



התמודדות עם מגפות בעידן הביג דאטה נוכח מגפת הקורונה

ליאב סלע¹

הקדמה

מגפת הקורונה מזמנת אתגר גדול הן לאפידמיולוגים, הן לגורמים האמונים על ניהול "שגרת קורונה" כמו המשטרה ופיקוד העורף והן לכלכלנים. זאת, החל משלב זיהוי המחלה והגדרתה, דרך ההתמודדות עם האוכלוסייה וכלה בהשלכות בין לאומיות. בעידן הנוכחי, בו קיים שימוש נפוץ בכלים מעולם הביג דאטה (בינה מלאכותית, למידת מכונה וכיו"ב), האפשרויות העומדות בפני אנשי המקצוע למענה על השאלות התרחבו באופן ניכר.

ככל שהמאבק בקורונה הולך ומתרחב, כך גובר הצורך לגייס ללחימה במגפה את כל המשאבים הלאומיים, ובכללם קהילת המודיעין. ואכן, הקהילה נרתמה למתן מענה לקשיים ברכש ובאספקה של ציוד רפואי, לשיפור המעקב אחר התפשטות המגפה באזור ובעולם, לפיתוח כלים וטכנולוגיות להתמודדות עם הנגיף ולעיבוד איכותי של המידע הרלבנטי לקבלת ההחלטות של הדרג המדיני, המערכת הרפואית והצבא במסגרת המאבק בקורונה. חלק ניכר מניתוח נתונים זה מתבצע באמצעות כלים מעולם הביג דאטה, בו צבר המודיעין ניסיון לא מבוטל.

מטרת הזרקור היא לבחון את היישומים של כלי הביג דאטה בעולם האפידמיולוגיה בכלל, וסביב מגפת הקורונה בפרט. זאת, במטרה לתמוך את המאמץ של האופרטורים השונים הפועלים במסגרת המגפה (פיקוד העורף, משטרת ישראל, משרד הבריאות, משרד האוצר ואחרים), על ידי סקירה של כיווני הפעולה שנקטו בעולם במסגרת המגפה. לאורך הזרקור משולבות אינפו-גרפיקות שמציגות את המסרים, כשלמעשה גם האינפו-גרפיקה עצמה היא יישום של ניתוח ביג דאטה, הרלוונטי בפרט בקמפיין שמכוון להעברת מסרים לאוכלוסייה הרחבה².

מבנה הזרקור כולל הסבר על מסדי המידע הרפואיים (בהתבסס על מאמרים שנכתבו על התמודדות עם מגיפות באמצעות ביג דאטה); פירוט היישומים במגפת הקורונה (בהתבסס על מאמרים רבים וכתבות רבות שנכתבו על ההתמודדות עם משבר הקורונה ספציפית באמצעות ביג דאטה); אתגרים; וסיכום ומסקנות מנקודת מבט של קהילת המודיעין.

להלן מספר מושגים שיופיעו במהלך הזרקור-

א) אפידמיולוגיה - ענף ברפואה שעוסק בחקר מחלות ברמת האוכלוסייה³.

¹ עוזר מחקר במכון לחקר המתודולוגיה של המודיעין וסטודנט לרפואה באוניברסיטת תל-אביב.

² Lambrecht, M. (2020, March 10). Using data visualization to track the coronavirus outbreak. Retrieved March 24, 2020, from <https://blogs.sas.com/content/sascom/2020/03/10/using-data-visualization-to-track-the-coronavirus-outbreak/>

³ Epidemiology. (2020, March 21). Retrieved March 23, 2020, from <https://en.wikipedia.org/wiki/Epidemiology>

- (ב) הימצאות מול היארעות-הימצאות היא כמות החולים במחלה מסוימת באוכלוסייה מסוימת ביחס לסך האוכלוסייה. היארעות היא ההסתברות לחלות במחלה. היא מחושבת לפי כמות החולים החדשים בפרק זמן מסוים מתוך פוטנציאל החולים האפשריים. בשורה התחתונה- הימצאות מדברת על המצב כעת, בעוד שהיארעות מדברת על מה שיכול להיות.
- (ג) ערפלן מול הטיה-ערפלן הוא גורם ממשי שקשור לתוצאה. עישון, למשל, הוא ערפלן, משום שהוא לא מאפשר לזהות מתאם בין הסיבה הנחקרת לבין המחלה. זאת, מכיוון שהוא בעצמו גורם לסימפטומים רבים. אי אפשר לפצות על היעדר זיהוי של ערפלן בשלב ניתוח הנתונים. מנגד, הטיה היא בעיה בניתוח שניתן לתקנה גם אחרי שלב איסוף הנתונים. בהקבלה למודיעין-ערפלן יהיה מהימנות של מקור יומינט, בעוד שהטיה תהיה מתן חשיבות גבוהה יותר למידע מסווג מאשר למידע אוסינטי.
- (ד) רכיבי הביג דאטה- לשם הנוחות, הזרקור מתייחס לרכיבי הביג דאטה בחלוקה הבאה- מיון (classification), איגוד (clustering), זיהוי נקודות עניין (Associate analysis) וזיהוי חריגות (anomaly detection).

ייחודיות מסדי המידע בעולם האפידמיולוגי

למסדי המידע בעולם האפידמיולוגי מספר מאפיינים שמייחדים אותם ממסדי מידע אחרים⁴-

- א. מהימנות- מסדי המידע יכולים להגיע ממקורות מגוונים, אך לא כל מסד מידע יכול להיכלל במסגרת ניתוח ביג דאטה. בעיה בתוקף הפנימי של אחד המאגרים, לא תוכל להיות מוזנחת (כנגזרת של סטייה סטטיסטית). לכן, כל מאגר חייב להיות ברמת מהימנות גבוהה ביותר. כמו כן, ישנן הגבלות אתיות, כמו הצורך באישור של ועדת הלסינקי לשימוש בכל נתון של כל מטופל.
- ב. נפח- ישנם שני רכיבים שמשפיעים על נפח המידע. ראשית, מספר האפשרויות של הנתונים הוא עצום. רק בדנ"א יש 3.5 כפול עשר בתשיעית בסיסים, ובנוסף עבור כל מטופל ניתן לדגום בכל רגע נתון, באמצעות ציוד לביש אוטונומי, סימנים רבים (ל"ד, חום, סוכר בדם, פעילות נוירולוגית וכיו"ב). שנית, במחקר אפידמיולוגי תנאי הכרחי הוא הגדרת האוכלוסייה שמעניינת את החוקר, וזו מגבילה את הנפח, או מעצימה אותו במקרה של מגפה עולמית.
- ג. מידיות- נדרש לאסוף מידע בזמן אמת ולנתחו ולהגיב בהתאם אליו בזמן אמת. כך קורה, למשל, עם סימנים של מטופל שנמצא במצב קריטי. יש צורך להתאים לו פרוטוקול טיפולי בהתבסס על כל הידע הרפואי שנצבר עד כה על מצבו.

דוגמאות למאגרים ייעודיים לאפידמיולוגיה הן "טיפה למחקר" של קופת החולים מכבי⁵, או Clinvar שאוסף מידע על מוטציות בדנ"א⁶. דוגמאות למאגרים לא ייעודיים הן איכוני אנשים בזמן המגפה.

⁴ Mooney, S. J., Westreich, D. J., & El-Sayed, A. M. (2015). Epidemiology in the era of big data. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 26(3), 390.

⁵ מיזם טיפה למחקר (n.d.). Retrieved March 24, 2020, from <https://www.maccabi4u.co.il/31725-he/Maccabi.aspx>

⁶ ClinVar. (n.d.). Retrieved March 24, 2020, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/clinvar/>

יישומי הביג דאטה במשבר הקורונה

יישומי הביג דאטה במשבר הקורונה נוגעים לכל העוסקים בבריאות הציבור, ובחלוקה גסה לאפידמיולוגים, לגורמים האמונים על שמירת הסדר הציבורי (פיקוד העורף, משטרה וכיו"ב) ולדרג מקבל החלטות.

האפידמיולוגים

החיתוך בין אפידמיולוגיה לבין הביג דאטה חדש למדי. יישומיו החלו להופיע במחצית השנייה של העשור הנוכחי. חרף ההתקדמויות, הפוטנציאל הלא מנוצל אדיר ומגוון.⁷

- א. איתור המחלה והגדרתה - זיהוי המחלה החדשה, הגדרתה וההבנה שיש לה פוטנציאל להתפרץ ולהתפשט, מצריכים ניתוח של גורמים רבים - סימפטומים וסימנים, שיח ברשתות החברתיות ובתקשורת המסורתית, היערכויות ייחודיות של צוותים רפואיים וכיו"ב.⁸
- ב. זיהוי אוכלוסיות בסיכון - יש צורך לאפיין במהירות את תתי האוכלוסיות שבסיכון גבוה להיפגע מהמחלה.⁹ האפיון יכול להיות מבוסס על מאפיינים רפואיים (גיל, מחלות רקע או טיפול תרופתי שמייצר חוסר חיסוני) או על מאפיינים דמוגרפיים (מיקום גיאוגרפי, גישה לשירותי בריאות, מידת ההיענות הציבורית להוראות וכיו"ב). כמו כן, יש לעדכן את ההערכה הזו בזמן אמת.¹⁰
- ג. אבחנה (דיאגנוזה) - בזיהוי של מחלה חדשה, הצורך בכלים לאבחנה מבדלת הוא הכרחי. לכן, ישנו שימוש בכלים כמו ניתוח דימות אוטונומי.¹¹ גם סביב הקורונה, ישנו ניסיון להגיע לאבחנה טובה ככל הניתן על בסיס ניתוח הנתונים על כלל החולים הידועים.¹²
- ד. ניטור התקדמות המחלה - ישנו שימוש בכלי NLP (עיבוד שפה טבעית) לשם אפיון ההתקדמות של המחלה בכל חלקי העולם, ועל בסיס מידע משפות רבות.¹³ במקביל למיצוי ידע ממסדי מידע קיימים, על גורמי המקצוע לתכנן, להוציא לפועל ולנתח מסדי מידע חדשים שיענו על השאלה

⁷ Razzak, M. I., Imran, M., & Xu, G. (2019). Big data analytics for preventive medicine. *Neural Computing and Applications*, 1-35.

⁸ Stieg, C. (2020, March 6). How this Canadian start-up spotted coronavirus before everyone else knew about it. Retrieved March 24, 2020, from <https://www.cnn.com/2020/03/03/bluedot-used-artificial-intelligence-to-predict-coronavirus-spread.html>

⁹ Chen, S. (2020, March 13). Retrieved March 24, 2020, from <https://abcnews.go.com/Health/taiwan-sets-world-fight-coronavirus/story?id=69552462>

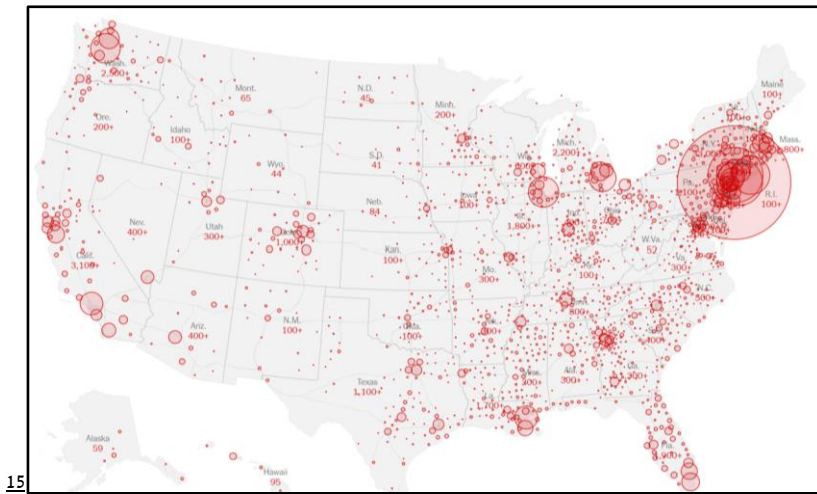
¹⁰ Waqialla M, Razzak MI (2016) An ontology-based framework aiming to support cardiac rehabilitation program. *Procedia Comput Sci* 96:23-32

¹¹ Razzak, M. I., Imran, M., & Xu, G. (2019). Big data analytics for preventive medicine. *Neural Computing and Applications*, 1-35.

¹² Tencent teams up with 'Sars hero' on AI, big data lab to tackle coronavirus. (2020, February 28). Retrieved March 24, 2020, from <https://www.scmp.com/tech/science-research/article/3052866/tencent-teams-sars-hero-zhong-nanshan-ai-big-data-lab-combat>

¹³ Knight, W. (2020, February 12). How AI Is Tracking the Coronavirus Outbreak. Retrieved March 24, 2020, from <https://www.wired.com/story/how-ai-tracking-coronavirus-outbreak/>

הספציפית. לדוגמה, מדענים במכון ויצמן, בשיתוף עם קופ"ח כללית, האוניברסיטה העברית ומשרד הבריאות פיתחו אפליקציה שבאמצעות שאלונים תדע לנבא את התקדמות המחלה.¹⁴



15

ה. זיהוי טיפול - ההישג הנדרש הברור ביותר של אפידמיולוגים מלבד מניעה הוא מציאת טיפול, וכך גם בקורונה. בכתבה זו, למשל, מוצע ניתוח של מולקולות שעשויות לסייע.¹⁶

הגורמים האמונים על שמירת הסדר הציבורי

א. הערכת ההיארעות - בהינתן זיהוי המאפיינים של המחלה (סימפטומים, אוכלוסיות בסיכון, פרוגנוזה עבור חולה וכיו"ב), האופרטורים צריכים להעריך את ההיארעות בכל אוכלוסייה. זאת, במטרה לזהות מאפיינים של כל תת אוכלוסייה, ולתפור לה טיפול בהתאם (הקמת מלונות בידוד, העברת ציוד מיגון, הטלת סגרים וכיו"ב). היכולת להעריך את ההיארעות המחלה באוכלוסייה מסוימת, מצריך ניתוח נתונים רבים כמו למשל קרבה (מרחבית או תעבורתית) למוקד ההתפרצות, ריכוז האוכלוסייה, מידת ההיענות וכיו"ב.^{17,18,19}

¹⁴ Retreived March 28, 2020, from <https://www.maariv.co.il/corona/corona-israel/Article-755728>. פיתוח ישראלי חדש: שיטה לניבוי התפשטות מגפת הקורונה. (2020, March 23). הרוני, מ.

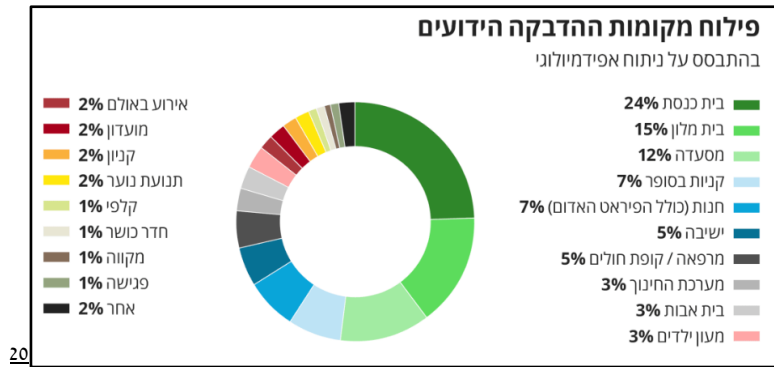
¹⁵ Smith, M., Yourish, K., Harmon, A., Collins, K., Mccann, A., & Wu, J. (2020, March 3). U.S. Coronavirus Map: Cases Now Reported in All 50 States. Retrieved March 26, 2020, from <https://www.nytimes.com/interactive/2020/us/coronavirus-us-cases.html>

¹⁶ Yakobovitch, D. (2020, February 18). How to Fight the Coronavirus with AI and Data Science. Retrieved March 24, 2020, from <https://towardsdatascience.com/how-to-fight-the-coronavirus-with-ai-and-data-science-b3b701f8a08a>

¹⁷ Kreuzhuber, K. (2020, March 19). How AI, Big Data and Machine Learning can be used against the Corona virus. Retrieved March 24, 2020, from <https://ars.electonica.art/aeblog/en/2020/03/19/ki-corona-part1/>

¹⁸ Heilweil, R. (2020, January 28). How AI is battling the coronavirus outbreak. Retrieved March 24, 2020, from <https://www.vox.com/recode/2020/1/28/21110902/artificial-intelligence-ai-coronavirus-wuhan>

¹⁹ Etzion, U. (2020, March 25). Rafael Tailors AI Big Data Tech to Combat Coronavirus. Retrieved March 30, 2020, from <https://www.calcalistech.com/ctech/articles/0,7340,L-3803614,00.html>



ב. העברת מסרים לאוכלוסיות ספציפיות - לאחר שרכיבים מסוימים של המחלה אופיינו (אוכלוסיות בסיכון, כלים למניעה, טיפול וכיו"ב), מסרים אלה צריכים לעיתים להגיע לאוכלוסייה עם מאפיינים ספציפיים (גיאוגרפיים, תרבותיים, דמוגרפיים וכיו"ב)²¹, או אף לאוכלוסייה מטפלת ספציפית כמו רופאים או אנשי ביטחון. פילוח האוכלוסייה לפי מאפיינים אלה, דורש גם הוא שימוש בכלים של ביג דאטה. לצורך העניין, אם מוטל סגר על אזור ספציפי, יש לאגד את כל הנוכחים באותו אזור (ולאו דווקא את אלה שרשומים כמתגוררים בו). דוגמה אחרת יכולה להיות אפיון משפיענים ברשתות החברתיות על מנת להעביר מסר לאוכלוסייה של בני הנוער.

ג. מלחמה בדיסאינפורמציה - במקביל להעברת מסרים לאוכלוסייה ספציפית, יש לזהות ולהגיב למסרים שגויים שמועברים בזדון או בשוגג²². הדבר נכון בשגרה בכלל, ובעת התפרצות מחלה בפרט. כך למשל, בזמן מגפת הקורונה מסרים שגויים בנוגע לטיפול או למניעה הגיעו לציבור הרחב. חלק מן המידע יוצר רעש שלא מאפשר להישמע להוראות, וחלקו אף יכול להזיק אקטיבית. לכן, ניטור רשתות חברתיות ותוכנות להעברת מסרים הכרחי לשם זיהוי מסרים שגויים (שדורשים התייחסות), גורמים שמפצים דיסאינפורמציה וכיו"ב²³.

ד. צווארי בקבוק - כלים של בינה מלאכותית יכולים לזהות צווארי בקבוק במערכת (במקרה הנוכחי מדובר בתפוסה בבתי החולים ובאופן ספציפי שימוש במכונות הנשמה), ועל ידי בניית מודלים לחזות את העומס כפונקציה של ריבוי החולים. כלים אלה יכולים לסייע בהשתת תוכנית התמגנות ציבורית (במטרה "לשטח את העקומה"), כך שתהיה לה נזק מינימלי²⁴.

²⁰ ניתוח חדש מגלה: אלה המקומות שבהם התבצעה ההדבקה המשמעותית. (2020, March 24). לינדר, ר. Retrieved March 26, 2020, from <https://www.themarker.com/news/health/1.8704687>

²¹ Yang, Y., Peng, F., Wang, R., Guan, K., Jiang, T., Xu, G., ... & Chang, C. (2020). The deadly coronaviruses: The 2003 SARS pandemic and the 2020 novel coronavirus epidemic in China. *Journal of Autoimmunity*, 102434.

²² Pandey, R., Gautam, V., Bhagat, K., & Sethi, T. (2020). A Machine Learning Application for Raising WASH Awareness in the Times of Covid-19 Pandemic. *arXiv preprint arXiv:2003.07074*.

²³ Don't drink bleach to prevent coronavirus, poison control center warns. (2020, March 17). Retrieved March 26, 2020, from <https://www.fox5dc.com/news/dont-drink-bleach-to-prevent-coronavirus-poison-control-center-warns>

²⁴ Norman, J., Bar-Yam, Y., & Nicholas Taleb, N. (2020, January 26). Systemic risk of pandemic via novel pathogens – Coronavirus: A note. *New England Complex Systems Institute*.

- ה. הערכת חוסן (resilience) - בתקופה של מגפה, כמו במלחמה, יש צורך לזהות את מסוגלות האוכלוסייה להתמודד עם מצב הקיצון. מדדים כמו ביטחון תזונתי, גישה לתרופות ולשירותים רפואיים וכיו"ב עלולים להשתנות כתלות במשך המגפה²⁵. לכן, על האופרטורים לעבד נתונים כמו מידע מיבואנים ומרשתות השיווק, מידע מחקלאים וכיו"ב כדי לזהות פערים קיימים או מתפתחים, מקומיים או לאומיים. במעגל שני, אך חשוב בהחלט, ההערכה נכונה גם למשאבים כמו רשת אינטרנט מתפקדת, לשם שימור רציפות ככל הניתן בתעסוקה, בחינוך ובתקשורת.
- ו. שימור חוסן - מלבד הערכת החוסן, הבינה המלאכותית מציפה ויכולה להציף פתרונות למניעת בזבז של אוכל²⁶, או אף לזהות פתרונות אפשריים למחסור באוכל²⁷.
- ז. מעקב אחר יישום הוראות - הדבר אומנם מייצר מחלוקת, אך במשבר הנוכחי מבוצע מעקב אחר אזרחים על בסיס ביג דאטה לשם וידוא יישום הוראות הבידוד²⁸.

ההתמודדות עם השלכות ארוכות טווח

- א. הערכת פוטנציאל הנזק - כלי בינה מלאכותית מסייעים גם בהערכת הנזק הכלכלי או החברתי שהמגפה עלולה ליצור עבור כל מדינה. כך למשל, חברת Metabiota, בשיתוף פעולה עם In-Q-Tel (המשויכת ל-CIA), בנתה מודל לדירוג מידת החרדה החברתית הצפויה בעקבות מגפת הקורונה, בהתבסס על נתונים כמו הסימפטומים, שיעורי התמותה, הנגישות לתרופה וכיו"ב²⁹.
- ב. כלכלת מאקרו - בעולם, מתבצעות היום תוכניות כלכליות מגוונות (ברמת המאקרו) לייצוב כלכלות לאור משבר הקורונה. סקירה שיטתית של התוכניות, והשוואתה לנתוני מיקרו מצטברים (מדדים בבורסות, ייצוא וייבוא בטווח הזמן הקרוב וכיו"ב), יכולה לסייע בבחירת האסטרטגיה המתאימה ביותר לפעולה³⁰.
- ג. כלכלת מיקרו - חברות רבות בעולם מציעות מודלים מבוססי למידה עמוקה (deep learning) לקבלת החלטות עסקיות עבור עסקים קטנים בזמן משבר הקורונה. זאת, לאור השלב במגפה, נתונים על בית העסק הספציפי ונתונים על הפעילות הממשלתית³¹.

²⁵ Global Food Security Index (GFSI). (n.d.). Retrieved March 30, 2020, from <https://foodsecurityindex.eiu.com/>

²⁶ Artificial Intelligence to Reduce Food Waste in UAE. (2020, March 6). Retrieved March 30, 2020, from <https://www.nycfoodpolicy.org/food-policy-snapshot-uae-food-waste/>

²⁷ Morrison, O. (2020, March 27). AI key to safeguarding food systems amid coronavirus: tech firm. Retrieved March 30, 2020, from <https://www.foodnavigator.com/Article/2020/03/27/AI-key-to-safeguarding-food-systems-amid-coronavirus-tech-firm#>

²⁸ Kupferschmidt, K., & CohenMar, J. (2020, March 2). China's aggressive measures have slowed the coronavirus. They may not work in other countries. Retrieved March 24, 2020, from <https://www.sciencemag.org/news/2020/03/china-s-aggressive-measures-have-slowed-coronavirus-they-may-not-work-other-countries>

²⁹ Heilweil, R. (2020, January 28). How AI is battling the coronavirus outbreak. Retrieved March 24, 2020, from <https://www.vox.com/recode/2020/1/28/21110902/artificial-intelligence-ai-coronavirus-wuhan>

³⁰ Bruegel. (2020, March 31). The sound of economics- The macroeconomic policy response to the COVID-19 crisis [Audio podcast]. Retrieved from <https://www.bruegel.org/2020/03/the-macroeconomic-policy-response-to-the-covid-19-crisis/>

³¹ Alibaba Unveils Technologies to Empower Partners in Fight against Coronavirus. (2020, March 26). Retrieved April 1, 2020, from <https://www.alizila.com/alibaba-unveils-technologies-to-empower-partners-in-fight-against-coronavirus/>

אתגרים

- א. זמינות המאגרים - בדומה לעולם המודיעיני, לא כל המאגרים זמינים לכל מאמצי הניתוח. בעולם האפידמיולוגי, כפי שצוין לעיל, בעיות השיתופיות יכולות לנבוע מקשיים טכנולוגיים (מרמת ארכיטקטורת המידע ועד רמת ה-IT), או ממכשולים אתיים.
- ב. חיבור בין רשתות של ארגונים שונים - סביר שארגונים שלא עובדים יחד בשגרה, לא מחוברים ברשת אחת להתכת מידע. עיצוב רשת כזו, שבה בעת מאפשרת הזרמה של נתונים מכלל הארגונים במקביל לשימור כלל פרטי המידע, הוא אתגר בפני עצמו.
- ג. קשיים חוקיים והזכות לפרטיות - בכל ממשק בין מוסדות לאומיים לבין האוכלוסייה מתעוררת הדילמה הדמוקרטית הבסיסית של טובת הכלל מול זכויות הפרט. גם במגפות, ובמגפת הקורונה בפרט, קשיים אלו נוכחים, כמו למשל בנושא איכוני אזרחים לצורך יצירת מפת הימצאות, וכנגזרת שלה מפת ההיארעות³².
- ד. שימור התוקף הפנימי של הנתונים - במאמץ להעלות את התוקף החיצוני של המסקנות, על פי רוב על ידי הגדלת המדגם, ייתכן שיוכנסו נתוני מידע לא מדויקים דיו, שיטו את התוצאות.
- ה. שבירת הגבולות בין תחומי העיסוק המסורתיים - קהילת המודיעין עוסקת בעיקרה בצד האדום (יריבים או אויבים) והעוסקים בבריאות הציבור עוסקים בעיקר בניתוח הצד הכחול. כמו כן, קהילת המודיעין עוסקת בנושאים כמו מחקר מדיני (ניתוח כוונות למשל) והעוסקים בבריאות הציבור עוסקים בעיקר בניתוח טכני של מחלות או במאפיינים טקטיים של ציבור ספציפי. עם זאת, למגיפות אין הפרדה בין תחומי העיסוק האלה, דבר שיוצר פערים בידע התשתיתי והמתודולוגי אצל כל אחד מהצדדים. כך למשל, למרבית ארגוני המודיעין ישנו האתגר של מחקר ואיסוף על הצד הכחול (ההפרדה בין האדום לבין הכחול מתבטלת במובנים רבים בעת מגפה), ולארגוני הבריאות האתגר להסיק מסקנות אפידמיולוגיות על מדינות מרוחקות, ובעיקר על מדינות שאינן משתפות באופן מלא ושקוף את נתוני התחלואה במגפה אצלן.
- ו. סוג החומר - ישנם פערים לא רק ברמת הצי"ח, אלא גם ברמת סוג החומר. בעוד שקהילת המודיעין רגילה לעבוד עם צברי איכונים ועם מידע מסווג, העוסקים בבריאות הציבור רגילים לעבוד עם מידע רפואי ומידע גלוי. בדומה לסעיף הקודם, העיסוק במגפה מצריך עבודה עם כלל סוגי החומר, דבר שיכול לייצר אתגר איסופי או עיבודי אצל מי מהצדדים.
- ז. אי הסכמות - בעוד שיש נושאים בהם ברור בר-הסמכא במקרה של מחלוקת (המודיעין בגילוי האמת על מדינה זרה או האפידמיולוגים בנוגע למשמעות רפואית של נתונים), ישנן שאלות מחקריות שיכולות לחנות בין תחומי האחריות. כך למשל, בהיעדר גוף מתכלל, לא ברור למי התוקף החזק יותר בנוגע להמלצות על טיסות לחו"ל או על שיתוף ידע במסגרת קש"ח.

השאלה המרכזית: מתי ואיך תתגייס מערכת הביטחון לקרב נגד הקורונה. (2020, March 16). הראל, ע³². Retrieved March 25, 2020, from <https://www.haaretz.co.il/health/corona/.premium.highlight-1.8668693>

סיכום ומסקנות

מטרות אנשי המודיעין בעת העיסוק בביג דאטה שונות מאלה של העוסקים בבריאות הציבור (אפידמיולוגים ואופרטורים), אך הטכניקות דומות. אי לכך, הרבה מהאתגרים שהוזכרו בסעיף הקודם, יכולים להיפתר על ידי למידה הדדית, אלה מיתרונותיהם היחסיים של אלה.

יצירת שפה משותפת, סביבת עבודה משותפת, פרדיגמת עבודה משותפת ושיטות ברורות לניהול ולהצגת התובנות והלקחים, הכרחית לניהול משברים כמו משבר הקורונה ודומיו. רק לשם המחשה, להלן דוגמאות להפריה הדדית שיכולה להציל חיי אדם בכל הרמות-

ההתמודדות עם ניתוח המידע ועם עיבודו

למודיעין ניסיון בעבודה עם מידע מסווג, לרבות מאגרי מידע מסווגים. פתרונות לסוגיות כמו מידור, שהכרחיים גם בעבודה עם מידע רפואי, יכולים להיות לעזר אנשי הרפואה. כמו כן, לאנשי המודיעין ניסיון בעבודה מול מאגרי מידע שאינם נחלתם הרגילה של אנשי האפידמיולוגיה (כמו צברי איכונים). במקביל, אפידמיולוגים עוסקים זמן רב בתכנון ובהשתתפות מדדים כמותיים מובהקים לבחינת מהימנות המידע ולבדיקת השערות, דבר שיכול לסייע לאנשי המודיעין בעבודתם.

ההתמודדות עם הפצת המסרים

לאנשי קהילת המודיעין חסר הניסיון בתדרוך ציבור, והעברת מסרים לאוכלוסיות ספציפיות. הפריה הדדית יכולה להקנות לאפידמיולוגים גישה לידע התשתיתי של האופרטורים בבניית תוכניות מבצעיות לניהול אוכלוסייה. במקביל, הקהילה המודיעינית יכולה ללמוד לתדרך את הציבור, גם עבור מטרותיה בעתיד (למשל, העברת מידע על ביטחון מידע כחלק מהגנה על תשתיות אזרחיות חיוניות לתפקוד הלאומי).