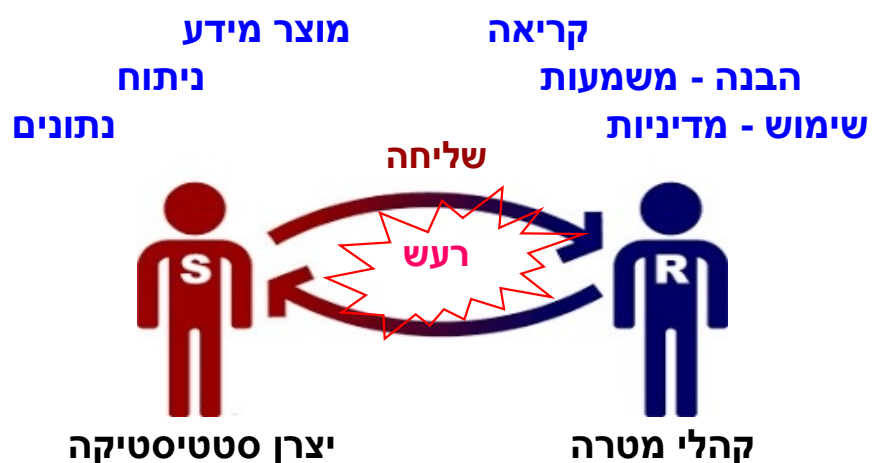
עדו גל

החוג לשירותי אנוש
אוניברסיטת חיפה
iddo@research.haifa.ac.il



כנס ראמ"ה
19 יוני 2018

מודל בסיסי - תקשורת סטטיסטיקה רשמית



מידע סטטיסטי
כבסיס למדיניות ציבורית וארגונית?
אתגרים בפיתוח אוריינות סטטיסטית
והשלכות למערכות חינוך והכשרה

- 1 אתגר: ספקי סטטיסטיקה < מוצרי מידע < הבנה < שימוש
- 2 על אוריינות סטטיסטית של קהל המטרה
- 3 מאפייני civic statistics לפי פרוייקט ProCivicStat
- 4 דוגמאות: עיתונות, סקרי מיומנויות: PIAAC, מיצ"ב, big data
- 5 דיון והשלכות, אתגרים עתידיים

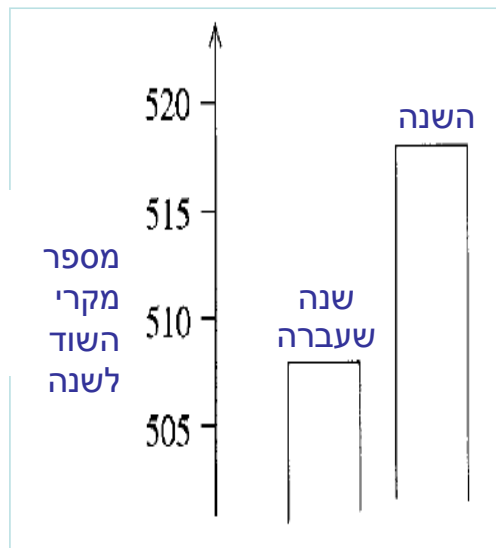
כתב טלויזיה הציג גרף
זה וטען:

"היה גידול עצום
במספר מקרי השוד
השנה"

האם לדעתך טענת
הכתב היא פירוש
סביר של הגרף?


הסבר בקצרה.

(a reasonable
interpretation)



TIMSS 1998 – Mathematical Literacy - Final school year
“Robberies” item: Is this a reasonable interpretation?

Percent Correct for Example Item 6
 Final Year of Secondary School*

Country	Percent Partially Correct	Percent Fully Correct	TCI	Example 6 Graph with robberies per year.
Cyprus	13 (2.2)	5 (1.7)	48%	A TV reporter showed this graph and said: "There's been a huge increase in the number of robberies this year." This year: 
Czech Republic	26 (2.1)	6 (1.2)	78%	
Hungary	25 (1.0)	4 (0.7)	65%	
Lithuania	17 (2.6)	2 (0.4)	43%	
New Zealand	38 (3.2)	33 (3.2)	70%	
South Africa	12 (2.1)	3 (1.0)	49%	
International Average Percent Correct	26 (0.5)	19 (0.4)		

New Zealand: Partial: 39%, Full: 33%
Hungary: Partial: 25%, Full: 4%
Int'l AVG: Partial: 26%, Full: 19%

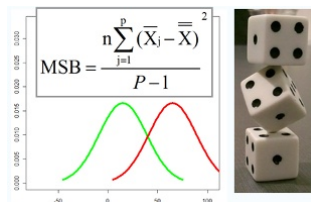
Why? Causal factors
So what? Consequences

...ent to be a reasonable interpretation of
 is a reasonable
 graph because of
 the whole graph
 there is only a
 difference

מה הרקע הסטטיסטי של קהלי המטרה?
מה למדו? מה היו מטרות הלמידה? כמה נשמר?

דגשים מקובלים
 (תחום הדעת, צרכי אקדמיה)

- יצרן מידע / חוקר



פרוצדורות, פירוש טכני
 חשיבה סטטיסטית ש.מחקר

הסתכלות חיצונית
 (משימות חיים)

- צרכן מידע
 - מקבל החלטות
 - שותף לשימושים

↔
Skill Transfer

אוריינות סטטיסטית
 איתור והבנת מידע
 סטטיסטי לגבי החברה

יכולת המשתמש בדו"ח סטטיסטי להבין את המידע בו תלויה
בו-זמנית בשתי קבוצות גורמים:

- ♦ מאפייני המטלה: אופי המידע הסטטיסטי, דחיסות, עזרה, ...
- ♦ מאפייני המשתמש: אוריינות סטטיסטית, ניסיון קודם, הרגלים, ...

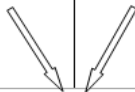
מה לגבי היכולת לתת משמעות ארגונית (חינוכית)? להשתמש?

אוריינות סטטיסטית (Gal, 2002): היכולת לפרש, להבין, ולהעריך באופן ביקורתי מידע מבוסס-נתונים (כולל טיעונים סטטיסטיים, תופעות הסתברותיות, ...), ולהציג או לדון בפירושים והערכות לגבי מידע כזה, או לגבי משמעויותיו והשלכותיו.

הרכיבים של אוריינות סטטיסטית

A model of statistical literacy

(Gal 2002, Table 1)

Knowledge elements	Dispositional elements
Literacy skills	Beliefs and Attitudes
Statistical knowledge	Critical stance
Mathematical knowledge	
Context knowledge	
Critical Questions	
 Statistical Literacy	



Civic Statistics

ProCivicStat (PCS): a 3-year partnership of six universities: Durham (UK), Haifa (Israel), Ludwigsburg (Germany), Paderborn (Germany), Porto (Portugal), Szeged (Hungary)

Funding: ERASMUS+ program, EU

Goal: Promote citizen engagement with social issues, via better understanding of statistics & evidence about **key issues in society**

Work (2015-2018): HS and College



אוריינות סטטיסטית - בחברה משתנה - נושאים 'בוערים' רבים:

- בריאות, איכות סביבה
- פשיעה, אלימות, ...
- הגירה ועליה
- רווחה, שוויון חברתי
- תעסוקה, הכנסה,
- חינוך, מימוניות, ...
- איכות השירות לציבור
- ועוד...



What are the key features of Civic Statistics?

Based on ProCivicStat literature reviews and analysis:

- **Multivariate** correlated, interactions, non-linear
 - **Aggregated** subgroups, indicators, models
 - **Dynamic** trends over time, projections, updates
 - **Rich/diverse texts**
 - **Rich/Diverse visualizations**
-
- **Multiple sources / producers** official statistics offices, others, Big data
 - **More...**

דוגמאות:

- עיתונות יומית: **בריאות אלימות**

- סקרי מיומנויות: **PIAAC (בוגרים) דוחו"ת מיצ"ב**

Multivariate, Aggregated (groups, indicators, models), Dynamic, Rich texts & visualizations, Multiple producers.

דוגמה 1

בחיפה: נתונים חדשים מטילים ספק בממצאים

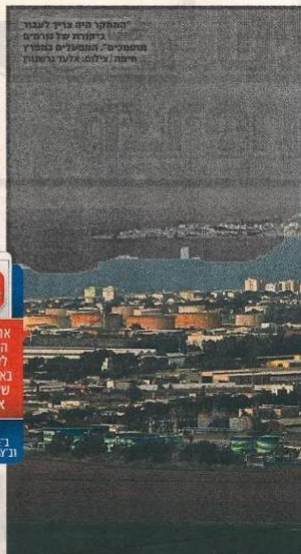
משרד הבריאות קורא תיגר על המחקר מעורר המחלוקת שקבע כי הזיהום באזורים מסוימים בחיפה גורם להיפך ראש קטנים יותר אצל תינוקות: "אין פערים משמעותיים בהיקפי הראשים ברחבי העיר" • החוקרים בתגובה: "נלמד את הנתונים"

9.2.2016

ותם אלירוע

במסגרת הבריאות מסכרים את הממצאים המעט מחזרים בכך שהחקרים כנראה מכריע תנאים רחן לשנה אחת "ויחבן שאילו היו בודקים לאורך זמן לא היו מוצאים הבדלים מובהקים". לבריאי אימטר גורטון, ראש שירותי הניכור במש"ר הבריאות: "ערכנו בדיקה בתוך שכונות נפת חיפה ברמה של שכונות, ואנחנו עדיין לא רואים את ההבדלים" כמו כן טענו במסגרת הבריאות כי "ייתכן שהיו בעיות במתודולוגיה ובמדידים שבהם התבססו החוקרים". עם זאת, גורטון במסגרת הבריאות לא מנחה להשיל על המפי של הכנסת אמר פרופ' גורטון שהנתונים על החלואה עורפת במרכז באזור מפרץ חיפה שהעלו החוקרים מוכיחים גם להם: "אנחנו יודעים זה שנים שחיפה יש החלואה עורפת של מחלת פרוס, אסתמה ולכן מאז שנת 2014 אנחנו יודעים שעודף החלואה במרכז הוא מבוטח ומתמשך, זה נמשך כבר שנים" לרבות, באזור חיפה יש עודף של 15% במספר הפרוס מול הממוצע הארצי.

פרופ' בוריס פורטנוב, שעבר כראש המחקר המעמיק של אוניברסיטת חיפה, נכח בדיון אי סדק לחוקי מותם אולם בתגובה לפרטים התנבים והחוקרים: "אני בעד המחקר ואני חושב שיש וכתב וחיבה - על כך אין עוררין. עם זאת, חייב להיות דיון לעבור קודם כל ביקורת של הנתונים והמסמכים: משרד הנתג הסכימה ומשרד הבריאות. במקרה הזה המחקר חורף, וצריך לבדוק מי היליף אותו ומה הייתה מטרת ההי" לפי". ליצמן עוד טען לראשונה כי המחקר המראי לא מוכיח על ידי בתידיקית לבטא "אני לא מפור לנגד מי מיני את המחקר. ליי חמיצת ואני אמרתי הישענות: ב"ו החניג



Multivariate, Aggregated (groups, indicators, models), Dynamic, Rich texts & visualizations, Multiple producers.

משרד הבריאות קורא תיגר על המחקר מעורר המחלוקת שקבע כי הזיהום באזורים מסוימים בחיפה גורם להיקפי ראש קטנים יותר אצל תינוקות: "אין פערים משמעותיים בהיקפי הראשים ברחבי העיר" • החוקרים בתגובה: "נלמד את הנתונים"

רותם אליזרע 9.2.2016

במשרד הבריאות מסבירים את הממצאים הכמעט סותרים בכך שהחוקרים כנראה ברוק נתונים רק לשנה אחת: "ייתכן שאילו היו בודקים לאורך זמן היו לא היו מוצאים הבדלים מובהקים". לדברי איתמר גרוטו, ראש שירותי ה"צ'יבור במש"ר הבריאות: "ערכנו בדיקה בתוך שכונות נפת חיפה ברמה של שכונות, ואנחנו עדיין לא רואים את ההבדלים". כמו כן, טענו במשרד הבריאות כי ייתכן שהיו בעיות במתודולוגיה ובמודלים שבהם השתמשו החוקרים. עם זאת, גורמים במשרד הבריאות לא ממהרים לשלול על

שבוע לאחר שנחשפו ממצאי המחקר המדאיג שהצביעו על כך שהיקפי הראש של תינוקות במקומות מזוהמים יותר באזור חיפה קטנים בכי-20-30 אחוזים מאשר ביתר חלקי העיר, משרד הבריאות מפרסם נתונים חדשים משלו שמטילים ספק במסקנות המסעירות ומזמינים לשמוע את הקרקע מתחת למסקנותיהם של החוקרים מאוניברסיטת חיפה.

המלאכה

בבית הספר הם שותפים מים קרים. אבל אחרי שעות הלימודים הבטחת השתייה נראית אחרת לגמרי • סגן משרד החינוך חושף: במחצית מהחינוכים שותים משקאות חריפים כמו יוגורט ופירות יבשים • ואם זה לא גורם לכבד כבאב ראש - נבליש דיווחו ששכבב אמצעים מילכילי • לא פכא אם כן שבכ 20% מכלל החניכים דיווחו כי אינם שותים ביטוח בבית הספר

סוג משקה	אחוז תלמידי בית ספר ששותים
מים	72%
רוקח	38%
משקאות חריפים	20%
חלב	14%

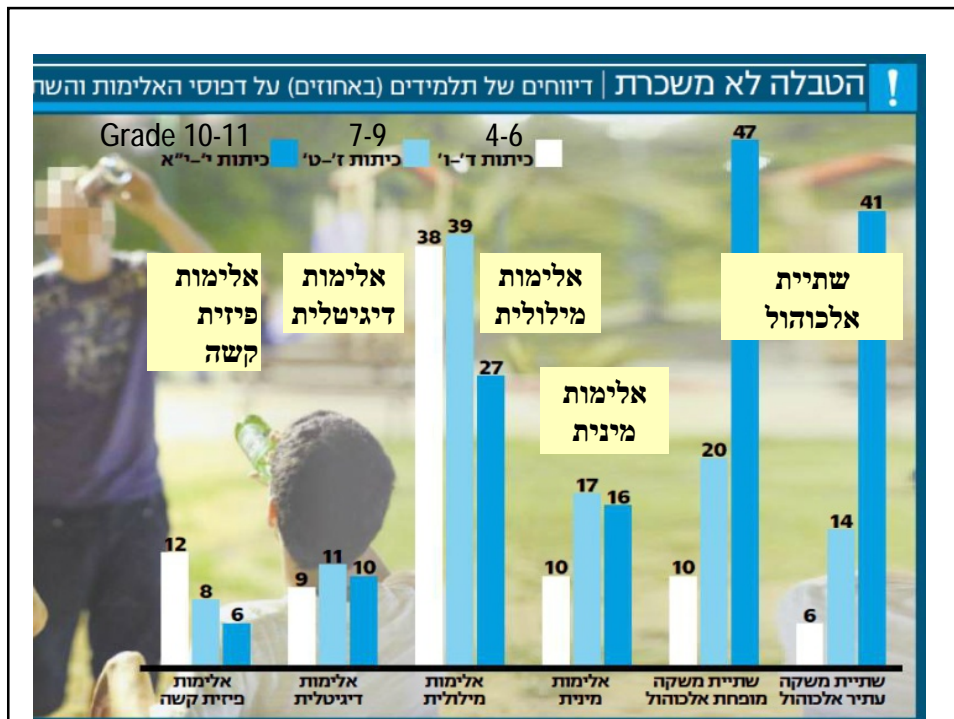
דוח ירידת לרמה

פחות אלכוהול ואלימות - ועדיין יותר מדי

מחקר חדש מצא כי הפחתה בריבוי האלכוהול והאלימות בארץ, אך הפחתה בריבוי האלימות והאלימות בארץ. מחקר חדש מצא כי הפחתה בריבוי האלכוהול והאלימות בארץ, אך הפחתה בריבוי האלימות והאלימות בארץ.

יר מועצת הנוכחיים: "הדוח לא משקף"

המועצה הלאומית לנוכחיים קראה לדוח הממשלה כי "הדוח לא משקף" את המצב האמיתי. המועצה טוענת כי הדוח מתעלם מבעיות רבות ומשקף תמונה מטושטשת של המצב.



סקרי מיומנויות

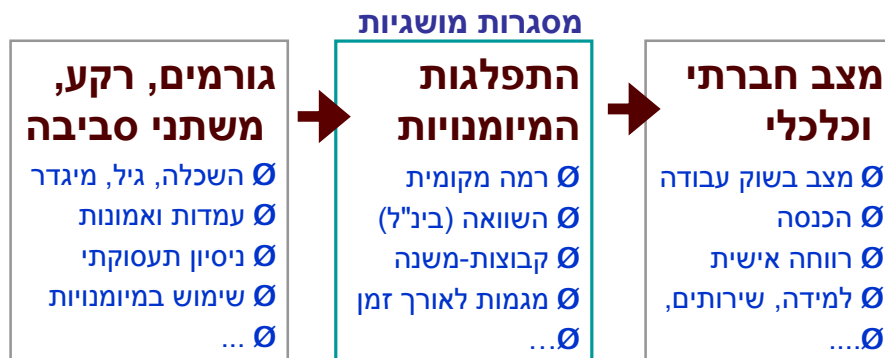
לאומי: מיצ"ב, אוריינות בריאות, פיננסית, ...
בינ"ל: פיזה, טימס, פירלס, PIAAC (בוגרים), ...

מורכבות רבה. דרישות אוריינות סטטיסטית עולות:

- מסגרת אנליטית ומושגית: מימדים, אינדיקטורים, וכו'
- מערכת איסוף נתונים מורכבת
- מערכת דוחו"ת מורכבת

- אמורים לאפשר ניטור, איתור פערים + מצוינות, בסיס להחלטות לגבי התערבויות ברמות שונות
- חלקם מודד משתנים דומים (יחסית), בצורות שונות

מסגרות אנליטיות בסקרי מיומנויות



מיצ"ב, TIMSS, PISA

סקר מיומנויות בוגרים PIAAC

דוגמה 3



סקר מיומנויות בוגרים

מתוך התוכנית להערכת כישורי בוגרים של הארגון לשיתוף פעולה ופיתוח כלכלי

עיקרי הממצאים

סיוון תשע"ו - יוני 2016



PIAAC
Programme for the International
Assessment of Adult Competencies

רקע כללי: סקר מיומנויות בוגרים

- חלק מהתוכנית להערכת כישורי בוגרים (PIAAC) של הארגון לשיתוף פעולה ופיתוח כלכלי (OECD).
- הסקר בדק את רמת המיומנות של בוגרים (גיל 16 עד 65) במיומנויות היסוד: אוריינות קריאה, אוריינות מתמטית, ופתרון בעיות בסביבה מתקשבת + 300 משתני רקע
- שיטה: מדגם ארצי מייצג, 5600 נבדקים רואינו בבתייהם, עברית/ ערבית/ רוסית, מחשב + חוברת מודפסת
- מנתוני הסקר אפשר ללמוד על מידת הזמינות של המיומנויות הנחשבות לחשובות עבור בוגרים לצורך השתלבות טובה בעולם העבודה ובחברה בכללותה, במדינות מפותחות.

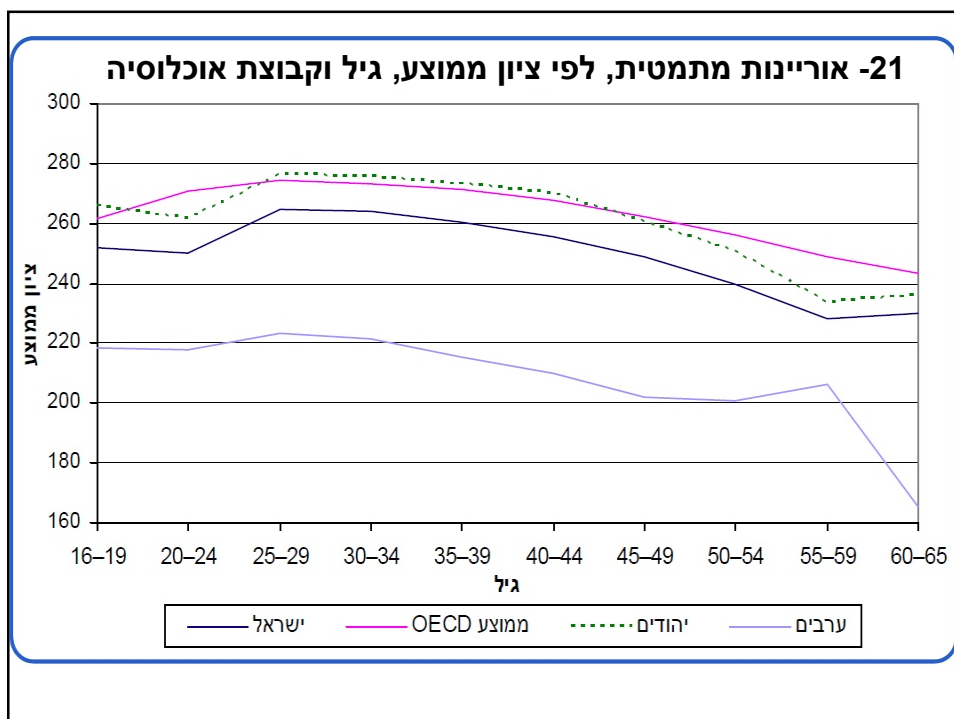
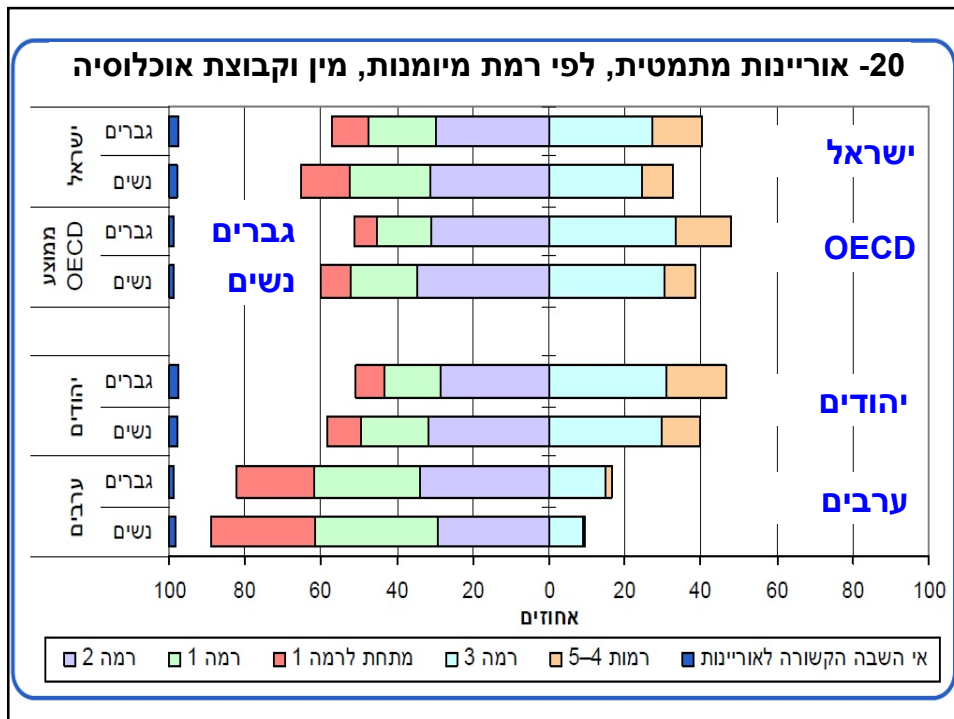
ישראל במבט בינלאומי

רמות מיומנות

מתוך הדו"ח
הלאומי (למ"ס
+ ראמ"ה)

- בישראל שיעורי האוכלוסייה **ברמות הגבוהות דומים** לאלו שבממוצע ה-OECD (בקריאה בישראל מעט נמוכים יותר).
- **לעומת זאת**, שיעורי האוכלוסייה **ברמות הנמוכות גבוהים** בישראל מאלו שבממוצע ה-OECD.

פתרון בעיות בסביבה מתקשבת		אוריינות מתמטית		אוריינות קריאה		
OECD	ישראל	OECD	ישראל	OECD	ישראל	
5%	6%	11%	10%	11%	8%	גבוהות
14%	18%	23%	31%	19%	27%	נמוכות



המיצ"ב כמערכת מידע סטטיסטי רבת-פנים

- ◀ **ארבעה תחומי תוכן לימודי:** שפת אם (עברית/ערבית), מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה, אנגלית, + **אקלים בית ספרי**
- ◀ **מחזור מדידה 3 שנים:** חיצוני + פנימי, כיתות ה' + ח' (+ ב' שפה)

דו"ח טיפוס לביה"ס:

- 12 פרקים, 95 - 230 עמ'
- 50 - 70 לוחות (טבלאות)
- 40 - 65 תרשימים (גרפים)

פירוש המידע בדו"ח ושילוב בתהליכי ק.החלטות מציב אתגרים רבים להנהלת ביה"ס ולצוות.

חלק א': מבחני הישגים

1. השוואת הישגי ביה"ס בתשע"ז לשנים קודמות בסולם מיצ"ב רב שנתי
2. הישגים במבחן בערבית/עברית
3. הישגים במבחן במתמטיקה
4. הישגים במבחן באנגלית
5. הישגים במבחן במדע וטכנולוגיה
6. הישגים לפי רקע חברת-כלכלי של תלמידים
7. תלמידים בעלי צרכים מיוחדים

חלק ב': סקרי אקלים וסביבה פדגוגית

8. השוואה בין נתוני תשע"ז לנתוני שנים קודמות
9. אקלים בית ספרי לפי דיווחי תלמידים
10. אקלים בית ספרי לפי דיווחי מורים
11. הסביבה הפדגוגית לפי דיווחי תלמידים
12. הסביבה הפדגוגית לפי דיווחי מורים.

מודל: שלוש מערכות של הנחות לגבי אתגרים בהבנת דו"חות המיצ"ב ושימוש בהם

מחקר: עדו גל וחני שילטון, 2014

1 : יכולת המשתמשים בדו"ח סטטיסטי כלשהו להבין את המידע בדו"ח תלויה בו-זמנית בשתי קבוצות גורמים:

- **מאפייני המטלה:** מורכבות המידע הסטטיסטי, דחיסות מידע, ...
- **מאפייני המשתמשים:** כישורים וידע, ניסיון קודם, הרגלי עבודה, ...

2: אופייה של הערכה חינוכית, והציפיות מבתי-ספר לגבי פירושה
- הערכה תלוית-קריטריון + תלוית-נורמה, פרשנות מותאמת

3: פרקטיקות המצופות מהנהלות המובילות שיפור בית ספרי

- 1. הבנה "טכנית" ומתן פשר לממצאים
- 2. אינטגרציה של מידע ממקורות שונים בדו"ח
- 3. הערכת משמעות, השערות, ניסיון לאישוש
- 4. יצירת מסקנות, ק.החלטות < התערבויות.

מתמטיקה

תרשים 2: הציון הכולל בבית ספרך במבחני המיצ"ב לכיתות ח' במתמטיקה בתשע"ו ובשנים קודמות - בהשוואה לכלל בתי"ס ולבתי ספר דוברי עברית בסולם מיצ"ב רב שנתי



1. חלק מהמנהלים לא מודעים:
2. ... למשמעות של סולם 200-800 כסולם מתוקן ולא בערכים מוחלטים,
3. ... איך לפרש שינוי במספר קטן של נקודות (למשל +3),
4. ... לאפשרות להבין שינוי רב-שנתי אם גם יכניסו נורמות למיצ"ב הפנימי.

מתמטיקה

לוח 6: מיקום ממוצע הציון הכולל של בית ספרך בהתפלגויות העשירונים של כלל בתי הספר ושל בתי ספר דוברי עברית במתמטיקה לכיתות ח' תשע"ו

התפלגות בתי-ספר דוברי עברית		התפלגות כלל בתי-הספר	
מ - עד	עשירון	מ - עד	עשירון
0 - 40	ראשון	0 - 33	ראשון
41 - 48	שני	34 - 44	שני
49 - 52	שלישי	45 - 48	שלישי
53 - 56	רביעי	49 - 52	רביעי
57 - 59	חמישי	53 - 56	חמישי
60 - 62	שישי	57 - 60	שישי
63 - 66	שביעי	61 - 63	שביעי
67 - 70	שמיני	64 - 68	שמיני

1. מנהלות מייחסות חשיבות רבה לעשירון בו נמצא בית הספר, מעמידות לעצמן יעדים לגבי התקדמות בעשירון, אך לרוב אין תשומת לב או הבנה לגבי כך שגבולות העשירונים משתנים מעשירון לעשירון.

מתמטיקה

לוח 7: הישגים במבחן במתמטיקה לכיתות ח' תשע"ו במבחן השלם ולפי נושאים

הציון המדווח	בית-ספר מספר הנבחנים: 100	כלל בת-הספר*	בת-ספר דוברי עברית*
תחום מספרי	69 (26)	67 (21)	70 (21)
תחום אלגברי	58 (30)	55 (24)	60 (24)
תחום גיאומטרי	56 (33)	52 (27)	57 (28)
הציון הכולל במבחן	59 (28)	56 (23)	60 (23)

- *
1. קושי להסביר מהי ס.תקן, רק הבנה אינטואיטיבית שמייצגת פיזור. (התייחסו לס.תקן של 10 כסביר, מעל 20 פחות טוב או בעייתי),
2. תופסים ס.תקן גבוהה כלא טובה/רצויה, אך קושי להסביר מדוע.

מידע סטטיסטי כבסיס למדיניות ציבורית וארגונית? אתגרים בפיתוח אוריינות סטטיסטית והשלכות למערכות חינוך והכשרה

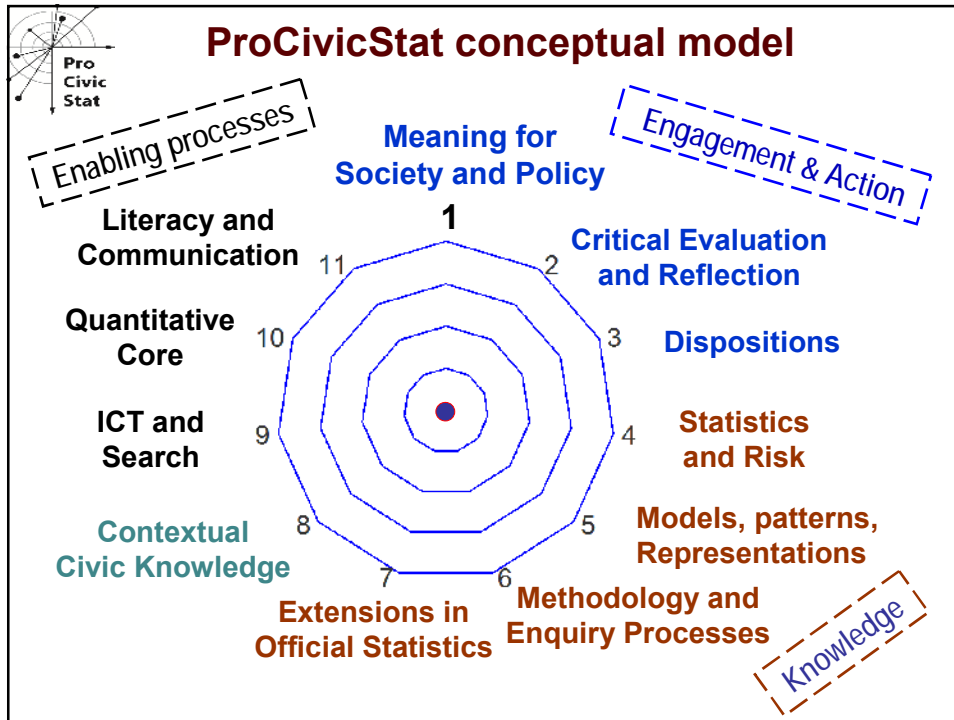
דיון:

w מאפייני **civic statistics**: השלכות להכשרה סטטיסטית אוריינות סטטיסטית היא מיומנות בפני עצמה, לא תוצר-לוואי

w שימוש במוצרי מידע סטטיסטי: שילוב בחיי מערכת חינוכית ממצאים << הפריית שיח צוותי/מקצועי >> חקר הנתונים

w חזיתות חדשות: BI << predictive analytics, big data

w שינוי הוראת סטטיסטיקה, הדרכה, פיתוח צוותים פיתוח לומדות, ...



איך מפגישים סטודנטים/יות (ומורים, מנהלים) עם: נתונים רב-משתניים, מדדים, טקסט עשיר וייצוגים מורכבים, וחשיבה ביקורתית על ממצאים וטיעונים?

ראו אתר פרווייקט ProCivicStat לחומרי למידה, פעילויות למורים ולתלמידים, רקע עיוני, קבצי נתונים, ועוד.

ProCivicStat website: www.ProCivicStat.org
 Moving in Sept 2018 to: <http://iase-web.org/islp/pcs>