

הקשר בין דעות סובייקטיביות על אקלים הבטיחות בארגון, היחס לבטיחות
בנהיגה והתנהגות מדווחת בנהיגה לבין מדדים של התנהגות הנהג הנמדדים בזמן
אמת

אורן מוזיקנט

אוניברסיטת בן גוריון בנגב

1.2.2010

תקציר

מבוא : עבור עובדים רבים הנהיגה מהווה באופן בלתי פורמאלי מרכיב חשוב מיום העבודה שלהם. הסיכון של נהג ברכב חברה להיות מעורב בתאונת דרכים (לכל קילומטר נסיעה) הוא גבוה יותר בהשוואה לזה של הנהג הממוצע. בנוסף לגורמי סיכון המשותפים לכל הנהגים (כישורי נהיגה, ניסיון, מאפייני אישיות והיחס לבטיחות), נהגי רכב חברה חשופים לגורמי סיכון הקשורים למקום העבודה, בהם לחץ זמן, עייפות, קילומטראז' גבוה ואקלים הבטיחות. מכאן שיש יתרון בהבנה של הקשר בין הגורמים ה"שכיחים" יותר בהתנהגות הנהג, לגורמים הקשורים למקום העבודה ולקשר בין גורמים אלו לסיכון בנהיגה.

מטרות המחקר : המטרה העיקרית היא לנתח את הקשר בין מאפיינים מדווחים בשאלון של דעות סובייקטיביות על אקלים הבטיחות, היחס לבטיחות בנהיגה, והתנהגות לקויה בנהיגה, לבין מדדים של התנהגות הנהג הנמדדים בזמן אמת. המדדים של התנהגות הנהג במחקר זה, מבוססים על מידע ייחודי שמספק מכשיר אלקטרוני, המותקן ברכב, ומסוגל לזהות ולדווח על התרחשות של אירועי נהיגה לא רצויים כמו בלימות והאצות חריגות, סיבובים חדים ומעברי נתיב. מספר מחקרים מצאו שיש קשר בין קצב האירועים למעורבות בתאונות דרכים.

מספר מטרות נגזרות מהמטרה העיקרית: לחקור את המידע אודות קצב האירועים באשר למאפיינים הסטטיסטיים שלו, להגדיר מדדים תלויי זמן לקצב האירועים (לדוגמה זמן ביום ויום בשבוע) עבור כל נהג, וללמוד את הקשרים הסטטיסטיים בין המאפיינים המדווחים בשאלון לבין עצמם, לפני ניתוח הקשר בינם ובין מדדי קצב האירועים.

כלים ושיטות : השתמשתי בשני מדגמים של 109 נהגים כל אחד. מדגם של נהגי רכב פרטי בישראל ומדגם של נהגי רכב חברה בבריטניה. המדגם הראשון (86 גברים ו-23 נשים) שימש לצורך בחינה של המאפיינים הסטטיסטיים של קצב האירועים. השתמשתי בשיטת הנראות המקסימלית בכדי להתאים התפלגות תיאורטית לקצב האירועים ב-117,195 נסיעות. מכיוון שהשונות של מספר האירועים בנסיעה הייתה גדולה מהממוצע (סתירה להנחה של המודל הפואסוני), בחנתי את ההתאמה של ההתפלגות הבינומית שלילית לנתונים, באמצעות ניתוח גרפי ומבחן חי בריבוע. בנוסף, נבחנו ההבדלים בקצב האירועים על פי מין הנהג, מאפייני נסיעה של הזמן ביום, היום בשבוע ומשך הנסיעה, באמצעות ניתוח גרפי ורגרסיה בינומית שלילית.

109 נהגי רכב חברה (גברים בגילאים שבין 20 ל-59) השתתפו במחקר. ניתוח נתוני ההתנהגות שלהם התבסס על יותר מ-40,000 נסיעות שנצברו במשך חמשת החודשים שקדמו לתאריך הפצת השאלון. השתמשתי במודל הבינומי שלילי בכדי להתאים לכל נהג פרמטרים עבור קצב האירועים בשעות העבודה, בשעות הפנאי, בסוף השבוע (ימי מנוחה) וכן עבור השינוי בקצב האירועים לאורך תקופת המדידה. כל אחד מארבעת הפרמטרים נבחן על פי הערכת השונות בין הנהגים, השונות של האמדים וכן התרומה להתאמת המודל (השינוי במדד ה-AIC) לכל נהג.

ניתוח נתוני שלושים וארבעה הפריטים בשאלון כלל ניתוח גורמים (PCA+Varimax) שהעיד כי הפריטים מתכנסים לששה גורמים: מעורבות בעבירות תנועה, היחס לחריגות מהירות ונהיגה

תחת השפעת אלכוהול, היחס לאכיפה, יכולת הנהג ל"כופף את החוקים" כאשר המצב מתיר זאת, הדעות הסובייקטיביות לגבי אופן ניהול לחץ העבודה בארגון ומחויבות ההנהלה לבטיחות בדרכים. המהימנות של הגורמים נבחנה ע"י מדד המהימנות- "קרוונבאך אלפא". בנוסף, השתמשתי בניתוח אשכולות (K-means) בכדי לזהות תת-קבוצות של נהגים שלהם מאפיינים דומים ביחס לששת הגורמים בשאלון. ניתוח ההבדלים בין האשכולות ביחס לששת הגורמים בשאלון נעשה באמצעות MANOVA ומבחני Post Hoc של Tukey.

מודלים של רגרסיה לינארית ורגרסיה היררכית כוילו בכדי לבחון באיזו מידה דעות הנהג מסבירות את השונות במדדי ההתנהגות (קצב האירועים) ובעבירות מדווחות (מהשאלון) מעל ומעבר למשתנים של גיל הנהג וחשיפה.

תוצאות: ניתוח הנתונים נעשה עבור המידע אודות קצב האירועים ועבור הגורמים בשאלון בנפרד ולאחר מכן נותח הקשר ביניהם.

נמצא קשר סטטיסטי מובהק בין גיל הנהג, מין הנהג, מועד הנסיעה (יום/לילה) ומשך הנסיעה, לקצב האירועים. מניתוח הקשר בין משך הנסיעה לקצב האירועים, נמצא שבנסיעות קצרות קצב האירועים גבוה יותר. מסתבר, שחלק מהתופעה הזו נגרם מהעובדה, שבקצוות הנסיעה (מספר דקות בתחילה ובסוף הנסיעה) קצב האירועים גבוה באופן משמעותי ביחס לאמצע הנסיעה. סביר, שמספר דקות הנסיעה הראשונות והאחרונות מתבצעות באזורים עירוניים, היכן שהפוטנציאל לבצע אירועי נהיגה גדול יותר, כתוצאה מריבוי הפניות והצמתים. קצב האירועים של הנשים נמוך מזה של הגברים (ב- 34% בשני מקטעי הנסיעה) וקצב האירועים בשעות הלילה גבוה מזה של שעות היום (ב- 54% עבור אמצע הנסיעה ו- 77% עבור קצות הנסיעה), בעיקר עבור נסיעות של גברים (אינטראקציה). עוד נמצא, שככול שהנהג מבוגר יותר, כך קצב האירועים נמוך יותר. ממצאים אלו תואמים את הידע שלנו לגבי הקשר לסיכון של משתנים אלו.

בניתוח נתוני הנסיעות של נהגי רכב חברה נמצא כי יש הבדלים בין הנהגים באשר לקצב האירועים שלהם על פי הזמן ביום, היום בשבוע, ומגמת השינוי לאורך זמן. עבור 25% מהנהגים (אחוזון 25) קצב האירועים ביום מנוחה נמוך ב- 16% לעומת קצב האירועים ביום עבודה, ועבור 25% (אחוזון 75) מהנהגים קצב האירועים ביום מנוחה גבוה ביותר מ- 32%. עבור כלל המדגם, קצב האירועים בשעות הפנאי נמוך יותר לעומת שעות העבודה אך גם הפעם נמצאו הבדלים בין הנהגים, כאשר עבור רבע מהמדגם (אחוזון 25) קצב האירועים בשעות הפנאי נמוך ביותר מ- 39% לעומת קצב האירועים בשעות העבודה, ועבור האחוזון ה- 75 קצב האירועים בשעות הפנאי נמוך רק ב- 6%. כמו כן, עבור חלק מהנהגים היה שינוי בקצב האירועים לאורך תקופת המדידה כאשר הטווח הבין רבעוני נע בין (-0.2%) ל- 0.4% ליום. מכיוון שתקופת המדידה היא של חמישה חודשים, המשמעות של שינויים אלו גדולה בשני סדרי גודל.

ניתוח המתאמים בין ששת מדדי השאלון לבין עצמם העיד כי נהגים המעריכים לטובה את מחויבות ההנהלה לבטיחות ואת אופן ניהול לחץ העבודה, מדווחים על מעורבות נמוכה בעבירות תנועה ועל יחס פחות סובלני כלפי חריגות מהירות ונהיגה תחת השפעת אלכוהול. ניתוח האשכולות העיד, כי נהגים בארגון הנחקר הם לא קבוצה הומוגנית באשר לששת המדדים

המדווחים בשאלון. שלושה אשכולות מוצעים בכדי לאפיין אותם: ה"נהגים הזהירים" דיווחו על דעות "בטוחות" ביחס לכל המדדים בשאלון. נהגים בשני האשכולות האחרים דיווחו על מעורבות גבוהה בעבירות ויחס סובלני כלפי חריגות במהירות ונהיגה תחת השפעת אלכוהול. הנהגים באשכולות אלה נבדלים ביניהם ביחס לבטיחות ולאקלים הארגוני. כאשר הנהגים באשכול אחד דיווחו על דעות חיוביות יותר באשר לאקלים הארגוני, והנהגים באשכול השני דיווחו על יחס "בטוח" יותר כלפי אכיפה ויכולת הנהג.

מניתוח הקשר בין היחס לבטיחות ודעות על אקלים הבטיחות, למדדי ההתנהגות ולהתנהגות מדווחת, נמצא כי הדעות על ניהול לחץ העבודה בארגון והיחס לחריגות מהירות ונהיגה תחת השפעת אלכוהול, תורמים לשונות המוסברת בעבירות מדווחות מעל ומעבר לגיל הנהג וזמן הנהיגה ביום. ככול שהדעה על ניהול לחץ העבודה בארגון חיובית יותר וככול שהיחס למהירות ואלכוהול בנהיגה סובלני פחות, כך הנהג ידווח פחות על עבירות תנועה. יחד עם זאת, לא נמצא קשר סטטיסטי מובהק בין המדדים המדווחים ע"י הנהגים בשאלון, למדדי ההתנהגות ובראשם לקצב האירועים בשעות עבודה. תוצאה זו תואמת לתוצאות שהתקבלו במחקרים דומים שנעשו במקביל לעבודת מחקר זו ובחנו את הקשר בין משתנים של אקלים הבטיחות, היחס לבטיחות ומעורבות בתאונות דרכים.

מסקנות: ליחס לבטיחות והדעות הסובייקטיביות על אקלים ארגוני, יש קשר סטטיסטי מובהק להתנהגות מדווחת, אך לא נמצא קשר ישיר בין מדדים אלו לקצב האירועים. ממצאים אלו מדגישים כי הבנת האופן בו משתלבים מאפיינים מדווחים עם ההתנהגות בפועל היא משימה מורכבת. לכל הפחות, תוצאות אלו מעידות כי לאקלים הבטיחות יש קשר ליחס הנהג לבטיחות ולמידה בה הוא מדווח על מעורבות בעבירות תנועה.

המשמעות של הממצאים עבור נהגי רכב חברה מתייחסת לתוצאות המעידות כי נהגים מסוגלים לנהוג אחרת על פי הזמן ביום, יום בשבוע ואפילו לשנות את ההתנהגות במשך הזמן. מכיוון שהוכח כי נהגים מסוגלים לשנות את ההתנהגות שלהם, יש פוטנציאל ליצירת תוכניות התערבות בכדי לעודד שינוי בכיוון של נהיגה בטוחה יותר. תוכניות אלו יכולות לקחת בחשבון את המאפיינים האישיים של כל נהג ונהג.

השאלון שפותח בעבודה זו כולל מגוון של נושאים הרלוונטים לבטיחות של נהגי רכב חברה עם כמות פריטים סבירה. לכן, הוא יכול לשמש ככלי פרקטי בידי חוקרים וקציני בטיחות בארגון המבקשים להעריך את היחס לבטיחות, אקלים הבטיחות והתנהגות מדווחת של נהגי רכב חברה.

בעקבות השיפורים ביכולות המדידה שמציעות מערכות טכנולוגיות, קיימות היום הזדמנויות חדשות למחקר. בעזרת המידע על קצב האירועים יכולתי לאמת מחדש מידע קיים לגבי ההבדלים בקצב האירועים על פי מין הנהג גיל ומועד הנסיעה. תוצאות אחרות כמו האפקט של קצוות הנסיעה ממחישות את פוטנציאל השימוש במידע זה בכדי לגלות ידע חדש. מעבר לכך, הדגמתי כיצד ניתן להתאים פרמטרים להתנהגות של נהג יחיד ולהעריך באיזו מידה הוא דומה (או שונה) מהמגמה הכללית. מחקר עתידי יוכל לבחון את השפעה של מאפייני נהג נוספים וכן תוכניות התערבות על הקצב של אירועי נהיגה לא רצויים.