בינה מלאכותית ולמידת מכונה

פרק 2 - מאגרי נתונים וטבלאות

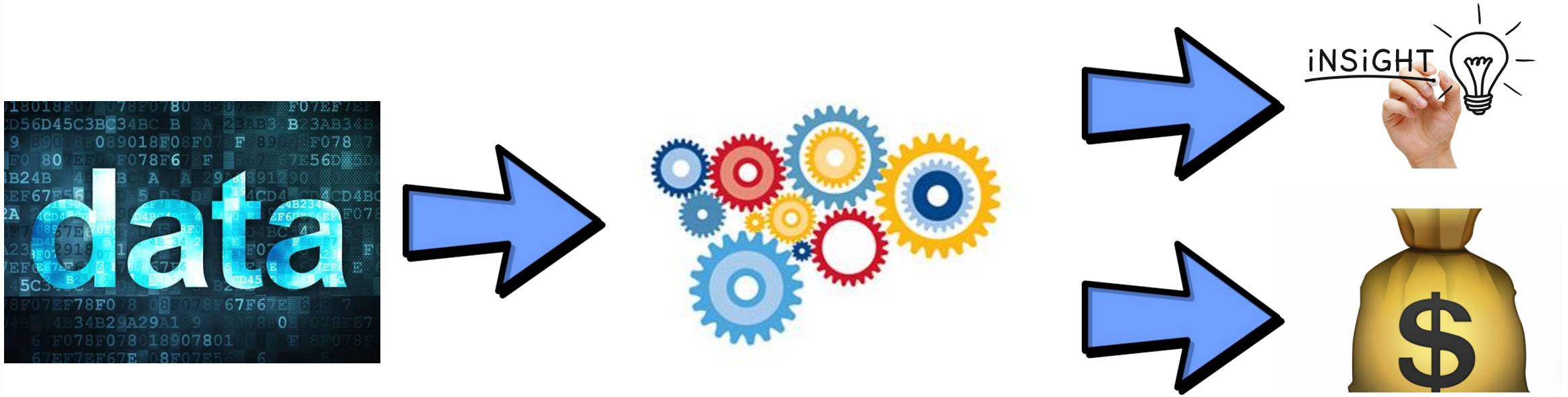
מאת ד"ר קובי מייק, עם שינויים מאת המורה תומר לביא

תוכנית המפגש

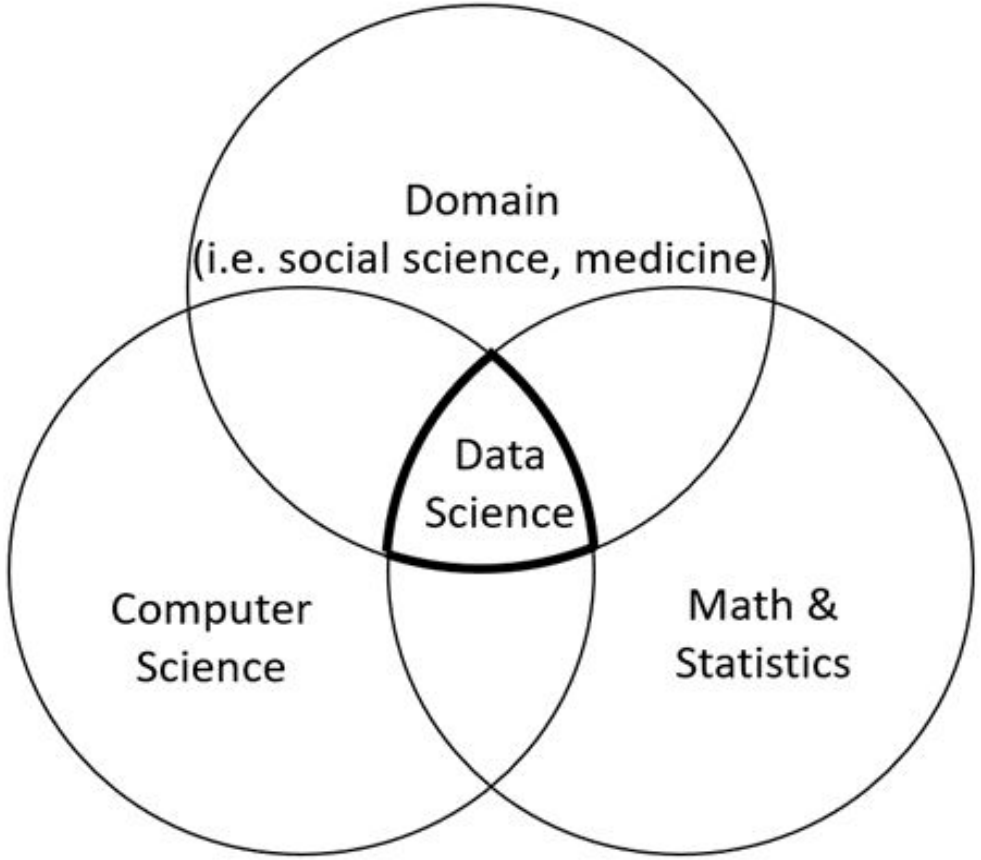
- מבוא למדעי הנתונים
- תהליך העבודה במדעי הנתונים
- תרגול סביבת העבודה
- ספריית Pandas

מדעי הנתונים

Data science is a new science, focused on generating value from data
(Skiena, 2017)

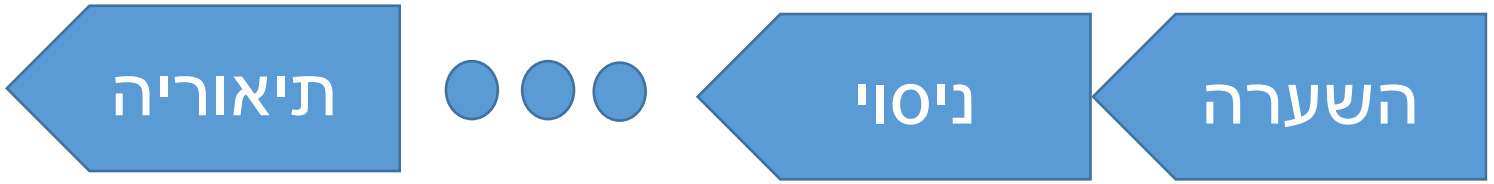


מדעי הנתונים הוא מדע בין תחומי



מדעי הנתונים - פרדיגמה מדעית חדשה

הפרדיגמה המדעית



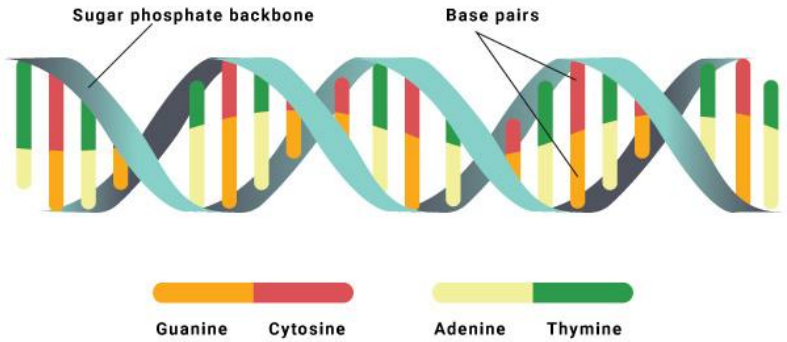
מדעי הנתונים מאפשרים פרדיגמה חדשה

דוגמאות ליישומי מדעי הנתונים

Education

https://www.youtube.com/watch?v=_il1eHbHHhI

Biomedical



https://www.youtube.com/watch?v=t7bNe_Y2Pag

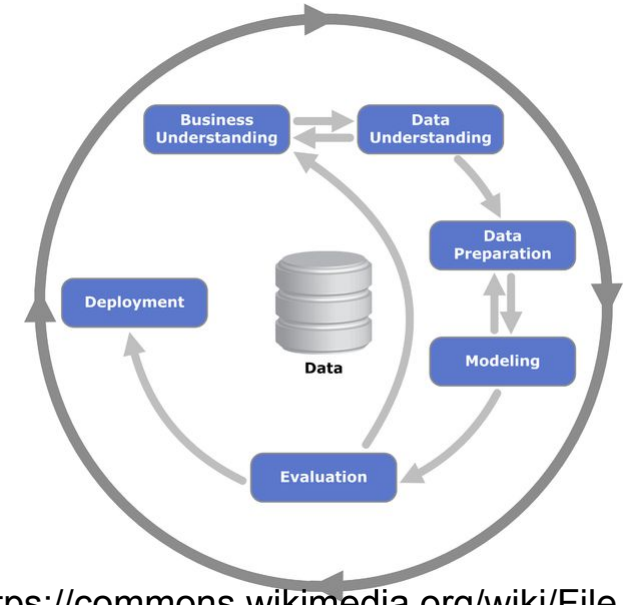
Social data

https://www.youtube.com/watch?v=JAO_3EvD3DY

תהליך העבודה במדעי הנתונים

תהליך העבודה במדעי הנתונים

- אין תהליך יחיד המוסכם באופן רחב באקדמיה ובתעשייה.
- יש מספר תהליכים נפוצים.
- מאפיינים רבים משותפים בין תהליכים אלו.



https://commons.wikimedia.org/wiki/File:CRISP-DM_Process_Diagram.png

תהליך העבודה במדעי הנתונים (2)

Data collection

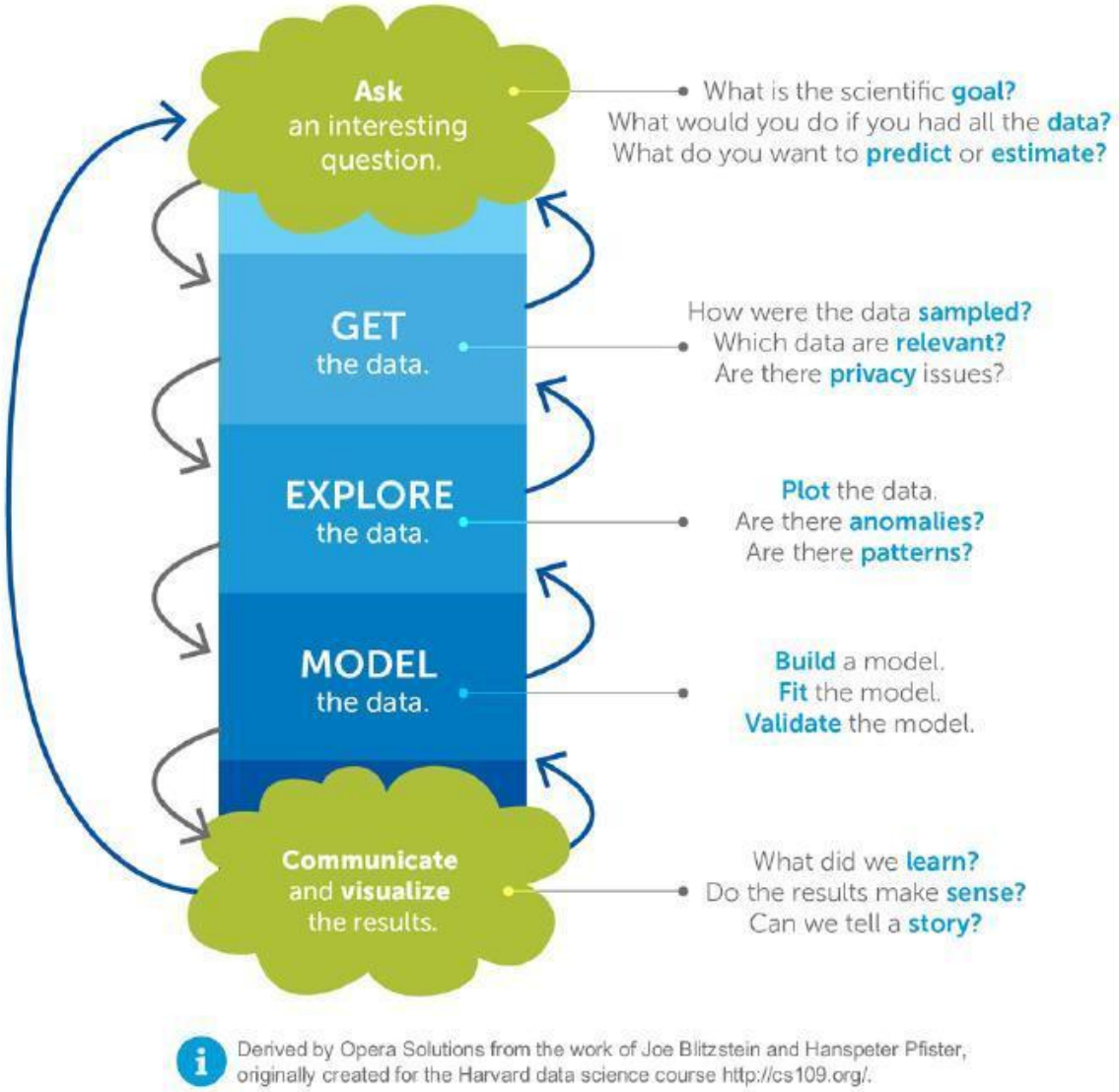
Exploratory data analysis

Modeling

Act

Communicate

תהליך אג'ילי למדעי הנתונים



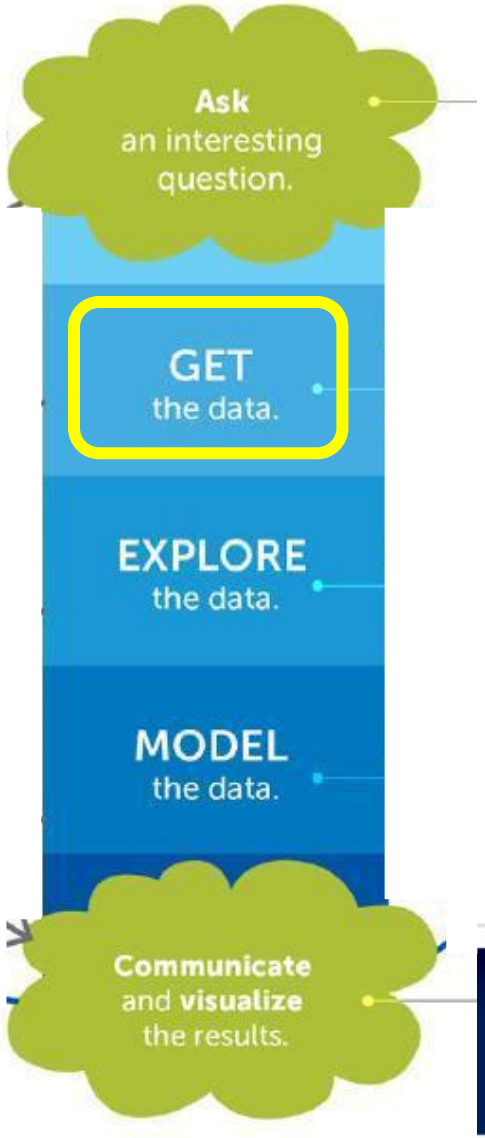
https://academy.vertabelo.com/blog/agile-data-science-improve-workflow-with-scrum/

דוגמא למחקר במדעי הנתונים: TED

שלב 1 - שאלות מחקר

- מה מעניין אותנו לדעת על TED?

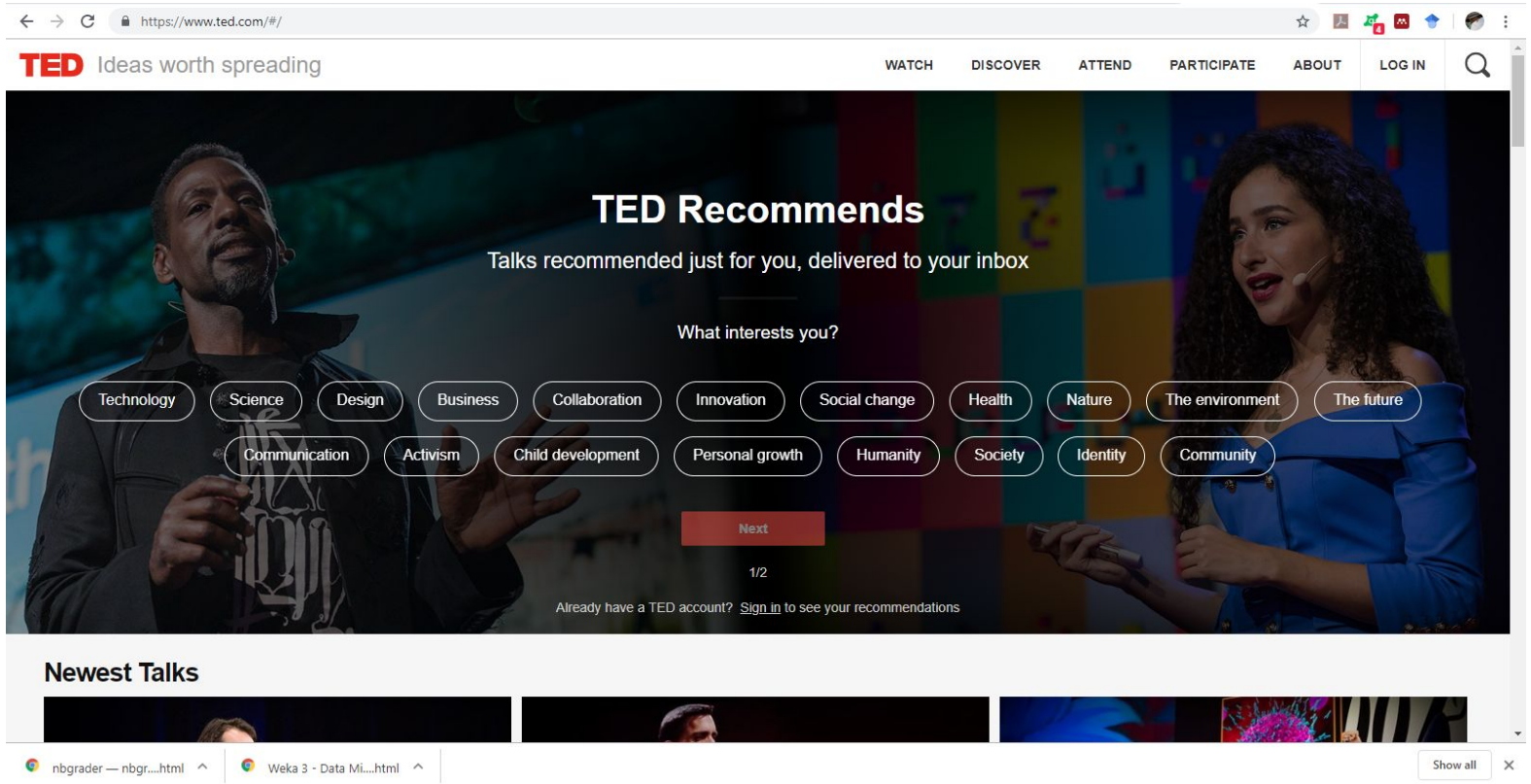
שלב 2 - איסוף נתונים



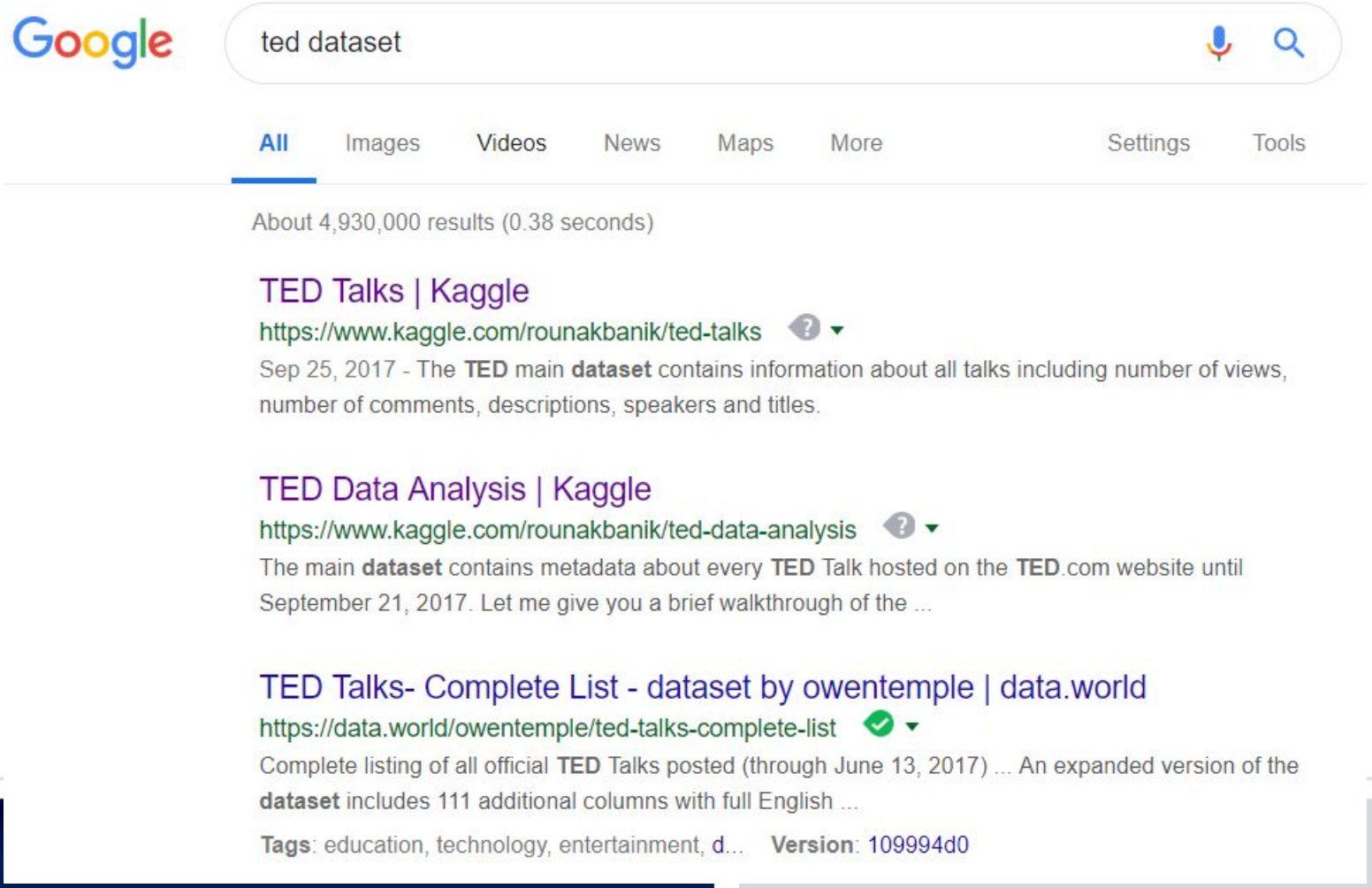
- אילו נתונים נדרשים?
- איך נאסוף את הנתונים הנדרשים?

איסוף נתונים גולמיים

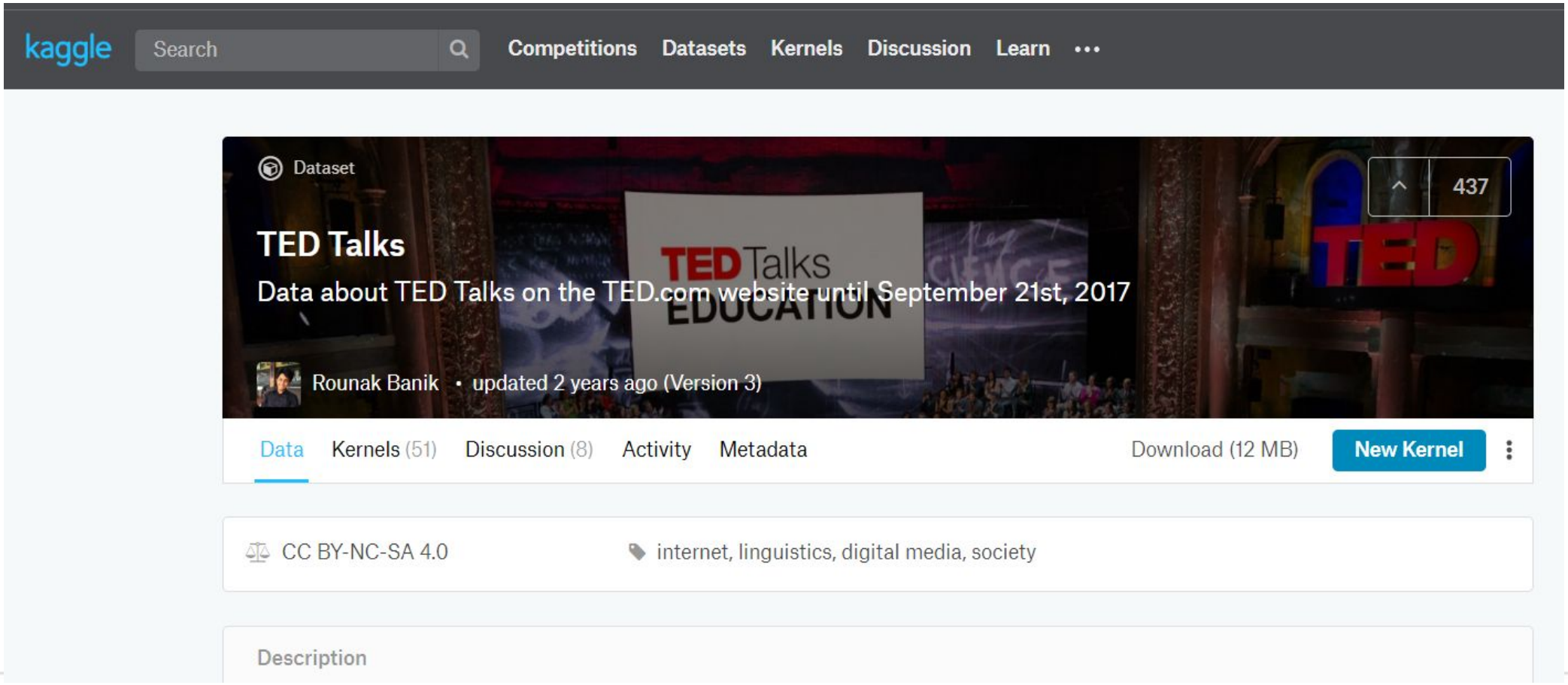
- Web scraping



חיפוש נתונים ברשת



נתוני TED באתר Kaggle



https://www.kaggle.com/rounakbanik/ted-talks

שלב 3 - חקר נתונים

- המטרה - הבנת תופעות בנתונים לטובת:
  - מיקוד שאלות המחקר
  - זיהוי ממצאים מעניינים
  - זיהוי טעויות, חריגים, נתונים חסרים
- השיטה
  - חישוב מדדים סטטיסטיים
  - ויזואליזציה

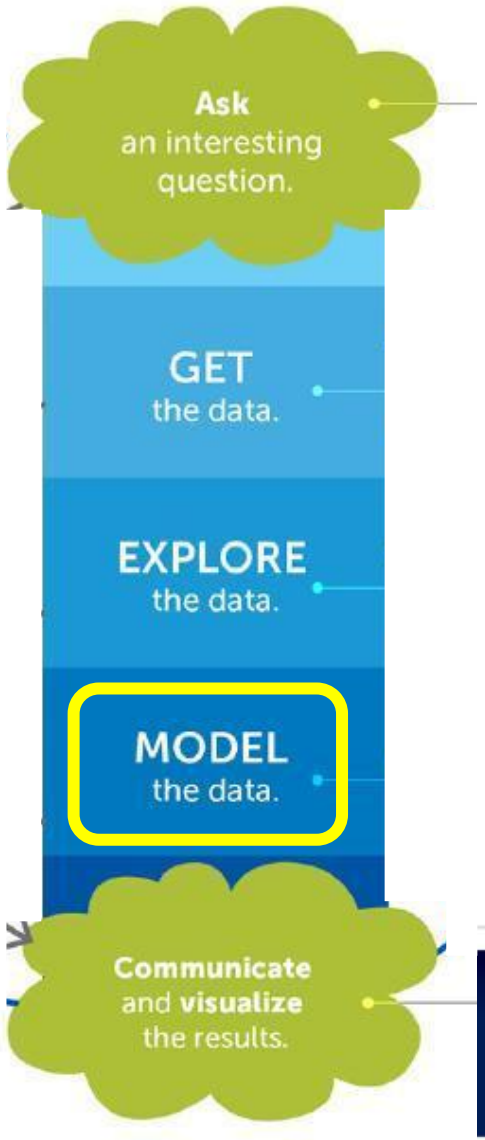
ספריית Pandas
ניהול טבלאות

ספריית Seaborn
ויזואליזציה

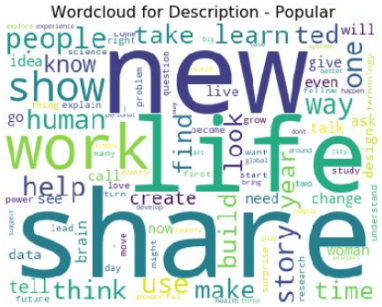
שלב 3 - חקר נתונים - דוגמא TED

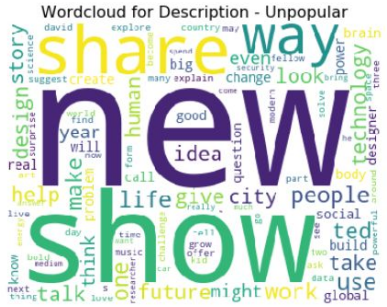
נוכל לבצע חקר כפי שעשינו בשיעורים הקודמים:
נאתר את בסיס הנתונים של TED באתר Kaggle
נוריד את הנתונים למחשב
נטען את הנתונים לתוכנת Excel
נחקור את הנתונים

שלב 4 - בניית מודל



- לטובת:
  - יצירת תובנות
  - חיזוי
  - קבלת החלטות
- על ידי:
  - מודלים סטטיסטיים
  - מודלים של למידת מכונה





דוגמא למודל חיזוי

- 100 מילים שכיחות בהרצאות פופולריות
- 100 מילים שכיחות בהרצאות לא פופולריות

- בהינתן הרצאה חדשה: נחזה את הפופולריות שלה על פי שכיחות הופעת המילים מרשימה א' ורשימה ב'.

https://www.kaggle.com/holfyuen/what-makes-a-popular-ted-talk

שלב 5 - תוצר מחקרי

- לספר את הסיפור של הנתונים
- להמחיש את הסיפור של הנתונים
- לייצר תגובה בעולם הפיזי

- ביחידה שלנו – התוצר הוא הפרויקט

Python notebooks

Google Colab

- סביבת הרצה לתוכניות פיתון בתוך דפדפן.
- גישה נוחה לקבצים המאוכסנים ב-google drive.
- חסרונות:
  - דורשת קישוריות לרשת
  - מהירות הביצוע לעיתים איטית

סביבת עבודה מסוג notebooks

- הקוד ותוצאות הרצתו מופיעים יחד באותו החלון זה אחר זה

```
[1] print ('Python')
```

```
Python
```

```
[2] print ('is')
```

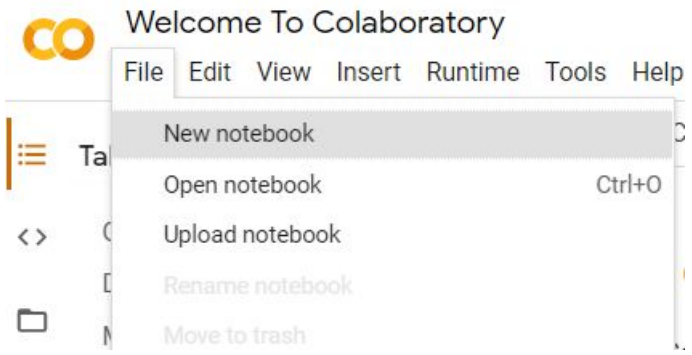
```
is
```

```
[3] print ('fun ')
```

```
fun
```

סביבת העבודה
סרטון הסבר

הדגמה - סביבת עבודה



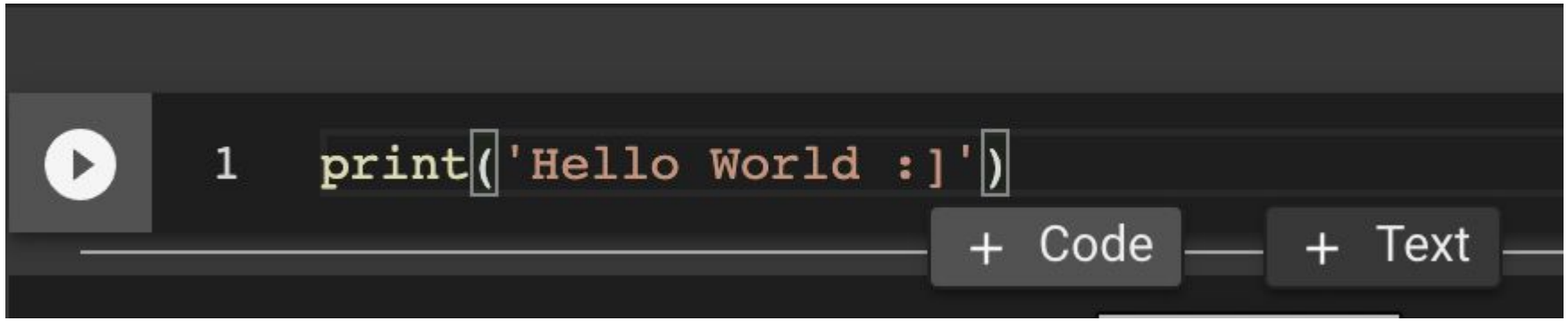
- הפעילו את google colab.
- פתחו מחברת חדשה.
- הקלידו:

```
print('Hello World!')
```

- הריצו ע"י לחיצה על לחצן ההרצה.

הדגמה - סביבת עבודה

- הוסיפו תא מתחת או מעל לתא הנוכחי:
  מקמו את העבר על הגבול התחתון או העליון של התא, עד שיופיעו הכפתורים.
  לחצו על הכפתור Code.
- הדפיסו את שמכם בתא החדש שיצרתם.



הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

ספריית Pandas

ספריית Pandas

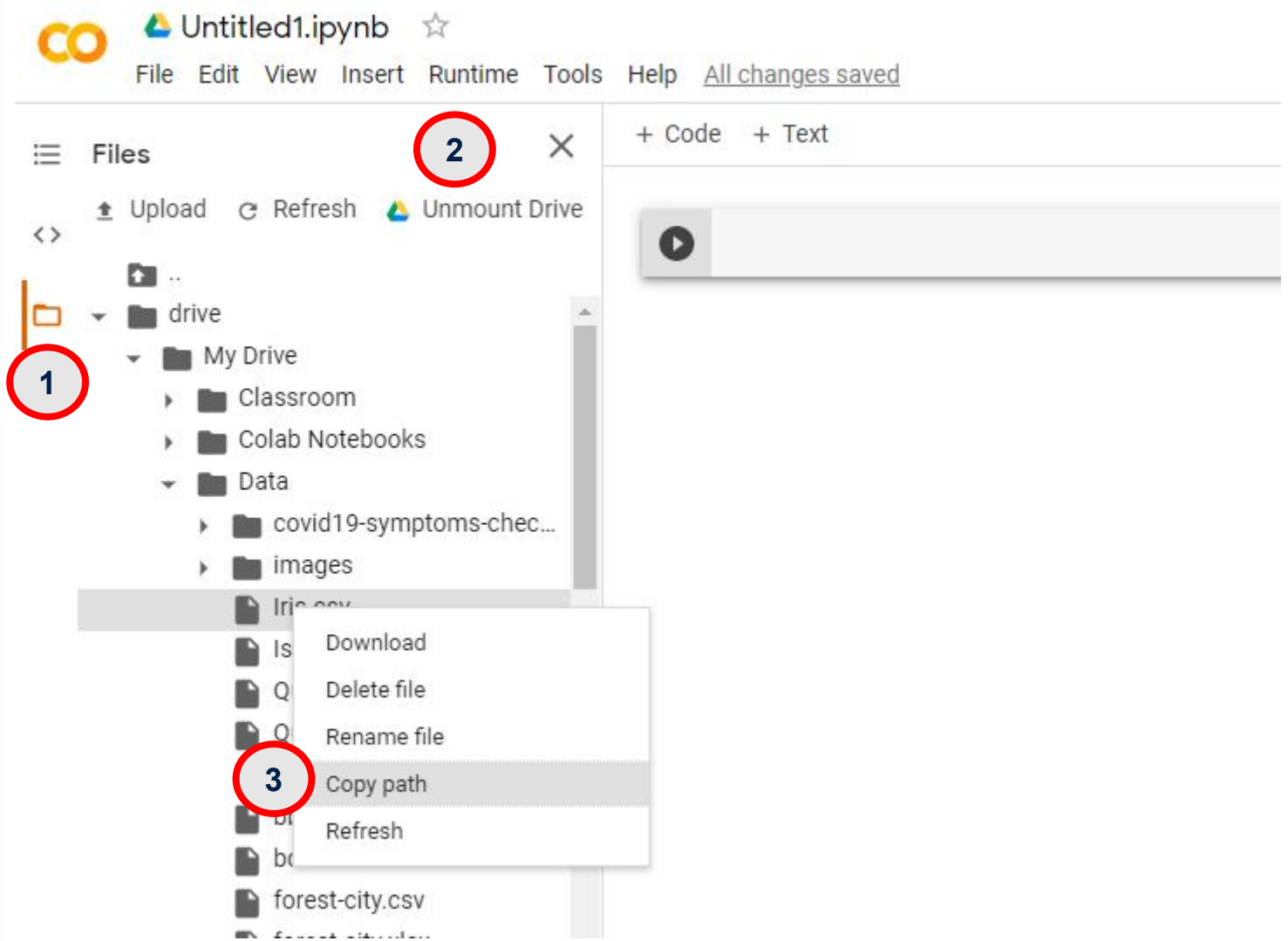
- ספריה לניהול טבלאות (data frames)

ייבוא הספרייה לסביבת העבודה

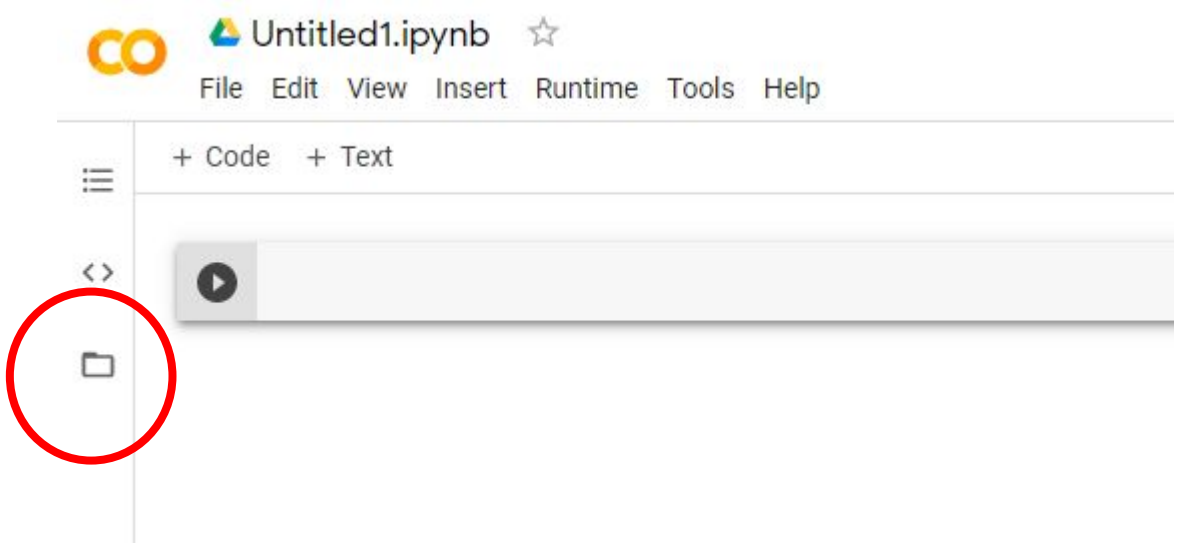
קבצים:
סרטון הסבר

טעינת קובץ

1. הורידו למחשב שלכם את הקובץ [בלינק הזה].
2. העלו את הקובץ לדרייב של הקלאסרום.
   הדרייב נמצא בלשונית עבודת כיתה בקלאסרום.
3. חזרו למחברת קולאב:
   3.1 הקליקו על האייקון של הקבצים.
   3.2 הקליקו על האייקון של גוגל דרייב, ואשרו שימוש בדרייב שלכם.
   3.3 לאחר חיבור הדרייב, תוכלו להשתמש במחברת בקבצים שבדרייב בעזרת העתקת כתובת הקובץ.



חיבור סביבת העבודה ל-google drive



נרצה לקשר בין המחברת לדרייב כדי שנוכל להשתמש בקבצי נתונים מהדרייב שלנו.
ראשית, לחצו על האייקון של הקבצים בצד שמאל של המחברת.

דוגמא: קריאת טבלה מקובץ CSV

1

```
df = pd.read_csv('/content/drive/My Drive/Data/datasets_19_420_Iris.csv')
df
```

2

	Id	SepalLengthCm	SepalWidthCm	PetalLengthCm	PetalWidthCm	Species
0	1	5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
1	2	4.9	3.0	1.4	0.2	Iris-setosa
2	3	4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
3	4	4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
4	5	5.0	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa
...	...	...	...	...	...	...
145	146	6.7	3.0	5.2	2.3	Iris-virginica
146	147	6.3	2.5	5.0	1.9	Iris-virginica
147	148	6.5	3.0	5.2	2.0	Iris-virginica
148	149	6.2	3.4	5.4	2.3	Iris-virginica
149	150	5.9	3.0	5.1	1.8	Iris-virginica

150 rows × 6 columns

1. הקלידו את הפקודה לטעינת הנתונים, ובשורה הבאה את הפקדה להצגה כללית של הטבלה.
   ❤️ השתמשו בכתובת הקובץ שהעתקתם במסך הקודם.
2. הריצו את התא שבמחברת.
3. הקובץ מכיל נתונים על סוגים שונים של פרחי אירוס.

תכונות בסיסיות של טבלאות pandas

- הצגת ראש הטבלה
- בחירת שמות העמודות
- בחירת עמודות
- בחירת שורות
- מיון
- חישוב מדדים סטטיסטיים (סטטיסטיקה תיאורית)

Pandas
סרטון הסבר

הצגת ראש הטבלה – head

```
df.head()
```

	sepal.length	sepal.width	petal.length	petal.width	variety
0	5.1	3.5	1.4	0.2	Setosa
1	4.9	3.0	1.4	0.2	Setosa
2	4.7	3.2	1.3	0.2	Setosa
3	4.6	3.1	1.5	0.2	Setosa
4	5.0	3.6	1.4	0.2	Setosa

הצגת שמות העמודות – columns

```
df.columns
```

```
Index(['sepal.length', 'sepal.width', 'petal.length', 'petal.width',
       'variety'],
      dtype='object')
```

בחירת עמודה - col

אפשרות א': התוצאה היא רשימה

```
df['sepal.length']
```

```
0      5.1
1      4.9
2      4.7
3      4.6
4      5.0
      ...
145    6.7
146    6.3
147    6.5
148    6.2
149    5.9
Name: sepal.length, Length: 150, dtype: float64
```

אפשרות ב': התוצאה היא טבלה

```
[ ]  df[['sepal.length']]
```

	sepal.length
0	5.1
1	4.9
2	4.7
3	4.6
4	5.0
...	...
145	6.7
146	6.3
147	6.5
148	6.2
149	5.9

150 rows × 1 columns

בחירת עמודות

```
df[['sepal.length','sepal.width']]
```

	sepal.length	sepal.width
0	5.1	3.5
1	4.9	3.0
2	4.7	3.2
3	4.6	3.1
4	5.0	3.6
...	...	...
145	6.7	3.0
146	6.3	2.5
147	6.5	3.0
148	6.2	3.4
149	5.9	3.0

150 rows × 2 columns

בחירת שורות לפי אינדקס from:to

```
df[0:10]
```

	sepal.length	sepal.width	petal.length	petal.width	variety
0	5.1	3.5	1.4	0.2	Setosa
1	4.9	3.0	1.4	0.2	Setosa
2	4.7	3.2	1.3	0.2	Setosa
3	4.6	3.1	1.5	0.2	Setosa
4	5.0	3.6	1.4	0.2	Setosa
5	5.4	3.9	1.7	0.4	Setosa
6	4.6	3.4	1.4	0.3	Setosa
7	5.0	3.4	1.5	0.2	Setosa
8	4.4	2.9	1.4	0.2	Setosa
9	4.9	3.1	1.5	0.1	Setosa

בחירת שורות באמצעות תנאי

```
df[df['variety']=='Virginica']
```

	sepal.length	sepal.width	petal.length	petal.width	variety
100	6.3	3.3	6.0	2.5	Virginica
101	5.8	2.7	5.1	1.9	Virginica
102	7.1	3.0	5.9	2.1	Virginica
103	6.3	2.9	5.6	1.8	Virginica
104	6.5	3.0	5.8	2.2	Virginica
105	7.6	3.0	6.6	2.1	Virginica
106	4.9	2.5	4.5	1.7	Virginica
107	7.3	2.9	6.3	1.8	Virginica
108	6.7	2.5	5.8	1.8	Virginica
109	7.2	3.6	6.1	2.5	Virginica

בחירת שורות באמצעות תנאי (2)

```
df[df['petal.length'] > 6]
```

	sepal.length	sepal.width	petal.length	petal.width	variety
105	7.6	3.0	6.6	2.1	Virginica
107	7.3	2.9	6.3	1.8	Virginica
109	7.2	3.6	6.1	2.5	Virginica
117	7.7	3.8	6.7	2.2	Virginica
118	7.7	2.6	6.9	2.3	Virginica
122	7.7	2.8	6.7	2.0	Virginica
130	7.4	2.8	6.1	1.9	Virginica
131	7.9	3.8	6.4	2.0	Virginica
135	7.7	3.0	6.1	2.3	Virginica

בחירת שורות באמצעות תנאי מורכב

```
df[(df['variety'] == 'Virginica') & (df['petal.length'] > 6)]
```

	sepal.length	sepal.width	petal.length	petal.width	variety
105	7.6	3.0	6.6	2.1	Virginica
107	7.3	2.9	6.3	1.8	Virginica
109	7.2	3.6	6.1	2.5	Virginica
117	7.7	3.8	6.7	2.2	Virginica
118	7.7	2.6	6.9	2.3	Virginica
122	7.7	2.8	6.7	2.0	Virginica
130	7.4	2.8	6.1	1.9	Virginica
131	7.9	3.8	6.4	2.0	Virginica
135	7.7	3.0	6.1	2.3	Virginica

מיון

```
df.sort_values(by='petal.length')
```

	sepal.length	sepal.width	petal.length	petal.width	variety
22	4.6	3.6	1.0	0.2	Setosa
13	4.3	3.0	1.1	0.1	Setosa
14	5.8	4.0	1.2	0.2	Setosa
35	5.0	3.2	1.2	0.2	Setosa
36	5.5	3.5	1.3	0.2	Setosa
...	...	...	...	...	...
131	7.9	3.8	6.4	2.0	Virginica
105	7.6	3.0	6.6	2.1	Virginica
117	7.7	3.8	6.7	2.2	Virginica
122	7.7	2.8	6.7	2.0	Virginica
118	7.7	2.6	6.9	2.3	Virginica

150 rows × 5 columns

ביצוע חישובים

```
df['petal.length.in'] = df['petal.length'] / 2.54
df
```

	sepal.length	sepal.width	petal.length	petal.width	variety	petal.length.in
0	5.1	3.5	1.4	0.2	Setosa	0.551181
1	4.9	3.0	1.4	0.2	Setosa	0.551181
2	4.7	3.2	1.3	0.2	Setosa	0.511811
3	4.6	3.1	1.5	0.2	Setosa	0.590551
4	5.0	3.6	1.4	0.2	Setosa	0.551181
...	...	...	...	...	...	...
145	6.7	3.0	5.2	2.3	Virginica	2.047244
146	6.3	2.5	5.0	1.9	Virginica	1.968504
147	6.5	3.0	5.2	2.0	Virginica	2.047244
148	6.2	3.4	5.4	2.3	Virginica	2.125984
149	5.9	3.0	5.1	1.8	Virginica	2.007874

150 rows × 6 columns

סטטיסטיקה תיאורית

```
df.describe()
```

	sepal.length	sepal.width	petal.length	petal.width
count	150.000000	150.000000	150.000000	150.000000
mean	5.843333	3.057333	3.758000	1.199333
std	0.828066	0.435866	1.765298	0.762238
min	4.300000	2.000000	1.000000	0.100000
25%	5.100000	2.800000	1.600000	0.300000
50%	5.800000	3.000000	4.350000	1.300000
75%	6.400000	3.300000	5.100000	1.800000
max	7.900000	4.400000	6.900000	2.500000

תרגיל

- טענו את טבלת נתוני TED לסביבת colab באמצעות Pandas ובצעו את המשימות למטה.
- ❤️ עליכם להגיש קובץ עם תשובות לשאלות המידע הסטטיסטי, ואת המחברת שיצרתם - עם **הרשאת צפייה** פתוחה לכל העולם.

- הצגת נתונים:
  - הציגו טבלה הכוללת את העמודות 'title' ו 'views' בלבד
  - בחרו את כל ההרצאות מהאירוע TED2006
  - בחרו את כל ההרצאות שיש להן מעל 10,000,000 צפיות
  - בחרו את כל ההרצאות מהאירוע TED2006 שיש להן מעל 10,000,000 צפיות

    הערה: פתרו כל סעיף בנפרד – אין קשר בין הסעיפים

- מידע סטטיסטי:
  - מהו ממוצע הצפיות של כלל ההרצאות בקובץ?
  - מהו ממוצע הצפיות של ההרצאות בTED2006?
  - מהו ממוצע אורך ההרצאות של כלל ההרצאות בקובץ?
  - מהו ממוצע אורך ההרצאות בTED2006?

הטכניון
מכון טכנולוגי
לישראל

תודה על ההשתתפות