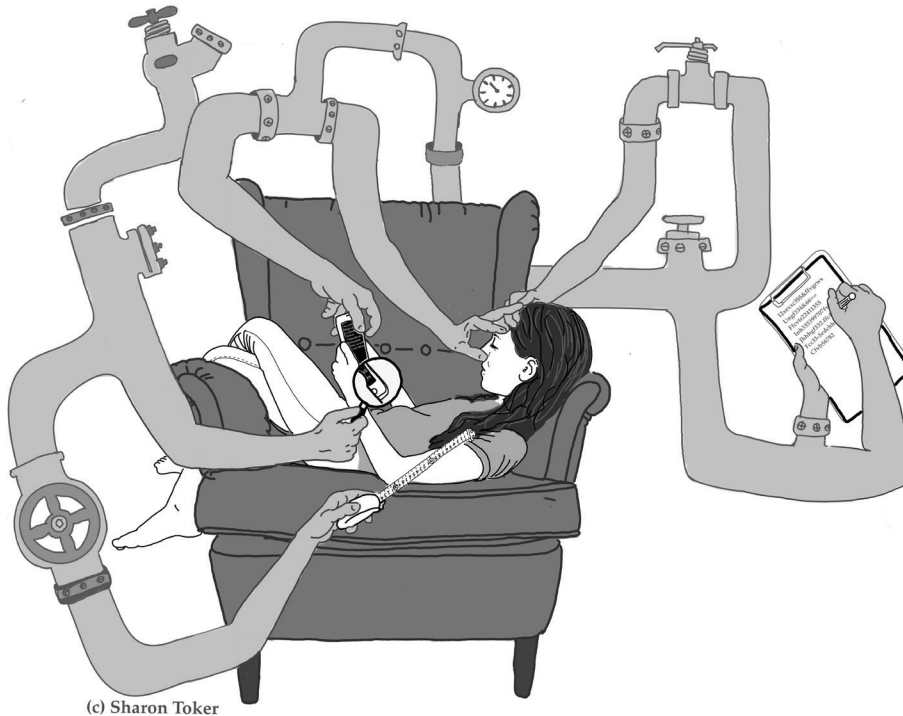


# מכשירים מקושרים, בינה מלאכותית ופלטפורמות חכמות: המאיצים של אבולוציית תובנת לקוחות מבוססת נתונים



פיטר זובצ'ק



(c) Sharon Toker

ד"ר פיטר פאל זובצ'ק (Ph.D., INSEAD) הוא חבר סגל בפקולטה לניהול ע"ש קולר באוניברסיטת תל אביב. ד"ר זובצ'ק חוקר ומרצה בתחום השיווק ומחקריו מתמקדים בתפקידן של רשתות חברתיות באינטראקציות עם הצרכן, באפליקציות לניהול קשרי לקוחות, בהפצה של מוצרים חדשים ובחקר קהילות. נוסף על נושאים אלו כוללים תחומי העניין של ד"ר זובצ'ק גם פרסום בטלפונים סלולריים ואסטרטגיה תחרותית. עבודותיו של ד"ר זובצ'ק התפרסמו במגוון כתבי עת בולטים, ביניהם: Journal of Marketing Research, Journal of Personality and Social Psychology, Quantitative Marketing and Economics, Journal of Interactive Marketing, and Social Networks.

## תקציר

ההתקדמות הטכנולוגית מגדילה את הקשרים בין לקוחות לחברות ולמוצרים ובין הלקוחות לבין עצמם. השימוש של לקוחות במכשירים מקושרים (connected devices) מספק מקור עשיר של נתונים על הצרכנים, על פעילותם ועל סביבתם. אנו מכנים נתונים אלו בשם מודיעין לקוחות (customer intelligence). במקביל יוצרת ההתקדמות באלגוריתמים סטטיסטיים ובבינה המלאכותית את האפשרות להסיק מסקנות ולקבל החלטות אוטומטיות בנוגע להתנהגות צרכנים. תוצאה אחת של שינויים אלו היא הופעתן של חברות מיומנות במיוחד ביצירה של מודיעין לקוחות ושימוש בו. מאמר זה בוחן כיצד שינויים בטכנולוגיות חישה, מודלים סיבתיים ופלטפורמות חכמות של שיווק עשויים להשפיע על יצירה ועל ניצול של מודיעין לקוחות. אנו צופים מיזוג של פעילויות נפרדות אלו בחברות בעלות מאגר לקוחות גדול ופעיל אשר יש להן יכולת לאסוף, לעבד וליישם נתונים מלקוחות אלו במהירות ובדייקנות. מיזוג מה יספק ערך פוטנציאלי משמעותי, אך גם סיכון ניכר לצרכנים המחברים של המחר.

בנקודות זמן ובסיטואציות שונות. אף על פי ששימוש במכשירים ניידים ובחיישנים עשוי לתרום לשינויים גם באיסוף מידע תחרותי, שיווקי וסביבתי, אני בוחר להתמקד במודיעין לקוחות כמייצג סוג של ידע-שוק שממנו נגזרים בסופו של דבר כל הערכים.

## יצירת מודיעין לקוחות והשימוש בו במערכת השיווקית

קוק וזובצ'ק (Cooke and Zubcsek, 2017) מתחילים אחר שני תהליכים שיווקיים שונים הנוגעים למודיעין לקוחות: כיצד הוא נוצר וכיצד הוא עוזר לשפר את ניהול השיווק. את התהליך הראשון, יצירת מודיעין לקוחות, בחנו באופן מסורתי חברות למחקרי שוק ואנשי שיווק באקדמיה. כפי שמראה איור 1, תהליך יצירת מודיעין לקוחות מורכב מארבעה שלבים מקיפים: מדידת משתני הצרכן, קביעה של היחסים בין משתנים אלו, ניסוח של מודלים סיבתיים המסבירים אותם יחסים ולבסוף בחינת המודלים שהוצעו.

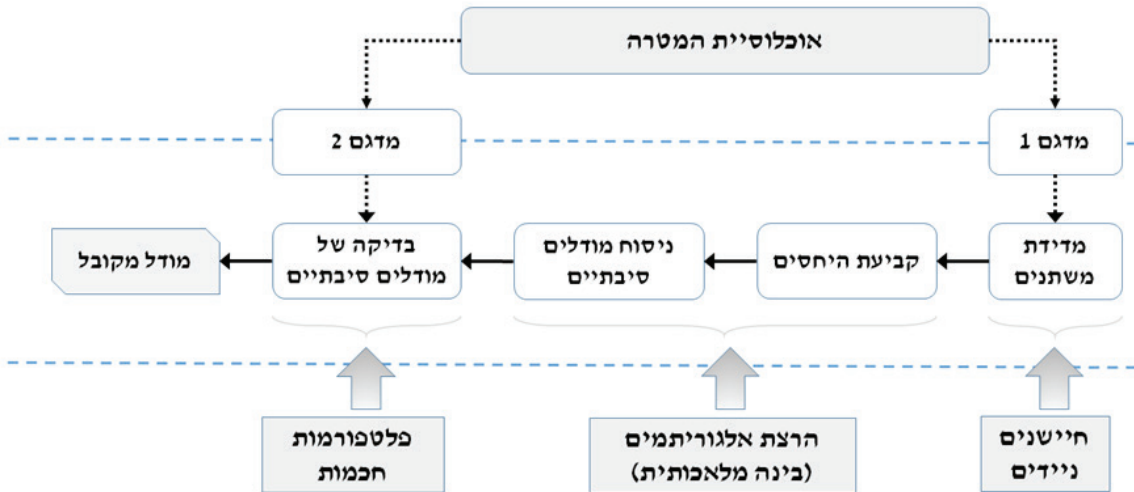
התהליך השני נוגע לניצול של מודיעין לקוחות. בדרך כלל מתבצע תהליך זה בעיקר על ידי מומחים לשיווק, אשר עליהם מוטלת המשימה ליצור ללקוח וללקוחה ערך שיהיה כדאי לטווח ארוך גם עבורם וגם עבור החברה. משווקים מעוניינים במודיעין לקוחות כיוון שהוא מאפשר להם לקבל החלטות טובות יותר איך לספק את צורכי הלקוחות לטווח ארוך תוך שמירה על רווחיות. באופן כללי משתמשות החברות בשתי צורות של מודיעין לקוחות: האחת היא מידע על הלקוחות הקיימים או הפוטנציאליים שלהן והשנייה היא תיאוריות מקובלות ומודלים סיבתיים. אפשר להשתמש במודיעין לקוחות כדי לחזות את הצרכים והרצונות של לקוחות. לפלח לקוחות ולעצב אסטרטגיות של פנייה אליהם. איור 2 מציג את התהליך של ניצול מודיעין לקוחות אשר כולל חמישה שלבים: מדידת המשתנים של לקוחות החברה, יישום המודל המתקבל על הנתונים, אופטימיזציה של מדדי ביצוע מרכזיים של החברה (KPI), יישום הפעולות האופטימליות לפי התחזית ומעקב אחר תגובת הלקוחות.

ההתקדמות הטכנולוגית מגדילה את הקשרים בין צרכנים למוצריהם, בין צרכנים לחברות המוכרות מוצרים אלה ובין הצרכנים לבין עצמם. התקדמות זו משנה את הדרך שבה חברות עושות עסקים באופן שעשוי להיות בעל השפעות רחבות על תעשיות שונות ובעל השפעה חברתית באופן כללי. במאמר שפורסם לאחרונה בכתב העת Journal of the Association for Consumer Research אנו דנים בערך הפוטנציאלי של טכנולוגיות חישה, כמו אלו המשמשות בטלפונים חכמים (סמארטפונים) או במרשתת של הדברים (Internet of Things – IoT) (Cooke and Zubcsek,) לצורך יצירת מודיעין לקוחות (2017). מטרת המאמר הנוכחי היא לבחון כיצד השינויים בטכנולוגיית החישה, במודלים סיבתיים ובפלטפורמות שיווק חכמות גם יחד עשויים לשנות את התהליכים המסורתיים ליצירה ולניצול של מודיעין לקוחות.

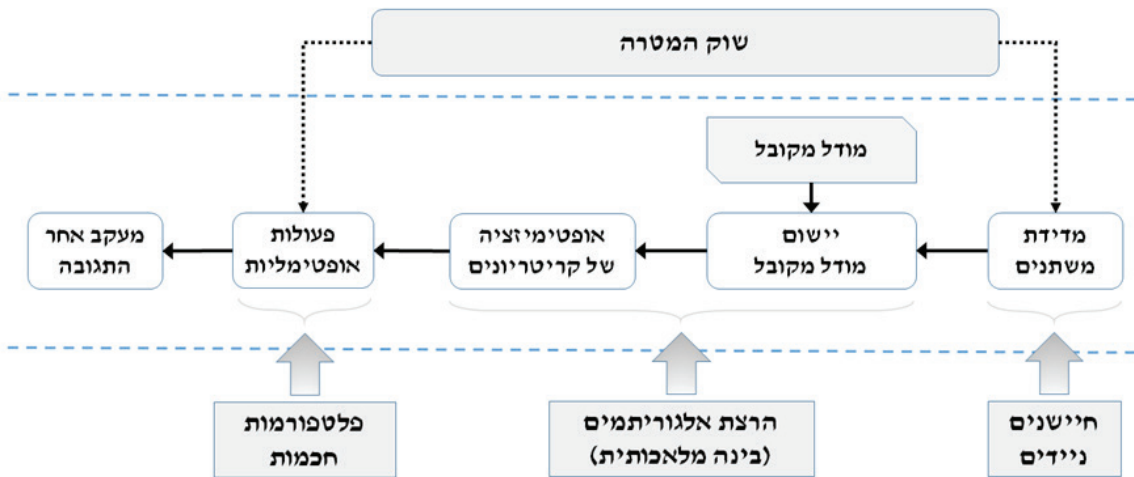
## כיצד משפיעה הטכנולוגיה על מודיעין לקוחות?

הטכנולוגיה יכולה להשפיע על פעילות של עסק בדרכים רבות, למשל: (1) היא יכולה לספק מידע על הסביבה העסקית הרחבה יותר, לייזע את העסק על שינויים בחברה, בחוקים וברגולציות, בכלכלה, בטכנולוגיה ובסביבה הטבעית. (2) היא יכולה לספק מידע על האסטרטגיות והפעילויות של המתחרים ולאפשר לעסק לחזות טוב יותר פעולות אסטרטגיות. (3) היא יכולה לספק מידע על השותפים של העסק בשרשרת האספקה, מה שיאפשר תיאום טוב יותר של הפעילות ושיפור של היעילות העסקית. (4) היא יכולה לספק מידע על הלקוחות הקיימים או הפוטנציאליים של העסק, ובכך להקנות הבנה טובה יותר של צרכיהם ויכולת טובה יותר להתמקד בלקוחות ולהעמיק את היחסים איתם. כל סוגי המידע האלה הם בעלי ערך פוטנציאלי רב לחברות, אך המידע מהסוג האחרון תורם את המודיעין לטווח הארוך ביותר, כיוון שהוא מומן את ההזדמנות הטובה ביותר להגדיל את הערך שהחברה מספקת ללקוחות ואת הערך שאלה מספקים לחברה.

במאמר זה אני מתמקד במודיעין לקוחות, הלא הוא הידע שיש ברשות החברה על הלקוח והלקוחה ועל צרכיהם



איור 1: תהליך היצירה של מודיעין לקוחות שבאמצעותו מפתחים החוקרים הבנה של התנהגות הצרכן. התהליך (באמצע) תלוי בנתונים מאוכלוסיית המטרה (למעלה), ומושפע מהשינויים הטכנולוגיים בחיישנים, בבינה מלאכותית ובפלטפורמות חכמות (למטה).



איור 2: תהליך הניצול של מודיעין לקוחות: המומחים משתמשים בו כדי לשפר את השיווק. התהליך (באמצע) תלוי בשוק המטרה (למעלה) ומושפע מהשינויים הטכנולוגיים בחיישנים, בבינה מלאכותית ובפלטפורמות חכמות (למטה).

## התקדמות טכנולוגית כמאיצת ההתפתחות של מחקר הצרכנים

המוצגים באיורים 1 ו-2. בפרט אני מתמקד במכשירי מובייל המשמשים כחיישנים ניידים, בבינה מלאכותית, בחידושים בנייתוח נתונים ובפלטפורמות מחקר חכמות.

חישה ניידת (mobile sensing). שני התהליכים השיווקיים שהוצגו לעיל מתחילים במידע על אודות הלקוח. בהתאם למקובל, ביצוע שלב זה נעשה באמצעות צפייה ישירה

בפרק זה אני בוחן את התפקידים הפוטנציאליים של מכשירים מקושרים ושל חידושים טכנולוגיים אחרים בתהליכי השיווק

להשתמש בו כדי להסיק מסקנות על התנהגות המשתמש, על סביבתו ועל מצבו הפיזי והנפשי.

מכשירים מקושרים כבר מספקים שפע של מידע על הצרכנים. בבוא הזמן ירכשו חוקרים ואנשי שיווק הבנה מלאה יותר של השפעת הנתונים על התנהגות הצרכנים, ומערכות התמיכה בהחלטות החברה יתחילו לכלול אותם במודלים שלהם. חברות שיהיו מסוגלות למדוד משתנים אלו ברמת הפרט, יהפכו את הנתונים לתובנות מעשיות בשיווק ויוכלו לייעל את אסטרטגיות השיווק שלהן כלפי אותם צרכנים. יש חברות שכבר משקיעות הרבה בשיווק ממוקד למשתמשים סלולריים (Fong, Fang, and Luo, 2015), אך הפוטנציאל הטמון בשימוש בחיישנים מקושרים כדי לאסוף מודיעין לקוחות גדול הרבה יותר. למשל, חישה של המצב הרגשי של הלקוחות או של סביבתם החברתית יכולה לאפשר לחברה לחזות את ההיענות לפנייה שיווקית (Lerner et al., 2015; Ratner and Hamilton, 2015).

**כוח המחשוב, טכניקות סטטיסטיות מתקדמות ובינה מלאכותית.** השלב השני ביצירת מודיעין לקוחות (איור 1) עוסק בקביעת היחסים בין המשתנים ובניסוח מודלים סבבתיים. עד כה היה מקובל שתהליך קביעת היחסים בוצע על ידי חוקרים, אשר הבחינו ביחסים מעניינים בין משתנים או בדקו את קיומם של יחסים כאלו המשתמעים מתיאוריה מסוימת. הם גם פיתחו תיאוריות סבביות שהתבססו על יחסים שנצפו בניסויים וקיבלו חיזוק מההבנה האינטואיטיבית שלהם. חוקרים בחרו במודלים מסבירים סבוכים והציעו יחסים סבבתיים שאפשר לדחותם באמצעות ניסויים.

העקרונות של תהליכים אלו דומים מאוד גם היום. עם זאת, תומכים רבים ב"נתוני עתק" ("big data") טוענים כי הנפח, המהירות והמגוון של הנתונים שאפשר לאסוף כעת מיייתרים את הצורך בהסקה סבבית (Mayer-Schönberger and Cukier, 2013). אחרים טענו שנפח נתוני העתק והיעדר מבנה המשותף להם גורמים לצורך בניית סבבית (ובתשומת לב למודלים רשמיים הנובעים מכך) כאשר הדבר רלוונטי (Provost and Fawcett, 2013). כפי שמוז' ואחרים ציינו בבירור: "היתרון של ידע על יחסים סבבתיים על ידע על קשרים סטטיסטיים הוא שהראשון מאפשר חיזוי ההשפעות של הפעולות המשבשות את המערכת הנצפית" (Mooij, et al., 2016).

מדוקדקת שעלותה יקרה. בדרך כלל דוגמים החוקרים את האוכלוסייה בדרכים המדגישות את התקפות החיצונית. אינטראקציות עשויות לכלול תצפית ישירה למדידת משתנים חבויים, דמוגרפיים, סובייקטיביים או פסיכולוגיים.

שלב זה הפיק תועלת רבה מההתקדמות הטכנולוגית לאורך השנים. מעקב וידאו, סריקת ברקוד, טלפון, אינטרנט וסקרים כתובים הם כולם דוגמאות של הדרך שבה ההתקדמות הטכנולוגית בעבר שיפרה את יכולות המשווקים למדוד את משתני הלקוחות. מאוחר יותר נוספה לחברות היכולת להפיק נתונים על הפעילויות המקוונות של צרכנים כדי לסייע בהבנה (Chevalier and Mayzlin, 2006) או בתחזית של התנהגות הצרכנים בעתיד (Choi and Varian, 2012). אולם השימוש של צרכנים במכשירים מקושרים, ובמיוחד בטלפונים חכמים, שונה מהשימוש שלהם בטכנולוגיות אחרות בכמה דרכים, אשר צירופן יחד עשוי להגדיל אף יותר את הערך של אמצעי זה במחקר צרכנים.

מכשירים מקושרים כבר מתפקדים כ"כולביניק" רב אפשרויות למשימות רבות של צרכנים. אנו משתמשים בטלפונים חכמים כדי לבדוק מוצרים, לראות פרסומות, לבצע רכישות, לערוך פרטי משלוח, לתעד את הרכישות שלנו ולספר עליהן לאחרים. כאשר מדובר במוצרים ובשירותים דיגיטליים אנו עשויים לצרוך את המוצר באמצעות הטלפון החכם או הטלוויזיה החכמה שלנו. מצד אחד ההתנהגויות החדשות של הצרכן מזמינות תיאוריות חדשות שיסבירו אותן (Lamberton and Stephen, 2016), ומצד שני ככל שגדלה כמות המשימות שאפשר לבצע במכשירים המקושרים, כן מתארכת הרשימה של היבטים שונים של ההתנהגות העשויים לשמש לליטוש המודלים השיווקיים. דבר זה מגדיל את הערך הישיר של מכשירים אלו כמקורות של מודיעין לקוחות.

מאפיין מרכזי של מכשירים מקושרים הוא יכולתם לאסוף נתונים על המשתמש וסביבתו באופן פסיבי, ללא צורך בכל פעולה נוספת מצד המשתמש (Almuhimedi et al., 2015; Zubcsek, Katona, and Sarvary, 2017). למשל, טלפונים חכמים אוספים ומעבירים מידע על המיקום, הכיוון, התנועה, משתנים סבבתיים (כמו טמפרטורה, לחץ ברומטרי, תאורה) ותנאי הפעלה (כמו אפליקציות פועלות, חיי סוללה). כל אחד מפריטי מידע אלו מספק נתון שאפשר

ארוכת טווח כאשר נתונים בפניה מערך של פעולות שהיא תנקוט ותנאי סביבה, והיא יכולה לבחור באיזה קריטריון להתמקד: מקסום ההסתברות להצלחה, הרווחים הצפויים, ערך חיי הלקוח והלקוחה או כל קריטריון אחר מתוך מגוון של קריטריונים מקובלים בדרך כלל (McAfee and Brynjolfsson, 2012). אם החברה מסוגלת לכוון פעולות לצרכן יחיד, היא יכולה לנקוט פעולות שלפי התחזית ימקסמו את פונקציית המטרה של אותו צרכן. אם ניתוב של פעולות לצרכן בודד אינו אפשרי, החברה יכולה למקסם את התוחלת בקרב האוכלוסייה.

המניע הטכנולוגי העיקרי בשלב זה של התהליך הוא כוח המחשוב. מחשבים צריכים להיות בעלי נפח מספיק של זיכרון וכוח עיבוד כדי לקבוע את הפעולות האופטימליות. עם זאת, חששות ממחסור באלו מתגמדים בהשוואה לדרישות הזיכרון והמעבד הקשורות בניסוח המודל המשתתף בתהליך יצירת המודיעין. בהינתן כוח מחשוב מספק, אפשר להעריך באופן רציף את קריטריוני המטרה של הארגון כמעט בזמן אמת.

**פלטפורמות חכמות (ניידות).** בשלב הסופי של תהליכי השייווק באיורים 1 ו-2 מקיימת החברה אינטראקציה עם הצרכנים כדי לבדוק את המודל הסיבתי שעל הפרק או כדי לבצע את הפעולות השייווקיות שנבחרו כאופטימליות בשלב קודם. בדומה לניסוח של מודלים סיבתיים, שלב בדיקת המודל כרוך בדרך כלל במאמצים קפדניים. חוקרים התנהגותיים לרוב משקיעים זמן ומאמצים ניכרים כדי לתכנן את הניסוי הטוב ביותר, עם המניפולציות הדרושות לבדיקה נאותה של תיאוריה נתונה. לאחר מכן עליהם להוציא ניסויים אלה אל הפועל, לדגום מקהל המטרה ולהקצות את המשתתפים באופן אקראי לתנאי ניסוי שונים תוך כדי ניסיון לאון את התקפות הפנימית והחיצונית (Cook and Campbell, 1979).

יש תחומי התנהגות שבהם יהיה כנראה בלתי אפשרי להמיר במערכות אוטומטיות את עבודתם של החוקרים בתכנון ניסויים המתאימים לתיאוריה או למודל נתונים. עם זאת, ככל שהתנהגות הצרכן תהיה מתואמת באופן דיגיטלי יותר ויותר, סביר שנראה אוטומציה גוברת של תהליכים אלו. כבר עתה אנו רואים קמעונאים מקוונים גדולים כמו אמזון ו-Booking.com מנהלים עשרות אלפי ניסויים מקוונים מבוקרים מדי שנה (Kohavi and Thomke, 2017).

בעולם נתוני העתק של היום אפילו החוקר החכם ביותר היה נשאר חסר אונים לנוכח מספר היחסים הפוטנציאליים. עם זאת אפשר כעת להעריך יחסים אלו באופן אוטומטי באמצעות אלגוריתמים שתוכננו במיוחד כדי לעבד כמות גדולה של משתנים. טכניקות של עץ החלטות כמו CHAID (זיהוי אוטומטי של אינטראקציות חי-בריבוע [Kass, 1980]) הן הידועות ביותר, אך קיימות אפשרויות רבות ללמידה מבוקרת ובלתי מבוקרת, כולל מודלים של רשתות עצביות ולימוד אסוציאטיבי של חוקיות (Michalski et al., 2013). פלטפורמות תוכנה פופולריות לכריית נתונים (למשל, Enterprise Miner (SAS) כבר כוללות דוגמאות רבות של מודלים אלו ולעיתים קרובות גם של מודלים נוספים.

במהלך עשרים השנים האחרונות הביאה הטכנולוגיה להתקדמות ניכרת גם בהבנה של חשיבה סיבתית. רשתות בייסיאניות משמשות לעיתים קרובות להצגה ולהערכה של המבנה הסיבתי באופן הסתברותי במגוון של דיסציפלינות (Murphy, 2002). קיימות תוכנות בתשלום (למשל, Hugin, <http://www.hugin.com>) ותוכנות קוד פתוח (למשל, Stan, <http://mc-stan.org>) המשמשות לאמוד רשתות בייסיאניות, וסביר שאלגוריתמים אלו ישולבו בשנים הבאות בפלטפורמות האנליטיות המסורתיות. מעבר לבדיקה הפשוטה של מודלים סיבתיים, קיימים כעת אלגוריתמים ופלטפורמות ל"חיפוש מונחה" ("principled search") של מודלים סיבתיים וסטטיסטיים (Ramsey, 2015, <http://www.ccd.pitt.edu/tools>). תוכנה כזו יכולה לזהות משתנים מגבילים (confounding variables), לזהות תת-קבוצה של מודלים סיבתיים קיימים, לחפש מבנים חבויים ולעשות סימולציות של הנתונים בהנחה של מניפולציות מסוימות. אומנם אין זה סביר שהיצירתיות האנושית בבניית תיאוריה תוחלף אי פעם בבניה מלאכותית כזו, אך ברור שמכונות מסוגלות להפוך משימות חשובות בתהליך לאוטומטיות, וכך לאפשר לאנשי השייווק להתמקד רק בבדיקה של מודלים סיבתיים קיימים ומשמעותיים.

בתהליכי הניצול של מודיעין לקוחות (איור 2) משתמשת החברה במודל שזוהה כ"טוב ביותר" לחזות - יחד עם נתוני הצרכן היחיד - את התנהגותו של הצרכן, ומשתמשת בתחזיות שלו כדי למקסם את הקריטריונים האובייקטיביים שלה. החברה יכולה לחזות התנהגות קצרת טווח או

כמובן, אין פירוש הדבר שהצרכן יניב דווקא בזמן שבו פנו אליו רק משום שיצר איתו קשר באותה שעה. צרכנים עשויים להיות בעיצומה של נהיגה או עסוקים בפעילות אחרת או שאין באפשרותם לענות בו ברגע מסיבות שונות. עם זאת, "הודעות דחיפה" מניבות בדרך כלל ביצועים טובים יותר מאשר דואר אלקטרוני. במחקר שערכת לאחרונה עם עמיתיי, ערכנו ניסוי לבדיקת שיעור התגובה להודעות דחיפה ולדואר אלקטרוני. הקצינו באופן אקראי ארבע מאות אמריקאים בעלי טלפון חכם ב-Amazon's Mechanical Turk (AMT) לאחד משני תנאי הניסוי: הודענו לכל המשתתפים על אותם סקרים ניידיים, לחלקם באמצעות הודעות דחיפה לפלטפורמת המחקר הניידת mLab ולאחרים באמצעות המערכת לשליחת הודעות דואר אלקטרוני של פלטפורמת AMT. מצאנו ששליחת ההזמנות לסקר באמצעות הודעות דחיפה (לעומת שליחה בדואר אלקטרוני) העלתה את שיעור התגובה (או את "המהירות") בשיעור של עד 150% (Cooke, Zubicsek, and Crollic, 2018). הבדלים כאלה יכולים להיות קריטיים ביישומי שיווק רבים (Ghose, 2017), ולכן אני מצפה לעוד פלטפורמות מחקר ניידות חכמות שיופיעו בעשור הקרוב.

## התפתחות מחקר צרכנים והעתיד של מודיעין לקוחות

הקוראים יבחינו בהקבלה מסיימת בין התהליכים של יצירת מודיעין לקוחות (איור 1) לבין אלה של ניצולו (איור 2). שני התהליכים מתחילים בנתונים מתצפיות ומשתמשים בתצפיות אלו כדי לפתח או ליישם מודל סיבתי של התנהגות הצרכן. במקרה הראשון המטרה היא להסביר את ההתנהגות, ובמקרה השני המטרה היא להשתמש בנתונים כדי לחזות את התגובה ולבצע אופטימיזציה שלה.

מנקודת מבט סטטיסטית, מטרות אלו מציגות שקלול תמורות (trade-off) שהוביל - במגוון דיסציפלינות - לתהליכים נפרדים, המתמקדים מי במודל מסביר ומי בחיזוי (Shmueli, 2010). כפי שמראה הדיון שלנו, מודיעין לקוחות אינו שונה מבחינה זו. עם זאת, ראוי לציין שהן תהליכי יצירת מודיעין לקוחות והן התהליכים של ניצולו תלויים בדיוק של הנתונים המקוריים וביכולת

פלטפורמות של פרסום דיגיטלי כמו מיקרוסופט, גוגל ופייסבוק מאפשרות גם הן למפרסמים לעשות מניפולציות על מאפיינים של מסר פרסומי ועל כמה מאפיינים בסיסיים של הנמען.

בשנים האחרונות הופיעו גם פלטפורמות חכמות המקלות על המחקר האקדמי. למשל, עבודתי האחרונה יצרה פלטפורמה ניידת, "mLab", אשר מאפשרת לאסוף מידע מחיישנים טלפוניים וכן נתונים על התנהגות (<http://mlabresearch.com>). החוקר יכול לקבוע כללים המאפשרים לבחור משתתפים אשר עונים על שילובים שונים של קריטריונים (למשל, נתונים דמוגרפיים ומיקום), ואז להקצות באופן אקראי את המשתתפים מפלח מסוים למניפולציות ניסוי שונות. כך יכולים חוקרים לבדוק ביעילות תיאוריות המשלבות אינטראקציות מורכבות בין המוצר לצרכן ולנורמי הסביבה.

הפונקציונליות והשימוש בפלטפורמות שיווק חכמות כגון אלו, תעשייתיות ואקדמיות כאחד, צפויים להמשיך לגדול יחד עם התנהגות הצרכן המקוונת והניידת. המערכות המתקדמות ביותר לתמיכה בקבלת החלטות ישלבו משתני שיווק מסורתיים עם משתנים אשר מודדים את הפעילות המקוונת של צרכנים ואת סביבתם הפיזית והחברתית כדי לאפשר פיתוח ובדיקה של מודלים מורכבים בהתנהגות צרכנים (Cooke and Zubicsek, 2017; Lambertson and Stephen, 2016).

על פי סקר של מכון המחקר Pew, 72% מהאמריקאים ו-43% מהמבוגרים בעולם מחזיקים בטלפונים חכמים, ורוב ניכר בכל מדינה שנסקרה דיווח על בעלות על צורה כלשהי של מכשיר נייד (Poushter, 2016). בשילוב עם הניידות של מכשירים סלולריים, נתון זה מאפשר לחברות לקיים קשר עם אנשים ספציפיים מאוכלוסיית המטרה במועדים מסוימים ביום, בכל מקום שהם נמצאים בו ובכל פעולה שהם עושים. נוצר מצב שאותו מכשיר פוינטר, ויליאמס ויורק בשם "בו ברגע" (Pointer, Williams, and York, 2014). חוקרי שיווק יכולים ליצור קשר עם הצרכנים בזמנים מסוימים בשעה שאלה עוסקים בפעילויות מסוימות. צורת קשר זו מאפשרת מודיעין אשר תלוי במידה פחותה בזיכרון העשוי להטעות ובתפיסות מוטות בהסתכלות לאחור (Zwick, Pieters, and Baumgartner, 1995; Soman, Block and Zakay, 2008).

שהיא מסוגלת ליישם על לקוחות תנאי ניסוי מסוימים באופן אקראי. יכולת זאת שלה - לפעול בשתי הדרכים - תלויה במידה מכרעת בזמינות של פלטפורמות שיווק חכמות.

לבסוף, ללא קשר לבחירה שנעשתה עבור הלקוח המסוים, נבחנת התגובה שלו, שוב בסיוע טכנולוגיות חישה. וללא קשר לתגובת הצרכן, הנתונים ישמשו שוב לליטוש נוסף של המודל באמצעות התאמת הפרמטרים של המודל או באמצעות הנדלת ההסתברות של מודל סיבתי שונה. משום זה מאפשר לחברה "לסגור מעגל". באמצעות פיתוח, בדיקה וניצול של המודל, החברה מפיקה את מרב הערך ממודיעין הלקוחות שהיא יוצרת, ומשפרת את יכולתה לשרת את לקוחותיה בכל אינטראקציה נוספת איתם.

## השלכות של תהליך מודיעין לקוחות משולב

בפרקים הקודמים הסברתי כיצד ההתפשטות של מכשירים המצוידים בחיישנים עשויה לשנות תהליכים של מודיעין לקוחות, וכיצד יכולות בינה מלאכותית ופלטפורמות מחקר חכמות להאיץ שינוי זה. בפרק זה אני דן בהשלכות שיש להתפתחות החזויה במודיעין לקוחות על שתי קבוצות נפרדות של בעלי עניין: אנשי מקצוע בתעשייה וצרכנים.

### השלכות על תעשיות ועל מומחי שיווק

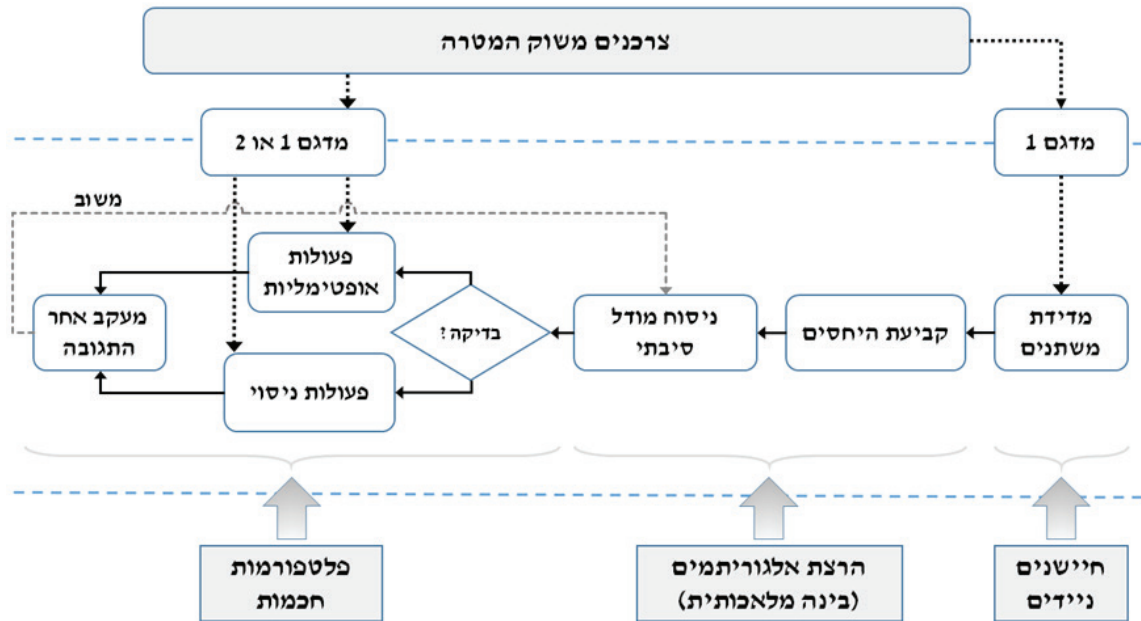
לתהליך המשולב המתואר באיור 3 יש השלכות רבות על עובדי החברות המעוניינים להשתמש בתהליך זה. ראשית הוא מצביע על הצורך בשיתוף פעולה הדוק יותר עם חוקרים באקדמיה (בפרט חוקרי התנהגות). במיוחד בהתחלה, כאשר פלטפורמות המחקר ושיטות הניסוי הן חדשות והידע הסמנטי על מבנים, גירויים ומדידות חסר ברובו, יזדקקו החברות לעזרתם של חוקרים מהאקדמיה כדי להגדיר את המבנים, את שיטות הניסוי ואת הניתוחים הנחוצים כדי לספק את ההסברים התיאורטיים שאפשר לבדוק באמצעות המערכת. החברות יצטרכו גם לשקול כיצד הן מתכוונות להניע לפלטפורמת המחקר ולמשתתפים. פיתוח פלטפורמות משלהן עשוי לדרוש יכולת שאין בידי החברה ולהציב בפניה אתגר, איך למשוך משתתפים. עם

לפליח לקוחות ולפנות אליהם באופן סלקטיבי על בסיס נתונים. אלו המשימות שבהן צפויה להיות למכשירים מקושרים ההשפעה הרבה ביותר. חיישני טלפון, חיישנים לבישים ומוצרים אחרים המצוידים בחיישנים יקנו יכולת רבה יותר למדוד נתונים אישיים ונתוני סביבה של הצרכן היחיד תוך שהם מספקים גם את נתוני המוצר כמעט בזמן אמת. פלטפורמות חכמות של מחקר או של מסחר יאפשרו לחברות לפליח לקוחות על בסיס הנתונים האישיים ונתוני הסביבה שלהם, ולהפנות מסרים ספציפיים או מינונים שונים של תמהיל שיווקי על בסיס נתונים אלו. ניתן לעשות זאת כדי לבדוק מודלים סיבתיים או כדי למקסם קריטריונים של הארגון (Hauser et al., 2009).

ההקבלה בין שני תהליכים אלו מרמזת על כך שבעתיד שניהם עשויים להתפתח לתהליך משולב אחד שבו יבצע את השלבים חוקרים, מומחי שיווק או אלה ואלה גם יחד. איור 3 מדגים תהליך משולב כזה.

בתהליך משולב זה המשווק דוגם בתחילה צרכנים משוק המטרה או הפליח ומודד את המשתנים שלהם. הנתונים יכולים לכלול, כמצוין לעיל, מאפיינים דמוגרפיים, פסיכוגרפיים, רגשיים והתנהגותיים של הצרכן, מדידות של הסביבה הפיזית והחברתית שלו ומדידות של המוצרים שאיתם הוא מקיים אינטראקציה. טכנולוגיית חישה ניידת מספקת את מרבית נתוני הסביבה וההתנהגות. נתונים אלו משמשים לקביעת היחסים ולניסוח מודלים סיבתיים מתאימים בדיוק כמו באיור 1.

החברה המנסחת את המודלים הסיבתיים עומדת כעת בפני בחירה אם לפנות ללקוח מסוים בפעולות שיווק שנחשבות אופטימליות עבורו ולהשיג בכך, ככל הנראה, את קריטריוני המטרה שלה, או לכלול לקוח זה בניסוי שנועד לבדוק מה מתאים יותר מבין שני מודלים סיבתיים. אם הערך של ההבחנה בין המודלים הוא גדול מספיק, תקצה החברה את הלקוח באופן אקראי, יחד עם לקוחות דומים רבים אחרים, לתנאי ניסוי שונים שנועדו להבחין במידת היעילות של מודל אחד לעומת משנהו. אמנם בכך עשויה החברה להקטין את הרווחים שלה בטווח הקצר, אך היא תשיג מודיעין לקוחות אשר יססה את ההפסד הזה ואף יכניס לה יותר מרכישות ומלקוחות רבים (Schwartz, Bradlow, and Fader, 2017). החברה יכולה להפנות ללקוחות פעולות אופטימליות שנבחרו במיוחד עבורם באותה מידה



אור 3: תהליך של מודיעין לקוחות המשלב יצירה וניצול שלו גם יחד. בסיטואציות מסוימות הלקוחות הם המשתתפים במחקר ובסיטואציות אחרות הם הנמענים של קמפיינים שיווקיים שעברו אופטימיזציה.

מעבר למה שקיים כעת, ייתכן שבעתיד אפשר יהיה לספק יכולת חישה באמצעות חיישנים קבועים אשר יתקשרו עם המכשירים הניידים לשם זיהוי (כפי שנעשה כבר כיום עבור RFID beacons).

**ספקי רשתות תקשורת:** ככל שההיקף והישג היד של התקשורת האלוטית גדלים, יש צורך להעביר מידע רב יותר מנקודת המדידה למערכות תומכות החלטה בשיווק. לפיכך יצטרכו ספקי רשתות להשקיע בתשתית תקשורת מתאימה ולהעביר חלק מן העלות של השקעה זו אל שחקנים בשרשרת הערך אשר נהנים מאיסוף מודיעין לקוחות. מעניין לציין כי ציוד התקשורת הפיזי המותקן (שלעיתים נודלו כגודל תחנת בסיס) יכול לפעול כחיישן אלוטרי, לעקוב אחר פעילות צרכנים ולספק תשומות נוספות למערכות מודיעין לקוחות (Bellovin et al., 2014).

**שירותי מחשוב:** כפי שצינו במאמרנו, התפשטות חיישנים אלוטריים עלולה להוביל לזינוק בכמות גורמי הרקע שאפשר למדוד ולהשתמש בהם כדי להסביר את התנהגות הצרכן (Cooke and Zubcsek, 2017). בתהליכים אוטומטיים של פיתוח תיאוריות התנהגות סיבתיות ובדיקתן, עלייה לינארית של הגורמים הנמדדים תוביל לגידול ריבועי עד אקספוננציאלי במספר היחסים שעל המערכת לבדוק (תלוי

זאת, שימוש בפלטפורמה של צד שלישי עלול להגביל את סוגי המניפולציות שאפשר לבצע, ולחשוף מודיעין לקוחות שהחברה מייצרת בפני אחרים, כולל מתחרים.

לתהליך המשולב יש השלכות גם על תעשיות מסוימות אשר סביר להניח כי יושפעו ישירות מההתפתחות במודיעין לקוחות (Cooke and Zubcsek, 2017). אדון להלן בכמה תעשיות בולטות.

**יצרני חיישנים אלוטריים:** גילוי של תיאוריות חדשות ועשירות יותר על התנהגות צרכנים דורש יכולת משופרת של אנשי שיווק למדוד את מאפייני הצרכנים ואת סביבתם הפיזית והחברתית (Pentland and Heibeck, 2010). התחזית של גרטנר מצביעה על כך שייצור הסוגים הנפוצים ביותר של חיישנים אלוטריים יביא יתרונות ניכרים לגודל, ולכן יוביל, בסופו של דבר, להקטנת מספר היצרנים בשוק (Gartner, 2015). אין לדעת אם הדבר יפעיל לחץ על יצרני המכשירים לכלול חיישנים נוספים במוצריהם או שהם יבחרו לבדל את מוצריהם באמצעות איכות החיישנים הקיימים והחשובים יותר (למשל, המצלמה). עם זאת, בעוד יצרני הטלפונים החכמים אינם יכולים להרחיב את מערך החיישנים הרגיל הרבה



בתחכום של האלגוריתם). יצרנים של ציוד מחשוב וספקים של שירותי מחשוב ענן יהיו, אפוא, בעלי עניין חשובים בשינויים במודיעין לקוחות.

**מנתחי נתונים:** למרות החשיבות של משאבי חומרת המחשוב לפיתוח האוטומטי ולבדיקה העוקבת של תיאוריות התנהגות, המורכבות של בעיית פיתוח התיאוריה מצביעה על כך שחומרת המחשב לבדה לא תשלים את כל המטרות של מודיעין לקוחות. מנתחי נתונים רבי עוצמה עשויים לסייע להתגבר על מכשול זה בשתי דרכים. ראשית, בהתבסס על ניסיון קודם ואלגוריתמים חכמים עשויים מנתחי הנתונים להפחית באופן ניכר את מערך המודלים של התנהגות צרכנים המועמדים לפיתוח. שנית, אלגוריתמים חכמים עשויים לעזור בגילוי צורות מסובכות יותר (למשל, לא לינאריות) של יחסים בין מערכים פוטנציאליים רבים של משתנים מועמדים.

לסיכום, חברות בתחום ייצור החיישנים והטלפונים הניידים, תקשורת רשתות, שירותי מחשוב ותעשיות של מנתחי נתונים – כל אלה עומדים למלא תפקיד חשוב בהתפתחות הצפויה של מודיעין לקוחות. לרמה ולאופן שבו כל אחד מן השחקנים יגיב ויפעל תהיה השפעה ניכרת על תפקידיהם הסופיים ועל האימוץ הכולל של תהליך מודיעין הלקוחות המשולב המוצע כאן.

## השלכות על הצרכנים ועל החברה

בעלי העניין אשר עשויים להיות מושפעים ביותר מההתפתחות במודיעין לקוחות הם הצרכנים עצמם. לצרכנים יש סיכון רב בתרחיש זה. ראשית, חברות יקבצו מאגרי מידע גדולים על לקוחות יחידים. זה לא יהיה רק תיעוד פשוט של עסקאות הלקוח עם החברה, אלא תיעוד של תנועותיו, מה הוא חיפש, עם מי היה בקשר, מה אמר על התנסויות שחווה וכיצד הרגיש (Dillet, 2018). יהיה זה התרחיש הקרוב ביותר לתיעוד מלא של מצבם הגופני והאישי של הלקוחות לאורך זמן, כפי שחזו מראש החיסידיים הנלהבים ביותר של "הכימות העצמי" ("quantified self"), אלא שכאן השליטה תהיה בידי תאגיד.

צרכנים רבים יראו באיסוף הנתונים האלו הפרה בוטה של פרטיותם. כבר עתה מראים מחקרים שהדאגה של

צרכנים לפרטיותם משפיעה על נכונותם להשתמש בשירותי התאמה אישית (Chellappa and Sin, 2005) ועל כוונתם לרכוש מאתרי אינטרנט (Kim, Ferrin, and Rao 2008). ייתכן שחברות מקבלות עידוד ממחקר המראה שרוב הצרכנים מוכנים לסחור בפרטיות של נתונים תמורת ערך במובנו הרחב (Dinev and Hart, 2006). המשמעות היא שצרכנים עשויים להסכים לחלוק את מה שהם תופסים כמידע אישי מאוד אם החברה תציע ערך מספיק גבוה בתמורה. עם זאת, מחקר אחר מראה שצרכנים נותנים את דעתם על הרלוונטיות של המידע הנאסף במשימת המסחר שעל הפרק כאשר הם שוקלים אם לחלוק מידע אישי (Li, Sarathy, and Xu, 2010). תוצאה זו מנחמת מעט – אם חברות אינן יכולות להסביר ביעילות את השימוש בנתוני חיפוש לחיזוי סיכויי הלקוחה להיות בהריון (Duhigg, 2012), אין זה סביר שהן יוכלו לשכנע בערך הפוטנציאלי במערכת מורכבת ומורחבת כפי שנחזה כאן.

מעבר לחשש מהאיום הגלוי על אובדן הפרטיות, עלולים הצרכנים להגיב בשלילה לאימונים אחרים, ספציפיים יותר: ראשית, הפלטפורמה של מודיעין לקוחות עשויה להפריע למכשירים המקושרים שלהם כשהיא עושה שימוש בשירותי נתונים או שימוש מופרז בסוללת המכשיר. שנית, הלקוחות עשויים לחשוש מהאפשרות שהנתונים שלהם יישפזו באמצעות פריצה (Hille, Walsh, and Cleveland, 2015). שלישית, הם עלולים לחשוש שהתאגיד ימכור את הנתונים שלהם לחברות או למוסדות אחרים ללא רשותם או שהחברה תשתמש בתובנות שהושגו מהנתונים שלהם כדי לנצל אותם. למשל, תגבה מהם מחירים גבוהים יותר מאשר מאנשים בעלי נתונים אחרים, תראה להם רק מוצרים יקרים יותר בקטגוריה, תשלח להם הצעות רק כאשר הם במצב רגיש (Li, 2012). לבסוף, הם עשויים לחשוש מכך שהחברה תשיג תובנות יעילות מדי על צורכיהם, וכך הם יישארו קהל שבוי בידיה.

בסופו של דבר, הצרכנים הם אולי שומרי הסף החשובים ביותר בהתפתחות של מודיעין לקוחות, שכן השיתוף הפעיל של נתונים האישיים חשוב לפיתוח ולבדיקה של תיאוריות מורחבות בהתנהגות צרכנים (Grewal et al., 2016). בעוד יותר ויותר צרכנים בוחרים לשתף את נתונים עם אנשי שיווק כדי לקבל מהם שירותים או הצעות מותאמות (Almuhimedi et al., 2015), ישנם

## סיכום

במאמר זה אני דן בהשפעה הפוטנציאלית שיכולה להיות למכשירים מקושרים ולטכנולוגיות הקשורות בהם על היצירה של מודיעין לקוחות ועל השימוש בו. ברור שחיישנים ניידים והנתונים שהם אוספים יכולים להיות ברכה לאנשי השיווק. אני מציע לשלב את הנתונים הניידים בפלטפורמות חכמות למחקר ולפעולות שיווק ממוקדות, והתוצאה תהיה התכנסות של תהליכי הייצור והניצול של מודיעין לקוחות והאצתם. התפתחות כזו תקנה לחוקרים ולאנשי השיווק יכולת משופרת לפתח ביעילות תיאוריות סיבתיות להתנהגות צרכנים ולבדוק אותן. גם הצרכנים עומדים ליהנות מחברות שיפעלו כך, כיוון שאלו יספקו את צורכיהם טוב יותר לאחר שיבינו כיצד הצרכן, המוצר וגורמי הסביבה קובעים באופן אינטראקטיבי את העדפותיהם ואת שביעות רצונם של הצרכנים. עם זאת, ההתפתחות המוצעת תספק גם הפרעות לשתי הקבוצות של בעלי העניין, ואני מזהה את האתגרים שעומדים כנראה תתמודד כל קבוצה.

---

ד"ר פיטר פאל זובצ'ק | peterz@tauex.tau.ac.il

כמה גורמים שעשויים להפחית את נכונותם להשתתף בפיתוח של מודיעין לקוחות.

כמובן, הצרכנים אינם חסרי אונים לנוכח כוחות אלה. עם זאת, קיים חשש שחלק מהם לא יצליחו לבחון את החלטתם להשתתף או לא להשתתף בפלטפורמה כזו של מודיעין לקוחות במבט ארוך טווח. חלקם עשויים לחוש שהאיום על פרטיותם גדול מכדי להשתתף, יהא אשר יהא הערך הפוטנציאלי שנוצר. לעומתם יש כאלה, בפרט מי שמשאביהם הכלכליים פחותים, אשר נוטים להשתתף יותר מדי בתמורה לרווחים מיידיים קטנים, בלי להביא בחשבון את ערך הנתונים שהם מספקים; (Acquisti et al., 2013; Wilcox and Stephen, 2013).

צרכנים עשויים ליהנות גם מתמיכתם של מוסדות חברתיים. רגולציה ממשלתית כבר החלה להעניק הגנות לנתונים של לקוחות (Grewal et al., 2016). יתרה מזו, ארגונים לא ממשלתיים, כמו קרן החזית האלקטרונית (EFF) או הפורום העולמי לפרטיות, עשויים לתמוך בצרכנים בכך שיעזרו להם להבין כיצד משתמשים (וכיצד משתמשים לרעה) בנתונים שלהם. לבסוף עשויות התעשיות המעורבות לנקוט צעד של רגולציה עצמית כדי למנוע את הרגולציות הממשלתיות, אשר יוצרות חוסר יעילות כלכלית ואינן עוזרות ללקוחות (McDonald, 2016).

- Acquisti, A., John, L. K., & Loewenstein, G. (2013). What is privacy worth? *The Journal of Legal Studies*, 42(2), 249-274.
- Almuhimedi, H., Schaub, F., Sadeh, N., Adjerid, I., Acquisti, A., Gluck, J., Cranor, L. F., & Agarwal, Y. (2015). Your location has been shared 5,398 times! A field study on mobile app privacy nudging. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, 787-796. ACM.
- Bellovin, S. M., Hutchins, R. M., Jebara, T., & Zimmeck, S. (2014). When enough is enough: Location tracking, mosaic theory, and machine learning. *NYUJL & Liberty*, 8, 556.
- Block, R. A., & Zakay, D. (2008). Timing and remembering the past, the present and the future. In S. Grondin (Ed.), *Psychology of time* (pp. 367-394). Bingley, England: Emerald.
- Chellappa, R. K. & Sin, R. G. (2005). Personalization versus privacy: An empirical examination of the online consumer's dilemma. *Information Technology Management*, 6, 181-202.
- Chevalier, J. A., & Mayzlin, D. (2006). The effect of word of mouth on sales: Online book reviews. *Journal of Marketing Research*, 43 (3), 345-354.
- Choi, H., & Varian, H. (2012). Predicting the present with Google Trends. *Economic Record*, 88, 2-9.
- Cook, T. D., & Campbell, D. T. (1979). *Quasi-experimentation: Design and analysis for field settings*. Chicago: Rand McNally.
- Cooke, A. D. J., & Zubcsek, P. P. (2017). The connected consumer: Connected devices and the evolution of customer intelligence. *Journal of the Association for Consumer Research*, 2 (2), 164-178.
- Cooke, A. D. J., & Zubcsek, P. P., & Crollic, C. (2018). Push and pull: Using mobile platforms for consumer research. Working paper, University of Florida.
- Dillet, R. (2018, March 23). Facebook knows literally everything about you. *TechCrunch*. Retrieved from: <https://techcrunch.com/2018/03/23/facebook-knows-literally-everything-about-you/>.
- Dinev, T. & Hart, P. (2006). An extended privacy calculus model for e-commerce transactions. *Information Systems Research*, 17 (1), 61-80.
- Duhigg, C. (2012, February 16). How companies learn your secrets. *The New York Times*. Retrieved from: <http://nyti.ms/193VWVj>.
- Fong, N. M., Fang, Z., & Luo, X. (2015). Geo-conquesting: Competitive locational targeting of mobile promotions. *Journal of Marketing Research*, 52 (5), 726-735.
- Gartner (2015, November 10). Gartner says 6.4 billion connected "things" will be in use in 2016, up 30 percent from 2015. Retrieved from: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3165317>.
- Ghose, A. (2017). *Tap: Unlocking the Mobile Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Grewal, D., Bart, Y., Spann, M., & Zubcsek, P. P. (2016). Mobile advertising: A framework and research agenda. *Journal of Interactive Marketing*, 34, 3-14.
- Hauser, J. R., Urban, G. L., Liberali, G., & Braun, M. (2009). Website morphing. *Marketing Science*, 28 (2), 202-223.
- Hille, P., Walsh, G., & Cleveland, M. (2015). Consumer Fear of Online Identity Theft: Scale Development and Validation. *Journal of Interactive Marketing*, 30, 1-19.
- Kass, G. V. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *Applied Statistics*, 29, 119-127.
- Kim, D. J., Ferrin, D. L., & Rao, H.R. (2008). A trust-based consumer decision-making model in electronic commerce: The role of trust, perceived risk, and their antecedents. *Decision Support Systems*, 44 (2), 544-564.
- Kohavi, R., & Thomke, S. (2017). The surprising power of online experiments. *Harvard Business Review*, 95 (5), 74-82.
- Lamberton, C., & Stephen, A. T. (2016). A thematic exploration of digital, social media, and mobile marketing: Research evolution from 2000 to 2015 and an agenda for future inquiry. *Journal of Marketing*, 80 (6), 146-172.
- Lerner, J. S., Li, Y., Valdesolo, P., & Kassam, K. S. (2015). Affect, emotion, and decision making. *Annual Review of Psychology*, 66 (Jan), 799-823.
- Li, H., Sarathy, R. & Xu, H. (2010). Understanding situational online information disclosure as a privacy calculus. *Journal of Computer Information Systems*, 51 (1), 62-71.
- Li, Y. (2012). Theories in online information privacy research: A critical review and an integrated framework. *Decision Support Systems*, 54 (1), 471-481.
- Mayer-Schönberger, V. & Cukier, K. (2013). *Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
- McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big data: The management revolution. *Harvard Business Review*, 90 (10), 61-67.
- McDonald, J. (2016, October 11). The NAI Helps Balance Consumer Privacy and the Advantages of Interest-Based Online Advertising. DealCrunch. Retrieved from <http://www.dealcrunch.com/blog/nai-balances-privacy-with-online-advertising/>.
- Michalski, R. S., Carbonell, J. G., & Mitchell, T. M. (Eds.). (2013). *Machine learning: An artificial intelligence approach*. New York: Springer Science & Business Media.
- Mooij, J. M., Peters, J., Janzing, D., Zscheischler, J., & Schölkopf, B. (2016). Distinguishing cause from effect using observational data: methods and benchmarks. *The Journal of Machine Learning Research*, 17 (1), 1103-1204.
- Murphy, K. P. (2002). *Dynamic Bayesian networks: representation, inference and learning*. (Doctoral dissertation, University of California, Berkeley).
- Pentland, A., & Heibeck, T. (2010). *Honest signals: How they shape our world*. Cambridge, MA: MIT press.

Poushter, Jacob (2016). Smartphone ownership and internet usage continues to climb in emerging economies. Pew Research Center, Washington, DC.

Poynter, R., Williams, N., & York, S. (2014). *The Handbook of Mobile Market Research: Tools and Techniques for Market Researchers*. Hoboken, NJ: Wiley.

Provost, F. & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know about Data Mining and Data-Analytic Thinking*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.

Ramsey, J. D. (2015). Scaling up Greedy Causal Search for Continuous Variables. Technical report, Center for Causal Discovery. ArXiv: 1507.07749.

Schwartz, E. M., Bradlow, E. T., & Fader, P. S. (2017). Customer acquisition via display advertising using multi-armed bandit experiments. *Marketing Science*, 36 (4), 500-522.

Shmueli, G. (2010). To explain or to predict? *Statistical Science*, 25 (3), 289-310.

Soman, D. (2003). Prospective and retrospective evaluations of experiences: How you evaluate an experience depends on when you evaluate it. *Journal of Behavioral Decision Making*, 16 (1), 35-52.

Wilcox, K., & Stephen, A. T. (2013). Are close friends the enemy? Online social networks, self-esteem, and self-control. *Journal of Consumer Research*, 40 (1), 90-103.

Zubcsek, P. P., Katona, Z., & Sarvary, M. (2017). Predicting mobile advertising response using consumer colocation networks. *Journal of Marketing*, 81 (4), 109-126.

Zwick, R., Pieters, R., & Baumgartner, H. (1995). On the practical significance of hindsight bias: The case of the expectancy-disconfirmation model of consumer satisfaction. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 64 (1), 103-117.