

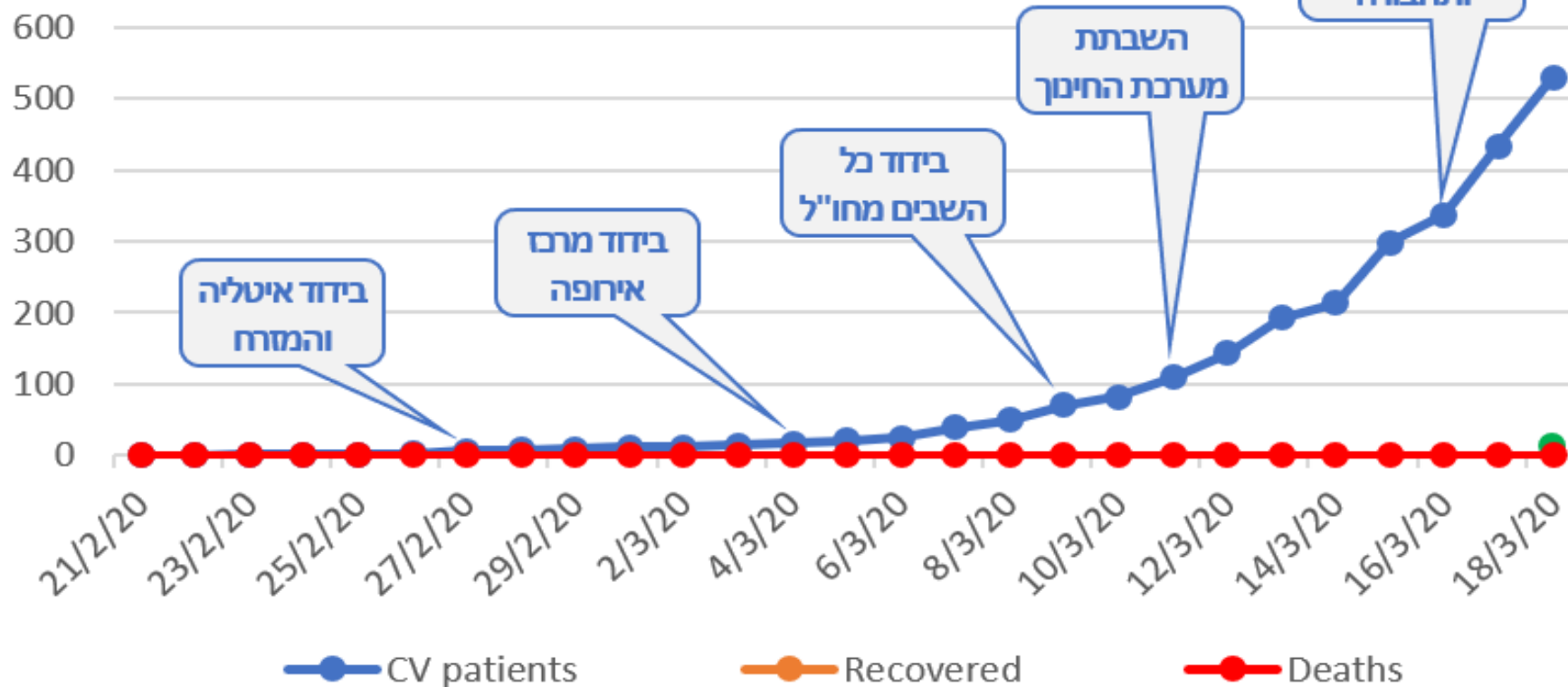
כיצד ניראית מגיפה? – ניתוח סטטיסטי
How a pandemic crisis looks like?
A statistical analysis

Gideon Haddan
Massad College
[*gideon@quality.co.il*](mailto:gideon@quality.co.il)
+972-52-246-4534

גדעון הדן
מנהל מכללת מסד
[*gideon@quality.co.il*](mailto:gideon@quality.co.il)
052-246-4534

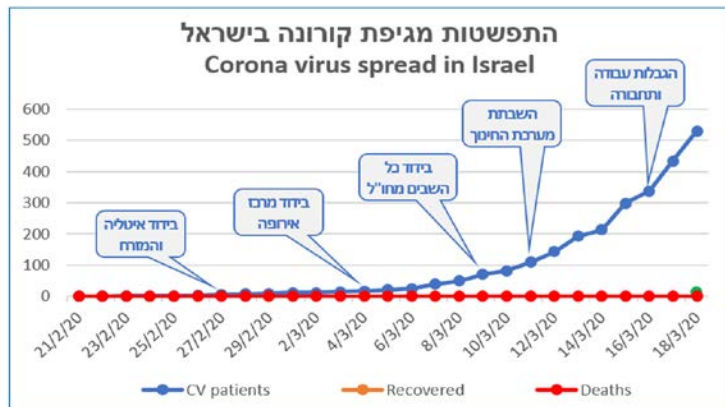
תרשים מגמות Trend plot

התפשטות מגיפת קורונה בישראל Corona virus spread in Israel



שיקולי דיוק ופיזור

Accuracy and precision



הביטו בתרשים הקודם והשוו אותו לכל תרשים
אותו אתם מכירים משוק ההון או תחזיות
מזג-אוויר:

❖ קו המגמה חד ומדויק (**Accurate**).

❖ הפיזור (**Precision**) כמעט ואינו קיים.

❖ אפשר לחזות מה יהיה מחר, מחרתיים, בעוד שבוע, בעוד חודש...

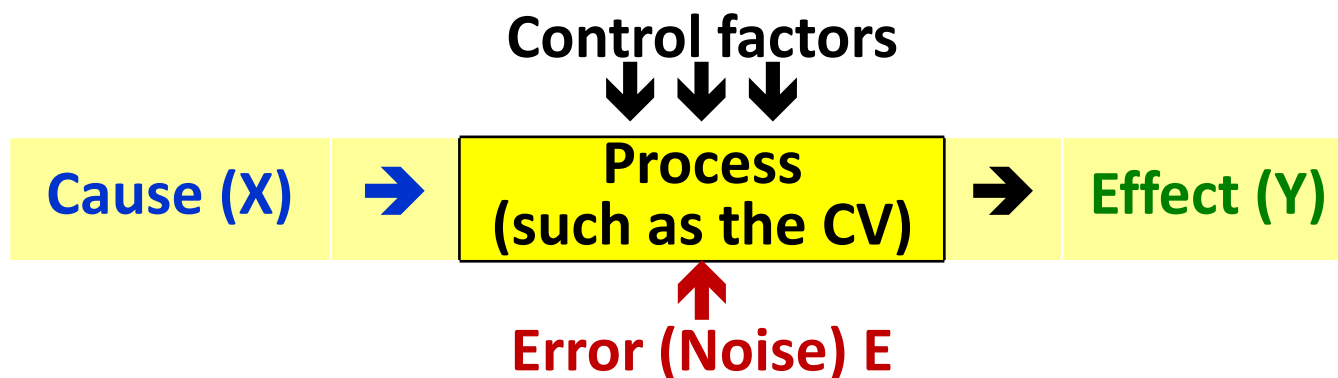
Look at the graph and compare it to any other plot you may know from the stock market of weather forecasting:

- ❖ The trend line is **accurate** and clear.
- ❖ No spread is seen. **Precision** is ignored. This is perfect situation.
- ❖ One can foresees what will be tomorrow, in a week, in a month...

מודל טאגוצ'י

Taguchi model

- מודל טאגוצ'י משמש לתיאור שיטתי של מוצר, שירות, תהליך או ניסוי.
- ❖ הציר האופקי מ- X עד Y מתאר את **האפקט הראשי** (אפקט **אות**).
 - ❖ הציר האנכי (מרעש ועד גורמי בקרה) מתאר את **האפקט המישני**. האפקט המישני נקרא **רעש**, ממסך את האפקט הראשי ומקשה על הבנתו.



- Taguchi model is used to explain any product, service, process or experiment.
- ❖ The horizontal direction (from X to Y) is the **primary effect (signal effect)**.
 - ❖ The vertical direction (from noise to control factors) describes the **secondary effect**. The secondary effect is called **noise** and conceals the understanding of the primary effect.

ניתוח שונות

Analysis of variance (ANOVA)

ניתוח שונות משמש לחלוקת השונות של התוצאה (Y) בין הגורמים המשפיעים עליה: גורמי אות (X), גורמי רעש (E) ולעיתים גם גורמי בקרה.

- ❖ כדי להבטיח נכונות המדידות, נהוג לדרוש כי דיוקיו של האפקט הראשי יהיו טובים פי 10 מדיוקי האפקט המישני. ניתוח שונות יכול לאשר או להפריך דרישה זו.
- ❖ ניתוח R&R מכמת תרומת גורמי רעש (Repeatability) וגורמי בקרה (Reproducibility) של האפקט המישני. התורמים העיקריים מועמדים לשיפור.

$$Y_i = f(X_i, X_{ij}, E)$$

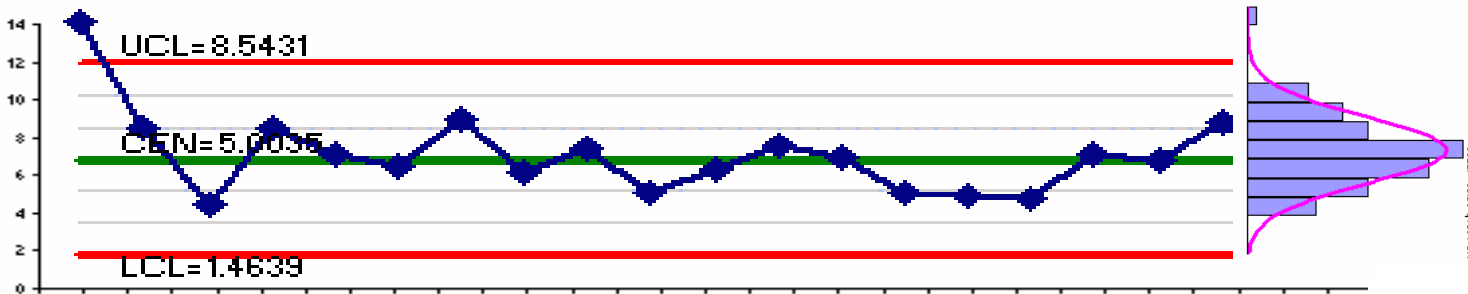
Analysis of variance (ANOVA) allocates the total variance of the effect Y into its contributors: signal factors (X), noise factors (E) and control factors.

- ❖ Assuring correctness of measurements, requires that the accuracy of the primary effect will be X10 better than the secondary effect.
- ❖ R&R analysis quantifies the contribution of noise factors (Repeatability) and the control factors (Reproducibility) to the overall secondary effect. The main contributors need to be improved.

גורמים מיוחדים ומשותפים

Special and common causes

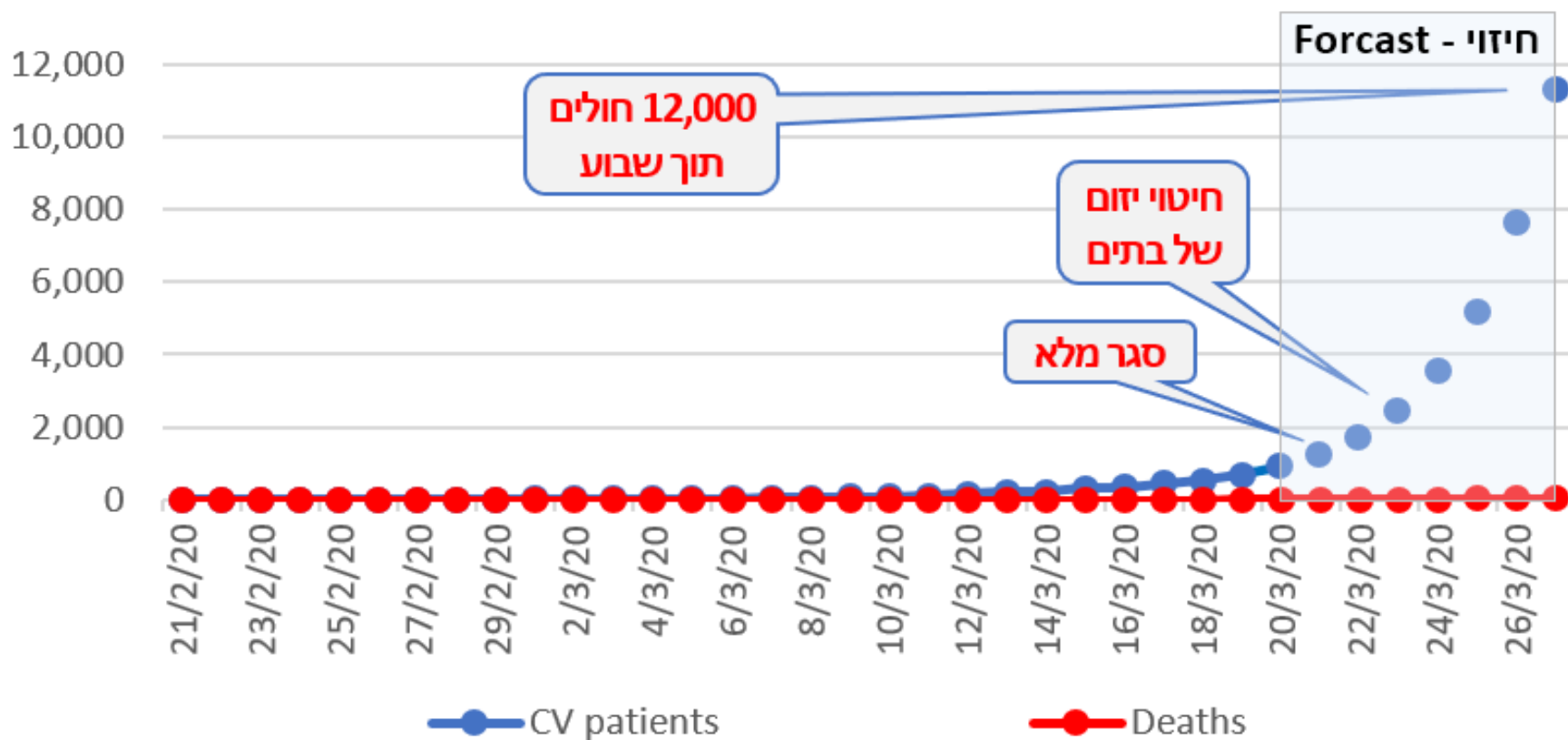
- ❖ **גורם מיוחד** הוא גורם אות שיטתי המשפיע על ההתנהגות הטבעית של התהליך. זהו גורם יחיד ודומיננטי לגבי תוצאות התהליך, לכן קל לזיהוי ואיבחון.
- ❖ **גורם משותף (גורם אקראי)** הוא גורם הנובע מהשונות הנורמלית של התהליך. "רעש" התהליך תמיד קיים, קשה לאיבחון, ומפריע לגילוי גורמים מיוחדים.
- ❖ תרשים בקרה מנתח את **אפקט התהליך (Y)** במטרה לזהות **גורמים מיוחדים** בתהליך.



- ❖ **Special cause** is a single **signal cause** which has a systematic effect on the **process outcome**. It is easy to identify and analyze it because of its unique act.
- ❖ **Common cause** is a random cause follows the normal variability of the process. No single source, not easy to be identified, masks special causes.
- ❖ Control chart analyzes the **process effect Y** for identifying **special causes**.

מה צופן עתיד הקורונה? What is the Corona virus future?

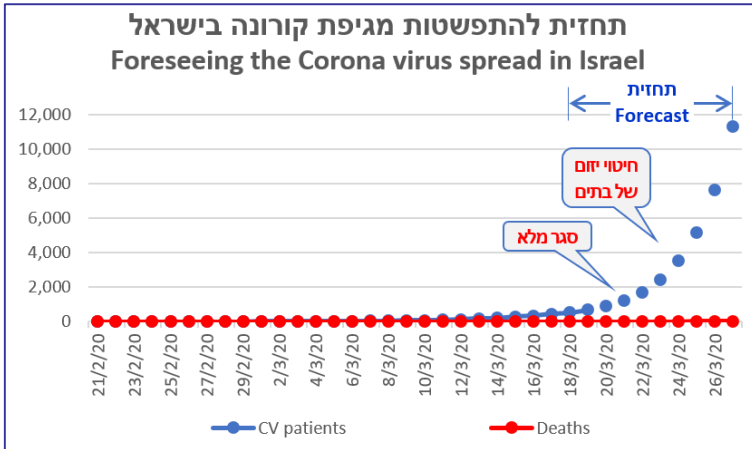
תחזית להתפשטות מגיפת קורונה בישראל Foreseeing the Corona virus spread in Israel



זה ניראה מפחיד, נכון? It is frightened, isn't it?

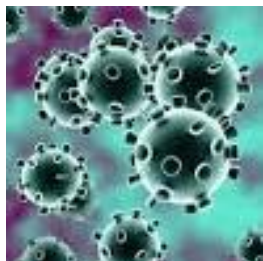
זיכרו:

- ❖ זהו ניתוח סטטיסטי, לא בריאותי.
- ❖ ניתוח סטטיסטי משתמש בנתונים לאמידת העתיד. לניתוח סטטיסטי מובהקות מוגבלת.
- ❖ הנחנו כי הגורם המיוחד (נגיף COVID-19) ימשיך לפעול כפי שפועל עד עכשיו.
- ❖ לא הינחנו גורמים מיוחדים נוספים, כגון: תרופות, חיסונים, חיטוי, שינוי מזג-אוויר.
- ❖ הינחנו רעש נמוך (כלומר, לא בנינו על המזל...)



Remember:

- ❖ This is a statistical estimation, not healthcare. It uses actual data for future estimation. The statistical significance is limited and accountable.
- ❖ We assume that the existing special cause (COVID-19) will continue to spread in the same way as at the present.
- ❖ We did not assume any other special cause, such as medicines, vaccination, weather change (if may affect).
- ❖ We assume low noise. Other words, we do-not count on luck!



סיכום Conclusion

- ❖ מצגת זו מופצת לצרכים לימודיים של מכללת מסד. אין כוונתנו להנחות כיצד לנהוג, להפחיד או להרגיע. כוונתנו רק להכיר לכם מושגים סטטיסטיים ושיטות ניתוח היכולות להועיל להבנת המציאות.
- ❖ מבחינה בריאותית ומשפטית, יש לנקוט לפי הנחיות הגורמים המוסמכים.
- ❖ ניתן להפיץ את המצגת לציבור תוך ציון המקור.

- ❖ This presentation is distributed for training needs of Massad College. We do not mean any guidance, nor frightening or calming the public.
- ❖ We only offer you statistical terms and methods for a better understanding of the current situation.
- ❖ For any legal or healthcare aspect, please refer to the guidance of the authorized functions.



על מכללת מסד

About Massad College



- ❖ מכללת מסד היא מוסד הדרכה וייעוץ לתחומי הנדסה, איכות וניהול.
- ❖ כל ההשתלמויות שלנו מוכוונות ליישום מותאם למציאות, תוך שימור הרקע התיאורטי המדויק.
- ❖ אנו מבטיחים התאמה ותמיכה בלתי-מוגבלים בצרכים של כל משתלם.

- ❖ Massad College is a training and consultancy enterprise for engineering, quality and management.
- ❖ Our trainings are dedicated for effective implementation, while we preserve the exact theoretical background.
- ❖ We offer unlimited support in achieving our students' goals.