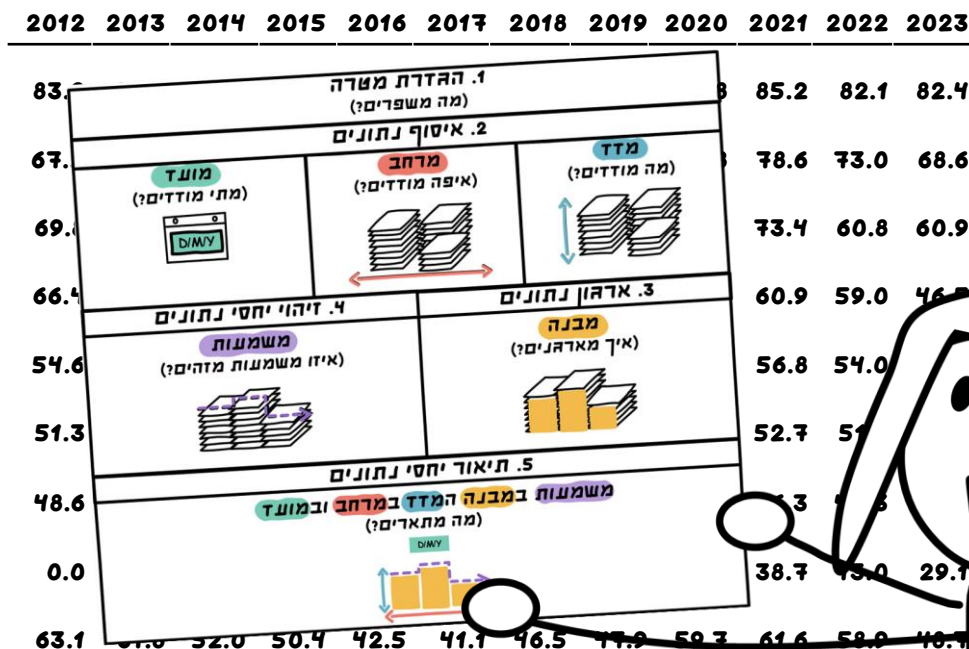


הבעה בגרף

מודל לתיאור יחסי נתונים
ומדריך אפיון הגרף

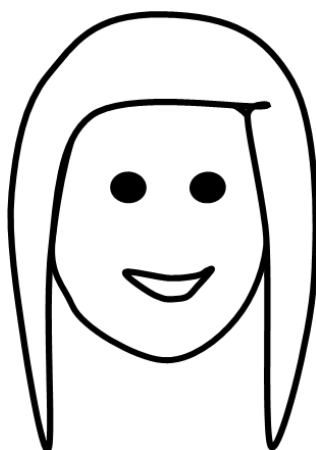


בלה גרף
וחברים

© 2023

כל הזכויות שמורות לבלה גרף (גוטיה).
אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע,
לשדר או לקלוט בכל דרך אחרת כל חלק שהוא מהחומר בספר זה,
אלא ברשות מפורשת בכתב מבלה.
שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט.

מוקדש למשפחה האהובה והתומכת שלי



בלה גרף מחברת

בלה גרף מתמחה בהדמיית נתונים מעל 15 שנים ומנהלת היום את הסטודיו "Infoserviz". היא כותבת פוסט קבוע בשם "שיעור השבוע" בפייסבוק ולינקדין ומנהלת את הקהילת "@הדמיית נתונים בישראל".

בהרצאות והסדנאות המבוקשות שלה השתתפו כבר אלפי אנשים מארגונים עסקיים, ציבוריים ואקדמיים.

מיומנותה הייחודית התחדדה במהלך שנים רבות של עיסוק ביישום, יעוץ והדרכה באנליטיקה חזותית והדמיית נתונים בארץ ובעולם. בלה בעלת השכלה אקדמית בפסיכולוגיה, בלשנות, אמנות ומנהל עסקים. את הדמיית הנתונים היא למדה מהמומחים הגדולים בתחום: אדוורד טפטי, סטיבן פיו, אלברטו קאירו, רוברט קוסרה, נתן יהו. כשהיא לא עסוקה בלהציל את העולם מגרפים לא יעילים, היא אוספת אמנות ועתיקות.

פפ

אנחנו זקוקים לספר על תצוגה חזותית [של מידע כמותי]
שלפחות טוען: "מטרת התצוגה היא השוואה וזיהוי
תופעות, ולא הצגת מספרים".

ג'ון טוקי, 1990

פפ

בעיות רבות בהדמיית נתונים אינן, למעשה, בעיות של
הצגה חזותית. הן בעיות של הגדרות מדויקות של שאלה
שיש להן, ושל מידע שאתה זקוק לו כדי לענות על השאלה
הזו.

אנריקו ברטיני, 2022

האם אתם אוספים ומנתחים נתונים?

כן/לא----

האם אתם כל הזמן חושבים איך ליצור ערך מנתונים כדי לשפר את מצב הקיים?

כן/לא----

האם אתם מחפשים דרכים יעילות להעביר את התובנות שמצאתם בנתונים לאנשים אחרים?

כן/לא----

אם עניתם **כן** על אחת השאלות הללו, הספר הזה עבורכם!

דברי המחברת (המיועדים לאלה שקראו ספר או שניים על הדמיית נתונים)

חיפוש לפי צמד המילים "data visualization" באתר הגדול למכירת ספרים מביא לתוצאה של כ־1,000 ספרים העוסקים בהדמיית נתונים – דרכים להבנה ולהעברת מידע כמותי בעזרת גרפים. אבל למרות המספר העצום הזה, רוב הגרפים בעולם לא מעבירים את המידע הכמותי בבהירות וביעילות. לדעתי, יש לכך 4 סיבות עיקריות.

אפילו המעטים הטובים מהספרים האלה:

1. יוצאים מנקודת הנחה, שיוצר הגרף מגדיר מראש *איזה מסר* הוא מעוניין להעביר לקורא. לכן, כל מה שעליו ללמוד – זה רק העיצוב החזותי של המסר ויישומו בכלי כזה או אחר.
2. הם סבורים שהדמיית נתונים – היא הייצוג החזותי של הנתונים. לכן המלצות העיצוב והטיפולוגיה של הגרפים ניתנים, בעיקר, בהתאם לסוג הנתונים.
3. הם תופסים נתונים כמספרים *אבסטרקטיים*, שניתן להציג בתצורות אבסטרקטיות מוסכמות ולכן ההמלצות לבחירת הגרף מבוססות רק על התפיסה החזותית שלהן.
4. הם מתייחסים להדמיית נתונים כמו לפעולה *יצירתית*, שלא קיימת בה מתודולוגיה אחידה, אלא רק שיטות עבודה מומלצות. זאת הסיבה שהמלצות העיצוב שלהם כל כך מגוונות, ולעתים אפילו סותרות.

אלא שלמעשה:

1. רוב יוצרי הגרפים ניגשים לעיצוב ללא *מסר* מוגדר מראש, ואם יש להם כזה, הם לא יודעים איך להביע אותו בבהירות.
2. הדמיית נתונים לא מייצגת את הנתונים, אלא את המילים, שמתארות את ה*יחסים בין הנתונים* הללו.
3. נתונים הם דברים שקיימים במציאות ותצורת הגרף תלויה בתצורת הנתונים במציאות.
4. למרות שהדמיית נתונים היא תהליך יצירתי, היצירות שלה מבוססת מודל שמאפשר יצירת *מתודולוגיה אחידה*.

במה הספר שונה

המטרה של הספר הנוכחי אינה לתקן את קודמיו, אלא להשלים את החסר.

לראשונה בהיסטוריה של הדמיית נתונים, הספר הזה:

- מלמד איך לנסח מסר על יחסי נתונים במילים ובדימויים.
- מאפשר הבנה עמוקה של מהי הדמיית נתונים, נותן לה הגדרה ממצה, מספק תמונה כוללת, מערכת מושגים ועקרונות פעולה, וכך יוצר אונטולוגיה של הדמיית נתונים.
- מתאר את המודל שהופך את התהליך של הדמיית הנתונים למתודולוגי. כמו כן, הוא מעניק לכל קורא כלי עזר להעברת מידע כמותי בבהירות וביעילות.

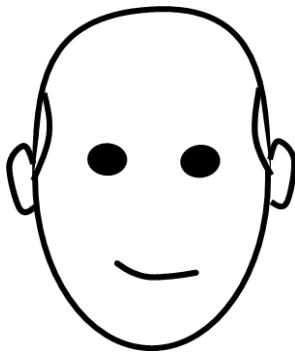
איך לקרוא את הספר

הספר כתוב בשפה פשוטה ללא מושגים מקצועיים, משלב את התיאוריה בפרקטיקה, ויוצר מדריך מעשי על ידי המחשה בעזרת דוגמאות ותרגילים. זה לא ספר קריאה, לכן אין צורך לקרוא אותו מיד מתחילתו ועד סופו. כדאי לעבור על כל הפרקים ברפרוף, להבין את מבנה הספר, להתרשם מהתוכן באופן כללי, ורק אחרי זה להתעמק בכל פרק ולבצע תרגילים. אחת ממטרות הספר היא אימון החשיבה האנליטית והחזותית, לכן הספר מורכב בעיקר מתמונות. התמונות מצוירות בסגנון "שרבוט", משפיעות באופן חיובי על הרגש, וכך עוזרות להבנת החומר הנלמד ולזיכרון לטווח ארוך. חשוב מאוד לנסות להבין את התמונות לפני קריאת המילים.

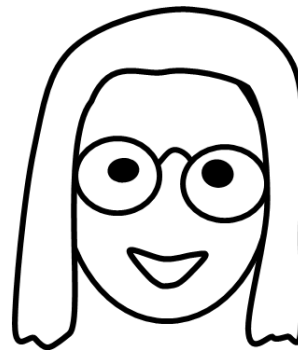
מכיוון ש"הבעה בגרף – מודל לתיאור יחסי נתונים" הוא נושא חדש, ייתכן שיהיה קושי להבין אותו לעומק באופן עצמאי. לכן כדאי לשקול להצטרף לקורס מקוון שייתן הסברים יותר מפורטים ולהשתמש בספר בתור הסיכום של הקורס.

איך הספר נוצר

הספר נוצר במשותף עם חברי הקהילה "הבעה בגרף – מודל לתיאור יחסי נתונים" בפייסבוק. שיתוף החומר בזמן הכתיבה אפשר לשלב את הקוראים בתהליך יצירת הספר, לחוש את החוויות שלהם, לבדוק את הרעיונות ולתרגל את המודל.
תודה ענקית לכל השותפים ליצירה:



ד"ר אורן בן-גל
עורך



ריטה פיינשטיין
עורכת

(A-Z)

Alex Berkon
Amal Techaucha
Amit Amar
Assaf Schwartz
Avivit Arvat
Ayelet Rotem
Boaz Arad-Erder
Chaya Matoof
Daniel Trabelsi
David Forrai
Dolly Gotie Shavit
Dror A. Guldin
Einav Shuker
Eli Kannai
Gil Mahalu
Gilad Ravid
Gilat Sosna
Guy Barash
Hagit Lernau
Ilan Shetach
Inbal Zohar Karo
Lahav Ararat
Michael Dorman
Michael Sandler
Michael Shparber
Michal Oren
Netanel Katzir

Nir Robinson
Nir Smilga
Nissim Elalof
Nitsan Albocher
Omer Lewy
Omer Narkys
Oren Raz
Orly Sade
Rabia Melhem
Ran Liron
Roy Leon
Shaked Ofek
Shira Luk-Zilberman
Shlomi Yehezkel
Shlomi Zigart
Tal Mizrahi
Talia Yariv
Tahila Rahamim Feldman
Tzur Karelitz
Valentin Gorelik
Yael Peleg
Yakir Partush
Yanik Gotie
Yochai Dahan
Yonatan Lazar Telem
Yotam Hadar
Yuval Adler

(לפי סדר א"ב)

אביה אסבן
אביתר אילוז
אורי לרנר
איילה זליג
אילן-חיים דויד
אסתי סגל
אריאל ליאור
בוריס גורליק
דוד גרינשטיין
דורון ברויטמן
דורון גבאי
הדר רונן
ודים דנילוב
יאיר אסף-שפירא
יצחק למפרט
מיה דיסטל
מירי שחורי
מעין פולג
נדב ישראל מכבי
סלע גרשוני
עומר טל
רוני הפנר
רחלי קומפורט
שירה בסלו

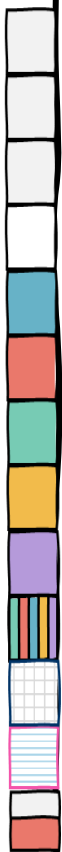
תוכן העניינים

שם הפרק	מס' העמוד
איך נולד המודל (למה התכוון ויליאם פלייפייר?)	14
ההזרות (מהי הזמייט נתונים?)	24
הבעה בהרף (איך הופכים מילים לדימויים?)	54
מטרה (מה משפרים?)	68
מדד (מה מודדים?)	72
מרחב (איפה מודדים?)	86
מועד (מתי מודדים?)	98
מבנה (איך מארגנים?)	110
משמעות (איזו משמעות מזהים?)	128
תיאור (משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד)	140
לוח אפיון ההרף (איך מרכיבים הרף?)	158
כותרות (איך כותבים?)	200
טעויות (איך לא עושים אותן?)	208

פפ

אין אנשים שלא מבינים גרפים,
יש גרפים שאנשים לא מבינים.

בלה גרף



איך נולד המודל

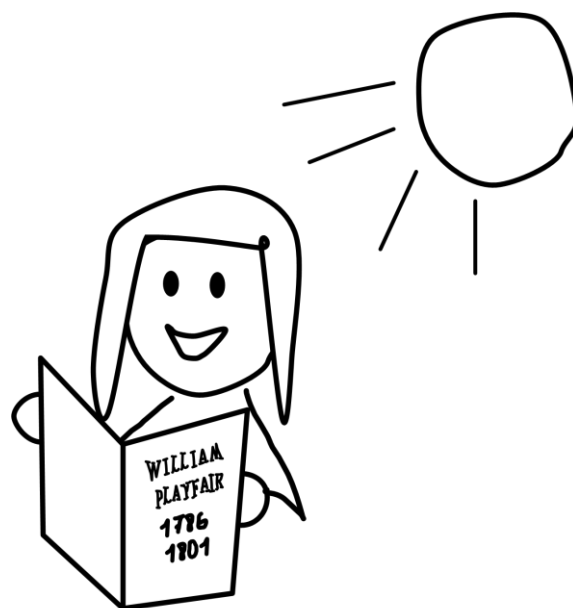
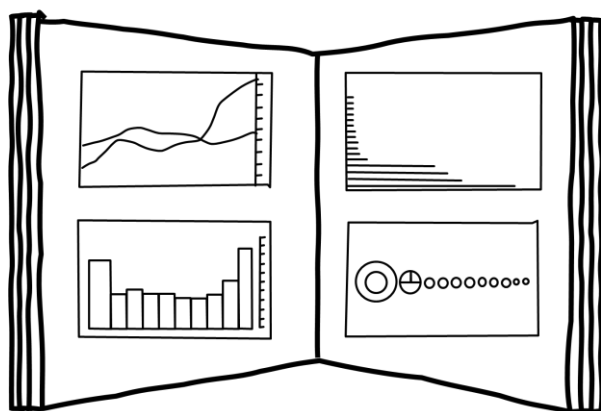
פפ

עלה בדעתי, שהשימוש בחוש הראיה, בכל הנוגע
לפרופורציה ולגודל, הוא השיטה הטובה והבהירה
ביותר להעברת רעיון ברור.

ויליאם פלייפייר, 1876

הדמיית המציאות

הכול התחיל ביום בהיר אחד, כאשר הגיעו לידי כמה ספרים עתיקים, שנכתבו על ידי ויליאם פלייפייר בין השנים 1786 ל-1801 ובהם הופיעו לראשונה הגרפים שאנחנו מכירים היום: גרף קווי, גרף שורות, גרף עמודות וגרף עיגולים.

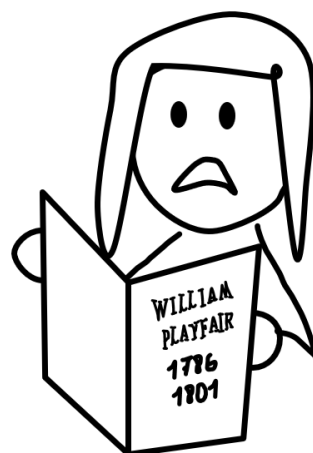


בלה

באותו לילה, כותב הספרים וממציא הגרפים ויליאם פלייפייר התגלה לי בחלום והוא כעס מאוד.



ויליאם פלייפייר
ממציא הגרפים



בלה

"למה התכוונת?" שאלתי בתדהמה.

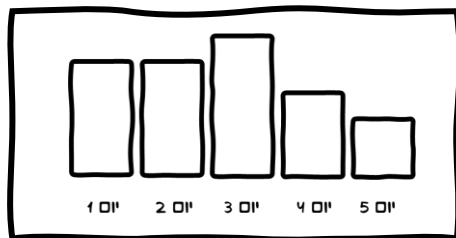
”בדיוק למה שכתבתי בספרים”. הוא אמר לי והתחיל לכתוב ולצייר:



נניח שכסף שקיבל אדם עבור סחר
היה כולו במטבעות,



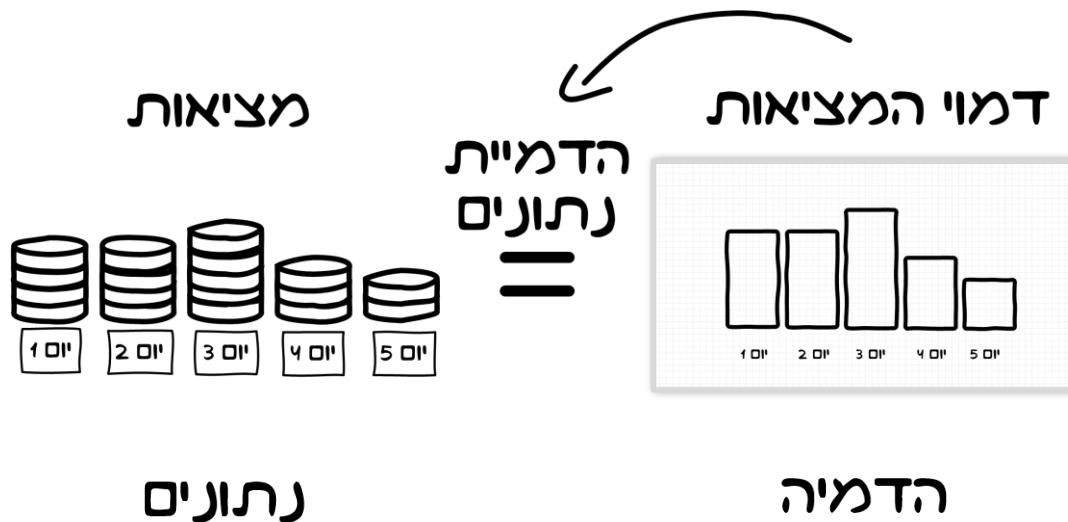
ובמשך 5 ימים הוא עשה ערימה אחת
מכל המטבעות שקיבל במהלך היום.
כל ערימה מייצגת יום, וגובהה
פרופורציונאלי למספר המטבעות
שקיבל באותו היום.



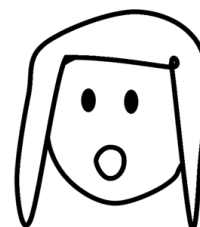
גרף הוא ייצוג של מבנה המטבעות
הזה על נייר בקנה מידה קטן.

"כל כך פשוט?" חשבתי לעצמי כשהתעוררתי. בעצם, מבנה המטבעות במציאות, מוצג בגרף כדמוי המציאות. **נתונים** – הם המציאות, והמילה "הדמיה" מתכוונת שהם חייבים להיות **דומים**.

וזוהו ההיגיון העומד בבסיס המושג **הדמיית נתונים**!



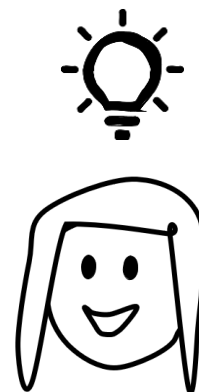
מיד בדקתי את כל הגרפים הקיימים היום. ולהפתעתי גיליתי שרובם לא מדמים את המציאות.



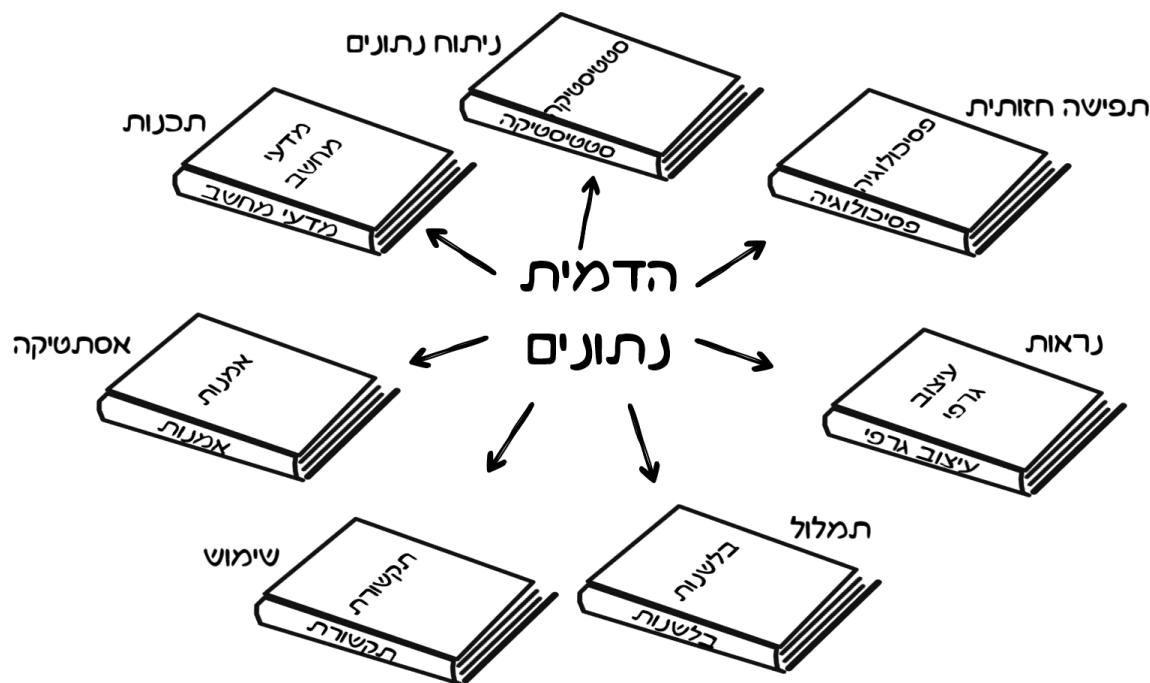
במשך 5 שנים קראתי את רוב המחקרים הקיימים על הדמיית נתונים. משם עברתי למחקרים בתחום התקשורת, הבלשנות, האמנות, העיצוב הגרפי, הפסיכולוגיה, הסטטיסטיקה ואפילו הספרות. בסופו של דבר הבנתי איפה ומתי הלכנו לאיבוד!



5 שנים



במקום לציית להוראות היצרן ויליאם פלייפייר שאומרות שגרף מדמה את המציאות, כל אחד מתחומי המחקר מתייחס להדמיית נתונים מהזווית שלו בלבד.



ולכולם חסרה ההבנה הבסיסית מהי הדמיית נתונים!

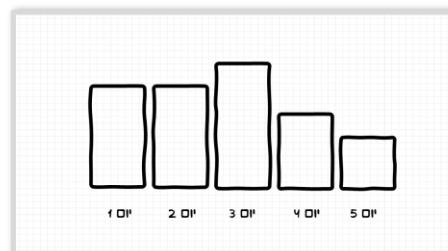
חזרתי למקור והתחלתי לחשב מסלול מחדש.



ויליאם פלייפייר
ממציא הגרפים



הדמית
נתונים
=



הגדרות

פפ

איננו יכולים לתקשר ביעילות, אם אלה שאנו
מדברים איתם, אינם מבינים כיצד אנו מגדירים
את המונחים שלנו.

סטיבן פיו, 2017

נתחיל מהגדרה של הדמיית נתונים.
להלן ההגדרה של סטיבן פיו – אשר מכונה "משה רבנו של הדמיית הנתונים".
בעיני מומחים רבים זאת ההגדרה הטובה ביותר שקיימת נכון להיום:



סטיבן פיו
משה רבנו של הדמיית נתונים

"הדמיית נתונים היא
שיטת השימוש בייצוגים חזותיים
לשם ניתוח, הבנה והעברת נתונים."

אבל...

עדיין חסרה לנו הגדרה חד משמעית של מהותם ותפקידם של כל אחד ממרכיביה.

מהם בדיוק:

נתונים ?

ניתוח ?

הבנה ?

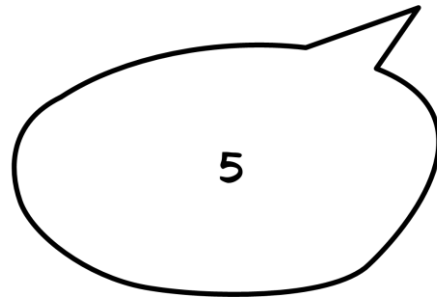
העברה ?

ייצוג חזותי ?

ננסה לברר.

מרכיב 1: נתונים

לפנינו 2 מילים: "5" ו"מטבעות". איזו מילה מהמילים הבאות מתארות נתון?



בחרו אחת מהתשובות:

5 ☐

מטבעות ☐

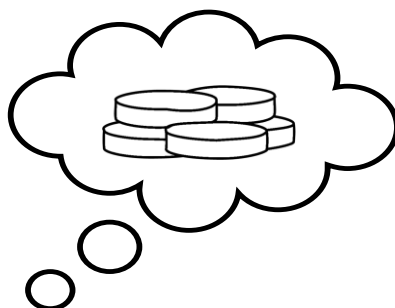
אף אחת מהן ☐

(לשם שטא לא)

"5" הוא רק תיאור של ערך כמותי, "מטבעות" הוא רק תיאור של דברים מסוימים מהמציאות. זאת הסיבה שבגללה אנחנו לא יכולים לדמיין כל אחד מהם בנפרד. אנחנו תמיד נשאל: 5 של מה? כמה מטבעות?



רק כאשר מחברים את שני התיאורים ביחד והערך הכמותי "5" מתאר את הדברים מהמציאות - "מטבעות", אנחנו מסוגלים לדמיין 5 מטבעות והם הופכים להיות נתון.



נתון: 5 מטבעות

ובכן, 5 מטבעות זה נתון וקל לדמיין אותו.
 ואיך נראה הנתון: 5 מיליון ש"ח? באן מתחיל הקושי.
 לרוב, הדבר הראשון שנחשוב עליו יהיה הרישום המספרי של הנתון.



אבל, אסור לשכוח ש-5 מיליון ש"ח הם לא רק רישום אבסטרקטי, הם דברים שקיימים במציאות בדיוק כמו 5 מטבעות, ואם נתאמץ טיפה, נוכל לדמיין אותם ואז לדבר עליהם כמו על נתון.



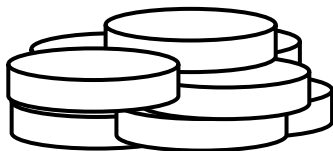
ובכן ניתן לחדד את המרכיב הראשון של ההגדרה:
נתון – כל פריט או תופעה אשר נמדדו, או כל דבר מדוד.

האם חשבתם פעם, למה לרוב לא משתמשים במושג "נתון" ביחיד אלא ברבים:
 "נתונים" או "דאטה"?

נתון

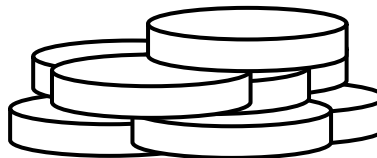
DATA = נתונים

כי נתון אחד מקבל משמעות רק דרך השוואתו לנתון או נתונים אחרים:



נתון 1

?



נתון 2

קיימים שלושה סוגי השוואות:

- האם נתון אחד דומה או שונה מהנתון השני?
- האם נתון אחד גדול או קטן מהשני?
- בכמה נתון אחד גדול או קטן מהשני?

בכמה גדול?



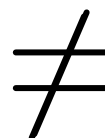
בכמה קטן?

גדול?



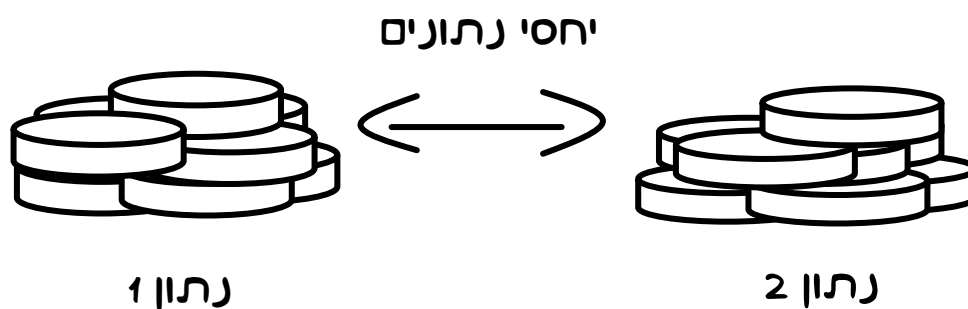
קטן?

דומה?



שונה?

ומה שמעניין אותנו אלה לא הנתונים עצמם, אלא היחסים ביניהם.



לכן, כאשר אנחנו מדברים על ניתוח, הבנה והעברת **נתונים**, אנחנו מתכוונים לניתוח, הבנה והעברת **יחסי נתונים (דברים מדודים)**.

מרכיב 2: ניתוח

נחזור לנתונים שוויליאם פלייפייר דיבר עליהם. הנתונים שלנו הם המטבעות שקיבל הסוחר במהלך 5 ימים.



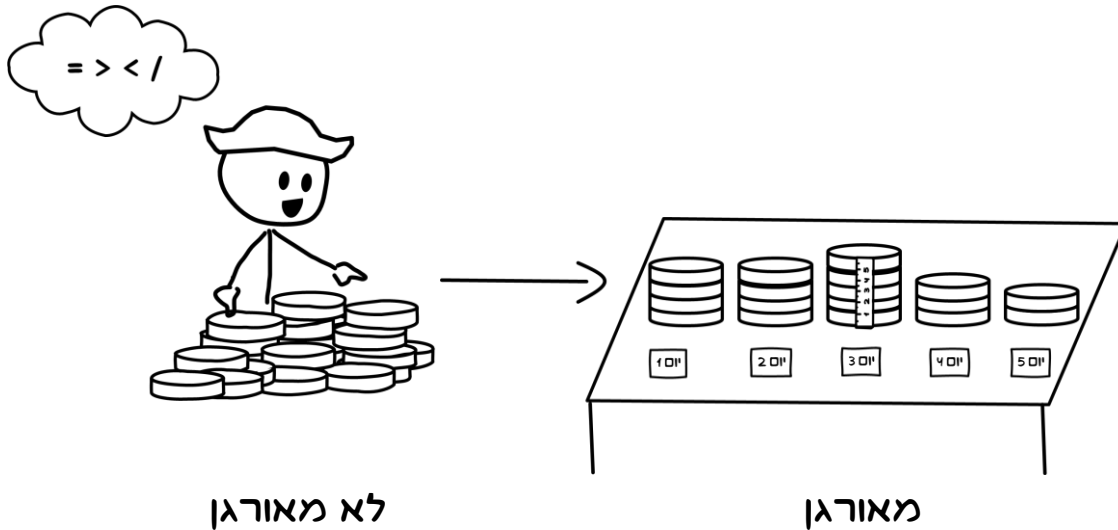
האם באופן שבו מונחים לפניו המטבעות כרגע, הסוחר יצליח לנתח את היחסים ביניהם ולהבחין מה יותר גדול, מה יותר קטן ובכמה?

כן ☐

לא ☐

(א4)

- כדי לנתח את יחסי המטבעות הסוחר חייב:
1. לסדר על השולחן שורה של פתקיות לפי הרצף של 5 הימים.
 2. לארגן את המטבעות של כל יום בעמודות.
 3. למקם את העמודות ליד הפתקיות.
 4. למדוד את מספר המטבעות בעמודות.



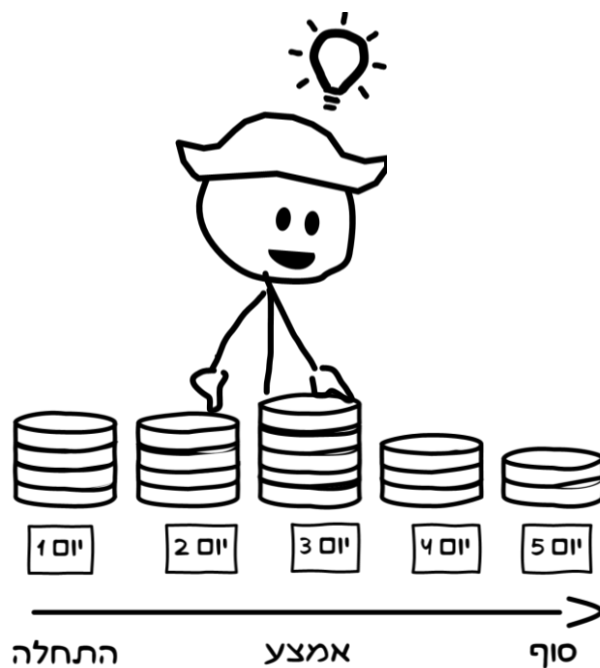
כדי לנתח יחסי נתונים, יש להעביר אותם ממצב לא מאורגן למצב מאורגן במבנה שיאפשר למוח האנושי לעשות השוואה בין הגדלים שלהם.

לכן, ניתן לחדד את המונח **ניתוח נתונים** כ:

ארגון דברים מדודים במבנה המותאם למוח האנושי.

מרכיב 3: הבנה

מה הסוחר יכול להבין מניתוח יחסי הנתונים שלו?



- ☐ שהוא לא קיבל את אותו מספר המטבעות בכל ימי השבוע.
- ☐ שהוא קיבל פחות מטבעות בסוף השבוע מאשר בהתחלה ובאמצע.
- ☐ שביום ה-5 הוא קיבל 3 מטבעות פחות מאשר ביום ה-3.

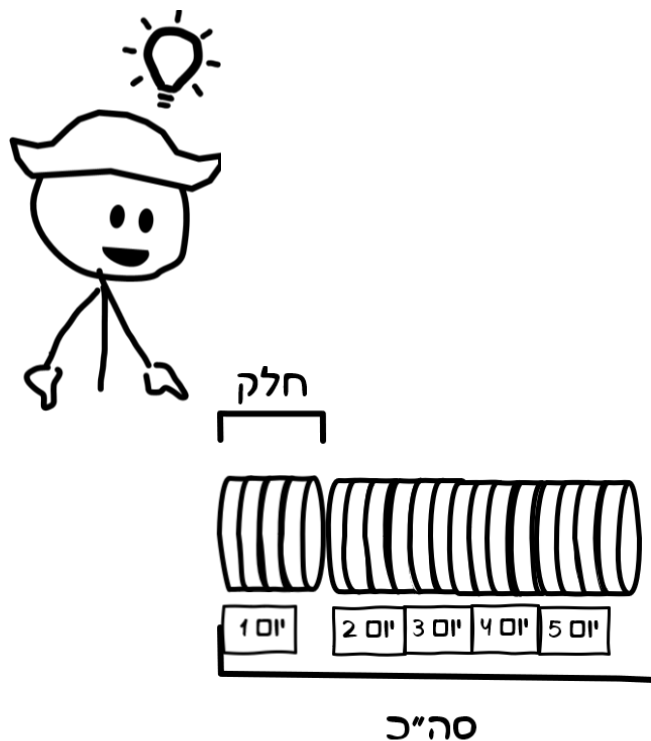
(כל התשובות נכונות)

ואם הסוחר יארגן את הערמות במבנה אחר, האם יבין מיד את אותם הדברים שהבין במבנה הקודם?

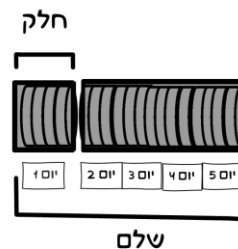
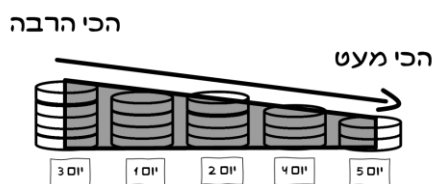
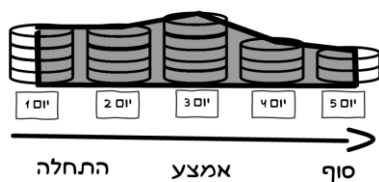
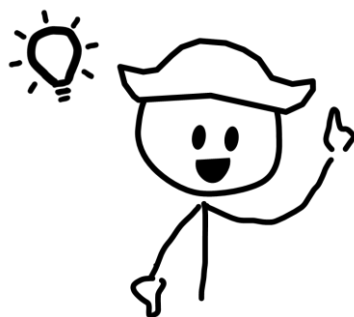


מארגון המטבעות במבנה כזה הוא יבין בקלות איך הערמות מדורגות מהגדולה לקטנה, באיזה יום קיבל הכי הרבה מטבעות ובאיזה הכי מעט.

ואם הוא ירצה להבין מה חלקם של המטבעות שקיבל ביום ה־1 ביחס לכל המטבעות שקיבל במהלך השבוע?
הוא יצטרך לארגן את כל המטבעות למבנה אחד ולעשות הפרדה באופן שיאפשר לו לראות את סה"כ ואת החלק של היום ה־1 בתוכו.



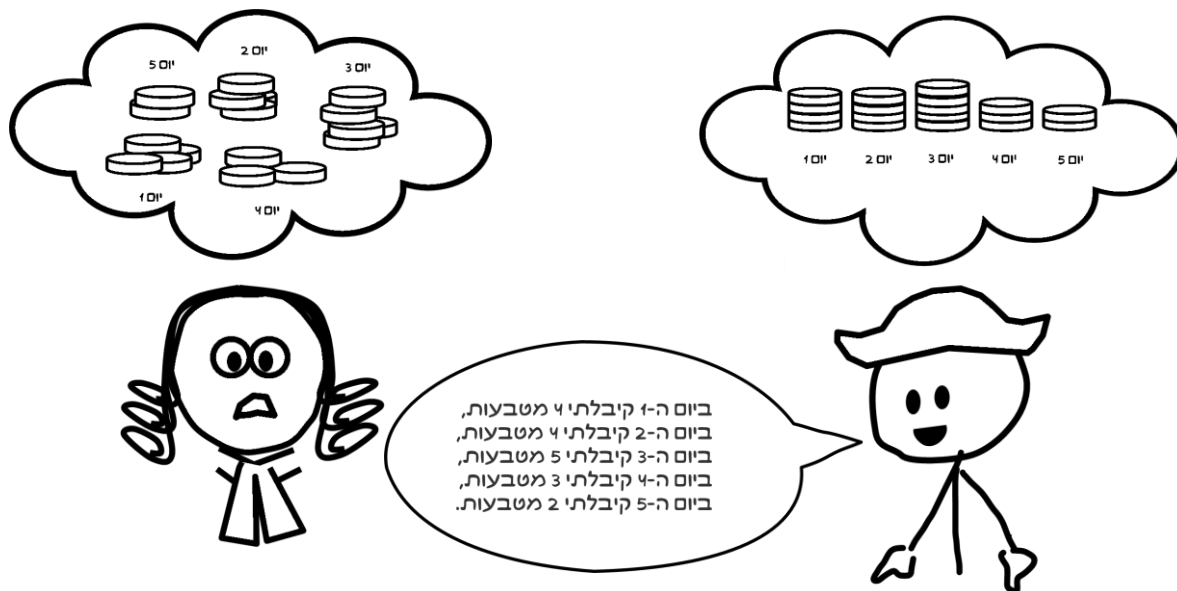
ובכן, את אותם מטבעות יסוחר לארגן ב־3 מבנים שונים, כל אחד מהם בעל משמעות שונה עברו.
ההבדלים בין המבנים מאפשרים לסוחר לזהות משמעויות שונות במבנים שונים.



לבן, ניתן לחדד את המונח **הבנת נתונים ב:**
זיהוי המשמעות במבנה הדברים המדודים.

מרכיב 4: העברה

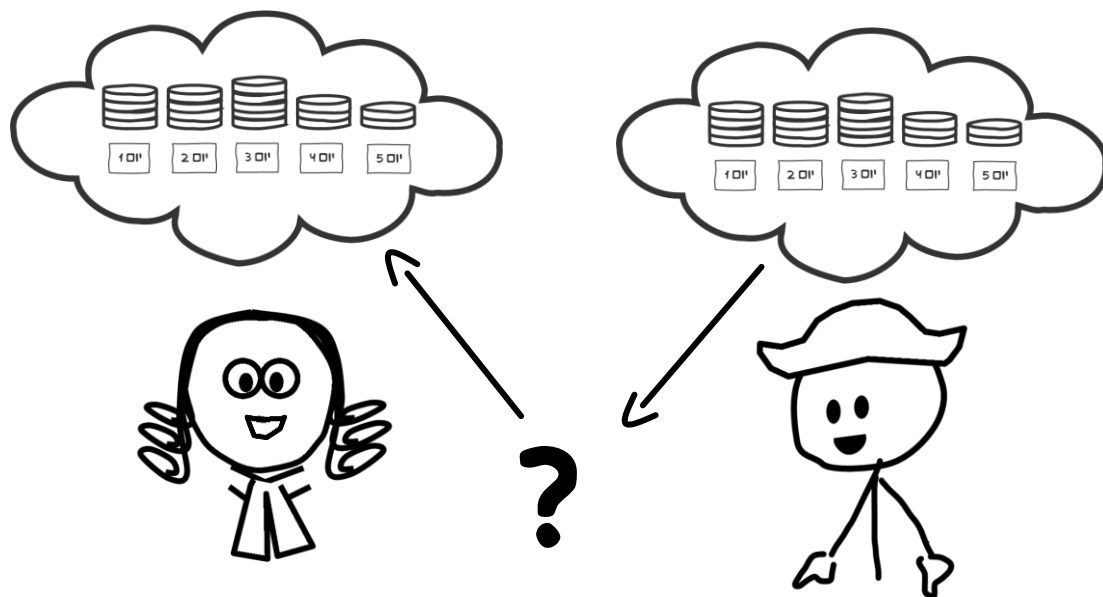
הסוחר מדמיין מבנה מסוים של המטבעות והוא רוצה לתאר אותו למנהל שלו כדי שיזהה בדיוק את אותה המשמעות שהסוחר מבין.
אם הסוחר יתאר למנהל במילים:



האם המנהל בהכרח יבין את מה שהסוחר מבין?

- (ממש לא!)
- ☐ כן
- ☐ לא
- ☐ ממש לא!

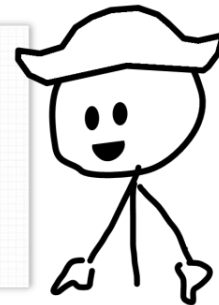
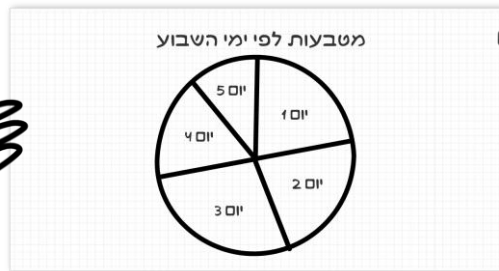
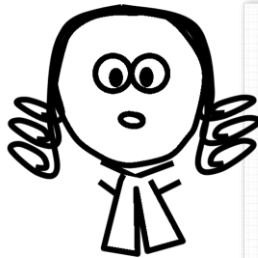
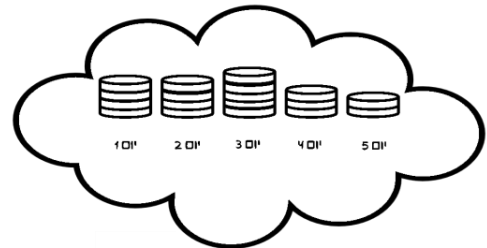
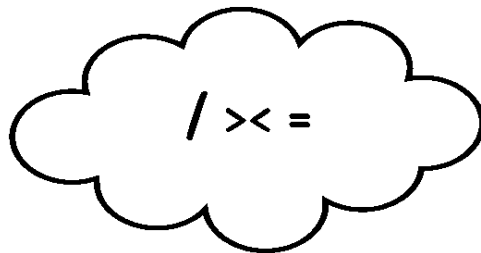
מילים לא יודעות להעביר את יחסי הנתונים.
הסוחר חייב למצוא דרך כלשהי לתאר למנהל את המבנה ואת משמעותו כפי שהסוחר מדמיין אותו.



לכן, ניתן לחדד את המונח **העברת נתונים** כ:
תיאור המשמעות במבנה הדברים המדודים.

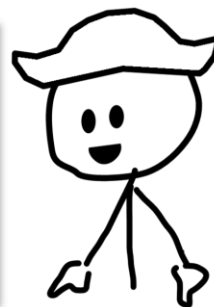
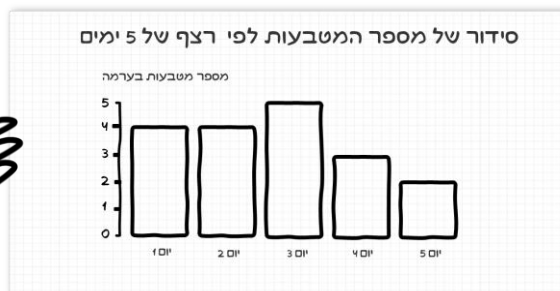
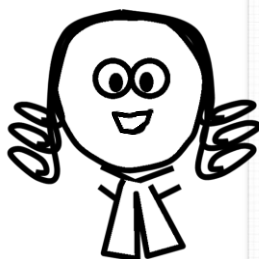
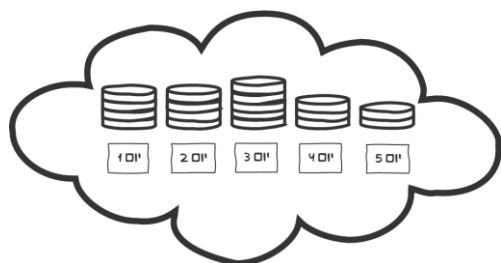
מרכיב 5: ייצוג חזותי

האם לדעתכם, הייצוג החזותי של המטבעות לפי ימי השבוע בתור מעגל מחולק, יביא את המנהל לזיהוי המשמעות:



- (קשה, נכון?)
- ☐ שהסוחר קיבל פי 2 יותר מטבעות ביום ה-3 מאשר ביום ה-4?
 - ☐ שהסוחר קיבל 2 מטבעות יותר ביום ה-3 מאשר ביום ה-4?
 - ☐ אין לי מושג

כאן המקום להיזכר במה שוויליאם פלייפייר הסביר לנו:
 אנחנו קוראים להדמיית נתונים כך משום שמבנה המטבעות במציאות מוצג בה כדמוי
 המציאות.
 כאשר הסוחר ידמה את הסידור של מספר המטבעות לפי רצף של 5 ימים ויוסיף את הכותרת
 שתתאר במילים את המתואר בדימוי, המנהל יבין אותו במדויק.



לכן, ניתן לחדד את המונח **ייצוג חזותי של נתונים** כ:
דימוי חזותי של מבנה הדברים המדודים.

השלמנו את "החידוד" של כל אחד מ־5 המרכיבים של הגדרת הדמיית נתונים של סטיבן פיו:



ההגדרה של הדמיית נתונים שקיבלנו:

הדמיית נתונים היא
שיטת השימוש בדימויים חזותיים
של מבני הדברים המדודים
אשר מותאמים למוח האנושי
לשם זיהוי משמעותם ותיאורם.

אבל האם זיהוי ותיאור הם **המטרה** של הדמיית נתונים?

מטרת הדמיית נתונים

נחזור לסוחר שלנו.

האם הוא מסדר את המטבעות לפי רצף הימים במטרה "לארגן, לזהות ולתאר את משמעות המבנה של המטבעות שהתקבלו ב־5 ימי השבוע?"



☐ כן

☐ לא

(4א)

מטרת הסוחר היא לקבל הכי הרבה כסף עבור הסחר שלו בכל הימים.
לשפר את המציאות - זה מה שבאמת מעניין אותו!
זיהוי ותיאור המשמעות במבנה - הם רק השלבים בדרך להשגת המטרה.

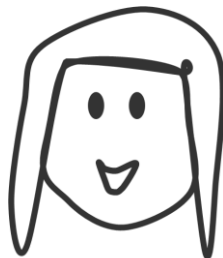


המטרה של ארגון הנתונים במבנה מסוים היא לקבל החלטה על אופן השינוי של המשמעות במבנה הנוכחי למשמעות טובה יותר: **לשפר את המציאות.**

הגדרה של הדמיית נתונים

הדמיית נתונים

היא שיטת השימוש בדימויים חזותיים של מבני הדברים המדודים אשר מותאמים למוח האנושי, למטרת שיפור המציאות.



בלה גרף

מורכב מדי? אין צורך להיבהל, זאת לא הגדרה שצריך לזכור ולדקלם אותה. עבורנו זה מין צ'ק ליסט שמאפשר לוודא שהדמיית הנתונים שלנו עומדת בכל התנאים.

עלינו לבדוק שהדמיית הנתונים שלנו כוללת:

דימויים חזותיים ✓

לא סתם תמונות אבסטרקטיות, אלא כאלו שמדמות את המציאות.

מבני הדברים המדודים ✓

לא סתם דימויים חזותיים כלשהם, אלא של מבני הארגון של דברים בעלי גודל שמדדנו, אשר נקראים נתונים.

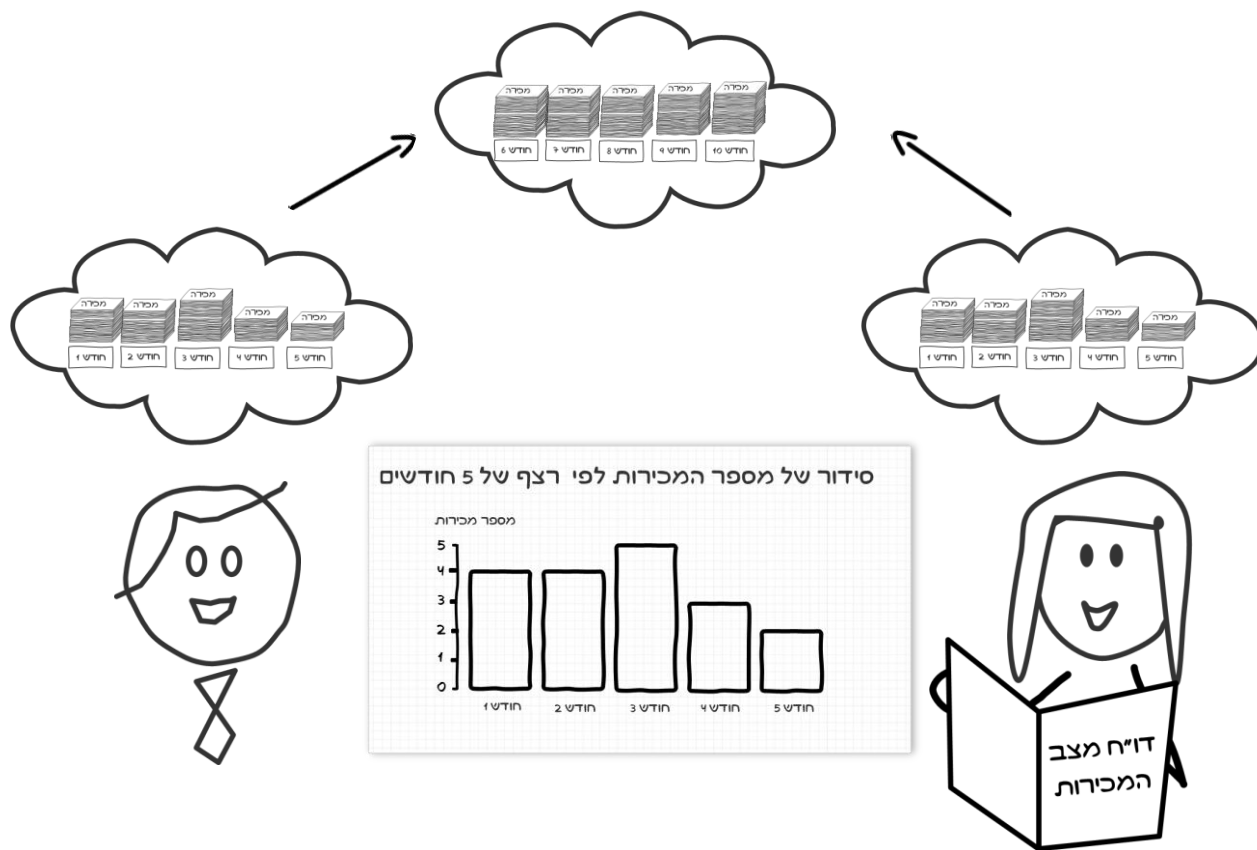
מותאמים למוח האנושי ✓

שהמוח האנושי מזהה את המשמעות במבנים האלה במינימום זמן.

שיפור המציאות ✓

שהדמיית הנתונים שלנו תורמת לשיפור המציאות.

ולפי ההגדרה הזאת, לשיפור מצב המכירות, עליי לדמיין את המצב הקיים ולדמות אותו באופן כזה, שהמנהל שלי יזהה בדיוק את אותה המשמעות שאני מזהה ושנינו נבין איך צריך לשפר את מצב המכירות.



נשמע כל כך פשוט!

אז למה זה לא?
בגלל 3 סיבות:

1. אנחנו לא יודעים לדמיין מבנה ארגון נתונים שלא נמצא מול העיניים שלנו.
2. מעולם לא למדנו איך לתאר את המשמעות במבנה הנתונים **במילים**.
3. מעולם לא למדנו איך לתאר את המשמעות במבנה הנתונים **בדימויים**.

כאשר אנו מתחילים לעבוד עם נתונים, לרוב יש לפנינו רק טבלת נתונים שממנה אנחנו לא מסוגלים לזהות את המשמעות במבנה שלהם, לכן קשה לנו לדמות אותו.



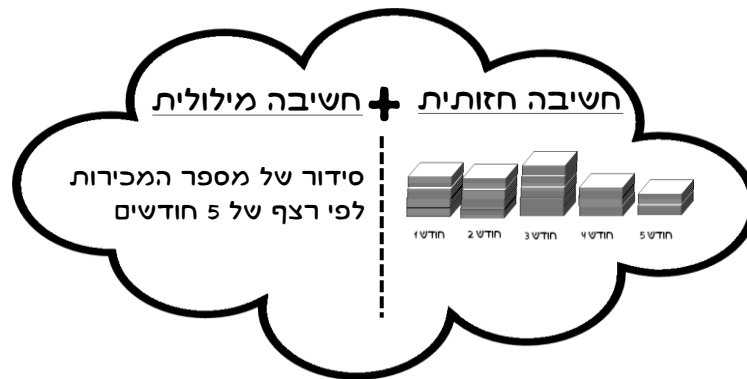
מספר המכירות לפי חודשים					
חודשים	1	2	3	4	5
מספר מכירות באלפים	4	4	5	3	2



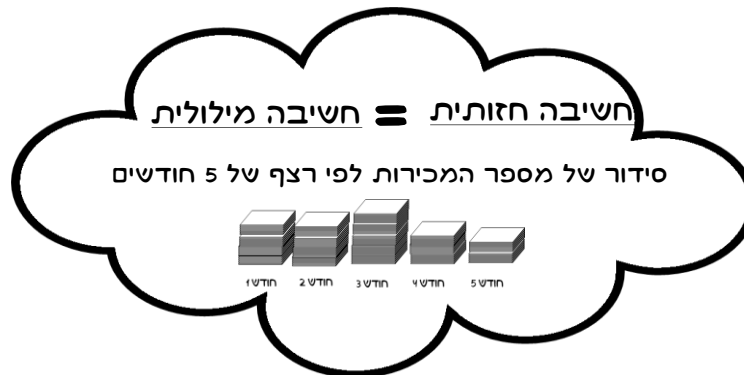
שכחנו איך לחשוב בדרך הנכונה.

על החשיבה

סביר להניח ששמעתם על תאוריית "שני המוחות": המוח הימני – אחראי על החשיבה החזותית, המוח השמאלי – על החשיבה המילולית. התאוריה הזאת הוכחה בשגויה, אבל הספיקה לגרום להרבה בעיות. המוח לא מעבד מידע במילים בנפרד ובתמונות בנפרד.

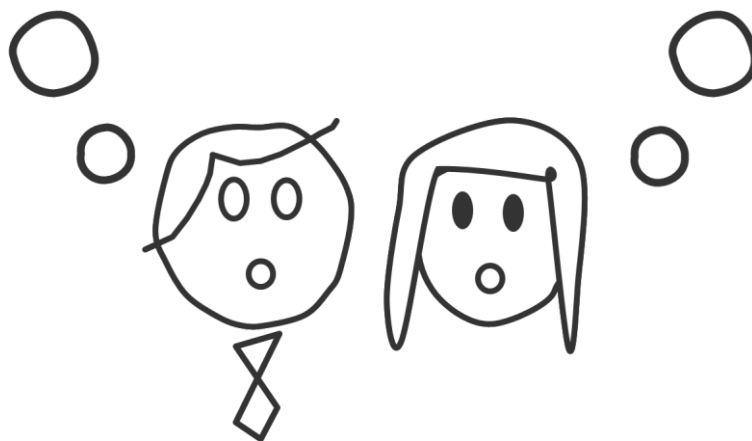


המוח מעבד מילים ותמונות בו זמנית.

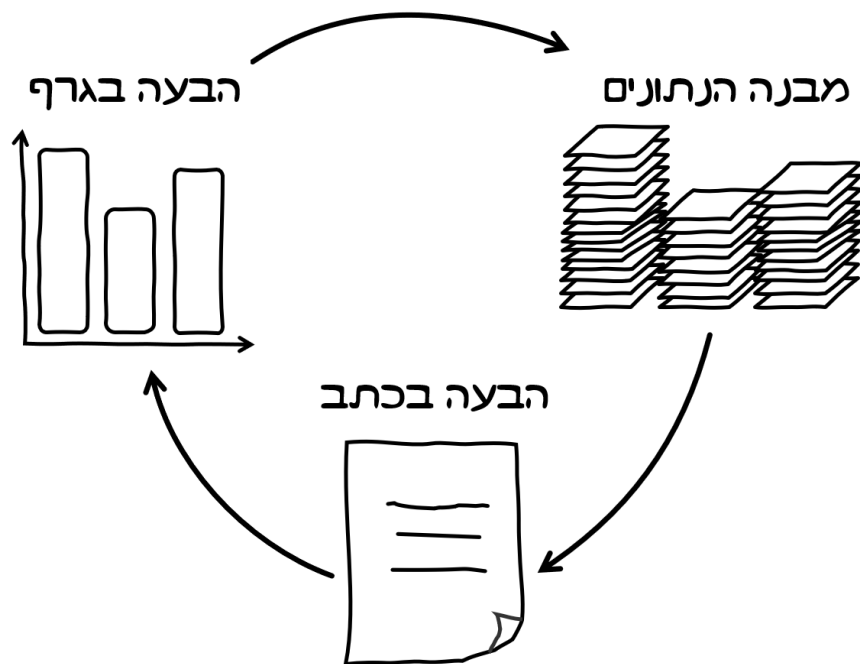


הבעיה היא, ששנים רבות לימדו אותנו שהחשיבה החזותית והחשיבה המילולית אינן שוות ושמילים יותר חשובות מתמונות. לכן איננו יודעים להשתמש ביכולת הזו שלנו.

אנחנו משתמשים בחצי מהחשיבה, מפעילים רק "חצי" מהמוח.



כדי להתגבר על חוסר היכולת שלנו לדמות את מבנה הנתונים ישירות בגרף, אנחנו נלמד להשתמש בדרך עקיפה:
נשתמש בחשיבה המילולית המפותחת שלנו – **הבעה בכתב**, כדי לפתח את החשיבה החזותית – **הבעה בגרף**, בשביל לזהות ולתאר את המשמעות במבנה הנתונים שלנו.



וויליאם פלייפייר מסר את ברכתו, בחלום...



ויליאם פלייפייר
ממציא הגרפים

הבעה בגרף

פפ

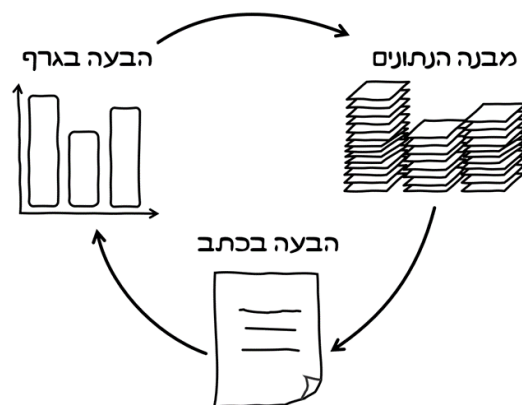
אין ספק כי עם הזמן יתפתחו כללים מוגדרים
ויעילים לגרפים, בדומה לכללי הדקדוק הקיימים
עבור דיבור וכתיבה.

וילארד בריןטון, 1914

להבעה בגרף יש רק 2 כללים:

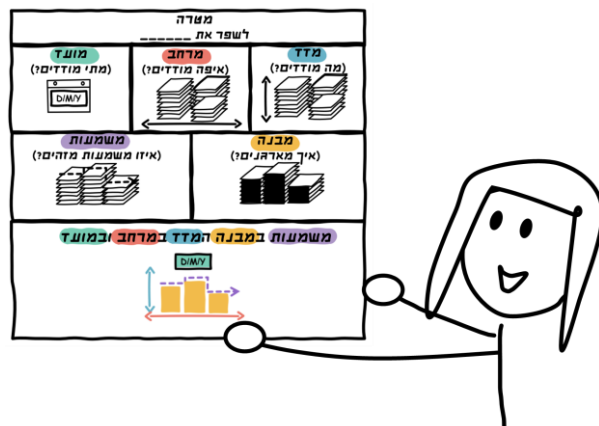
כלל מס' 1:

הופכים את המציאות למילים ולדימויים

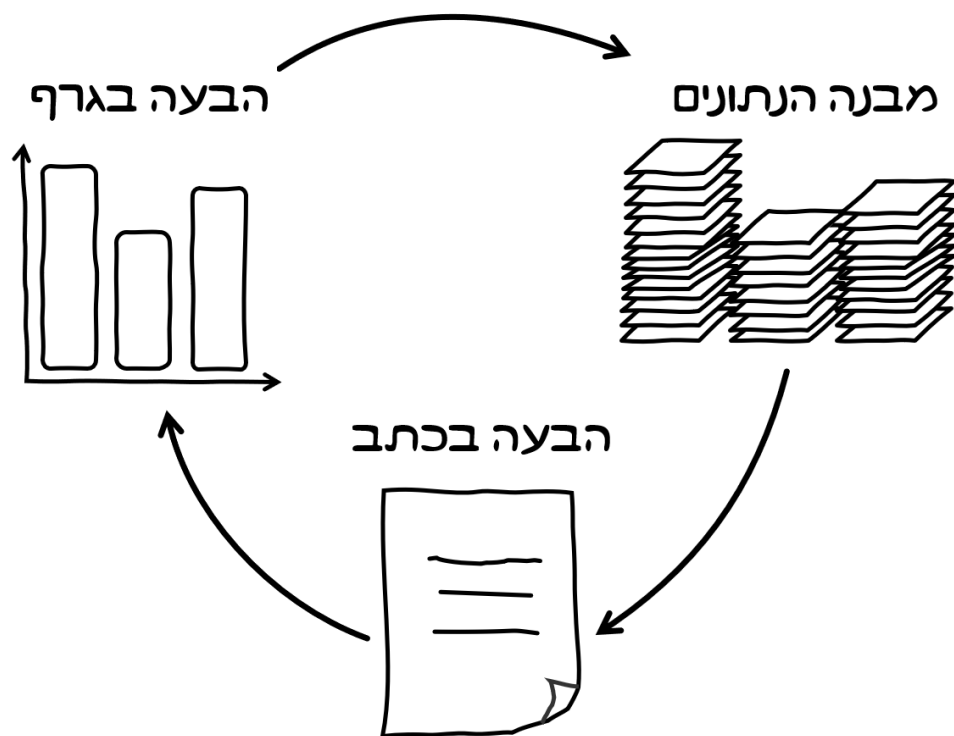


כלל מס' 2:

משתמשים במודל לתיאור יחסי נתונים

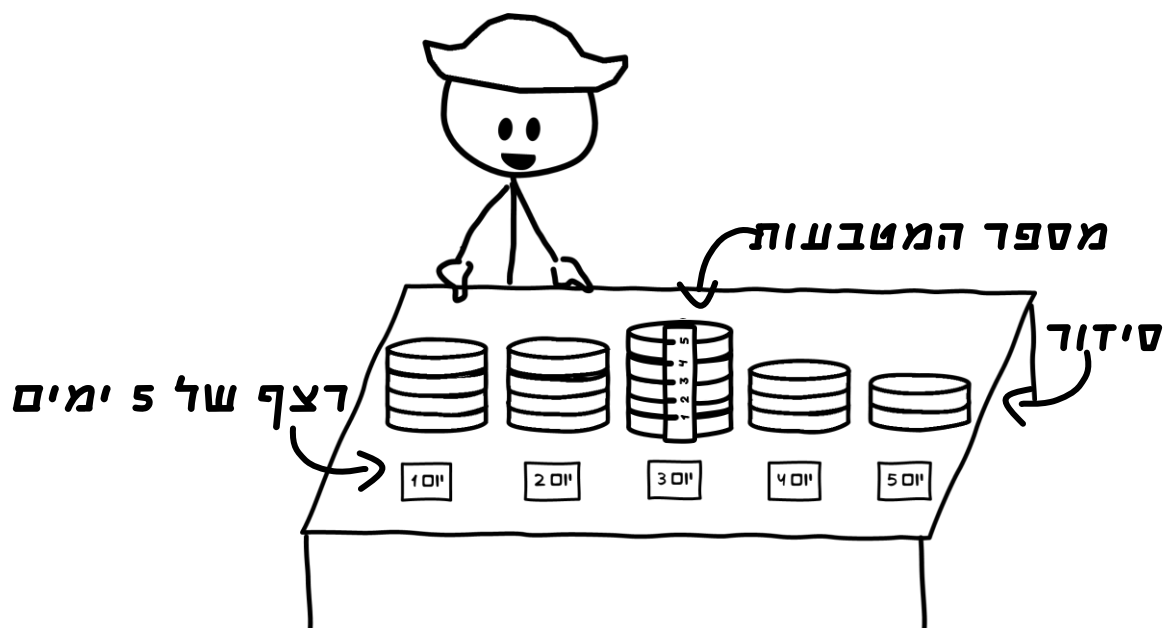


כלל מס' 1:
הופכים את המציאות למילים ולדימויים



בואו נזכר בפעולות שעשה הסוחר במציאות כדי לזהות את המשמעות במבנה המטבעות ב-5 ימים ונתאר אותן במילים:

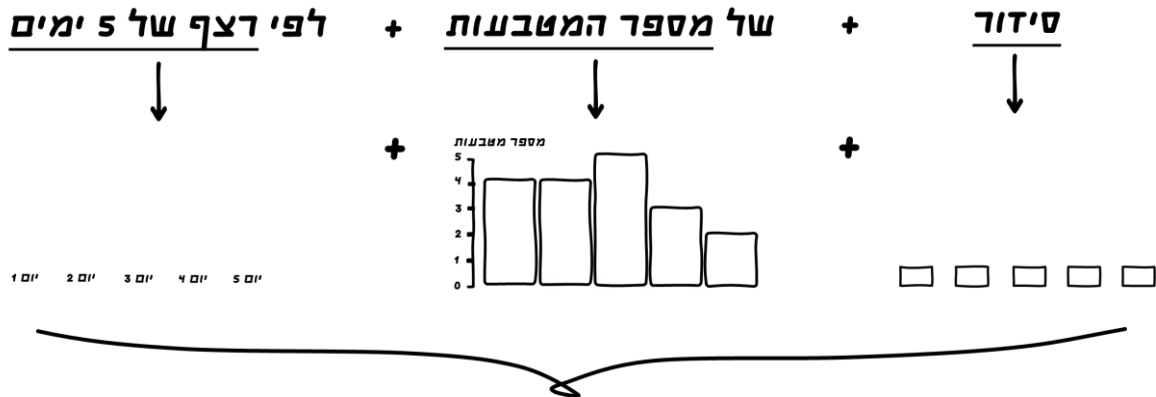
הסוחר עשה **סידור** של פתקים על השולחן בשורה ומיקם את **מספר המטבעות** ליד הפתקים לפי **הרצף של 5 הימים**.



התיאור המילולי שלנו מורכב מ-3 חלקים:

סידור + של מספר המטבעות + לפי רצף של 5 ימים

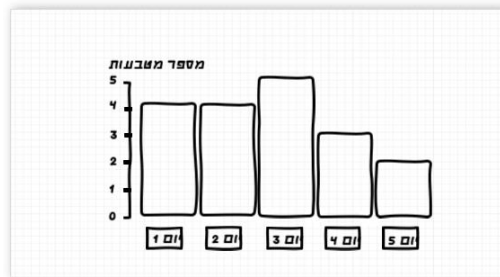
הדבר הבא שאנחנו צריכים לעשות זה לשרטט לכל חלק את הדימוי שלו:



נחבר את המילים למשפט:

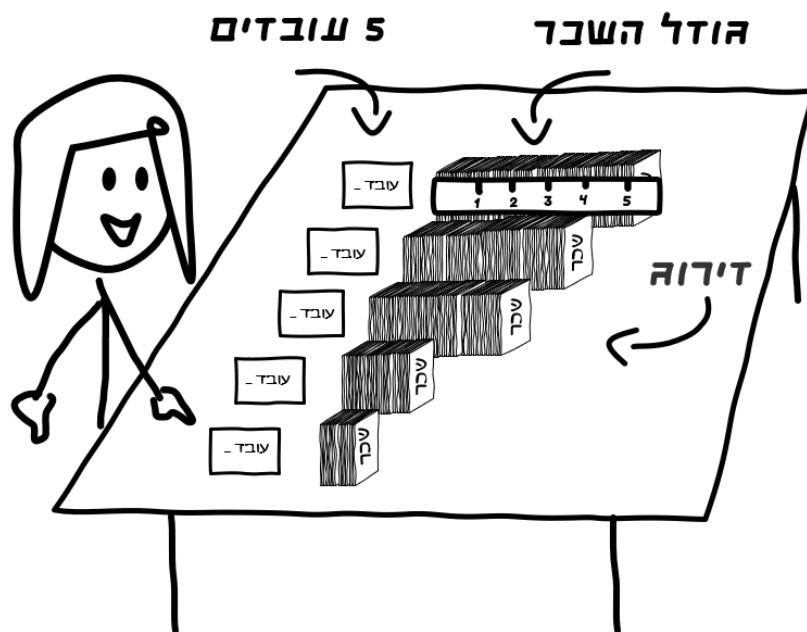
סידור של מספר המטבעות לפי רצף של 5 ימים

ואת הדימויים לגרף:



כך נקבל את התיאור המילולי והגרפי של **סידור של מספר המטבעות לפי רצף של 5 ימים** ונזהה את ה**סידוריות** שמאפשרת לנו להבין איפה על רצף ימי השבוע יש יותר או פחות מטבעות ובכמה.

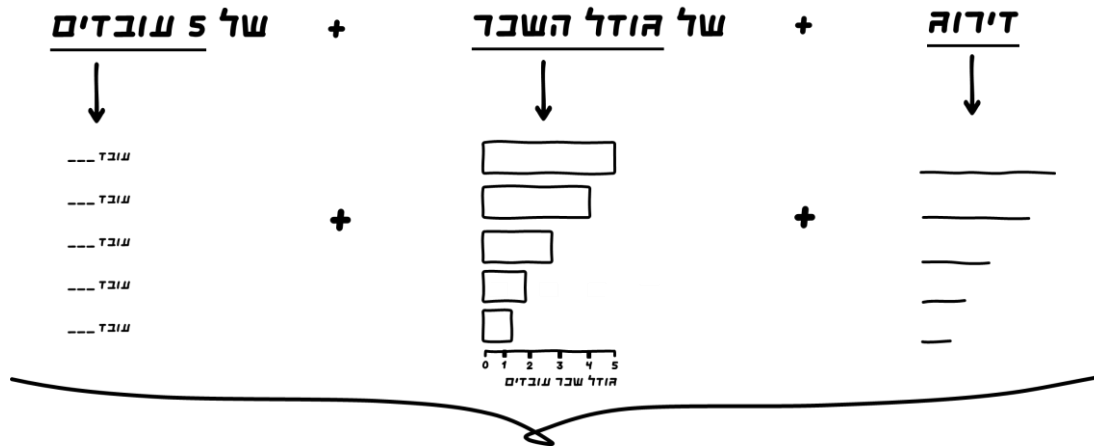
אם ארצה לזהות את המשמעות בדירוג גודל השכר של 5 עובדים במציאות ולתאר אותה במילים, עלי לעשות **דירוג** של חבילות השכר לפי **גודל השכר** ולשים ליד החבילות פתקים עם שמות של **5 עובדים**.



התיאור המילולי שלי יכלול 3 חלקים:

דירוג + של גודל השכר + של 5 עובדים

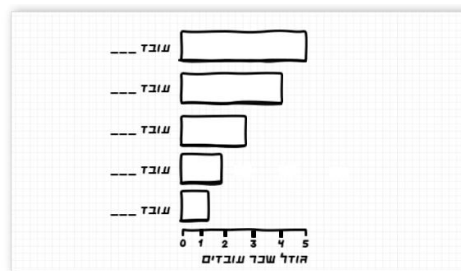
אשרטט לכל חלק את הדימוי שלו:



אחבר את המילים למשפט:

דִּירוֹה שֶׁל הַזֶּדֶל הַשֶּׁכֶר שֶׁל 5 עֹבְדִים

ואת הדימויים לגרף:

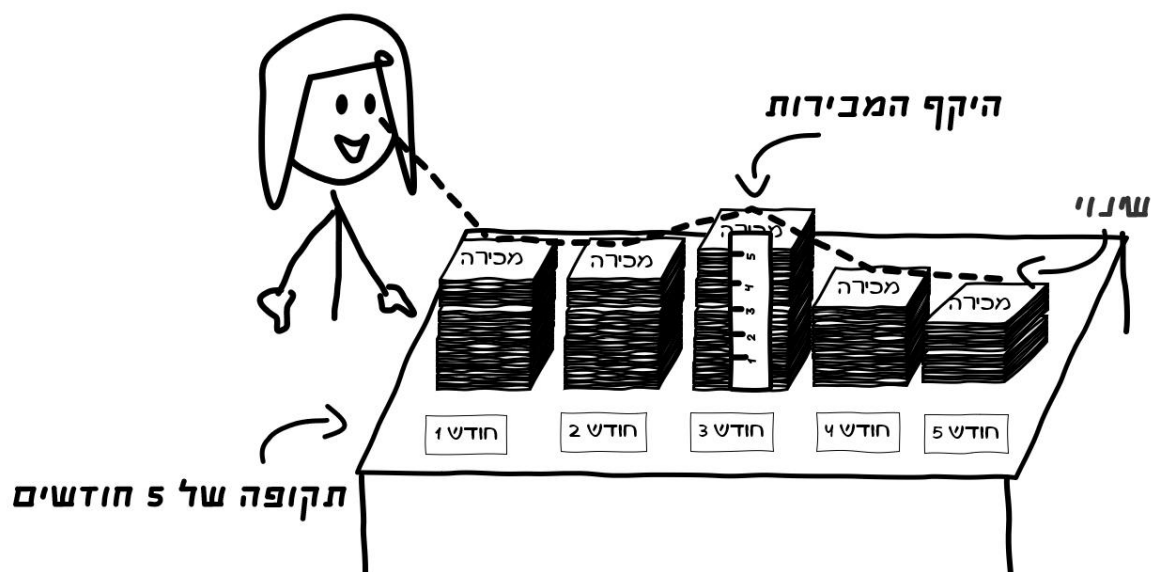


אקבל את התיאור המילולי והגרפי שמדמה את **דירוג של גודל השכר של 5 עובדים** ואזהה את **ההיררכיה** שתאפשר לי להבין מי מהעובדים קיבל את השכר הגבוה ומי הנמוך ובכמה.

לפעמים גרף מאפשר לנו לזהות את המשמעות טוב יותר ממה שהיינו יכולים לזהות במציאות. לדוגמה:

נגיד ואני רוצה לזהות את המשמעות בשינוי היקף המכירות לפי תקופה של 5 חודשים ולתת תיאור מילולי:

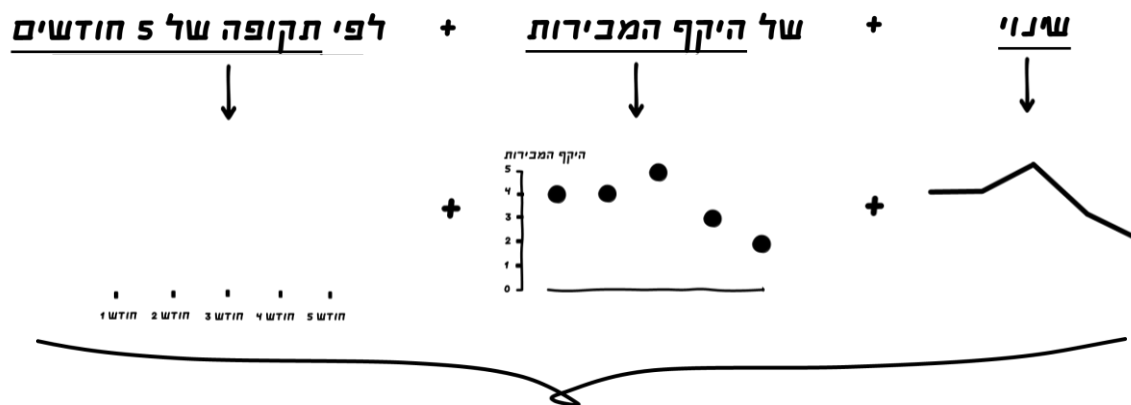
אסדר על השולחן פתקים לפי **תקופה של 5 חודשים**, אארגן את ערמות הרשומות של **היקפי המכירות** ליד הפתקים ואיאלץ לדמיין את קו ה**שינוי** שעובר בין הקצוות העליונים של כל הערמות, כי אין לי איך לשרטט את הקו הזה במציאות.



אכתוב את המילים שמתארות את המציאות שיצרתי:

שינוי + של היקף המכירות + לפי תקופה של 5 חודשים

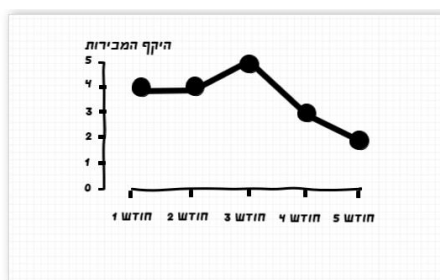
כמו בדוגמאות הקודמות, אשרטט לכל חלק את הדימוי שלו (במקרה הזה אשרטט דימוי רק לקצוות העליונים של ערמות הרשומות של היקפי המכירות כי הערמות עצמן לא מעניינות אותי).



אחבר את המילים למשפט:

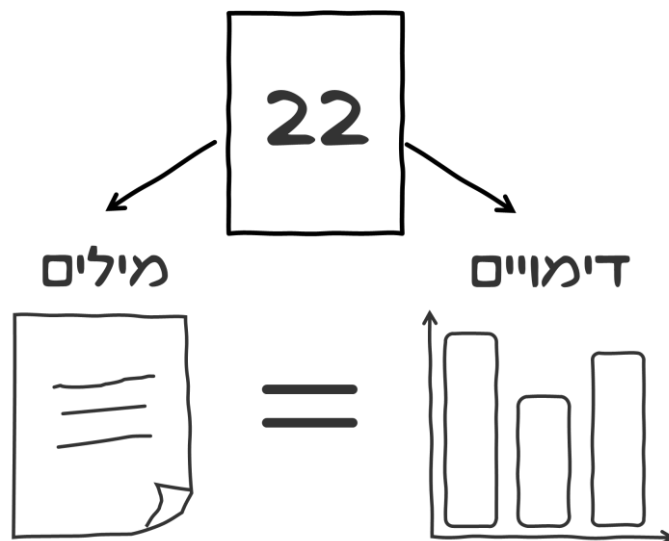
שינוי של היקף המכירות לפי תקופה של 5 חודשים

ואת הדימויים לגרף:



אקבל את התיאור המילולי והגרפי שמדמה את **שינוי של היקף המכירות לפי תקופה של 5 חודשים** ואז **המגמה** שתאפשר לי להבין מתי היקף המכירות עלה או ירד ובכמה.

ובכן, כפי שכבר הבנתם, יש לנו 2 דברים עיקריים ללמוד:
 באילו מילים להשתמש?
 לאילו דימויים לתרגם אותן?
 החדשות הטובות הן שבהבעה בגרף קיימים רק 22 סוגים של מילים ודימויים.



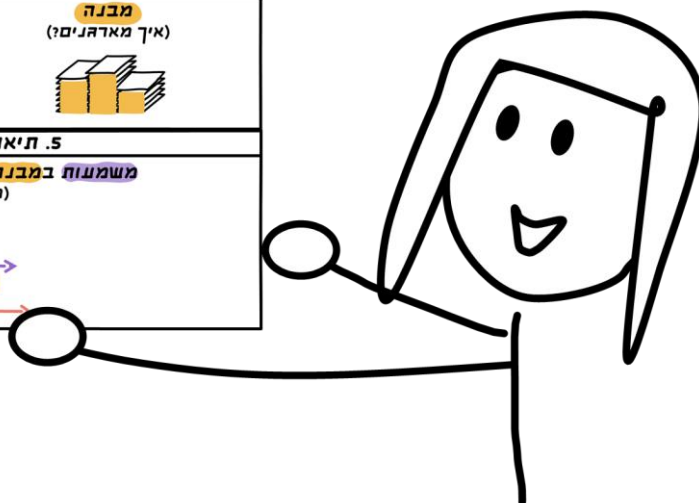
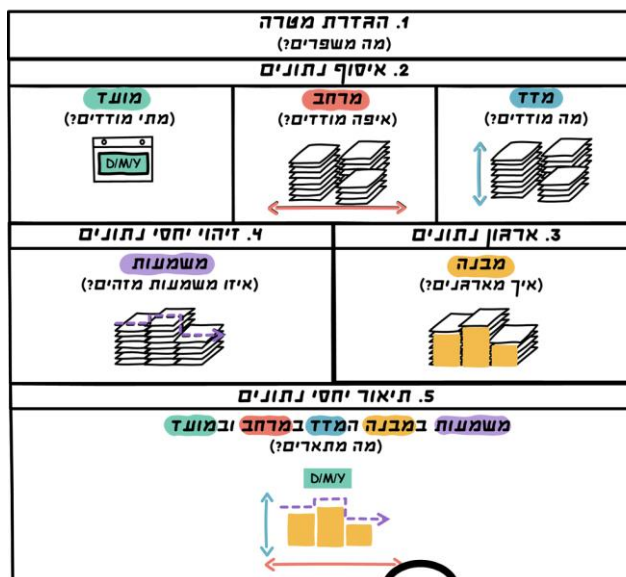
אשר מתחברים יחד ומהווים:

מודל לתיאור יחסי נתונים

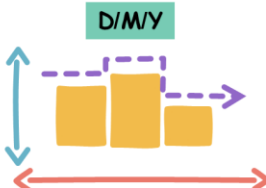
בעזרת המודל הזה ניתן לתאר כל סוג של יחסי הנתונים.

וזו מביא אותנו לכלל מספר 2:

כלל מס' 2: משתמשים במודל לתיאור יחסי נתונים



מודל לתיאור יחסי נתונים

1. הגדרת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מועד (מתי מודדים?) 	מרחב (איפה מודדים?) 	מדד (מה מודדים?) 
4. זיהוי יחסי נתונים		3. ארגון נתונים
משמעות (איזו משמעות מזהים?) 		מבנה (איך מארגנים?) 
5. תיאור יחסי נתונים		
משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?) 		

כל סוג של יחסי נתונים ניתן לתאר על ידי 5 מילים ו־5 דימויים.
המודל לתיאור יחסי נתונים מאפשר להרכיב את התיאור המילולי והגרפי של יחסי הנתונים.

המודל כולל 5 שלבים:

1. בשלב הגדרת המטרה מחליטים מה משפטים.
2. בשלב איסוף הנתונים מגדירים את 3 מרכיבי התיאור: **מדד**, **מרחב** ו**מועד**.
3. בשלב ארגון הנתונים מגדירים את מרכיב התיאור: **מבנה**.
4. בשלב זיהוי יחסי הנתונים מגדירים את מרכיב התיאור: **משמעות**.
5. בשלב תיאור יחסי הנתונים מחברים את 5 המרכיבים ויוצרים את התיאור המלא:
משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד.
(אנחנו משתמשים במילות יחס כדי שיהיה נוח לקרוא את התיאור בתור משפט מחובר)

כל אחד מ־5 מרכיבי התיאור עונה על שאלה אחרת:

- מדד - מה מודדים?
- מרחב - איפה מודדים?
- מועד - מתי מודדים?
- מבנה - באיזה מבנה מארגנים?
- משמעות - איזו משמעות מזהים?

שם של כל 5 המרכיבים מתחיל באות "מ", לכן אנחנו קוראים להם "המ"מים".

בפרקים הבאים אנחנו נלמד על כל אחד מ־5 המ"מים, נבין מה הם מתארים באופן המילולי והגרפי, לאילו שאלות הם עונים ואיך מתחברים ביניהם.

שלב 1: הגדרת מטרה

מה משפרים?

פפ

גרף אינו מטרה בפני עצמה, רק רגע בתהליך
קבלת החלטות.

ז'אק ברטין, 1977

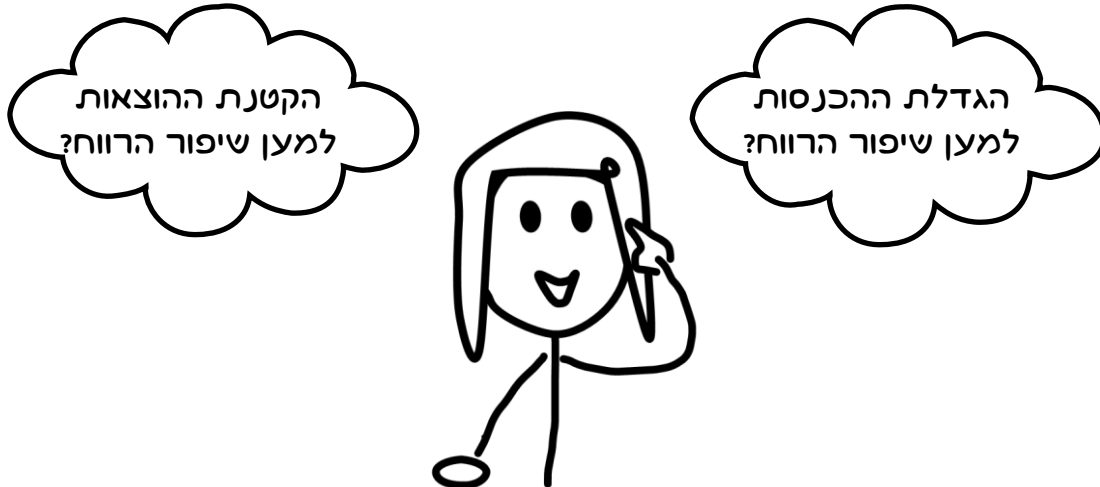
ההזדרת מטרה*

(מה משפרים?)

המטרה של זיהוי המשמעות במבנה מסוים של מדד מסוים במרחב מסוים ובמועד מסוים – היא לקבל החלטה על איך לשנות את המשמעות הנוכחית למשמעות טובה יותר – לשפר את המציאות.

כדי לבחור את המטרה המתאימה, אנחנו צריכים לענות על 2 שאלות עקביות:

1. מה השיפור הרצוי במציאות?
2. מה ניתן להגדלה או הקטנה למען שיפור המציאות?



**הגדרת מטרות זה תחום נפרד שלא נכנס אליו בספר הזה.*

להלן מספר דוגמאות לניסוח המטרות:

מה השיפור הרצוי? ← מה ניתן להגדלה או הקטנה?

שכר העובדים ← ההדלת משכורות נטו

הוצאות השכר ← הקטנת שעות נוספות

החזרות הסחורה ← הקטנת הזמנות הסחורה

עמידה בלוח זמני הפיתוח ← הקטנת זמני הפיתוח

נתח השוק ← ההדלת מספר לקוחות

הכנסות ממכירות ← ההדלת ההכנסות ממכירת המוצרים

שעות העבודה ← הקטנת שעות העבודה הנוספות

שביעות הרצון של הלקוחות ← ההדלת שעות פעילות

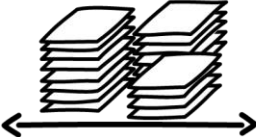
זמני החלוקה ← הקטנת מסלולי החלוקה

ההעת עובדים לעבודה ← ההדלת מספר נקודות האיסוף

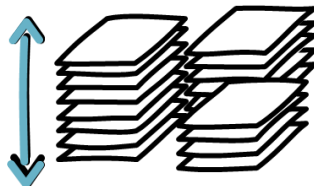
בהתאם למטרה אנחנו מגדירים את 5 המרכיבים של תיאור יחסי נתונים.

שלב 2: איסוף נתונים

מ"ם 1: מדד (מה מודדים?)

1. ההדרת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מועד (מתי מודדים?) 	מרחב (איפה מודדים?) 	מדד (מה מודדים?) 
3. אדגון נתונים		4. זיהוי יחסי נתונים
מבנה (איך מארגנים?) 		משמעות (איזו משמעות מזהים?) 

מדד (מה מודדים?)



מדד מתאר את הדבר שאנחנו רוצים למדוד כדי לשפר את המצב הקיים.
כדי לבחור את המדד המתאים, אנחנו צריכים לענות על 2 שאלות:

1. מה ניתן למדוד כדי לשפר את המצב הקיים?
2. באילו יחידות מידה ניתן למדוד?

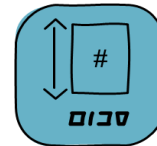


קיימים 5 סוגי מדדים שניתן למדוד ביחסי נתונים.

להלן דוגמאות לתיאור מילולי של סוגי המדדים:

סכום – תוצאת המדידה או הספירה של פריטים

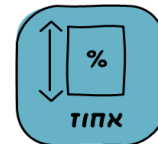
גודל השכר ב־ש
היקף ההכנסות באלפי ש
מספר התלמידים



1

אחוז – חלק מהשלם שנמדד בין 0 ל- 100 אחוזים

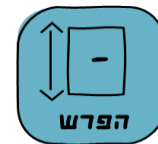
אחוז השעות הנוספות
אחוז הלקוחות הנוטשים
אחוז התלמידים המתקשים



2

הפרש – פער בין שתי קבוצות במספרים או באחוזים

פער בין ההכנסות להוצאות
הפרש בין הלקוחות המצטרפים לנוטשים
גודל החריגה ממספר התלמידים הממוצע בכיתה



3

חישוב – כל תוצאת חישוב בין מספר מדדים, חוץ מ"הפרש"

מספר העובדים לקמ"ר
מספר המכירות פר שעת העבודה
מספר התלמידים הממוצע בכיתה



4

פונקציה – מתן ערך כמותי לתופעה מסוימת

ציון שביעות רצון העובדים בטווח בין 1 ל-10
מתאם בין גודל המוצר למספר המכירות בטווח בין 1- עד +1
רמת הצפיפות בכיתה בטווח בין 1 ל-5

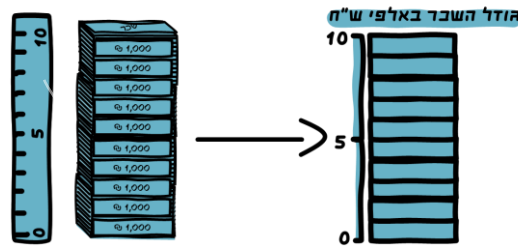


5

דימוי המדד עונה על השאלה:

מה הדימוי של יחידת המידה של המדד?

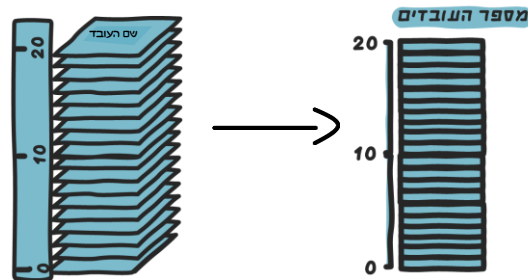
אם המדד שלנו הוא השכר בגודל 10,000 ש, איך הוא נראה במציאות? ערמות של שטרות. יחידת המידה של המדד יכולה להיות חבילה של 1,000 ש. אנחנו יכולים לדמיין 10 חבילות של 1,000 ש ולשרטט אותן בתור מלבן המורכב מ-10 יחידות ולידו ציר המדמה את הסרגל עם שם המדד מעליו.



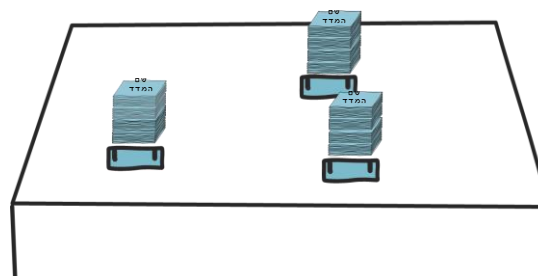
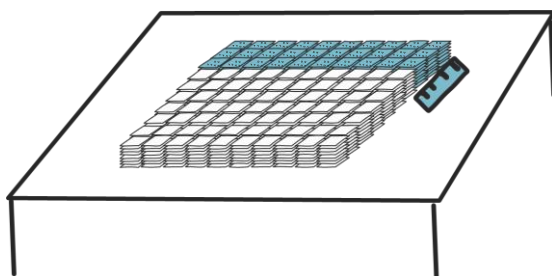
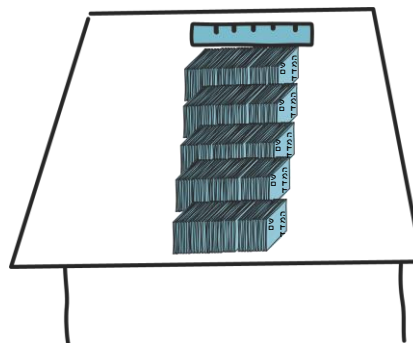
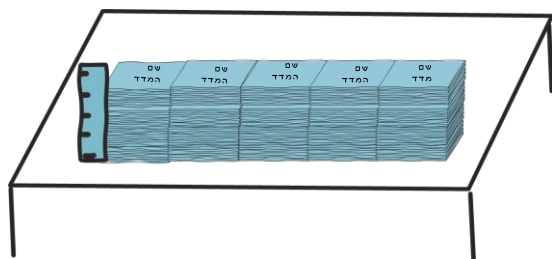
ואיך נצייר 20 עובדים בחברה? אפשר כמובן לצייר אותם כך:



אך ייקח זמן לצייר אותם ולמדוד את מספרם. לעומת זאת, קל לדמיין שלכל עובד יש דף עם השם שלו – רשומה, שהיא יחידה מידה אחת של מספר העובדים. עכשיו יהיה לנו קל לדמיין את 20 הרשומות בערמה ולשרטט אותה.



לא משנה מה אנחנו מודדים, לצורך הנוחות תמיד נדמיון כל **מדד** כערמות הרשומות עם שם המדד וסרגל המדידה שלהן.

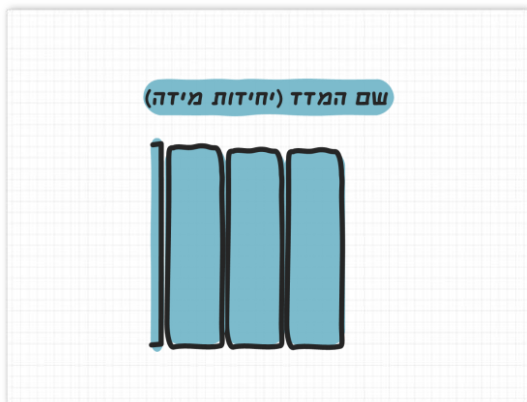


את הערמות האלה מהמציאות אנחנו נתאר ב- 2 דרכים: **בטבלה ובגרף** בצורה
אנכית...

במציאות:



בגרף:

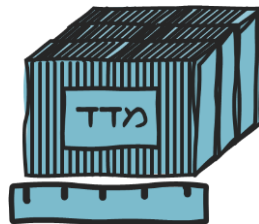


בטבלה:

שם המדד (יחידות מידה)		
X	X	X

...או אופקית, בדומה למציאות.

במציאות:



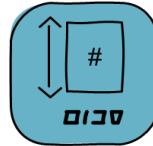
בגרף:



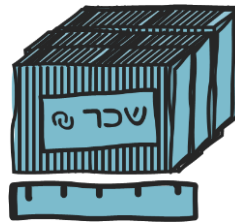
בטבלה:

שם המדד (יחידות מידה)	
	X
	X
	X

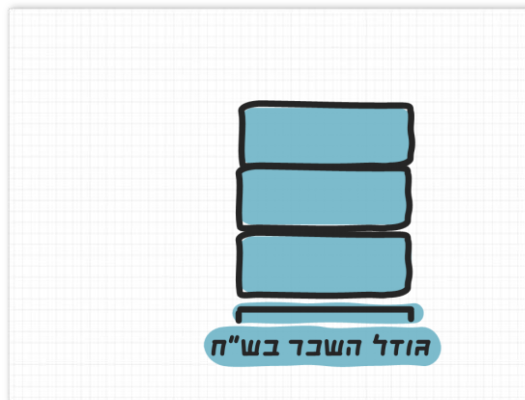
סכום



במציאות:



בגרף:

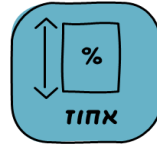


בטבלה:

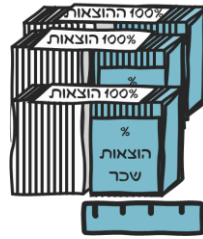
הודל השכר בש"ח	
	#
	#
	#

במדד **סכום** מדמים את ערמות הרשומות עם שם הפריטים שנספרו או נמדדו.

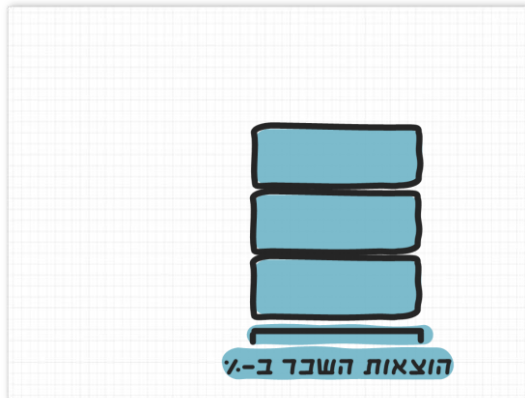
אחוז



במציאות:



בגרף:

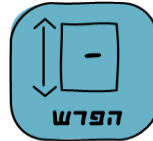


בטבלה:

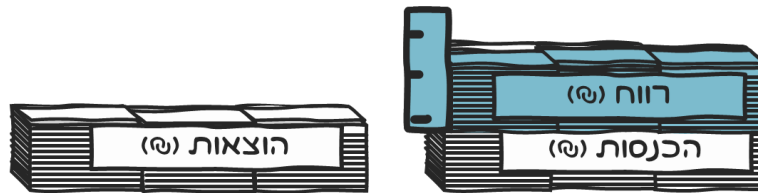
הוצאות השכר ב-%
%
%
%

בממד **אחוז** מדמים את ערמות הרשומות עם שם של החלק מהשלם שגודלו נמדד בין 0 ל- 100 אחוזים.

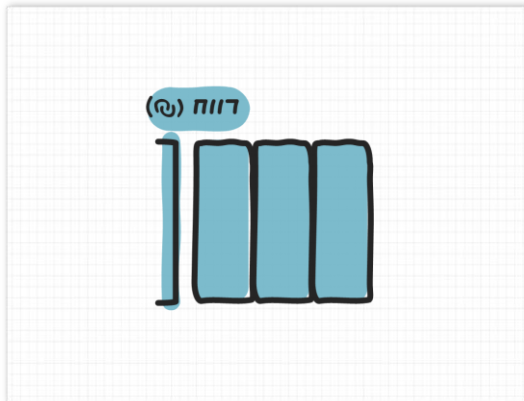
הפרש



במציאות:



בגרף:

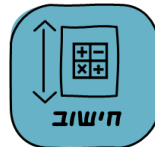


בטבלה:

רווח (ש)		
" - "	" - "	" - "

במדד הפרש אנחנו מדמים את ערמות הרשומות עם שם הפער בין 2 מדדים מאותו סוג (במספרים או באחוזים).

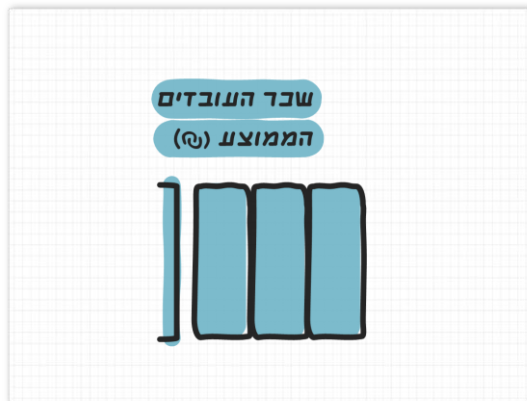
חישוב



במציאות:



בגרף:

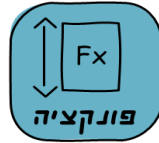


בטבלה:

שכר העובדים הממוצע (ש)		
$\frac{+}{-}$ $\frac{x}{+}$	$\frac{+}{-}$ $\frac{x}{+}$	$\frac{+}{-}$ $\frac{x}{+}$

במדד אנחנו מדמים את ערמות הרשומות עם שם של תוצאת החישוב בין מספר מדדים (לא כולל "הפרש").

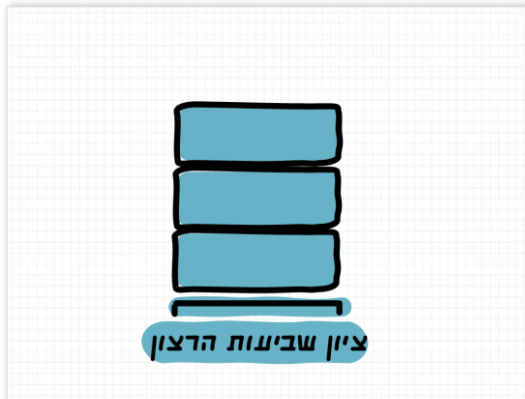
פונקציה



במציאות:



בגרף:



בטבלה:

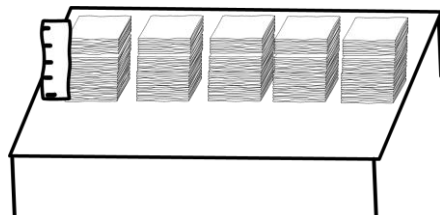
ציון שביעות הרצון
$F(x)$
$F(x)$
$F(x)$

במדד **פונקציה** אנחנו מדמים את ערמות הרשומות עם שם של הערך הכמותי של תופעה מסוימת שבדרך כלל מורכבת ממספר מדדים שונים.

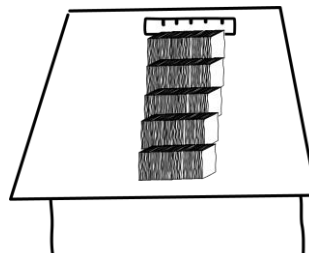
תרגיל:

סמנו על גבי הציור את **המדד** וכתבו *דוגמאות* לסוגי המדד.

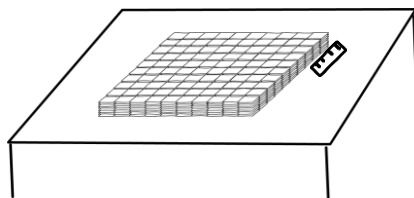
הפרש: -----



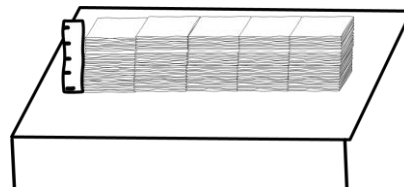
כמות: -----



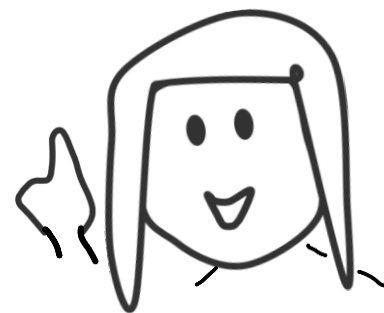
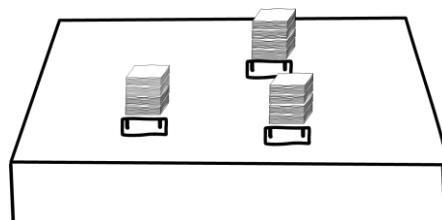
אחוז: -----



חישוב: -----

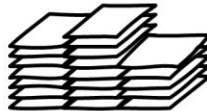


פונקציה: -----



שלב 2: איסוף נתונים

מ"ם 2: מרחב (איפה מודדים?)

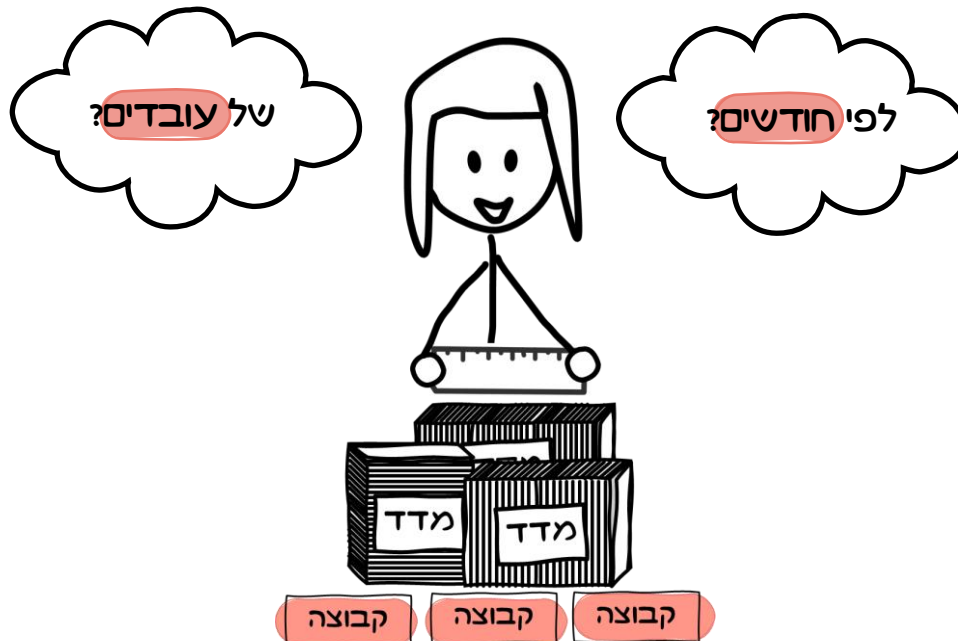
1. ההדרת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מועד (מתי מודדים?) 	מרחב (איפה מודדים?) 	מדד (מה מודדים?) 
3. אדגון נתונים		4. זיהוי יחסי נתונים
מבנה (איך מארגנים?) 		משמעות (איזו משמעות מזהים?) 

מרחב (איפה מודדים?)



מרחב מתאר מיקום (אוסף קבוצות), בו אנחנו רוצים למדוד את המדד.
כדי לבחור את המרחב המתאים, אנחנו צריכים לענות על השאלה:

לפי/באילו קבוצות ניתן למדוד את המדד?
או מדד של אילו קבוצות ניתן למדוד?



כל מדד ניתן למדוד ב-5 סוגי מרחבים:

להלן דוגמאות לתיאור מילולי של [מדדים] ב-5 סוגי [מרחבים]:

[מדד] של [רשימה]

[גודל השכר ב־ש] של [העובדים במחלקה]
[אחוז הלקוחות] של [החברות]
[מספר התלמידים] של [היישובים]



1

[מדד] לפי [רצף]

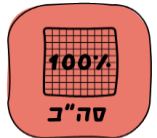
[מספר העובדים] לפי [מספר שנות הוותק שלהם]
[היקף ההכנסות ממכירות המוצרים באלפי ש] לפי [טווחי המחירים שלהם]
[מספר התלמידים] לפי [קבוצות הגיל]



2

[מדד] ב[סה"כ]

[הוצאות שכר העובדים באחוזים] ב[סה"כ ההוצאות]
[הכנסות ממכירות המוצרים באחוזים] ב[סה"כ ההכנסות]
[אחוז התלמידים המתקשים] ב[סה"כ התלמידים]



3

[מדד] לפי [ציר הזמן]

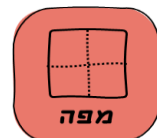
[גודל שכר העובדים ב־ש] לפי [חודשים]
[היקף ההכנסות ממכירות המוצרים באלפי ש] לפי [שבועות]
[מספר התלמידים] לפי [שנים]



4

[מדד] ב[מפה]

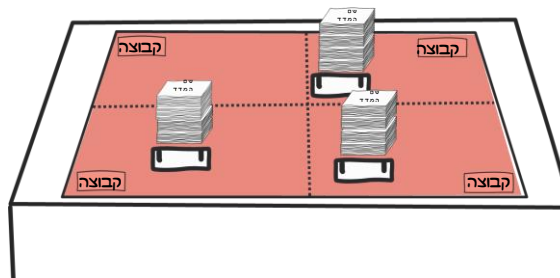
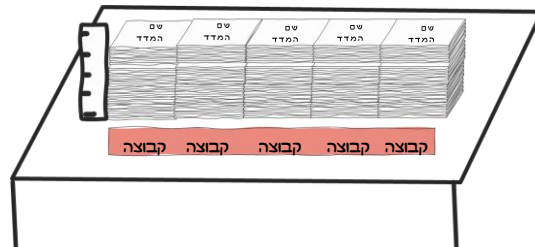
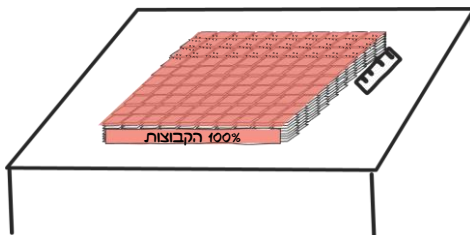
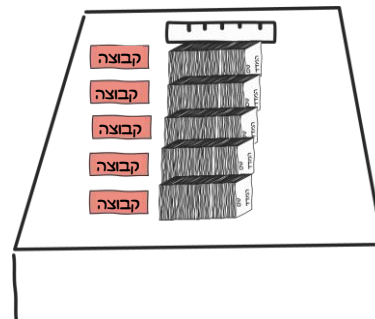
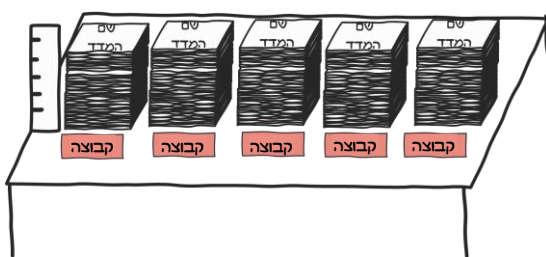
[מספר העובדים לקמ"ר] ב[אזורים]
[מספר מכירות המוצרים] ב[מחוזות ההפצה]
[מספר התלמידים] ב[אזורי הרישום]



5

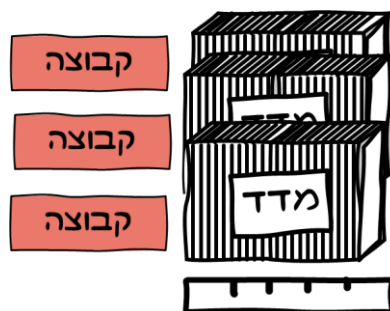
דימוי **המרחב** עונה על השאלה:

מה הדימוי של מיקום הקבוצות לפיהן או בהן אנחנו רוצים למדוד את הממד?
אם הממד שלנו הוא ערמות הרשומות, אז דימוי המרחב מדמה את מיקום הפתקים עם שמות הקבוצות לפיהם מסודרות ערמות הרשומות על השולחן.



ברוב המקרים דימוי **המרחב** מדמה את המציאות בגרפים ובטבלאות באופן זהה.

במציאות:



בגרף:



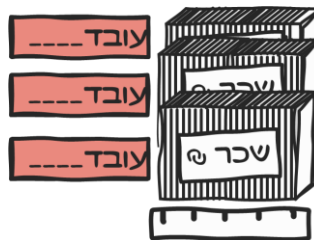
בטבלה:

שם המרחב	שם הממד (יחידות מידה)
קבוצה	X
קבוצה	X
קבוצה	X

רשימה



במציאות:



בגרף:



בטבלה:

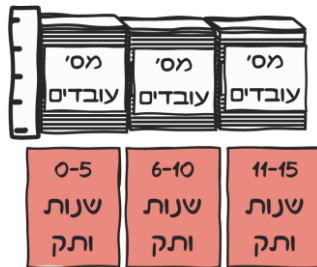
שמות עובדים	הוזל השכר בש"ח
עובד	#
עובד	#
עובד	#

במרחב **רשימה** אנחנו מדמים את הקבוצות שאין להן סדר קבוע והן ממוקמות אנכית, אחת מתחת לשנייה.

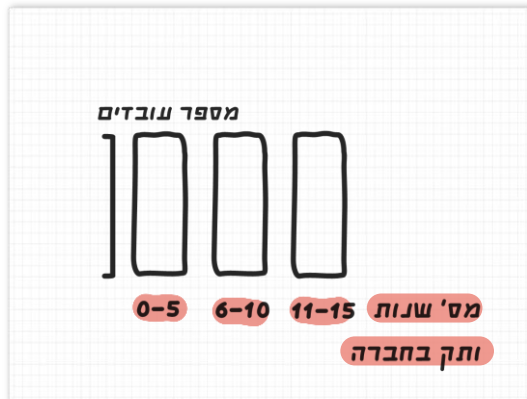
רצף



במציאות:



בגרף:

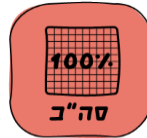


בטבלה:

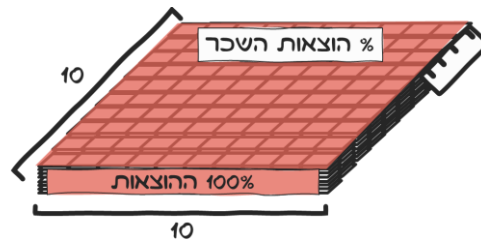
מספר עובדים בחברה		
לפי מס' שנות ותק בחברה		
0-5	6-10	11-15
#	#	#

במרחב **רצף** אנחנו מדמים את הקבוצות שיש להן **סדר קבוע** והן ממוקמות אופקית, משמאל לימין.

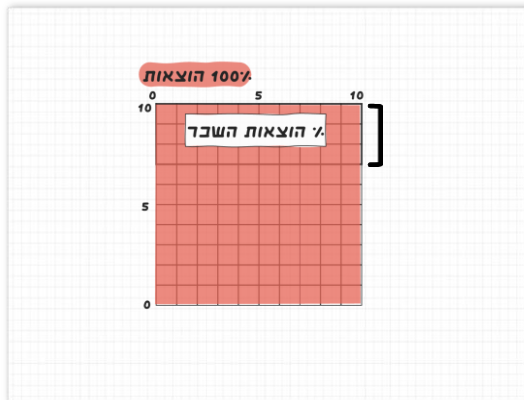
סה"כ



במציאות:



בגרף:

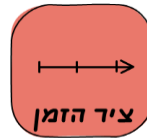


בטבלה:

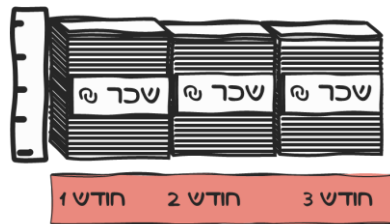
סוג ההוצאות	% ההוצאות
הוצאות השכר	%
סה"כ הוצאות	100%

במרחב **סה"כ** אנחנו מדמים את אוסף הרשומות שמחולק ל-100 ערמות שוות והן המסודרות ב-10 שורות וב-10 עמודות ומהוות 100% **הקבוצות**.

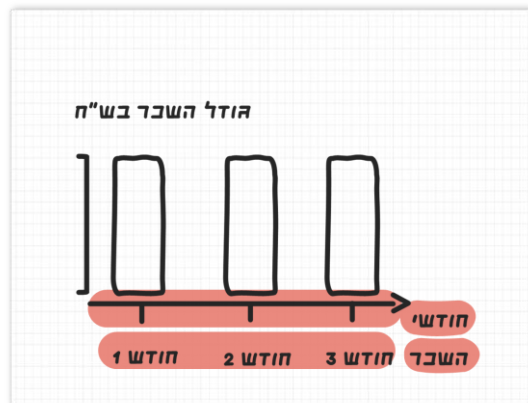
ציר הזמן



במציאות:



בגרף:

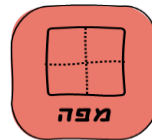


בטבלה:

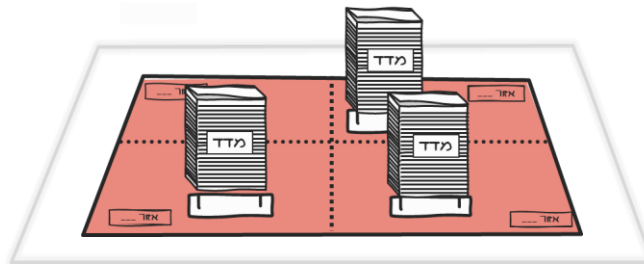
גודל השכר בש"ח לפי חודשי השכר		
חודש 1	חודש 2	חודש 3
#	#	#

במרחב **ציר הזמן** אנחנו מדמים את הקבוצות שיש להן **סדר כרונולוגי** והן מחוברות אופקית, משמאל לימין.

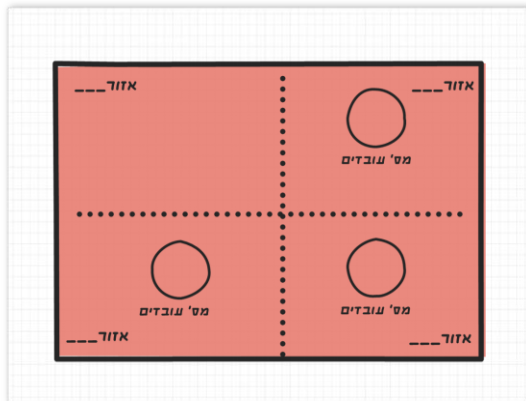
מפה



במציאות:



בגרף:



בטבלה:

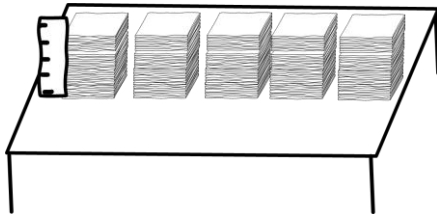
שמות אזורים	מספר עובדים
אזור---	#
אזור---	#
אזור---	#
אזור---	-

במרחב **מפה** אנחנו מדמים את הקבוצות הממוקמות בתוך גבולות האזורים שלהן. לא קיימת דרך להציג את המיקום המדויק של המדד על המפה בגלל מגבלות הגודל שלה.

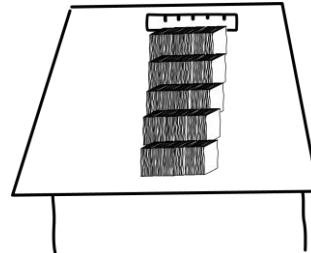
תרגיל

סמנו על גבי הציור את **המרחב** וכתבו *דוגמה* לכל סוג.

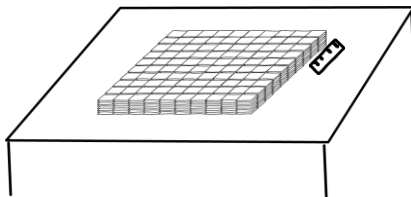
מדד לפי



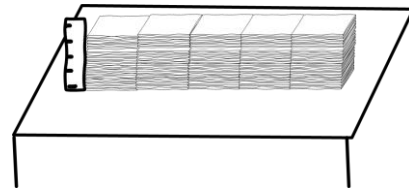
מדד של



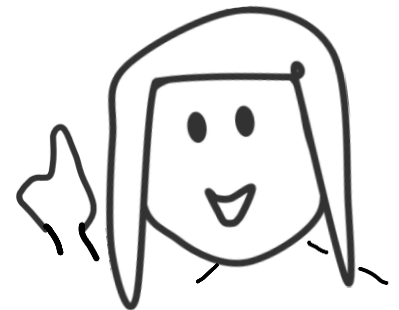
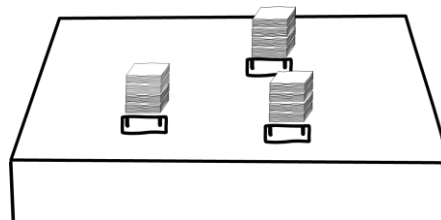
מדד ב



מדד לפי

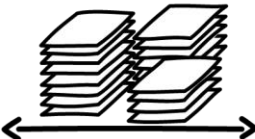
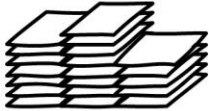
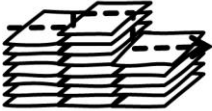


מדד ב



שלב 2: איסוף נתונים

מ"ם 3: מועד (מתי מודדים?)

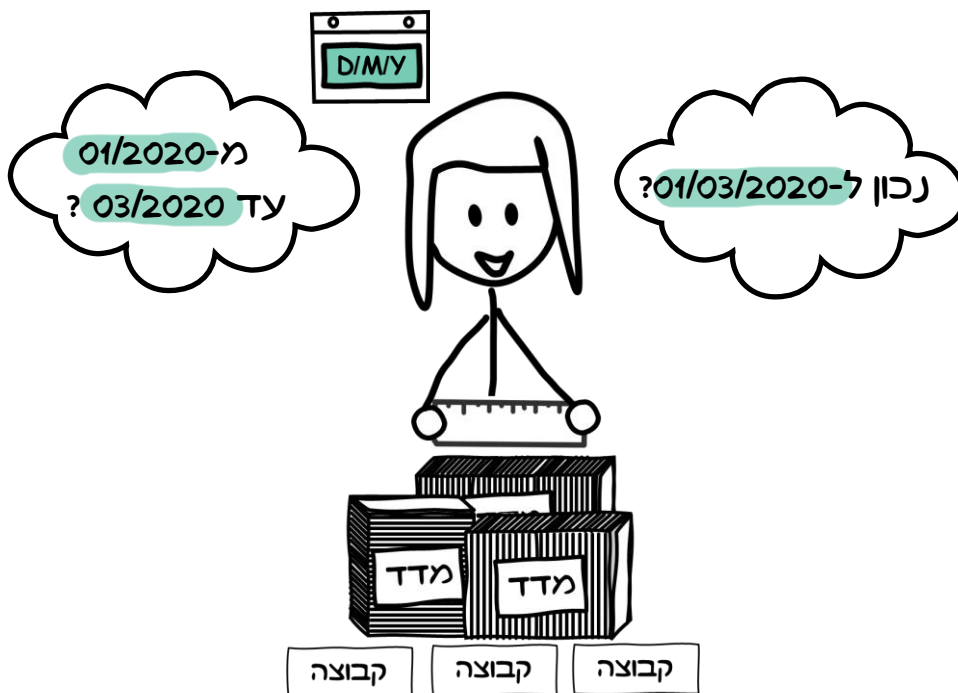
1. ההדרת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מועד (מתי מודדים?) 	מרחב (איפה מודדים?) 	מדד (מה מודדים?) 
3. אדגון נתונים		4. זיהוי יחסי נתונים
מבנה (איך מארגנים?) 		משמעות (איזו משמעות מזהים?) 

מועד (מתי מודדים?)



מועד מתאר את נקודת הזמן או את התקופה בהן אנחנו רוצים למדוד את המדד במרחב.
כדי לבחור את המועד המתאים, אנחנו צריכים לענות על השאלה:

מתי ניתן למדוד את המדד?



כל מדד במרחב ניתן למדוד ב-2 סוגי מועדים:
להלן דוגמאות לתיאור מילולי של [מדדים] ב[מרחבים] ב-2 סוגי [מועדים]:

1

[מדד] ב[רשימה] ב[נקודת זמן] - מועד אחד

[גודל שכר בש"ח] של [העובדים במחלקה] נכון ל-[01/01/2020]
[היקף ההכנסות ממכירות באלפי ש"ח] של [המוצרים] ב-[01/20]
[מספר התלמידים] ב[יישובים] בשנת 2020

D/M/Y

2

[מדד] על [ציר הזמן] ב[תקופה] - מספר מועדים

[גודל שכר העובדים בש"ח] לפי [3 חודשים] מ-[01/20] עד [03/20]
[היקף ההכנסות ממכירות המוצרים באלפי ש"ח] לפי [שבועות] מ-[01/01/20] עד [31/01/20]
[מספר התלמידים ביישובים] לפי [שנים] מ-[2015] עד [2020]

D/M/Y -
D/M/Y

אנחנו לא מסוגלים לראות את הזמן במציאות, לכן לא קיים דימוי חזותי של מועד. אנחנו משתמשים בסימונים מוסכמים במילים ובמספרים וכותבים אותו בכותרת התיאור של יחסי הנתונים.

...נכון ל-01/01/2020

שמות עובדים:

עובד

עובד

עובד

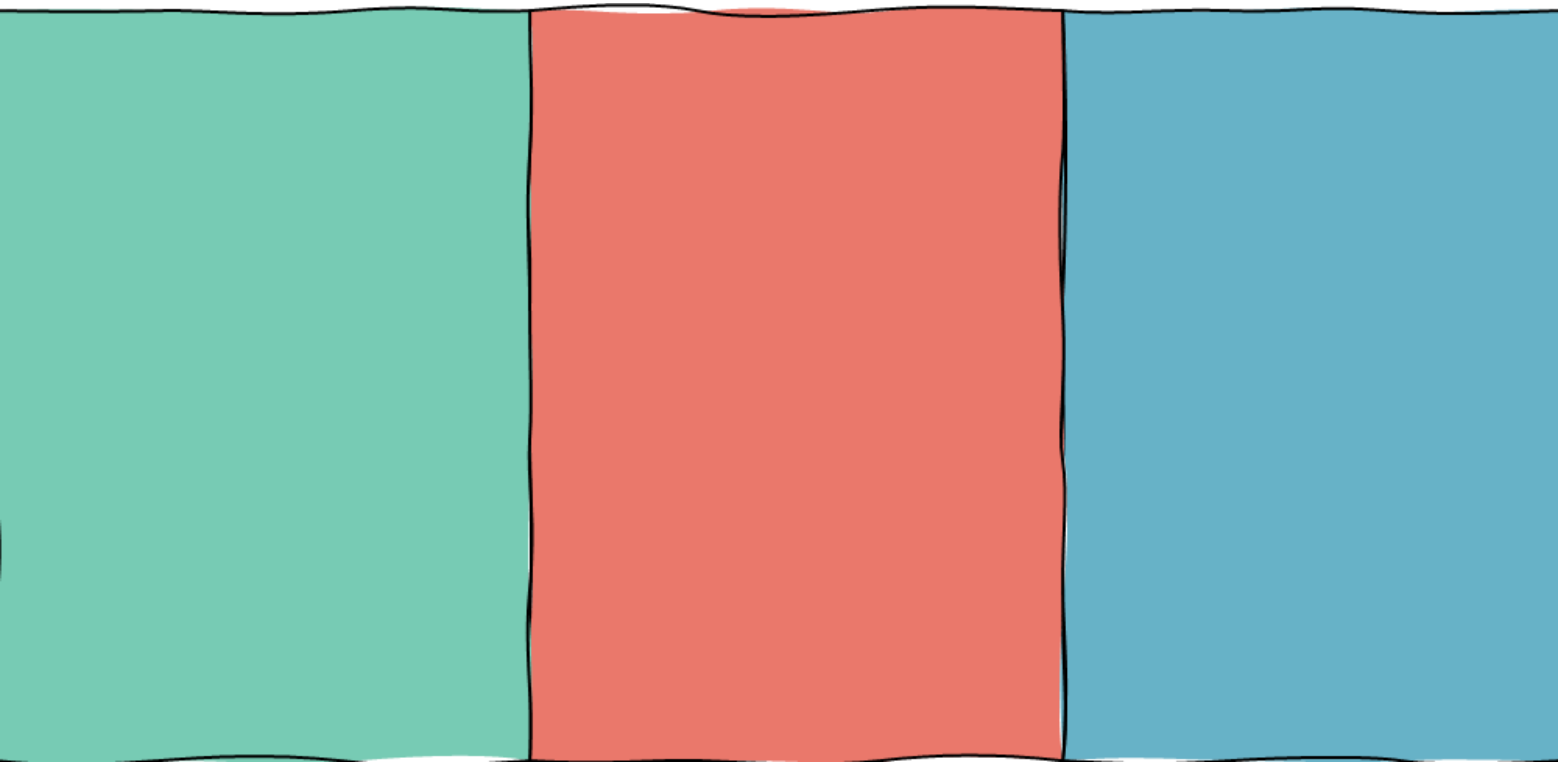
גודל השכר בש"ח

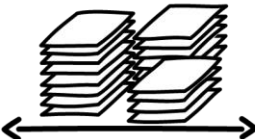
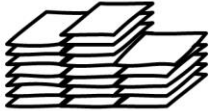
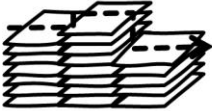
...נכון ל-01/01/2020

שמות עובדים	גודל השכר בש"ח
עובד	#
עובד	#
עובד	#

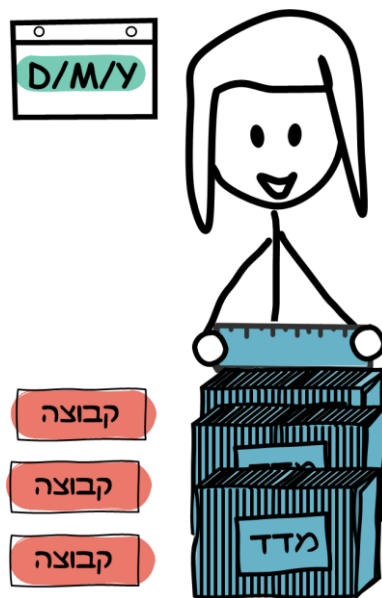
שלב 2: איסוף נתונים

מדד במרחב ובמועד



1. ההדרת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מועד (מתי מודדים?) 	מרחב (איפה מודדים?) 	מדד (מה מודדים?) 
3. אדגון נתונים		4. זיהוי יחסי נתונים
מבנה (איך מארגנים?) 		משמעות (איזו משמעות מזהים?) 

3 המ"מים הראשונים: **מדד**, **מרחב** ו**מועד**,
מספקים את התיאור המלא של ה**נתונים** עצמם.
בשלב איסוף נתונים אנחנו מתארים את הנתונים בתוך טבלה
במילים ובמספרים.
כותרת הטבלה חייבת לכלול את 3 המ"מים האלה.

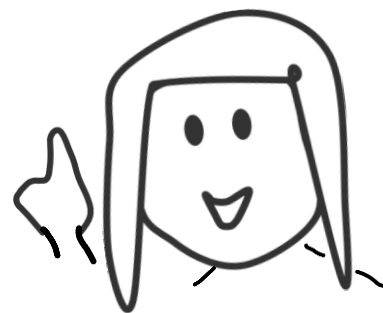
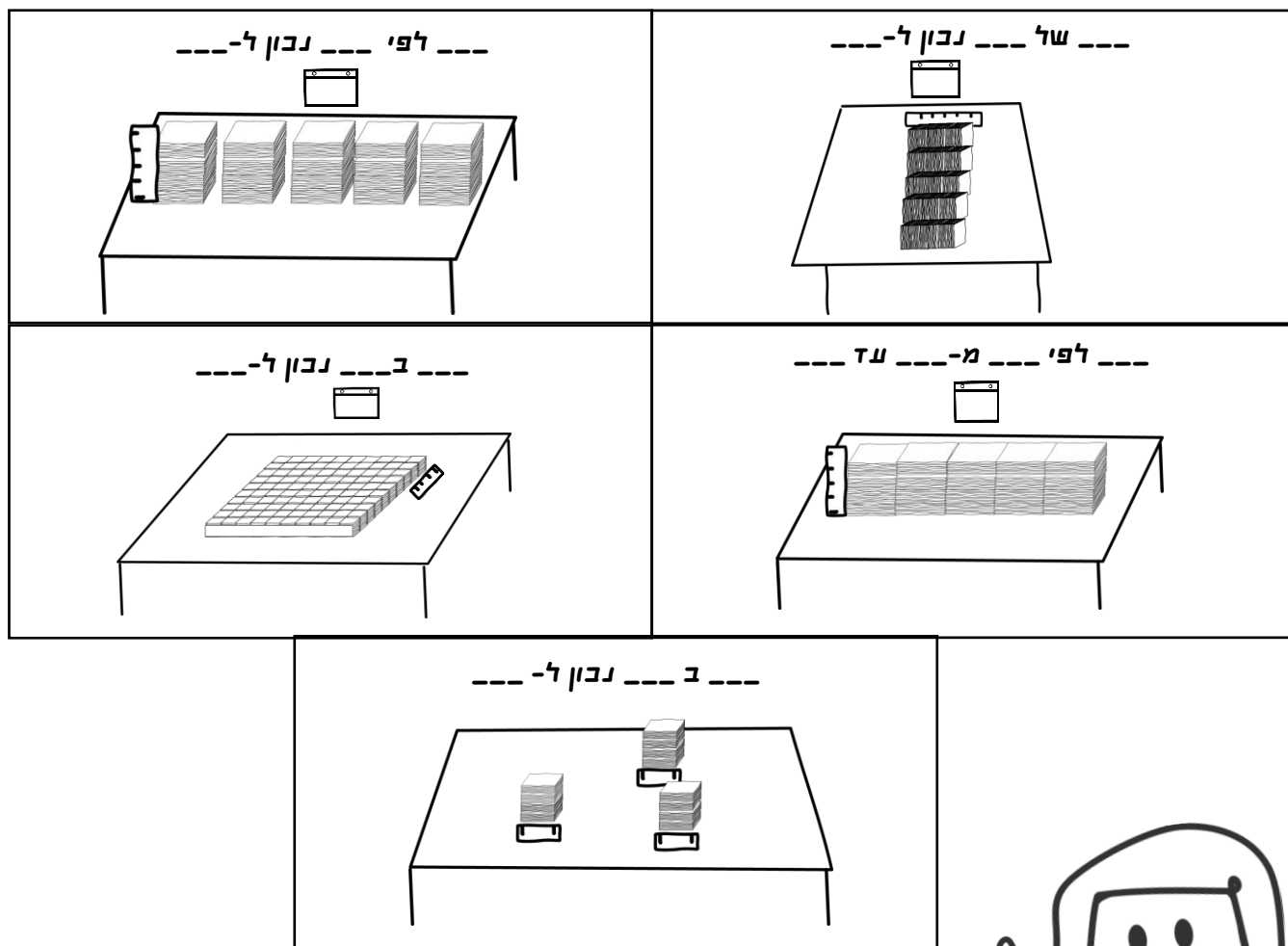


מדד ('ח') במרחב במועד

שם המרחב	שם המדד ('ח')
קבוצה	X
קבוצה	X
קבוצה	X

תרגיל 1

סמנו על גבי הציור את המדד, המרחב והמועד וכתבו דוגמה לכל סוג.



תרגיל 2

מלאו את הטבלאות בדוגמאות של **המדד**, **המרחב** ו**המועד** בהתאם לציורים מהעמוד הקודם וסמנו אותם.

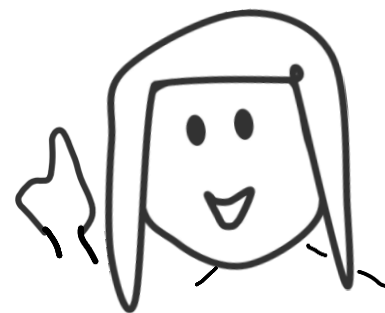
לפי --- נכון ל---

של --- נכון ל---

ב --- נכון ל---

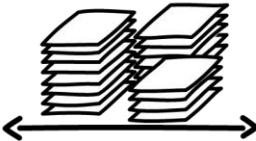
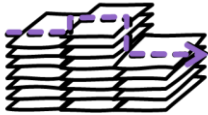
לפי --- מ- --- עד ---

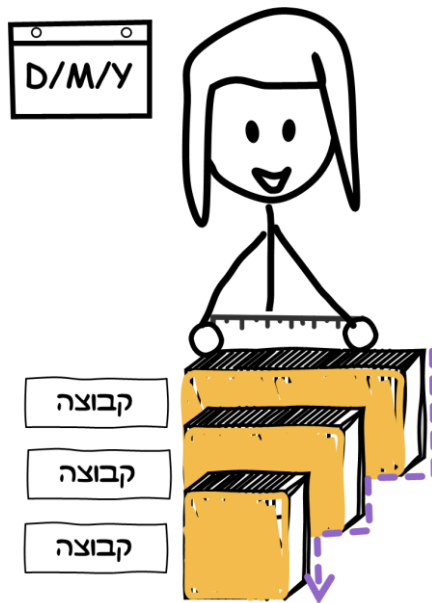
ב --- נכון ל---



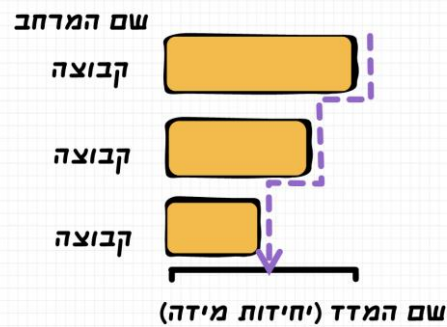
להבדיל מתיאור הנתונים, את סוג המבנה של הארגון שלהם ואת משמעות היחסים שאנחנו מזהים בו לא ניתן לתאר במילים בלבד.

בשביל זה אנחנו זקוקים ל-2 המ"מים הנוספים: **מבנה ומשמעות**.
המ"מים האלה ניתנים לתיאור רק על ידי דימויים חזותיים – בגרף.

1. ההדרת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מועד (מתי מודדים?) 	מרחב (איפה מודדים?) 	מדד (מה מודדים?) 
4. זיהוי יחסי נתונים		3. ארגון נתונים
משמעות (איזו משמעות מזהים?) 		מבנה (באיזה מבנה מארגנים?) 

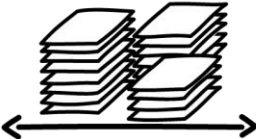
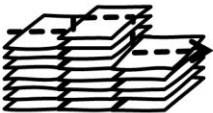


היררכיה בדירוג המדד (יח') במרחב במועד



שלב 3 – ארגון

מ"ס 4 – מבנה (באיזה מבנה מארגנים?)

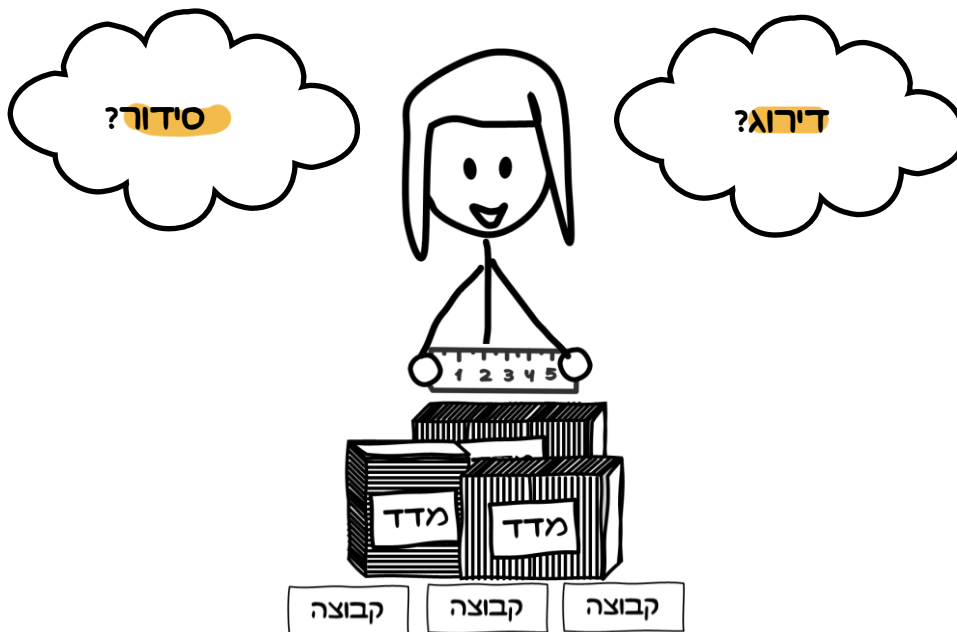
1. ההדרת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מועד (מתי מודדים?) 	מרחב (איפה מודדים?) 	מדד (מה מודדים?) 
3. אדגון נתונים		4. זיהוי יחסי נתונים
מבנה (איך מארגנים?) 		משמעות (איזו משמעות מזהים?) 

מבנה (באיזה מבנה מארגנים?)



מבנה מתאר את הצורה בה אנחנו מארגנים את הנתונים כדי להבין את היחסים ביניהם.
כדי לבחור את המבנה המתאים, אנחנו צריכים לענות על השאלה:

באיזו צורה ניתן לארגן את הנתונים כדי לזהות את היחסים ביניהם?



כל מדד במרחב ובמועד ניתן לארגן ב-5 סוגי מבנים.

להלן דוגמאות לתיאור מילולי של [מדדים] ב[מרחבים] וב[מועדים] ב-5 סוגי [מבנים]:

1

[דירוג][המדד] של [רשימה] ב[נקודת זמן]

[דירוג][גודל השכר ב־ש] של [העובדים במחלקה] ב־[01/20]

[דירוג][אחוז הלקוחות] של [החברות] ב־[01/20]

[דירוג][מספר התלמידים] של [היישובים] ב[שנת 2020]



2

[סידור][המדד] לפי [רצף] ב[נקודת זמן]

[סידור][מספר העובדים] לפי [מספר שנות הוותק שלהם] ב[חודש 01/2020]

[סידור][היקף ההכנסות ממכירות המוצרים] ב[לפי ש] לפי [טווחי המחירים] ב[שנת '20]

[סידור][מספר התלמידים] לפי [קבוצות הגיל] ב[שנת 2020]



3

[הפרדת][המדד] ב[סה"כ] ב[נקודת זמן]

[הפרדת][הוצאות שכר העובדים באחוזים] ב[סה"כ ההוצאות] ב[חודש 01/2020]

[הפרדת][הכנסות ממכירות המוצרים באחוזים] ב[סה"כ ההכנסות] ב[שנת 2020]

[הפרדת][אחוז התלמידים המתקשים] ב[סה"כ התלמידים] ב[שנת '20]



4

[שינוי][המדד] לפי [ציר הזמן] ב[תקופת זמן]

[שינוי][גודל שכר העובדים ב־ש] לפי [3 חודשים] מ־[01/20] עד [03/20]

[שינוי][היקף ההכנסות ממכירות המוצרים] ב[לפי ש] לפי [שבועות] ב[חודש 01/2020]

[שינוי][מספר התלמידים] לפי [שנים] מ־[2015] עד [2020]



5

[פריסת][המדד] ב[המפה] ב[נקודת זמן]

[פריסת][מספר העובדים לקמ"ר] ב[אזורים] ב[חודש 01/2020]

[פריסת][מספר מכירות המוצרים] ב[מחוזות ההפצה] ב[שנת 2020]

[פריסת][מספר התלמידים] ב[אזורי הרישום] ב[שנת '20]



דימוי **המבנה** עונה על 2 שאלות:

- מה הדימוי של גודל הממד?
- מה הדימוי של מבנה ארגון הנתונים?

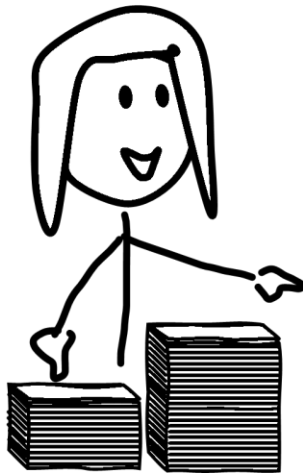
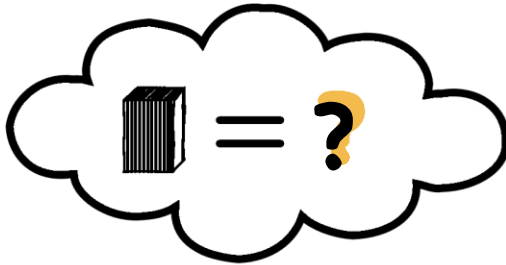
דימוי גודל הממד

בספר הזה נדבר על 3 דרכים עיקריות לדימוי גודל הממד.

1. גודל השטח

2. מספר תמונות בודדות

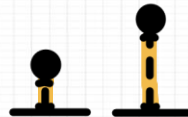
3. גודל המרחק



1. גודל השטח



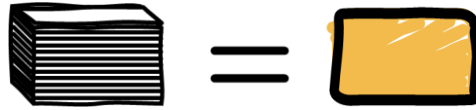
3. גודל המרחק



2. מספר תמונות בודדות

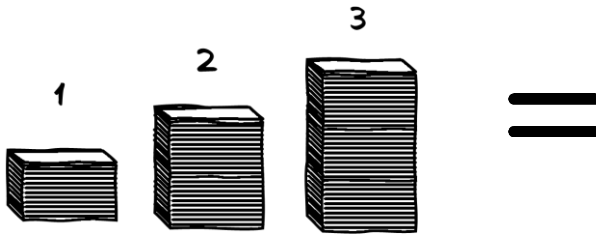


הודל השטח המלבני האנכי

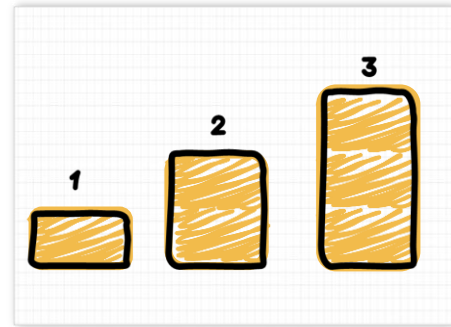


הודל הדימוי הודל המדד

גודל הערמות במציאות:



גודל הדימויים בגרף:



כדי לדמות את הגודל של ערמות הרשומות, עלינו לדמות ערמת רשומות בודדת לשטח מלבני בגודל "1".

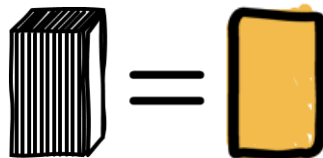
כך, כל ערמה והגודל שלה יקבלו דימוי חזותי בגודל הפרופורציונאלי לה:

ערמה בגודל 1 – שטח מלבני בגודל 1

ערמה בגודל 2 – שטח מלבני בגודל 2

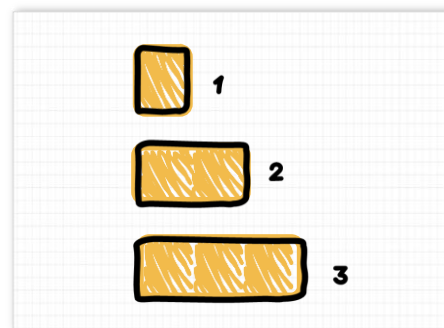
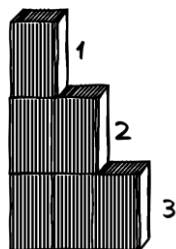
ערמה בגודל 3 – שטח מלבני בגודל 3

גודל השטח המלבני האופקי



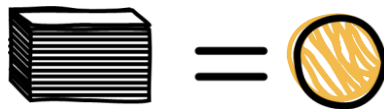
גודל הדימוי גודל המזד

גודל הערמות במציאות:



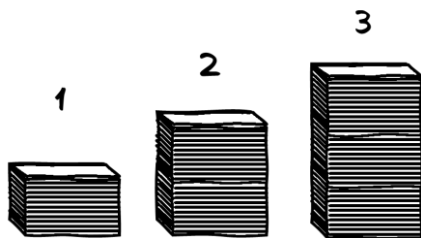
באותו אופן, גודל של השטח המלבני בצורתו האופקית מדמה את הארגון האופקי של הערמות.

גודל השטח העגול

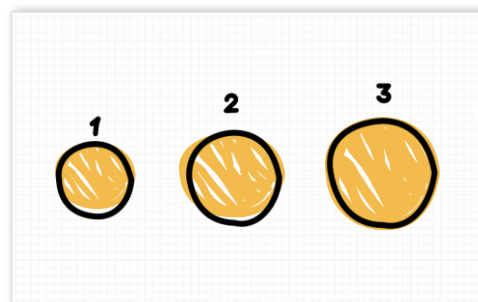


גודל הדימוי גודל המדד

גודל הערמות במציאות:



גודל הדימויים בגרף:



בנוסף לשטחים מלבניים, קיים שימוש גם בשטחים עגולים.

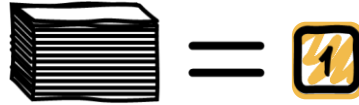
במקרה של הדמיית גודל ערמות הרשומות זה יראה כך:

ערמה בגודל 1 – שטח עגול בגודל 1

ערמה בגודל 2 – שטח עגול בגודל 2

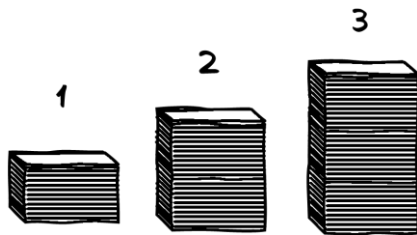
ערמה בגודל 3 – שטח עגול בגודל 3

מספר תמונות בודדות



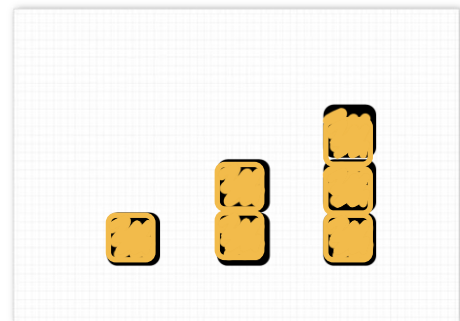
גודל הדימוי = גודל המדד

גודל הערמות במציאות:



=

גודל הדימויים בגרף:



אם חשוב לנו לדמות את המספר המדויק של הפריטים אשר מרכיבים את יחידת המדד, נשרטט דימוי אחד לכל פריט בנפרד.

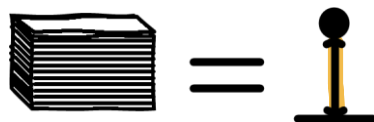
למשל, ריבוע אחד ידמה ערמת רשומות בודדת וכל ערמה תקבל דימוי בגודל פרופורציונאלי באופן הבא:

ערמה בגודל 1 – ריבוע 1

ערמה בגודל 2 – 2 ריבועים

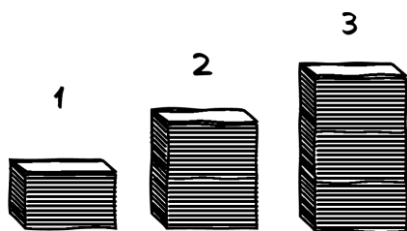
ערמה בגודל 3 – 3 ריבועים

גודל המרחק

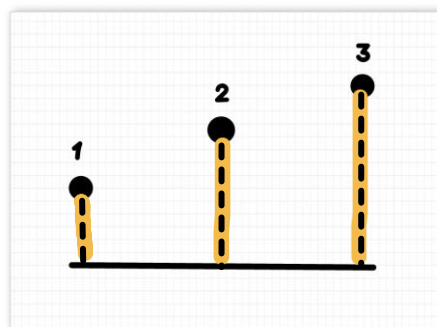


גודל המרחק = גודל הדימוי

גודל הערמות במציאות:



גודל הדימויים בגרף:



אם אנחנו מעוניינים לדמות את המיקום היחסי של קצה יחידת הממד, נדמה את גודל יחידת הממד על ידי גודל המרחק בין הקו שמדמה את ההתחלה של יחידת הממד והנקודה שמדמה את הסוף של יחידת הממד.

במקרה של הדמיית גודל ערמות הרשומות זה יראה כך:

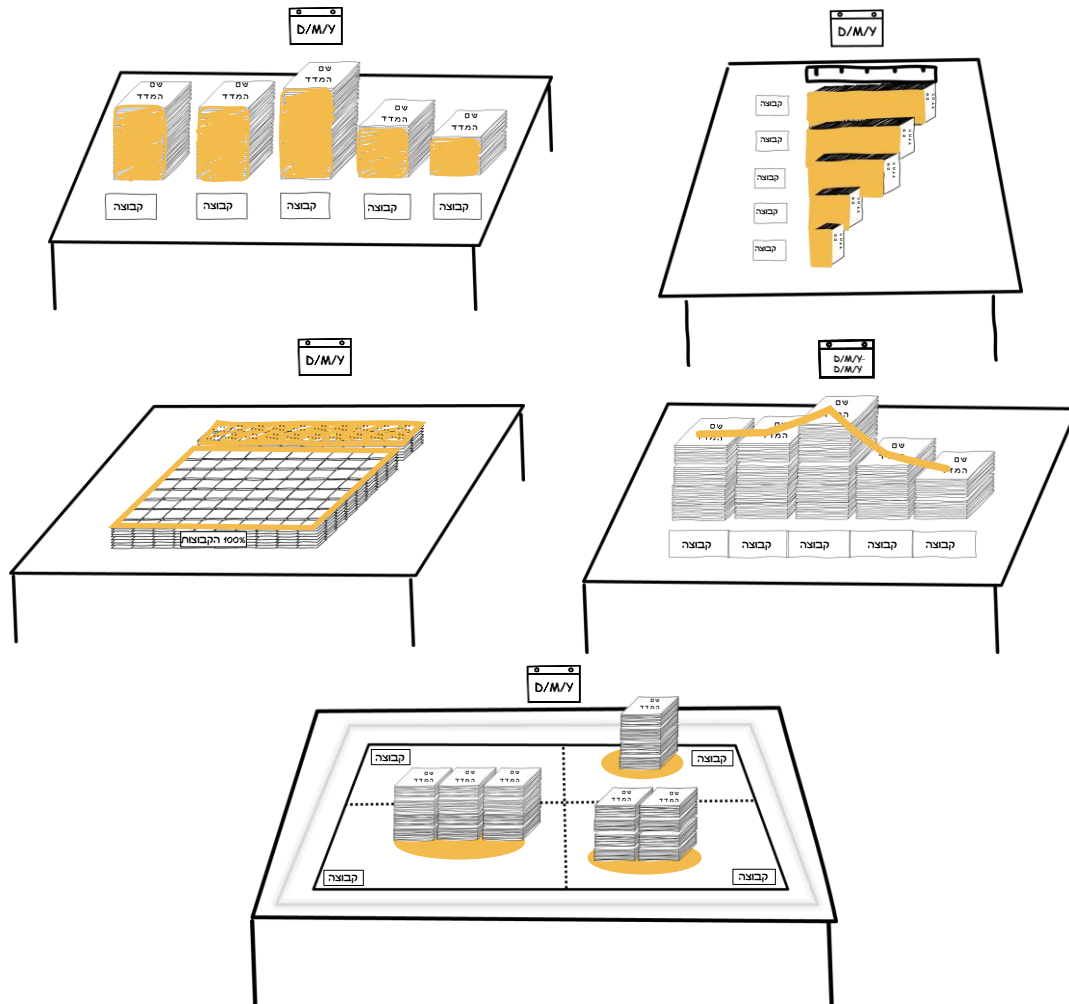
ערמה בגודל 1 – גודל המרחק שווה 1

ערמה בגודל 2 – גודל המרחק שווה 2

ערמה בגודל 3 – גודל המרחק שווה 3

דימוי מבנה ארגון נתונים

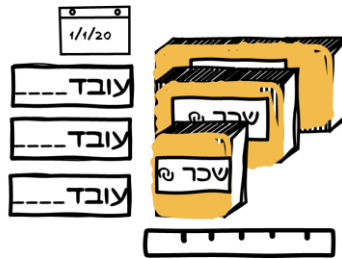
תצורת **מבנה** מדמה את אופן הארגון של ערמות הרשומות על השולחן.



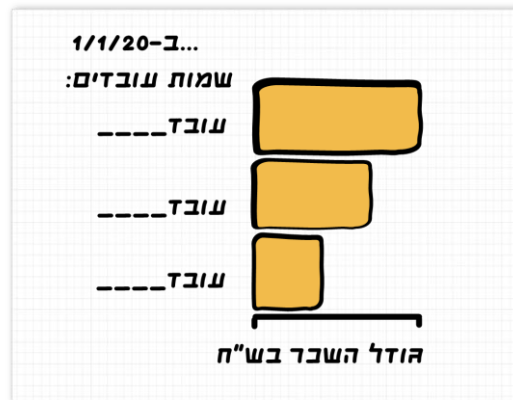
דירוג



במציאות:



בגרף:



במבנה **דירוג** אנחנו מדמים את גודל ערמות הרשומות לשטחים מלבניים אופקיים המאורגנים אחד מתחת לשני לפי גודלם בסדר עולה או יורד ומיושרים לצד שמאל.

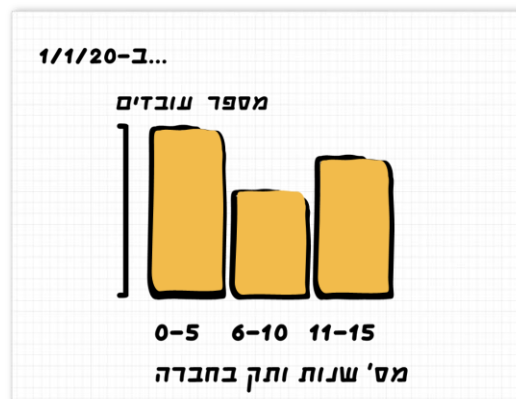
סידור



במציאות:



בגרף:

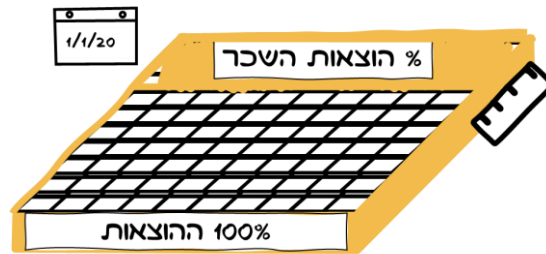


במבנה **סידור** אנחנו מדמים את גודל ערמות הרשומות לשטחים מלבניים אנכיים המאורגנים לפי הסדר הלוגי שלהם, אחד אחרי השני.

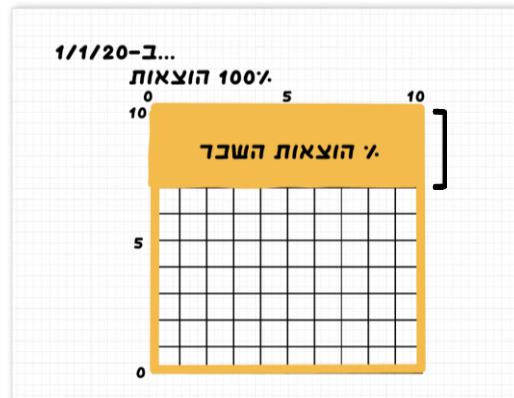
הפרדה



במציאות:



בגרף:

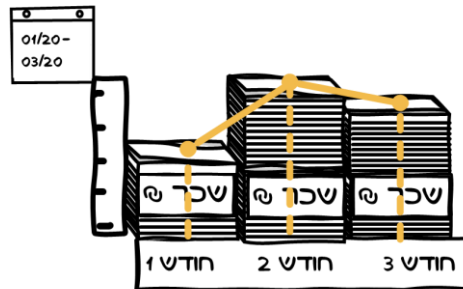


במבנה **הפרדה** אנחנו מדמים את גודל ערמות הרשומות המאורגנות ב־100 ערמות שוות ל-100 ריבועים בודדים המופרדים ל-2 קבוצות: קבוצת המדד וקבוצה של כל השאר.

שינוי



במציאות:



בגרף:

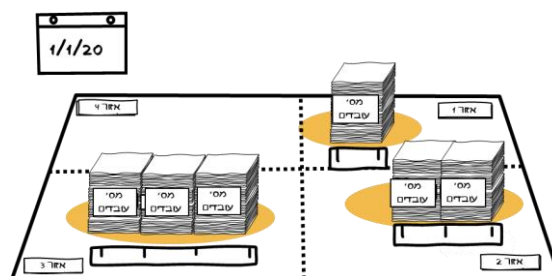


במבנה **שינוי** אנחנו מדמים את גודל ערמות הרשומות לגודל המרחק בין ציר המרחב לקצוות העליונים של הערמות. את הקו הדמיוני המחבר בין הקצוות אנחנו מדמים בקו רציף.

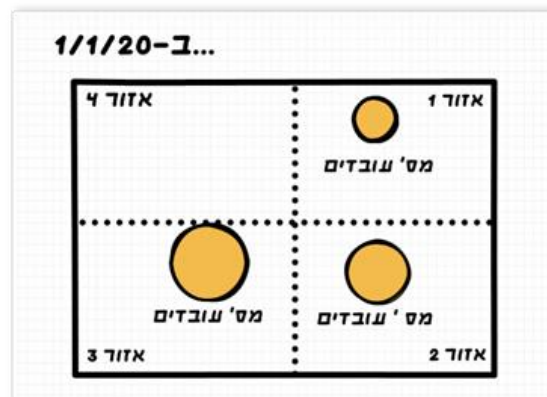
פריסה



במציאות:



בגרף:

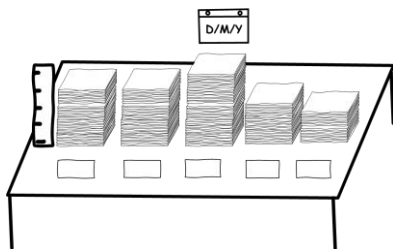


במבנה **פריסה** אנחנו מדמים את ערמות הרשומות לשטחים עגולים הפזורים באזורים השונים.

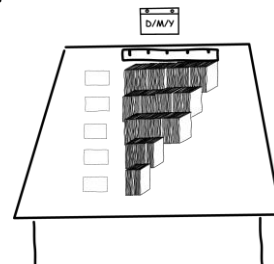
תרגיל 1

סמנו על גבי הציור את **המבנה** והשלימו את התיאור המילולי.

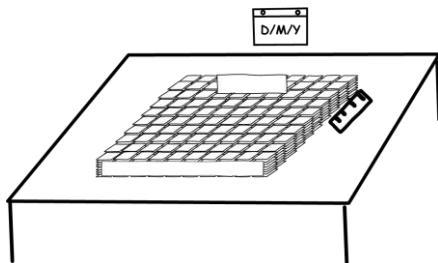
----- המדד על רצף בנקודת זמן



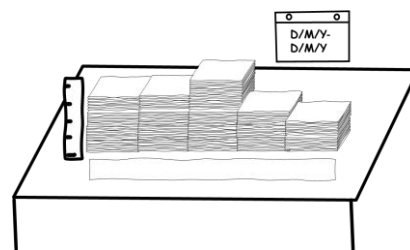
----- המדד של רשימה בנקודת זמן



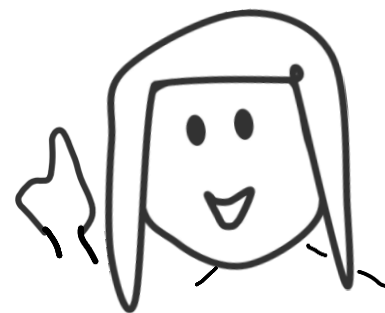
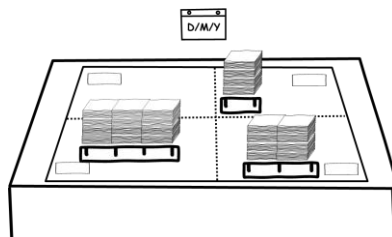
----- המדד בסה"כ בנקודת זמן



----- המדד לפי ציר הזמן בתקופה



----- המדד על המפה בנקודת זמן

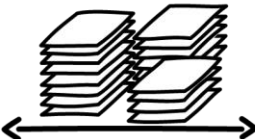
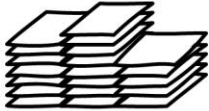


תרגיל 2

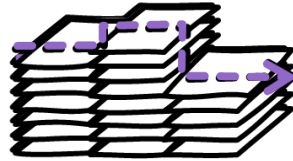
שרטטו 5 סוגי מבנים מהתרגיל 1.

שלב 4 – זיהוי יחסי נתונים

מ"ס 5 – משמעות (איזו משמעות מזהים?)

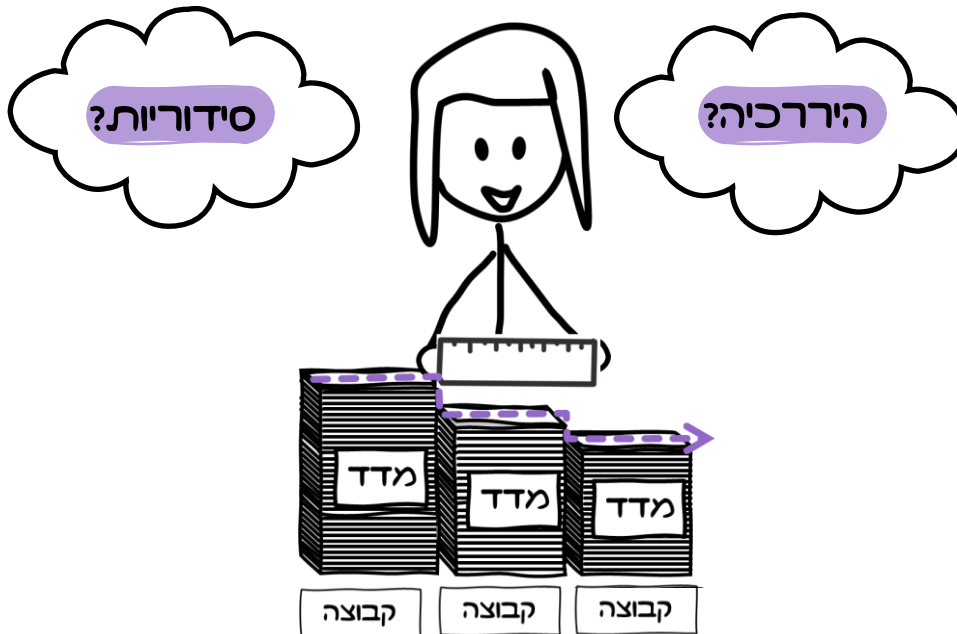
1. ההדרת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מועד (מתי מודדים?) 	מרחב (איפה מודדים?) 	מדד (מה מודדים?) 
4. זיהוי יחסי נתונים		3. ארגון נתונים
משמעות (איזו משמעות מזהים?) 		מבנה (איך מארגנים?) 

משמעות (איזו משמעות מזהים?)



משמעות מתארת את התכונה העיקרית שלפיה אנחנו מזהים במה מבנה המדד במרחב ובמועד אחד שונה מהאחר.
כדי לבחור את המשמעות המתאימה, אנחנו צריכים לענות על השאלה:

מה ניתן לזהות במבנה של המדד במרחב ובמועד?



קיימים 5 סוגי משמעויות שניתן לזהות במבנה המדד במרחב ובמועד.

להלן דוגמאות לתיאור מילולי של 5 סוגי [משמעויות] ב[מבנים] של [מדדים] ב[מרחבים] וב[מועדים]:

1 [היררכיה] ב[דירוג][המדד] של[רשימה] ב[נקודת זמן]

(אילו קבוצות חשובות יותר/פחות?)

[היררכיה] ב[דירוג][גודל השכר בש"ח] של [העובדים במחלקה] ב-[01/20]

[היררכיה] ב[דירוג][אחוז הלקוחות] של [החברות] ב-[01/20]

[היררכיה] ב[דירוג][מספר התלמידים] של [היישובים] ב[שנת 2020]



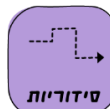
2 [סידוריות] ב[סידור][המדד] לפי [רצף] ב[נקודת זמן]

(איפה נמצאות קבוצות גדולות יותר/פחות?)

[סידוריות] ב[סידור][מספר העובדים] לפי [שנות הוותק שלהם] ב[חודש 01/2020]

[סידוריות] ב[סידור][היקף ההכנסות ממכירות המוצרים באלפי ש"ח] לפי [שווי המכירות] ב[שנת '20]

[סידוריות] ב[סידור][מספר התלמידים] לפי [קבוצות הגיל] ב[שנת 2020]



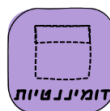
3 [דומיננטיות] ב[הפרדת][המדד] ב[סה"כ] ב[נקודת זמן]

(איזו קבוצה דומיננטית יותר/פחות?)

[דומיננטיות] ב[הפרדת][הוצאות שכר העובדים באחוזים] ב[סה"כ ההוצאות] ב[חודש 01/2020]

[דומיננטיות] ב[הפרדת][הכנסות ממכירות המוצרים באחוזים] ב[סה"כ ההכנסות] ב[שנת 2020]

[דומיננטיות] ב[הפרדת][אחוז התלמידים המתקשים] ב[סה"כ התלמידים] ב[שנת '20]



4 [מגמה] ב[שינוי][המדד] על [ציר הזמן] ב[תקופת זמן]

(מתי הייתה עליה/ירידה בין הקבוצות?)

[מגמה] ב[שינוי][גודל שכר העובדים בש"ח] לפי [3 חודשים] מ-[01/20] עד [03/20]

[מגמה] ב[שינוי][היקף ההכנסות ממכירות המוצרים באלפי ש"ח] לפי [שבועות] ב[חודש 01/2020]

[מגמה] ב[שינוי][מספר התלמידים] לפי [שנים] מ-[2015] עד [2020]



5 [צפיפות] ב[פריסת][המדד] על [המפה] ב[נקודת זמן]

(אילו קבוצות צפופות יותר/פחות?)

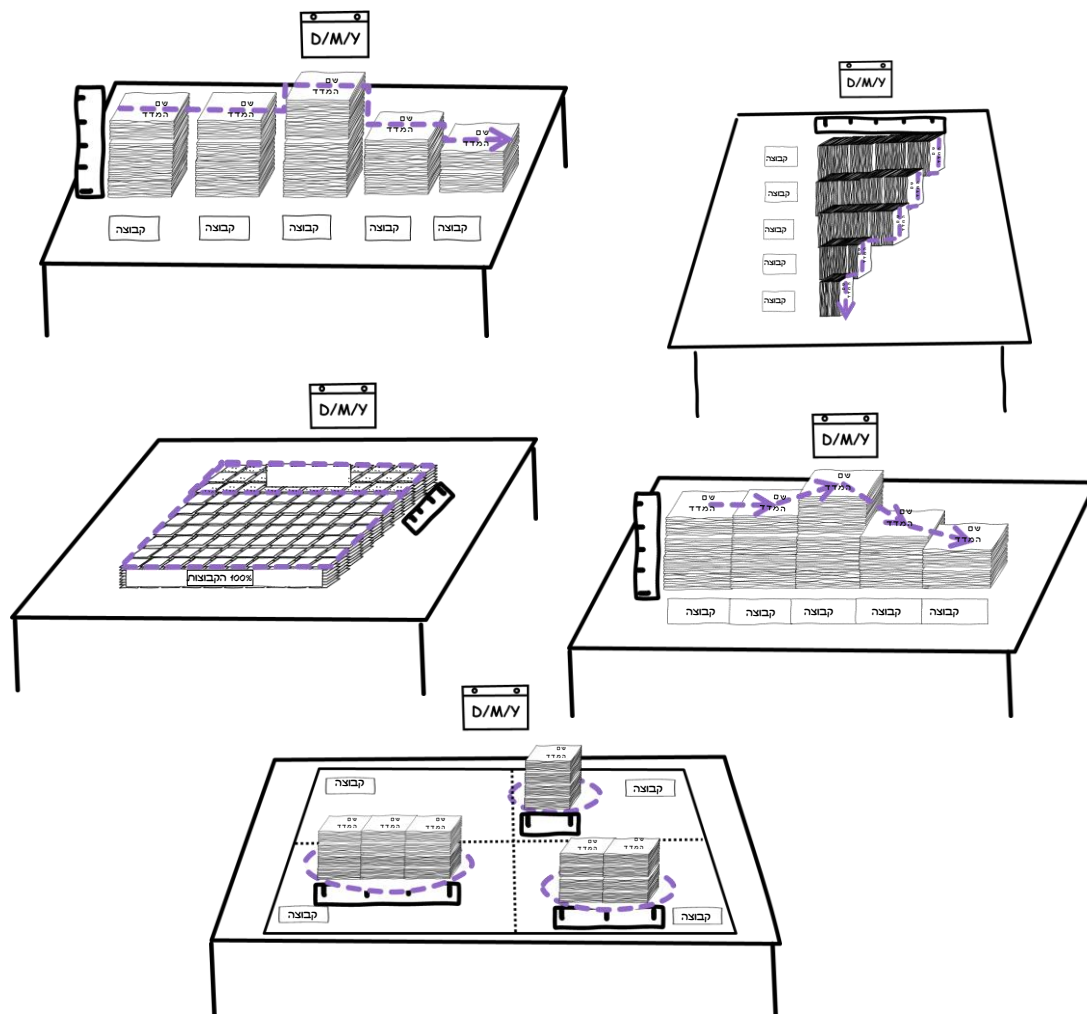
[צפיפות] ב[פריסת][מספר העובדים לקמ"ר] ב[אזורים] ב[חודש 01/2020]

[צפיפות] ב[פריסת][מספר מכירות המוצרים] ב[מחוזות ההפצה] ב[שנת 2020]

[צפיפות] ב[פריסת][מספר התלמידים] ב[אזורי הרישום] ב[שנת '20]



דימוי המשמעות הוא הדימוי של התכונה העיקרית שלפיה אנחנו מזהים במה מבנה המדד במרחב ובמועד אחד שונה מהאחר.



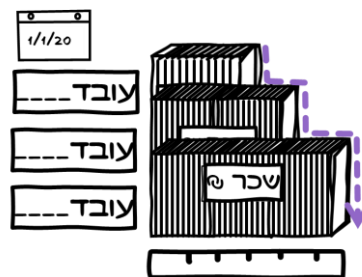
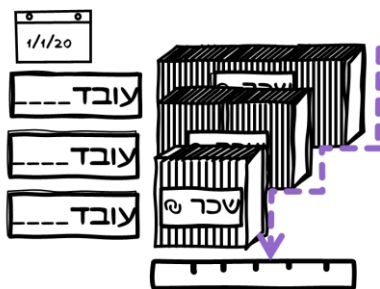
היררכיה



יותר חשוב

פחות חשוב

במציאות:

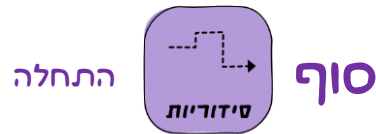


בגרף:



משמעות **היררכיה** מאפשרת לזהות את רמת החשיבות בדירוג הקבוצות לפי גודל המדד. הקבוצה **העליונה** ברשימה היא הקבוצה **החשובה** ביותר וסדר הקבוצות מאפשר לזהות את רמת החשיבות היורדת שלהן.

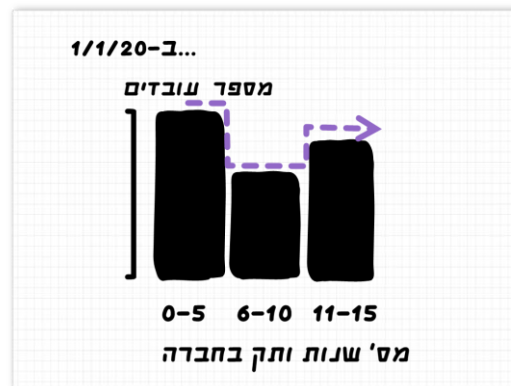
סידוריות



במציאות:

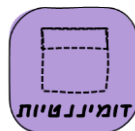


בגרף:



משמעות **סידוריות** מאפשרת לזהות את מיקומן של קבוצות גדולות יותר או פחות על הרצף. הקבוצה **השמאלית** בסידור לפי הרצף היא הקבוצה **הראשונה** וסדר הקבוצות מאפשר לזהות את הסידוריות שלהן.

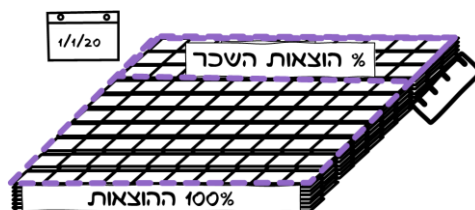
דומיננטיות



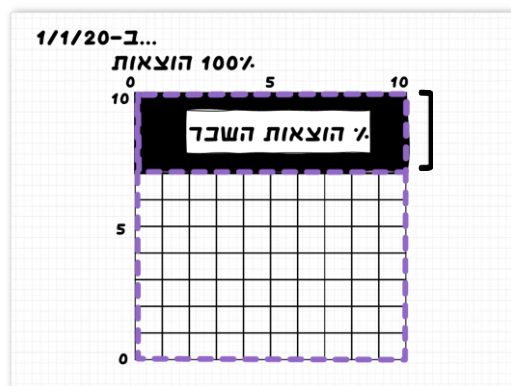
פחות דומיננטי

יותר דומיננטי

במציאות:

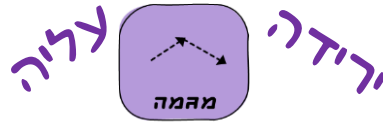


בגרף:

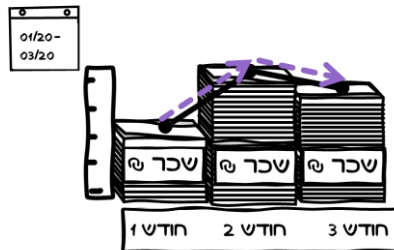


במשמעות **דומיננטיות** מאפשרת לזהות את מידת הדומיננטיות של המדד בסה"כ. ככל שמספר הערמות המופרדות **קטן יותר**, כך אנחנו מזהים את מידת הדומיננטיות הנמוכה יותר.

מהמה



במציאות:



בגרף:



משמעות **מגמה** מאפשרת לזהות מתי היו **עליות** או **ירידות**, גדולות יותר או פחות בין הקבוצות לאורך זמן. בתצורת הקו הדמיוני שעובר בין קצוות הערמות אנחנו מזהים את הכיוון ואת העוצמה של המגמה.

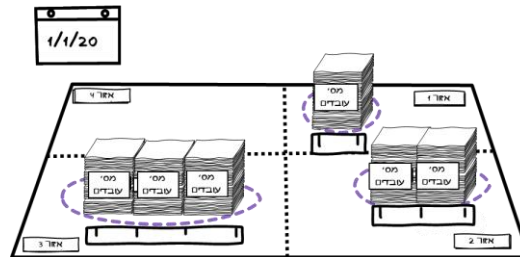
צפיפות



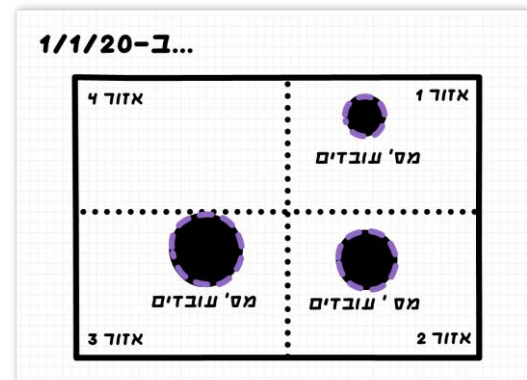
פחות צפוף

יותר צפוף

במציאות:



בגרף:

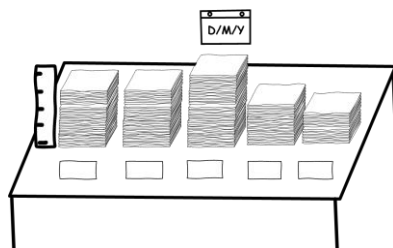


תכונות **הצפיפות** מאפשרת לזהות אילו קבוצות צפופות יותר או פחות באזורים שונים. עיגולים גדולים יותר – צפיפות גדולה יותר, עיגולים קטנים יותר – צפיפות קטנה יותר.

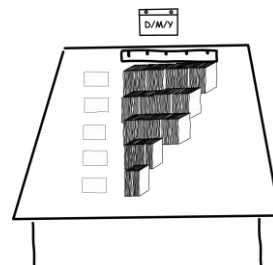
תרגיל 1

סמנו את **המשמעות** על הציור והשלימו את התיאור המילולי.

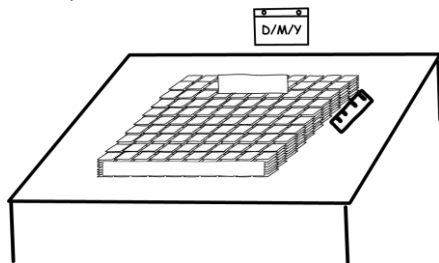
בסיזור הערמות על רצף לוחי בנקודת זמן



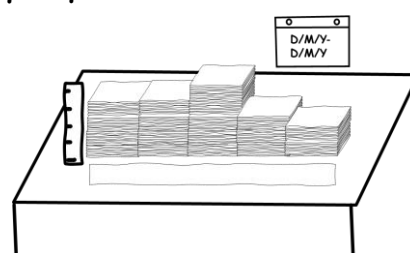
בדירוג הערמות ברשימה בנקודת זמן



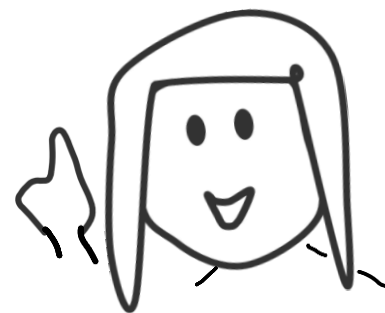
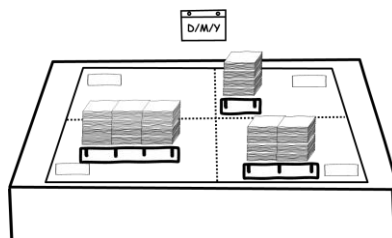
בהפרדת הערמות בסה"כ בנקודת זמן



בשינוי הערמות על ציר הזמן בתקופה



בפריסת הערמות על המפה בנקודת זמן

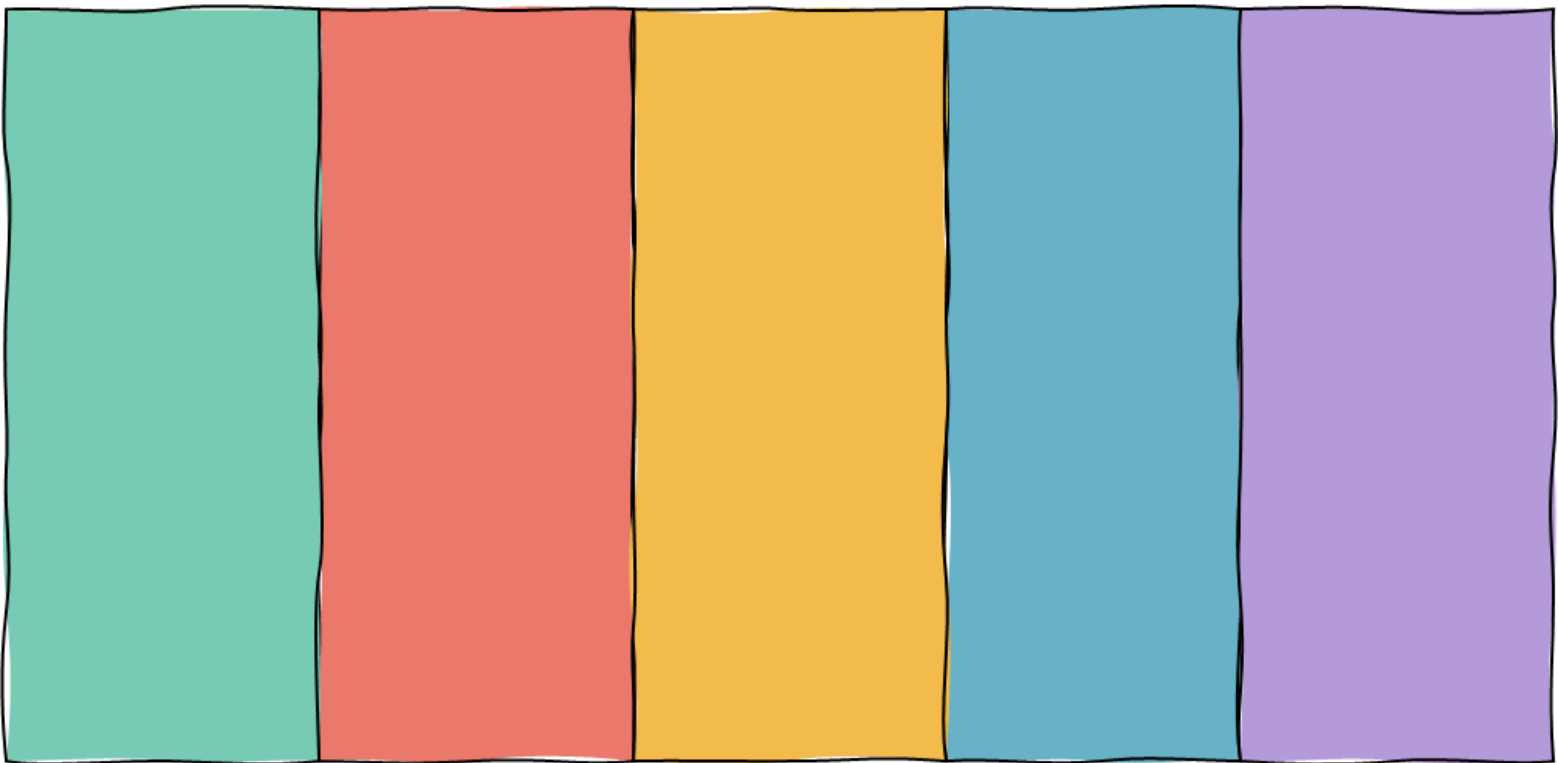


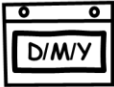
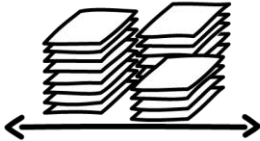
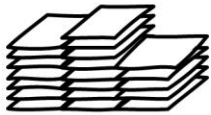
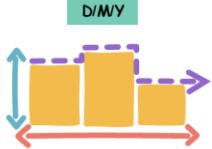
תרגיל 2

שרטטו 5 סוגי משמעויות מהתרגיל הקודם.

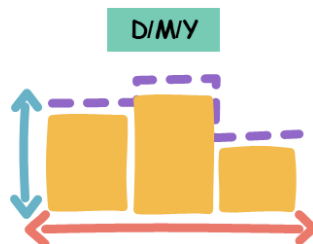
שלב 5 – תיאור יחסי נתונים

משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד
(מה מתארים?)



1. ההדרת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מועד (מתי מודדים?) 	מרחב (איפה מודדים?) 	מדד (מה מודדים?) 
4. זיהוי יחסי נתונים		3. ארגון נתונים
משמעות (איזו משמעות מזהים?) 		מבנה (איך מארגנים?) 
5. תיאור יחסי נתונים		
משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?) 		

משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)



משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד מתארת כל סוג של יחסי הנתונים אחרי שהגדרנו את המטרה, אספנו את המדד במרחב ובמועד, ארגנו אותם במבנה וזיהינו בו את המשמעות.

כדי לבחור את התיאור המתאים, אנחנו צריכים לענות על השאלה:

איזה משמעות באיזה מבנה של איזה מדד באיזה מרחב ובאיזה מועד אנחנו רוצים לתאר כדי למען השיפור המצב הקיים?

כפי שמופיע בסכמה בעמוד הבא,

- 5 סוגי המדד: סכום, אחוז, הפרש, חישוב, פונקציה,
5 סוגי המרחב: רשימה, רצף, סה"כ, ציר הזמן, מפה,
2 סוגי המועד: נקודת זמן ותקופה,
5 סוגי המבנה: דירוג, סידור, הפרדה, שינוי, פריסה,
5 סוגי המשמעות: היררכיה, סידוריות, דומיננטיות, מגמה, צפיפות
מתחברים באופן הבא:

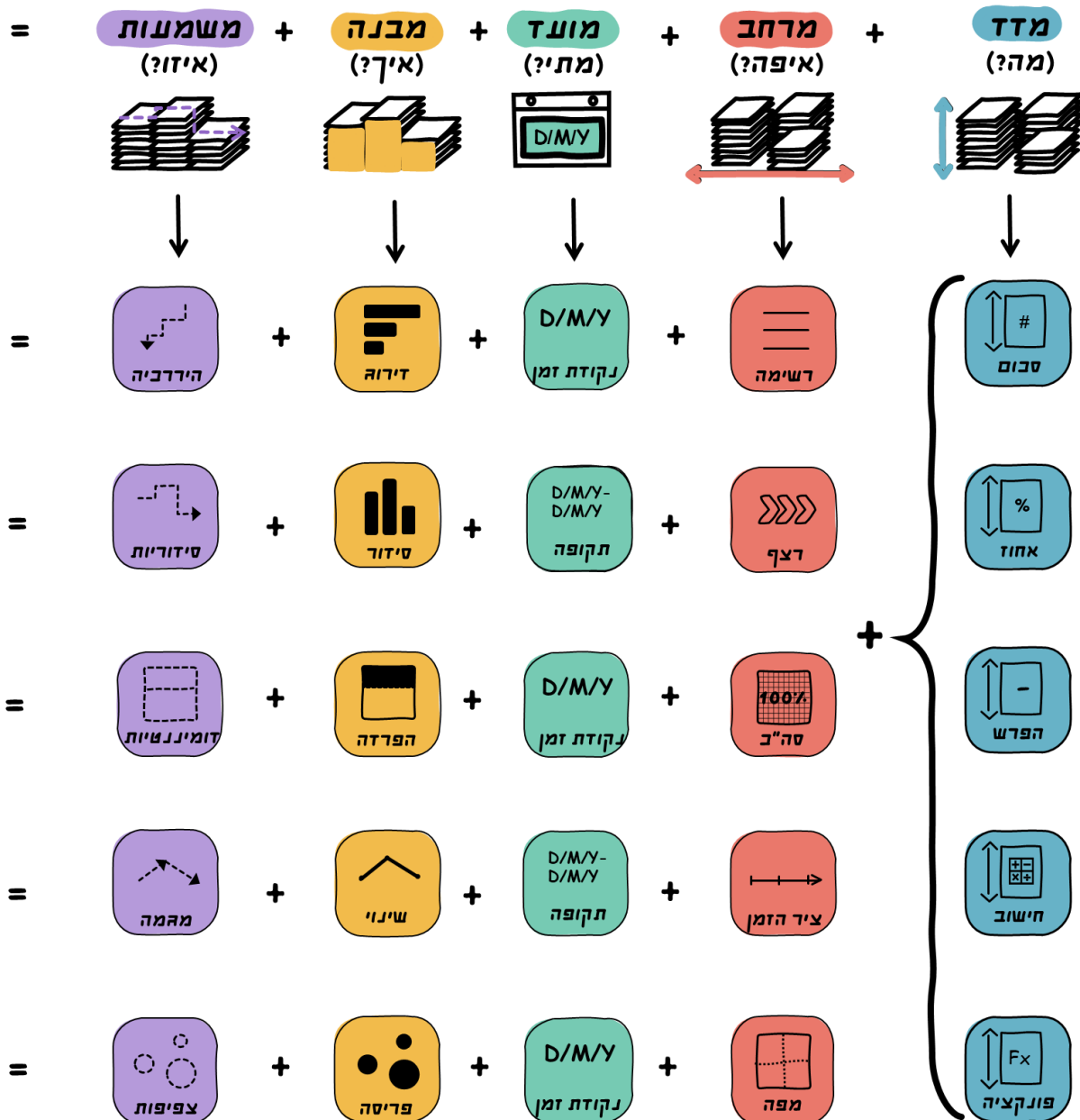
- כל סוגי המדד יכולים להתחבר
1. לרשימה שמתחברת לנקודת זמן, לדירוג ולהיררכיה בלבד,
 2. לרצף שמתחבר לנקודת זמן, לסידור ולסידוריות בלבד,
 3. לסה"כ שמתחבר לנקודת זמן, להפרדה ולדומיננטיות בלבד,
 4. לציר הזמן שמתחבר לתקופה לשינוי ולמגמה בלבד,
 5. למפה שמתחברת לנקודת זמן, לפריסה ולצפיפות בלבד.

הם יוצרים 5 סוגי תיאורים מילוליים – משפטים:

1. היררכיה בדירוג המדד של רשימה ובנקודת זמן
 2. סידוריות בסידור המדד לפי רצף ובנקודת זמן
 3. דומיננטיות בהפרדת המדד בסה"כ ובנקודת זמן
 4. מגמה בשינוי המדד לפי ציר הזמן ובתקופה
 5. צפיפות בפריסת המדד במפה ובנקודת זמן
- אשר מדומים על ידי 5 תיאורים חזותיים – גרפים:

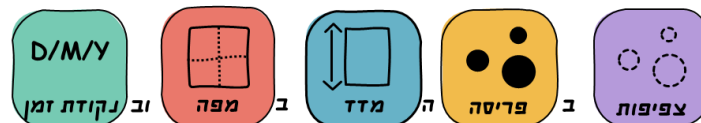
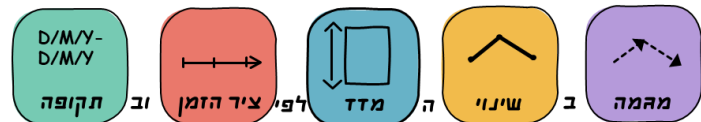
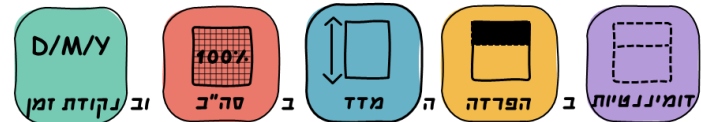
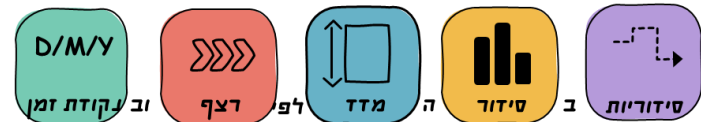
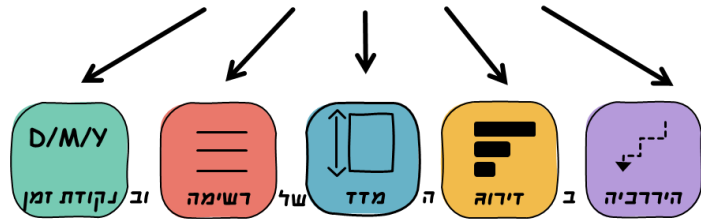
1. גרף היררכיה
2. גרף סידוריות
3. גרף דומיננטיות
4. גרף מגמה
5. גרף צפיפות

5 תיאורים

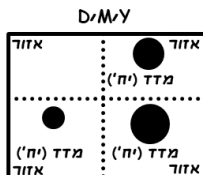
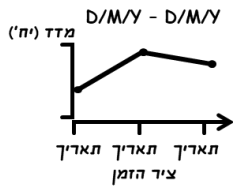
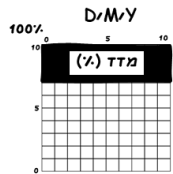
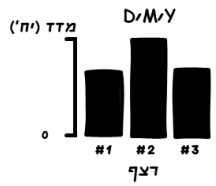
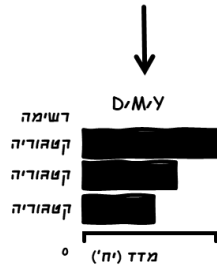
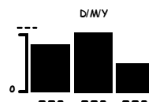


של יחסי נתונים

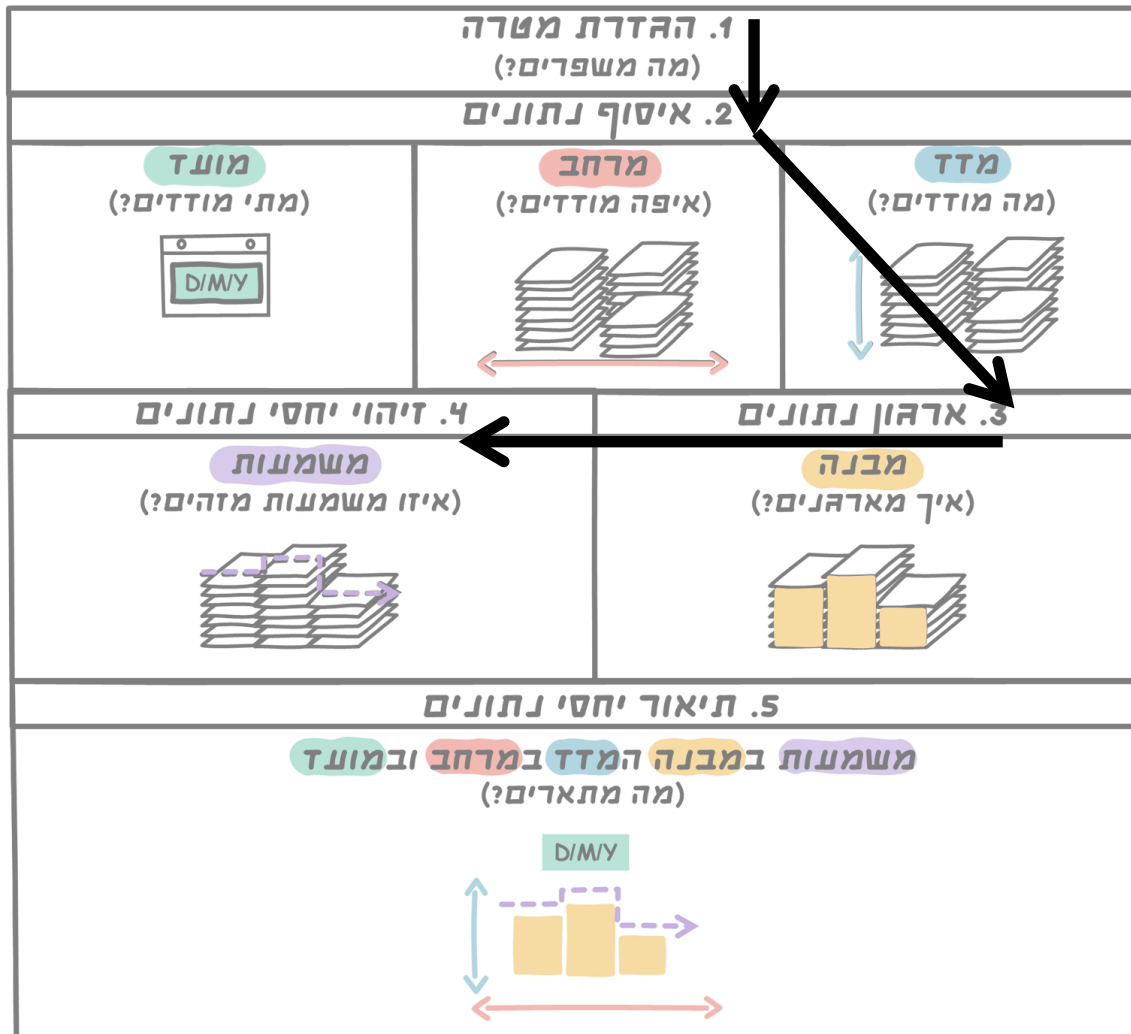
= משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד
(מה מתארים?)



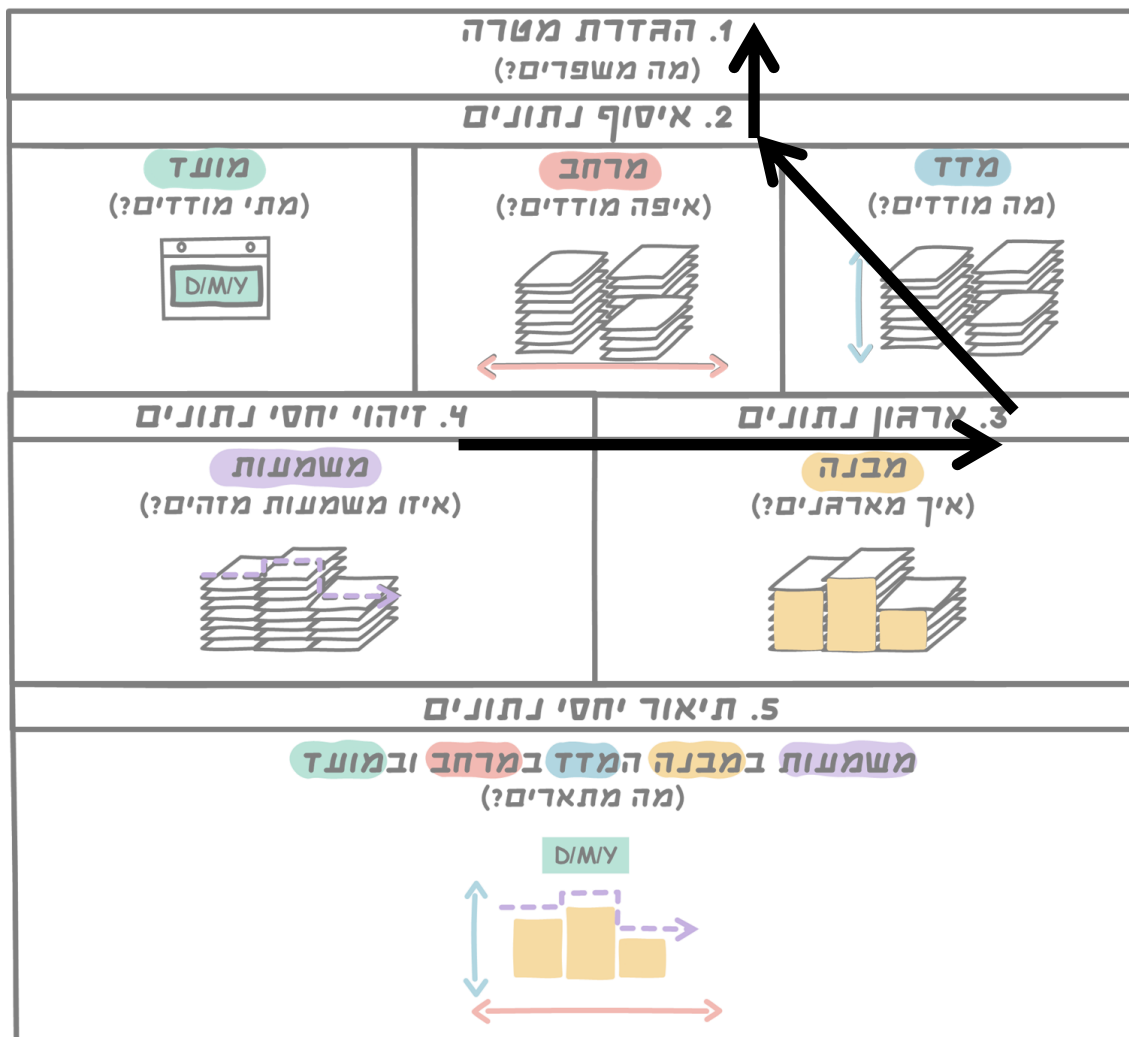
הרף



שימו לב, סדר הגדרת המ"מים שונה מסדר המ"מים בתיאור. בשלבי הרכבת התיאור אנחנו מגדירים מטרות – אוספים מדד במרחב ובמועד – מארגנים במבנה – מזהים את המשמעות:



בתיאור אנחנו מתארים את המשמעות **שדיהינו** - במבנה **שארגנו** בו - את המדד
במרחב ובמועד **שאספנו** - למען המטרה שהגדרנו.

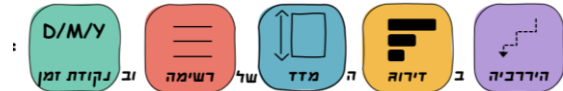


קיימים 5 סוגי תיאורים של משמעות מבנה המדד במרחב ובמועד.

השם של סוג התיאור הזה לסוג המשמעות שהוא כולל.

להלן דוגמאות ל-5 סוגי המשפטים על
[משמעויות] ב[מבנים] של [מדדים] ב[מרחבים] וב[מועדים]
לכל סוג של משפט יש מילות היחס הייחודיות לו.

1 היררכיה



[היררכיה] ב[זירוג][המדד] של [רשימה] ב[נקודת זמן]

[היררכיה] ב[זירוג] [גודל השכר בש"ח] של [העובדים במחלקה] ב-[01/20]
[היררכיה] ב[זירוג] [אחוז הלקוחות] של [החברות] ב-[01/20]
[היררכיה] ב[זירוג] [מספר התלמידים] של [היישובים] ב[שנת 2020]

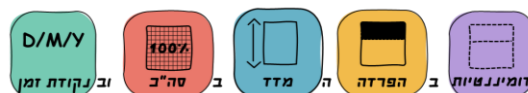
2 סידוריות



[סידוריות] ב[סידור][המדד] לפי [רצף] ב[נקודת זמן]

[סידוריות] ב[סידור] [מספר העובדים] לפי [שנות הוותק שלהם] ב[חודש 01/2020]
[סידוריות] ב[סידור] [היקף ההכנסות ממכירות המוצרים באלפי ש] לפי [טווחי המחירים] ב[שנת '20]
[סידוריות] ב[סידור] [מספר התלמידים] לפי [קבוצות הגיל] ב[שנת 2020]

3 דומיננטיות



[דומיננטיות] ב[הפרדת] [המדד] ב[סה"כ] ב[נקודת זמן]

[דומיננטיות] ב[הפרדת] [הוצאות שכר העובדים באחוזים] ב[סה"כ ההוצאות] ב[חודש 01/2020]
 [דומיננטיות] ב[הפרדת] [הכנסות ממכירות המוצרים באחוזים] ב[סה"כ ההכנסות] ב[שנת 2020]
 [דומיננטיות] ב[הפרדת] [אחוז התלמידים המתקשים] ב[סה"כ התלמידים] ב[שנת '20]

4 מהמה



[מגמה] ב[שינוי] [המדד] לפי [ציר הזמן] ב[תקופה]

(מתי הייתה עליה/ירידה בין הקבוצות?)

[מגמה] ב[שינוי] [גודל שכר העובדים בש"ח] לפי [3 חודשים] מ-[01/20] עד [03/20]
 [מגמה] ב[שינוי] [היקף ההכנסות ממכירות המוצרים באלפי שק] לפי [שבועות] ב[חודש 01/2020]
 [מגמה] ב[שינוי] [מספר התלמידים] לפי [שנים] מ-[2015] עד [2020]

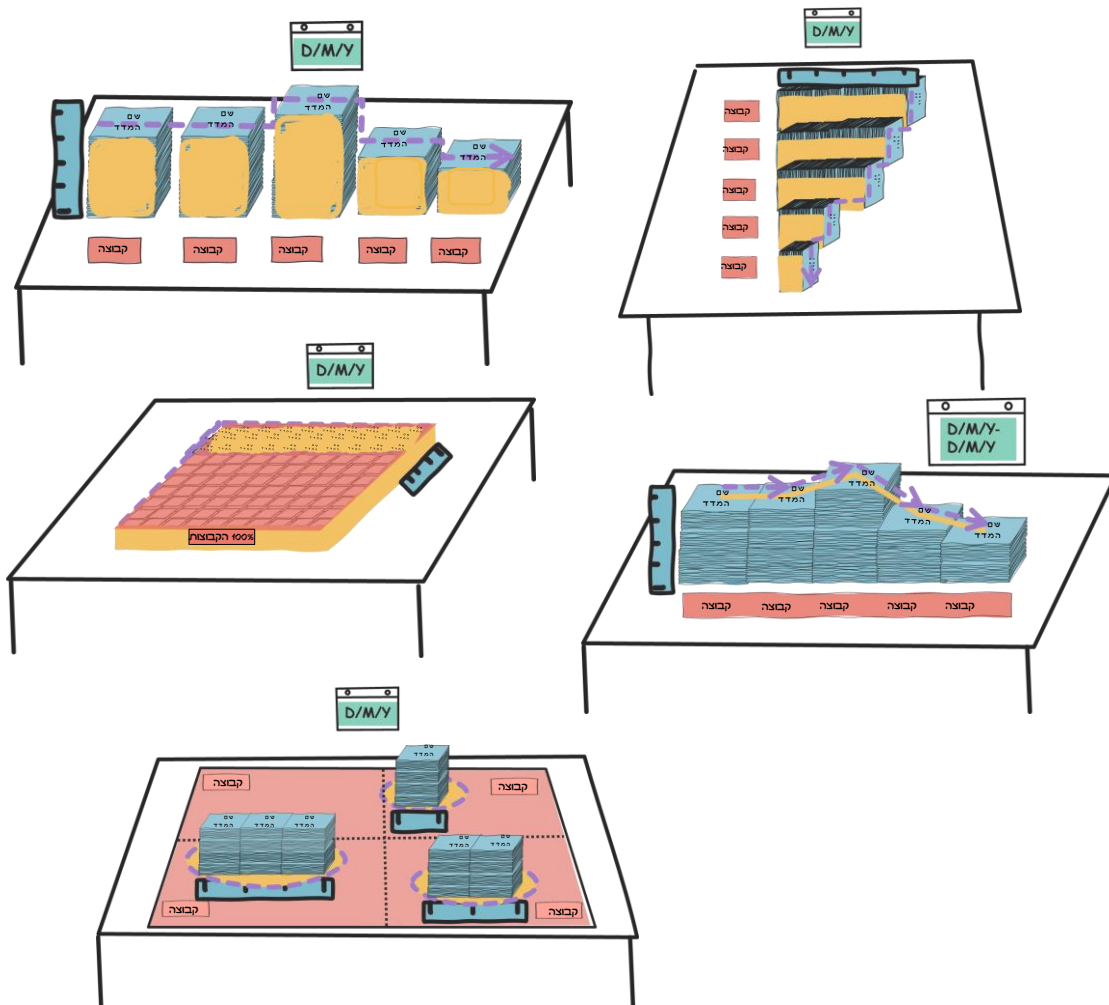
5 צפיפות



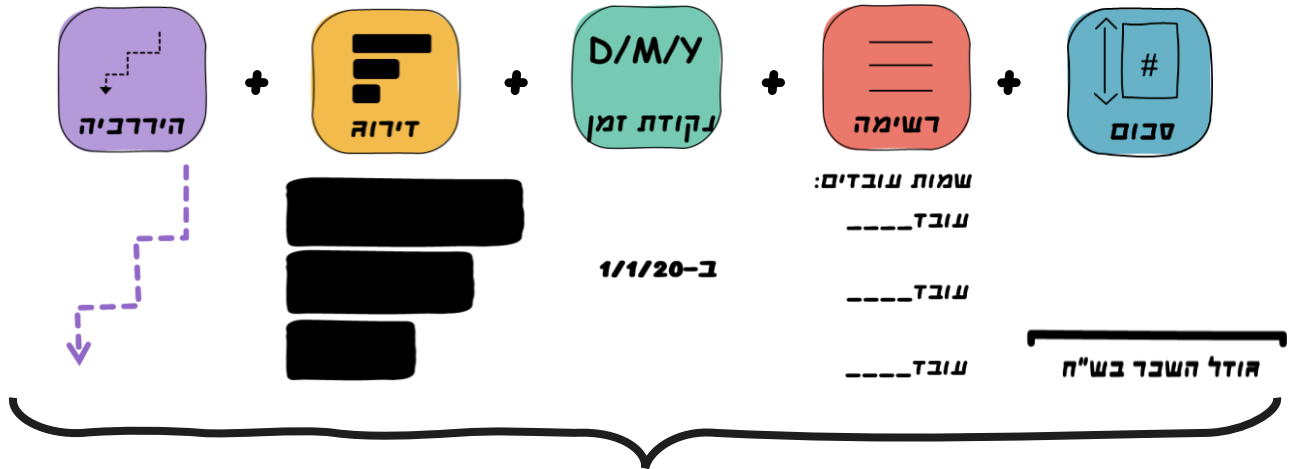
[צפיפות] ב[פריסת] [המדד] ב[מפה] ב[נקודת זמן]

[צפיפות] ב[פריסת] [מספר העובדים לקמ"ר] ב[אזורים] ב[חודש 01/2020]
 [צפיפות] ב[פריסת] [מספר מכירות המוצרים] ב[מחוזות ההפצה] ב[שנת 2020]
 [צפיפות] ב[פריסת] [מספר התלמידים] ב[אזורי הרישום] ב[שנת '20]

דימוי של **משמעות מבנה המדד במרחב ובמועד** הוא חיבור של כל 5 הדימויים שהשתמשנו בהם על מנת לדמות את הארגון של ערמות הרשומות כדי להבין את יחסי הנתונים. ברגע שאנחנו משרטטים אותם, אנחנו מקבלים גרף.



היררכיה



היררכיה בדירוג חוזל השכר בש"ח של 3 עובדים ב-1/1/20

שמות עובדים:

_____ עובד

_____ עובד

_____ עובד

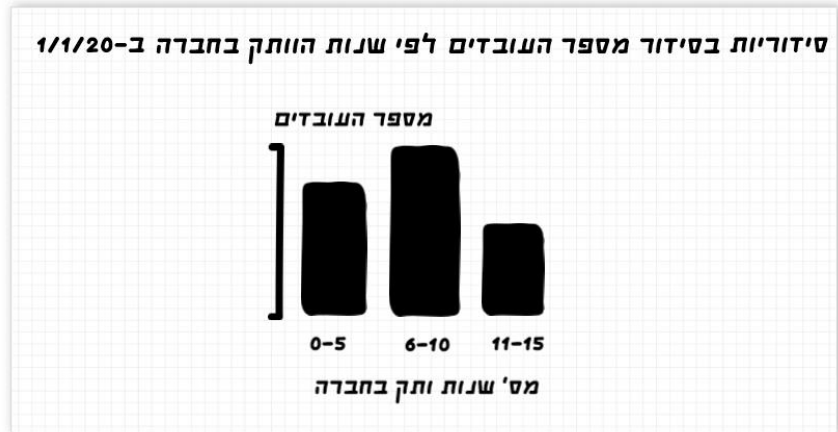
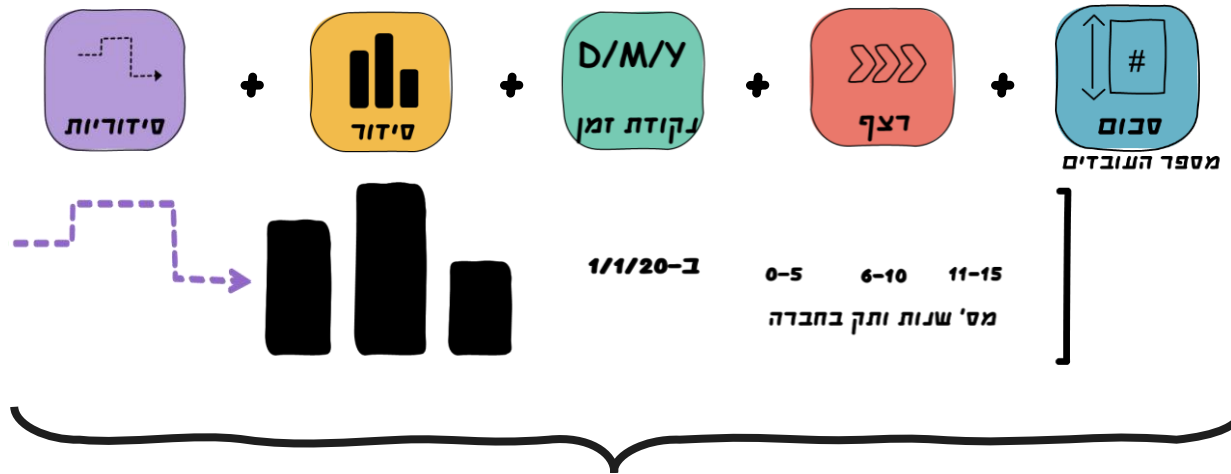
חוזל השכר בש"ח

בתיאור היררכיה אנחנו מחברים את המילים והדימויים של:

מדד עם רשימה עם נקודת זמן עם דירוג עם היררכיה ויוצרים משפט וגרף היררכיה.

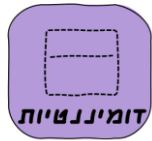
כדי לתאר את ההיררכיה שזיהינו בדירוג שארגנו בו את המדד ברשימה ובנקודת הזמן שאספנו.

סידוריות



בתיאור **סידוריות** אנחנו מחברים את המילים והדימויים של:
מדד עם רצף עם נקודת זמן עם סידור עם סידוריות ויוצרים משפט וגרף **סידוריות**.
 כדי לתאר את ה**סידוריות** שדיהינו ב**סידור** שארגנו בו את המדד לפי **הרצף** וב**נקודת הזמן** שאספנו.

דומיננטיות



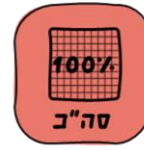
+



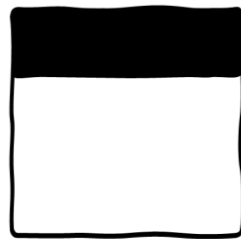
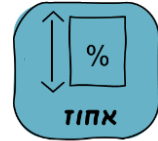
+



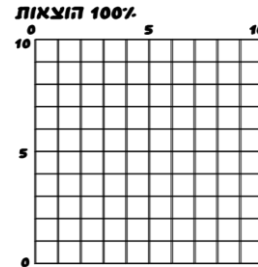
+



+

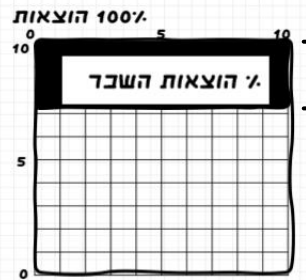


ב-1/1/20



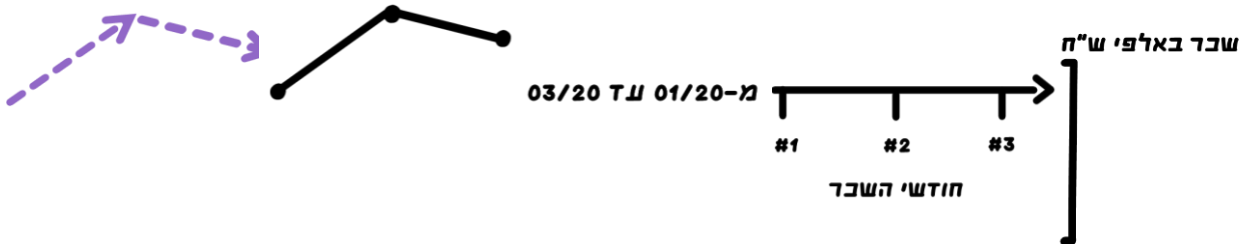
]. % הוצאות השכר

דומיננטיות בהפרדה של % הוצאות השכר ב-100% הוצאות ב-1/1/20



בתיאור דומיננטיות אנחנו מחברים את המילים והדימויים של:
מדד עם סה"כ עם נקודת זמן עם הפרדה עם דומיננטיות ויוצרים משפט וגרף דומיננטיות.
כדי לתאר את הדומיננטיות שזיהינו בהפרדה שארגנו בו את המדד בסה"כ ובנקודת הזמן שאספנו.

מהמה

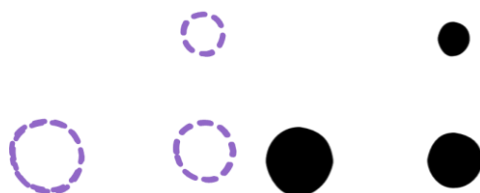


מהמה בשינוי של השכר באלפי ש"ח לפי 3 חודשים מ-01/20 עד 03/20

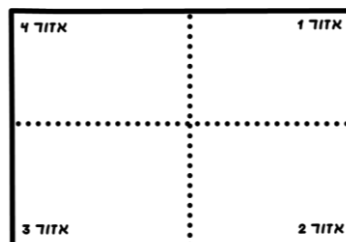


בתיאור **מגמה** אנחנו מחברים את המילים והדימויים של:
מדד עם **ציר הזמן** עם **תקופה** עם **שינוי** עם **מגמה** ויוצרים משפט וגרף **מגמה**.
 כדי לתאר את **המגמה** שזיהינו בשינוי שארגנו בו את **המדד לפי ציר הזמן** ובתקופה שאספנו.

צפיפות

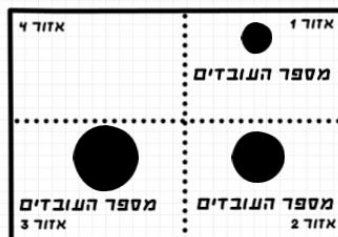


ב-1/1/20



מספר העובדים

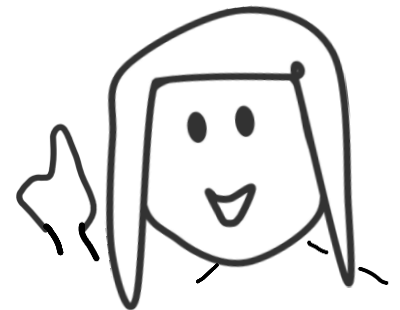
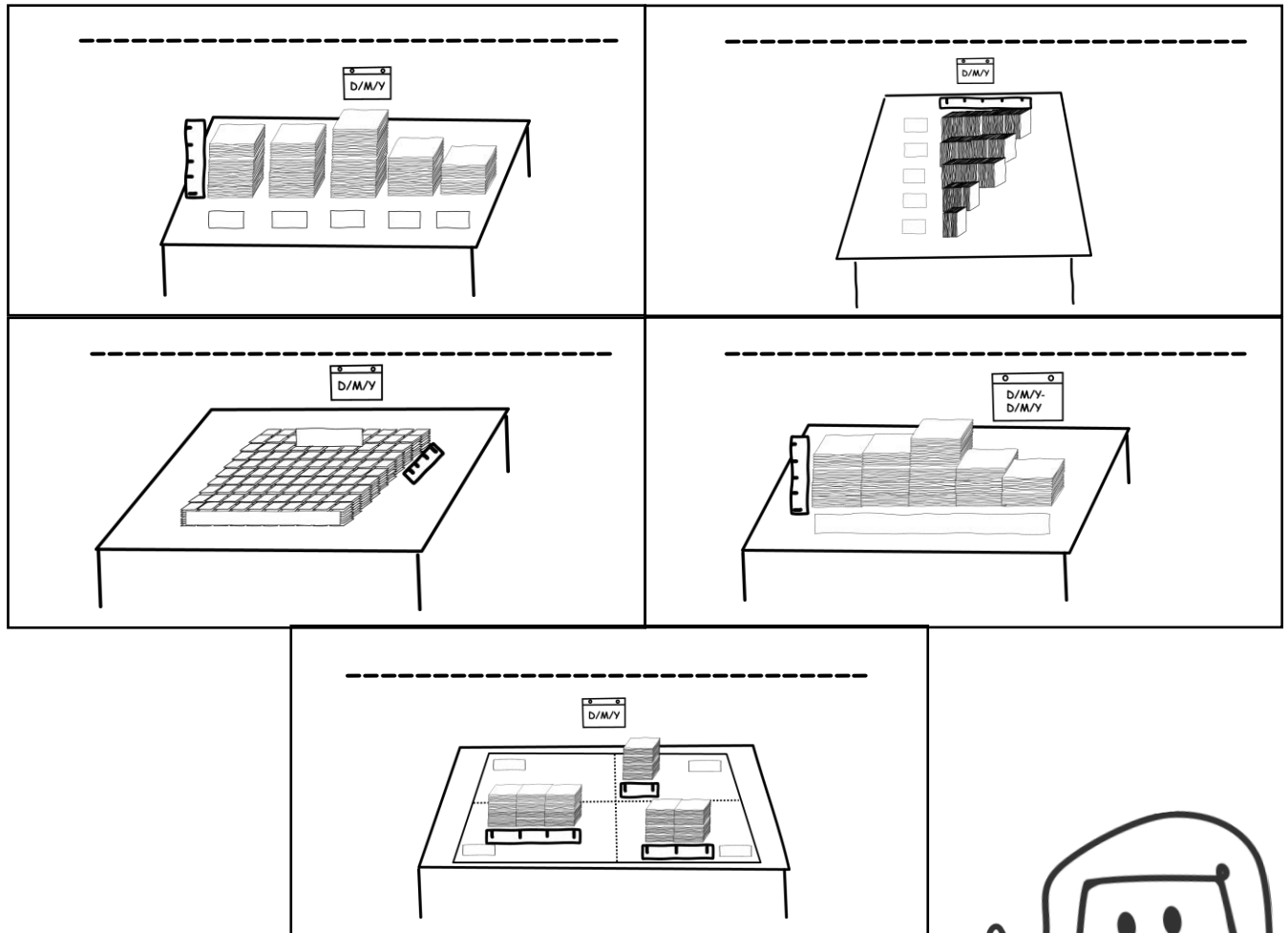
צפיפות בפריסה של מספר העובדים ב- 4 אזורים ב-1/1/20



בתיאור צפיפות אנחנו מחברים את המילים והדימויים של:
מדד עם מפה עם נקודת הזמן עם פריסה עם צפיפות ויוצרים משפט וגרף צפיפות.
 כדי לתאר את הצפיפות שזיהינו בפריסה שארגנו בו את הממד במפה ובנקודת הזמן שאספנו.

תרגיל 1

סמנו על גבי הציור את הדימויים של **משמעות** **מבנה** **המדד** **במרחב** **ובמועד** וכתבו את משפטי התיאורים.



תרגיל 1
שרטטו גרף לכל משפט התיאור

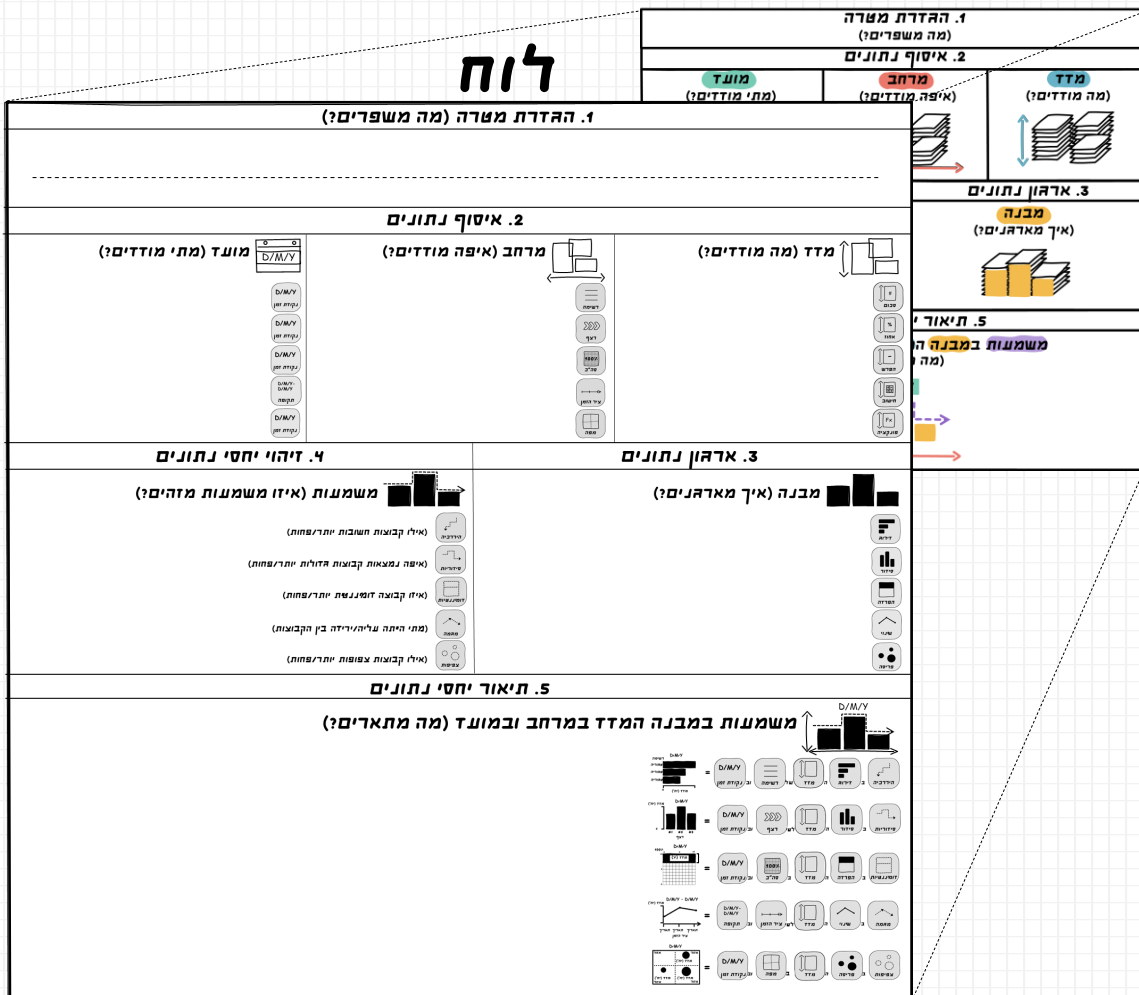
לוח אפיון הגרף

1. הדרדת מטרה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מדד (מה מודדים?)	מרחב (איפה מודדים?)	מועד (מתי מודדים?)

המודל לתיאור יחסי נתונים מהווה בסיס ללוח אפיון הגרף.

מודל

לוח



לוח אפיון הגרף כולל:

- 5 השלבים של הרכבת התיאור
- 5 המ"מים עם 22 סוגי המ"מים המילוליים והדימויים המסודרים לפי המודל
- 5 סוגי התיאורים המילוליים והדימויים המורכבים מ-22 סוגי המ"מים
- מקומות ריקים לכתיבה ושרטוט

בפרק הזה אנחנו נלמד איך לעבוד עם הלוח כדי להרכיב את 5 סוגי התיאורים הבסיסיים שעליהם בנויים כל התיאורים של יחסי נתונים:

היררכיה

היררכיה + דירוג + מדד + רשימה + נקודת זמן

סידוריות

סידוריות + סידור + מדד + רצף + נקודת זמן

דומיננטיות

דומיננטיות + הפרדה + מדד + סה"כ + נקודת זמן

מהמה

מהמה + שינוי + מדד + ציר הזמן + תקופה

צפיפות

צפיפות + פריסה + מדד + מפה + נקודת זמן

מרכיבים את 5 המ"מים של ההיררכיה

מדד + רשימה + נקודת זמן + דירוג + היררכיה =
היררכיה בדירוג המדד של רשימה ונקודת זמן

1. הדרת מטה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מדד (מה מודדים?)  קבוצה מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום	מרחב (איפה מודדים?)  רשימה מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום	מועד (מתי מודדים?) D/M/Y מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום
3. ארון נתונים		4. זיהוי יחסי נתונים
מבנה (איך מארגנים?)  מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום		משמעות (איזו משמעות מזהים?)  מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום
5. תיאור יחסי נתונים		
משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)  מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום מקום		

מרכיבים את 5 המ"מים של סידוריות

מדד + רצף + נקודת זמן + סידור + סידוריות =
סידוריות בסידור המדד לפי רצף ונקודת זמן

1. הדרת מטה (מה משפרים?)

2. איסוף נתונים

מדד (מה מודדים?)

מרחב (איפה מודדים?)

מועד (מתי מודדים?)

3. ארון נתונים

מבנה (איך מארגנים?)

4. זיהוי יחסי נתונים

משמעות (איזו משמעות מזהים?)

5. תיאור יחסי נתונים

משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)

מרכיבים את 5 המ"מים של דומיננטיות

מדד + סה"כ + נקודת זמן + הפרדה + דומיננטיות =
דומיננטיות בהפרדת המדד בסה"כ ובנקודת זמן

[illegible]

מרכיבים את 5 המ"מים של מהמה

מדד + **ציר הזמן** + **תקופה** + **שינוי** + **מהמה** =
מהמה ב**שינוי** המ**מדד** ל**פי ציר הזמן** ו**בתקופה**

1. הדרת משרה (מה משפרים?)	
2. איסוף נתונים	
מדד (מה מודדים?) מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת	מרחב (איפה מודדים?) מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב
מועד (מתי מודדים?) D/M/Y מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת מדידת	3. ארון נתונים מבנה (איך מארגנים?) מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה
4. זיהוי יחסי נתונים משמעות (איזו משמעות מזהים?) משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות	5. תיאור יחסי נתונים משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?) משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות

מרכיבים את 5 המ"מים של צפיפות

מדד + מפה + נקודת זמן + פריסה + צפיפות =
צפיפות בפריסת המדד במפה ובנקודת זמן

1. הדרת מטה (מה משפרים?)		
2. איסוף נתונים		
מדד (מה מודדים?) מרחב (איפה מודדים?) מועד (מתי מודדים?)	מרחב (איפה מודדים?) מועד (מתי מודדים?) מדד (מה מודדים?)	מדד (מה מודדים?) מרחב (איפה מודדים?) מועד (מתי מודדים?)
4. זיהוי יחסי נתונים משמעות (איזו משמעות מזהים?)	3. ארון נתונים מבנה (איך מארגנים?)	
5. תיאור יחסי נתונים		
משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)		

22 הסוהים של 5 המ"מים שמתחברים

ל-5 התיאורים ב-5 השלבים

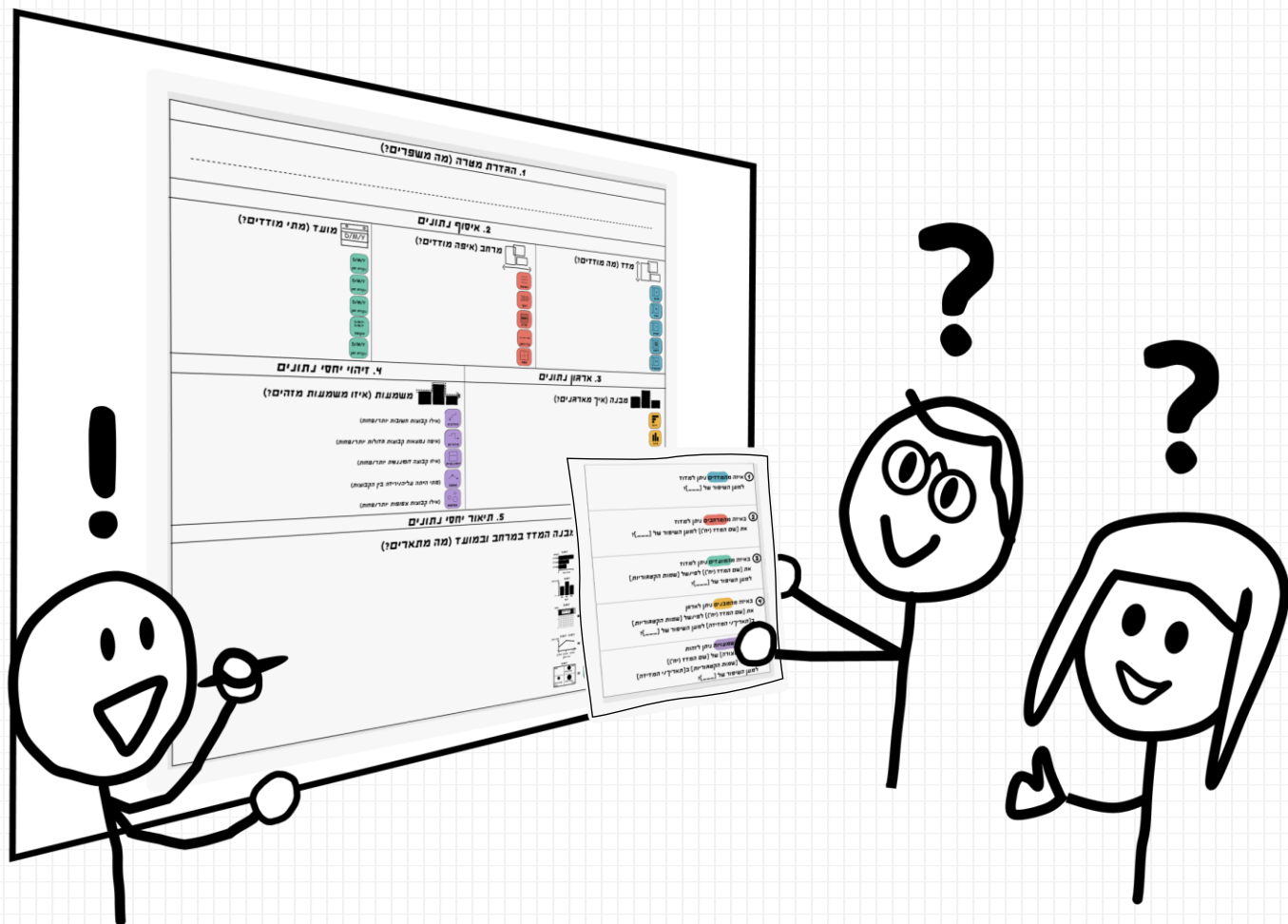
1. הדרת מטה (מה משפטים?)		
2. איסוף נתונים		
מדד (מה מודדים?)  מספר מספר מספר מספר מספר מספר מספר מספר	מרחב (איפה מודדים?)  מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב מרחב	מועד (מתי מודדים?)  D/M/Y D/M/Y D/M/Y D/M/Y D/M/Y D/M/Y D/M/Y D/M/Y
3. ארון נתונים	4. זיהוי יחסי נתונים	
מבנה (איך מארגנים?)  מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה מבנה	משמעות (איזו משמעות מזהים?)  משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות	
5. תיאור יחסי נתונים		
משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)  משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות משמעות		

מומלץ להדפיס את הלוח על משטח גדול וכך לאפשר עבודת צוות על האפיון:
הגדרות, בחירות, ניסוחים ושרטוטים של הגרפים.

אנחנו עובדים עם הלוח בשיטה של 5 שאלות. את התשובות אנחנו כותבים ומשרטטים על הלוח. בסוף אנחנו מחברים מהם את התיאור המילולי והגרפי.
לשאלות אין סדר או נוסח קבוע, אבל מומלץ לעבוד לפי הסדר הבא ולשמור על הניסוחים המלאים (כל תשובה כוללת בתוכה את התשובה לשאלה הקודמת):

1. שאלה על **מדד** תכלול את המטרה המוגדרת.
2. שאלה על **מרחב** תכלול את **המדד** ואת **המטרה**.
3. שאלה על **מועד** תכלול את **המדד** ב**מרחב** ואת **המטרה**.
4. שאלה על **מבנה** תכלול את **המדד** ב**מרחב** וב**מועד** ואת **המטרה**.
5. שאלה על **משמעות** תכלול את **מבנה**, **המדד** ב**מרחב** וב**מועד** ואת **המטרה**.

לא תמיד נוכל להרכיב את התיאור הנכון מהניסיון הראשון. תהליך העבודה עם הלוח הוא תהליך איטרטיבי (חזרתי). למרות שאנחנו מתחילים תמיד מהגדרת המטרה, לאחר הרכבת התיאור אנחנו עשויים לגלות שעלינו לחזור להגדרת המטרה ולמקד או לשנות אותה ואז לעבור את כל התהליך מחדש.



שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד למען המטרה?

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את [שם המדד (יח'')] למען המטרה?

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את [שם המדד (יח'')] של /לפי [שמות הקבוצות] למען המטרה?

④ באיזה מהמבנים ניתן לארוך את [שם המדד (יח'')] של /לפי [שמות הקבוצות] ב[תאריך/י המדידה] למען המטרה?

⑤ איזו מהמשמעותות ניתן לזהות ב[סוג התצורה] של [שם המדד (יח'')] של/לפי [שמות הקבוצות] ב[תאריך/י המדידה] למען המטרה?

דוגמאות לאפיון הגרף

פפ

גרף הוא תשובה לשאלה.

ז'אק ברטין, 1981

מטרה של בעל "מכולת השכונה" היא להגדיל את שכר העובדים.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמזדים ניתן למדוד

למען ההגדלה של שכר העובדים במכולת?

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

קודל השכר בש"ח למען ההגדלה של שכר העובדים במכולת?

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

קודל השכר בש"ח של 3 העובדים למען ההגדלה של שכר העובדים במכולת?

④ באיזה מהמבנים ניתן לארדן את

קודל השכר בש"ח של 3 העובדים ב-01/20 למען ההגדלה של שכר העובדים במכולת?

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות

בדירוח קודל השכר בש"ח של 3 העובדים ב-01/20 למען ההגדלה של שכר העובדים
במכולת?

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:

1. הדרת מטה (מה משרים?)

הדלה של שר העודים במכולת

2. איסוף נתונים

מזד (מה מודדים?)

מזד

הזל השכר בש"ח

מרחב (איפה מודדים?)

עובד ה

עובד ז

עובד ר

מועד (מתי מודדים?)

01/20

3. ארון נתונים

מבנה (איך מארגנים?)

דירה

4. זיהוי יחסי נתונים

משמעות (איזו משמעות מזהים?)

היררכיה

5. תיאור יחסי נתונים

משמעות במבנה המזד במרחב ובמועד (מה מתארים?)

היררכיה בדירה הזל השכר בש"ח של 3 עובדים ב-01/20

שמות עובדים

עובד ז

עובד ר

עובד ה

הזל השכר(ש"ח)

מטרה: בחברת "הייטק" רוצים לחסוך בהוצאות שכר.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד

למען ההקטנה של הוצאות שכר?

.....

.....

.....

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

ג. השעות הנוספות מסך שעות העבודה למען ההקטנה של הוצאות שכר?

.....

.....

.....

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

ג. השעות הנוספות ב-3 המחלקות למען ההקטנה של הוצאות שכר?

.....

.....

.....

④ באיזה מהמבנים ניתן לארח את

ג. השעות הנוספות ב-3 המחלקות ב-01/20 למען ההקטנה של הוצאות שכר?

.....

.....

.....

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות

בדירה ג. השעות הנוספות ב-3 המחלקות ב-01/20 למען ההקטנה של הוצאות שכר?

.....

.....

.....

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:

1. **ההדרת מטרה (מה משפדים?)**

הקטנת הוצאות השכר

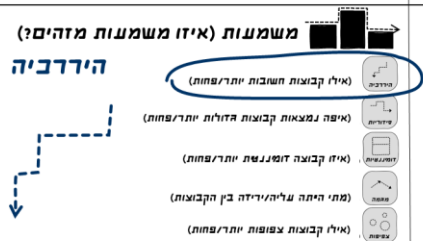
2. איסוף נתונים



3. אדקון נתונים



4. זיהוי יחסי נתונים



5. תיאור יחסי נתונים



מטרה: ב"מכולת השכונה" רוצים להתאים את הסחורה לתושבים.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד

למען התאמת הסחורה לתושבי השכונה?

.....

.....

.....

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

מספר תושבי השכונה למען התאמת הסחורה לתושבי השכונה?

.....

.....

.....

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

מספר תושבי השכונה לפי 3 קבוצות הגיל למען התאמת הסחורה לתושבי השכונה?

.....

.....

.....

④ באיזה מהמבנים ניתן לארח את

מספר תושבי השכונה לפי 3 קבוצות הגיל ב-31/12/20 למען התאמת הסחורה

לתושבי השכונה?

.....

.....

.....

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות

בסידור מספר תושבי השכונה לפי 3 קבוצות הגיל ב-31/12/20 למען התאמת הסחורה

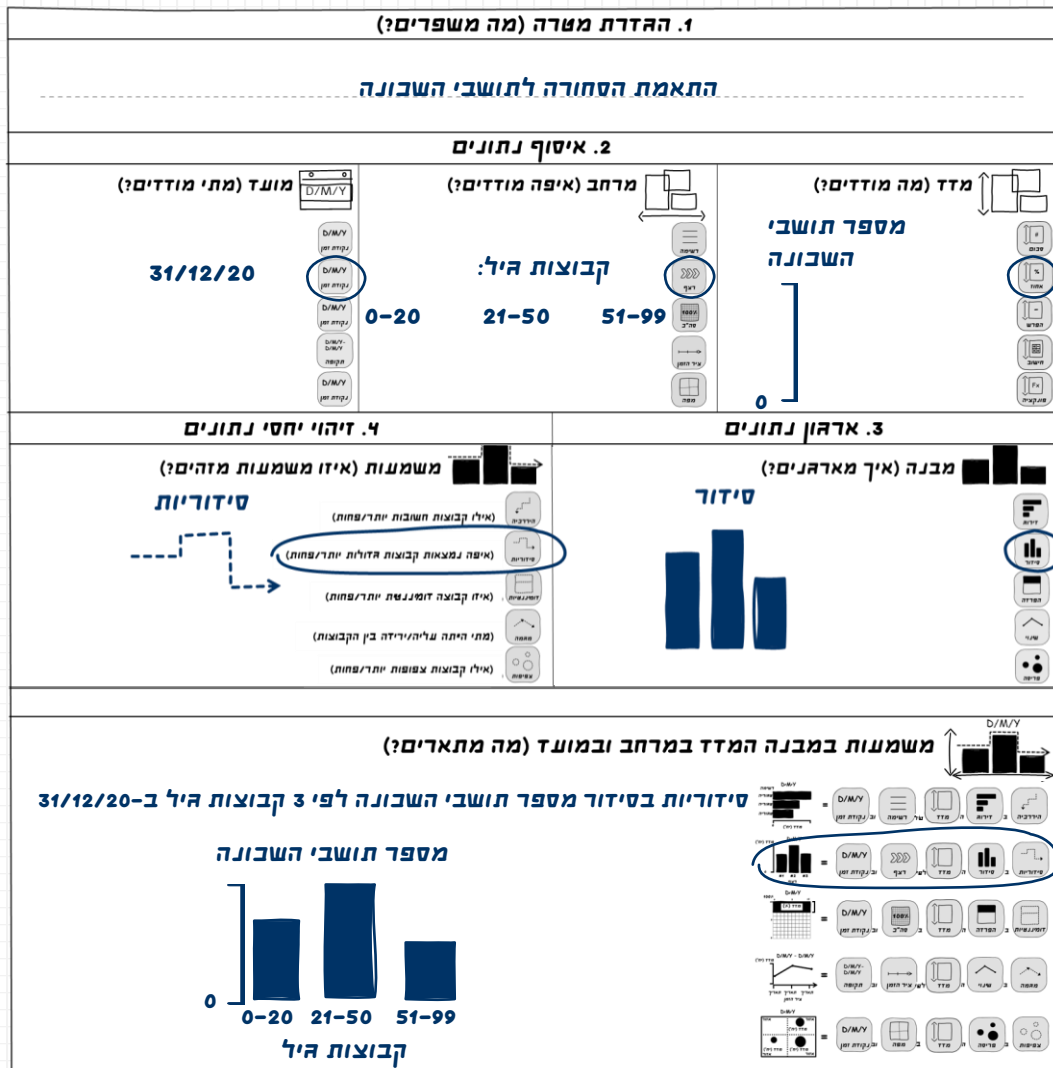
לתושבי השכונה?

.....

.....

.....

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:



מטרה: בחברת "הייטק" רוצים לעמוד בלוח זמני הפיתוח.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד

למען העמידה בלוח הפיתוח?

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

ג. האי עמידה בלוח למען העמידה בלוח הפיתוח?

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

ג. האי עמידה בלוח לפי 3 הקבוצות של חודשי הפיתוח למען העמידה בלוח הפיתוח?

④ באיזה מהמבנים ניתן לארח את

ג. האי עמידה בלוח לפי 3 הקבוצות של חודשי הפיתוח ב-31/01/20 למען העמידה בלוח

הפיתוח?

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות

בסידור ג. האי עמידה בלוח לפי 3 הקבוצות של חודשי הפיתוח ב-31/01/20 למען העמידה

בלוח הפיתוח?

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:

1. ההדגת מטרה (מה משרטים?)

עמידה בלוח זמני הפיתוח

2. איסוף נתונים

מזד (מה מודדים?)

% אי עמידה בלוח

0

מרחב (איפה מודדים?)

קבוצות של מספר חודשי הפיתוח:

0-3 4-7 8-12

מועד (מתי מודדים?)

31/01/20

3. ארגון נתונים

מבנה (איך מארגנים?)

סידור

4. זיהוי יחסי נתונים

משמעות (איזו משמעות מזהים?)

סידוריות

משמעות במבנה המזד במרחב ובמועד (מה מתארים?)

סידוריות בסידור % אי עמידה בלוח לפי 3 קבוצות של מספר חודשי הפיתוח 31/01/20

% אי עמידה בלוח

0-3 4-7 8-12

מס' חודשי הפיתוח

מטרה: בעל "מכולת השכונה" רוצה להגדיל את נתח השוק שלו בשכונה.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד

למען ההגדלה של נתח שוק המכולת בשכונה?

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

י. לקוחות המכולת למען ההגדלה של נתח שוק המכולת בשכונה?

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

י. לקוחות המכולת ב-100% תושבי השכונה למען ההגדלה של נתח שוק המכולת
בשכונה?

④ באיזה מהמבנים ניתן לארזן את

י. לקוחות המכולת ב-100% תושבי השכונה ב-2020 למען ההגדלה של נתח שוק
המכולת בשכונה?

⑤ איזו מהמשמעותות ניתן לזהות

בהפרדת י. לקוחות המכולת ב-100% תושבי השכונה ב-2020 למען ההגדלה של נתח
שוק המכולת בשכונה?

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:

1. ההדגת משרה (מה משרדים?)

הדגלת נתח שוק של מכולת השכונה

2. איסוף נתונים

מדד (מה מודדים?)

מרחב (איפה מודדים?)

100% התושבים

ממד (מה מודדים?)

% לקוחות המכולת

100

0

3. אדון נתונים

משמעות (איזו משמעות מזהים?)

דומיננטיות

מרחב (איפה מודדים?)

ממד (מה מודדים?)

מרחב (איפה מודדים?)

ממד (מה מודדים?)

מרחב (איפה מודדים?)

ממד (מה מודדים?)

מבנה (איך מארגנים?)

הפרדה

מרחב (איפה מודדים?)

ממד (מה מודדים?)

מרחב (איפה מודדים?)

ממד (מה מודדים?)

מרחב (איפה מודדים?)

ממד (מה מודדים?)

4. זיהוי יחסי נתונים

5. תיאור יחסי נתונים

משמעות במבנה הממד במרחב ובממד (מה מתארים?)

דומיננטיות בהפרדת % הלקוחות ב-100% התושבים בשנת 2020

100% התושבים

% לקוחות המכולת

מרחב (איפה מודדים?)

ממד (מה מודדים?)

מרחב (איפה מודדים?)

ממד (מה מודדים?)

מרחב (איפה מודדים?)

ממד (מה מודדים?)

מטרה: בחברת "הייטק" רוצים להגדיל את ההכנסות ממכירת המוצרים.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד

למען ההגדלה של ההכנסות ממכירת המוצרים?

.....

.....

.....

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

י. ההכנסות ממכירת המוצרים למען ההגדלה של ההכנסות ממכירת המוצרים?

.....

.....

.....

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

י. ההכנסות ממכירת המוצרים ב-100% ההכנסות למען ההגדלה של ההכנסות ממכירת המוצרים?

.....

.....

.....

④ באיזה מהמבנים ניתן לארח את

י. ההכנסות ממכירת המוצרים ב-100% ההכנסות בשנת 2020 למען ההגדלה של

ההכנסות ממכירת המוצרים?

.....

.....

.....

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות

בהפרדת י. ההכנסות ממכירת המוצרים ב-100% ההכנסות בשנת 2020

למען ההגדלה של ההכנסות ממכירת המוצרים?

.....

.....

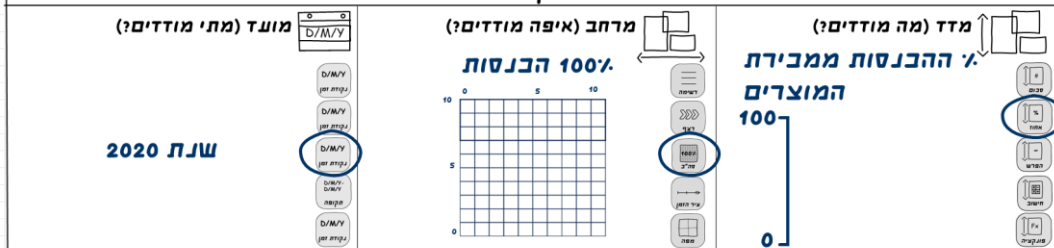
.....

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:

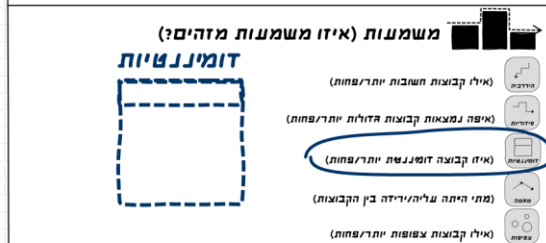
1. ההזדהות מטרדה (מה משפירים?)

הגדלת ההכנסות ממכירת המוצרים

2. איסוף נתונים



4. זיהוי יחסי נתונים



3. אדגון נתונים

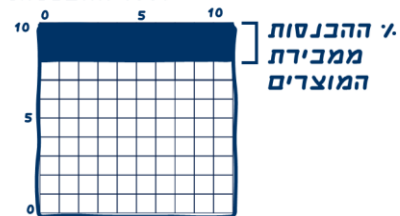


5. תיאור יחסי נתונים

משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)

**דומיננטיות בהפרדת אחוז ההכנסות ממכירות המוצרים
בסה"כ ההכנסות בשנת 2020**

100% ההבטחות



מטרה: ב"מכולת השכונה" רוצים להעלות את שביעות הרצון של הלקוחות.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד

למען ההגדלה של שביעות הרצון של הלקוחות?

.....

.....

.....

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

רמת שביעות הרצון של הלקוחות למען הדליתה?

.....

.....

.....

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

רמת שביעות הרצון של הלקוחות לפי 3 חודשי המבצע למען הדליתה?

.....

.....

.....

④ באיזה מהמבנים ניתן לארח את

רמת שביעות הרצון של הלקוחות לפי 3 חודשי המבצע מ-05/2020 עד 03/2020 למען

הדליתה?

.....

.....

.....

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות

בשינוי רמת שביעות הרצון של הלקוחות לפי 3 חודשי המבצע מ-05/2020 עד 03/2020

למען הדליתה?

.....

.....

.....

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:

1. החדרת משרה (מה משרדים?)

להדיל את שביעות הרצון של הלקוחות

2. איסוף נתונים

מדד (מה מודדים?)

רמת שביעות הרצון

1 3

מרחב (איפה מודדים?)

חודשי המבצע

#1 #2 #3

מועד (מתי מודדים?)

מ-05/2020 עד 07/2020

3. ארון נתונים

מבנה (איך מארגנים?)

שנוי

4. זיהוי יחסי נתונים

משמעות (איזו משמעות מזהים?)

מהמה

(איזו קבוצות חשבות יותר/פחות)

(איפה נמצאות קבוצות גדולות יותר/פחות)

(איזו קבוצה דומננטית יותר/פחות)

(מתי היתה עלייה/ירידה בין הקבוצות)

(איזו קבוצות צפופות יותר/פחות)

5. תיאור יחסי נתונים

משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)

מהמה בשנוי רמת שביעות הרצון של הלקוחות

לפי 3 חודשי המבצע מ-05/2020 עד 07/2020

רמת שביעות הרצון

1 3

חודש

05 06 07

שנה

2020

מטרה: בחברת "הייטק" רוצים לצמצם את שעות העבודה.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד

למען ההקטנה של שעות העבודה?

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

מספר שעות העבודה הממוצע לעובד למען הקטנתן?

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

מספר שעות העבודה הממוצע לעובד לפי 3 השבועות למען הקטנתן?

④ באיזה מהמבנים ניתן לארח את

מספר שעות העבודה הממוצע לעובד לפי 3 השבועות מ-01/05/20 עד 15/05/20 למען

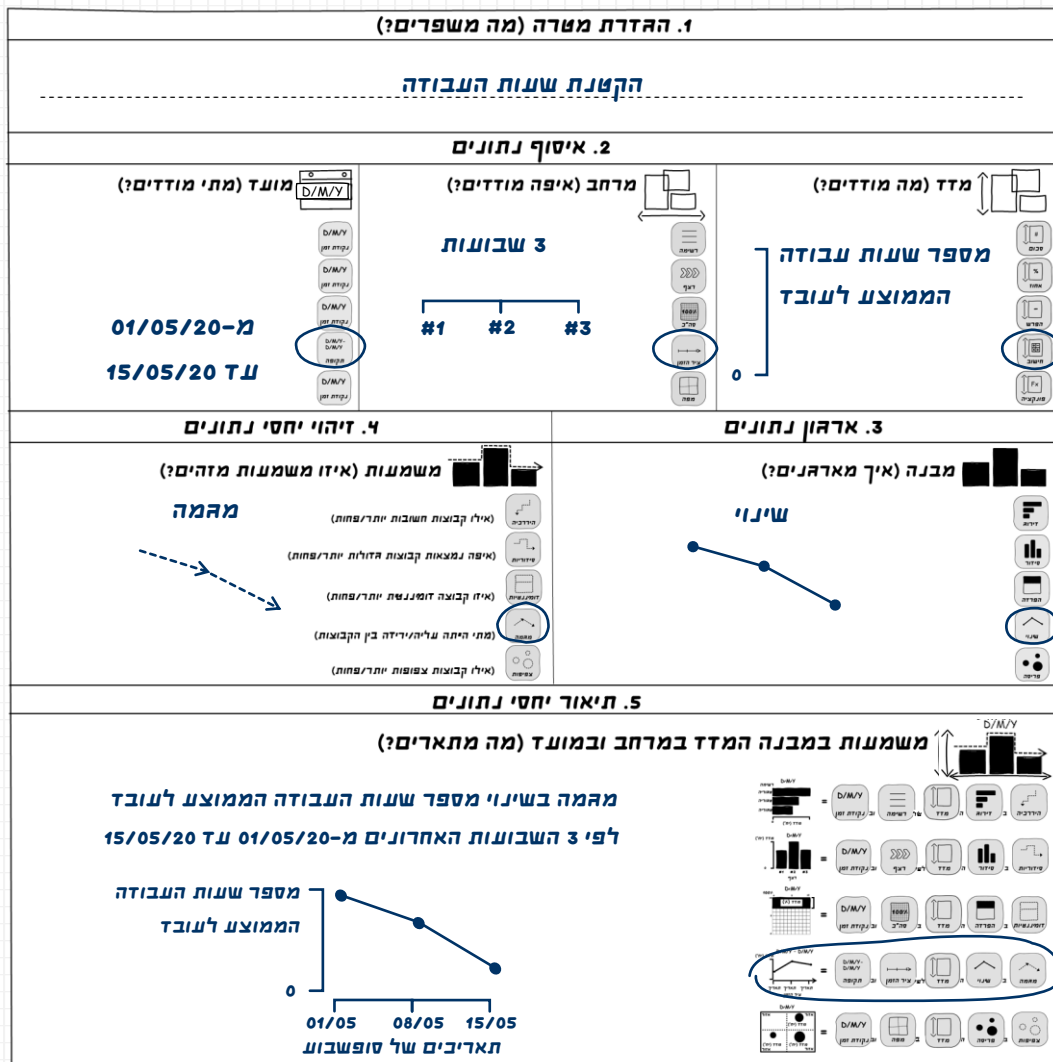
הקטנתן?

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות

במהמה של מספר שעות העבודה הממוצע לעובד לפי 3 השבועות

מ-01/05/20 עד 15/05/20 למען הקטנתן?

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:



מטרה: ב"מכולת השכונה" רוצה לקצר את מסלול החלוקה.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד

למען הקיצור של מסלול החלוקה?

.....

.....

.....

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

מספר הלקוחות למען הקיצור של מסלול החלוקה?

.....

.....

.....

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

מספר הלקוחות ב-3 אזורי החלוקה למען הקיצור של מסלול החלוקה?

.....

.....

.....

④ באיזה מהמבנים ניתן לארז את

מספר הלקוחות ב-3 אזורי החלוקה בשנת 2020 למען הקיצור של מסלול החלוקה?

.....

.....

.....

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות

בפריסה של מספר הלקוחות ב-3 אזורי החלוקה בשנת 2020 למען הקיצור של מסלול החלוקה?

.....

.....

.....

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:

1. ההזדהות מטרדה (מה משפטים?)

קיצור מסלול החלוקה

2. איסוף נתונים

מועד (מתי מודדים?)

מרחב (איפה מודדים?)

מדד (מה מודדים?) ☐

מספר הלקוחות

2020 ПЛШ

4. זיהוי יחסי נתונים

משמעות (איזו משמעות מזהים?)

צפיפות

(אילו קבוצות חשובות יותר/פחות)

(איפה נמצאות קבוצות גדולות יותר/פחות)

(איח קבוצה דומיננטית יותר/פחות)

(מתי היתה עליה/ירידה בין הקבוצות)

(אילו קבוצות צפופות יותר/פחות)

3. אדוארד נתונים

מבנה (איך מארגנים?)

פיזור



5. תיאור יחסי נתונים

משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)

צפיפות בפריסת מספר הלקוחות ב-3 אזורי החלוקה בשנת 2020

[illegible]

מטרה: בחברת "הייטק" רוצים לדייק את מיקום נקודות איסוף העובדים.
שואלים 5 שאלות:

① איזה מהמדדים ניתן למדוד

למען הדיוק של מיקום נקודות איסוף העובדים?

.....

.....

.....

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

מספר העובדים למען הדיוק של מיקום נקודות האיסוף שלהם?

.....

.....

.....

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

מספר העובדים ב-3 אזורי האיסוף למען הדיוק של מיקום נקודות האיסוף שלהם?

.....

.....

.....

④ באיזה מהמבנים ניתן לארז את

מספר העובדים ב-3 אזורי האיסוף בשנת 2020 למען הדיוק של מיקום נקודות האיסוף שלהם?

.....

.....

.....

⑤ איזו מהמשמעותות ניתן לזהות

בפריסה של מספר העובדים ב-3 אזורי האיסוף בשנת 2020 למען הדיוק של מיקום נקודות האיסוף שלהם?

.....

.....

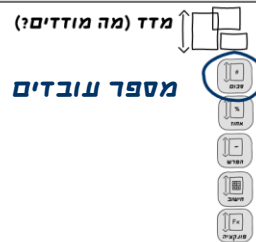
.....

כותבים ומשרטטים את התשובות. מרכיבים תיאור יחסי נתונים:

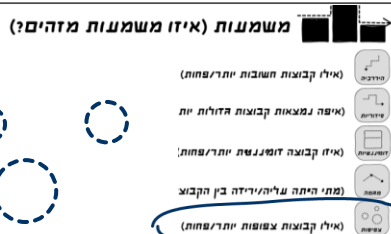
1. הגדרת מטרה (מה משפרים?)

דיוק של מיקום נקודות איסוף העובדים

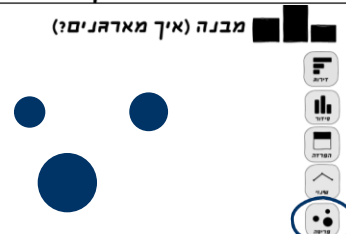
2. איסוף נתונים



4. זיהוי יחסי נתונים



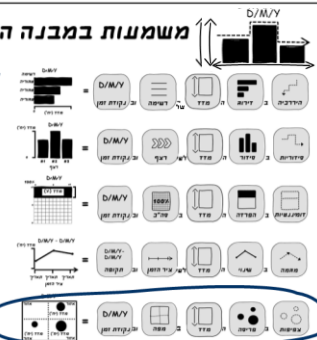
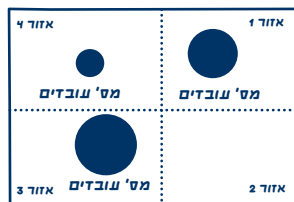
3. ארזון נתונים



5. תיאור יחסי נתונים

משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)

צפיפות בפריסה של מספר העובדים ב-3 אזורי האיסוף בשנת 2020



תרגיל

כתבו דוגמאות ל-5 שאלות.

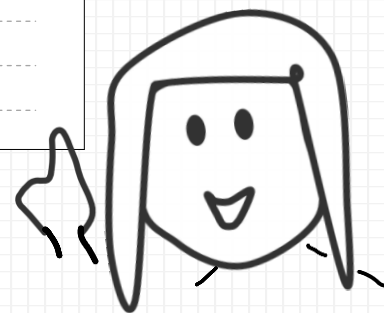
① איזה מהמדדים ניתן למדוד למען

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את

④ באיזה מהמבנים ניתן לארח את

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות



שאלות אפיון הגרף
להדפסה

① איזה מהמדדים ניתן למדוד למען___?

② באיזה מהמרחבים ניתן למדוד את___?

③ באיזה מהמועדים ניתן למדוד את___?

④ באיזה מהמבנים ניתן לארח את___?

⑤ איזו מהמשמעויות ניתן לזהות___?

לוח אפיון הגרף
להדפסה

1. הגדרת מטרה (מה משפרים?)

2. איסוף נתונים

מועד (מתי מודדים?)



D/M/Y
נקודת זמן

D/M/Y
נקודת זמן

D/M/Y
נקודת זמן

D/M/Y -
D/M/Y
תקופה

D/M/Y
נקודת זמן

מרחב (איפה מודדים?)



רשימה

רצף

מספר
סה"כ

ציר הזמן

מפה

מדד (מה מודדים?)



שינוי

אחוז

הפרש

חישוב

Fx
פונקציה

4. זיהוי יחסי נתונים

משמעות (איזו משמעות מזהים?)



היררכיה

סידוריות

דומיננטיות

מגמה

צפיפות

(אילו קבוצות חשובות יותר/פחות)

(איפה נמצאות קבוצות גדולות יותר/פחות)

(איזו קבוצה דומיננטית יותר/פחות)

(מתי היתה עליה/ירידה בין הקבוצות)

(אילו קבוצות צפופות יותר/פחות)

3. ארגון נתונים

מבנה (איך מארגנים?)



דירוג

סידור

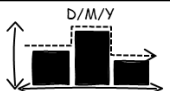
הפרדה

שנוי

פריסה

5. תיאור יחסי נתונים

משמעות במבנה המדד במרחב ובמועד (מה מתארים?)



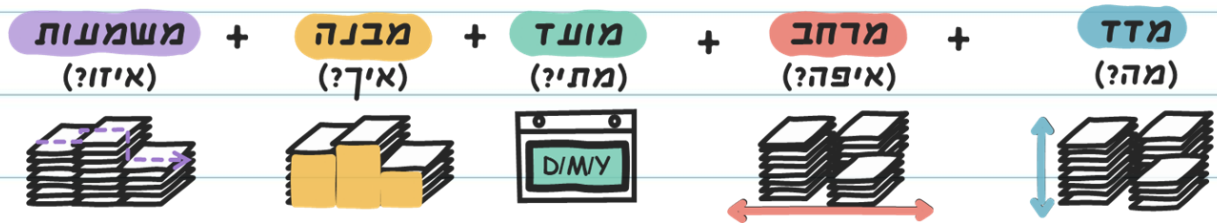
בותרת הגרף

כותרת הגרף היא חלק בלתי נפרד ממנו.

קיימים 3 סוגים של הכותרות לגרף שניתן לנסח על בסיס המשפט:

משמעות במבנה המדד במרחב ומועד

שהרכבנו מ-5 המ"מים:



1. כותרת המשמעות: [משמעות][המדד] ב[מרחב] ב[מועד]

2. כותרת המבנה: [מבנה][המדד] ב[מרחב] ב[מועד]

3. כותרת התובנה: התובנה על [מדד] ב[מרחב] ב[מועד]

מספר המ"מים, מיקומם בכותרת ובחירת המילים לניסוח תלויים בכללי שפת התקשורת שלנו.

להלן דוגמאות לכותרות גרפים בעברית:

בוטרות להרף היררכיה



המשפט:

[היררכיה] ב[דירוג] [המדד] ב[רשימה] ב[נקודת זמן]
היררכיה בדירוג אחוז השעות הנוספות מסך שעות העבודה של 3 מחלקות ב־01/20

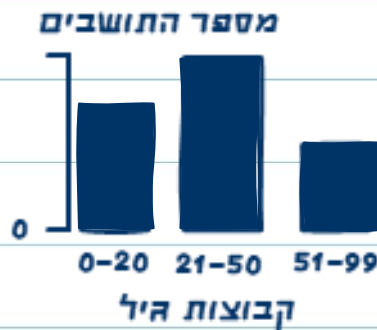
הכותרות:

1. [היררכיה] [המדד] ב[רשימה] ב[נקודת זמן]
היררכיה של אחוז השעות הנוספות מסך שעות העבודה של 3 מחלקות ב־01/20

2. [דירוג] [המדד] ב[רשימה] ב[נקודת זמן]
דירוג של אחוז השעות הנוספות מסך שעות העבודה של 3 מחלקות ב־01/20

3. תובנה על [מדד] ב[רשימה] ב[נקודת זמן]
אחוז השעות הנוספות של מחלקת הייצור היה **הגדול** בין כל המחלקות ב־01/20
אחוז השעות הנוספות היה **במקום השני** מבין שאר המחלקות ב־01/20
אחוז השעות הנוספות של מחלקת הייצור היה **גדול יותר** ממחלקת הפיתוח והשיווק ב־01/20

בותרות להרף סידוריות



המשפט:

[סידוריות] ב[סידור] [המדד] על[רצף לוגי] ב[נקודת זמן] 31/12/20 מספר תושבי השכונה לפי 3 קבוצות גיל

הכותרת:

1. [סידוריות] [המדד] על[רצף לוגי] ב[נקודת זמן] **סידוריות** של מספר תושבי השכונה לפי 3 קבוצות גיל 31/12/20

2. [סידור] [המדד] על[רצף לוגי] ב[נקודת זמן] **סידור** של מספר תושבי השכונה לפי 3 קבוצות גיל 31/12/20 מספר תושבי השכונה לפי **הסדר** של 3 קבוצות גיל 31/12/20

3. **תובנה על** [מדד] על[רצף לוגי] ב[נקודת זמן] מספר התושבים **הגבוה** היה בקבוצת הגיל מ-21 עד 50 31/12/20 מספר התושבים היה **לא אחיד** בכל קבוצות הגיל 31/12/20 מספר התושבים בקבוצת הגיל 51-99 **היה נמוך** מקבוצת הגיל 0-21 31/12/20

בותדות להרף דומיננטיות



המשפט:

[דומיננטיות] ב[הפרדת] [המדד] מ[סה"כ] ב[נקודת זמן]
דומיננטיות בהפרדה של אחוז הלקוחות ב-100% התושבים בשנת 2020

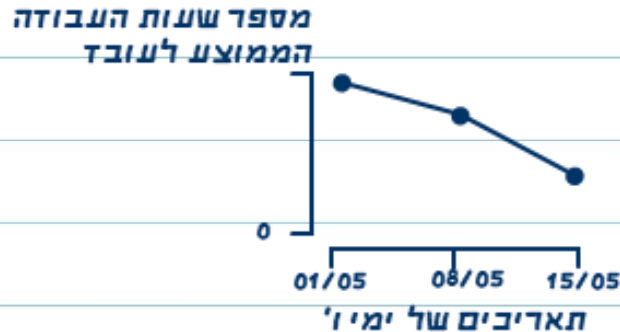
הכותרות:

1. [דומיננטיות] [המדד] ב[סה"כ] ב[נקודת זמן]
דומיננטיות של אחוז הלקוחות ב-100% התושבים בשנת 2020

2. [הפרדת] [המדד] מ[סה"כ] ב[נקודת זמן]
הפרדת אחוז הלקוחות ב-100% התושבים בשנת 2020
חלק/נתח של אחוז הלקוחות ב-100% התושבים בשנת 2020

3. תובנה על [מדד] ב[סה"כ] ב[נקודת זמן]
אחוז הלקוחות מהווה חלק לא דומיננטי ב-100% התושבים בשנת 2020
הלקוחות תופסים פחות מחצי ב-100% התושבים בשנת 2020
אחוז הלקוחות מהווה חלק פחות דומיננטי משאר התושבים בשנת 2020

בוטרות להדף מהמה



המשפט:

[מגמה] ב[שינוי] [המדד] על [ציר הזמן] ב [תקופה]
מגמה בשינוי מספר שעות העבודה הממוצע לעובד ב־3 שבועות מ־01/05/20 עד 15/05/20

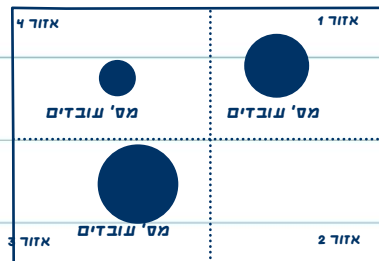
הבוטרות:

1. [מגמת] [המדד] על [ציר הזמן] ב [תקופה]
מגמת מספר שעות העבודה הממוצע לעובד ב־3 שבועות מ־01/05/20 עד 15/05/20

2. [שינוי] [המדד] על [ציר הזמן] ב [תקופה]
שינוי במספר שעות העבודה הממוצע לעובד ב־3 שבועות מ־01/05/20 עד 15/05/20

3. תובנה על [מדד] על [ציר הזמן] ב [תקופה]
מספר שעות העבודה הממוצע לעובד ירד מ־01/05/20 עד 15/05/20
מספר שעות העבודה הממוצע לעובד ירד קבוע מ־01/05/20 עד 08/05/20
גודל שבר העובדים באפי ש"ח ירד משמעותית מ־15/05/20 ביחס ל־01/05/20

בותרות להרף צפירות



המשפט:

צפירות ב[פריסת] [המדד] על [המפה] ב[נקודת זמן] צפירות בפריסה של מספר העובדים ב־3 אזורי איסוף בשנת 2020

הכותרות:

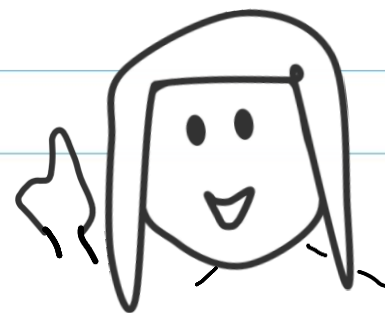
1. [צפירות] [המדד] על [המפה] ב[נקודת זמן] צפירות של מספר העובדים ב־3 אזורי איסוף בשנת 2020

2. [פריסת] [המדד] על [המפה] ב[נקודת זמן] פריסה של מספר העובדים ב־3 אזורי איסוף בשנת 2020
פיזור של מספר העובדים ב־3 אזורי איסוף בשנת 2020
ריכוז של מספר העובדים ב־3 אזורי איסוף בשנת 2020

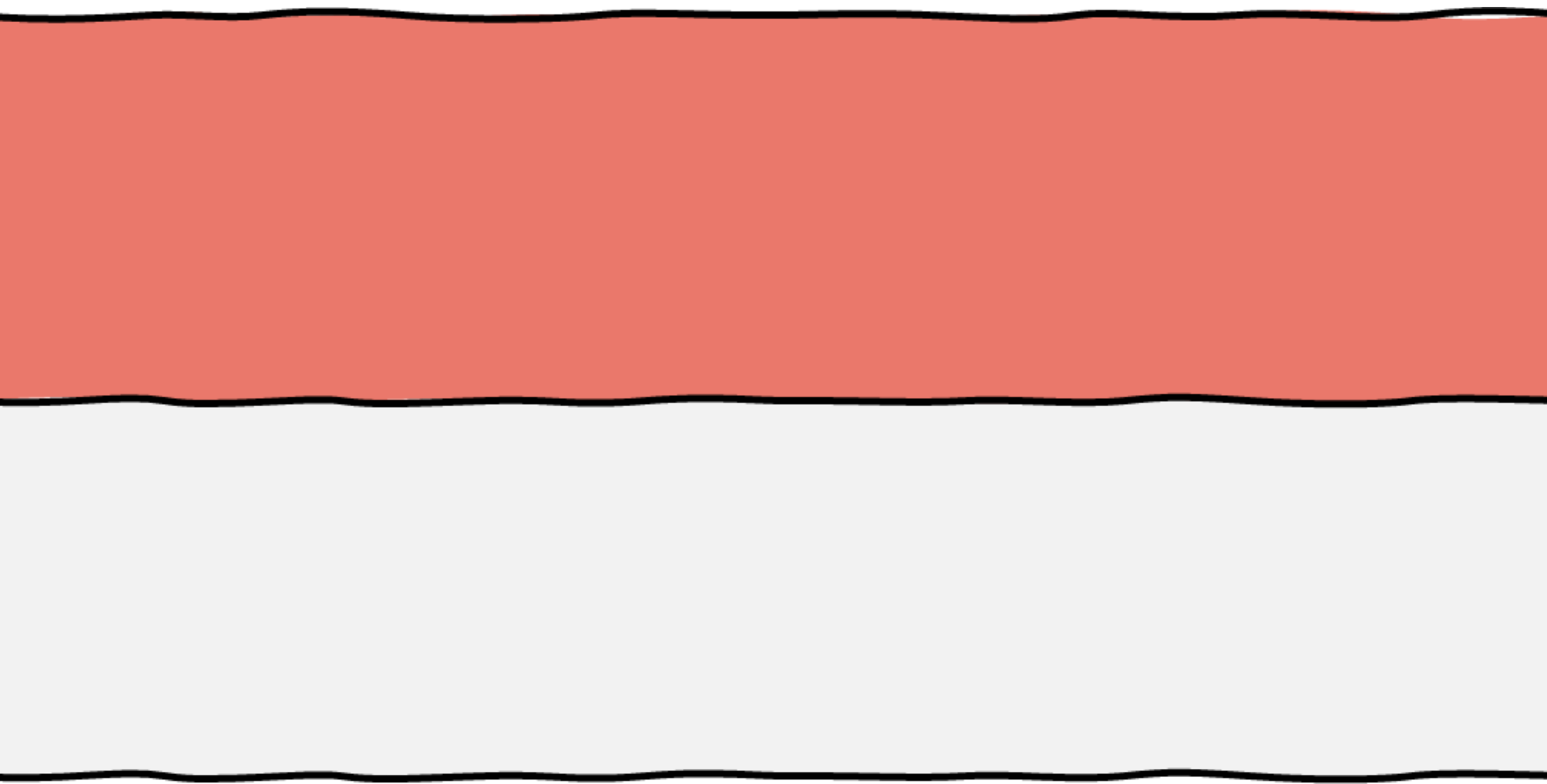
3. תובנה על [מדד] על [המפה] ב[נקודת זמן] המספר הגדול של העובדים היה באזור איסוף 3
פריסה של מספר העובדים בשנת 2020 הייתה לא אחידה בכל האזורים
צפירות של מספר העובדים בשנת 2020 באזור 1 הייתה גדולה יותר מהאזור 4

תרגיל

כתבו דוגמאות לכותרות שונות.



טעויות נפוצות בתיאור יחסי נתונים



פפ

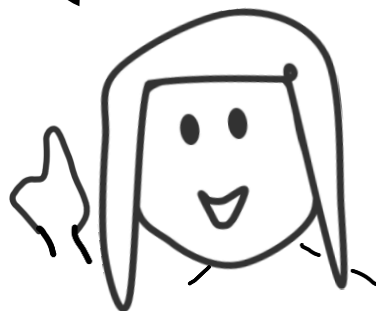
אם מחבר יפרסם ספר באנגלית גרועה הוא
יאבד את תפקידו. מחברים רבים מפרסמים
גרפים גרועים, אבל נשארים בתפקידם כאילו
כלום לא קרה.

וילארד בריןטון, 1914

טעויות בתיאור יחסי נתונים נובעות לרוב מאי התאמה בין משמעות המילים במשפט למשמעות הדימויים בגרף.

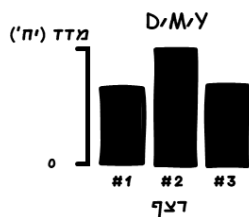
השמות הקיימים של הגרפים תואמים רק את הצורה החזותית שלהם ולא מתייחסים למשמעות שהגרפים אמורים לתאר. ברגע שנתחיל לקרוא לגרפים בשמות התיאורים, יהיה לנו הרבה יותר קל להחליט האם **הגרף** ששרטטנו **מדמה** את **המשפט** שכתבנו.

שם הגרף = שם התיאור!

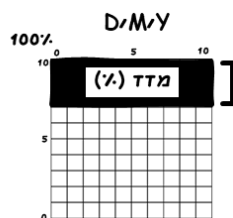




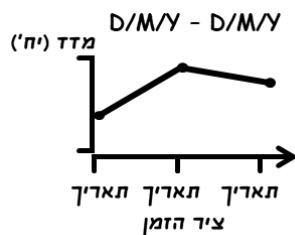
גרף שורות ← גרף היררכיה



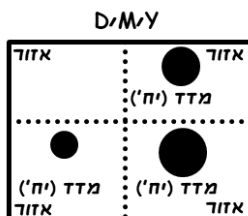
גרף עמודות ← גרף סידוריות



גרף ופל ← גרף דומיננטיות

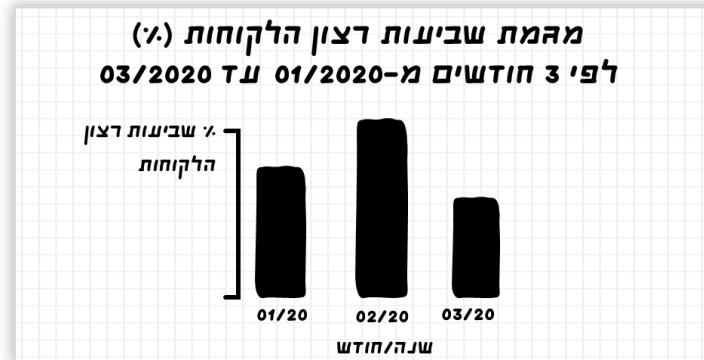


גרף קווי ← גרף מגמה



גרף מפה ← גרף צפיפות

טעות: הגרף לא מדמה את המשפט



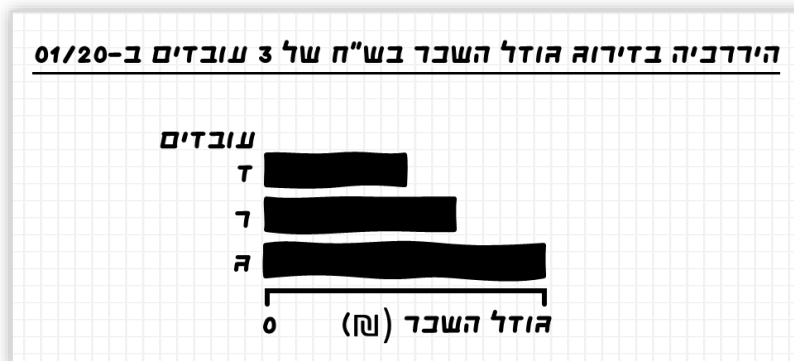
תיקון: הגרף מדמה את המשפט



טעות: המשפט והגרף לא כוללים את כל המ"מים



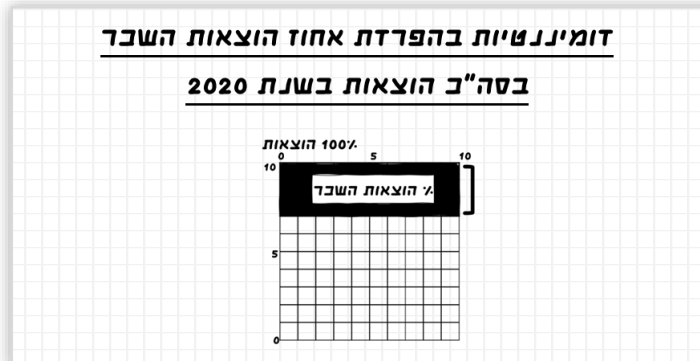
תיקון: המשפט והגרף כוללים את כל המ"מים



טעות: הגרף לא מדמה את המציאות



תיקון: הגרף מדמה את המציאות

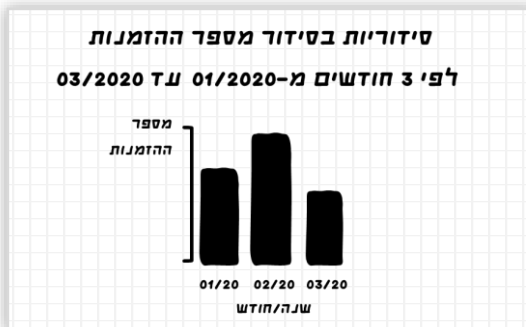


טעות: גרף אחד מדמה יותר ממשפט אחד

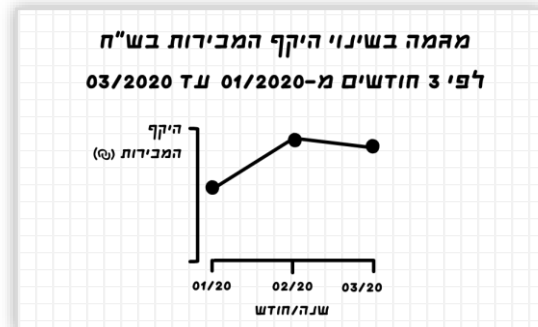


תיקון:

משפט אחד = גרף אחד

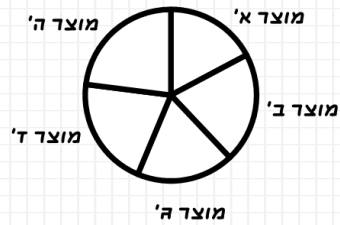


משפט אחד = גרף אחד



מצאו את כל הטעויות:

התפלגות ההכנסות ממכירות

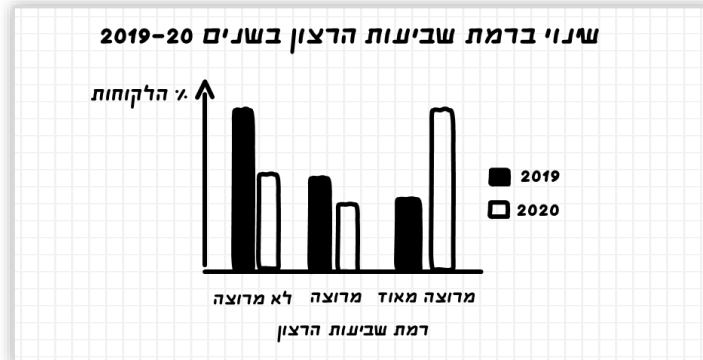


תיקון:

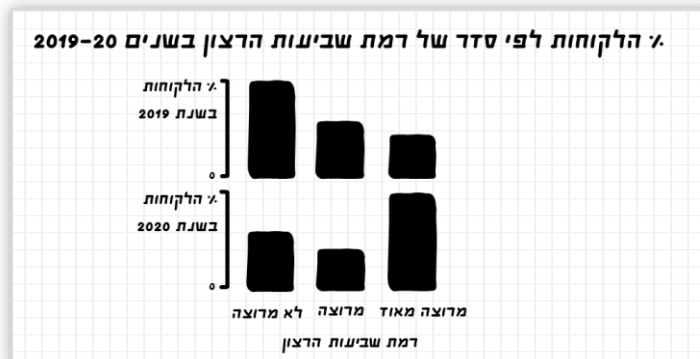
היררכיה בזירוג המכירות בש"ח של 5 מוצרים ב-01/20



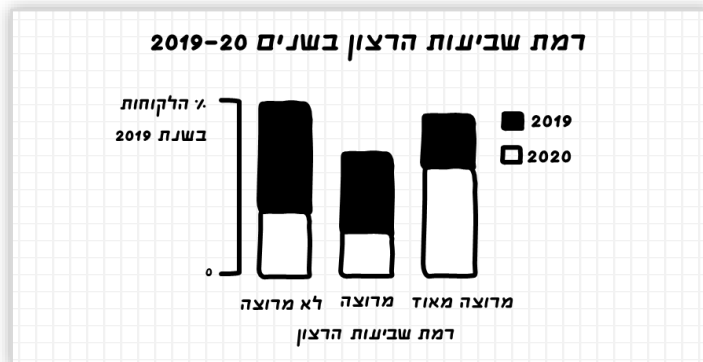
מצאו את כל הטעויות:



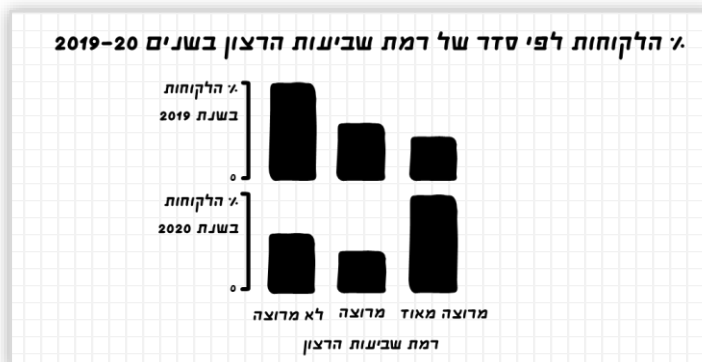
תיקון:



מצאו את כל הטעויות:

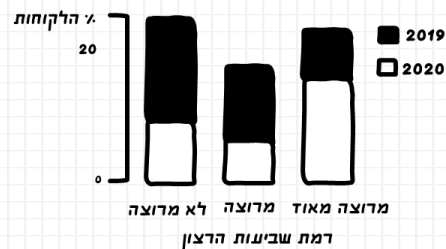


תיקון:



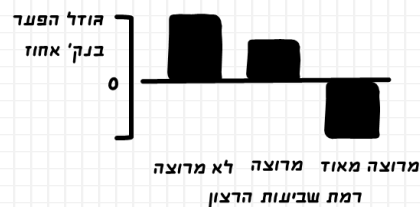
מצאו את כל הטעויות:

שנוי ב- % הלקוחות בשנת 2020 לעומת 2019
לפי סדר של דמת שביעות הרצון



תיקון:

פער (נק' אחוז) בין % הלקוחות בשנת 2020 לעומת 2019
לפי סדר של דמת שביעות הרצון

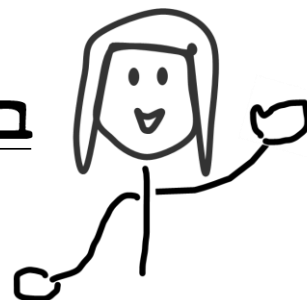


זהו. אני מקווה שקריאת הספר הזה העניקה לכם
את אותו תענוג שיצירתו העניקה לי.
אשמח לשמוע את דעתכם.
אנחנו לא נפרדים להרבה זמן.
בימים אלה אני מתחילה לעבוד על הספר הבא
**שילמד איך משלבים בין 5 התיאורים של יחסי
נתונים ומדמים אותם בגרפים מורכבים.**

בלה גרף, 2023

תהיו בקשר!

בלה גרף - מורה להבעה בגרף



054-5480756



bella@infoserviz.co.il



} Bella Graff

