

חברת מחקרים

09

דברי פתיחה לחוברת המחקרים של קרן רן נאור לשנת 2009

אוגדן זה מאגד בתוכו את מחקרי קרן רן נאור לשנת 2009. זו השנה השנייה בה אנו מוציאים לאור את אסופת מחקרי הבטיחות בדרכים שמימנו הקרן ומשפחת נאור, ואשר שופכים אור מחקרי על מגוון הנושאים שבליבת נושא הבטיחות בדרכים. פרסום המחקרים נועד לשרטט בכלים מחקריים תמונת מצב בטיחות הדרכים בארץ, ולהנחות דרכים להתקדמות ולפתרונות. אנו רואים חשיבות עליונה בשילוב מחקרים אלה במאמץ הכללי למאבק בתאונות הדרכים. במחקרים השונים המאוגדים בחוברת זו טמונות החדשנות, ההארה, והתובנות, שיאפשרו הפריה בין ממצאי המחקרים לבין ההחלטות על דרכי הפעולה הנבחרות. קרן רן נאור מאפשרת לנו לעודד חוקרים מתחומים שונים לערוך מחקרים בנושאי בטיחות בדרכים, ובכך לרתום למאמץ גם כוחות מחקרניים מנוסים ובעלי יכולת מתחומים אחרים, לתועלת העניין. אני מודה למשפחת נאור על העמדת התקציב לקרן המחקר. אני מודה גם לפרופ' שלום הקרט, המנהל המדעי של הקרן, ולגברת עפרה ביגר, המנהלת האדמיניסטרטיבית של הקרן, על עמלם הפורה. ולסיום אני מודה מקרב לב לעשרות החוקרות והחוקרים, שבמחקריהם פרשו לפנינו יריעה רחבה והבנה מעמיקה של האתגרים בתחום, וציידו אותנו בכלים חשובים להתמודדות עם אתגר המאבק בקטל בדרכים.

בברכה,

שמואל אבואב
מנכ"ל עמותת 'אור ירוק'

הקדמה

אנו שמחים להגיש לכם את חוברת המחקרים של קרן רן נאור לקידום מחקר בטיחות בדרכים. החוברת מרכזת את תקצירי המחקרים שבוצעו בשנים האחרונות והסתיימו בשנת 2009 בממון הקרן. כן כלולים החוברת תקצירי מחקרים שנמצאים עדיין בתהליך עבודה. בנוסף למחקרים המבוצעים בממון הקרן, כלולים בחוברת גם תקצירים של מחקרים שמבוצעים במרכז רן נאור בטכניון וכן מחקרים שמבוצעים בעמותת אור ירוק. היקף המחקרים המתואר מגיע לכ-50 מחקרים. זו כמות גדולה של מחקרים גם בקנה מידה בין-לאומי.

לגבי המחקרים שהושלמו בשנת 2009 מובאים גם הממצאים העיקריים. לגבי המחקרים בתהליך מובא רק תמצית תאור המחקר.

לגבי המחקרים שהושלמו, ניתן בדרך כלל למצוא את מלוא דו"ח המחקר באתר האינטרנט של הקרן www.rannaorf.org.il. לגבי מחקרים שבוצעו במרכז רן נאור, הם יועלו לאתר הטכניון www.technion.ac.il תחת "קישורים מהירים", "הספרייה המרכזית", "חיפוש", "קטלוג הספרייה" ושם לחפש כל פרסום לפי כותר או מחבר. פרטים נוספים ניתן לקבל מספרנית הספרייה של המכון לחקר התחבורה בטכניון גב' רונית רווח, טלפון 8292385-04.

אני מקווה שתמצאו עניין במידע הכלול בחוברת.

פרופ' שלום הקרט
המנהל המדעי
קרן רן נאור לקידום מחקר בטיחות בדרכים

10

מחקרי קרן רן נאור

11

1 הסדרה משפטית של נהגים זקנים: מבט בין-לאומי השוואתי ביקורתי
ד"ר דורון ישראל אוניברסיטת חיפה, החוג לגרונטולוגיה

13

2 בקרה ואכיפה אוטומטית של התעבורה
ד"ר תומר טולדו, ד"ר שגיא פילין הטכניון, המכון לחקר התחבורה

15

3 באילו גישות מנסים קמפיינים בנושאי בטיחות בדרכים להשפיע על עמדות והתנהגות של אנשים - ומה ניתן ללמוד מתיאוריות ומודלים של שינוי התנהגות ושיווק חברתי ויישומם בתחומים אחרים?
ד"ר נורית גוטמן החוג לתקשורת; פרופ' יחיאל קלר החוג לפסיכולוגיה אוניברסיטת תל אביב

20

4 אפיון היפגעות ומיגון רוכבי אופניים - כבסיס לצמצום היפגעות ובניית תוכנית מניעה
ד"ר קובי פלג, מכון גרטנר המרכז הלאומי לחקר טראומה ורפואה דחופה

22

5 בחינת השפעת תוכנית לימוד לזיהוי גורמי סכנה (hazard perception) על יכולת של נהגים צעירים לזהות מצבי סכנה
ד"ר טל אורון גלעד, פרופ' דוד שנער אוניברסיטת בן גוריון, הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול

23

6 יעילותן של מצלמות באוטובוסים להסעות תלמידים
גב' שרון גולדמן מכון גרטנר, המרכז הלאומי לחקר טראומה ורפואה דחופה

25

7 מערכת תומכת החלטות לקביעת עונשים לעברייני תעבורה
פרופ' אורי שילד החוג למחשבים; ד"ר רות קנאי הפקולטה למשפטים אוניברסיטת בר אילן

26

8 "הולך הרגל במרקם העירוני" - הגנת זכויות הולכי הרגל - שיפור איכות החיים בסביבות עירוניות
פרופ' משה מרגלית אוניברסיטת תל אביב, מכון תל אביב ללימוד ומחקר אדריכלות

27

9 החסמים בפני יישום מיתון תנועה בישובים עירוניים בישראל והמדיניות הנוחצה כדי להתגבר עליהם
ד"ר יודן רופא אוניברסיטת בן גוריון, המחלקה לאדם במדבר

28

10 מאפייני נסיעות, התנהגות ותאונות של רכב דו גלגלי מנועי בכבישי מע"צ (דרכים לא-עירוניות)
ד"ר דוד זיידל, אינג' רן זילברשטיין אמי מתום מהנדסים ויועצים בע"מ

29

11 הבנת הכשלים - בקרב ילדים כהולכי רגל - בתפיסת סכנות בעת חציית כביש
פרופ' דוד שנער, ד"ר טל אורון גלעד אוניברסיטת בן גוריון, הפקולטה להנדסה תעשייה וניהול

תוכן עניינים

09

12	פיתוח כלים לסינון אתרים חריגים בתהליך איתור מקומות תורפה בדרכים לא עירוניות פרופ' אילה כהן הטכניון, הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול	29
13	השפעת מדיניות השימוש ברכב ליסינג על הבטיחות בדרכים פרופ' יורם שיפטן הטכניון, הפקולטה להנדסה אזרחית וסביבתית	31
14	נהיגה תחת השפעת נרגילה ד"ר נאסי נמר בי"ח זיו, צפת	32
15	הערכה שיטתית של יעילות השימוש באמצעי התרעה ברכב במצבי עומס תפיסתי משתנים ד"ר יפה ישרון אוניברסיטת חיפה, החוג לפסיכולוגיה	33
16	בניית מודל סגמנטציה מרחבית דינאמית של תאונות דרכים, לקביעת מדרג סיכון היפגעות בקטעי דרך פרופ' אמציה פלד אוניברסיטת חיפה, החוג לגאוגרפיה ולימודי סביבה	35
17	זיהוי גורמים המשפיעים על מעורבות נהגים צעירים בתאונות דרכים, ניבוי מעורבות זו ובדיקת השפעת ערכת "אור ירוק" על המעורבות באמצעות מערכות לומדות ד"ר בעז לרנר, פרופ' דוד שנער אוניברסיטת בן גוריון, הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול	36
18	שימוש בתמריץ להפחתת חריגות במהירות נהיגה פרופ' דוד נבון אוניברסיטת חיפה, החוג לפסיכולוגיה	37
40	מחקרי אור ירוק	
19	"השנה הראשונה" של נהגים צעירים ד"ר ציפי לוטן עמותת אור ירוק	41
20	פרולוג – הבנת ההתנהגות של משתמשי דרך בגישה נטורליסטית Promoting real Life Observations for Gaining Understanding of road user behaviour in Europe ד"ר ציפי לוטן עמותת אור ירוק, בשיתוף חוקרים ממוסדות באירופה	42
44	מחקרי מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	
21	פתרונות תשתית לשיפור בטיחותם של הולכי הרגל בתנאי הארץ פרופ' דורון בלשה, ד"ר ויקטוריה גיטלמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	45
22	עונשים עדינים ואמצעי אכיפה צמודי רכב פרופ' עדו ערב מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	47

23	ניתוח בעיית בטיחות הולכי הרגל בדרכים בין-עירוניות וגיבוש דרכי פעולה לצמצום התופעה פרופ' דורון בלשה, ד"ר ויקטוריה גיטלמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	48
24	מיפוי המאפיינים והגורמים לתאונות דרכים קטלניות בישראל פרופ' שלמה בכור, ד"ר ויקטוריה גיטלמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	49
25	בחינה בטיחותית של תוכניות מפורטות של רחובות עירוניים עם שימושי קרקע מעורבים פרופ' דורון בלשה, ד"ר ויקטוריה גיטלמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	50
26	בחינת השפעתן של התערבויות בטיחות על מספרי הרוגים ונפגעים בתאונות הדרכים בישראל: בדיקת היתכנות פרופ' שלמה בכור, ד"ר ויקטוריה גיטלמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	52
27	פיתוח ויישום מודל סימולציה לדרכים דו נתיביות ד"ר תומר טולדו מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	53
28	חקר הבטיחות במעגלי תנועה בדרכים דו-מסלוליות פרופ' דורון בלשה מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	55
29	תחנות אוטובוס במחלפים פרופ' דורון בלשה, אינג' שמואל קרני מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	56
30	מניעת התהפכות של כלי רכב פרופ' פר- אולף גוטמן, פרופ' יצחק שמולביץ מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	57
31	חלופות להצבת אביזרי בטיחות באתרי עבודה פרופ' דורון בלשה מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	58
32	תוכניות לקידום בטיחות בדרכים בעשר המדינות המובילות בעולם והאפקטיביות שלהן פרופ' שלמה בכור, ד"ר ויקטוריה גיטלמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	60
33	ניסוי אמצעים לשיפור בטיחות הולכי רגל במעברי חצייה פרופ' דורון בלשה, ד"ר ויקטוריה גיטלמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	61
34	פיתוח כלים סטטיסטיים להערכת מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל פרופ' שלמה בכור, ד"ר ויקטוריה גיטלמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון, בשיתוף עם המעבדה לסטטיסטיקה של הטכניון ומכון גרטנר	63
35	הקמת מערכת לניטור התנהגויות בתחום הבטיחות בדרכים פרופ' דורון בלשה, ד"ר ויקטוריה גיטלמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון	64

36	הערכת יעילות בטיחותית של שיפורי תשתית שיושמו בדרכים הלא עירוניות פרופ' שלום הקרט, ד"ר ויקטוריה גיטלמן , המכון לחקר התחבורה, הטכניון
37	צילום מצבים מסוכנים במעברי חצייה לאכיפה והתראה פרופ' יהושע זאבי המעבדה לראייה ומדעי התמונה ע"ש אולנדורף ומרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון
38	מתקן עזר לנהג לחציית צומת מרומזר פרופ' דורון בלשה, פרופ' דוד מהלאל, פרופ' פר-אולוף גוטמן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון
39	היפגעות ילדים בתאונות דרכים במגזר הערבי: זיהוי המאפיינים של הנפגעים ודרכים להקטנתם פרופ' יורם שיפטן מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון
40	הגורמים לאי ציות לחוקי התנועה במגזר הערבי פרופ' יורם שיפטן המכון לחקר התחבורה, הטכניון
41	חיזוי תפקוד מעקות בטיחות לרכב פרופ' יצחק שמולביץ מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון
42	מעורבותם של אוכלוסיית הלא יהודים בתאונות בדרכים בישראל פרופ' דוד מהלאל, פרופ' ענת רפאלי מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון
43	בחינת הקשר בין עברייני תנועה סדרתיים, מאפייניהם הדמוגרפיים והחברתיים - כלכליים ותאונות דרכים פרופ' דוד מהלאל מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון
44	בחינת האות האדום - צהוב ברמזורים פרופ' דוד מהלאל מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון
45	איסוף נתונים, העברתם וניתוחם במסגרת מרכז המידע האירופי לבטיחות בדרכים Data collection, transfer and analysis (DaCota) פרופ' שלום הקרט, ד"ר תומר טולדו, ד"ר ויקטוריה גיטלמן המכון לחקר התחבורה, הטכניון

עבודות משתלמים לתואר גבוה בממון חלקי של הקרן

46	בחינת הקשר בין פרמטרים ארגוניים של אקלים בטיחות בדרכים לבין מדדים לביצועי הנהג הנמדדים בזמן אמת מר אורן מוזיקנט (מלגאי לתואר שלישי), אוניברסיטת בן גוריון, הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול
47	הקשר בין ערכים, מוטיבציות ואישיות לבין סגנון נהיגה גב' דליה יחיאל (מלגאית לתואר שני), אוניברסיטת בר אילן, ביה"ס לעבודה סוציאלית

48	הקשר בין אמונות בריאותיות של הורים לבין חגירת ילדים במושבי בטיחות באוכלוסייה הערבית במדינת ישראל גב' ח"יר עומרי (מלגאית לתואר שני), אוניברסיטת חיפה, ביה"ס לבריאות הציבור
49	דיסוציאציה פסיכולוגית וגופנית בעקבות אירוע טראומתי, ככלי להערכת הסיכון להתפתחות מצוקה פוסט-טראומטית גב' מיכל לביא (מלגאית לתואר שלישי), אוניברסיטת בר אילן, ביה"ס לעבודה סוציאלית
50	בחינת ההשפעה של תוכנית לימוד לזיהוי גורמי סכנה (Hazard Perception) על מעורבות נהגים צעירים בתאונות דרכים גב' ענת מאיר (מלגאית לתואר שני), אוניברסיטת בן גוריון, הפקולטה להנדסת תעשייה וניהול
51	בטיחות בדרכים והליכה ברגל לבית הספר היסודי גב' איימי ליפמן (מלגאית לתואר שני), אוניברסיטת תל אביב, החוג לגיאוגרפיה
52	השפעת בולטות ערכים על הנכונות ליטול סיכונים בנהיגה בקרב נהגים צעירים גב' יפעת פארן (מלגאית לתואר שני), אוניברסיטת בר אילן, ביה"ס לעבודה סוציאלית
53	הקשר בין מרכיבי ההון החברתי לבין תאונות דרכים גב' סמירה עובדי (מלגאית לתואר שלישי), אוניברסיטת חיפה, ביה"ס לבריאות הציבור
54	השפעת המודעות למוות על נטילת סיכונים - תפקידן של תפיסות עולם תרבותיות גב' ליאת כץ (מלגאית לתואר שלישי), אוניברסיטת בר אילן, ביה"ס לעבודה סוציאלית
55	השגחה הורית בתחום נהיגת צעירים: פיתוח המשגה וכלים להשגחה הורית על נהיגת ילדיהם בתקופת הליווי ולאחריה בשילוב טכנולוגיית IVDR גב' יערה השמשוני (מלגאית לתואר שלישי), אוניברסיטת תל אביב, החוג לפסיכולוגיה
56	השפעת תפעול רגשי ותרומת מאפיינים אישיים להסתכנות בנהיגה בקרב צעירים גב' אחינועם הגר ארנפורינד (מלגאית לתואר שלישי), אוניברסיטת בר אילן, ביה"ס לעבודה סוציאלית

הסדרה משפטית של נהגים זקנים: מבט בין-לאומי השוואתי ביקורתי

מטרות המחקר

המטרות היו לבחון באופן השוואתי וביקורתי את ההסדרה המשפטית של נהיגה בגיל זיקנה; לבחון את הלגיטימיות של הסדרה המשפטית הזו על רקע ממצאים אמפיריים אודות מידת מעורבותם של נהגים זקנים בתאונות דרכים; ולבחון באופן ביקורתי את המצב המשפטי בישראל בתחום.

שיטה

המחקר אימץ שיטת מחקר משפטית השוואתית, שהתבססה על ניתוח השוואתי של מדינות ברחבי העולם, תוך נסיון ליתן ביטוי לשיטות משפט מגוונות, חברות בעלות מימדי הזדקנות שונים, ותרבויות נהיגה שונות.

עיקרי הממצאים

1. הגם שישראל היא עדיין חברה צעירה יחסית למדינות מערביות אחרות, האוכלוסייה בישראל מזדקנת.
2. קבוצת הנהגים הזקנים הינה קבוצת הנהגים שבאופן יחסי לכלל הנהגים בישראל היא הקבוצה הגדולה בקצב המשמעותי ביותר.
3. במבט השוואתי ובאופן יחסי לעולם המערבי, שיעור הנהגים הזקנים בישראל עדיין נמוך יחסית, אך במבט לפני שיעור הנהגים הזקנים בישראל יעלה באופן ניכר.
4. שלילת רישיון או אבדן היכולת להמשיך ולנהוג ברכב פרטי בזיקנה מהווה על פי מחקרים פגיעה קשה ביותר באיכות חייהם ובבריאותם הנפשית, ובנגישותם לשירותים חברתיים.
5. המחקר האמפירי ביחס למדידת מעורבותם של נהגים זקנים בתאונות דרכים, ומידת הסיכון היחסי שקבוצת נהגים/משתמשים זו מהווה, הינו מורכב, והנתונים בנדון אינם חד משמעיים, ותלויים לעיתים רבות בשיטת המדידה, ובאופן ניתוח הנתונים:
 - a. מדידת שיעור מעורבותם של נהגים זקנים באופן יחסי לשיעורם באוכלוסיית הנהגים בלבד - הרי ששיעור מעורבותם נמוך מהממוצע, ולפיכך הדבר מצביע לכאורה על היותם נהגים "טובים" יותר ופחות מסוכנים. על ממצא זה נמתחה ביקורת שאינו לוקח בחשבון את דפוסי הנהיגה של נהגים זקנים והעובדה שבאופן יחסי נהגים פחות קילומטרים מנהגים אחרים - ולכן יש בנתון זה "הטיה" לטובתם.
 - b. מדידת שיעור מעורבותם של נהגים זקנים באופן יחסי לשיעור הקילומטרים שהם נוהגים מעלה כי קיימים נתונים סותרים: חלקם טוענים כי ניתוח שכזה מלמד כי נהגים זקנים מעורבים יותר בתאונות. אולם, ישנם מספר מחקרים המצביעים על כך כי גם כאשר מביאים בחשבון את מספר הקילומטרים שנוהגים בפועל, אין קורולוציה מובהקת בין גיל הזיקנה ובין סיכון יתר למעורבות בתאונות דרכים.
 - c. מדידת שיעור "עבירות התנועה" שמבצעים נהגים זקנים ביחס לנהגים אחרים גם היא איננה מצביעה באופן מובהק על כך שנהגים זקנים מבצעים יותר עבירות תנועה.
 - d. מדידת אופי הפגיעה והסיכון למוות ולפגיעה קשה במקרה של תאונת דרכים מעלה כי לזקנים סיכוי גבוה יותר למוות או להיפגע באורח קשה מתאונות דרכים.
 - e. סיכום של תמונת המחקר האמפירי היא כי אין תשתית אמפירית מובהקת התומכת בטענה כי ככלל נהגים זקנים פחות מיומנים או יותר מסוכנים.
 - f. בהמשך לממצאים המדעיים לעיל, קיימת תשתית אמפירית גדלה והולכת ביחס לקשרים סטטיסטיים מובהקים בין בעיות רפואיות ספציפיות - כגון: בעיות ראייה - ובין סיכון גבוה יותר למעורבות בתאונות דרכים.
6. לאור תמונת המציאות האמפירית קיימת קריאה גדלה והולכת בספרות המדעית לא להתבסס על שיקול "גילאי" בתחום הערכת הסיכון בנהיגה, אלא על שיקול "רפואי" המבוסס על ראיות ממוקדות לצורך הערכת הסיכון בנהיגה.

מחקרי קרן רן נאור
לקידום מחקר הבטיחות
בדרכים

09

7. המציאות המחקרית מלמדת כי הסבר אפשרי לחוסר הקשר בין גיל זיקנה ובין מעורבות בתאונות דרכים ועבירות תנועה נעוץ ב"רגולציה עצמית" של נהגים זקנים: נהגים זקנים מתאימים באופן עצמאי את דפוס נהיגתם ליכולותיהם המשתנות.

8. משתנים נוספים – שלא נבדקו לעומק במחקר זה אך נמצאו במחקרים כרלבנטיים עד מאוד למידת הבטיחות והמעורבות של נהגים זקנים הם:

a. פיתוח טכנולוגיות הקשורות לבטיחות בנהיגה לכלל הנהגים;

b. פיתוח חלופות יעילות של תחבורה ציבורית.

9. ניתוח משפטי השוואתי בינלאומי מגלה כי תצורות ההסדרה החוקית של נהיגתם של נהגים זקנים הינה מגוונת. a. בניתוח אינטגרטיבי של מכלול ההסדרים החוקיים השונים בתחום ניתן לזהות 4 מוקדי רגולציה חוקית הרלבנטיים לנהגים זקנים: (1) מוקד גילאי: הצבת דרישות חוקיות המעוגנות בגיל כרונולוגי (לדוגמא: שינוי וקיצור תוקף תקופת הארכת הרישיון החל מגיל מסויים); (2) מוקד רפואי: הצבת דרישות ביחס לביצוע בדיקות רפואיות כתנאי לחידוש רישיון נהיגה (לדוגמא: חובת בדיקה אצל רופא משפחה לפני חידוש רישיון); (3) מוקד חובת דיווח: הצבת דרישת חובת דיווח אודות בעלי מקצוע כלפי נהגים בעלי מגבלה או סיכון (לדוגמא: חובת דיווח של רופאים במקרים של אלצהיימר); (4) מוקד התייצבות אישית: הצבת דרישה להתייצבות אישית (והתרשמות בלתי אמצעית של פקיד הרישוי) של הנהג במשרד הרישוי כתנאי לחידוש הרישיון.

b. בדיקת מכלול ההסדרים החוקיים במדינות שונות בעולם בפרספקטיבה של ארבעת המוקדים הרגולטוריים דלעיל, מגלה כי ניתן לסווג את סוגי ההסדרה החוקית הקשורה לנהגים זקנים ל- 4 סוגים: (1) מדיניות גילאית מחמירה: מדיניות המציבה תנאים בכל ארבעת המוקדים, לרבות המוקד הגילאי; (2) מדיניות "ביניים" גילאית: מדיניות המציבה תנאים במוקד הגילאית ולפחות במוקד אחד נוסף; (3) מדיניות "ביניים" לא-גילאית: מדיניות המציבה תנאים באחד המוקדים אך לא במוקד הגילאי; (4) מדיניות מתירנית לא-גילאית: שאיננה מציבה תנאי בשום מוקד.

10. לאור הטיפולוגיה שנמצאה לעיל, נבחנה הרגולציה של נהיגת זקנים במדינת ישראל, ונמצא כי מדינת ישראל אימצה את "מדיניות ביניים גילאית".

11. אין תשתית ראייתית ברורה התומכת בכך שרגולציה חוקית "גילאית" תורמת להפחתה בשיעור תאונות הדרכים של נהגים זקנים.

המלצות

1. לאור הממצאים – עמדת מחברי דוח זה היא שהמצב החוקי הקיים אינו משקף איזון ראוי וכי על המשפט הישראלי לבטל את המדיניות הגילאית מעוגנת בו להחליפה במדיניות "ביניים" לא-גילאית הכוללת חיזוק הרגולציה החוקית במוקדי הבדיקות הרפואיות וחובת הדיווח, לצד חיזוק מימדי החינוך הציבוריים בתחום.

2. באופן יותר קונקרטי, הדוח ממליץ על הפעולות הבאות:

a. במסגרת עיצוב מדיניות הרגולציה החוקית של הנהיגה בישראל יש להכיר בכך שהזכות לנהוג הינה זכות חברתית בעלת משמעות וחשיבות מיוחדת לאוכלוסיית הזקנים;

b. יש להמיר את "מודל" הרגולציה החוקית של הנהגים הזקנים בישראל "ממודל ביניים גילאי" ל"מודל ביניים לא-גילאי". במסגרת זו מומלץ לבטל את האבחנה הגילאית הקיימת כיום בחוק בישראל לשקול במקומה את החלופות הבאות: הצבת דרישה לבדיקת ראייה והצהרת בריאות עיתיים אחת לחמש שנים ללא תלות בגיל כרונולוגי; הצבת דרישה לבדיקת כושר נהיגה המבוססת על מצבים רפואיים מוגדרים היטב ומבוססים על ממצאים מדעיים;

c. יש לשפר את מרכיב "חובת הדיווח" הרפואית המוטלת כיום על רופאים בישראל, הן ברמת קביעה מפורטת ומדויקת יותר של המצבים הרפואיים בהם מתחייב הדיווח לרשות הרישוי, והן ברמת העלאת המודעות והידע בקרב הרופאים בכלל, ורופאי המשפחה בפרט, בכל הנוגע לנסיבות בהן חלה עליהם חובת דיווח;

d. יש לפעול באופן פרו-אקטיבי, ברמה הארצית והממלכתית למימון ופיתוח תוכניות חינוך, הסברה והטמעה של חשיבות הרגולציה העצמית בגילאים המתקדמים, לרבות שיפור והתאמת דפוסי הנהיגה בהתאם ליכולות.

2

חוקרים ראשיים
ד"ר תומר טולדו
ד"ר שגיא פילין

מוסד מחקר
הטכניון, המכון
לחקר התחבורה

שנה
2009
הוגש דו"ח

בקרה ואכיפה אוטומטית של התעבורה

רקע

אכיפה הינה מרכיב משמעותי במאמץ לשפר את הבטיחות בדרכים. אחד התפקידים החשובים של האכיפה היא להניא נהגים מלבצע עבירות תנועה על ידי הגברת התפיסה של הסיכון להיתפס ולהיענש על ביצוע העברה. אולם, במקרים רבים אילוצי תקציב, כח אדם ומשאבים נוספים מגבילים את כמות האכיפה המתבצעת בפועל לרמה נמוכה באופן משמעותי מהרצוי. אכיפה אוטומטית, שמסתמכת על כלים מבוססי טכנולוגיה, במקום כח אדם אנושי, עשויה לשפר בצורה משמעותית את איכות ויעילות האכיפה

מטרות המחקר

אכיפת חוקי התעבורה והענישה המלווה אותה היא אחד הכלים המשמעותיים בהשפעתם על התנהגות המשתמשים בדרך ועל הסיכון שלהם למעורבות בתאונות דרכים. מחקרים רבים מראים שעל מנת שתהיה לה השפעה משמעותית ובת-קיימא, האכיפה צריכה להיות בהיקף גדול, כך שהמשתמשים בדרך יקבלו תחושה שסיכוייהם להיתפס במידה ויבצעו עבירת תנועה הם משמעותיים. אולם, ההיקף המעשי של אכיפה משטרתית באמצעות בני אדם מוגבלת באופן מעשי על ידי מגבלות כוח אדם ותקציב. עבודה זו מתמקדת באפשרות להשתמש בטכנולוגיות אוטומטיות על מנת להגדיל את היקף האכיפה ואת מגוון העבירות שניתן לאכוף.

שיטות הביצוע

העבודה עצמה כוללת שני חלקים. החלק הראשון כולל סקירה ספרותית של השפעת האכיפה, ובעיקר אכיפה אלקטרונית על הבטיחות בדרכים. החלק השני כולל את הצד הטכנולוגי של העבודה: תאור של האלגוריתמים לזיהוי כלי רכב ברצף וידאו שפותחו בעבודה והתוצאות שהתקבלו בשימוש באלגוריתמים אלו במקרה מבחן. חלק זה כולל גם דיון עקרוני לגבי המבנה האפשרי והתכונות של מערכת אכיפה אוטומטית שתעשה שימוש באלגוריתמים אלו או דומים להם.

עיקרי הממצאים

במסגרת סקירת הספרות מהשנים האחרונות בנוגע לאכיפה של תקנות התעבורה נסקרו ההיבטים של אכיפת מהירות הנסיעה, חציית צמתים מרומזרים באור אדום, אכיפת אי גירת חגורות בטיחות, אכיפת נהיגה תחת השפעת אלכוהול והגברת האכיפה עם הקמת משטרת התנועה הארצית. ברוב המחקרים השפעה של האכיפה על הבטיחות נבדקה על-פי שני פרמטרים: באופן ישיר על ידי ההשפעה על תאונות הדרכים ובאופן עקיף על ידי ההשפעה על היקף הציות לחוקי התנועה.

התוצאות שנסקרו מראות שלאכיפה, ובצורה הבולטת ביותר לאכיפת המהירות ולאכיפת השימוש באלכוהול יש השפעה משמעותית על התאונות ועל הציות לחוק ובעיקר על הפחתת המהירויות הגבוהות ביותר. כאשר האכיפה היא בהיקפים משמעותיים השפעתה היא לא רק נקודתית אלא קיימת גם באופן כללי ברשת ולאורך זמן. האפקט של האכיפה משמעותי יותר כאשר האכיפה היא מסיבית ונמשכת לאורך זמן. המסקנה מכאן היא שישנה חשיבות רבה לקיום אכיפה בהיקפים משמעותיים למרות הקשיים בתקציב ובכוח האדם הדרוש לשם כך. מכאן נובעת גם המוטיבציה והעניין באכיפה אוטומטית.

המחקר עסק בבחינת היכולת לזיהוי אוטונומי של תנועה וכפועל יוצא של עבירות תנועה מתוך סרטוני וידאו של מצלמות הממוקמות בנקודות שונות ביחס לכביש. בהיבטים אלו פותחו שני מודלים משלימים במהלך המחקר. הראשון עסק בזיהוי בטווח הרחוק של שדה הראייה בעוד השני התמקד בטווח קרוב או בצילומים מבוססי הרכנות

מינוריות. המוטיבציה לבחינת יכולות וסף הזיהוי בשדה הראיה המרוחק של צילום הוידאו נובע מהעובדה ששטח הכיסוי של אזור זה (מצמצם בתוך התמונה) מגיע לעיתים לסדרי גודל של כ-50% משטח הכיסוי הקרקעי. זיהוי במתארים אלו מאפשרים שיפור יכולת העקיבה. בשל גודלם המצומצם יחסית של כלי רכב בטווח זה, התמקד הזיהוי באיתור כתמים קטנים וזיהוי מגמות התקדמות מובהקות. החלק השני התמקד בפיתוח מודל יעיל לאיתור תנועה בטווח הראיה הקרוב תוך התמקדות באיתור עבירות תנועה פוטנציאליות. תוצאות שני חלקים אלו מעידות על אחוזי זיהוי גבוהים בסדר גודל של כ-90% ולפיכך על הפוטנציאל הטמון בביצוע אכיפה אוטומטית, או במעורבות מצומצמת של בקר בתהליך כולו.

לבסוף העבודה כוללת תיאור של מבנה פוטנציאלי של מערכת אכיפה אוטומטית שתהיה מבוססת על האלגוריתמים שפותחו בעבודה זו או דומים. מערכת האכיפה צריכה לאפשר תיעוד מלא של ביצוע העבירה וכן תיעוד של זיהוי הרכב המבצע את העבירה כך שניתן יהיה לקשור באופן ודאי בין השניים. ביישומים של השיטות שפותחו כאן, המצלמה המתעדת את העבירה תמוקם בדרך כלל בגובה ובמרחק כזה שלא יאפשרו את זיהוי הרכב באופן מדויק מתוך רצף הוידאו של אותה המצלמה. לכן, מערכת אכיפה כזו תהיה חייבת לכלול מצלמה נוספת שתזהה את מספר הזיהוי של הרכב (LPR - license plate reader). מערכות מסוג זה קיימות בשוק ואינן מהוות מכשול טכנולוגי כלשהו.

המלצות

האלגוריתמים שפותחו בעבודה מאפשרים זיהוי של תנועת רכבים ברצפי וידאו על ידי איתור מיקומם בזמנים שונים ברצף. מתוך נתונים אלו ניתן לזהות מאפיינים של הנהיגה כגון מהירויות ומיקומים על פני המיסעה ומחוצה לה. התוצאות שהוצגו מראות רמת דיוק ואמינות גבוהה של הזיהוי. מכאן שמערכת כפי שאנו מתארים היא אפשרית מבחינה טכנולוגית.

בעבודה נבחנו רצפי וידאו שמקורם בעיקר במצלמות בקרת וניהול התנועה המותקנות באתרים שונים, כגון נתיבי איילון. למרות שאיכות הוידאו שהתקבלה ממצלמות אלו אינה ברמה גבוהה, האלגוריתמים פעלו היטב בסרטונים אלו. עובדה זו מעלה את האפשרות לבצע אכיפה אוטומטית גם על בסיס המספר הגדול של מצלמות אלו המותקנות כיום בכל רחבי הארץ ובעיקר מטבע הדברים בדרכים ראשיות בעלות נפחי תנועה גבוהים. אנו ממליצים לבחון את האפשרות המעשית לכך.

3

חוקרים ראשיים
ד"ר נורית גוטמן
פרופ' יחיאל קלר

חוקרות
גב' מורן אביטל
גב' הדס ברעם
גב' אילנה פיין
גב' שירה פרידמן
ד"ר לינדה רנה בלוך

מוסד מחקר
אוניברסיטת תל אביב
החוג לתקשורת,
החוג לפסיכולוגיה

שנה
2009
הגש דו"ח

15
קרן רן נאור

באילו גישות מנסים קמפיינים בנושאי בטיחות בדרכים להשפיע על עמדות והתנהגות של אנשים – ומה ניתן ללמוד מתיאוריות ומודלים של שינוי התנהגות ושיווק חברתי ויישומם בתחומים אחרים?

מטרת המחקר

מטרות המחקר היו לזהות, לנתח ולאפיין את גישות ההשפעה, שהופיעו בחומרי קמפיינים תקשורתיים לבטיחות בדרכים שנערכו בעיקר בארבע השנים האחרונות בארצות שונות, ולבחון באיזו מידה גישות אלו מתבססות על עקרונות השיווק החברתי וגישות השפעה מומלצות בהתאם לתיאוריות ממדעי החברה, וכן מה ניתן ללמוד מגישות השפעה בהן נעשה שימוש בקמפיינים תקשורתיים בתחומים אחרים, המשיקים לתחום הבטיחות בדרכים, בעיקר התחומים של קידום בריאות ונושאי איכות הסביבה.

שיטות

תהליך המחקר כלל שבעה שלבים עיקריים: (1) איתור מאמרים אקדמיים ודו"חות; (2) איתור אתרי אינטרנט של קמפיינים לבטיחות בדרכים שנערכו בין 2004–2008, בעיקר באנגלית, וכן בגרמנית ובצרפתית. לאחר שנמצא שהקמפיינים של הרשויות השונות לא שילבו את נושא השמירה על הסביבה בתכנים שלהם, לצד נושא הבטיחות בדרכים, אותרו קמפיינים שעוסקים באופן מיוחד גם בנושא זה, כדי לכלול אותם במחקר. לאחר בחינתם הוחלט אילו קמפיינים לכלול בניתוח; (3) זיהוי וניתוח ראשוניים של תמות הקשורות בשינוי התנהגות. תהליך מחזורי: צוות המחקר זיהה ותאר תמות באופן פרטני, ערך דיון משותף, ואז ארגן את התמות על-פי קטגוריות; (4) ניתוח חומרי הקמפיינים על פי התייחסותם להבניה תיאורטית בספרות של קמפיינים ציבוריים, שיווק חברתי והשפעה על התנהגות, כולל התייחסות לאופן השימוש בגישות אלו בתחומים משיקים, בעיקר קידום בריאות; (5) ניתוח כמותני של חומרי הקמפייני – לשם כך פותחה חוברת קידוד, שעל פיה קודד המידע.

תהליך הקידוד כלל הוספת קטגוריות חדשות, ופיתוח החוברת תרם גם לניתוח האיכותני על ידי יצירת הבחנות נוספות בתוך הקטגוריות הקיימות; (6) תיאור השיטות והגישות ושילוב הקטגוריות והשכיחויות היחסיות של תמות מסוימות; (7) דיון וגיבוש המלצות. המחקר התמקד בנושאים הקשורים בנהיגה: מהירות, עייפות, הסחת דעת, חצייה באור אדום ברמזור, צמתים ושתייה ונהיגה. המחקר כלל ניתוח של יותר מ-80 קמפיינים מ-17 ארצות, מהאיחוד האירופי ומארגון בינלאומי.

ממצאים

מתוך ממצאי המחקר עולה, שלמרות הידע כיום לגבי השפעה על התנהגות, חלק ניכר מהקמפיינים מתמקדים בהצגת סיכונים, במקום בגישה חיובית. אופיינו ארבע גישות עיקריות, שכל אחת כוללת היבטים שונים, ובכל אחת מהן יושמו מספר אמצעים. שתי הגישות הבולטות והשכיחות ביותר התמקדו בניסיון להציג את הסיכונים הקשורים בנהיגה, ביחס לפגיעה פיזית באנשים או ביחס לקנסות ועונשים כאשר לא מצייתים לחוק. למרות החפיפה ביניהן ניתן לעשות אבחנה בין הגישה בה מנסים להשפיע על אנשים על ידי כך שמתמקדים בהעלאת תגובה של רגש שלילי חזק, לבין ניסיון לפנות לשיקול דעת ולהיגיון. אופיינו גם שתי גישות אחרות, שהשימוש בהן היה שכיח פחות או חלקי בלבד, למרות שבתחום המשיק של קידום בריאות הן נחשבות כיום לגישות הדומיננטיות: גישה המדגישה הצגת תמורות חיוביות, מודלים חיוביים, המלצות יישומיות, וחיזוק המסוגלות העצמית, וגישה המדגישה ערכים ונורמות חברתיות, ומחוייבות הדדית.

א. למרות הספרות - ניסיון לעירור רגשות "שליליים" ותחושת איום: למרות שבספרות בנושא קמפיינים תקשורתיים בכלל, וקמפיינים בתחום הבטיחות בדרכים יש ביקורת רבה על השימוש באיומים והצגת מראות של תאונות ומוות, הגישה הבולטת הייתה לנסות להגביר תחושת איום ופחד ורגשות שליליים, כולל פחד מהמוות ופחד מאשמה. בהתאם לתיאוריות ומודלים של השפעה ושכנוע, ועל פי ממצאי מחקרים, הצגת איומים בוטים המיועדים לעורר תחושת זועה ושוק, הינה גישה שאינה משיגה יעדים מניעתיים של שינוי התנהגות ואף בעייתית מבחינה אתית, בייחוד כאשר היא לא מלווה בהתייחסות לחסמים השונים, שמונעים מאנשים לאמץ את ההתנהגות המומלצת. אולם, גישה זו נמצאה בכ- 40% מהקמפיינים, ובכחצית מהקמפיינים עלה נושא המוות בצורה ישירה או עקיפה.¹ אופיינו 11 שיטות עיקריות באמצעותן הקמפיינים ניסו לעורר תחושות שליליות של איום ופחד, כאשר לרוב נעשה שימוש בדרמטיזציה של תאונה או מה שקורה לקורבנותיה, המוצגת באופן ריאליסטי ולעיתים אף סוריאליסטי. אחד האלמנטים הבולטים בגישה זו הוא יצירת תחושה שהמוות מחכה לאדם בכל עת. היו קמפיינים שהתמקדו בנושא האכיפה, וניסו לעורר תחושת איום לגבי סיכון אישי של עונש, כאשר קמפיינים מסוג זה (לפי מסמכי הקמפיינים) נועדו להתמודד בעיקר עם שלושה נושאים: (א) התפיסה לפיה ההסתברות "להיתפס" נמוכה; (ב) התפיסה לפיה העונשים על עבירות נהיגה קלים; ו-(ג) קידום הלגיטימציה החברתית של האכיפה.

ב. פנייה לשיקול דעת: פנייה לשיקול דעת נמצאה ביותר ממחצית הקמפיינים, אולם, בחלק ניכר מהם (כרבע) שולבו גם היבטים שמעוררים רגש או איום חזק. אופיינו 11 שיטות של פניה לשיקול דעת, ביניהן מתן הסבר מדעי או טכני, שבכשליש מקמפיינים אלו לווה גם בדרמטיזציה של תאונה; סימולציות ומטאפורות; הצגת נתונים או סטטיסטיקה; "בדיקה עצמית" המיועדת להדגיש מגבלות בתפיסה או במיומנויות; התמודדות עם "טיעוני נגד" לגבי אימוץ התנהגות (מקרים ספורים); קבלת החלטות, והצגת דילמות ופרדוקסים (מקרים ספורים); וניסיון לעשות מסגור מחדש של הנושא הבטיחותי ומיצובו (גישה המומלצת בספרות אבל נמצא במקרים ספורים).

ככלל, ההתמקדות הייתה בהצגת סיכונים, ולא נמצאה גישה שניסתה לעודד אנשים לחשוב, לשקול, ולחדד את שיקול הדעת שלהם מעבר לסיכונים, לגבי נושא הנהיגה בכלל או לגבי אימוץ התנהגויות בטיחותיות יותר. רק במקרים בודדים נראה שהיה ניסיון למצב את נושא הבטיחות בדרכים באופן המאפשר לאוכלוסיות היעד לקשר אותו לנושאים אחרים, למשל, מחויבות הורית. אולם לא היה מיצוב לגבי נושא רלוונטי כמו שמירה על הסביבה. מספר סוגיות עלו לגבי אופן הפנייה לשיקול דעת:

1. לא ברור האם שימוש במטפורות וסימולציות מצליח להסביר את התופעה הפיסיקלית באופן משכנע כדי להעביר תחושה של סיכון: אבל אין מחקרים שבדקים אין הנושא
2. לא נעשה שימוש בגישה שניסתה לעודד אנשים לחשוב ולפתח את שיקול דעתם לגבי נהיגה בכלל או לגבי הסוגיות סביב אימוץ התנהגויות בטיחותיות יותר, כך שהם יחשבו על דרכי התמודדות המתאימות להם
3. לא נעשה שימוש בגישה המראה לאנשים את הסתירה הערכית שנוצרת כשהם מתנהגים באופן (לא בטיחותי) מסוים שמתאים לאחד מערכיהם, אבל למעשה נוגד ערך חשוב אחר.
4. מרבית הקמפיינים אינם מעוררים חשיבה לגבי ההקשר החברתי של נהיגה בטוחה יותר.

ג. הצגת תמורות חיוביות, מודלים חיוביים, המלצות וחיזוק תחושת המסוגלות העצמית: אחד העקרונות שמנחים את גישת השיווק החברתי, ושעליו מתבססות פעולות קידום בריאות, הוא שחשוב לזהות מה יכולים להוות מגבלות או "חסמים" פוטנציאליים מבחינת אוכלוסיות היעד, כדי להפחית אותם ככל האפשר. עקרון מנחה נוסף הוא התייחסות למה שמכונה תפיסת ה"מסוגלות העצמית" של אנשים. על-פי עיקרון זה, כדי שאנשים יאמצו התנהגות מסוימת עליהם להאמין שהם מסוגלים לעשות זאת, ושהם מסוגלים להתמודד עם לחצים שליליים או עם חסמים חברתיים, פיזיים ומוסדיים שעלולים להגביל את יכולתם לממש את ההתנהגות המומלצת. בהקשר זה, עקרון מנחה של קמפיינים בתחומים של קידום בריאות וקידום נושאי סביבה הוא להציג תמורות חיוביות מעבר לנושא הספציפי, מודלים חיוביים להזדהות וחיקוי, והמלצות רלוונטיות ויישומיות להתמודדות עם הקשיים והחסמים השונים.

- לא הייתה התמודדות עם חסמים - נמצא שרק מעט מעל לרבע מהקמפיינים כללו הדגמה של התנהגות חיובית, וברובם לא הייתה הדגמה של התמודדות עם חסמים, או שההדגמה לא הייתה רכיב דומיננטי בקמפיין.
- כמעט שאין התייחסות לחיזוק תפיסת המסוגלות העצמית - למרות שזהו אתגר מרכזי לפי הספרות והפרקטיקה של קמפיינים, רק ארבעה קמפיינים הציגו דרכים להגברת תחושת המסוגלות של אנשים לאמץ את ההתנהגות המומלצת.
- אין התייחסות לתמורות חיוביות אפשריות - כמעט ולא הייתה התייחסות לתמורות חיוביות אפשריות, כגון הנאה מתחושת שליטה, פיתוח מיומנויות להורות טובה יותר או תמורות אחרות שיכולות להיות חשובות לאוכלוסיות היעד.
- מודלים חיוביים בעיקר בנושא "נהג תורן" - מודלים חיוביים נמצאו בעיקר בקמפיינים (כאשר הדבר בולט בקמפיין הנקרא "בוב" באירופה) הקשורים להמלצה לפיה אחד האנשים מתחייב לא לשתות אלכוהול ולשמש נהג/ת לאחרים ("נהג תורן").
- כמעט ואין מציעים טיפים יישומיים - פחות משליש מהקמפיינים הציעו טיפים והצעות להתנהגות הבטיחות המומלצת בחומרי הקמפיין כגון כרזות ותשדירים. באתרי האינטרנט ניתן היה למצוא המלצות וטיפים, אולם כלליים יחסית.
- אין התייחסות לסיטואציות - גם כשניתנו הצעות או טיפים בחומרים השונים, בדרך כלל לא הייתה התייחסות להתמודדות עם חסמים השונים הנוגעים לסיטואציות שונות (המוצגים בספרות, ואף במסמכי הקמפיינים השונים).

ד. ערכים ונורמות חברתיות ומחויבות הדדית: גישות השפעה שבמרכזן נורמות חברתיות הן בין המובילות כיום בתחום של קידום בריאות ובספרות של קידום נושאי סביבה. במחקר הנוכחי רק כעשירית מהקמפיינים התייחסו לנורמות חברתיות חיוביות או לערכים. מניתוח חומרי הקמפיינים אופיינו שמונה סוגי גישות, המציגות את נושא המחויבות החברתית או האחריות באופן חיובי, אבל במקביל גם אותרו קמפיינים, שהשתמשו בגישה שמעודדת יצירת נורמה שלילית באמצעות תיוג שלילי של נהגים הנוסעים מהר או שנהגים באופן לא אחראי. קמפיינים אחדים התייחסו ליצירת נורמה חיובית, אבל מבלי שהייתה התייחסות להיבטים חשובים בהקשר של נורמות חברתיות עליהן מדובר בספרות לגבי סוגים של נורמות (למשל, נורמות התנהגותיות, נורמות מחייבות, נורמות אישיות, נורמות של קבוצת התייחסות).

הגישות שאופיינו לגבי סוגי אחריות: (1) למנוע מאחרים להיות מעורבים בפעילות מסוכנת; (2) למלא את תפקיד הנהג/ת שאינם שותפים אלכוהול; (3) לחזק נורמות חברתיות חיוביות; (4) להפוך התנהגות מסוכנת לנורמה בלתי מקובלת; (5) להשתמש בכוח של "הקולקטיב" (רק קמפיין אחד, של ארגון הבריאות העולמי); (6) להתנהג באופן מתחשב באחרים (שעלתה בעיקר בהתחשבות ברוכבי אופניים, אופנוע או בעלי חיים); (7) להתייחס לנהיגה כפעילות הדורשת התחשבות הדדית באחר (רק קמפיין אחד) (8) להתחשב בנושאים סביבתיים (לא הופיע בקמפיינים השונים, כך שבמסגרת המחקר אותרו קמפיינים בנושא זה במיוחד).

ניתן לסכם את ממצאי המחקר העיקריים ב-8 אבחנות:

1. התמקדות ב"תועלות" של הפרט - הגישות הדומיננטיות בקמפיינים התקשורתיים בנושא בטיחות בנהיגה שנבדקו במחקר מתמקדות במה שניתן לכנות "תועלות" לפרט, ואין התייחסות לגישות המקובלות כיום בתחומי קידום בריאות או סביבה, לפיהן התנהגות היא חלק מהסביבה החברתית, ומכאן שכל ניסיון להשפיע על אנשים צריך לכלול גישה חברתית והתייחסות לערכים ולנורמות חברתיות.
2. התייחסות מועטת לצרכים ואורח חיים של אוכלוסיית היעד - נמצא שיש התייחסות מועטת לשגרה של חיי אוכלוסיית היעד או לציפיות נורמטיביות (מצד חברים, משפחה, מקום עבודה וכו'), ואין הכרה בכך שאימוץ התנהגות הבטיחות המומלצת משמעו ויתור על צרכים או הנאות מסוימות הקשורים בהתנהגות שרוצים לשנות. כל זאת, למרות שדברים אלה עולים במחקרים השונים, שחלקם אף נעשו במיוחד עבור הגורמים שיצרו את הקמפיין.
3. אין מידע חיובי - למרות הידע המחקרי, התיאוריות והמודלים, והניסיון בשטח, נמצא שרוב הקמפיינים כמעט ולא כללו מידע חיובי, המלצות, טיפים רלוונטיים או תכנים המיועדים לחזק את המסוגלות העצמית של אוכלוסיית היעד או לסייע לאנשים להתמודד עם חסמים שונים.

4. המלצות לא קונקרטייות – כאשר יש בחומרי הקמפיין "טיפים" או המלצות, בדרך כלל הם מוצגים במונחים כלליים, ללא הצעות קונקרטייות ליישומם או התאמתם לסיטואציות רלוונטיות לאוכלוסיות היעד.
5. אין תמורות חיוביות בעלות משמעות נוספת או "מיסגור" מחודש רלוונטי – למרות ההמלצות בספרות, והדגש על החשיבות של תמורות חיוביות לפי הגישה של שיווק חברתי, מעט קמפיינים הדגישו תמורות חיוביות שיכולות להיות רלוונטיות לאוכלוסיות היעד עבור אימוץ התנהגות הבטיחות, מעבר להבטחה של מניעת תאונה. כלומר לא הוצגו תמורות כגון נושאים שמתייחסים להורות טובה, שקט נפשי, או השמירה על הסביבה.
6. הטלת אחריות ואשמה על הפרט וניסיון לעורר רגשות אשמה ובושה – ממצא זה מנוגד לגישה המקובלת היום בקידום בריאות, והינו מעלה סוגיות אתיות משמעותיות לגבי הרשויות שמשמשות בסוג זה של מסר.
7. אין התייחסות לחסמים – הצגת הסיכון בקמפיינים לרוב לא לוותה באמצעים המתייחסים לחסמים להתנהגות או לאופן ההתגברות עליהם, שהוא תנאי לאימוץ התנהגות שאינה מקובלת.
8. אין הצגת מודלים חיוביים – במקום זאת הוצגו בעיקר מודלים שליליים.

לסיכום: הממצאים מראים שיש פער בין גישות ההשפעה, כפי שהן מופיעות בחומרי הקמפיינים שנבדקו במחקר לבין מה שמומלץ בספרות של שיווק חברתי ובתיאוריות השפעה ושינוי התנהגות. מסקנתנו היא שניתן לשפר באופן משמעותי הן את הגישה הכוללת של הקמפיינים התקשורתיים בתחום של בטיחות בדרכים והן את האסטרטגיות שבהן נעשה שימוש נרחב. ככלל, הממצאים מצביעים על כך שלמרות הידע המצטבר בתחומי שינוי התנהגות ושיווק חברתי, קמפיינים תקשורתיים בבטיחות בדרכים מאמצים גישה שניתן לכנותה "תועלתנית שלילית", מתמקדת בפרט, לרוב מנסה לעורר רגשות שליליים של איום או האשמה, מוגבלת באופן הצגת מידע והמלצות יישומיות, ואינה מתמודדת עם סוגיות בפועל המעסיקות את המשתמשים בכביש.

המלצות ואתגרים

לאור הממצאים, אנו ממליצים למפתחי קמפיינים בבטיחות בדרכים להעשיר את הגישות ואת מערכת המושגים ששימשו אותם עד כה. ההמלצה הכוללת היא כדלהלן:

- להימנע מלהתמקד בגישה של "תועלות" או בהתנהגות של הפרט ולהטיל עליו/עליה בלעדית את האחריות ואת האשמה, ולהימנע משימוש באיומים, בהאשמות ובניסיון לבייש אנשים.
 - לאמץ גישה חברתית חיובית, שמעוגנת בערכים חברתיים, מעודדת נורמות חיוביות, שדואגת לספק מידע יישומי ורלוונטי (המבוסס על מחקר מתאים) לאוכלוסיות ספציפיות כדי שיוכלו להתמודד עם סיטואציות רלוונטיות עבורם (שמונעות מהם לאמץ התנהגויות בטיחותיות יותר).
 - להתייחס לבטיחות בדרכים כאל נושא חברתי ולמצב אותו כחיובי, בדגש על פיתוח נורמות חברתיות המקדמות בטיחות בדרכים וחיזוקן, תוך דגש על הקהילה ועל נושאים חיוביים שאנשים רוצים לקדם ולאמץ, כמו שמירה על הסביבה.
- המלצות אלו נובעות מהספרות המקצועית בתחומי שיווק חברתי וקמפיינים לקידום נושאי חברה, בריאות וסביבה ומנייתוח חומרי הקמפיינים, כולל המחקרים שנעשו במיוחד עבור פיתוחם.

הדו"ח כולל המלצות ברמות שונות

ברמת ההכנה והבייתוח: לחקור מהם החסמים וה"עלויות" מנקודת הראות של אוכלוסיות היעד, להפחיתם או להתמודד עמם; לאפיין את הנורמות החברתיות שמונעות התנהגות בטיחות; לאמץ גישה שיתופית, כולל יצירת שותפויות בין רשויות וארגונים חברתיים ברמת החברה והקהילה, שיוכלו ליצור תשתית תומכת.

ברמת סוגי התכנים והמידע: לחזק תחושת מסוגלות עצמית ושליטה; להציג מודלים חיוביים; לזהות ולהדגיש תמורות חיוביות; להעלות דילמות משמעותיות לאוכלוסיית היעד; לחקור כיצד להציג מידע שיסביר סיכונים הקשורים בנהיגה ומשמעותם, כולל הסברים קונקרטיים באופן שמגביר יכולת התמודדות עם סיכונים אלה.

ברמת נורמות וערכים: להשתמש בידע קיים לגבי קידום נורמות חברתיות חיוביות; לשנות את ההתייחסות לאחר כשנוהגים (מחקרים מראים שלאנשים יש תפיסה שונה של אחרים בכביש, כיוון שהמכונת מבודדת את האדם מאחרים); ולעודד תחושת אחריות – אך ללא קשר לאשמה.

ברמת החברתית והתרבותית: להתייחס לנהיגה כנושא חברתי, תרבותי וסביבתי המתקשר לבטיחות בנהיגה, ובכלל זה – להתייחס לתפיסת זמן בהקשר של נהיגה, למשמעות הנהיגה בחיי אנשים, למשמעויות לנהגים אחרים בכביש, לתפיסת הנאה בהקשר לנהיגה, בילוי, או תכנון זמן; להתנהגות בחברת עמיתים ברכב וכו', ולקשר את הנהיגה לנושאים חשובים לאנשים כגון הקשר להם לקהילה או השמירה על סביבה.

ברמת השיח הציבורי: למצב נושאי נהיגה ובטיחות בדרכים כנושאים חברתיים ולא כנושאים של התנהגות הפרט בלבד ולעורר שיח ציבורי בנושא – מהי המשמעות של נהיגה בהיבט החברתי? לעורר שיח ציבורי בסוגיות של הפחתת נזקים בהקשר לשתיה ונהיגה.

ברמת ההערכה: לפתח מדדים והתייחסות מעמיקה לסוגיית ההשפעה על קהל היעד ומדדים להצלחת הקמפיין, כולל הצלחה ב"מסגור" הנושאים, העלאה לסדר היום, יצירת שיח, השפעה על נורמות חברתיות וכו'.

אפיון היפגעות ומיגון רוכבי אופניים – כבסיס לצמצום היפגעות ובניית תוכנית מניעה

מטרת המחקר

אפיון דפוסי הרכיבה, שימוש באמצעי מיגון וההיפגעות של רוכבי האופניים מעל גיל 18 בישראל. זיהוי קבוצות רוכבי האופניים הנמצאים בסיכון על פי היפגעות, כבסיס לבניית תוכניות התערבות ממוקדות בקבוצות רוכבים אלו.

שיטת המחקר התבססה על 3 חלקים שונים:

1. מחקר רטרוספקטיבי מבוסס על נתוני רישום הטראומה הלאומי בישראל. אוכלוסיית המחקר כללה 3,654 נפגעים בקבוצת גיל 80-3, שאושפזו עקב תאונת אופניים בתקופה שבין 31/12/2005-01/01/2001 ב-9 בתי חולים שברישום הטראומה הלאומי (6 מרכזי על ו-3 מרכזים אזוריים). נבדקו התפלגויות של נפגעי אופניים לפי מאפיינים דמוגרפיים, מגמות היפגעות לאורך השנים, סוגי היפגעות, חומרת פגיעה, פגיעות ראש, מאפייני אשפוז ומועד היפגעות.
 2. תצפיות אודות רוכבי אופניים בישראל בוצעו במאי 2008 ב-4 קבוצות רכיבה עיקריות: רכיבת שטח, כביש, פארק ורכיבה לצורך תחבורה. במהלך התצפיות בוצע איסוף מידע אודות דפוס הרכיבה, שימוש באמצעי מיגון ומין הרוכב. לכל קבוצת רכיבה נקבע גודל מדגם שונה לפי אחוז שימוש משוער באמצעי מיגון. במסגרת התצפיות נצפו 3,945 רוכבים. מתוכם 1,385 רוכבי שטח, 744 רוכבי כביש, 1,108 רוכבים בפארקים ו-708 רוכבי אופניים לצורך תחבורה.
 3. סקר שאלונים אודות רוכבי אופניים בישראל בוצע במאי 2008 בקרב 3 קבוצות רכיבה עיקריות: רכיבת שטח, כביש ופארק. בעזרת השאלונים נאסף מידע אודות מאפיינים דמוגרפיים של הרוכב, מאפייני רכיבה, שימוש באמצעי מיגון וסימני נראות ומאפייני היפגעות בעבר כתוצאה מרכיבת אופניים. במסגרת סקר השאלונים אשר בוצע בשטח הרכיבה, נאספו נתונים אודות 679 רוכבים מתוכם 371 רוכבי שטח, 96 רוכבי כביש, 155 רוכבים בפארקים ו-57 אחר.
- לצורך ביצוע התצפיות והשאלונים גויסו סוקרים אשר קבלו הסבר והדרכה אודות המחקר. הסוקרים התבקשו לעמוד במקום בו הראות טובה, ו/או עליה או מקום צר, התחלה או עצירת נסיעה על מנת לאתר מספר רב של רוכבים. במהלך התצפיות והשאלונים בוצעה בקרה בקרב הסוקרים ע"י צוות המחקר.

עיקרי הממצאים

מאפייני רוכבי אופניים בישראל

1. ניתן לאפיין את רוכבי השטח, הכביש, והפארקים כבעלי השכלה על-תיכונית (75%), נשואים (80%), בעלי הכנסה ממוצעת ומעלה (266%) וילידי הארץ (83%). רוב רוכבים השטח והכביש הנם גברים (92%) ופחות מגיל 50 (60%) לעומת הרוכבים בפארקים ולצורכי תחבורה.
2. רוכבי הכביש והשטח, בשונה מהרוכבים בפארק, הנם בעלי ותק רב יותר ברכיבת אופניים, ונוטים לרכב בקבוצה (לפחות 2 רוכבים יחד) מאשר כבודדים (95% לעומת 75% בהתאמה). רוכבי הכביש רוכבים מספר רב יותר של ימים (7-3 בשבוע) ושעות בשבוע לעומת רוכבי הפארק והשטח (40%, 33% ו-24% בהתאמה). בקרב רוכבי תחבורה כ-11% הנם עובדים זרים.

שימוש באמצעי מיגון

1. אחוז המשתמשים באמצעי מיגון שונים (קסדה, משקפי שמש/מגן, כפפות ומגנים) הנו גבוה יותר בקרב קבוצות רכיבת שטח וכביש לעומת קבוצת הרוכבים בפארקים או לצורך תחבורה (קסדה 99%, 98%, 70%

- 1-20% בהתאמה; משקפי שמש/מגן 78%, 90%, 60% ו-50% בהתאמה; כפפות 80%, 90%, 50% ו-10% בהתאמה).
2. הרוכבים בפארק דווחו על שימוש גבוה יותר באמצעי נראות לעומת רוכבי הכביש/ השטח (55% לעומת 20% בהתאמה).
3. בקרב הרוכבים לצורך תחבורה בלבד, נמצא כי שימוש באמצעי מיגון כמעט ולא נמצא בקרב עובדים זרים לעומת רוכבים שאינם עובדים זרים (2.5% חבשו קסדה ו-22% השתמשו במשקפי שמש).
4. אחוז המשתמשים בקסדה בקרב רוכבי הפארק נמצא גבוה יותר בקרב הנשואים לעומת הרווקים ובקרב בעלי השכלה תיכונית ומעלה לעומת בעלי השכלה תיכונית ומטה.
5. אחוז גבוה של משתמשים בקסדה נמצא בקרב רוכבי אופניים אשר נמצאו או דווחו כי הם רוכבים בקבוצות לעומת כבודדים.
6. נמצא שוני בשימוש באמצעי מיגון באזורי הרכיבה השונים בארץ. לדוגמה, בקרב רוכבי השטח והכביש, הרוכבים באזור בן שמן-לטרון ואזור השרון השתמשו יותר באמצעי מיגון לעומת באזור הצפון (97% לעומת 87% בהתאמה).
7. רוכבים שנפצעו בעבר משתמשים כיום באמצעי מיגון יותר מהשימוש בזמן הפגיעה ויותר מאשר רוכבים שלא נפצעו בכלל.

דפוסי היפגעות כתוצאה מרכיבת אופניים (מבוסס על נתוני רישום הטראומה)

1. בין 2001-2005 מתוך כלל הנפגעים שאושפזו עקב תאונת אופניים 2,460 (66%) היו ילדים (גיל 17-3) לעומת 1,126 (33%) מבוגרים (גיל +18). למרות שהילדים מהווים חלק נכבד מנפגעי רוכבי אופניים, מגמת העלייה עם השנים של קבוצה זו נמוכה יותר בהשוואה למגמת העלייה של המבוגרים (בקרב קבוצת גיל 49-34 נראתה מגמת העלייה המשמעותית ביותר).
2. בשנים 2001-2005 אחוזים גבוהים יותר של נפגעי אופניים מבוגרים אושפזו עם פגיעות קשות (+16 ISS) לעומת הילדים (16% לעומת 9% בהתאמה), כאשר מרבית ההיפגעות הקשות מיוחסות לתאונה בה מעורב רכב מנועי. נמצאה מגמת ירידה חדה באחוז נפגעי אופניים מבוגרים שאושפזו למעלה מ-7 ימים. בנוסף, עם השנים נמצאה ירידה של 39% בקרב מבוגרים בפגיעה מוחית קשה מתוך נפגעי הראש ועליה של 341% בפגיעות ראש ללא פגיעה מוחית, כאשר בקרב הילדים לא נמצא שינוי ממשי לאורך השנים בנפגעי ראש ופגיעה מוחית.
3. ילדים נפגעו יותר בעיקר לאחר שעות בית הספר, ואילו בקרב המבוגרים ישנה התפלגות דומה של נפגעים לאורך כל שעות היממה וחודשי השנה.
4. יהודים אושפזו פי-2 יותר מלא יהודים עקב פגיעת אופניים, אך לא יהודים נפגעו יותר מרכב מנועי לעומת יהודים.
5. בקרב המבוגרים נמצאה מגמת עליה של כ-80% בקרב נפגעי אופניים ללא מעורבות עם רכב מנועי (נפילה, התנגשות עם רוכב אופניים, הולך רגל, עצם דומם וכו').

מבוסס על נתוני סקר השאלונים

1. כמחצית מקבוצת רוכבי הכביש נפצעו במהלך שלוש השנים האחרונות, פי 1.5 מקרב קבוצת רוכבי השטח ופי 2.5 מקרב קבוצת הרוכבים בפארקים. כאשר קבוצת הרוכבים בעלת מספר הפגיעות הגבוה ביותר הנה בקרב רוכבי הכביש.
2. אחוז הנפגעים הגבוה ביותר נמצא בקרב הרוכבים באמצע שבוע, רוכבים מספר רב יותר של שנים, ימים ושעות רכיבה בשבוע ובקרב הרוכבים בקבוצות רכיבה של למעלה מ-4 רוכבים.
3. אחוזים גבוהים יותר של רוכבי הכביש לעומת רוכבי השטח והפארקים דווחו על פגיעות ראש (21% לעומת 12% ו-0% בהתאמה) וקיבלו טיפול ראשוני בשטח. בכל קבוצות הרכיבה 37% פנו למיון לצורך קבלת טיפול. מספר נמוך מאוד של רוכבים בכל קבוצת רכיבה דווחו כי אושפזו ועברו תהליך של שיקום עקב הפגיעה.

המלצות - למניעת היפגעות ותמותה כתוצאה מרכיבת אופניים

- 1. עידוד רוכבי אופניים להשתמש בצידוד מגן ובעיקר קסדות- הנו המפתח להגנה מפגיעות ראש בעיקר מפגיעה מוחית.
- 2. תוכניות התערבות צריכות להיות מותאמות לקבוצות רכיבה בסיכון, לדוגמא לא יהודים, עובדים זרים, רוכבים פארקים ורוכבי שטח וכביש הרוכבים באזור הצפון.
- 3. עידוד רוכבים לרכב בקבוצות- יצירת לחץ חברתי ועידוד השימוש באמצעי מיגון.
- 4. הגברת המודעות בקרב נהגים ברכב לגבי רוכבי הכביש, על מנת למנוע התנגשות בין רכב לרוכב.
- 5. בניית שבילי רכיבה הן בערים והן בתחום הבין עירוני.

יעילותן של מצלמות באוטובוסים להסעות תלמידים

מטרות המחקר

- לבחון את יעילות המצלמות באוטובוסים להסעות תלמידים.
- לבדוק האם נצפה שינוי בנהיגתם של הנהגים בהסעות תלמידים לאחר התקנת מצלמות באוטובוסים להסעות תלמידים בהשוואה לתוצאות המחקר הבסיס שבוצע בשנים 7-2006.
- לבדוק האם קיים שינוי בהתנהגותם של תלמידים הנוסעים בהסעות תלמידים, לאחר התקנת מצלמות באוטובוסים להסעות תלמידים, בהשוואה לתוצאות המחקר הבסיס שבוצע בשנים 7-2006.

שיטה

מחקר המשך המבוסס על תצפיות באוטובוסים להסעות תלמידים במועצה אזורית לב השרון. **תצפיות:** במועצה אזורית לב השרון 3,500 תלמידים הלומדים בשבעה בתי ספר. המדגם התבסס על 40 תצפיות על מנת להשוות את הנתונים ל-40 התצפיות שבוצעו באותה מועצה אזורית במחקר קודם. כיוון שמצלמות הותקנו רק באוטובוסים השייכים למועצה (אוטובוסים צהובים), מוקדו התצפיות באותם אוטובוסים. התצפיות בוצעו בזמן ההסעה (real-time), מתחילת ההסעה ועד סופה.

במחקר הבסיס, בשנים 7-2006, מרבית התצפיות במועצה אזורית לב השרון בוצעו בדרך לבית הספר (n=27), כאשר בשנת 2009 יותר תצפיות בוצעו בדרך חזרה מבית הספר (n=29). זאת, כיוון שבמחקר הבסיס נמצא, באופן מובהק, שהתנהגות התלמידים היתה נאותה יותר בדרך לבית הספר. במחקר הנוכחי הוחלט, אם כן, להגדיל את מספר התצפיות בחזרה מבית הספר במטרה לצפות בהשפעת המצלמות בנסיעות בהן התנהגות תלמידים עלולה להיות בעייתית יותר. (לוח 2)

התצפיות בוצעו ע"י שתי תצפיתניות, שקיבלו הדרכה על מילוי השאלון ועל אופן ביצוע התצפיות. כל תצפיתנית ביצעה תצפיות בשני הכיוונים ועל שני סוגי אוטובוסים (אוטובוס פרטי ואוטובוס צהוב). התצפיתניות לא היו אותם התצפיתנים שביצעו את התצפיות במחקר הבסיס.

ממצאים

בחודש יוני 2009 תוצפתו 40 הסעות תלמידים במועצה אזורית לב השרון. רובן (90%) נערכו באוטובוסים, אשר שייכים למועצה האזורית (צהובים) ואשר הותקנו בהם מצלמות, כאשר 10% מהתצפיות נערכו באוטובוסים ששייכים לחברה פרטית ושאינם נושאים מצלמות. מתוך 40 התצפיות שבוצעו, 60% היו בהסעות לתלמידים הלומדים בבתי ספר יסודיים לעומת 40% לתלמידים הלומדים בבתי ספר על יסודיים.

נהיגה בטוחה - התנהגות הנהגים: התצפיתנים עקבו אחרי התנהגות ונהיגת הנהגים. באוטובוסים הצהובים נמצא שיפור בנהיגת הנהגים בשנת 2009 לעומת השנים 2006/7, אך רוב ההבדלים לא היו מובהקים. **אי ציות לחוקי התעבורה:** אי ציות לחוקי התעבורה כולל שימוש בטלפון נייד בזמן הנסיעה ומהירות גבוהה. במחקר הנוכחי דווחו פחות מקרים של אי ציות לחוקי תעבורה בהשוואה לשנים 7-2006 (13% n=4, 1, 20% n=6, בהתאמה).

על פי התצפיות, במחקר הנוכחי ב-65% (n=17) מהתצפיות התלמידים חצו את הכביש לפני רכב ההסעה לעומת 45% (n=14) בשנים 7-2006.

במחקר הנוכחי נמצא שאחוז התצפיות בהן הנהגים אישרו לתלמידים צעירים לשבת במושב הקדמי (ליד הדלת) או להשתמש בדלת האחורית היה דומה למחקר הבסיס (43% n=14, 1-44%, n=13, בהתאמה).

בחינת השפעת תוכנית לימוד לזיהוי גורמי סכנה (HAZARD PERCEPTION) על יכולת של נהגים צעירים לזהות מצבי סכנה

מטרות המחקר

תפיסת סכנה נמצאה קשורה באופן ישיר לתאונות דרכים. ככל שהנהג צובר ניסיון הוא מתנסה ביותר מצבים מסוכנים ומפתח סכמות המסייעות לו הן להפנות קשב למקומות בהם ההסתברות לסכנה היא גבוהה וכן לחזות סכנות עתידיות. נהגים צעירים לא מתייחסים לסכנות פוטנציאליות ולא חוזים סכנות עתידיות משום שהם לא התנסו במצבים דומים בעבר בהם הסכנה התממשה. השערות העבודה. במחקר נבחן את יעילות השימוש בסרטונים לשיפור יכולת זיהוי וחיזוי גורמי סכנה אצל נהגים צעירים.

שיטת ביצוע

הנהגים יעברו התנסות בתכנית לימוד אקטיבית במסגרתה יוצגו פרטנית סרטוני נהיגה ממגוון איזורים אופייניים בישראל והנהג יצטרך להגיב אינטראקטיבית לסכנות בסרטון ולסווג את הסרטונים למספר שרירותי של קבוצות בעלות מצבי סכנה דומים. קבוצת הביקורת תעבור תכנית הדרכה פסיבית הכוללת הדרכה פרונטאלית ללא ההתנסות הפרטנית בזיהוי גורמי הסכנה. ביצועי הנהג הצעיר ושאלונים כדוגמת DCQ ו DSI יאפשרו מיפוי כולל של דפוסי התנהגות בקרב אוכלוסיה זו.

חשיבות המעשית של המחקר המוצע

המחקר יבחן האם ההתנסות בתכנית האקטיבית תשפר את יכולת הנהג הצעיר לזהות סכנות בכביש לעומת ההדרכה הפסיבית. כלומר, האם התכנית האקטיבית מקנה יכולת טובה יותר לזהות וכן לחזות סכנות מראש וכתוצאה מכך רצון נמוך יותר ליטול סיכונים. המחקר הנוכחי יסייע בקביעת מדדים וקריטריונים ברורים להערכת יכולת נהגים לזיהוי סכנות בכביש ואף לבחון האם אימון באיתור סכנות אכן ישפר את ביצועי הנהגים הצעירים והלא מנוסים.

מתוך 40 התצפיות התצפיתנים דיווחו ששבעה (17.5%) נסיעות לא היו בטיחותיות. מתוכם שיש היו ברכבים של מועצות האזוריות. הסיבות לנסיעות לא בטיחותיות הם: תלמידים רבים עמדו תוך כדי הנסיעה, תלמידים אינם חגורים, הנהג התעסק בטלפון הנייד בזמן הנסיעה, הורדה באמצע הכביש, נסיעה במהירות גבוהה וביצוע סיבובים חדים. יש לציין, בתצפית באוטובוס של חברת הפרטית (ללא מצלמות) דווח על המצב המסוכן ביותר בו הנהג נסע במהירות גבוהה, ביצע סיבובים חדים ועצירות פתע, לא עצר בתחנות מוגדרות ולפעמים עצר באמצע הכביש.

התנהגות תלמידים בהסעות תלמידים / שימוש בחגורות בטיחות: נצפתה ירידה בשימוש בחגורות בטיחות לעומת התצפיות שבוצעו בשנים 7-2006. בעוד שבשנים 7-2006 נמצא שימוש חלקי בקרב תלמידי על-יסודי, בשנת 2009 נמצא שהתלמידים כמעט ולא חוגרים כלל (בשנת 2009 17%, n=2 ובשנת 2006/7 43%, n=6). במרבית ההסעות שבהם מוסעים תלמידים הלומדים בבתי ספר יסודיים, התלמידים חגרו חגורות בטיחות (94%-90%).

התנהגות נאותה: התנהגות נאותה בזמן הנסיעה כוללת: תלמידים שמפריעים לנהג, מריבות, רעש גבוה ותלמידים שמסתובבים בהסעה תוך כדי נסיעה. בנסיעות בדרך לבית הספר ובחזרה מביה"ס, נמצאה החמרה בהתנהגות התלמידים לעומת התצפיות בשנים 7-2006. התקנת המצלמות באוטובוסים לא השפיעה על התנהגות זו. במחקר הנוכחי, נמצאו אחוזים גבוהים של התנהגות בלתי נאותה: ב-66% מהתצפיות התלמידים רבו, ב-29% מהתצפיות התלמידים הרעישו מאוד, ב-27% מהתצפיות התלמידים הסתובבו באוטובוס תוך כדי הנסיעה וב-26% מההסעות התלמידים הפריעו לנהג בזמן הנסיעה.

המלצות

- ביקורת קבועה על התנהגות התלמידים דרך בחינה של סרטי הוידאו - חשוב מאוד שתלמידים שהתנהגותם בהסעות הייתה בעייתית ייקראו להסברים ויטופלו בהתאם. אי ביצוע פעולה זו מקטין למינימום את אפקט המצלמה.
- פיקוח ומעקב אחר התנהגות הנהגים דרך הסתכלות על סרטי הוידאו - חשוב כי יבוצע מעקב ופיקוח צמוד אחר התנהגותם באמצעות המצלמות ויטופלו בהתאם. כאשר נהג אוטובוס נוסע במהירות גבוהה מהמותר, הממונה עליו יכול ליצור עימו קשר מידי כדי שיפחית את המהירות. המצלמות מאפשרות פיקוח על הנהגים בזמן אמת, הן לעניין אופן הנהיגה והן לעניין קיום ההמלצות וההנחיות הבטיחותיות של משרד החינוך ומשרד התחבורה.
- פרוטוקולים מוסכמים על בתי הספר לגבי צעדי המעקב והענישה - להערכתנו, צעדי מעקב וענישה המקובלים על ביה"ס מחד והרשות המקומית מאידך, יביאו לשפר משמעותי בטיחות ההסעות.

7

חוקרים ראשיים
פרופ' אורי שילד
ד"ר רות קנאי

מוסד מחקר
אוניברסיטת בר אילן,
החוג למחשבים
והפקולטה למשפטים

שנה
2009
הוגש דו"ח

25
מחקרי קרן רן נאור

מערכת תומכת החלטות לקביעת עונשים לעברייני תעבורה

מטרות המחקר

שופט תעבורה הבא לגזור את עונשו של העבריין שהרשיע מקבל מהתביעה דפים מודפסים המכילים את המרשם של העבר התעבורתי של הנדון. מדובר ברשימה של עבירות התעבורה בהם הורשע הנדון בעבר והעונשים שהוטלו עליו. לעתים רשימה זו ארוכה מאד וקשה מאד לקבל תמונה מלאה של העבר התעבורתי ולהעריך את חומרתו בזמן הקצר העומד לרשותו של השופט לפני קביעת העונש.

מטרת המחקר הייתה להכין מערכת מחשב תומכת החלטה שתנתח את העבר, תצביע על מגמותיו ועל התפתחויות שחלו בו, ותסייע לשופט בקביעת העונש. מערכת כזו יכולה להצביע על אספקטים שהשופט היה מגיע אליהם רק לאחר בחינה ממושכת. לשופט אין אפשרות להקדיש זמן רב לבחינת העבר של הנאשם.

שיטת המחקר

בעבר בנינו מערכת מחשב דומה, המתייחסת לעבר הפלילי, ומתבססת על מחקר ומידע שקיבלנו משופטים, עורכי דין, קציני מבחן ואנשי מקצוע באקדמיה. המערכת מיישמת שיטות של בינה מלאכותית. העבירות והעונשים שהוטלו בעבר מוצגים בשיטה גרפית, ומצביעים על מגמות והתפתחויות בעבר, כמו למשל: חומרה או תדירות הולכת וגדלה.

המערכת החדשה נבנתה בגישה דומה ובהסתמך על הניסיון שלנו, תוך שינויים המותאמים לתחום העבריינות התחבורתית, כמו למשל: החשיבות של ניבוי המסוכנות.

עיקר הממצאים

נאסף מידע משופטים, עורכי דין ותובעים משטרתיים. בהסתמך על מידע זה נבנתה מערכת המציגה את העבר התעבורתי בצורה ברורה ומהירה, מצביעה על הנתונים המרכזיים החשובים לקביעת העונש מנתחת את העבר התעבורתי.

המלצות

המערכת יכולה לסייע במציאת נהגים המסכנים את הציבור, מועדים להיות מעורבים בתאונות בעתיד או לבצע עברות נוספות. היא יכולה לסייע בהחלטה אילו נהגים ראוי להוריד מהכביש.

המערכת מאפשרת למשתמש לראות מה הם העונשים שהוטלו בעבר, את האפקטיביות (או חוסר האפקטיביות) של עונשים אלה, ובכך מסייעת להחליט על העונש שיש לגזור במקרה הנדון, כדי להרתיע את העבריין מביצוע עבירות נוספות.

הערכת ניתנת להפעלה, אך נדרש שיתוף פעולה של המשטרה ומערכת בתי המשפט.

"הולך הרגל במרקם העירוני" הגנת זכויות הולכי הרגל – שיפור איכות החיים בסביבות עירוניות

מטרות המחקר

המחקר יעסוק בקשר שבין תאונות הולכי רגל למבנה הסביבה הפיזית, ויבחן אמצעים שישפרו את איכות הסביבה, ימנעו וימזערו את הפגיעה בהולכי רגל במרכזים עירוניים.

מסקנותיו והמלצותיו יהיו ניתנות ליישום בתכנון ובניהול ובתכנון הסביבה הפיזית.

הנחות היסוד:

- א.** קיים קשר בין הסביבה הפיזית והאנושית לדפוסי ההתנהגות של הפרט והקהילה.
- ב.** המרחב הציבורי עונה לצרכים אנושיים בסיסיים – מפגש חברתי ועניין ההמצאות בו הוא זכות מוקנית של הפרט והציבור.
- ג.** העירוניות הינה אחד הבסיסים לקיום החברה ותרבותה. העירוניות העכשוויות, בהתייחס לפניה החברתיים והכלכליים, דורשת נייחות יעילה ובטוחה במרחב העירוני, לתחבורה ממונעת ולהולכי רגל.
- ד.** היפגעות הולכי רגל על ידי תנועה ממונעת במרחב העירוני מבטאת את יחסי הגומלין המורכבים שבין הגורמים במרחב זה, ועם זאת ניתנת לצמצום ע"י תכנון נכון, הענות לצורכי המערכות המעורבות וכיבוד זכויות הפרט והציבור.

שיטת ביצוע

מחקר בין תחומי העוסק בקשר שבין המרחב הפיזי של הסביבה להתנהגות הפרט והקהילה המחקר יכלול ידע מצטבר, לימוד וחקירה בתחומים של מדעי ההתנהגות – פסיכולוגיה וסוציולוגיה, מדעי הסביבה – תכנון עיר, אדריכלות והנדסה, וכלכלה וניהול עירוניים.

- א. סקר ספרות** – לימוד מספרות בתחומים שונים; ההיסטוריה של העירוניות בעולם המערבי, מערכות פעילות, מערכות תנועה ומערכות תכנון וניהול עירוני ודפוסי התנהגות של הפרט והציבור ופגיעות הולכי רגל במרכזים עירוניים.
- ב. ניתוח מקרים** – Case studies, **מיפוי וסקרים** – יבחרו מספר מקרים באזורים עירוניים בארץ ובחו"ל שיבדקו כולל במיפוי ובסקרים על פי קריטריונים שיוגדרו כמו: מיקום במרחב העירוני, סביבת ההשפעה, שימושים, ומאפיינים פיזיים. המבנה הפיזי של הסביבה ומערכת התנועה וניהולן ונתוני היפגעות הולכי רגל מתנועה מוטורית. הקשרים חברתיים תרבותיים של האזור – האוכלוסייה, השימושים והפעילויות, וההיסטוריה המקומית.
- ג. ראיונות** – יקוימו ראיונות עם תושבים, משתמשים מנהלי פעילויות ומקבלי החלטות ברמה שכונתית, עירונית וארצית. הראיונות חלקן עם מדדים אובייקטיביים וכמותיים וחלקן סובייקטיביים יתמקדו בנושאים כגון; יחס הפרט למקום – לקהילה ולאכיזיות הפיזיות. היסטוריה מקומית, שיקולים בקבלת החלטות ב תכנון וניהול פעילויות ומערכות תנועה. עירוניות עכשווית ומערכות תנועה.

חשיבות המחקר כוללת ניתוח מבחינת אפשריות היישום של המצאיו ומסקנותיו:

- א.** הצעת קריטריונים ומודלים לתכנון מערכות משולבות / מופרדות של תנועות מוטוריות ותנועות של הולכי רגל במרכזים עירוניים.
- ב.** הצעת דרכים ליישומם של מודלים אלו בהליכי התכנון והביצוע.

החסמים בפני יישום מיתון תנועה בישובים עירוניים בישראל והמדיניות הנחוצה כדי להתגבר עליהם

מטרות המחקר

כשליש מתאונות הדרכים בישראל הן תוצאה של מגיעת מכוניות בהולכי רגל, רובן באזורים עירוניים. מיתון תנועה הוכח כאפקטיבי באירופה ובעולם בהורדה משמעותית של תאונות אלה. בשנת 2002 פרסם משרד התחבורה הנחיות לאזורי מיתון תנועה. אולם למיטב ידיעתנו בשנים שעברו מאז כמעט ולא יושמו ההנחיות בפרוייקטים בשטח. מטרת מחקר זה היא להבין מהם החסמים בפני יישום מדיניות מיתון תנועה בישראל, ולהציע אמצעי מדיניות להתגבר על חסמים אלה.

הנחת העבודה שלנו היא שהסיבות לאי-יישום מדיניות מיתון תנועה בישראל היא תוצאה של שילוב מספר גורמים: מורכבות התכנון והעלויות הגבוהות של בניית אזורי מיתון תנועה, חוסר מודעות ציבורית ועניין פוליטי ביתרונותיה ברמה המקומית, הספקנות של מהנדסי תנועה הממשיכים לראות את תפקידם בעיקר כמתכננים לצורכי המכונית, וחוסר מדיניות מעודדת מצד משרד התחבורה.

המחקר יתעד את המצב הקיים במיתון תנועה בישראל, ואת המודעות והגישות למיתון תנועה בקרב הגורמים המקצועיים ברמות התכנון השונות והגורמים הפוליטיים ברמה המקומית. כמו כן נבחן את החסמים ליישום רחב של מיתון תנועה בערים בישראל, ונתעד אמצעי מדיניות לקידום מיתון תנועה באירופה.

שיטת ביצוע

ראיונות עם מתכננים, עובדי ציבור, מנהיגים מקומיים, עובדי מדינה ברמה המחוזית והארצית ומהנדסי תחבורה ותנועה בישראל. שלושה מקרי מבחן של יישום מדיניות מיתון תנועה יתוכננו ויעמדו למבחן של הרשויות המקומיות והציבור המקומי כדי לבחון את התגובות לפרוייקט ממשי. סקר ספרות וראיונות עם קובעי מדיניות באירופה ישמשו כבסיס להצעות למדיניות קידום מיתון תנועה בישראל.

המחקר יסכם את החסמים ליישום מיתון תנועה בישראל ויציע אמצעי מדיניות להתגבר עליהם.

מאפייני נסיעות, התנהגות ותאונות של רכב דו גלגלי מנועי בכבישי מע"צ (דרכים לא- עירוניות)

רקע

בישראל כ-85,651 אופנועים והם מהווים כ-4% מאוכלוסיית כלי הרכב המנועי. אופנועים מעורבים ב-8% מסך התאונות ושעורים אלו די יציבים ב-5 השנים האחרונות.

בשנים 2006-2001 נהרגו 216 נהגי אופנוע ונוסעיהם, ועוד 1,875 נפצעו קשה. 71% מההרוגים ו-32% מהפצועים קשה נפגעו בדרכים בינעירוניות, בד"כ רוכבי האופנוע עצמם. שעור החומרה של תאונות אופנועים בדרכים בינעירוניות גבוה פי שניים משל תאונות רכב פרטי, ולאחרונה מסתמנת מגמת עלייה בשעור החומרה.

בחמש השנים האחרונות גברה במדינות רבות בעולם פעילות למניעת תאונות רכב דו-גלגלי, מתוך הכרה שאין די בבגדי מגן ובקסדה. הצטרפותם של אגודות אופנועים ורוכבי אופניים למיניהם לפעילות המניעה הוסיפה לממד הבטיחותי גם ממד של זכויות, וציפייה שמערכת הדרכים הציבורית תענה גם על צרכי התנועה (והחנייה) של המשתמשים ברכב דו-גלגלי.

במחקר הנוכחי מוצע לאסוף את הנתונים החסרים לגבי חשיפה (כמות האופנועים בתנועה לפי שעות היום, ימות השבוע; מאפייני נסיעה והתנהגות; שכיחות מצבי דרך בעייתיים לאופנועים באופן מגמתי בכבישים בהם יש ריבוי תנועת אופנועים או שיעור תאונות אופנוע גבוה) באמצעות שיטות שונות, משלימות, ולהדגים את השימוש בהם לניתוח ממוקד של סוג מסוים של תאונות אופנוע.

שיטת ביצוע

המחקר יכלול חמישה מרכיבים עיקריים:

- ניתוח ספירות תנועה בדרכים בין-עירוניות לגבי מרכיב האופנועים בתנועה
- סקר נהגי אופנוע בדרכים בין-עירוניות
- תצפיות שיטתיות ומדידת מהירות של אופנועים במדגם אתרים
- סקר מאפייני דרך בעייתיים במדגם אתרים
- ניתוח תיקי תאונות אופנוע באופן כללי ובמיוחד תאונות אופנוע עם גדרות בטיחות.

על בסיס ניתוח נתוני ספירות התנועה וסקר הנהגים ניתן יהיה לתאר את היקף ומאפייני הנסיעות באופנוע לפי מאפייני אופנוע, נהגים ומשתנים גיאוגרפיים. התצפיות ומדידות המהירות ישלימו נתונים אלו. סקר הנהגים וסקר מאפייני הדרך יתנו תמונת מצב איכותית וכמותית לגבי בעיות הדרך שנהגי אופנוע בישראל עלולים להיתקל בהן, כאשר הם נוסעים בדרכים בין-עירוניות. ניתוח התאונות יראה באיזו מידה הבעיות האפשריות בדרך תרמו לאירועי תאונה בפועל, מה שידגיש את הסיכון שבהם.

הסקרים וניתוח התאונות הממוקד, יתנו תמונת מצב מבוססת יותר לגבי צרכי וקשיי רכב דו-גלגלי בישראל במערכת הדרכים הבינעירונית, ויאפשר הערכה של היקף הבעיות ומידת הסיכון היחסי שלהן.

תוצאות המחקר יאפשרו להעריך באופן נכון יותר את ממצאי התאונות, יעזרו בבחירת אמצעים המועילים ביותר לקידום הבטיחות של אופנועים, ויאפשרו לשקול באופן כמותי את העדיפויות ביישום האמצעים ברשת הדרכים הבין-עירונית.

המחקר המוצע משתלב במגמה הקיימת בעולם לשפר את רמת השרות התפעולית והבטיחותית לכל משתמשי הדרך. הניסיון מראה כי אמצעים המטיבים עם רכב דו-גלגלי משפרים את רמת השרות לכל משתמשי הדרך, באופן ישיר או עקיף.

הבנת הכשלים - בקרב ילדים כהולכי רגל - בתפיסת סכנות בעת חציית כביש

מטרות המחקר

מטרת המחקר הנוכחי היא לבחון כיצד ילדים תופסים סכנות בעת חציית כביש כהולכי רגל.

השערות עבודה

ככל שמידת הניסיון כהולך רגל גדלה, הולך הרגל תופס טוב יותר סכנות פוטנציאליות בעת חציית כביש - בייחוד כאשר מקור הסכנה חבוי.

שיטה

ילדים (בני 5-11) ומבוגרים (עובדי אוניברסיטה בגילאים 40-50) יצפו במספר סרטונים ממגוון רחב של מצבי תחבורה ממבט של הולך רגל. ויתבקשוללחוץ על כפתור בכל פעם שהם חושבים שזה זמן מתאים לחציית הכביש. במהלך הניסוי יוקלטו תנועות העיניים של הנבדקים.

חשיבות המחקר המוצע.

המחקר הנוכחי נוקט בגישה הלקוחה מתפיסת סכנות בנהיגה על מנת לחקור את הקשיים שיש לילדים בעת חציית כביש. תפיסת סכנות בנהיגה נמצא כיעיל לאימון נהגים צעירים חסרי ניסיון ביכולת לזהות סכנות פוטנציאליות. הידע שנצבר מתחום זה יכול לשמש בסיס טוב על מנת לפתח תוכנית אימון להולכי רגל צעירים (ילדים) ולשפר את מיומנותם כהולכי רגל. כמוכן, הסביבה הניסויית מדמה את סביבת החצייה הטבעית שכן היא מוצגת בקנ"מ 1:1 ומאפשרת זזית ראייה רחבה של 180 מעלות).

פיתוח כלים לסינון אתרים חריגים בתהליך איתור מקומות תורפה בדרכים לא עירוניות

מטרות המחקר

אחת הפעולות הבסיסיות לשיפור רמת הבטיחות של רשת דרכים קיימות הינה בחינה מקיפה של ריכוזי התאונות באתרים השונים ברשת, במטרה להצביע על אתרים עם שכיחות תאונות גבוהה מן הרגיל -מקומות תורפה. מידת הבעייתיות של אתר מסוים או הפוטנציאל שלו לשיפור בטיחותי (POTENTIAL FOR SAFETY IMPROVEMENT - PSI) מוערכת כהפרש בין שני קריטריונים כמותיים המתבססים על מאפייני התאונות באתר הנבחן ובקבוצת

השפעת מדיניות השימוש ברכב ליסינג על הבטיחות בדרכים

הטרות המחקר

250 אלף כלי רכב נוסעים בכבישי ישראל במתכונת של רכב מהעבודה מתוך כמיליון כלי רכב המשמשים כרכב פרטי. בשנת 1983 רק שמונה אחוזים מכלי הרכב הפרטיים נתנו כרכב צמוד ע"י המעביד בהשוואה לכ-25 אחוז כיום.

הבחירה של הפרט להשתמש ברכב פרטי אינה כוללת שיקולים של כלל העלויות למשק הנגרמות על ידי נסיעה זו. הסדר רכב ממקום העבודה אף מקטין עוד יותר את העלות השולית של הפרט בבואו לשקול את אלטרנטיבת השימוש ברכב הפרטי.

אחד הפרמטרים המשמעותיים המקטינים את העלות השולית של רכב חברה עבור העובד הוא הורדת הצורך של טיפול ברכב, בטסט, תיקונים, ותחזוקה שוטפת. במצב זה ייתכנו כשלים באחזקת הרכב ובמאפייני הנהיגה, כך שאין בעל בית. ועולות שאלות שלא נבחנו עדיין בישראל:

- האם נהגים של רכב חברה נוהגים בפזיזות יתר בשל העובדה שפגיעה ברכב אינה כרוכה בעלות כספית עבורם?
- האם תחזוקת כלי הרכב נמוכה יותר כיוון שאין מי שיהיה עם היד על הדופק?
- האם היקפי הנסועה לרכב גדולים מהיקפי הנסועה של רכב בבעלות פרטית?
- האם קיימים דפוסיים שונים בהתאם להסכם עם המעסיק? או שמדובר בקבוצה שהתנהלותה אחידה?

התשובות לשאלות אלה עלולות להציג תמונה בעייתית מבחינה בטיחותית, דבר שידרוש לשקול את הצורך לבחינה של שינוי המדיניות בנוגע לשימוש ברכב ליסינג. למדיניות הליסינג המוצגת כאן יכולות להיות השלכות על היקפי הנסועה, זהום האוויר ועלויות, וחלק בנושאים אלה נבחנו בעבודת מחקר הנעשית בהנחייתי. בעבודה זו מוצא להרחיב מחקר זה עם דגש על ההשלכות הבטיחותיות של מדיניות זו.

בעולם – הסדרי רכב חברה אמנם מקובלים במרבית מדינות אירופה, אולם, בישראל שווי השימוש מוטה משמעותית כלפי מטה. שווי השימוש הנמוך משפיע על עובדי חברות להם נתונה הבחירה, בנוגע למספר כלי הרכב המוחזקים על ידי משק הבית וכן היקף הנסועה. ככל הנראה זו הסיבה העיקרית להיווצרותם של עודפי ביקוש לרכב צמוד ומכאן לבעות הליסינג. עובדה זו לא נבחנה בישראל מעולם.

שיטת ביצוע

במסגרת המחקר נקיים סקר בקרב מאות נהגים, הן כאלה המחזיקים ברכב חברה והן כאלה המחזיקים רכב בבעלות פרטית. במסגרת הסקר נשאל שאלות על הנוהגים ברכב, מידת השימוש ברכב, והצהרות לגבי ההתנהגות של הנהגים הן בנוגע למצב הנהיגה והן בנוגע למצב הרכב.

איסוף מידע נוסף יעשה על ידי קבלת מידע מחברות שיאפשרו בחינה של מצבת כלי הרכב, היקפי הנסועה ומצב התחזוקה. נתונים אלה יושוו לממוצעים ארציים של נתוני משטרת ישראל ומשרד התחבורה, בנוגע להיקפי תאונות וכשלים ברכב. תיבדק אפשרות לקבל נתונים על מאפייני נסיעה מכלי רכב המשתתפים בניסוי עוזר נהג אלקטרוני במסגרת פרויקט מחקר של הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים שנעשה על ידי (חלק ממחקר זה נתמך גם על ידי קרן רן נאור).

נתונים אלו יהוו בסיס לניתוח ההבדלים בין נהגים של רכבי ליסינג ואחרים ולהסקת מסקנות על ההשלכות בבטיחותיות של מדיניות רכב ליסינג.

ההשלכות המעשיות של תוצאות המחקר:

במקרה בו ימצא שינוי מובהק בין התנהגות הנהגים הנוהגים ברכב ליסינג לבין נהגים הנוהגים ברכבם הפרטי לגבי מאפייני הנהיגה ומידת הבטיחות יהיה מקום לפעול לשינוי מדיניות המס, כך שלא יהיה משתלם להחזיק רכב ממקום עבודה.

התייחסות. לפי (2003) PIARC השיטה המומלצת לאיתור מקומות תורפה היא שילוב של שיטת הבייס האמפירי ומודל סטטיסטי. המודל הסטטיסטי (Safety Performance Function-SPF), מאפשר לאמוד את מספר התאונות הצפוי באתר בהינתן מאפייניו ונפח התנועה באתר. שיטת הבייס האמפירי מאפשרת להתמודד עם תופעת הרגרסה לממוצע בהערכת מספר התאונות הצפוי באתר.

בגישה המקובלת כיום (NCHRP, 2001) מודלים סטטיסטיים (SPF) שונים מותאמים לתאונות ברמות חומרה שונות (קלות, קשות, קטלניות). בהערכה המסכמת של אתר כמקום תורפה, יש לשקלל את תוצאות ההערכה לפי רמות החומרה השונות של התאונות, תוך שימוש באומדנים כלכליים של תאונות אלה, על פני מספר שנים. אחר כך מבוצע דירוג האתרים לפי סדר יורד של הפוטנציאל לשיפור בטיחותי. בארץ, במסגרת מחקר תומך בהקמת המערכת לניהול הבטיחות עבור מעצ - החברה הלאומית לדרכים, פיתחנו לאחרונה מודלים סטטיסטיים (SPF) עבור סוגי אתרים טיפוסיים ברשת הדרכים הלא עירוניות בישראל - קטעים וצמתים. לכן, נכון להיום בארץ יש בידינו כלים סטטיסטיים המדרגים אתרים טיפוסיים ברשת הדרכים הבינעירוניות לפי הפוטנציאל לשיפור בטיחותי.אולם, לאחר קבלת דירוג האתרים יש לקבוע סף כמותי לפיו אתרים יסווגו כמקום תורפה, וזו מטרת המחקר המוצע. בהקשר זה, ב-(2003) PIARC מציעים שכל אתר עם PSI גדול מ-2 ייחשב למקום תורפה. ברוב מקורות הספרות בחינות רשת הכבישים נעצרת ביצירת הרשימה המדורגת של האתרים, (ללא סף ההחלטה).

שיטת ביצוע

במחקר המוצע, בניית דירוג האתרים תבוצע על בסיס שיטה סטטיסטית משופרת אותה נפתח במחקר. השיפור נועד לפתור בין היתר את בעית קביעת הסף בדירוג, שמעליו האתרים ייחשבו למקומות תורפה. (Hauer et al 2002) ציינו את הצורך שלא נעשה עד כה, להתחשב בגודל השונות של אמדי ה-PSI. בהערכה זו, אנו רואים גם צורך להתחשב בתלות בין סוגי התאונות השונים ובין שנים שונות באותו אלמנט דרך. לאחרונה, פותחו בספרות הסטטיסטית מספר גישות המאפשרות אמידה וטיפול בנושא התלות. אנו נשלב ידע עדכני זה הן בהערכת שונות אמדי ה-PSI והן בהערכות רמת חריגות ערכי ה-PSI.

בעייה נוספת בה נרצה לעסוק היא מציאת רווח חיזוי למספר תאונות באתר, ומידת החריגות כלפי מעלה מהגבול העליון של הרווח. רווח חיזוי הוא התחום בו נצפה למצוא תצפית בודדת מאתר שנדגם מאוכלוסייה עם מאפיינים זהים לאלה של האתר. מספר התאונות באתר שנבחר אקראית מבין האתרים עם מאפיינים גיאומטריים נתונים (לדוגמה: מספר מסלולים, אופן ההפרדה ביניהם) ומאפיינים תחבורתיים נתונים (לדוגמה: נפחי תנועה) מפולג בינומית שלילית. אם היו ידועים פרמטרי ההתפלגות, ניתן היה לחשב רווח חיזוי על פי שיבוני ההתפלגות. אולם פרמטרים אלה נאמדים. בעייה נוספת היא התלות בין סוגי התאונות ושיקלולם. אנו מעוניינים לבדוק את מידת החריגות של סכום משוקלל של שלושת סוגי התאונות (השיקלול יהיה עפ נוהל פרת 2006 - הקובע את העלות היחסית של שלושת סוגי התאונות). סכום זה כבר אינו בינומי שלילי גם אם היו ידועים הפרמטרים של ההתפלגויות של כל סוג.

בסוף התהליך, כמקומות התורפה שמיועדים לטיפול ייבחרו האתרים בהם, מחד, נצפה מספר גבוה של התאונות (משוקללות לפי רמות החומרה) יחסית לאתרים מסוג זה ומאידך, המספר הגבוה שנצפה נחשב לחריג גם במובן הסטטיסטי.

במחקר ישולבו: רשימת קטעים בדרכים הלא עירוניות, כולל ציון סוג דרך לכל קטע, רשימת צמתים בדרכים הלא עירוניות, כולל ציון סוג צומת (T/צלב), סוג בקרה בצומת (מרומזר/ לא מרומזר), ספירות תנועה בדרכים הלא עירוניות, בשנים 2004-2006 - קבצי הלמס, תאונות דרכים עם נפגעים, בשנים 2004-2006 - קבצי הלמס.

השלכות המעשיות האפשריות של תוצאות המחקר

המחקר יהווה מדגם ראשוני ובסיס למחקר עתידי בנושא השפעת העישון בנרגילה. כמו כן, במצב ותוצאות המחקר הראו שעישון הנרגילה משפיע בצורה שלילית על התנהגות הנהיגה וכתוצאה מעלה את הסיכון למעורבות בתאונות הדרכים, תוצאות אלה ישמשו כבסיס להתערבות הרשויות המוסמכות על הבטיחות בדרכים שזה כולל הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים, משרד התחבורה והמשטרה לנקוט בצעדים הן בתחום החקיקה והן בתחום האכיפה כמו כן בתחום ההסברה למניעת השימוש בנרגילה ובמיוחד לפני הנהיגה.

נהיגה תחת השפעת נרגילה

מטרות המחקר

בשנים האחרונות, עישון הנרגילה שמקורו במזרח התיכון התרחב בצורה משמעותית בארץ, בעיקר בחברה הערבית. בנוסף לעישון בבית, נפתחו מספר רב של בתי קפה שעיקר הפעילות שלהם היא עישון בנרגילה. התופעה הולכת ומתפשטת גם במקומות אחרים בעולם (Health services at 2003, Colombia). קיימת ספרות ענפה שעוסקת בהשפעה של השימוש בחומרים שונים: עישון סיגריות, שתיית אלכוהול וסמים מסוגים שונים על בריאות הציבור בכלל ועל הבטיחות בדרכים בפרט. מספר רב של מחקרים לדוגמה עוסקים בקשר בין השימוש בחומרים אלו לבין התנהגות הנהיגה והסיכון למעורבות בתאונות הדרכים (Blows, 2005; Asbridge, 2005; Yan, 2005). לעומת זאת, קיים מספר קטן בלבד של מחקרים שעוסקים בהשפעת עישון הנרגילה על הבריאות. התוצאות של מחקרים אלו מראות שהשפעת עישון הנרגילה עלולה להיות קשה הרבה יותר מזו של עישון סיגריות. לדוגמה, מחקר שנעשה ב-Health services at Colombia (Mayo Clinic 2003), הראה שכמות הניקוטין שהמעשן שואף בזמן עישון נרגילה גדולה מאד בגלל כמות העשן הגדולה שנשאפת בכל שאיבה. בנוסף נשאפים חומרים מסוכנים ומסרטנים אחרים כגון חד תחמוצת הפחמן ומתכות כבדות. יתר על כן, המיתוס שהעשן העובר דרך המים מסונן ולכן מסוכן פחות אינו נכון - המים מצננים את העשן ומאפשרים לו לחדור עמוק יותר ובכך מגבירים את הנזק הנגרם בעישון. המחקרים הסיקו שמבחינה זו שעה אחת של עישון נרגילה שקולה לעישון של 100 עד 200 סיגריות רגילות. ידוע שעישון סיגריות גורם להאצה בקצב הלב, כנראה על רקע היפוקסיה (ירידה בריכוז החמצן בדם). מעשני הנרגילה מספרים שהשפעתה חזקה יותר מזו של עישון סיגריות וגורמת לסחרחורת מהנשיפה הראשונה. יתכן שהנרגילה גורמת להיפוקסיה חזקה ועמוקה יותר, דבר שמוביל בין היתר לתחושת אופוריה ולנטילת סיכון מוגברת. לתופעה זו עלולה להיות השפעה שלילית על הסיכון למעורבות בתאונות דרכים של מעשני נרגילות. אולם, למיטב ידיעתנו לא קיימים מחקרים כלשהם שניסו להסביר את השפעת עישון הנרגילה על הנהיגה ועל הסיכון למעורבות בתאונות הדרכים. מטרת המחקר המוצע היא לבצע בחינה של השפעת עישון הנרגילה על ריכוז החמצן וחד תחמוצת הפחמן בדם וההשפעה שעלולה להיות לכך על התנהגות הנהיגה ועל הסיכון למעורבות בתאונות הדרכים.

שיטת ביצוע

המחקר המוצע כאן מתבסס על ביצוע ניסוי שיכלול 100 אנשים שחלקם מעשנים נרגילה וחלקם לא מעשנים. הניסוי יעשה שימוש במספר כלים עיקריים על מנת לבחון את מצבם ויכולותיהם של המשתתפים בניסוי:

1. מכשיר לבדיקת רמת החמצן בדם.
2. שאלון קוגניטיבי שמטרתו בחינת יכולת הריכוז של המשתתף בניסוי.
3. סימולאטור נהיגה שיאפשר למדוד התנהגויות נהיגה שונות של המשתתפים.

במסגרת הניסוי המשתתפים יעשנו נרגילה במשך תקופה של 30 דקות. על מנת לבחון את השפעת העישון על המשתתפים יעשה שימוש במדידים שהוזכרו כאן לפני העישון, מיד אחריו ושעה אחת מאוחר יותר. תכנון הניסוי יכלול קבוצת ביקורת שלא עישנה בנרגילה על מנת לבחון האם יש שינוי במדידי התנהגות כתוצאה מתהליך למידה של השאלון הקוגניטיבי וסימולאטור הנהיגה. בנוסף ימלאו המשתתפים שאלון שכולל שאלות שמטרתן לזהות את גיל הנהג, מגדר, שנות וותק בעישון, שנות וותק בנהיגה, מספר תאונות שבהן היה מעורב ומורשע בשלושת השנים האחרונות ועישון סיגריות. באמצעות שאלות אלה ניתן לזהות את הקשר בין הוותק בעישון הנרגילה והמשתתפים האחרים לבין מאפייני הנהיגה אחרי עישון הנרגילה. לצורך הניתוח נשתמש הן בסטטיסטיקה תיאורית והן במבחני השערות לבחינת המובהקות של ההשפעות השונות.

15

חוקרת ראשית
ד"ר יפה ישרון

חוקרת
גב' הדס מרציאנו

מוסד מחקר
אוניברסיטת חיפה,
החוג לפסיכולוגיה

בתהליך

הערכה שיטתית של יעילות השימוש באמצעי התרעה ברכב במצבי עומס תפיסתי משתנים

מטרות המחקר

נהיגה מתרחשת בזרם חזותי מתמשך הכולל מידע רלוונטי ולא רלוונטי והיכולת להפנות קשב מהותית ומהווה גורם חשוב בתאונות דרכים. בשל כך קיימות מערכות התרעה שמטרתן למשוך את תשומת לב הנהג למידע הרלוונטי, והן עשויות לחסוך חיי אדם. עם זאת, חשוב לבדוק באופן שיטתי ומדעי האם מערכות כאלו אכן מועילות, חסרות השפעה או משבשות את תפקוד הנהג. בין היתר משום שיעילותן עשויה להיות תלויה ברמת העומס בזמן הנהיגה. לבחינה שיטתית של מערכות התרעה תחת תנאי עומס משתנים יש השלכות משמעותיות לגבי אופן השימוש המיטבי בהן.

מחקר זה נועד לפתח פרדיגמה מחקרית שתאפשר בדיקה שיטתית של היעילות והבטיחות של כל מערכת התרעה, קיימת או עתידית, תחת תנאי עומס משתנים. הפרדיגמה מבוססת על מודל העומס התפיסתי הטוען שהעומס התפיסתי בסצנה החזותית משפיע על סלקטיביות הקשב, כלומר על היכולת שלנו לסנן מידע לא רלוונטי. המודל טוען שמערכת התפיסה מוגבלת בקיבולת שלה, ובכל פעם שדרישות המטלה עולות על קיבולת זו על המערכת לבצע בחירה מוקדמת של הגירוי הרלוונטי למטלה. לכן כשהעומס התפיסתי במטלה המרכזית גבוה לא מוצאים הפרעה ממסיחים הנמצאים בפריפריה של השדה החזותי. לעומת זאת, כשדרישות המטלה אינן עולות על הקיבולת של מערכת התפיסה, משאבים פנויים מוקצים, באופן לא רצוני, לתפיסת מסיחים פריפריאליים שאינם רלוונטיים למטלה. המודל אושש במחקרים רבים שנעזרו בפרדיגמות שונות (למשל, Cartwright-Finch & Lavie, 2006; de Fockert et al., 2001; Lavie, 1995, 2005, 2006).

קיימת הקבלה בין ממצאי מחקרים אלו לבין מצבי נהיגה רבים. נהיגה מתרחשת בתנאי עומס משתנים. כשהעומס התפיסתי עולה, למשל בנהיגה בעיר בשעות השיא, כל משאבי התפיסה מופנים לגירויים הרלוונטיים למטלה המרכזית (התמקדות במתרחש בכביש) והנהג עלול להחמיץ גירויים בפריפריה של השדה החזותי (אירועים בשוליים כמו הולך רגל שיוּרד לפתע אל הכביש). מאידך, במצבי עומס נמוכים, לנהג יש משאבים פנויים ולכן אינו יכול להימנע מתפיסת גירויים לא רלוונטיים בפריפריה. הקשב נמשך באופן לא רצוני לגירויים הללו והנהג עלול להחמיץ אירועים פתאומיים בכביש (כמו בלימה פתאומית של הרכב מלפנים).

שיטת ביצוע

המחקר המוצע יכלול שלושה שלבים. בשלב א' תיבדק תקפות מודל העומס התפיסתי לגבי מצבי עומס שונים בפריפריה. מחקרים קודמים שבחנו את המודל תפעלו רק את רמת העומס התפיסתי במטלה המרכזית, כלומר במרכז השדה החזותי ולא בפריפריה. בשל כך בשלב א' תבחן הסלקטיביות של הקשב תחת תנאי עומס משתנים הן במרכז והן בפריפריה. הניסויים בשלב זה, בדומה למחקרים הקודמים, ישתמשו בתצוגות חזותיות פשוטות שמאפשרות שליטה מלאה במשתני הניסוי והסקת מסקנות תיאורטיות לגבי המודל ומכאן חשיבותן. עם זאת מאחר וקיים פער לא מבוטל בין לבין סצנת נהיגה מציאותית, הניסויים בשלבים ב' ו-ג' יבוצעו באמצעות סימולטור נהיגה בעל מסך רחב וידמו נהיגה בכביש בתנאים משתנים של עומס תפיסתי במרכז ובפריפריה.

יתופעלו ארבעה תנאים: עומס במרכז, עומס בפריפריה, עומס בשני המיקומים וללא עומס כלל, והנבדק ינהג בתוך השתנות מתמדת של אותם תנאים. תפקיד הנבדק יהיה לנהוג בדרך כחוק ולהימנע מתאונות, מסטיות מנתיב וכו'. על המסך תוצג סצנת נהיגה מתמשכת בכביש דו מסלולי שמצידו מדרכות. מידי פעם ירד הולך רגל מן המדרכה לכביש ומידי פעם הרכב מלפנים יאט את מהירותו. מדדי נהיגה שונים ימדדו באופן רציף כשהשוואה בין תנאי הניסוי תבסס בעיקר על ערכי המדדים ברגע ירידת הולך רגל לכביש ולאחר בלימת הרכב שמלפנים. תימדד מהירות הרכב, מרחק המכונית מהעצם (הולך הרגל או המכונית מלפנים) בעת תחילת הבלימה, אחוז תאונות, סטייה מהנתיב ועוד.

בשלב ב' יימדד תפקודם הבסיסי של נהגים בארבעת תנאי העומס השונים ללא מערכת התרעה במטרה לייצר נתוני בסיס להשוואה לשלב ג' של המחקר וכן למחקרי המשך עתידיים שבהם יתופעלו משתנים שונים או מערכות התרעה שונות. בשלב ג' יתווסף למערך המחקר שלעיל שימוש במערכת התרעה (למשל, מערכת המתריעה על התקרבות לרכב מלפנים), אשר תיבחן בתנאים שונים: התרעה אודיטורית, התרעה חזותית והתרעה לשני החושים. מערך זה ילמד אותנו מה הם התנאים בהם מערכת ההתרעה מועילה ומה הם התנאים בהם היא עלולה להפריע. הממצאים יהוו בסיס להמלצות לגבי כדאיות השימוש במערכת ההתרעה ואופן השימוש האופטימלי.

יתרון השיטה המוצעת הוא בתפעול שיטתי של מכלול מצבי אמת בנהיגה המבוסס על מודל תיאורטי ומאפשר בדיקת יעילותן של מערכות התרעה שונות (קיימות או עתידיות) במצבי נהיגה משתנים.

בניית מודל סגמנטציה מרחבית דינאמית של תאונות דרכים, לקביעת מדרג סיכון היפגעות בקטעי דרך

מטרות המחקר

מטרת המחקר לפתח ולבנות מודל סגמנטציה מרחבית דינאמית של תאונות דרכים, למטרת קביעת מדרג הסיכון להיפגעות בקטעי הדרך השונים. גישת המחקר הינה איטרטיבית, מודולרית ורשתית. המחקר יתמקד באלמנטים לינאריים של הדרך כיחידות הדינמיות הנחקרות בשימוש בשני מודלים אפשריים. תוצאות ואישושי הניסויים המוכוונים לאלמנטים לינאריים, בתחילת המחקר, יקבעו באיזה כיוון ייבחנו הנתונים ובאיזה מודל יעשה שימוש.

שיטת ביצוע

1. בקרת איכות ועיבוד ראשוני (Pre-processing) של נתוני המקור - תיערך בחינה מרחבית וסטטיסטית בנוסף לעיבוד ראשוני (Pre-processing) על נתוני המקור. זאת לשם תיקון וטיוב הנתונים שישמשו במחקר.
2. בניית בסיס נתונים ראשוני - בבסיס נתונים זה יופיעו כלל הפרמטרים הקיימים עבור כל תאונה כפי שמופיעים בנתוני המקור, כאשר כל רשומה בבסיס הנתונים תייצג אירוע של תאונת דרכים על מאפייניו (לאחר טיוב). בנוסף, ישולבו פרמטרים כלליים ומרחביים מחושבים אשר חלקם אף יעובדו משכבת ה-DTM; דוגמת: מרחק מצומת, כיווניות, זווית שמש, שיפוע בנקודה לאורך הציר וכיוצא באלה.
3. פרמטרים לבחינה והגדרת ישויות - תבחן מהי היחידה המקצועית הבסיסית לשימוש במחקר. ננסה לקבוע מהו האלמנט הגיאומטרי (יישות או אובייקט) עליו יתבצעו הניתוחים בשלבי המחקר השונים (ותהליך הסגמנטציה הדינאמית בשלב המחקר האחרון). בשלב זה תידון השאלה מהי יחידת החקר. האם זו תאופיין כישות, משמע מקטע בודד של כביש או צומת, או שאולי תאופיין כאובייקט, משמע מספר ישויות בעלי מאפיינים דומים (טווח תאונות דומה, סיבת תאונה מדווחת דומה, סוגי תאונות חזית או צד, גיאומטריה או שילוב של גורמים), שאינם ממוקמים בהכרח באותו אזור. נבחן אילו פרמטרים לשלב במודל. עוד תבחן "התנהגות" תאונות בחלוקה לאזורים גיאוגרפיים שונים, ותבחנה קורלציות שונות בהתאם לאזורים הגיאוגרפיים השונים.
4. משקול ושקלול הסתברויות לתאונה - בהתקיים נתון של מספר תאונות צפוי, ניתן להעריך את ההסתברות לתאונה על כל סגמנט ובהתאמה, לבצע משקול ולקבוע את רמת הסיכון לכל סגמנט נבחן. בשלב זה של המחקר יעשה שימוש בשיטת Empirical Bayes המאפשרת להעריך את הסיכון לתאונה על יישות (סגמנט או צומת או מספר סגמנטים ומספר צמתים משולבים יחד) בהתאם למאפיינים שונים (AADT, רוחב הכביש, רוחב השוליים, מספר נתיבים וכו') ועל בסיס ידע היסטורי. תוצר השיטה הינו מספר תאונות צפוי על סגמנט.
5. ניתוחים סטטיסטיים נוספים - בהתפלגויות בינומית שלילית והתפלגות פואסונית, המשמשות להערכת ההסתברות להתרחשות תאונות בסגמנט מסויים בפרק זמן כלשהו, תוך שילוב שורת משתנים מסבירים. ההתפלגויות תאפשרנה לטייב את ההערכה ההסתברותית בהתאם לגורמים המסבירים. אפשר גם כי יופעלו מודלים רגרסיה לוגיסטית (משתנים תלויים של פציעה קשה או מוות או משתנים אחרים עליהם יוחלט בהמשך), וכן מודלים של אנליזה של מרכיבים ראשיים (PCA) לקביעת רמת החשיבות של כל הגורמים המסבירים בבסיס המידע.

מרבית המחקרים שבוצעו בישראל עד כה, לא התמקדו בהיבט הגיאומטרי-סטטיסטי המרחבי. המחקר יתרום להשלמת החוסר הקיים בתחום המיפוי המרחבי ה"מושכל". הכוונה היא לשלב בין המתודות הסטטיסטיות הנהוגות בחקר הבטיחות בתחבורה, לבין הכלים המרחביים המוצעים בממ"ג. המחקר שואף לחדש הן ברמת "בסיס המידע" שימוזג ממספר מקורות, והן ברמת המשתנים והמידע המרחבי שישולבו במודל.

זיהוי גורמים המשפיעים על מעורבות נהגים צעירים בתאונות דרכים, ניבוי מעורבות זו ובדיקת השפעת ערכת "אור ירוק" על המעורבות באמצעות מערכות לומדות

מטרות המחקר

לפתח וליישם מערכות לומדות (מ"ל) לשם:

1. זיהוי התרומה היחסית של גורמים שונים למעורבות נהגים צעירים בתאונות (להלן: "מעורבות").
2. אפיון וניתוח פרופילים המסבירים מעורבות.
3. ניבוי מעורבות ע"ס הגורמים והפרופילים המסבירים.
4. הצעת שיטות, בהתבסס על הפרופילים, להפחתת המעורבות.
5. ניתוח תרומת ערכת אור ירוק (להלן: "ערכה") בהפחתת מעורבות.
6. בדיקה האם לשיטת חלוקת הערכה יש השפעה על מעורבות.
7. בדיקה האם לתהליך חלוקת הערכה יש השפעה על מעורבות הורי הנהג הצעיר (להלן: "הורים"). בתאונות (מותנה במספר גורמים, כפי שיפורט בגוף ההצעה).

השערות העבודה

הן שמ"ל יכולות:

1. לזהות תרומת גורמים שונים ופרופילים של גורמים המסבירים מעורבות.
2. לזהות יחסי גורם-תוצאה (סיבתיות) בין גורמים ובתוך פרופילי גורמים העוזרים בהסבר מעורבות.
3. להשתמש בגורמים ובפרופילים המסבירים לנבא מעורבות.
4. לעזור בקביעת התרומה של הערכה ואופן חלוקתה על מידת המעורבות של הנהג הצעיר והוריו.

שיטת המחקר

היא לתכנן ולממש מ"ל לשם ניתוח נתוני תאונות בהן מעורבים נהגים צעירים כדי לבחון את השערות העבודה.

חשיבותו המעשית של המחקר

היא ביצירת כלי לניתוח, ניבוי והפחתה של מעורבות נהגים צעירים בתאונות דרכים באמצעות:

1. הצגה של מ"ל - כלי רב עוצמה המיושם בהצלחה בתחומי מחקר אחרים - לניתוח מעורבות.
 2. ניתוח איכותי וכמותי של גורמים ופרופילי גורמים וקשרי הגומלין ביניהם, כולל יחסי סיבתיות, והשפעתם על מעורבות.
 3. שימוש במ"ל ובפרופילים המסבירים לשם ניבוי מעורבות.
- חשיבות נוספת של המחקר היא:
4. הערכת תרומת הערכה ושיטת חלוקתה בהפחתת מעורבות.
 - הערכת תרומת הערכה בהפחתת מעורבות הורים בתאונות דרכים (מותנה כנ"ל).

שימוש בתמריץ להפחתת חריגות במהירות נהיגה - תקציר למנהלים

מטרות המחקר

- המחקר המדווח כאן נועד לבדוק קונספט חדש לחלוטין לפיקוח על מהירות נהיגה בכבישים מהירים. הרעיון מבוסס על שני יסודות: ראשית, החלפת העיקרון הדיכוטומי המחלק את טווח המהירות לתחום מותר ותחום אסור בעיקרון רציף יותר וגמיש יותר. שנית, רישום מידע על מהירות ממוצעת של כל רכב באמצעי המבוסס על שכלול טכנולוגיה קיימת. וליתר פירוט:
- מהירות כל מכונית הנוסעת בכביש מהיר תימדד באופן תכוף.
- התחום האסור יצמצם ע"י הגבהה מסוימת בגבול המהירות המותרת.
- לעומת זאת, בין המהירויות המותרות בחוק יהיו כאלה שיוגדרו כרצויות יותר או פחות על פי תוחלת המחיר שהן משיתות על החברה (במונחי עומס תנועה וסיכון).
- נהיגה בכביש מהיר לא תיחשב יותר לשרות מובן מאליו שכל נהג זכאי לקבלו בחינם אלא למצרך החייב עקרונות בתשלום שגודלו תלוי בתוחלת המחיר הנ"ל.
- המצרך יינתן חינם לכל נהג שמהירות נהיגתו הממוצעת בפרק זמן נתון סבירה (קרי, נמצאת בתחום רחב סביב מהירות שתוגדר כאופטימלית, הכולל מהירויות בהן נוהגים רוב הנהגים); המהירות האופטימלית לא תהיה קבועה אלא תוגדר באופן גמיש, לפי תנאי הכביש, נפח התנועה בו והתפלגות המהירויות בו באותה עת.
- מחוץ לתחום הזה, לעומת זאת, ייקבעו בטווח המהירות המותרת מספר תחומי מהירות עבורם ישלם הנהג דמי שימוש זולים אך לא זניחים הגדלים והולכים עם המרחק מן המהירות האופטימלית, בעיקר כלפי מעלה אך גם כלפי מטה.
- החיוב ייעשה כמובן במועד מאוחר יותר, אך חזוי שבסופו של דבר, לכשהטכנולוגיה תאפשר זאת, הנהג יקבל, או לפחות יוכל לקבל, משוב בזמן אמת על מצב חיובו בתשלום לכל אורך הנסיעה בכביש, בנוסף למהירות הממוצעת האחרונה שנמדדה לרכבו.

לשיטה יתרונות מספר

- ראשית, היא מאפשרת דירוג מה באמצעים שנועדו להניא את הנהג מפני נהיגה במהירויות לא רצויות על פי חומרת ההשלכות מהן. שנית, היא מאפשרת גם להניאו מנהיגה במהירות נמוכה במיוחד. שלישית, היא הופכת תרחיש אוורסיבי בו זהירות מתומצצת ע"י פחד מעונש לתרחיש חיובי יותר של בחירה באופציה על פי שיקולי עלות-תועלת בו הנהג יוכל לראות את תפקודו בניווט מהירות כדומה לתפקודו של "אדם כלכלי" בסופרמרקט. רביעית, היא הופכת משטר של קנס/חיזוק משתנה ואקראי (בסבירות נמוכה ובלתי ידועה) למשטר של חיזוק קבוע. חמישית, השיטה בגרסתה המתוחכמת מתוכננת לאפשר מתן משוב רציף על המהירות ועל השלכותיה, ששית, ניתן להשתמש בה לויסות אפקטיבי ומתוחכם של מהירויות ע"י סיגול שוטף של כללי התשלום לתנאי הכביש בזמן אמת (כאשר הנהג מודע לכך באמצעות המשוב הרציף). ולבסוף, למרות שהשיטה ישימה רק לכבישים מהירים, ייתכן שהרגלים שיירכשו שם יועברו במידה מסוימת לנהיגה בכבישים בינעירוניים אחרים או אף לנהיגה בשטח בנוי.
- מטרת המחקר המורכב משני ניסויי חלוץ ושלושה ניסויים עיקריים, הייתה להשוות ביצוע (במונחי מהירות, טעויות ועומס קשב) של נבדקים בסימולטור נהיגה הפועלים בשלושה תנאים: משטר האכיפה הנוכחי, המשטר החדש ללא משוב מיידי, המשטר החדש עם משוב מיידי. בנוסף, נבחנו האפקטים של פונקציות מחיר שונות, חומרת הקנס וקושי של תפקיד משני.

שיטת הביצוע

- במחקר לקחו חלק 172 נבדקים. לצורך הניסוי תוכנן ונבנה סימולטור נהיגה שהורכב מהגה, דוושות וכן תוכנה

שהפעילה סביבת כביש דינמית הכוללת גם הדמיה של קולות נסיעה (בהתאמה ללחיצה על דוושת הגז וכן בעת החלפת הילוכים). התוכנה כללה גם רישום של פרמטרים חשובים על הנהיגה כגון מהירות הנסיעה שנרשמה בכל שנייה, סטיות מנתיב הנסיעה אם התרחשו ועוד.

- המשתנים הבלתי תלויים העיקריים בניסוי היו: משטר הנהיגה (המשטר החדש המוצע מול המשטר הנוכחי), פונקציות התשלום במסגרת המשטר החדש (בינארית, מדרגתית, רציפה), עומס מנטלי (תופעל באמצעות ביצוע משימת גילוי משנית בשדה הראייה של הנהג תוך כדי נהיגה), קיום משוב על מהירות הנבדק ותשלומיו, טווח המהירות ללא מחיר במסגרת המשטר החדש, רמת הקנס במסגרת המשטר הישן.
- המשתנים התלויים העיקריים היו מהירות ה"נהיגה" ושונות מהירות הנהיגה בין ובתוך נבדקים וכן הרגישות לרמת העומס הקוגניטיבי.

עיקרי הממצאים

- בניסוי 1 נמצא כי המשטר החדש מפחית בהרבה את פיזור המהירויות, הן בתוך כל נבדק והן מעבר לנבדקים. ברוב הגדול של הקילומטרים במסלול הנהיגה, הנבדקים מצליחים לשמור על מהירות בטווח של 10 קמ"ש בו הנהיגה אינה עולה דבר. הקטנה בפיזור המהירויות בעוצמה שהתקבלה בניסוי עשויה להקטין במידה דרמטית את ההסתברות לתאונה על-פי סימולציות שנעשו על ידי. כמו כן נמצא גם כי מיקום הטווח עצמו משנה הרבה, וכן שהמשוב לא השפיע על דפוס הממצאים העיקרי שהתקבל. הפעלת המשוב גם לא השפיעה על רגישות הנבדקים לעומס.
- בניסוי 2 נמצא כי כל אחת מפונקציות התשלום שנבחנו גורמת לצמצום משמעותי ברמות השונות של מהירות הנבדקים. ההבדלים בין הפונקציות קטנים, אולם ניתן לראות יתרון עקבי לפונקציה הבינארית בכל הקשור למדדי השונות השונים. מאידך, הפונקציה הבינארית גורמת לרגישות גדולה יותר לעומס בהשוואה לפונקציות האחרות, בעיקר מהפונקציה הרציפה. נראה עדיף אפוא להשתמש בפונקציה רציפה כדי להותיר משאבים לאירועים רלבנטיים שעשויים לקרות במהלך הנהיגה.
- ניסוי 3 הראה כי רמת הענישה (קניסה) במשטר הנוכחי אינה משפיעה במובהק על מהירות הנהיגה או על שונות המהירויות בתוך ובין נהגים. אולם נמצא שענישה בחומרה פחותה מביאה להפחתה מסוימת במדד פיזור המהירויות בין נהגים. בשתי רמות הענישה שנבחנו נמצא ששונות המהירות בין ובתוך נהגים גבוהה משמעותית בהשוואה לממצאים בתנאי המשטר החדש שנבחנו בניסויים 1 ו-2. אם כן, נראה שיש יתרון קל לשימוש בקנסות לא חמורים בתנאי המשטר הישן, אך יתרון זה בטל בשישים מול היתרון במונחי צמצום השונות מהנהגת המשטר החדש.

המלצות

ממצאי המחקר מצביעים על דרך להפחתת השונות במהירות הנהיגה בין המכוניות הנמצאות על הכביש ברגע נתון וכתוצאה מכך להקטנת מספר התאונות. זאת, באמצעות משטר אכיפה חדש שמאפייניו האופטימליים נקבעו במחקר הנוכחי.

"השנה הראשונה" של נהגים צעירים

מטרות המחקר

מטרת המחקר הנוכחי היא לבחון אם ישנה השפעה של הקופסה הירוקה על דפוסי הנהיגה לאורך זמן בשנת הנהיגה הראשונה בקרב בניג ובאילו תנאים ההשפעה היא הגדולה ביותר.

השערות עבודה

נהגים צעירים שנחשפו למושבו מהקופסה הירוקה ינהגו באופן מתון יותר מנהגים אחרים, כאשר אלה שקיבלו הדרכה הורית שימור ההתנהגות יהיה לאורך זמן רב יותר.

שיטה

נהגים צעירים יתקינו את הקופסה הירוקה ברכב העיקרי בו הם מבצעים את נסיעותיהם בסמוך לקבלת הרשיון ולמשך שנה. הצעירים יחולקו ל-3 קבוצות טיפול ולקבוצת ביקורת. קבוצת הטיפול: משוב אישי מן הקופסה, משוב משפחתי (בו בני המשפחה יכולים לצפות במשובים של בני משפחה אחרים) ומשוב משפחתי בנוסף להדרכה הורית. מאפייני הנהיגה ורמת הסיכון יבדקו לאורך זמן.

חשיבות המחקר המוצע

שלושת החודשים הראשונים לנהיגה העצמאית ובמיוחד המעבר בין נהיגה בליווי ובין נהיגה עצמאית זהו כשלבים בהם רמת המעורבות של צעירים (בנים) בתאונות גבוהה במיוחד. המחקר הנוכחי מחפש כלים ואמצעים לצמצום מעורבותם בתקופה קריטית זו.

מחקרי אור ירוק



פרולוג - הבנת ההתנהגות של משתמשי דרך בגישה נטורליסטית PROMOTING REAL LIFE OBSERVATIONS FOR GAINING UNDERSTANDING OF ROAD USER BEHAVIOUR IN EUROPE

מטרות המחקר

הפרוייקט מקדם שימוש בשיטות מחקר של תצפיות נטורליסטיות הנערכות באמצעות טכנולוגיות מתקדמות. שיטה זו מאפשרת ללמוד את התנהלותם ודפוסי התנהגותם של נהגים ומשתמשי דרך אחרים בכביש, בתוך ההקשר ובזמן אמת.

השערות עבודה

למחקרים נטורליסטיים פוטנציאל לניטור התנהגות משתמשי הדרך ויצירת תובנות לגבי התנהגות בפועל.

שיטה

איסוף מידע באמצעות טכנולוגיות שונות המותקנות ברכבים ומחוצה להם.

חשיבות המחקר המוצע

המחקר יאסוף ויצביע לראשונה על דפוסי התנהגות של משתמשי הדרך שאינם מבוססים על מקורות מידע סובייקטיביים או חלקיים כגון אלה בהם משתמשים היום (דיווחים עצמיים, סטטיסטיקות של תאונות דרכים, אכיפה וענישה). בזכות המחקר ניתן יהיה להעמיק את התובנות אודות גורמים אפשריים לתאונות. המחקר ישרת חוקרי בטיחות ובעלי עניין אחרים, כגון: יצרני, ארגונים להכשרת נהיגה, רשויות בטיחות וכיו"ב.

מידע נוסף ניתן למצוא באתר הפרולוג: www.prologue-eu.eu

פתרונות תשתית לשיפור בטיחותם של הולכי הרגל בתנאי הארץ

תקציר

מספר הולכי רגל הרוגים ונפגעים בתאונות הדרכים בישראל יורד לאורך זמן, אך שיעורם מסך כל ההרוגים והנפגעים בתאונות לא השתנה בעשור האחרון: הולכי רגל מהווים 9%-8% מכלל הנפגעים בתאונות, ומעל 30% מסך ההרוגים בתאונות הדרכים בישראל. חלקם היחסי של הרוגים הולכי הרגל מבין כלל ההרוגים בתאונות גבוה משמעותית בישראל לעומת רוב המדינות המתועשות. בעיית היפגעות הולכי הרגל מוכרת גם במדינות רבות בעולם, ובספרות המקצועית הצטברו מידע וידע רב לגבי יעילותם של פתרונות תשתית שונים לצמצום התופעה. לכן, הוחלט לבצע מחקר מקיף בנושא בטיחות הולכי הרגל.

מטרות המחקר

- א.** אפיון וניתוח מפורט של תאונות פגיעה בהולכי הרגל בישראל, כולל השוואות בינלאומיות, על מנת לזהות מאפיינים עיקריים וליצור טיפולוגיה של דפוסי תאונות אלה, בתנאי הארץ;
- ב.** ריכוז ובחינת פתרונות תשתית לשיפור בטיחותם של הולכי הרגל, על סמך הניסיון בארץ ובעולם. כמו כן, נערך סקר דעות מומחים בישראל לגבי יעילות האמצעים;
- ג.** אבחון בעיות תשתית במוקדי תאונות הולכי הרגל שהתרחשו בישראל;
- ד.** זיהוי פתרונות תשתית מבין סל הפתרונות שעשויים לתרום לשיפור בטיחות הולכי הרגל בתנאי הארץ.

שיטת ביצוע

אפיון וניתוח תאונות הולכי הרגל כללו מרכיבים אלה:

- א.** השוואה פרטנית בין מאפייני תאונות קטלניות עם הולכי רגל בישראל ובמדינות האיחוד האירופי. ב. מיפוי התופעה - בחינה פרטנית של מאפייני תאונות הולכי רגל בישראל, הן לגבי תאונות קטלניות והן לגבי יתר התאונות עם נפגעים (קשות וקלות).
- ג.** קביעת דפוסי תאונות טיפוסיים של היפגעות הולכי רגל בישראל, לגבי תאונות קטלניות ולגבי יתר התאונות עם נפגעים.

ממצאי הספרות המקצועית מהעולם וממצאי המחקרים בארץ שימשו לבניית סיווג מקיף של אמצעי תשתית לשיפור בטיחות הולכי הרגל. סה"כ נמצאו כ-80 אמצעים. לכל אמצעי הוכן ריכוז מידע לגבי תרומתו לבטיחות הולכי הרגל, וכן, רמת ישימותו בתנאי הארץ. בנוסף, נערך סקר מומחים בארץ אשר התבקשו להביע את דעתם המקצועית לגבי יעילותם, הנצפית או המשוערת, של אמצעים שונים לשיפור בטיחות הולכי הרגל בתנאי הארץ. המומחים העריכו 78 אמצעים, מתוכם 62 מוכרים ומיושמים בארץ ו-16 אמצעים חדשים.

לאבחון הנדסי של מאפיינים וליקויי תשתית שמתקשרים עם התרחשות תאונות הולכי הרגל, נערכו סיורי שטח במוקדי תאונות הולכי הרגל. הבדיקות נערכו ב-95 אתרים, בערים יהודיות ומעורבות, אשר נבחרו מתוך ערים עם מדדים גבוהים יחסית של היפגעות הולכי הרגל ומתוך רשימה כלל-ארצית של צמתים וקטעי רחובות עם ריכוז תאונות גבוה. סיורי השטח כללו אבחון הנדסי של אתרי התאונות והסביבה, מדידות החתך הגיאומטרי ותצפיות התנהגות של משתמשי הדרך.

לבסוף, נערכה הצלבה בין בעיות הבטיחות שזוהו במוקדי תאונות הולכי הרגל לבין פתרונות תשתית מתאימים.

מחקרי מרכז רן נאור
לחקר הבטיחות בדרכים
הטכניון

09

עיקרי הממצאים

מניתוח מפורט של תאונות הולכי רגל עלה כי:

- רוב הולכי הרגל נהרגים בדרך עירונית. עם זאת, כרבע מההולכי הרגל בישראל (שליש במדינות אירופה) נהרגים בדרכים לא עירוניות. לעומת זאת, תאונות ברמות חומרה נמוכות יותר מתרחשות רובן (95%) בשטח עירוני.
- קרוב למחצית מההולכי הרגל ההרוגים (41%) ויותר ממחצית מההולכי הרגל הנפגעים (52%) נרשמו בקטעי דרך עירונית, ועוד 39% מהנפגעים ו-27% מההרוגים נרשמו בצמתים עירוניים.
- רוב הולכי הרגל נפגעו בעת חציית הכביש. עם זאת, מעל חמישית מההולכי הרגל לא חצו כביש בעת התאונה (23% מהנפגעים ו-19% מההרוגים).
- בקטעי דרך שעור הנפגעים שלא חצו גבוה במיוחד: 30% בקטעים עירוניים ו-47% בקטעים לא עירוניים.
- מבין החוצים, כמחצית הפגיעות הקטלניות ארעו לא במעבר חצייה בקטע דרך.
- במעבר חצייה בלי רמזור ארעו כמחצית מהפגיעות הלא קטלניות וכרבע מהפגיעות הקטלניות.
- חציות שלא במעבר בקטע דרך מרכזות 28% מהפגיעות.
- כשליש מתאונות הולכי הרגל מתרחש בלילה, כאשר אחוז זה גבוה משמעותית (46%) בקרב הולכי הרגל ההרוגים (בדומה לממוצע מדינות אירופה).
- הן בין הולכי הרגל ההרוגים והן בין הנפגעים, קבוצת הסיכון העיקרית היא בני +65, עם סיכון מרבי בקרב קשישים בני +75.
- החלוקה לגברים/נשים בקרב נפגעים הולכי הרגל זהה לחלקם באוכלוסייה. לעומת זאת, בקרב הולכי הרגל הרוגים החלק היחסי של גברים גבוה משמעותית ועולה על חלקם באוכלוסייה.
- חלקה היחסי של האוכלוסייה הערבית בקרב הולכי רגל הרוגים גבוה יותר מאשר חלקה באוכלוסייה, בעוד שחלקה היחסי בקרב הולכי רגל נפגעים נמוך יותר מאשר חלקה באוכלוסייה.

בניתוח נתוני השטח נמצא כי מרבית מוקדי התאונות ממוקמים ברחובות רב-נתיביים עתירי תנועה, שנמצאים רובם במרכזים עירוניים. מבחינת בעיות תשתית במוקדי התאונות עולה כי ברבע ממוקדי התאונות יש ליקויי תשתית בטיחותיים בסיסיים.

בין בעיות הבטיחות שזוהו באתרים בנושאי תשתית ו/או בהתנהגות משתמשי הדרך, היו:

העדר "אוזניים"; מיפרדה צרה באזורי ההמתנה של הולכי הרגל; מהירויות נסיעה גבוהות, בעיקר בקטעי רחובות עם שניים או יותר נתיבי נסיעה לכיוון; חצייה מפוצלת חמני המתנה ארוכים להולכי רגל בצמתים מרומזרים; חציית הולכי רגל באדום; בעיות נראות של מעברי החצייה; היעדר תמרורים ייעודיים (ג-7, ה-8) במעברי החצייה.

כמו כן, בקרב מוקדי התאונות נמצא ייצוג גבוה יחסית של הסדרים אלה:

מעגלי תנועה בדרכים רב-נתיביות; מעבר חצייה לא מרומזר הממוקם בסמיכות לצמתים מרומזרים; מופע משותף לרכב פונה ולהולכי רגל בצמתים מרומזרים.

המלצות

פתרונות התשתית שמתאימים לטיפול בבעיה הם רבים ומגוונים ומתוכם מומלץ להתמקד בשלוש קבוצות:

- גישה מערכתית המונעת מראש קונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל, וזאת ע"י מערכת דרכים המוציאה תנועה עוברת מלב הערים והמאפשרת להולך הרגל להיות דומיננטי יותר במערכת התחבורה הפנים- עירונית. יש מקום לבחינה ושינוי מערכתי של רשת הדרכים העירונית, במטרה למזער את אזורי החיכוך בין הולכי רגל וכלי הרכב ו/או למתן משמעותית את מהירויות הנסיעה של כלי הרכב באזורי הימצאות ופעילות של הולכי הרגל.
- שימוש אינטנסיבי יותר בכלל אמצעי התשתית הנקודתיים הידועים והאפשריים בארץ, ובעיקר באלה המקטינים את חשיפת הולכי הרגל, המגדילים את ניראותם והמפשטים והמפרידים בזמן ובמרחב את תהליך החצייה. לשם כך יש להגביר את המודעות והידע של אנשי המקצוע ואנשי הציבור ולהפנות תקציבים למטרה זו.
- עריכת ניסויים מבוקרים עם האמצעים המוכרים בחו"ל ועדיין אינם מקובלים בארץ. חלק מאמצעים אלה פשוטים ביותר וחלקם מתוחכמים, וכולם דורשים ניסוי ובדיקה, ולאחר מכן אימוצם בתקנות התעבורה ובהנחיות התכנון. בקבוצה זו יש פוטנציאל רב להפחתת תאונות הדרכים עם הולכי רגל.

בניסויי שדה בתנאי הארץ מוצע לבחון את אמצעי התשתית הבאים:

1. במעברי חצייה לא מרומזרים: מעברי חצייה מוגבהים ברחובות מאספים; איי מפלט למעברי חצייה בצמתים ובקטעי דרך ברחובות חד מסלוליים; תאורה חכמה; פנסי עיניים זזות; סימוני זיגזג בצידי נתיבי נסיעה בסמוך למעברי חצייה; פס עצירה מקדים למעבר חצייה בקטע דרך.
2. במעברי חצייה מרומזרים: רמזורים מיוחדים למעברי חצייה בקטעי דרך כדוגמת PUFFIN / PELICAN; הבהוב אדום הולכי רגל בזמן פינוי מעבר החצייה; רמזור ספירה לאחור להולכי רגל במקום לחצן דרישה; גלאי הולך רגל המאריך את משך פינוי מעבר החצייה עקב נוכחות הולך רגל על המעבר; מופע בלעדי להולכי רגל בצומת; הקדמת מופע הולך רגל למופע רכב משותף.

22

חוקר ראשי
פרופ' עדו ערב

חוקרת
גב' איריס נבו

מוסד מחקר
מרכז רן נאור לחקר הבטיחות
בדרכים, הטכניון

בתהליך

עונושים עדינים ואמצעי אכיפה צמודי רכב

מטרות המחקר

המחקר בוחן את התגובות לאמצעי אכיפה הנותן עונושים עדינים ומיידיים על חריגה מכללי בטיחות. שתי שאלות קשורות נבחנו בניסוי מעבדה: האם אנשים מוכנים להתקין אמצעי אכיפה מסוג זה, וכיצד הם מגיבים לעונושים.

שיטת ביצוע

החלק המרכזי של נערך על ידי בחינה של התנהגות בניסוי מעבדה הבוחנים בחירת מהירות בסימולטור נהיגה מבושט. הסימולטור כלל דוושת האצה, דוושת בלימה, מד מהירות, ולוח תוצאות שהוצגו על מסך מחשב. התגמול לנבדקים עבור ההשתתפות בניסוי היה הסכום של שכר בסיס והתוצאות המוצגות. הניסויים כללו שתי נסיעות בנות 10 דקות. במהלך הנסיעה הנבדקים התבקשו לבחור מהירות תוך שימוש בדוושות. לוח התוצאות הציג רווחים כספיים שנקבעו על ידי המהירות הנבחרת. מהירות גבוהה העלתה את הרווח השכיח (מ 2 אגורות למהירות של 60, עד ל-5 נקודות למהירות של 120), אך הגדילה את הסיכוי לתאונה (אובדן של 100 אגורות). מהירות של 90 השיאה את תוחלת הרווח.

בסיום הנסיעה הראשונה נאמר לנבדקים כי מהירות של 90 השיאה את הרווחים של הנבדקים הקודמים בניסוי, והם נשאלו באם הם מעוניינים בהתקנה של אמצעי אכיפה שייתן להם עונש קטן (הפסד של אגורה אחת) באם הם עוברים את המהירות "100".

עיקרי הממצאים

כ-90% מהנבדקים בחרו במהירות מרבית (120) בניסיעה הראשונה. רובם (80%) הסכימו להתקין את אמצעי האכיפה. הנבדקים שבחרו להתקין את אמצעי האכיפה למדו במהרה להימנע מהעונושים העדינים. המהירות הממוצעת ירדה ל-95.

המלצות

הממצאים מציעים שאמצעי אכיפה עדינים יכולים להיות יעילים ורצויים. נראה שניתן לתכנן אמצעי אכיפה שאינם מכריעים (המשתמשים רוצים אותם), אך משפיעים (מגבירים בטיחות).

ניתוח בעיית בטיחות הולכי הרגל בדרכים בין-עירוניות וגיבוש דרכי פעולה לצמצום התופעה

תקציר

כרבע מהולכי הרגל בישראל נהרגים בדרכים לא עירוניות. חלקם היחסי של הרוגים הולכי הרגל מבין כלל ההרוגים בתאונות גבוה משמעותית בישראל לעומת רוב המדינות המתועשות.

מטרות המחקר

אפיון תאונות דרכים טיפוסיות בהן נפגעים הולכי הרגל בדרכים הלא עירוניות בישראל ופיתוח תוכנית התערבות להפחתת תאונות אלה.

שיטת ביצוע

כשלב ראשון למחקר, בהתבסס על ממצאי הספרות יסוּכמו גורמים נפוצים בתאונות פגיעה בהולכי הרגל בשטח הלא עירוני וכמו כן, התערבויות / דרכי טיפול אפשריות בתופעה.

על סמך קבצי הלמ"ס, ינותחו כל תאונות הפגיעה בהולכי הרגל שהתרחשו בדרכים הלא-עירוניות בשנים 2004–2008. מתוך תיקי התאונות השמורים בארכיונים של המשטרה, יאספו פרטים נוספים על מעל 200 תאונות קטלניות וקשות. שיטות ניתוח רב-פרמטרי ישמשו לפיתוח תרחישי תאונות טיפוסיים ולזיהוי גורמים משפיעים על התרחשות התאונות. מיפוי התאונות יבוצע במטרה לאתר מקומות תורפה ברשת הדרכים.

עיקרי הממצאים

מסקר הספרות עלה כי המונח "דרכים בין עירוניות" מתאר מגוון רחב של סוגי דרכים. בקצה האחד של קשת סוגי הדרכים נמצאת הדרך המהירה המיועדת להעברת נפחי תנועה גבוהים למרחקים ארוכים, ללא נגישות לשימושי קרקע גובלים. בדרכים אלה חל איסור על הולכי רגל לנוע בתחומן. מנגד, בקצה השני של קשת סוגי הדרכים, נמצאת הדרך המקומית הבין עירונית המיועדת להעברת נפחי תנועה קטנים למרחקים קצרים, ומהירויות לא גבוהות. בדרך זאת קיימת נגישות לשימושי קרקע גובלים ואין איסור על הולכי רגל לנוע בתחומה. בשל אופיין המגוון של הדרכים הבין עירוניות אופי בעיות הבטיחות של הולכי רגל שונה בסוגי הדרכים השונות ומכאן גם אופי האמצעים המיועדים לפתרונות בעיות אלו הוא שונה.

מכיוון שלסוגי שונים של דרכים בין עירוניות קימות בעיות שונות, רצוי לחלק את ההמלצות לפתרון בעיית היבגעות הולכי רגל על פי סוג הדרך הבין עירונית:

בדרכים מהירות: ללמד נהגים צעירים איך לפעול כאשר רכבם נעצר עקב תקלה בדרך מהירה; לדאוג שנהג היוצא מרכב בדרך מהירה ילבש אפוד זוהר מחזיר אור; להפעיל צוּותי חילוץ לכלי רכב עם תקלות הנעצרים בתחום דרך מהירה כדי לצמצם את זמן החילוץ גם מהיבט בטיחות נהג ונוסעי רכב תקוע; לתכנן אמצעי פיסי לשיפור בטיחות נהג רכב שנתקע; שיפור תאורה באזור המועד, התקנת גדרות ומעקות באזור המועד.

בדרכים בין עירוניות רב נתיביות מחולקות: סלילת שוליים, הוספת תאורה באזור המועד; הוספת מדרכות באזור המועד; חינוך והסברה להולכי הרגל.

בדרכים בין עירוניות דו נתיביות: סלילת שוליים; הוספת תאורה באזור המועד; הוספת מדרכות באזור המועד; חינוך והסברה להולכי הרגל; שיפור שילוט לנהג באזור המועד; שימוש באמצעי מיתון תנועה באזור המועד; התקנת רמזורים באזור המועד; באזורים בהם לדרך הבין עירונית מאפיינים רבים של דרך עירונית לתכנן את הדרך כך שתדמה יותר לדרך עירונית ותגרום לנהגים להיות ערניים לגבי פעילות הולכי רגל.

הסתיים שלב איסוף נתוני התאונות מתיקי תאונות הדרכים של משטרת ישראל: נסאפו פרטים על 206 תאונות פגיעה בהולך רגל בדרכים בין עירוניות שאירעו בשנים 2004–2008. שלב ניתוח הנתונים נמצא בעיצומו.

מיפוי המאפיינים והגורמים לתאונות דרכים קטלניות בישראל

מטרת המחקר

במחקר זה בוצע ניתוח של מאפייני תאונות דרכים קטלניות בישראל, במטרה לזהות את דפוסי התאונות ולהגדיר את הגורמים העיקריים לתאונות. ממצאים אלה נועדים לתמוך בתהליכי ניהול הבטיחות בדרכים כגון: אפיון תופעת תאונות הדרכים במדינה, זיהוי סוגיות בטיחות לטיפול מועדף וקבוצות סיכון, מיקוד פעילויות מניעה ופיתוח תוכניות התערבות.

שיטת ביצוע

הניתוח התמקד במאפיינים של 1,793 תאונות קטלניות שאירעו בישראל לאורך ארבע שנים, מ-2003 עד 2006, כאשר תקופת הניתוח נבחרה, מחד, משיקולי הגדלת בסיס הנתונים לניתוח (מניעת השפעות של תנודות אקראיות בנתונים), ומאידך, משיקולי הגבלת תקופת הזמן הנובחנת (על מנת לא לכלול שינויים מהותיים בתנאי הדרך והתנועה).

לזיהוי דפוסי התאונות והגורמים העיקריים לתאונות שימשו שתי שיטות ממשפחת כריית נתונים (data mining): Kohonen neural network i-feed-forward back-propagation neural network. שיטות אלה מאפשרות גילוי קשרים ודפוסים יציבים בתוך הנתונים, ללא הנחות מוקדמות. עם זאת, כדי להימנע מתוצאות לא משמעותיות בתהליך מיפוי הנתונים ויצירת אשכולות (clustering), תהליך חיפוש דפוסי התאונות התחיל ממספר נקודות מוצא שונות, כאשר בהמשך נערכה השוואה בין ממצאי הניתוחים, במטרה לזהות דפוסי תאונות יציבים.

עיקרי הממצאים

בין מגוון רחב של דפוסי התאונות אשר נבנו באמצעות הניתוחים השונים, בקרב התאונות הקטלניות בישראל נמצאו 5 דפוסים יציבים שהם:

1. תאונות רכב יחיד בלילה עם מעורבות נהגים צעירים (עד גיל 35), כאשר רוב התאונות אירעו בקטעים לא עירוניים, ללא תאורה בלילה, והנהג לרוב לא היה חגור;
2. התנגשויות בין כלי רכב בלילה עם מעורבות נהגים צעירים, כאשר רוב ההתנגשויות היו מסוג חזית-חזית וחזית-צד, בצמתים עירוניים ולא עירוניים, ללא תאורה בלילה, וחלק ניכר מהנהגים היו בכלי רכב חדשים;
3. תאונות רכב דו-גלגלי, מנועי ולא מנועי, בקטעים עירוניים;
4. תאונות הולכי רגל קשישים אשר אירעו בדרכים עירוניות, כאשר רוב הולכי הרגל חצו במעבר חציה בקטע וחלק ניכר מהתאונות היו באזור תל-אביב;
5. תאונות הולכי רגל ילדים (עד גיל 14), לרוב מהמגזר הערבי, בישובים קטנים, כאשר בחלק ניכר מהמקרים הולך הרגל היה מוסתר והופיע לפתע בפני הרכב, בקטע דרך צר.

מאפייני התאונות הקטלניות אשר זוהו כמגדירים עיקריים של דפוסי התאונות הם: מאפיינים דמוגרפיים של הנפגע והנהג - גיל וקבוצת אוכלוסייה של ההרוג והנהג, וכמו כן, תנאי הדרך, תקופת היום של התאונה ומיקום התאונה - עירוני/לא עירוני, צומת/קטע.

יתרה מזו, בתהליך זיהוי דפוסי התאונות נתגלו שילובים מסוכנים של המאפיינים אשר מצביעים על התרחשויות טיפוסיות של התאונות. לדוגמא, בחלק גדול ממקרי התאונות נצפה שילוב של נהגים צעירים עם שימוש נמוך בחגורות הבטיחות, כאשר הנהגים היו בכלי רכב חדשים והתאונה אירעה בדרך לא עירונית צרה.

מאידך, מאפייני התאונות כגון: תנאי מזג האוויר או מצב המיסעה, שולי הדרך, המפרדה, מעקות הבטיחות - לא תרמו לזיהוי דפוסי התאונות, בעיקר, עקב היעדר רישום מדויק של מאפיינים אלה בפרטי התאונות אשר לרוב נרשמו כ"טובים".

בנוסף, יש לצפות שמידע על שימוש באלכוהול ומהירויות הנסיעה לפני התאונה היה תורם משמעותית לזיהוי והבנה מעמיקה יותר של דפוסי התאונות בישראל, אילו מידע זה היה זמין מרישום התאונות.

חוקרים ראשיים	חוקרים	מוסד מחקר	שנה
פרופ' דורון בלשה	ד"ר יעקב רוט	מרכז רן נאור לחקר הבטיחות	2009
ד"ר ויקטוריה גיטלמן	אד' שירה טולנטינו	בדרכים, הטכניון	הוגש דו"ח
	ד"ר אטי דובא, גב' פאני		
	פיסחוב, מר ניצן בק		

בחינה בטיחותית של תוכניות מפורטות של רחובות עירוניים עם שימושי קרקע מעורבים

מטרת המחקר

מטרת המחקר הייתה לפתח כלים שיסיעו בזיהוי של מאפייני תוכניות בינוי עיר (תב"ע) שמתקשרים עם בעיות בטיחות פוטנציאליות. זיהוי פתרונות תכנון בעייתיים ניתן להעשות באמצעות ניתוח משולב של נתוני התאונות והתנהגות משתמשי הדרך, מאפייני תשתית ותוכניות בינוי מפורטות של אזורים עירוניים נבחרים. בהתחשב בפערים הקיימים בין ההתפתחויות והצרכים מהשטח לבין הידע הקיים בתכנון מבוסס עקרונות בטיחות, מחקר זה בחר להתמקד בתכנון רחובות עם שימושי קרקע מעורבים. רחובות כאלה מיועדים גם למגורים וגם לשימושים אחרים כגון: עסקים, מסחר, מוסדות ציבור, כאשר מצב זה יוצר תפקידים רבים של הדרך והמרחב וביניהם: גישה לבתים, חניה וגישה לעסקים ומסחר, העברת תנועה, פעילות הולכי רגל וכלי רכב באותו המרחב וסוגי רכב שונים בתנועה. כידוע, ריבוי תפקידי הדרך עשוי להתקשר עם שיעורים גבוהים מן הרגיל של תאונות הדרכים. לכן, בתכנון רחובות מסוג זה יש מקום להיערכות מוקדמת על מנת לאפשר יישום של פתרונות הנדסיים שיתרמו למניעת התרחשות התאונות.

שיטת ביצוע

שלבי המחקר היו כלהלן:

- בחירת רחובות לביצוע המחקר** – רחובות עירוניים עם שימושי קרקע מעורבים. קטעי רחובות כאלה נבחרו באמצעות סיור שטח מקדים.
- איסוף נתונים על מאפייני הרחובות שנבחרו למחקר**. נתונים אלה נאספו באמצעות סקר שטח מפורט שכלל חתכי רוחב והסדרים הנדסיים קיימים של הרחובות, מדידות מהירות ותנועה, פעילות הולכי רגל ועוד. בנוסף, עבור רחובות אלה רוכזו נתונים על תאונות שהתרחשו בשנים 2002–2006 וכן, התוכניות המפורטות הכוללות את הרחובות הללו.
- ניתוחים סטטיסטיים**. על בסיס הנתונים שנאספו נערכו ניתוחים סטטיסטיים במטרה לאמוד הבדלים בין רמות בטיחות הרחובות בתלות במאפייני התוכניות המפורטות וההסדרים הנדסיים שיושמו.
- סיעור מוחות**. נערכה סדנת סיעור מוחות בהשתתפות מומחים מובילים בארץ בתחומי תכנון ערים והנדסת תנועה. בסדנא נדונו מספר דוגמאות של רחובות עם שימושים מעורבים, מתוך בסיס הנתונים של המחקר, כאשר מטרת הדיון הינה זיהוי ליקויים בשלב התכנון המפורט והצעת שיפורים אפשריים.
- סיכום והמלצות**. על סמך ממצאי הניתוחים שנערכו במחקר ודיונים עם המומחים גובשו המלצות לשיפור תוכניות מפורטות של רחובות עם שימושי קרקע מעורבים, אשר יתרמו לשיפור רמות בטיחות הרחובות.

לצורכי הניתוח במחקר נאספו נתונים מפורטים על 88 קטעי רחובות מ-25 ערים. בסיס הנתונים כלל מרכיבים אלה:

- מאפיינים כלליים של הרחובות שנאספו בסיור שטח מקדים** – סוג דרך, אופי וחזות הרחוב;
- מאפיינים הנדסיים מהסיעור המפורט** – פרטי החתך, הצמתים וההסדרים ברחוב; ספירות תנועה והולכי רגל; מהירויות הנסיעה;
- מאפייני התאונות שנרשמו ברחובות בשנים 2002–2006**;
- מידע מתוכניות בינוי עיר (תב"ע)**, לרבות חישוב מדד של שימושים מעורבים (חנויות, מסחר, עסקים, בין ציבורי, שטח ציבורי פתוח) מתוך האורך הכולל של הרחוב. קטע רחוב קיבל ציון כ"מתוכנן לשימושי קרקע מעורבים" כאשר מדד זה עלה על 50%.

במחקר הותאם מודל מסביר לקשר בין מאפייני הרחובות לבין שכיחות התאונות עם נפגעים ומודל מסביר נוסף לקשר בין מאפייני הרחובות לבין שכיחות תאונות הולכי רגל.

51

מחקרי מרכז רן נאור

עיקרי הממצאים

א. מאפייני הרחובות

הרחובות שנבחנו במחקר היו מארבעה סוגי דרך: דו-מסלולית דו-סטריית, חד-מסלולית דו-סטריית, חד-מסלולית חד-סטריית וחד-מסלולית חד-סטריית עם מסלול תחבורה ציבורית. מבחינת בסיס הנתונים עלה שרוב הרחובות הם עם תנועה דו-סטריית, קטע ישר ומישורי, עם 70%-100% של חזית מסחרית, בנייה גבוהה עד 8 קומות, כאשר לפי פרטי התב"ע הרחוב "תוכנן לשימושי קרקע מעורבים". ברוב הרחובות קיימים מעברי חציה מוסדרים ותחנות אוטובוס, ומתקיימת תנועה רבה של הולכי רגל וכלי הרכב. עם זאת, הסדרי התנועה בפועל לרוב לא מעבירים מסר ברור לגבי סדרי העדיפויות ברחוב ואינם כוללים הסדרים ממתנים לטובת המשתמשים הפגיעים – הולכי הרגל. בין התאונות שנרשמו ברחובות המחקר היו מעל 10% של תאונות חמורות (קשות וקטלניות), מעל 30% של תאונות פגיעה בהולכי הרגל, כאשר מעל למחצית מכלל התאונות התרחשו בצמתים.

מהשוואת נתוני התאונות ברחובות המחקר עם נתוני התאונות ב-20 ערים בארץ עלה ששה"כ מספר התאונות עם נפגעים ל-100 מ' אורך רחוב וכמו כן, מספר תאונות חמורות ל-100 מ' אורך ומספר תאונות הולכי רגל ל-100 מ' אורך – גבוהים משמעותית ברחובות עם שימושים מעורבים מאשר בכלל הרחובות בערים. מכאן שרמת הבטיחות של הרחובות עם שימושים מעורבים נמוכה יותר לעומת כלל הרחובות בעיר ושברחובות אלה קיים סיכון גבוה יותר להתרחשות התאונות, לרבות תאונות חמורות ותאונות פגיעה בהולכי הרגל.

ב. מודלים מסבירים

לפי מודל מסביר שהותאם לכלל התאונות עם נפגעים, המאפיינים שמעלים את שכיחות התאונות ברחוב עם שימושי קרקע מעורבים הם: אחוז חזית מסחרית ברחוב (ערכים "מעל 50%"); עליה בשונות של מהירויות הנסיעה; עליה במספר מעברי חציה בקטע; עליה בנפח התנועה בדרך וכמו כן, כאשר ברחוב היה תכנון של מגורים עם פעילויות מסחריות או תכנון שטח ציבורי פתוח. מאידך, המאפיינים שמזוהים עם ירידה בשכיחות התאונות הם: שיפועים ועקומים לאורך הרחוב; עליה בחתך לרחוב (כולל חניה, ללא מדרכות) וכאשר הקטע קיבל ציון כ"מתוכנן לשימושי קרקע מעורבים", לפחות בצד אחד של הרחוב.

מכאן, ברחובות עם שימושי קרקע מעורבים נמצאו קשרים סטטיסטיים מובהקים בין הסדרים הנדסיים ברחוב, אופי הרחוב, נפח התנועה והיקף פעילות הולכי רגל לבין התרחשות התאונות. כמו כן, תכנון מוקדם של הרחוב לשימושים מעורבים נמצא כמשפיע על שכיחות התאונות.

בין המשתנים המסבירים במודל השני אשר הותאם לתאונות הולכי רגל נמצאו מאפיינים של חתך הדרך, סוגי צמתים, נפח התנועה, אחוז תחבורה ציבורית, אופי הרחוב, הימצאות גדרות הולכי רגל, מהירויות הנסיעה וכן, מאפיינים של תכנון מוקדם המשקפים שימושי קרקע נוספים פרט למגורים.

לפי מודל זה, תכנון רחוב לשימושי קרקע מעורבים נמצא כמעלה סיכון לתאונות הולכי רגל. הרחובות עם פעילות רבה יותר בפועל ועם נפחי תנועה גבוהים יותר מזוהים על עליה במספר התאונות, כאשר הסדרים המיועדים לכאורה לטובת הולכי הרגל: מדרכות רחבות יותר, הימצאות גדרות – לא נמצאו כתורמים באופן עקבי לירידה בתאונות הולכי הרגל.

המלצות

להבטחת רמת בטיחות נאותה ברחובות עם שימושי קרקע מעורבים יש להשקיע בהסדרי תנועה בהתאם, כמפורט להלן:

- את נושא הבטיחות בדרכים יש לבחון כבר בשלב התב"ע, באמצעות תסקיר בטיחות.
- כדי למזער קונפליקט פוטנציאלי בין כלי רכב והלכי רגל, יש לדאוג בתכנון העירוני הכולל שרחובות עם שימושים מעורבים לא יהוו צירי תנועה עוברת.
- רחוב עם שימושי קרקע מעורבים יהיה עם נתיב תנועה אחד בכיוון. ברחוב דו-סטרי, בין נתיבי התנועה תהיה מפרדה, חלקית עם אבן שפה מונמכת. ניתן לתכנן רחוב חד-סטרי.
- ברחוב עם שימושי קרקע מעורבים יש תמיד להקצות חנייה ברחוב.
- תכנון עקרונות הצמתים חייב להיות כבר בשלב התב"ע, אך עם מרחב גמישות רב. נדרש דגש על מרכיבים אלה: אפשרות לבצע מעגל תנועה; הגדלת שדה הראייה בכל הגישות לצומת ע"י קיטום פינות המגרשים והגדלת זכויות הדרך.
- בכל רחוב יש לשקול אמצעי מיתון תנועה. בין היתר, יש להשקיע בתכנון מדרכות ברוחב מספק ובתכנון מעברי חציה. כמו כן, במידה ורחוב עירוני קיים משנה את תפקידו והופך לרחוב עם שימושים מעורבים, יש להתנות שינוי זה (מתן אישורים למסחר ועסקים) בביצוע שינויים בהסדרי התנועה, בהתאם לעקרונות הנ"ל.

בחינת השפעתן של התערבויות בטיחות על מספרי הרוגים ונפגעים בתאונות הדרכים בישראל: בדיקת היתכנות

מטרות המחקר

מחקר זה מתמקד בהגדרה ובחינת השפעותיהן של התערבויות הבטיחות שבוצעו בישראל בעשורים האחרונים. השערת המחקר הינה שלהתערבויות בטיחות קיימים אפקטים חיוביים שמתבטאים בהורדות של מספרי הרוגים/נפגעים בתאונות הדרכים, וניתנים לכימות.

שיטת ביצוע

המחקר יתמקד בקביעת סוגי ההתערבויות לבחינה, ביצירת מדדים כמותיים לאפיון ההתערבויות, בסקירה שיטת קיימות להתאמת מודלים סטטיסטיים לבחינת התערבויות הבטיחות ובהרצת המודלים. המחקר יתבסס על נתונים מהשנים 2008-1980.

כשלב ראשון נדרש מיפוי מקיף של התערבויות הבטיחות. סוגי ההתערבויות לבחינה יכללו שינויים בתקנות התעבורה (בנוגע לאבזרי בטיחות ברכב, מגבלות לנהג חדש, מגבילי מהירות במשאיות וכו'), שיפורים בטיחותיים בתשתית (תנאי דרך סלחניים, התקני בטיחות, מעגלי תנועה, מחלפים וכו'), הגברת אכיפה של עבירות תנועה, ועוד. התייחסות לכל אחד מסוגי ההתערבויות (והכללתם במסגרת הבדיקה הנוכחית) תיקבע בהתאם למספר שיקולים כגון: רמת היישום בפועל, האם נערכה בדיקת השפעתם בתנאי הארץ, האם ניתן לצפות לאפקט משמעותי של התערבות זו על פי הניסיון הבינלאומי.

בהתבסס על ממצאי הספרות, תוגדר קבוצה של מודלים סטטיסטיים שישמשו לניתוח השפעות ההתערבויות. הניתוח יתחיל מיישום "מודלים מבניים של סדרות עתיות, עם התערבויות" (structural time-series models with interventions), אשר יורחבו בהמשך על מנת לכלול אפקטים מצטברים (של שיפורים בטיחותיים בתשתיות דרכים ובמצב צי הרכב) ומשתנים מסבירים נוספים. יבוצע ניתוח השוואתי של תוצאות הרצת המודלים. על סמך הממצאים, יוערכו אומדנים כמותיים להשפעות התערבויות בטיחות מסוימות על מספרי הרוגים/נפגעים בתאונות בתנאי הארץ.

בין תוצרי המחקר יהיו: מפת התערבויות הבטיחות שבוצעו בישראל בעשורים האחרונים; סדרות של מדדים כמותיים - מדדי תפקוד בטיחותי לאפיון המערכת (כגון: מצב התשתיות, מצב צי הרכב, עוצמת שינוי החקיקה וכו'); אומדנים לביטוי השפעת התערבויות בטיחות מסוימות על שינויים במספרי הרוגים/נפגעים בתאונות. ממצאי המחקר יתרמו להבנה טובה יותר של השינויים שנצפו במספרי ההרוגים/ הנפגעים בתאונות הדרכים בישראל ויספקו בסיס מוצק יותר לפיתוח מדיניות וקבלת החלטות בתחום הבטיחות בדרכים.

פיתוח ויישום מודל סימולציה לדרכים דו נתיביות

מטרת המחקר

מטרת המחקר הינה לחקור את התנהגות הנהגים בעקיפה בכבישים בין עירוניים דו-נתיביים ולפתח ולכיל מודלים המתחשבים ברצון של הנהגים בעקיפה ובהחלטות שלהם לגבי קבלת או דחיית הפערים לעקיפה.

שיטת ביצוע

איסוף נתונים על תמרוני העקיפה בכבישים דו-נתיביים הינו תהליך מסובך, ולכן הגישה במחקר זה הינה בחקירת התנהגות הנהגים בעקיפה באמצעות השימוש בסימולאטור נהיגה אינטראקטיבי בתנאי מעבדה. לצורך המחקר תוכנן סקר מקיף במטרה לאסוף נתונים אישיים של הנהגים ונתוני תשתית ותנועה שבהם מבצעים נהגים החלטות לגבי עקיפות. הנתונים האישיים נאספו באמצעות שאלון המכיל שאלות על המצב הדמוגרפי והסוציו-אקונומי וכן מידע לגבי סגנונות הנהיגה של הנהגים. בנוסף נערך ניסוי בסימולאטור נהיגה בתנאי מעבדה. 100 נהגים השתתפו בניסוי (69 גברים, 31 נשים), טווח הגילאים של הנהגים המשתתפים היה בין 21 ל-61. המשתתפים בניסוי נסעו בתסריטים שבהם היה עליהם להחליט ולבצע תמרוני עקיפה. הניסוי כלל 16 תסריטים שונים המאפשרים זיהוי וכיול השפעת המשתנים השונים הקשורים לרכבים המעורבים בתהליך העקיפה, מאפייני הכבישים, ומאפייני הנהגים על התנהגות הנהגים בעקיפה.

המודלים לעקיפה שפותחו באמצעות נתונים אלו מורכבים משני שלבים. השלב הראשון של המודל בודק את רצון הנהג לעקוף והשלב השני בודק את החלטתו באם לקבל או לדחות את הפער הזמין לעקיפה.

עיקרי הממצאים

בסיס הנתונים כלל 14654 תצפיות של קבלת או דחיית פערים לעקיפה, כאשר ב-696 (5%) מהתצפיות הפערים התקבלו ובוצעו עקיפות.

תוצאות כיול המודלים מראות שמבנה המודל לעקיפה המורכב משני שלבים מסביר יותר טוב את התנהגות הנהגים בעקיפה מאשר מודל בעל שלב אחד המתחשב רק בהחלטות הנהגים בקבלת ודחיית פערים לעקיפה. תוצאות הכיול הראו גם שהמשתנה המבטא בצורה הטובה ביותר את הפערים שהנהגים בוחנים הוא פער (בזמן) הזמין בינם לבין הרכב המתקרב מהנתיב הנגדי.

בשני השלבים של המודל ישנה התחשבות בהשפעת מאפייני התשתית, התנועה ומאפייני הנהגים על התנהגות הנהגים בעקיפה. בנוסף ישנה התחשבות בהטרוגניות באוכלוסיית הנהגים. התוצאות מראות שכל קבוצות המשתנים האלו משפיעות באופן מובהק על הרצון של הנהגים לעקוף ועל ההסתברות שלהם לקבל פער זמין לעקיפה. התוצאות מראות שהרצון של הנהגים לעקוף עולה ככל שהפרש בין מהירות הנסיעה הרצויה להם לבין מהירות הנסיעה של הנהג המוביל גדל. בנוסף ככל שפער העקיבה שהנהג העוקף שומר מהרכב הנעקף גדול יותר, ההסתברות של הרצון שלו לעקוף יורדת. כמו כן, ככל שמהירות הנסיעה של הנהגים גבוהה יותר הנטייה שלהם לקבל את הפער לעקיפה גדלה. לעומת זאת כאשר מהירות הרכב המוביל עולה הנטייה לעקוף יורדת. ככל שמהירות הרכב המתקרב מהכיוון הנגדי גבוהה יותר (כלומר עבור פער זמן מסוים, המרחק בין הרכבים גדול יותר), ההסתברות שהנהג יקבל את הפער גדולה יותר. כמו כן נמצא שעקמומיות הכביש משפיעה על החלטות הנהגים בעקיפה. בכבישים עם עקומים אופקיים מתונים יותר, הפער הקריטי של הנהגים קטן יותר ולכן ההסתברות לקבלת פער לעקיפה עולה. הפער הקריטי של הנהגים בעקיפה גדול יותר במקרים שבהם הרכב הנעקף הינו משאית ולא רכב פרטי. נמצא שהנטייה של הצעירים לעקוף הינה גבוהה יותר מהמבוגרים. לא נמצא הבדל מובהק בין הגברים לנשים בהתנהגות בעקיפה.

סיכום

בעבודה זו פותחו מודלים שמכמתים את השפעת מאפייני התשתית, התנועה ומאפייני הנהגים על החלטות הנהגים בעקיפה. התוצאות מראות שכל קבוצות המשתנים האלו משפיעות באופן מובהק על הרצון של הנהגים לעקוף ועל ההסתברות שלהם לקבל את הפער הזמין לעקיפה.

התוצאות המוצגות במחקר זה מעמיקות את הידע לגבי המשתנים שמשפיעים על החלטות הנהגים בעקיפה ולגבי ההתנהגות שלהם בעקיפה. למודלים אלו פוטנציאל ליישום בעתיד בתוכנות של זרימת התנועה כגון, בתוכנות סימולציה מיקרוסקופיות לתנועה בכבישים דו-נתיביים וזה יכול לשמש את המהנדסים והמתכננים בעת קביעת הנחיות וקריטריונים לעקיפה, בתכנון כבישים חדשים, בשדרוג כבישים קיימים, ובהערכת רמת הבטיחות בכבישים אלו.

המלצות

ראוי לציין שלמרות שהתוצאות המדווחות כאן הן מבטיחות, למחקר זה מספר מגבלות המצריכות המשך מחקר במספר כיוונים במטרה לחזק את התוצאות ולהגדיל את השימושיות של המודלים שפותחו. כיווני מחקר אלו כוללות: (1) בדיקת ההשפעה של מאפייני תשתית נוספים כגון רוחב הנתיב והשוליים, עקמומיות התוואי האנכי, מאפייני צידי הדרך ומרחקי הראות; (2) הרחבה של מסגרת המודל שתכלול עקיפות של יותר מרכב אחד ועקיפות הופסקו לפני השלמתן; (3) אימות תוצאות המחקר על ידי מחקר שדה; (4) יישום מודל קבלת הפערים בעקיפה במודלים לזרימת תנועה כגון במודלים של סימולציות תנועה; ו- (5) פיתוח מדדים לבטיחות של תמרוני העקיפה בכבישים דו-נתיביים ובדיקת ההשפעה של מאפייני התשתית, התנועה והתנהגות הנהגים על רמת הבטיחות והסיכוי בהתרחשות תאונות.

חקר הבטיחות במעגלי תנועה בדרכים דו-מסלוליות

מטרות המחקר

ממידע חלקי מסתבר שבמעגלי תנועה בני שני נתיבי כניסה ו/או שני נתיבים במעגל הסובב, שיעור תאונות גבוה יחסית למעגלי תנועה בני נתיב אחד. על כן נדרשת בחינת השערה זו ובדיקה יסודית של נסיבות התאונות במעגלי התנועה בדרכים הדו-מסלוליות בישראל.

שיטת ביצוע

שלבי העבודה:

1. לימוד הידע הקיים במדינות מובילות בעולם בתחום המחקר התחבורתי בנושא זה באמצעות עריכת סקר הספרות.
2. מיון מעגלי התנועה הקיימים לסוגים השונים.
3. ניתוח מאפייני התאונות שהתרחשו במעגלי התנועה בדרכים הרב-נתיביות עפ"י הסוגים השונים.
4. הצלבה בין סוגי מעגלי התנועה ומאפייני התאונות להבנת מהות התופעות המהוות את שורשי הבעיות.
5. בחינת התנהגויות של משתמשי הדרך בצמתים אלה על סוגיהם.
6. התאמת אמצעים הנדסיים לצמצום היקף וחומרה של תאונות במעגלי תנועה בדרכים הרב נתיביות.
7. במידה שימצא לנכון שמוצדק הדבר, יוגדרו תנאי הסף המאפשרים, בהיבט הבטיחותי, התקנת מעגלי תנועה בצמתים בדרכים הדו-נתיביות.
8. יצירת מצע מתאים לעריכה מחודשת של הנחיות התכנון הקיימות בארץ בנושא של מעגלי תנועה בכלל ובדרכים דו-מסלוליות בפרט.

א. סווג מעגלי התנועה

מעגלי תנועה אלה חולקו ל-5 סוגים כדלקמן:

1. שני נתיבים נכנסים למעגל ושני נתיבים במעגל.
2. הצרה של שני הנתיבים הנכנסים לזרוע לנתיב אחד, ונתיב אחד במעגל.
3. הנתיב הימני בזרוע הינו לפנייה ימינה, הנתיב השמאלי לשאר הכיוונים ובמעגל יש נתיב אחד. הפרדה זו בין הכיוונים נעשית ע"י צביעת חצים על פני המיסעה.
4. כמו 3, אך במעגל יש שני נתיבים.
5. כמו 3, אך אי תנועה בנוי "בננה" מפריד בין נתיב הפנייה ימינה לנתיב אחד ובמעגל יש נתיב אחד. כמו-כן, יוגדר סוג "0" שהוא מעגל התנועה הבסיסי בן נתיב אחד בגישה ובן נתיב אחד במעגל.

ב. איסוף נתונים

עבור כל אחד מסוגי מעגלי התנועה שנימונו לעיל, ייבחרו מספר צמתים לבחינה מפורטת. בחינה זו תכלול: נתונים גיאומטריים ואורבניים-סביבתיים, נתוני תנועה, סטטיסטיקת תאונות ומעקב אחר התנהגות כל סוגי משתמשי הדרך. הדבר יבוצע ע"י סיורי שטח, איסוף נתונים ותצפיות התנהגות של נהגים והולכי רגל/רוכבי אופניים.

ג. ניתוח הנתונים

בהתאם לסוגי מעגלי התנועה ולמכלול הנתונים שנאספו, יעשה ניסיון לייחד סוגי תאונות למאפייני המעגל על מנת להבין את הגורמים להתרחשותן.

ד. גיבוש מסקנות והמלצות

על סמך ממצאי הספרות והידע ההנדסי מחד, מאפייני התאונות ומאפייני האתרים וההתנהגויות שנאספו ונצפו מאידך, יפותחו המלצות להתאמה בין הצרכים ואמצעי תשתית בטיחותיים שניתנים ליישום באתרים אלה, (לפי הצורך, תישקל אפשרות לסדנת סיעור מוחות להתאמת אמצעים למספר אתרים מייצגים). כמו כן תבוצע הערכת תנאי סף שמעבר להם לא מומלץ להתקין בצומת מעגלי תנועה בדרכים דו-מסלוליות בגלל בעיות הבטיחות.

נמצאו המלצות למדיניות כללית, כללים עקרוניים למיקום תחנות, המלצות תכנון כאשר התחנות בתחומי הדרך הממוחלפת, המלצות תכנון כאשר התחנות בדרכי שירות ובכבישים מאספים-מחלקים, כאשר התחנות במחלפי גישה ובמחלפי מערכת.

שלב ניתוח הנתונים נמצא בעיצומו.

תחנות אוטובוס במחלפים

המחלף מהווה נקודה בה נפגשות שתי דרכים, והכוללת לפחות גשר אחד. תכונות אלה מביאות לכדי מצב שהמחלף מהווה נקודה טבעית גם למיקום תחנת אוטובוסים, ובדרך כלל מתאפשרת בו חציית הולכי רגל את הכביש הראשי. על מנת לעודד שימוש בתחבורה הציבורית, תחנות האוטובוס חייבות להיות במקום הנוח ביותר למשתמש. כמו כן יש חשיבות שהתחנה לא תגרום להארכת משך הנסיעה לכלל נוסעי האוטובוס, זאת על מנת שאלה לא ייזנקו. מאידך, מיקום תחנת אוטובוסים בדרך בה מהירות הנסיעה גבוהה, בסמיכות לנתיני האטה והאצה, באזורי התמזגות, הפרדות והשתזרות, בקרבת עמודים או נציב קצה של גשר או על הגשר עצמו, הוא מיקום בעייתי מבחינה בטיחותית, תפעולית וכלכלית. מכאן, מחקר זה בא ללמוד על מאפייני הנסיעות של האוטובוסים ומשתמשיהם בהתייחס למחלפים על סוגיהם וההשפעות על תפקודם.

מטרות המחקר

מטרות המחקר - חקר, פיתוח ידע ומתן המלצות והנחיות לתכנון תחנות אוטובוס באזורי מחלפים בין-עירוניים, תוך התייחסות להיבטים השונים והמנוגדים בעת שילוב תחנות האוטובוס במחלפים.

שיטת ביצוע

סקר ספרות ולימוד על הנעשה בארץ ובעולם, תוך התייחסות מפורטת לנושאים הבאים: אופן שילוב מדיניות משרד התחבורה, המציגה מתן עדיפות לתחבורה ציבורית בפתרונות המוצעים לתחנות אוטובוסים במחלפים השונים, היררכית הדרך והמחלף ותצורת המחלף, הולכי הרגל הבאים לתחנות האוטובוס והיורדים מהאוטובוסים ואופן שילובם המלא במערכת הדרכים באזור המחלף, הבטיחות של הולך הרגל, הבטיחות של התנועה בדרכים במחלף והבטיחות של התחבורה הציבורית. השלכות סטטוטוריות- השפעה ושילוב התחנות כבר בשלב התכנון המוקדם והכנת התב"ע, לשמירת זכויות דרך מתאימות לקיום תחנת אוטובוס באזור המחלף.

נסווי שדה מוגבלים בהיקפם, הכוללים: איתור מגוון מחלפים עם תחנות אוטובוסים, שיכללו דרכים ומחלפים בהיררכיה מגוונת ותצורות שונות של מחלפים. בחינת יחסי הגומלין בין משתמש האוטובוס לשימושי הקרקע. בחינת צרכי המשתמשים באוטובוסים. מעקב אחר מסלולי ההליכה של משתמשי האוטובוסים. מעקב אחר תהליך העצירה של האוטובוסים בתחנות. מעקב אחר ההפרעות הנוצרות בדרך עקב התחנות ותנועת האוטובוסים אליהן ומהן. מעקב אחר תאונות הדרכים של הולכי רגל וכלי רכב בסביבת התחנות. לימוד הצרכים והדרישות של הגורמים השונים, התחבורה הציבורית והולכי הרגל, כמו גם תשאולם. מיפוי המגבלות התכנוניות הקיימות בהתאם לסוג והיררכיית המחלפים והדרכים, כולל היבטים סטטוטוריים.

ניתוח ניסווי השדה יאפשר ללמוד ולראות את הכשלים וההצלחות של מיקומים שונים של תחנות אוטובוסים בסוגי מחלפים שונים.

בחינת חלופות תכנוניות שיושמו תוך מתן הערכה עקרונית למידת תפקוד הפתרונות מוצעים בהתאם לאמות מידה אשר יקבעו מראש. בחינת בעיות בטיחות הן מבחינת הולך הרגל, הן מבחינת השתלבות האוטובוס בתנועה המהירה והן מבחינת הרכב הפרטי, כפונקציה של החלופות השונות.

הכנת הנחיות תכנון בנושא על סמך מכלול הלימוד והמסקנות שהופקו בשלבים הקודמים. ההנחיות תתייחסנה לדרכים ולמחלפים בהתאם להיררכיה שלהם ולתצורתם, כולל מחלפונים ומפרידינים.

עיקרי הממצאים

ממצעים מסקר הספרות: נמצא חומר מועט יחסית שטפל בנושא, וייתכן כי הסיבות הן מיעוט תחבורת אוטובוסים בדרכים מהירות באירופה ובאר"ב, התנגדות מסורתית של מהנדסי תנועה לשילוב זה של תחנות ומחלפים, או העדר בעייתיות המדרבנת למחקר.

30

חוקרים ראשיים
פרופ' פר-אולף גוטמן
פרופ' יצחק שמולביץ

חוקר
מר אריה שרייבר

מוסד מחקר
מרכז רן נאור לחקר הבטיחות
בדרכים, הטכניון

בתהליך

מניעת התהפכות של כלי רכב

מטרות המחקר

אחת הסיבות לתאונות קטלניות בהן מעורבים כלי רכב, היא התהפכות הרכב תוך כדי נסיעתו. קיימות שתי סיבות עיקריות להתהפכות: הסיבה הראשונה - תנאי הכביש, כגון: אבנים, אדן וכו'. הסיבה השנייה היא התמרון המסוכן של הנהג אשר עלול לגרום להתהפכות.

מטרת המחקר - להציע שיטות אשר יתריעו על כך שהרכב נמצא במצב מסוכן ועלול להתהפך, ובו זמנית להפעיל מערכות אוטומאטיות המונעות את ההתהפכות, כגון : מתלים אקטיביים, בלמים, מסות נעות ופקודות היגוי.

תכנון וניתוח הביצועים של המערכות הנ"ל יבוצעו בשיטות בקרה מודרניות - QFT. השפעתם של האמצעים האוטומאטיים על בטיחות הרכב תיבחן בעזרת סימולציות נרחבות.

לבסוף, יוצעו המלצות לאמצעי הבקרה והשיטות הבטיחותיות היעילות ביותר למניעת התהפכותם של כלי-הרכב בתנאי הכביש שונים.

שיטות ביצוע

1. סקירה ספרותית הכוללת בקרת רכבי שטח ובטיחותם.
2. פיתוח מודל מתמטי של רכב הכולל אינטראקציה בין צמיג לקרקע.
3. תכנון וניתוח של אמצעי הבקרה, כגון: מתלים אקטיביים, בלמים וכו'.
4. פיתוח סביבת הסימולציה בתוכנת MATLAB וביצוע הדמיה של מודל מתמטי הכולל אמצעים נבחרים של בקרת הבטיחות.
5. פיתוח של סימולאטור בסביבת תוכנת ADAMS המדמה את תנאי הדרך האמיתיים שבהם מתבצעת נסיעת כלי הרכב, הכוללת אינטראקציה בין צמיג לקרקע. סימולציות של תרחישים שונים העלולים להביא להתהפכות כלי הרכב.
6. יישום של אמצעי הבקרה בכלי רכב טכניונים. ניסויים ובחינת ביצועיהם של הבקרים השונים. השוואת הביצועים לתוצאות התיאורטיות.
7. הסקת מסקנות עבור מערכות בקרה שונות והמלצות.

חלופות להצבת אביזרי בטיחות באתרי עבודה

תקציר

אתרי עבודה בדרכים עירוניות הם בעלי פוטנציאל לסיכון בטיחותי לנהגים, לכ"ר ולעובדים. תנאי הנסיעה באתר העבודה שונים מתנאי הדרך השיגרתיים. תנאי הנסיעה/הליכה משתנים בהתאם לסוג העבודה המתבצעת באתר - ניידת, קצרת מועד, ארוכת מועד.

מצב העבודות באתר עבודה יכול להביא למצבים בלתי צפויים למשתמשי הדרך ועלולים להביא לצפיפות, קונפליקטים ובסופו של דבר לתאונות דרכים ולנזקים למשתמשי הדרך.

הסיכונים הנוצרים באתרי העבודה נובעים בין היתר מהצורך של נהגים להחליט החלטות חדשות ולא צפויות. כמובן שאחד הגורמים הבולטים לעניין זהו יישום מוטעה, לא עיקבי, עמוס שח אביזרי בטיחות באתרי עבודה.

מטרות המחקר

כאשר רוצים לחקור את הנושא הבטיחות באתרי עבודה עולות שאלות רבות:

מה המטרה של אביזרי הבטיחות? על מי אמורים האביזרים להגן? איזה אביזר בטיחות עדיף למי ממשתמשי הדרך? מהי העלות של כל אביזר בטיחות? מי מחליט על סוג האביזר ומדוע? מה כמות האביזרים הדרושה? האם אתרי עבודה מהווים מכשול למשתמשי הדרך?

במהלך המחקר במטרתנו לבחון את הנושאים הבאים:

א. בדיקת השפעת סוג אביזרי בטיחות על כלי הרכב, על הולכי הרגל ועל העובדים.

נבחן את התנהגות הולכי הרגל בעת שינוי ברמת אביזרים, האם הולכי רגל משנים את התנהגות החצייה/ההליכה באזור אתר העבודה. כמו כן, נבחן את התנהגות כלי הרכב, האם השינוי באביזרים מביא לשינוי בהתנהגות הנהיגה באזור אתר העבודה? האם הנהגים נוהגים יותר/פחות מהר/זהיר?

ב. ניתוח קונפליקטים הנוצרים כתוצאה מאביזרי הבטיחות.

נוצר קונפליקט בין זרימה לבטיחות. נעמוד על היתרונות והחסרונות של מתן דגש לכל אחד מהצדדים. האם כאשר נותנים עדיפות לזרימה הבטיחות נפגעת? האם כאשר נותנים דגש רב על הבטיחות, הדבר פוגע בזרימה לאורך אתר העבודה?

ג. ניתוח התנהגות של הולכי רגל ושל נהגים.

הולכי רגל ונהגים נוטים לשנות את צורת ההתנהגות באתר העבודה בהתאם למצב הנתון בשטח. כאשר משתמשים באתר עבודה בגישה של ריבוי אביזרי הבטיחות אין לנהגים ולהולכי רגל הרבה חופש בחירה בגבולות אתר העבודה. האביזרים מגדירים בברור את נתיבי הנסיעה ואת שבילי ההליכה והחצייה להולכי רגל. כאשר אין ריבוי אביזרי בטיחות הולכי רגל ונהגים ממשיכים לנוע במסלול השגרתי שלהם. כאשר אביזרי הבטיחות אינם רבים נוצר מצב חדש ושונה למשתמשי הדרך, מצב בו יש להם חופש בחירה, כיצד לנסוע וכיצד לחצות, הדבר מביא לקבלת החלטות מגוונות מצד משתמשי הדרך. החלטות אלו יבחנו במהלך המחקר.

ד. ניתוח עלות הבטיחות בפרויקט כתוצאה משינוי באביזרי הבטיחות.

לאביזרי הבטיחות עלויות שונות מבחינת היזם. ישנם פרויקטים שבהם הציוד נקנה אך לרוב אביזרי הבטיחות מושכרים. אביזרי הבטיחות ברמת בטיחות גבוהה יותר עולים לרוב יותר.

במחקר יוצגו העלויות השונות עבור כל חלופה וכך ניתן יהיה להבחין בהבדלי העלות של הבטיחות בכל אחת מהחלופות. נבחן את החלופות השונות ונראה את ההשלכה על עלות האביזרים ועל חלקם מכלל עלות הפרויקט.

שיטות הביצוע

העבודה תחולק לעשרה שלבים:

- סקר ספרות וחומר רקע על אביזרי בטיחות ואופן הצבתם. יושם דגש על ההנחיות הישראליות להצבת אביזרים באתרי עבודה באזורים עירוניים, תוך השוואה עם הנחיות מחו"ל.
- נבחר קטע רחוב שבו בוצעו עבודות תשתית המצריכות שימוש רחב באביזרים.
- הושמו שלוש תוכניות חילופיות להצבת אביזרים - מעקה מינגארד, קונוסים, תמרורי ו-2.
- שלושת החלופות הושמו באתר העבודה, כל אחת לתקופה מסוימת שאפשרה מעקב.
- נערך מעקב אחר התנהגות כלי הרכב והולכי רגל בשלושת החלופות בעזרת צילום וידיאו רציף, ספירות תנועה ומדידת מהירויות.
- נערך ניתוח אירועים, כולל ניתוח התנהגות הולכי רגל בשלושת החלופות.
- בוצעה השוואה בין מאפייני התנועה בין שלושת החלופות.
- ייערך תחשיב עלות עבור שלושת החלופות.
- מתוך הניתוח ההשוואתי הכולל יערך ניסיון הסקת מסקנות בטיחותיות - כלכליות - יישומיות.
- יכתב דוח סיכום ומסקנות.

ישנו קשר חזק בין "אדם- דרך-רכב" בכלל הכבישים ובייחוד באזור אתרי עבודה. בעבודה נתמקד בכמה קונפליקטים - כאשר קונפליקט מבחינתנו הנו - בלימה חזקה, סטיית רכב, ה"ר רץ או מתנהג בצורה לא טבעית, שינוי כלדהו מההתנהגות הנורמאלית בשטח העבודה.

במהלך המחקר יוצגו הקונפליקטים הבאים:

קונפליקט "זרימה - בטיחות" וקונפליקט "כלי רכב - הולכי רגל".

כאשר דנים בקונפליקט של זרימה - בטיחות אין תשובה חד משמעית. היכן נקודת האיזון.

בקצה האחד, ניתן לדרוש מכלי הרכב לנסוע במהירות נמוכה ביותר ולהבטיח בטיחות מקסימלית, בקצה באחר ניתן לאפשר לנהגים לנסוע במהירות המותרת בעיר ללא שום האטה באזור עבודה ובכך לסכן את משתמשי הדרך ואת עובדי אתר העבודה.

קונפליקט של כלי רכב - הולכי רגל הנו בעייתי לא פחות. מי ממשתמשי הכביש יותר חשוב? למי צריך לתת את היתרון בעת תכנון הסדר תנועה?

ניתן להבחין בשתי גישות קיצוניות, ולנסות לזהות את היתרונות והחסרונות של כל גישה.

גישה אחת דוגלת בריבוי אביזרים. אילוץ כלי רכב והולכי רגל בצורה קשיחה, הדבר כמובן מלווה בעלויות גבוהות וגורם לקשיים במעבר משלב ביצוע אחד לשני.

הגישה השנייה דוגלת במיעוט אביזרים. ישנה גמישות ביחס לתנועת הולכי רגל ולתנועת כלי הרכב. הדבר כמובן מלווה בעלויות נמוכות יותר, קל יותר לעבור משלב ביצוע אחד לשני (ישנה פחות הפרעה לתנועה).

תוכניות לקידום בטיחות בדרכים בעשר המדינות המובילות בעולם והאפקטיביות שלהן

תקציר

תאונות הדרכים גורמות ברחבי העולם לעלויות אנושיות, חברתיות וכלכליות רבות. לפי ארגון הבריאות העולמי מידי יום נהרגים בעולם יותר מ-3,000 אנשים כאשר, העלות הכלכלית העולמית השנתית של תאונות הדרכים מוערכת בכ-518 מיליארד דולר. לנוכח נתונים טרגיים אלו מדינות שונות ברחבי העולם מנסות להתמודד עם תאונות הדרכים ולהפעיל תוכניות שונות על מנת להפחית את מספרן ולצמצם את חומרת הפגיעה של המעורבים בתאונות. על פי נתונים בינלאומיים תוכניות מסוגים שונים - תוכניות חינוך והסברה, שיפור תשתיות ורכבים, תוכניות אכיפה וכדומה - הצליחו במדינות שונות לצמצם ברמות שונות את תאונות הדרכים. מחקר זה מבקש לבחון תוכניות שונות אלו לקידום הבטיחות בדרכים, אשר הופעלו בעשר המדינות המובילות בתחום, על מנת לזהות את התוכניות היעילות ביותר ולבחון את אפשרות היישום שלהן גם בישראל. למידה מניסיוןן של מדינות אחרות בטיפול בתאונות הדרכים, יכולה לתרום רבות לבטיחות הדרכים בשרא אל ובכך גם לחסוך זמן וכסף רב בפיתוח תוכניות חדשות. כמובן, כדי שהתוכניות יהיו אפקטיביות יש "לגייר" אותן ולהתאימן לתרבות ולחברה הישראלית.

מטרות המחקר

למחקר מספר מטרות:

1. למצוא את השיטה לבחירת עשר המדינות המובילות בתחום הבטיחות בדרכים בעולם;
2. להגדיר בכל מדינה שנבחרה את הבעיות העיקריות העומדות בפניה;
3. בכל אחת מעשר המדינות שיבחרו להציג את השיטות הבולטות ביותר להפחתת תאונות הדרכים אשר הופעלו במדינה;
4. להעריך את היעילות של השיטות השונות ולבחון את הגורמים העשויים לתרום להצלחתן ואת אלו המעכבים אותן;
5. לבחון את מידת התאמתן של התוכניות אשר נמצאו כאפקטיביות ביותר למאפיינים הייחודיים בישראל ואת היכולת ליישמן;
6. לאור סקירת הספרות, המחקר יבקש לגזור המלצות לגבי תוכניות התערבות בישראל ולפרט נהלים למימושן.

שיטת ביצוע

המחקר יכלול חמישה שלבים עיקריים:

1. בשלב הראשון נבצע סקירת ספרות מקיפה בכדי לבחור את עשר המדינות המובילות בעולם בתחום הבטיחות בדרכים. אחת האפשרויות היא להשתמש במידע אודות השיפור היחסי בהורדת מספר ההרוגים כדי לדרג את המדינות ומתוך דירוג זה לבחור את המדינות הבולטות ביותר.
2. בשלב השני נשתמש במחקרים ובדו"חות המתארים תוכניות שונות של בטיחות בדרכים (כדוגמת ROSEBUD, 2007; SUPREME, 2007; Jost et al., 2007; 2003); דו"חות המתארים תוכניות שונות לטיפול בבעיות ייחודיות במדינות אירופה (Jost et al., 2007); ומחקרים המשווים תוכניות לאומיות ואחרות לבטיחות בדרכים במדינות שונות ברחבי העולם והבוחנים את התוצאות של התוכניות הנסקרות לאורך השנים (כגון: European Transport Safety Council, 2006), על מנת לסקור את תוכניות הבטיחות במדינות הנבחרות.
3. השלב השלישי של המחקר כולל הערכה כמותית של יעילות תוכניות אלו. לצורך כך, נשתמש במחקרים ודו"חות בינלאומיים המבצעים בחינות אלו וניעזר גם בפרסומים רשמיים של המדינות הנחקרות.
4. בשלב הרביעי נבחן את התאמת התוכניות ליישום בישראל. זאת על ידי בחינת העלויות המוצהרות של

ניסוי אמצעים לשיפור בטיחות הולכי רגל במעברי חצייה

מטרות המחקר

במחקר שנערך במרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים - "פתרונות תשתית לשיפור בטיחותם של הולכי הרגל בתנאי הארץ", נבחנו אמצעי תשתית שונים מהארץ ומהעולם לשיפור בטיחותם של הולכי הרגל. בין אמצעים אלה, נמצאו אמצעי תשתית בעלי פוטנציאל לשיפור בטיחות חציית הולכי רגל שמיושמים בעולם ואינם מיושמים בארץ, או מיושמים בארץ במידה מועטה. מטרת המחקר הנוכחי היא לבחון מספר אמצעים כאלה בתנאי שטח, להעריך את הפוטנציאל שלהם במניעת תאונות הולכי רגל ולהגדיר לאלו סוגי אתרים הם מתאימים ליישום, בתנאי הארץ. במסגרת המחקר מוצע לבצע ניסויים ביישום אמצעים נבחרים באתרים המתאימים, תוך מדידה והערכה של מידת יעילותם.

שיטת ביצוע

תהליך המחקר כולל שלבים אלה:

- ריכוז מאפייני רקע על כל אחד מהאמצעים
- בחירת אמצעים לניסוי
- תכנון הניסויים
- ביצוע הניסויים
- ניתוח ממצאים והסקת מסקנות

לביצוע ניסוי שטח מבוקרים בתנאי הארץ נבחנו סה"כ 15 אמצעים אשר חולקו לשתי קבוצות, כלהלן:

א. אמצעים ליישום במעברי חצייה לא מרומזרים:

1. מעבר חצייה מוגבה עם פס האטה מקדים ברחוב מאסף עתיר תנועה.
2. אי מפלט נקודתי.
3. פנסים דמויי עיניים זזות המראים כוון חציית הולך רגל.
4. סמנים פולטי אור הפועלים בקביעות בשעות החשכה.
5. תאורה חכמה שעוצמתה עולה על פי דרישה לחצייה של הולך רגל.

6. סימון זיג-זג בקרבת מעבר חצייה.

7. פס עצירה מקדים.

8. רמזור מיוחד להולכי רגל מסוג PELICAN / PUFFIN.

ב. **אמצעים של תוספות או שינויים ברמזורים:**

9. הבהוב אדום בזמן פינוי בסיום מופע הולך רגל.

10. ספירה לאחור במופע ירוק להולך רגל עד לסוף זמן פינוי.

11. ספירה לאחור במופע אדום להולך רגל עד לקבלת מופע ירוק.

12. גלאי הולך רגל לדרישה.

13. גלאי הולך רגל להארכת זמן בין ירוקים לפינוי חוצים איטיים.

14. מופע בלעדי להולך רגל.

15. הקדמת ירוק להולך רגל במופע משותף.

במסגרת המחקר, לכל אמצעי שייבחר לביצוע ניסוי שטח יבוצעו צעדים אלה:

א. אפיון אתרים לביצוע הניסוי - יוגדרו מאפייני הרחובות ומעברי החצייה לביצוע הניסוי כגון:

סוג רחוב, מספר נתיבים, כווני נסיעה, חתך לרוחב, חתך לאורך, מהירות מותרת, מהירות בפועל, נפחי תנועת רכב, נפחי הולכי רגל חוצים, מרחק ראות של מעבר החצייה, פעילות הולכי רגל בזמן חשכה, ביקוש לחנייה. בצומת יוגדרו מאפייני רמזור כדוגמת אורך מעבר חצייה, אורך מחזור, אורך מופע הולך רגל, שימוש בלחצן דרישה, מופע משותף לרכב פונה ולהולך רגל.

האתרים שייבחרו לביצוע הניסוי לא יהיו בעלי תכונות ייחודיות כגון עקולים, שיפועים חדים וכו', על מנת שמסקנות המחקר תתאמנה לאוכלוסיית אתרים גדולה ככל האפשר.

ב. תהליך הכנת הניסוי יכלול הכנת רשימה של 10-15 אתרים מועמדים לניסוי. בכל אתר תבוצע בדיקה מקדמית של תנאי האתר. כמו כן, תיבדק היסטוריה של התאונות בכל אתר.

לאחר סינון רשימות האתרים בהתאם לממצאי שטח, יערך דיון עם רשויות מקומיות כדי לקבל את הסכמתן לביצוע הניסוי. בעקבות גיבוש רשימת האתרים לניסוי תיקבע סופית המסגרת לניסוי: תנאי שטח וסוגי האמצעים. כל ניסוי מתוכנן לביצוע ב- 3-5 אתרים.

שיטת הניסוי

הניסוי יבוצע בשיטה "אחרי-לפני", דהיינו באמצעות ניתוח והשוואת נתוני ההתנהגויות הנבדקות בתקופה "אחרי" הקמת ההסדר החדש עם אותן ההתנהגויות בתקופה "לפני", תיקבע מידת השפעתם של האמצעים על התנהגות משתמשי הדרך. בדיקת ההתנהגויות תבוצע באמצעות תצפיות ומדידות שטח.

בכל אתר יבוצעו שלושה סבבים של תצפיות ומדידות:

1. במצב הנוכחי של מעבר החצייה,

2. כשבוע-שבועיים אחרי הקמת ההסדר החדש,

3. מספר חודשים אחרי הקמת ההסדר החדש.

משך התצפיות בכל אתר ובכל סבב יהיה כ- 6-8 שעות, כולל שעות יום ושעות ערב-לילה.

בין ההתנהגויות הנבחנו באתרי הניסויים יהיו:

- מהירות כלי רכב באזור התקרבות למעבר החצייה.
- מתן זכות קדימה ע"י כלי רכב להולכי הרגל בשטח המעבר.
- חציית הולכי רגל באזור המיועד לכך - בשטח מעבר החצייה.
- היווצרות קונפליקטים בין הולכי רגל וכלי רכב בעת הימצאות במעבר החצייה.
- הקפדת הולכי רגל על כללי חצייה בטוחה לפני ובעת החצייה.
- חנייה לא חוקית בקרבת מעבר החצייה.

ממצאי ביניים

לכל אחד מ-15 האמצעים שנבחנו לביצוע ניסוי שטח בתנאי הארץ הוכן סיכום ממצאים מהספרות לגבי יעילותם הבטיחותית - השפעה על תאונות הדרכים, מהירויות הנסיעה, התנהגויות משתמשי הדרך.

בעקבות התייעצות עם מהנדסים ומנהלים בכירים ממשרד התחבורה דורגו האמצעים על פי ישימותם הפוטנציאלית בתנאי הארץ. מהרשימה המקורית נבחרו שלשה אמצעים בעלי פוטנציאל גבוה ליישום בתנאי הארץ שהם גם בעלי תועלת בטיחותית מוכחת.

שלשת האמצעים המתוכננים לניסוי שטח מבוקרים בתנאי הארץ הם:

1. מעבר חצייה מוגבה בדרך דו-מסלולית מאספת עתירת תנועה; ההסדר יוקם על גבי מעבר חציה קיים לא מרומזר ויכלול פס האטה מקדים.

2. פס עצירה מקדים למעבר חצייה הנמצא בקטע דרך או בצומת בדרך רב נתיבית.

3. הקדמת מופע ירוק להולכי רגל במעבר חצייה מרומזר עם מופע משותף לרכב והולכי רגל.

34

חוקרים ראשיים
פרופ' דורון בלשה,
ד"ר ויקטוריה גיטלמן

חוקרים
ד"ר אטי דובא
ד"ר קובי פלג

מוסד מחקר
מרכז רן נאור לחקר הבטיחות
בדרכים, הטכניון בשיתוף

בתהליך

**עם המעבדה לסטטיסטיקה
של הטכניון ומכון גרטנר**

פיתוח כלים סטטיסטיים להערכת מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל

מטרות המחקר

מטרת המחקר הינה לפתח כלים סטטיסטיים להערכת מספרי אמת של נפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל. ההערכות צריכות להתבסס על הקבצים המשולבים של הלמ"ס (נתוני המשטרה) ורישום הטראומה הלאומי (ITR). השערות המחקר הן שהסתברות להיות מדווח כנפגע קשה ע"י המשטרה תלויה במאפייני התאונה והנפגע ושרמת תת-הדיווח ניתנת לאמידה כאשר נבחנות קבוצות הומוגניות של הנפגעים.

שיטת ביצוע

בלמ"ס בוצע שילוב של קבצי תאונות הדרכים וקבצי רישום הטראומה לשנת 2008. המחקר מבקש לנתח נתונים מהקובץ המשולב לשנת 2008 ומקבצי הבסיס שנותרו לאחר השילוב.

על סמך הקבצים המשולבים, ייבנה מודל אשר אומד את ההסתברות להיות מדווח כנפגע קשה ע"י המשטרה. במסגרת פיתוח המודל, יזוהו גורמים שמתקשרים עם הבדלים מובהקים בשיעורי הדיווח. כמו כן, להערכת מקדמי תיקון של שיעורי הדיווח ישמשו שיטות סטטיסטיות מקבוצת capture-recapture.

הממצאים יאפשרו הערכות של רמות תת-הדיווח על נפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל, בהתאם למאפיינים השונים של תאונות ונפגעים. למספרי הדיווח הרשמיים (על סמך נתוני המשטרה) יסופקו מקדמי תיקון אשר יוכלו לשמש גם בעתיד.

הקמת מערכת לניטור התנהגויות בתחום הבטיחות בדרכים

מטרות המחקר

לאפיון מצב הבטיחות בדרכים, תכנון פעילויות וביצוע מעקב לאורך זמן, נדרש מגוון רחב של מדדים. בקרב המדדים מקובל להבדיל בין מדדי בטיחות סופיים - מספרי תאונות ונפגעים/הרוגים בתאונות, לבין מדדי ביניים שמוכרת בשם "מדדי תפקוד בטיחותי" (safety performance indicators). מדדי תפקוד בטיחותי כוללים: מדדי התנהגות של משתמשי הדרך, מדדי צי הרכב, מדדי תשתיות הדרכים. הצורך בפיתוח מדדי תפקוד בטיחותי עלה עוד בשנות ה-1990; כאשר תפיסה זו קיבלה ביטוי בדו"ח (ETSC, 2001), ויותר מאוחר, בדו"חות פרויקט אירופי SafetyNet. חלק ניכר ממדדי התפקוד הבטיחותי שמומלצים לפיתוח הם מדדי התנהגות, כאשר לניטור מדדים אלה נדרשים סקרי תצפיות סדירים.

הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים מקימה מערכת לניטור התנהגויות בתחום הבטיחות בדרכים. המערכת לניטור ההתנהגויות תהווה חלק ממערכת המידע הלאומי לבטיחות בדרכים, שמטרתה להעריך התקדמות של תוכנית העבודה הרב שנתית לבטיחות בדרכים, למדוד ולאמוד אפקטיביות של פעילויות התערבות שונות, להשוות את מצב הבטיחות בדרכים בישראל עם מדינות אחרות.

מחקר זה נועד לתמוך בהקמת המערכת לניטור התנהגויות בתחום הבטיחות בדרכים, בישראל. מטרת המחקר הינה בפיתוח בסיס מתודולוגי לביצוע סקרי ההתנהגות וביישום השיטות שיפותחו במסגרת ביצוע סקר אחד, מכל סוג.

שיטת ביצוע

המערכת לניטור התנהגויות בתחום הבטיחות בדרכים תכלול סקרי התנהגות מסוגים אלה:

- א.** מהירויות נסיעה - בדרכים בינעירוניות ועירוניות.
- ב.** שימוש באמצעי ריסון ברכב - חגורות בטיחות
- ג.** שימוש במושבי בטיחות לילדים.
- ד.** התנהגות הולכי רגל במעברי חציה.
- ה.** שימוש בקסדות ע"י רוכבי אופניים.
- ו.** נהיגה תחת השפעת אלכוהול.

לבחינת כל סוג התנהגות נערך סקר תצפיות ארצי. במסגרת מחקר זה, לכל סקר תוגדר מסגרת ותפוח שיטת תצפיות אשר ישמשו בסיס לביצוע סקר שטח. ליווי ביצוע של כל סקר יכלול: בחירת אתרי התצפיות, בקרת הביצוע בשטח וניתוח מסכם של הממצאים.

ביצוע המחקר יכלול:

- 1.** בניית מתודולוגיה לביצוע הסקרים, לרבות שיטה לקביעת מדגם האתרים, בחירת אתרי התצפיות, זמני הסקר ושיטת התצפיות/המדידות.
- 2.** ליווי הסקרים וביצוע בדיקות שטח במהלך הסקר.
- 3.** בדיקות הנתונים שנאספו בסקר וניתוחם.
- 4.** הפקת מדדי תפקוד בטיחותי ברמה לאומית.
- 5.** ממצאים של כל סקר יוצגו בדוח מחקר מסכם.

הערכת יעילות בטיחותית של שיפורי תשתית שיושמו בדרכים הלא עירוניות

מטרות המחקר

לאורך השנים, החברה הלאומית לדרכים בישראל מבצעת שיפורי תשתית שונים ברשת הדרכים הלא עירוניות. מטרתם של שיפורי התשתית הינה בשיפור רמת הבטיחות של אתרי הטיפול - ירידה בשכיחות ו/או חומרת התאונות.

במחקר זה נאספו נתונים על שיפורים בטיחותיים בתשתית שיושמו בדרכים הלא עירוניות בישראל בשנים האחרונות במטרה לבחון את יעילותם הבטיחותית: לנתח שינויים בתאונות בתקופות "אחרי" לעומת "לפני" שיפורי התשתית ולהפיק מקדמי ירידה בתאונות שמתקשרים עם שיפורי תשתית שונים בתנאי הארץ. מחקר זה נועד לעדכן את רשימת מקדמי הירידה בתאונות שהתקבלה במחקר הישראלי הקודם - "מחקרי אפקטיביות" (2002).

שיטת ביצוע

בעקבות בחינת האתרים ושיפורי התשתית שבוצעו בדרכים הלא עירוניות בשנים 2005-2007, נקבעו סוגים של שיפורי תשתית שמתאימים לביצוע הערכת יעילות בטיחותית:

- 1.** במחלף: טיפול משולב - התקנת אביזרי בטיחות, שיפורי סימון ותמרור;
- 2.** במחלף: התקנת סופגי אנרגיה;
- 3.** בצומת: הסדרה - שיפורים גיאומטריים;
- 4.** בצומת: רמזור, לרבות שיפורים גיאומטריים, לפי הצורך;
- 5.** בצומת: הקמת מעגל תנועה;
- 6.** בצומת: התקנת תאורה, לרבות שיפורים גיאומטריים, לפי הצורך;
- 7.** בצומת: שיפור נראות לפנסי רמזור באמצעות החלפת עדשות בלדים;
- 8.** בקטע: התקנת מעקה במפרדה בדרך חד-מסלולית;
- 9.** בקטע: יישור שוליים, לרבות ביטול מדרגות ומיתון מדרונות;
- 10.** בקטע: טיפול משולב - התקנת אביזרי בטיחות - מעקות, התקני קצה, שיפורי סימון ותמרור; (11) בקטע: טיפול משולב - ריבודים, אביזרי בטיחות, שיפורי סימון ותמרור;
- 11.** בקטע דרך כולל צמתים: הסדרה (שיפורים גיאומטריים);
- 12.** בקטע דרך חד-מסלולית: הרחבה לדו-מסלולי.

לשיפורי תשתית אלה במחקר מוערכים מקדמי ירידה בתאונות, עבור סה"כ התאונות עם נפגעים, תאונות ברמות חומרה שונות וסוגי תאונות נוספים, בהתאם לטיב השיפור הנבחן בתשתית.

- עבירה 2: כ"ר נמצא במהירות גבוהה מהמהירות המירבית המותרת או מהמהירות המתאימה לתנאי הדרך (במקרה של מעבר החציה הזה, שניהם שווים ל-50 קמ"ש). דוגמא למקרה כזה מופיעה בתמונה 2.
- עבירה 3: קיים הולך רגל במעבר ורכב מתקרב אינו מאט (ולו תאוטה כלשהי). דוגמא למקרה כזה נמצאת גם היא בתמונה 2.
- עבירה 4: עקיפה בקירבת מעבר החציה. לא צולמו מקרים של עבירה זו. מצב זה הוא נדיר למדי בכביש חד מסלולי עם נתיב אחד לכל כיוון, בשטח עירוני.
- עבירה 5 (של הולך הרגל): ה"ר ירד לכביש ובאותה עת כ"ר נמצא בגישה למעבר החציה באופן כזה שאינו יכול להספיק לעצור לפני המעבר (בהנחת תאוטה מתונה של 10 קמ"ש לשניה, ולא בלימת חירום). דוגמא למקרה כזה נמצאת בתמונה 3.



תמונה 1: עבירה מסוג 1
קיימים הולך רגל וכלי רכב אשר מתקדמים לאותה נקודה בהנחת מהירות קבועה, הולך הרגל נמצא על הכביש וכלי הרכב ימצא בנקודה בעוד פחות משלש שניות.



תמונה 2: עבירה מסוג 2-1
כלי רכב נמצא במהירות גבוהה מהמהירות המירבית המותרת או מהמהירות המתאימה לתנאי הדרך (מהירות כלי הרכב 57 קמ"ש), וכן רכב אינו מאט בקרבת מעבר חציה.

צילום מצבים מסוכנים במעברי חצייה לאכיפה והתראה

מטרות המחקר

היפגעות הולכי רגל בתאונות דרכים היא בעיה בעלת חשיבות רבה. בישראל במיוחד, חלקם של הולכי הרגל בכלל הנפגעים בתאונות הוא גבוה במיוחד.

המאבק בסוג זה של תאונות כולל תחומים רבים. אחד מהחשובים שבהם הוא אכיפה. בישראל קיימות נורמות התנהגות פסולות של נהגים כלפי הולכי רגל, ופעמים רבות אנו רואים נהגים אשר אינם מאטים לפני מעבר חציה ואינם נותנים זכות קדימה להולך רגל אשר החל לחצות. ברם, בניגוד לעבירות מהירות למשל, לא קיימת אפשרות לאתר עבירות כאלו ולהרשיע נהגים ללא נוכחות שוטר במעבר.

מטרת המחקר היא לפתח מערכת אשר תאפשר זיהוי ותיעוד עברות תנועה אשר מהווים סיכון להולכי רגל, לצורך אכיפה. תיעוד זה יכול לשמש גם ליצירת סיגנל אתראה להולכי רגל בהתקרבות רכב וליצירת סיגנל אזהרה לנהגים מתקרבים במצב של הולך רגל על המעבר. אופציה זו היא בעלת משמעות במיוחד כשיש הסתרה בשדה הראייה. המערכת תפותח כך שתשתמש בהגיון המנחה בוחני תנועה לצורך העמדה לדין של נהגים שגרמו לתאונה מסוג גיעה בהולך רגל לצורך אכיפה.

באמצעות ניתוח הצילום המתקבל באזור מעברי החצייה ניתן לאתר את ההתנהגויות הבאות:

- נהיגה במהירות העולה על המהירות המרבית המותרת בהתקרבות למעבר חצייה.
- אי מתן זכות קדימה להולך רגל שירד מהמדרכה לצורך חצייה במעבר חצייה, כאשר הרכב היה במרחק גדול ממרחק עצירה, דבר שאילץ את הולך הרגל לעצור או לחזור למדרכה.
- נסיעה על מעבר החצייה בקרבת הולך רגל חוצה.
- עקיפה בגישה למעבר חצייה.
- עקיפת רכב שעצר לצורך מתן זכות קדימה במעבר חצייה.

שיטת ביצוע

שלבי ביצוע המחקר היו כדלקמן:

- פיתוח המערכת והתקנתה באתר ע"פ קריטריונים שרירותיים
- הרצה של כחודש וקבלת סרטוני תוצאה מקריים
- פיתוח משפחה של סוגי אירועים והחלטה על קריטריונים
- הרצה של חודש נוסף וקבלת סרטונים ע"פ הקטגוריות
- מעבר על כל הסרטונים ובדיקת אחוזי הצלחה של המערכת בגילוי המצבים שהוגדרו

בפיתוח המערכת נעשה שימוש בארבע מצלמות PAL צבעוניות, מכשיר DVR הכולל יכולת השבתה על סמך זיהוי תנועה וכן חיווט מתאים. אספקת חשמל מגיעה מעמוד המזין תמרור ג-7 המהבהב 24 שעות. לשם עיבוד החומר נעשה שימוש במחשב PC במעבדה.

תוכנת המערכת פותחה בשפת ++C ובשימוש בסביבת עבודה של Visual Studio 2008.

עיקרי הממצאים

מערכת הראייה המלאכותית שפותחה מסוגלת לזהות מצבים חריגים. המערכת איתרה מגוון מצבים חריגים בהתאם למוגדר לעיל, וכמתואר להלן:

- עבירה 1: קיימים ה"ר וכ"ר אשר מתקדמים לאותה נקודה בהנחת מהירות קבועה, הולך הרגל נמצא על הכביש וכ"ר ימצא בנקודה בעוד פחות משלש שניות. דוגמא למקרה כזה מופיעה בתמונה 1.

חוקרים ראשיים
פרופ' דורון בלשה
פרופ' דוד מהלאל
פרופ' פר-אולוף גוטמן

חוקרים
ד"ר יותם אברמסון
גב' לימור הנדל
גב' פאני פיסחוב

מוסד מחקר
מרכז רן נאור לחקר הבטיחות
בדרכים, הטכניון

שנה
2009
הוגש דו"ח

מתקן עזר לנהג לחציית צומת מרומזר

מטרות המחקר

בשנים 2002-2006, ארעו 480 תאונות קטלניות בצמתים בישראל (נתוני למ"ס). תאונות אלה מהוות 25% מתוך 1867 התאונות הקטלניות בשנים אלה. מתוך 480 תאונות אלה, 190 היו תאונות חזית-צד, והשאר ברובן הגדול תאונות עם הולכי-רגל. צומת הוא מקום מפגש של תנועות עוינות בו נדרש הנהג לגלות עירנות גבוהה ולמלא משימות מורכבות יותר מבקטעי-דרך אחרים. לכן, קיימים מנגנונים בצומת שעוזרים לנהג במילוי תפקידו. תאונות חזית-צד בצומת שהיא מפגש של תנועות נחתכות, היא כשלון של מנגנונים אלה להסדיר את התנועה. הנתונים הנ"ל מצביעים על כך שהתשתית הקיימת בצמתים, אשר אמורה באופן תאורטי לדאוג לאפס תאונות, אינה משיגה את מלוא מטרותיה.

מחקר זה נועד לפתח הגדרה של מתקן עזר לנהג, אשר יקבל כקלט את נתוני הרכב והרמזור, ואופציונלית גם את מיקום כלי הרכב האחרים באיזור, וימליץ לנהג כיצד לנהוג - דהיינו, האם בעת הדלק האות הצהוב עליו לעצור או לעבור. מטרת המחקר היא להציע מתקן כזה - ללא פיתוח טכני - להגדיר כיצד יעבוד, לבחון את פעולתו והשפעתו על נהגים באמצעות סימולטור, ולהעריך את תרומתו הבטיחותית.

שיטת ביצוע

בניסוי נעשה שימוש במעבדת מחקר שכללה סביבת מכונית בסימולטור ומספר מחשבים לאיסוף נתונים ולשליטה על חלקי הסימולטור השונים. הסימולטור STISIM מתוצרת System Technology, Inc הותקן בסביבה הכוללת מושב של מכונית והגה אלקטרוני. סימולטור זה מאפשר, תכנות מלא של תסריטי הנהיגה, איסוף נתונים נרחב ושליחת אותות למערכות חיזוניות על מנת לסנכרן בין כל מערכות הסימולטור. בכל ניסוי נעשה שימוש באותו תסריט נהיגה. בתסריטים 40 צמתים מרומזרים בני ארבע זרועות. לעתים, ניתן אות אדום בכיוון ממנו ניגש לצומת רכב הניסוי, לעתים אות ירוק, ולעתים מתחלף מירוק לצהוב, ואח"כ לאדום, בזמן הגישה לצומת.

הנהגים הנבדקים בסימולטור חולקו לשתי קבוצות. הקבוצה הראשונה - קבוצת הביקורת - נבדקה בתסריטי הנהיגה הנ"ל בנהיגה רגילה. הקבוצה השנייה - קבוצת הניסוי - נבדקה כאשר המתקן המוצע פועל בסימולטור. עקרון המתקן הוא, שהוא ממליץ לעבור את הצומת אם אין אפשרות לעצור בבטחה, ולעצור אם יש אפשרות לעצור בבטחה. ברגע המעבר מהאות הירוק לצהוב, המתקן מחשב את מרחק העצירה בהנתן התאווה הנ"ל, המהירות הנוכחית וזמן תגובה של 0.7 שניות. מרחק עצירה זה מושווה למרחק מקו העצירה באותו הרגע. אם מרחק העצירה קטן מהמרחק לקו העצירה (כלומר, כלי הרכב יכול לעצור לפני הקו) אזי המתקן ממליץ לעצור. אחרת, ממליץ לעבור. ההמלצה ניתנת בצורת חיווי ויזואלי בלוח המחוונים של ה"מכונית" (בסימולטור) ובאמצעות צליל מתאים.

עיקרי הממצאים

פונקציית ההסתברות לעצירה מבטאת את ההסתברות שנהגים יעצרו בצומת כפונקציה של הזמן שיקח להם לעבור עד קו העצירה - בעת קבלת האות הצהוב. נבנו פונקציות ההסתברות לעצירה, בכל המהירויות, עם ובלי המתקן (ראה תרשימים) ונמצא כי המתקן "ממדרג" את הפונקציה באופן בולט. הדבר ניכר גם מהתבוננות בנבדקים בעת הניסוי: רובם מצייתים להוראות המתקן והוא בהחלט גורם להחלטותיהם להיות יותר אחידות. החלטות אחידות משמע פחות תאונות חזית-אחור וכן ניצולת גבוהה יותר של הצומת ללא עליה בשיעור התאונות מסוג חזית-צד.

מידרוג פונקציית העצירה הוא ללא ספק שיפור בבטיחות. יחד עם זאת, בניסוי הסתבר כי למידרוג זה - שהוא בעצם אילוץ של נהגים מסויימים לפעול כנגד האינסטינקט שלהם - יש מחיר בהרגשה הסובייקטיבית של הנהגים



תמונה 3: עבירה מסוג 5
הולך רגל ירד לכביש ובאותה עת
כלי רכב נמצא בגישה למעבר החציה
באופן כזה שאינו יכול להספיק
לעצור לפני המעבר. הולכת הרגל
(נראית בצילום משמאל למטה)
ירדה לכביש מחוץ למעבר החציה.
כלי הרכב (המיניוואן, נראה באותו
צילום) אינו יכול לעצור כלל,
שכן הוא מצוי במהירות של כ-42
קמ"ש במרחק של כשני מטר מן
המעבר. למרות שהמקרה
מוגדר כעבירה, ברור כי הסכנה כאן
מועטה יחסית.

המלצות

המערכת מצלמת סרטונים קצרים של מצבים מסוכנים במעברי חציה ע"פ הגדרה. מומלץ להשתמש במערכת זו במעברי חציה, בהם אירעו בעבר תאונות, ע"מ לצלם עבירות לכאורה של נהגים. במידה והמצלמה בעלת רזולוציה מתאימה ללכידת מספר הרישוי של כלי הרכב, החומר יכול להיות מועבר למשטרה לבחינה מדוקדקת ובמידת הצורך הגשת תלונה. יצוין כי למטרת אכיפה של עבירות הולכי רגל אין המערכת מתאימה שכן לא ניתן לזהות את הולך הרגל לאחר שעזב את המקום, גם אם צולם כאשר הוא עובר עבירה.

ניתן גם לחבר את המערכת לשילוט דינמי בדומה לסוג שהוגדר במחקר "תמרור דינמי לצומת לא מרומזר" של מהלאל ואברמסון (המכון לחקר התחבורה, 2007). כאשר המערכת מזהה מצב מסוכן, היא מורה לתמרור להבהב לעבר כלי הרכב המגיעים משני הכיוונים. הבהוב זה עשוי להעלות את רמת העירנות של נהגים ולהפחית את הסיכוי לתאונה.

כפי שדווחה על ידיהם לאחר הניסוי:

ל-7/34 מהנבדקים (19%) המתקן "עזר" כלשונם;

ל-5/34 מהנבדקים (14%) "הטריד" וגרם להם לעומס נוסף מכיוון שנאלצו "לוודא שהוא עובד";

ל-22/34 מהנבדקים (67%) אין שינוי בהרגשה.

44% מהנבדקים דיווח כי היו מתקינים את המתקן ברכבם ומשתמשים בו. 70.5% אמרו כי היו עושים זאת אילו התבצעו במתקן שינויים כלשהם. בתיאור החופשי של "מה צריך לשנות" במתקן, העלו 41% מן הנהגים את הנקודה שאינו מתייחס למצב התנועה, הרכב, הכביש, מזג אוויר, עוצמת בלימה (היכרות עם הרכב), ו-29% שהוא לא משרה אמינות ולכן הם נאלצים להשקיע אנרגיה נוספת בכדי לוודא שהוא צודק, במקום שיעזור להם. 17% מהנהגים דיווחו כי המתקן סתר לפעמים את החלטותיהם. 14.7% אמרו כי הרעש "מלחיץ" וכי יש למתנו.

המלצות המחקר

המחקר מראה כי למתקן המוצע יש פוטנציאל טוב להפוך את החלטות הנהגים לאחידות יותר, למדרג את פונקציית התברות לעצירה, ולתרום לבטיחות כדלקמן:

- מניעת תאונות חזית-אחור ע"י גרימה להחלטות נהגים אחידות יותר. באופן תיאורטי, אילו כל הנהגים היו משתמשים במתקן כזה, תאונות חזית צד לא היו כלל קורות, כי המלצות המכשירים היו תואמות בין מכונית למכונית.
 - הגדלת הספק הצומת מבלי להגדיל את הסיכון לתאונות חזית-צד, ע"י התאמת הזמן בין ירוקים לנהגים שמקבלים החלטות מעבר אחידות בהתאם להמלצות המכשיר.
- מובן, כי יש לתת את הדעת לנתונים העולים מן המחקר לגבי גרימת אי-נוחות לנהג. מוצע, כי מחקר המשך יבדוק כיצד למזער את אי-הנוחות שהתגלתה במחקר, שכן אי נוחות זו כשלעצמה עלולה לפגוע בבטיחות, בנסיבות מסוימות.

היפגעות ילדים בתאונות דרכים במגזר הערבי: זיהוי המאפיינים של הנפגעים ודרכים להקטנתם

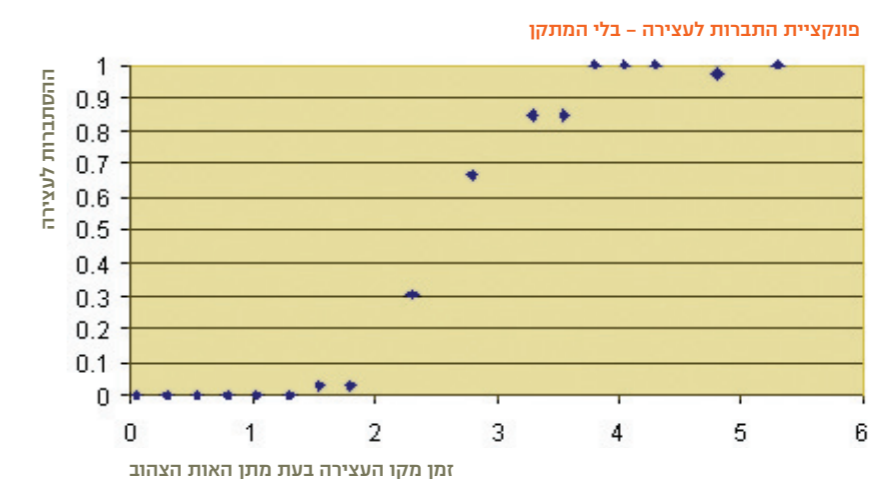
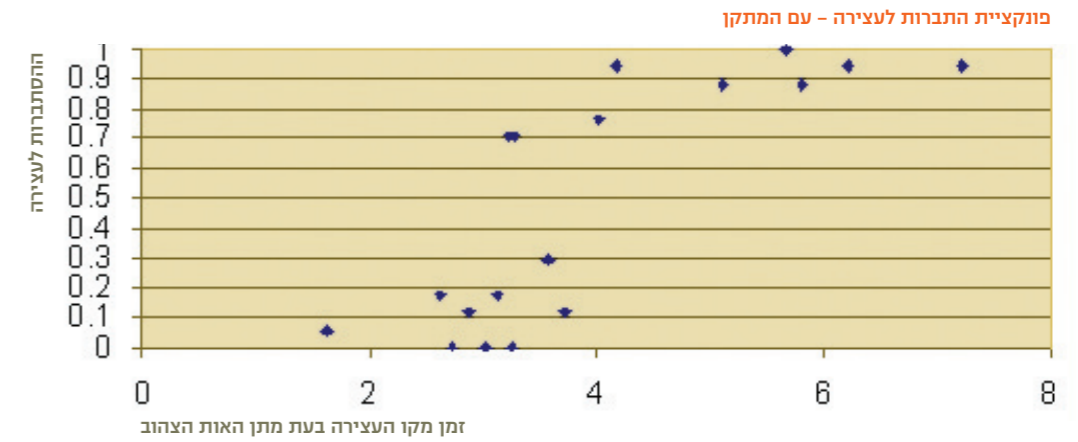
מטרות המחקר

המטרה העיקרית של המחקר היא זיהוי המאפיינים והגורמים להיפגעות ילדים בתאונות הולכי רגל והיפגעותם כנוסעים ברכב במגזר הערבי כולל המאפיינים הדמוגרפיים והסוציו-כלכליים של הנפגעים, דפוס הפעילות היומית שלהם ורמת המודעות שלהם לסיכונים הקיימים בכבישים ולהתנהגות הבטיחותית בכבישים, וזיהוי גורמים הקשורים בתשתיות הקיימות. ממטרת-העל הזו נגזרו מטרות המשנה הבאות:

- איתור קבוצות ילדים הפגיעים יותר לתאונות על ידי פיתוח מסגרת להבנת ההשפעה של התהליכים הדמוגרפיים והסוציו-כלכליים על הסיכוי להיפגעות הילדים בתאונות הולכי רגל וכנוסעים ברכב. לשם כך יזוהו המאפיינים השונים של תאונות הדרכים של הולכי רגל ושל הנפגעים ברכב בתוך העיר, כולל מאפייני מקום התאונה, הנהג, הנפגע והשפעתם על מספר התאונות ועל וחומרתן.
- איתור מאפייני הפעילויות של ילדים החשופים יותר לתאונות על ידי פיתוח מדד היחשפות מבוסס פעילויות לסיכון להיפגעות ילדים בתאונות דרכים כהולכי רגל וכנוסעים ברכב. מדד זה מנסה להסביר את ההסתברות למעורבות בתאונות דרכים תוך התחשבות בדפוסי הפעילות היומית של הילדים כולל מספר הנסיעות, אמצעי הנסיעה, מטרות הנסיעה, זמן הנסיעות ותדירותן ומאפייניה של הדרך ושל התאונה תוך התחשבות במאפיינים הדמוגרפיים והסוציו כלכליים. מדד זה יתחשב בהחלטות ארוכות טווח כולל מיקום משק הבית.
- להצביע על גורמי התאונות ועל דרכי פעילות מומלצות של הרשויות ושל גורמי השפעה אחרים לצמצום התאונות.
- זיהוי ליקויים ומחסור במודעות הילדים וההורים וזיהוי דפוסי התנהגות לא בטיחותית הן של הילדים והן של ההורים.
- בניית תוכנית התערבות להפחתת היפגעות הילדים בתאונות דרכים במגזר הערבי אשר תתבצע בשיתוף התושבים והארגונים השונים ביישובים (ועדת היגוי). מטרת התוכנית הינה לגרום לשינוי נורמות ההתנהגות של הילדים ושל הוריהם והעצמת מודעות הקהילה לנושא תאונות דרכים. תוכנית ההתערבות תכלול התייחסות והמלצות לשיפורים בתשתית הכבישים, לתוכניות הסברה ולאכיפה משטרתית.

שיטות ביצוע

1. במסגרת המחקר נשתמש בסטטיסטיקה תיאורית וננסה להסביר את הקשר בין המאפיינים השונים של הפרט המעורב בתאונה הולך רגל ומאפייני התשתית והתנועה, מצב דמוגרפי וסוציו-כלכלי (גיל, השכלה, מצב תעסוקה, רמת הכנסה, גודל משק בית, מספר כלי רכב ורשיונות נהיגה), דפוס הפעילות היומית של המעורב בתאונה (מספר נסיעות ביום, מטרות הנסיעה, העיקריות ביום, אמצעי נסיעה, יעדים, זמני נסיעה, זמן שהיה בפעילויות השונות), והסדרי תנועה, לבין המעורבות בתאונות הדרכים. לצורך הניתוח נשתמש הן בסטטיסטיקה תיאורית והן במבחני השערות לבחינת המובהקות של ההשפעות השונות. בנוסף, באמצעות תיקי המשטרה ננסה לזהות את סיבת התאונה ואת מיקות התאונה במטרה לבדוק בעיות וליקויים בסביבת התאונה במיוחד אם יש שכיחות גבוהה להתרחשות תאונות באותו אזור.
2. הניתוח יתמקד בחקר אירוע אחד מהמגזר הערבי המאופיין בשיעור גבוה יחסית של תאונות הולכי רגל ושל נפגעים בתאונות דרכים. במסגרת המחקר נבחרה העיר שפרעם כחקר אירוע, ובנוסף נבחרה עפולה כעיר יהודית בסדר גודל ומעמד סוציו כלכלי דומה כעיר בקרה.
3. השימוש בגישה דיסאגרטיבית לפיתוח מדד היחשפות מבוסס פעילויות לסיכון להיפגעות ילדים בתאונות דרכים כהולכי רגל וכנוסעים ברכב.



עיקרי הממצאים

תוצאות המחקר ההתחלתיות מראות כי:

- קיים הבדל בין מאפייני הולכי הרגל המעורבים בתאונות הדרכים בשפרעם ובעפולה במיוחד בהתפלגות הגילאים.
- כ-55% מהמעורבים בתאונות הדרכים הם ילדים מתחת לגיל 10, בכ-68% מתאונות הולכי הרגל, האשם הוא של הולכי הרגל.
- רוב התאונות מתרחשות בקרבת הבית.
- רוב תאונות הדרכים היו בזמן שהילדים שיחקו ברחובות.
- מעט תאונות היו בזמן חזרת הילדים מבית הספר.
- כמעט אין תאונות בזמן הליכת הילדים לבית הספר.
- רוב כלי הרכב המעורבים בתאונות היו יחסית ישנים.
- ברוב התאונות הנהג לא הואשם בעבירת תנועה והתאונה הייתה בלתי נמנעת.
- רוב הנהגים המעורבים בתאונות היו גברים.
- ברוב המקרים מיקום התאונה המדויק לא מוגדר, ורק בשלב הראיונות אפשר לזהות את מיקום התאונה ומאפייני סביבת התאונה.

על פי ניתוח יומני הנסיעות ניתן לראות כי היחשפות הילדים היא בהרבה יותר גבוהה מהיחשפות הילדות, וילדים משתתפים בפעילויות לאחר בית הספר הרבה יותר מהילדות. אחוז גדול מהילדות נשארות בבית לאחר חזרתן מבית הספר.

הגורמים לאי ציות לחוקי התנועה במגזר הערבי**מטרות המחקר**

1. אישוש ההערכות הקיימות לגבי מעורבות יתר של אזרחים ערבים הן בתאונות דרכים והן בביצוע עבירות על חוקי התנועה.
2. ניסיון להעריך את מאפייני ההתנהגות של נהגים ערבים בהקשר של אי ציות לחוקי התנועה, לרבות סוגי עבירות וסוגי תאונות.
3. ביצוע חקירה פרטנית בשני ישובים ערבים וביישוב יהודי אחד לצורך השוואה, מתוך מטרה לבחון את הסיבות לביצוע עבירות מסוגים אלו, ואת התנהגות משתמשי הדרך בתנאי סביבה שונים. חקירה זו תכלול: הערכת המשקל היחסי של תשתית לקויה וחוסר אכיפה לעומת תרבות נהיגה ירודה וחוסר מודעות הנובעת ממחסור בהדרכה ובחינת הקשר בין אי הציות לחוקי התנועה לבין דפוס הפעילות היומית של הנהג, המאפיינים הדמוגרפיים והסוציו כלכליים של הנהג או משתמש הדרך ועוד.
4. מתן המלצות לדרכי פעולה שיביאו לשיפור בציות לחוקי התנועה בישובים ספציפיים בפרט ובמגזר הערבי בכלל. יישום דרכי פעולה יעילות עשוי להועיל במידה ניכרת בשיפור הבטיחות ובהפחתת תאונות דרכים ועבירות התנועה במגזר הערבי.

שיטות ביצוע

במסגרת המחקר יאספו נתונים על עבירות התנועה, תאונות דרכים ועל נתונים על מאפייני משתמשי הדרך ואופי התנהגותם. נתונים על עבירות התנועה יתקבל ממאגרי המידע של משטרת ישראל (אגף התנועה) למחוז הצפון ויכללו סוג העבירה, מיקומה, זמן התרחשותה, סוג הרכב (פרטי, משאית, רכב דו גלגלי, רכב חקלאי, אחר) וכן מידע על העבריין אשר כולל מין, לאום, גיל, וותק בנהיגה. יתכנו שינויים בסוגי הנתונים שיתקבלו, בהתאם לזמינותם. נתוני תאונות הדרכים יתבססו על נתונים שיתקבלו ממשטרת ישראל. המשתנים על כל תאונה יכללו: סוג התאונה, חומרת התאונה, סיבת התאונה, מיקום התאונה, זמן התרחשות התאונה, מספר נפגעים, גיל הנפגע ומינו, מעורבות נהג/הולך רגל מהמגזר הערבי, סוג הרכב (פרטי, רכב כבד, דו גלגלי, רכב חקלאי, אחר).

חלק מהנתונים על מאפייני הפרט ואופי התנהגותו יתבסס על סקר שנערך במחקרם של אליאס ואחרים (2008). במסגרת המחקר המוצע יבוצע איסוף נתונים חדשים שישלימו את הנתונים שנאספו במחקרם של אליאס ואחרים. איסוף הנתונים החדש יכלול השלמת נתונים עבור אותם משקי בית שנכללו בסקר של אליאס ואחרים ויכללו פרטים על מעורבות בעבירות תנועה ועמדות ודפוסי התנהגות (סיבות לאי הציות לחוקי התנועה, התנהגות בסביבות שונות, המלצות לשינוי המצב) על ידי ראיונות אישיים (פנים אל פנים). בנוסף לכך, מאחר ותאונות דרכים היא תופעה לא שכיחה, נעשיר את המדגם באנשים שהיו מעורבים בתאונות דרכים. עבורם יתבצע איסוף נתונים מלא כולל כל השאלון שנערך בסקר הקודם והשלמת הנתונים החדשים. בסיס נתונים זה יאפשר ניתוח הגורמים המשפיעים על עבירות תנועה וזיהוי מאפיינים ייחודיים של משתמשי הדרך שאינם מצייתים לחוקי התנועה. כמו כן באמצעות נתונים אלה ניתן לבחון את הקשר בין אי ציות לחוקי התנועה לבין המעורבות בתאונות דרכים, תוך התחשבות במאפיינים הדמוגרפיים והסוציו כלכליים של משתמשי הדרך.

במסגרת המחקר יתבצע מחקר אמפירי שבאמצעותו יעשה ניסיון להסביר את הקשר בין אי הציות לחוקי התנועה לבין מאפייני התשתית והפרט. החידוש במחקר זה הינו, שבנוסף לבחינת הקשר בין המאפיינים הדמוגרפיים והסוציו כלכליים של הנהגים לבין עבירות התנועה, יבחן גם הקשר בין אי ציות לחוקי התנועה לבין דפוס הפעילות היומית של הנהג, תוך התחשבות במאפיינים הדמוגרפיים והסוציו כלכליים שלו.

לבסוף, יבחן גם הקשר בין עבירות התנועה הקיימות במגזר הערבי לבין תאונות דרכים. שלב זה יתבצע באמצעות הצלבה בין נתוני תאונות דרכים לבין העבירות הנפוצות. בנוסף תיבחן הקשר בין הסביבה הפיזית לבין התנהגות הנהגים, על ידי ניתוח המאפיינים של התשתיות במקומות שבהם מתקיימות יותר ופחות עבירות. לצורך הניתוח יעשה שימוש בסטטיסטיקה תיאורית וכן במבחני השערות לבחינת המובהקות של ההשפעות השונות.

עיקרי הממצאים

המחקר נמצא בשלבי ביצוע ואיסוף נתונים. עד עכשיו הושלם סקר הספרות ולהלן עיקרי הממצאים:

1. מהסקירה הספרותית בישראל ובעולם עולה, שבני מיעוטים מעורבים יותר בתאונות דרכים ובעבירות תנועה ביחס לאחוזם באוכלוסיה. ישנם תכונות דומות בקרב בני מיעוטים ברחבי העולם כגון: מצב סוציו כלכלי נמוך, רמת השכלה נמוכה, שכונות פחות מפותחות וכו'. לעומת זאת, כל קבוצה של בני מיעוטים יש לה את המאפיינים שלה (מצב פוליטי, מאפיינים קשורים לארץ מולדתם וכו'). לערבים במדינת ישראל מאפיינים ייחודיים כבני מיעוטים בגלל מצבם הפוליטי. מכאן נובע הצורך בחקירה מעמיקה לעבירות התנועה שלהם, הקשר לתאונות דרכים, ולהצעת פתרונות אשר תשפר את בטיחותם ותתאים לתרבותם ומצבם הפוליטי.
2. רוב הספרות בנושא אכיפה מתייחס בעיקר לארבעה סוגי עבירות: נהיגה במהירות מופרזת, מעבר באור אדום, נהיגה תחת השפעת אלכוהול ושימוש בחגורות בטיחות.
3. אחד הכלים המשמעותיים המשפיעים על שינוי התנהגותם של משתמשי הדרך ועל הסיכון מלהיות מעורבים בתאונות דרכים הינו אכיפה של חוקי התעבורה והענישה המלווה אותה.
4. בספרות ניתן לראות שרוב הציבור תומך באכיפה משטרתית מאורגנת בעלת מטרה חיובית בהפחתת עבירות התנועה וכפועל יוצא מזה תאונות הדרכים.

חיזוי תפקוד מעקות בטיחות לרכב

תקציר

מעקות הבטיחות הינם אמצעי למניעת תאונות של ירידה מהדרך והתהפכות, התנגשות חזיתית בגלל מעבר מסלול עם רכב הבא ממול ומניעת התנגשות עם גופים קשיחים בצדי הדרך כדוגמת עצים ועמודי תאורה. אנליזת אלמנטים סופיים לצורך שיפור בטיחות הנוסעים ברכב ובטיחות הרכב, בעת התנגשות עם מבנים בצדי הדרך, הוכחה בשנים האחרונות ככלי מדויק שביכולתו לחסוך זמן רב וכסף בפיתוח רכבים בטוחים יותר ומבני בטיחות בצדי הדרך. בארץ לא נמצא בשימוש כלי סימולטיבי המאפשר חקירה בדיקה וחיזוי תפקוד מעקות בטיחות ולכן קיים הצורך לפיתוח וישום כלי כזה. שימוש במודל אלמנטים סופיים דינמי מכויל מאפשר חקירה פרמטרית של תכונות מעקה הבטיחות והתאמתו לתנאי הדרך בה יוצב, בעלות נמוכה ובזמן קצר. במחקר זה נערך פיתוח ויישום מודל אלמנטים סופיים באמצעות תוכנת אלמנטים סופיים, LS-DYNA, לחקירת התנהגות מעקה בטיחות מדגם ESP 2.0 בהתאם לקיים בארץ עם מודל פס מעקה בחתך פרופיל A ובחתך פרופיל B.

מטרות המחקר

פיתוח כלי סימולציה מהימן לחקירה וחיזוי תוצאות התנגשות רכב עם מעקות בטיחות ועצמים בצדי הדרך לצורך הקטנת הפגיעה בנוסעי הרכב וברכב עצמו. מודל הסימולציה יושם לחקירת מעקה בטיחות בהתאם לקיים בארץ כך שיענה על הדרישות הבאות:

1. בניית מודלים של שני דגמי מעקה הבטיחות (ESP 2.0 (A/B) בהתאם לקיים בארץ.
2. השוואה בין תוצאות סימולציות התנגשות של שני דגמי מעקה הבטיחות.
3. אימות תוצאות הסימולציות מול תוצאות ניסוי התנגשות מדו"ח היצרן.
4. בדיקת עמידות המודלים של שני דגמי מעקה הבטיחות בדרישות התקן האירופי.
5. חקירת השפעת הפרמטרים של המעקה על הפגיעה בנהג, נוסעי הרכב והרכב עצמו.

שיטת ביצוע

במחקר נערך פיתוח ויישום מודל אלמנטים סופיים באמצעות תוכנת אלמנטים סופיים, LS-DYNA, לחקירת התנהגות מעקה בטיחות מדגם ESP 2.0 בהתאם לקיים בארץ עם מודל פס מעקה בחתך פרופיל A ובחתך פרופיל B. מעקה בטיחות זה הוא מעקה חד צדדי מפלדה בעיקרון 'עמוד סלחני' (גזיר), המיועד לבלימה ברמת N2 בצד הדרך המאפשר פתרון לריסון רכב באזורי מרחב עבודה מוגבל, המתאים במיוחד ליישום בכבישים עירוניים, כפרים ודרכים משניות בעלות נפח תנועה רגיל שעיקרו רכב פרטי.

המודלים השונים של כלי הרכב נלקחו מאתר האינטרנט של NCAC - National Crash Analysis Center:

א. המודל סוזוקי סוויפט (Geo Metro) נבחר עבור קטגוריית רכב פרטי קטן במשקל 900 ק"ג.

ב. המודל דודג' ניאון (Dodge Neon) נבחר עבור קטגוריית רכב משפחתי במשקל 1500 ק"ג.

המודלים של הרכבים שולבו עם מודלי מעקות הבטיחות ולרכבים ניתנה מהירות התחלתית להתנגשות במעקה.

מודל אדם מדגם Hybrid III הוטמע למודלי הרכבים ושולב בסביבת נהיגה הכוללת כיסא נהג, חגורת בטיחות, הגה וכרית אוויר. מודל אדם זה משמש שנים רבות לניסויי התנגשות ומראה תוצאות בעלי דיוק גבוה.

נערכו סימולציות התנגשות למעקה הבטיחות ESP 2.0 כנדרש בתקן האירופי EN-1317, כלומר בדיקת עמידות מעקה הבטיחות ברמה N2. נבדקו שני דגמי המעקה - מודל פס מעקה בחתך פרופיל A ובחתך פרופיל B עבור כל אחד מסוג הרכב הפרטי המוגדר בתקן.

רשימת התרחישים שנבדקו:

1. התנגשות סוזוקי סויפט במעקה בטיחות מדגם A במהירות 100 קמ"ש ובזווית 20°.
2. התנגשות סוזוקי סויפט במעקה בטיחות מדגם B במהירות 100 קמ"ש ובזווית 20°.
3. התנגשות דודג' ניאון במעקה בטיחות מדגם A במהירות 110 קמ"ש ובזווית 20°.
4. התנגשות דודג' ניאון במעקה בטיחות מדגם B במהירות 110 קמ"ש ובזווית 20°.

עיקר הממצאים

המחקר מציג את תוצאות סימולציות התנגשות שני רכבים מקטגוריות שונות, סוזוקי סויפט עבור קטגוריית רכב פרטי קטן ודודג' ניאון עבור קטגוריית רכב משפחתי. מתוארת השוואה בין שני הדגמים של מעקה הבטיחות, אימות בין תוצאות מודל הסימולציה לתוצאות ניסוי התנגשות שהתבצע על ידי היצרן ובדיקת עמידות מעקה הבטיחות בדרישות התקן האירופי.

על פי התקן האירופי EN 1317-2, מעקות הבטיחות מיועדים לבלום ולכוון מחדש כלי רכב תועים, לטובת נוסעי הרכב ומשתמשי דרך אחרים, בקטעי דרך מסוימים ובאתרים ספציפיים. בתקן זה, דרגות התפקוד של מעקות הבטיחות מוגדרות על פי שלושה קריטריונים בסיסיים המתייחסים לריסון הרכב בעת ההתנגשות: רמת הבלימה, רמות חומרת תוצאת ההתנגשות ודפורמציה המתבטאת ברוחב עבודה פעיל למערכת הסימולציה אומתה איכותית וכמותית מול תוצאות ניסוי שפורסמו בדו"חות מבחני ההתנגשות.

בוצעה בדיקה ראשונית של התאמת החיזוי של שרידות הנהג בעת התנגשות ע"י הוספת מודל מכויל של HYBRID 50% III עם מערכת הגה וכרית מתנפחת לשני מודלי הרכב.

בהשוואת תוצאות מודל מעקה בטיחות לתוצאות ניסוי ניתן לומר שתוצאות הניסוי מאמתות את תוצאות הסימולציה בהתאמה גבוהה. מעקה בטיחות מדגם B עמד בכל דרישות התקן בהצלחה אך מעקה הבטיחות מדגם A נכשל בהתנגשות עם רכב מקטגוריית רכב משפחתי.

סיכום הישגי המחקר:

- נבנה מודל מעקה בטיחות התואם לקיים בארץ.
- תוצאות הסימולציה אומתו מול ניסוי התנגשות מדו"ח היצרן.
- בוצעה השוואה של ביצועי 2 דגמי מעקה בטיחות A-1 ו-B ESP 2.0.
- נמצא כי בחינת תפקוד מעקות הבטיחות בהתאם לתקן האירופי יכולה להתבצע ע"פ הסימולציה הדינמית ובכך ניתן לחסוך בניסויי דגמים חדשים מתוכניים. אין האמור לבטל את עריכת הניסויים בדגם הסופי.
- בניסויים ראשוניים בובת אדם הוטמעה בהצלחה במודל הרכב המתנגש.

המלצות

- המשך הטמעת מודל האדם בחיזוי השפעת ההתנגשות עליו.
- בניית מערכות טכנולוגיות להערכת תקינות (קשיחות) מעקות בטיחות בהתאם לתקן בוססת מדידה לא הרסנית.

מעורבותם של אוכלוסיית הלא יהודים בתאונות בדרכים בישראל

מטרות המחקר

1. לבחון את הידע הקיים ברחבי העולם לגבי מעורבות של קבוצות מיעוט בתאונות דרכים ואת הסיבות החברתיות - תרבותיות לכך.
2. לפלח את המאפיינים הדמוגרפיים, החברתיים והכלכליים של המעורבים בתאונות דרכים בקרב אוכלוסיית הלא - יהודים ולהשוותם למאפיינים של אוכלוסיית היהודים בישראל.
3. לחקור לעומק את הגורמים הקשורים למעורבותם של אוכלוסיית הלא - יהודים בתאונות הדרכים, תוך בחינת הקשר בין רמת אי - הציות לחוק לבין רמת ההזדהות עם המדינה, ובין רמת אי - ציות לחוקי התנועה ואי - ציות לחוק בכלל.
4. בתאם לממצאי המחקר, נעשה ניסיון להציע שיטות התערבות להפחתת תאונות הדרכים במגזר הלא - יהודי.

שיטת ביצוע

המחקר כלל שני שלבים עיקריים. חלקו הראשון התבסס על נתונים כמותיים - סטטיסטיים של קובץ נתונים מאוחד, אשר פותח על ידי פקטור, מהלאל ויאיר (2008), המשלב את תאונות הדרכים משנת 1983 עד 2007, עם נתונים של שני מפקדי אוכלוסין אשר נערכו בשנת 1983 ו-1995. שילוב הקבצים מאפשר בחינה של המאפיינים החברתיים, הכלכליים והדמוגרפיים של הנהגים המעורבים בתאונות דרכים. ניתוח בסיס הנתונים המשולב, באמצעות שיטות סטטיסטיות שונות, אפשר להשוות בין נהגים מהמגזר הלא יהודי למגזר היהודי בסדרה של מאפיינים חברתיים-כלכליים. יתרה מזאת, בעזרת שיטה שפותחה בעבר על ידי פקטור ואחרים (2008) בכדי לאמוד את הנסועה של נהגים מקבוצות חברתיות שונות, ניתן היה לפקח על החשיפה של הנהגים משני המגזרים ובכך לבטל הסברים חלופיים.

השלב השני של המחקר מבוסס על ראיונות עומק באוכלוסייה הערבית ושאלונים שיפצו הן באוכלוסייה הערבית והן באוכלוסייה היהודית. תכלית שלב זה הוא אימות של השערות המחקר על בסיס של מודל כמותי.

בחינת הקשר בין עברייני תנועה סדרתיים, מאפייניהם הדמוגרפיים והחברתיים – כלכליים ותאונות דרכים

מטרות המחקר

מטרות המחקר הן לבחון את המאפיינים הדמוגרפיים, חברתיים וכלכליים של עברייני התנועה הסדרתיים (רצידיביסטים) ולאמוד את הקשר בינם לבין מעורבותם של נהגים אלו בתאונות דרכים בישראל.

תוך שימוש בבסיס נתונים המשלב את נתוני תאונות הדרכים במשך עשרים שנה עם נתוני מפקדי האוכלוסין ועם קובץ עבירות התנועה, ינותחו הנתונים לפי סוג עבירות התנועה, סוג התאונה וחומרתה, מתוך המטרות הבאות:

1. לאתר את המאפיינים של עברייני התנועה הסדרתיים.
2. לבחון את הקשר בין מספר עבירות התנועה לבין מעורבותם של הנהגים העבריינים בתאונות דרכים, תוך ניסיון לזהות "סף" של מספר עבירות ממנו עולה באופן משמעותי הסיכון של הנהג להיות מעורב בתאונה.
3. לאתר את הקבוצות החברתיות באוכלוסייה בעלות עבירות תנועה רבות ורמת סיכון גבוהה למעורבות בתאונה.
4. להשוות את הנהגים בעלי עבירות התנועה לנהגים ללא עבירות ולבחון את ההבדלים במעורבות בתאונות.
5. לבחון את הקשר בין עבירות תנועה לבין מעורבות בתאונות דרכים בקרב נהגי משאיות ונהגי רכב פרטי.

שיטת ביצוע

השערות המחקר נבחנו באמצעות בסיס נתונים משולב, אשר פותח על ידי פקטור, מהלאל ויאיר (2008), המאחד את תאונות הדרכים שאירעו בישראל משנת 1983 עד שנת 2007 עם נתוני מפקדי האוכלוסין לשנת 1983 ו-1995. אל בסיס נתונים שולבו, באמצעות הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, נתוני קובץ עבירות התנועה. באופן זה ניתן לבחון, עבור כל נהג שהיה מעורב בתאונות דרכים, את המאפיינים הדמוגרפיים, חברתיים וכלכליים ואת מספר וסוג עבירות התנועה שלו. מכיוון שבסיס הנתונים המשולב כולל גם מדגם מייצג של נהגים בשנת 1983 ובשנת 1995, הכולל הן נהגים שהיו מעורבים בתאונות והן נהגים שלא היו מעורבים בתאונות, ניתן לאמוד את הקשר בין מספר העבירות ולהסתברות להיות מעורב בתאונה.

בחינת האות האדום – צהוב ברמזורים

מטרות המחקר

לבחון את ההשלכות התנועתיות של ביטול האות האדום-צהוב ברמזורים. בנוסף, תיבדק מידת התדירות של ניצול אות זה לנסיעה.

שיטת ביצוע

מתודולוגיית המחקר תתבסס על השוואת החלטות הנסיעה של נהגים בשני מצבי סיום האות האדום: עם אות צהוב-אדום וללא אות צהוב-אדום. בשני המקרים יאספו נתונים בצמתים מרומזרים. שיטת איסוף הנתונים (באמצעות צילום ווידאו או באמצעות צופה עם שעון עצר) תיבחן במהלך המחקר.

איסוף הנתונים בשני מצבי ההפעלה יאפשר את אמידת ההסתברות ליציאת רכב לפני האות הירוק ואמידת הפסד זמני הזינוק בתחילת האות הירוק.

נתונים אלה יאפשרו לסייע בקבלת החלטות לגבי השלכות ביטול האות הצהוב-אדום. הכוונה היא להשוואה של התועלות במונחים של הסתברויות לכניסה לצומת רק לאחר תחילת האות הירוק, והשוואת העלויות במונחים של שינוי הפסדי זמן זינוק.

איסוף נתונים, העברתם וניתוחם במסגרת מרכז המידע האירופי לבטיחות בדרכים (Data collection, transfer and analysis DaCoTa)

רקע

החזון של מרכז מידע אירופי לבטיחות בדרכים (ERSO) הוא שהוא יהווה מרכז יידע לאחסון כל הנתונים המוסדיים אשר ירכז בתוכו מגוון נתונים השייכים לתאונות דרכים(מקרוסקופיים ונתוני חקירה לעומק), נתונים על תנאיי מערכת התחבורה (חשיפה ותשתית), התנהגויות הנהגים (עמדות ומאפייני נהיגה) וניהול מערכת הבטיחות (מדיניות, הערכת יעילות ואכיפה). הנתונים ייאספו על בסיס מוסדי, יעודכנו תדיר על פי קצב השינויים. מאגר המידע יורכב משני חלקים עיקריים: אתר אינטרנט אשר יאפשר גישה למגוון הנתונים והמידע ומערכת של תוכנות ופרוצדורות אשר עומדות מאחורי האתר ואשר יאפשרו את איסוף המידע וניתוחו. כלים אלה יספקו את הכלים למגוון רחב של כלים הדרושים לקבלת החלטות בתחום הבטיחות בדרכים.

פרויקטים קודמים שמומנו על ידי האיחוד האירופי סיפקו מרכיבים עיקריים למערכת ERSO, במיוחד פרויקט SafetyNet אשר החל באיכלוס בסיס המידע בנתונים ברמות שונות. פרויקט זה פיתח שיטות לאיסוף נתונים ועיבודם, אמת אותם והציג ממצאים שונים. מערכת מערכת ERSO הושקה ציבורית בסוף שנת 2009 אך חסרים בה עדיין תחומים שונים של יידע ומידע אשר דורשים פיתוח נוסף. החזון ארוך הטווח של ERSO הוא שדרושים עדיין שני שלבי פיתוח נוספים. השלב הראשון, אשר יטופל במסגרת פרויקט DaCoTa הוא הרחבה ועידון הנתונים והמידע ובמיוחד פיתוח התשתית הנדרשת לביצוע חקירות לעומק ברמה האירופית. השלב השני יכלול פרויקט נוסף רחב היקף אשר יישם רבות מן השיטות שפותחו.

הפרויקט יקדם את היידע בששה תחומים עיקריים בבטיחות בדרכים:

1. ניהול מערכת הבטיחות בדרכים
2. נתוני תאונות השייכים לתחום החקירה לעומק של תאונות
3. איסוף וארגון מערכות נתונים
4. מודלים לחיזוי תאונות
5. eSafety
6. ניטור התנהגויות נהיגה שגרתיות (naturalistic driving)

הפרויקט מורכב משישה חלקים שונים:

חלק ראשון (WP 1):תהליכי ניהול וקביעת מדיניות הבטיחות

חלק זה יבנה גשר חדש בין קביעת המדיניות וגישות מבוססות יידע (evidence based approaches). זאת באמצעות מערכת רחבה של התייעצויות עם קובעי המדיניות ברמה הלאומית וברמות אחרות על מנת לזהות את הצרכים שלהם מבחינת הנתונים, הכלים לניתוח והשיטות לקבלת ההחלטות. מידע זה יוזן לחלקים האחרים של הפרויקט- חלק אחסון הנתונים וחלק תמיכה בקבלת ההחלטות. בחלק זה של העבודה ייבדקו גישות שונות לניהול מערכת הבטיחות במדינות האיחוד השונות. בסיס המידע הזה יפותח וישולב במערכת המידע על מנת להנחות לגבי השיטות היעילות ביותר.

חלק 2 : פיתוח רשת (Network) כלל אירופית של חקירה לעומק

חלק זה יקים תשתית רחבת היקף של חקירה לעומק אשר תאפשר איסוף נתונים ברמה של חקירה לעומק של תאונות בכל רחבי האיחוד האירופי. ייסקרו השיטות והנהלים הקיימים לחקירה לעומק וייבחרו השיטות היעילות ביותר אשר בהן ייעשה שימוש. עבודה עם אנשי המקצוע במדינות האיחוד יאפשר לאתר צוותים עם מומחיות והם יוכשרו בשיטות הנבחרות ותינתן להם תמיכה לביצוע העבודה במדינתם.

חלק 3: מערכת אחסון הנתונים (Data Warehouse)

חלק זה יפתח את מערכת אחסון הנתונים כמערכת מקיפה ואינטגרטיבית אשר צריכה להכיל את כל מרכיבי הנתונים והמידע הנדרשים למערכת קבלת ההחלטות. המטרה היא להמשיך את העבודה שהחלה בפרויקטים קודמים באסוף המידע והנתונים באמצעות מקורות המידע הקיימים, על מנת לאחסנו באופן שיאפשר את ניתוחו באופן שיטתי ומקיף.

חלק 4: מערכת תמיכה בהחלטות

המטרה העיקרית של חלק זה היא לגשר על הפער בין המחקר לבין קבלת ההחלטות זאת על ידי הפגשת צרכי מקבלי ההחלטות עם כלים אפשריים אשר יכולים לעמוד לרשותם. יקוימו סדרה של מפגשים עם מקבלי ההחלטות במדינות האיחוד. באמצעות מפגשים אלה חלק זה יפתח ויישם מודלים לחיזוי מגמות ולאתור יעדי הבטיחות בדרכים בשנים הבאות. מידע מבוסס נתונים ייאסף בשיתוף הדוק עם מקבלי ההחלטות, תוך שימוש במידע שיצטבר בחלקי הפרויקט האחרים, כמו במערכת אחסון הנתונים וכן בנתונים ובכלים אשר כבר הצטברו במערכת המידע. כל זאת על מנת לפתח כלים שימושיים לקבל החלטות.

חלק 5: eSafety בטיחות בדרכים מונעת ע"י טכנולוגיה

המטרה של חלק זה היא לפתח שיטות וגישות אשר יאפשרו הערכה עתידית של ההשפעה של כל האמצעים הטכנולוגיים שמפתחים כיום, על הבטיחות בדרכים. גם חלק זה יתבסס על ידע שהצטבר בפרויקטים אירופיים קודמים כמו Trace, elmpact לניצול יידע קיים בבטיחות ועל מנת להנחות פיתוחים טכנולוגיים חדשים כדי להגדיר את המאפיינים שייתרמו לבטיחות בדרכים.

חלק 6: ניטור התנהגויות נהיגה שגרתיות (Naturalistic Driving)

חלק זה שם לו למטרה לגבש מתודולוגיה לנטור שוטף של התנהגויות נהיגה שגרתיות באופן שייאפשר השואה בין מדינות ותוך שילובו במערכת המידע האירופית (ERSO). השיטה תתאר את המסגרת הדרושה כדי לאסוף, לרשום ולנתח את נתוני הנהיגה השגרתיים אשר צריכים לשמש כקלט לגיבוש צעדים חדשים בקידום הבטיחות ולפיתול שיטות חדשות לניהול הבטיחות.

בחינת הקשר בין פרמטרים ארגוניים של אקלים בטיחות בדרכים לבין מדדים לביצועי הנהג הנמדדים בזמן אמת

תקציר

מחקרים רבים נעשו בכדי לנתח את הגורמים לבעיית תאונות הדרכים. למשל, זיהוי אוכלוסיות בסיכון (נהגים צעירים), והתנהגויות המעלות את רמת הסיכון (נהיגה בעייפות ושיכרות). תאונות מסוג שונה הן תאונות עבודה, גם בתחום זה נעשתה עבודת מחקר בכדי לזהות פרמטרים ארגוניים שלהם השפעה על רמת הסיכון בעבודה. יחד עם זאת בחינת הקשר בין פרמטרים ארגוניים לרמת הסיכון שבהתנהגות עובדי הארגון בכביש לא זכתה עדין לתשומת לב ראויה. מטרת מחקר זה היא לגשר על פער זה.

באירופה כ-40% מהיקף התנועה נתרם על ידי רכבי ארגון. באוסטרליה קרוב ל-50%. תאונות דרכים באוסטרליה, הן הגורם העיקרי למקרי מוות בעבודה (25%). באנגליה, בשנת 2001 היו רכבי ארגון מעורבים ב-26% מהתאונות, הסיכוי של רכב ארגון באנגליה להיות מעורב בתאונה גדול ב-30% בהשוואה לרכב פרטי. לפיכך, המחלקה הבריטית לתחבורה קבעה כי הנהגים אומנם נושאים באחריות ישירה לפעולות שהם עושים על הכביש, אולם, פעולות אלו, עד רמה מסוימת, מכוונות נשלטות ומנוהלות ע"י הנהלת הארגון.

התנהגות הנהג ניתנת למדידה, בין השאר, באמצעות מכשירים אלקטרוניים המותקנים ברכב. דוגמה למכשיר כזה היא מערכת "הקופסא הירוקה", המותקנת ע"י עמותת אור ירוק ברכבי משפחות בהן יש נהג צעיר. נתון מעניין הוא כי מערכת זו נבחרה ע"י העמותה דווקא ברכבי ארגונים, ונמצא קשר מובהק בין מדד הסיכון של המערכת ובין כמויות ועלויות התאונות של נהגי הארגון. ניהול הבטיחות בארגונים הוא נושא שהתפתח כתוצאה מההבנה שתאונות הן לא רק תוצאה של כשלים טכניים או טעויות אנוש אלא גם של אקלים הבטיחות בארגון, המוגדר כאוסף ערכים, נורמות, אמונות, רעיונות והתנהגויות המשותף לעובדי הארגון ושיש לו השפעה על חשיפתם לסיכון ובסופו של דבר על הסיכוי לתאונה.

מטרת המחקר

לזהות את הקשר בין אקלים הבטיחות לבין פרמטרים של התנהגות הנהג.

שיטת ביצוע

המחקר המוצע ישלב נתונים משני מקורות מידע: ה"קופסא הירוקה", תשמש כמקור להבנת צד אחד של המשוואה והוא התנהגות הנהג. הצד השני של המשוואה יימדד באמצעות שאלון שיפותח בכדי למדוד את אקלים הבטיחות בדרכים (מחויבות הנהלה, ישום בטיחות, מערך הבטיחות, תקשורת בנושאי בטיחות ויהיחס לחוקים ונהלים). השאלון יופץ למדגם של לפחות 150 עובדים במספר ארגונים.

אחזעים דרושים:

פיתוח מערכת לשליחת שאלונים: איסוף השאלונים צריך להיות אנונימי בכדי לא לפגוע במשיב או לגרום להטיית התשובות, יחד עם זאת יש לאפשר זיהוי המשיב בבסיס המידע של החברה המפתחת את "הקופסא הירוקה". מערכת לשליחת שאלונים תפותח בכדי לפתור בעיה זו. כמו כן דרושה תוכנה סטטיסטית לעיבוד הנתונים.

השלכות המעשיות האפשריות של תוצאות המחקר:

ראשית, מיפוי הגורמים בארגון המשפיעים על כמות תאונות הדרכים יאפשר להמליץ לארגונים על שינויים מתאימים. שנית, יצירת מוטיבציה לחקיקה, שתחייב ארגונים לפעול בתחום אחריותם. שלישית, ביסוס אקלים הבטיחות כגורם חדש וחשוב בין הגורמים המשפיעים על התנהגות הנהג.

עבודות משתלמים
לתואר גבוה
בממון חלקי של קרן רן נאור

09

הקשר בין ערכים, מוטיבציות ואישיות לבין סגנון נהיגה

מטרות המחקר

המחקר הנוכחי בחן לראשונה האם ערכיו של האדם, מוטיבציות המנחות את נהיגתו (עלויות ורווחים הנתפסים בהקשר לנהיגה) ומאפייני אישיותו (החצנה, נועם, פתיחות לחוויות, מצפוניות וניירוטיות) קשורים לסגנון הנהיגה שלו (חרד, זהיר וסבלני, מסתכן וחסר אחריות, כועס ועוין).

שיטת ביצוע

במחקר השתתפו שלוש מאות ועשרים נהגים יהודים מן האוכלוסייה הכללית, מהם 150 גברים ו-170 נשים, בגילאי 18-60. איסוף הנתונים התבצע באמצעות שאלונים למילוי עצמי: שאלון ערכים (Schwartz, 1992), שאלון תועלות ועלויות נתפסות בנהיגה (Taubman - Ben-Ari, 2008), שאלון מרכיבי האישיות (John & Srivastava, 1999), שאלון סגנון נהיגה רב ממדי (Taubman - Ben-Ari, Mikulincer, & Gillath, 2004), שאלון תדירות נהיגה מסוכנת (טאובמן, מיקולינסר ואירם, 1996) ושאלון רקע שנועד לעמוד על פרטים דמוגרפיים והיסטוריים נהיגה.

ממצאי המחקר

ביחס לסגנון הנהיגה החרד, נמצא כי ככל שהנהג מאופיין פחות במצפוניות ויותר בניירוטיות, כך נהיגתו חרדה יותר. כמו כן, ככל שהוא תופס את עלויות הנהיגה כולן כגבוהות יותר, אך בייחוד את עלות הנזק לדימוי העצמי וככל שהוא תופס פחות את הנהיגה כמכילה תועלת של ריגוש, כך סגנון נהיגתו חרד יותר. עוד נמצא במחקר כי סגנון נהיגה חרד קשור לתדירות גבוהה יותר של נהיגה מסוכנת. ביחס לסגנון הנהיגה הזהיר והסבלני ככל שהנהג תופס את הנהיגה כמכילה פחות תועלת של ריגוש וכבעלת יותר פוטנציאל לנזק לדימוי העצמי, כך נהיגתו יותר זהירה וסבלנית; בנוסף נמצא כי מבנה אישיותי של נועם ומצפוניות קשור לנהיגה יותר זהירה וסבלנית. ביחס לסגנון הנהיגה המסתכן וחסר האחריות נמצא כי ככל שהאדם מונחה במידה רבה יותר על ידי ערך הגרייה, כך סגנון נהיגתו יותר מסתכן וחסר אחריות; ככל שהנהג תופס את הנהיגה כמכילה תועלות של ניהול רושם, הנאה, ריגוש ותחושת שליטה, כך הוא נוהג באופן יותר מסתכן וחסר אחריות. עוד נמצא כי מבני אישיות של נועם ומצפוניות קשורים לנהיגה פחות מסתכנת וחסרת אחריות.

ביחס לסגנון הנהיגה הכועס והעוין נמצא כי ככל שהאדם מחזיק בערכים, מכל סוג שהוא, כך סגנון נהיגתו פחות כועס ועוין; ככל שהמוטיבציה של הנהג בנהיגה הינה לניהול רושם, הנאה וריגוש, כך הוא נוהג באופן יותר כועס ועוין; סגנון נהיגה זה קשור גם לתפיסת הנהיגה כמכילה עלות של נזק לדימוי העצמי. עוד נמצא כי מבני אישיות של נועם ומצפוניות קשורים לנהיגה פחות כועסת ועוינת. שני סגנונות הנהיגה הללו, המסתכן והעוין, קשורים באופן חיובי לתדירות מדווחת של נהיגה מסוכנת.

מסקנות

מחקר זה הינו הראשון מסוגו העוסק בקשר שבין ערכים ומוטיבציות ספציפית לנהיגה לבין סגנון נהיגה והוא גם המחקר הראשון אשר בדק את הקשר בין מבני האישיות כמכלול, לבין סגנון נהיגה. ממצאי המחקר הציגו קשרים בין משתני המחקר והראו כי חלק הארי של שונות סגנונות הנהיגה השונים, הוסבר על ידי מבני האישיות והמוטיבציות לנהיגה. הערכים המנחים את האדם הסבירו בעיקר את סגנון הנהיגה הכועס והעוין ועבור סגנון הנהיגה המסתכן וחסר האחריות נמצאה גם תרומה נכבדה של המשתנים הדמוגרפיים להסבר השונות. המחקר עשוי לסייע הן במישור הפרטני והן במישור הקהילתי; במישור הפרטני, הבנת המוטיבציות לנהיגה מסוכנת ומבני האישיות הנוטים יותר ללקיחת סיכונים בזמן הנהיגה, יאפשרו טיפול פרטני, המותאם לסגנון הנהיגה, בנהגים הנוטים יותר מאחרים ליטול סיכונים וליצור סביבה מסוכנת לעצמם ולאחרים. במישור הקהילתי, ניתן לטבח ולהעצים ערכים של שמירה על חיי אדם ואחריות ציבורית על מנת להביא לצמצום מספר הנפגעים וההרוגים בתאונות דרכים, ולשפר את איכות החיים בקהילה.

הקשר בין אמונות בריאותיות של הורים לבין חגירת ילדים במושבי בטיחות באוכלוסייה הערבית במדינת ישראל

מטרות

לבדוק את הקשר בין אמונות בריאותיות של הורים לבין חגירת ילדים במושבי בטיחות ברכב.

שיטת ביצוע

המחקר התבסס על תצפיות לרכבים, בהם נסעו ילדים מהלידה ועד גיל 8 לשם הערכת אופן חגירת הילדים, ועל ראיון לנהגים לבדיקת תפיסותיהם (תפיסת היתרונות של המושבים, תפיסת הסיכון להיפגע בתאונה ותפיסת המחסומים- עלות, זמן, פטליזם) בהקשר של חגירת ילדים בזמן נסיעה ברכב לפי מודל האמונות הבריאותיות-Health Belief Model (H.B.M)

ממצאים

נצפו 835 ילדים בני 0-8 שנים שנסעו ב-400 רכבים. 47% מהם נסעו ללא חגירה כלל. שיעור החגירה במושבי בטיחות ירד עם הגיל והוא נע מ-64% בקרב תינוקות ועד 9% בקרב בני 3-8. נמצא כי אמונות פטליסטיות הן מנבא חזק לחגירת ילדים ברכב. הורים אשר הפגינו אמונה חזקה בגורל וכי מה שכתוב יקרה ולא משנה אם הילד חגור או לא, לא חגרו אף ילד. תפיסת הסיכון להיפגע בתאונה דרכים היתה נמוכה בקרב הנהגים שלא חגרו אף ילד. לעומת זאת, כל הנהגים הסכימו במידה גבוהה שמושבי הבטיחות יעילים מאוד בצמצום נזק ופגיעה בילד בזמן תאונה.

מסקנות והמלצות

אחז גבוה מהילדים באוכלוסייה הערבית נוסעים כשהם לא בטוחים כלל. אמונה בגורל ופטליזם בקרב ההורים הינם המחסומים המשמעותיים לחגירת ילדים בזמן נסיעה הסעת ילדים ללא חגירה, למרות החוק, דורשת התערבות מיידית. פרויקט ארצי לעידוד חגירה, פעילות לשינוי תפיסות ואמונות, אכיפת החוק והעלאת הנושא לסדר היום הציבורי יכולים להעלות את שיעור החגירה וכך להוריד סיכון להיפגעות ותמותה בתאונות דרכים בקרב הילדים.

1. שילוב תוכניות חינוך מקיפות לטווח ארוך בשילוב עם אכיפה חיובית להעלאת שיעור חגירת הילדים ברכב באוכלוסייה הערבית ומיתון ההתנגדות לחוק.
2. שיתוף אנשי הדת בתוכניות התערבות ייחודיות למיתון אמונות פטליסטיות בקרב ההורים.
3. שימוש באמצעי תקשורת להעלאת הנושא של בטיחות ילדים ברכב על סדר היום. חשוב מאוד לבסס את הקמפיינים בתקשורת על ערכים תרבותיים, ואמונות של האוכלוסייה הערבית.
4. להטמיע את המסר שהיפגעות ילדים לא חגורים אינה גורל אלא מחדל.
5. המשך מחקר התופעה של אי חגירת ילדים באוכלוסייה הערבית במדגם כלל ארצי לפי אזורים ולפי דתות ובעיקר בבדיקת נושא הפטליזם והציות לחוקי חגירה.

הכללתם של נבדקים שאינם סובלים מפגיעה פיזית קשה מדגישה את ההשלכות (נפשיות וגופניות) ארוכות הטווח של פגיעה נפשית (נפגעי הלם), או פגיעה פיזית קלה, המאפיינות רבים מנפגעי תאונות הדרכים.

השלכות המחקר

המחקר יתרום לפיתוח גישה רב-ממדית להערכת הסיכון של נפגעי תאונות דרכים ואירועים טראומטיים אחרים לפתח PTSD בעקבות האירוע. הגישה משלבת מדדים המתייחסים לאספקטים שונים (גופניים ונפשיים) המרכיבים את האדם.

מבחינה מעשית, המחקר יסייע לזיהוי מוקדם של נפגעי תאונות דרכים הנמצאים בסיכון לפתח PTSD. זיהוי מוקדם יאפשר מתן התערבות טיפולית מוקדמת, במטרה לצמצם את מספר הסובלים ממצוקה כרונית.

מבחינה מדעית, המחקר ייתרום להרחבת הידע בתחום הדיסוציאציה ויעמיק את הבנת האספקטים הגופניים שלה, באמצעות בחינת 2 המדדים שהוגדרו (פיסילוגי וחוויתי-תפיסתי), והקשרים ביניהם.

דיסוציאציה פסיכולוגית וגופנית בעקבות אירוע טראומתי, ככלי להערכת הסיכון להתפתחות מצוקה פוסט-טראומטית

תקציר

אירוע טראומתי הוא אירוע הנתפס כאיום על החיים או השלמות הגופנית ומלווה בתחושת פחד וחוסר אונים, למשל פיגוע, תקיפה, או תאונת דרכים. האירוע יכול לגרום להשלכות פסיכולוגיות וגופניות משמעותיות. בהיבט הגופני, עלולים להיווצר שינויים כרוניים ברמת העוררות ובעיות בריאות. בהיבט הנפשי, חלק מהנפגעים מפתחים הפרעות פוסט-טראומטיות אקוטיות (ASD) או כרוניות (PTSD).

למרות שרבים מנפגעי תאונות הדרכים סובלים רק מפגיעות קלות או הלם נפשי (ללא פציעה חמורה), גם פגיעות אלו מלוות בסבל רב והן בעלות השלכות ארוכות טווח. 40-20 מנפגעי תאונות דרכים יפתחו PTSD חצי שנה לאחר האירוע. מעבר לכך, פגיעה בדרגת חומרה נמוכה נקשרה לסיכון גבוה יותר לפתח PTSD בעקבות התאונה, לעומת פציעה חמורה יותר.

דיסוציאציה היא אחת התגובות השכיחות לאירועים טראומטיים ומאפשרת לאדם להסיט עצמו מהאירוע, להתנתק. דיסוציאציה יכולה להתבטא במישור הפסיכולוגי (תחושת נתק של האדם מעצמו ו/או מסביבתו) או הגופני (תחושת ניתוק מהגוף). דיס גופנית תוגדר לראשונה במחקר הנוכחי כמורכבת מ-2 ממדים: מימד פיסילוגי ומימד חוויתי-תפיסתי (תפיסת הגוף).

המחקר מתבסס על הגישה הרואה בדיסוציאציה את המקור להפרעות ולסימפטומים הפוסט-טראומטיים השונים. בהתאם, מטרת המחקר היא בדיקת הקשר בין דיסוציאציה פסיכולוגית, גופנית ומדדים פיסילוגיים בנפגעי תאונות דרכים ואירועים טראומטיים אחרים, בתקופה המיידית לאחר האירוע. מטרה נוספת היא בדיקת הקשר בין מדדים אלו, לבין התפתחות PTSD 3 חודשים לאחר האירוע.

שיטת ביצוע

המחקר יכלול 150 נבדקים בגילאי 70-18 שיגיעו לחדר המיון לאחר אירוע טראומתי, ללא פגיעת ראש, פגיעה גופנית חמורה, הפרעות פסיכיאטריות קודמות או נשים בהריון. נפגעי תאונות דרכים יהיו את רוב הנבדקים, אולם ייתכן ויצורפו נפגעים מאירועים טראומטיים אחרים. כקבוצת השוואה, יבדקו 150 נבדקים שלא עברו אירוע טראומתי.

בחדר המיון, הנבדקים ימלאו שאלוני דיסוציאציה פריטראומטית ויבדקו מדדים פיסילוגיים. במהלך השבועיים הראשונים לאחר האירוע, ימלאו סדרת שאלונים פסיכולוגיים ושאלונים על תחושות גופניות. מעקב נוסף ייערך כ-3 חודשים לאחר האירוע.

ייבדקו המשתנים: דיסוציאציה גופנית ופסיכולוגית, תגובות פיסילוגיות (קצב לב ונשימה, לחץ דם), תלונות סומטיות, PTSD, ASD. ייבדקו הקשרים בין המשתנים, וכן השפעת המשתנים, שיימדדו בסמוך לזמן האירוע, על התפתחות PTSD שלושה חודשים לאחריו.

האמצעים הדרושים: המחקר ייערך בשתפ עם חדר המיון בבית החולים איכילוב. השגת תקציב למחקר תוכל לסייע באיתור ומעקב אחר הנבדקים, איסוף וניתוח הנתונים.

חדשנות המחקר: המחקר יתמקד בנפגעי אירוע טראומתי מהאוכלוסייה הכללית, בשונה ממחקרים אחרים שבדקו דיסוציאציה גופנית בקבוצות נבדקים בעלי הפרעות פסיכיאטריות או גופניות משותפות, בנוסף לאירוע הטראומתי. הבדיקות תתבצענה בסמוך למועד התרחשות האירוע (שלב התגובה האקוטית) ולא באופן רטרוספקטיבי, כפי שנעשה במרבית המחקרים.

בחינת ההשפעה של תוכנית לימוד לזיהוי גורמי סכנה (Hazard Perception) על מעורבות נהגים צעירים בתאונות דרכים

תקציר

מכל מרכיבי מיומנות הנהיגה רק תפיסת סכנה נמצאה כקשורה ישירות לתאונות דרכים (Horswill & McKenna, 2004). ניתן להבחין בין נהגים מנוסים לאלה שאינם לפי יכולתם לתפוס את הסביבה באופן קוהרנטי ולנבא אירועים עתידיים (Endsley, 1995). במחקרם של Borowsky, Shinar & Oron-Gilad ((In progress, נהגים צפו בסרטוני נהיגה והגיבו למצבים מסוכנים. הסרטונים כללו גורמי סיכון ממשיים, מצבים בהם הסכנה לא התממשה (כילד ההולך על המדרכה) וסכנות בשל תנאי הדרך. נהגים צעירים בניגוד לנהגים מנוסים ומנוסים-מבוגרים נטו להתעלם מסכנות פוטנציאליות בעיקר כשהופיעו לאחר סכנות שהתממשו. נראה כי נהגים מנוסים פעלו למניעת אירועים מסוכנים בעוד שצעירים לא מנוסים רק הגיבו אליהן. תוכניות אימון מנסות לשפר תפיסת סכנות של נהגים. Sexton (2000) הקפיא סצנות וידאו של נהיגה ועודד נהגים מתלמידים לחזות מיקומים אפשריים לגורמי סכנה, לצפות מה יקרה בהמשך הסצנה ולמצוא תגובות מתאימות. אימון מתקדם בן 3 שעות נמצא כעדיף על אימון בסיסי בן שעה וזה נמצא כעדיף על תנאי ללא אימון. Mills, Hall & McDonald (1998) שילבו טכניקות אימון. הראשונה-הדרכה כיתתית תוך שימוש בסרטוני נהיגה בה הודגשו חשיבות ההסתכלות קדימה, סריקת אזורים קריטיים וצפיית סכנות. השנייה-הדרכה אישית על ידי מדריך נהיגה, כשהנבדקים מתארים את הנעשה בכביש בעת שנהגו. שתי הטכניקות הפחיתו זמני תגובה במבחן תפיסת סכנות, אולם שיפור משמעותי יותר נמצא בעת שילובן.

שיטת ביצוע

המחקר הנוכחי ישווה 3 תנאי אימון (פסיבי, אקטיבי ומשולב) למצב בסיס במטרה למצוא האם וכיצד משפרים את יכולת הנהג הצעיר לזהות סכנות. נהגים צעירים וחדשים בני 17-18 בתום תקופת הליווי ישמשו כנבדקים. המחקר יתבצע בבתי ספר תיכוניים-תותקן תוכנה להצגת הסרטונים ולתיעוד הביצועים. מאגר הסרטונים יורחב (ויכלול מצבי סכנה ממגוון סביבות נהיגה בארץ) ויחולק ל-2 מאגרים שווי קושי. יוגדרו מדדים לטיב ביצוע וינתן משוב על ביצועים. בפגישה הראשונה, ימולאו שאלונים לאפיון רמת נטילת הסיכון של הנבדקים (ליצירת תמונה כוללת לגבי מאפייני נהגים השונים בסגנון נהיגתם). יערך מבחן EFT לזיהוי צורות בסביבה מורכבת שנמצא כקשור לסיכון נמוך לתאונות, לפיו יחולקו הנבדקים ל-4 קבוצות מתואמות ושוות רמה (5 גברים ו-5 נשים בקבוצה). נבדקים בקבוצה הראשונה יעברו הדרכה אקטיבית לזיהוי גורמי סכנה, במסגרתה יצפו פרטנית בסרטונים ויגיבו בלחיצת כפתור לאירועים המסוכנים בעיניהם (סכנות פוטנציאליות ו/או מתממשות). קבוצה שנייה תעבור הדרכה פרונטלית (פסיבית) ללא התנסות פרטנית בזיהוי גורמי הסכנה בחדר הרצאות. קבוצה שלישית תעבור שילוב של סוגי ההדרכות וקבוצה רביעית לא תעבור כלל אימון בתפיסת סכנות. בשלב זה, חצי מהנבדקים שיעברו הדרכה אקטיבית או משולבת יחשפו למאגר הסרטונים הראשון וחציים למאגר השני. בפגישה נוספת, לאחר 3 חודשים, ימולאו תחילה השאלונים לאפיון התנהגות נטילת הסיכונים ובהמשך יעשה שימוש במאגר הסרטונים השני (כל נבדק יצפה במאגר הסרטונים בו לא צפה בפעם הראשונה. מאגרי הסרטונים יחולקו במידה שווה בין נבדקים שלא צפו בסרטונים בפעם הראשונה) לבחינת אפקט הלמידה וההתנהגות בהתאם לתוכניות השונות. נצפה כי נהגים שיעברו תוכנית משולבת יהיו בעלי יכולת מוגברת להתמודד עם סכנות ורצון נמוך ליטול סיכונים יחסית לנהגים בתכנית האקטיבית, שנהגים שיעברו תוכנית אקטיבית יהיו בעלי יכולת מוגברת להתמודד עם סכנות ורצון נמוך יותר ליטול סיכונים מנהגים בתכנית הפסיבית ושנהגים שיעברו תוכנית פסיבית יהיו בעלי יכולת טובה מאלה שלא עברו אימון בהתאם למדדים שהוזכרו. חשיבות המחקר בבחינת האפשרות להקנות לנהג הצעיר כלים לזיהוי סכנות בסביבת off-road ולהפחית את הצורך שלו לצבור ניסיון על הכביש תוך סיכון חייו ועוברי דרך אחרים. במידה ויתאמתו ההשערות, יומלץ לפתח מבחן תפיסת סכנות שישולב בתוכנית ההכשרה של הנהג החדש ויסייע בהקנייה ושיפור של יכולתו לזהות סכנות פוטנציאליות ובצמצום מעורבותו בתאונות דרכים.

בטיחות בדרכים והליכה ברגל לבית הספר היסודי

מטרה

מטרת המחקר הייתה לברר את הגורמים המשפיעים על דפוסי התנועה של תלמידים בדרכם לבית הספר היסודי בעיר. השערת המחקר, כי מתוך מכלול גורמים משפיעים, גורם הבטיחות בדרכים (האובייקטיבי והתפיסתי) הוא משתנה מרכזי.

שיטת ביצוע

החקירה התמקדה באזור הרישום של בית ספר יסודי "הגפן" ברמת גן והתבססה על שני מקורות של נתונים: תצפיות בסביבת בית הספר ובנתיבים המובילים אליו וסקר הורים להבנת מערכת השיקולים העומדת מאחורי אופן הגעת ילדיהם לביה"ס. במסגרת הסקר, הורים סימנו את מסלול ההליכה של ילדם על מפת רחובות, בכדי למפות את צירי התנועה של התלמידים. ארגון, ניתוח והצגת הנתונים נעשה במערכת מידע גיאוגרפי (ממ"ג - GIS). הקשר בין המשתנים נבחן גם ברמה הסטטיסטית.

איסוף מידע מרחבי

שכבות מידע גיאוגרפיות התקבלו כבסיס לאיסוף וניתוח נתונים, תודות לשיתוף הפעולה של מחלקת ה-GIS בעיריית רמת גן. מערכות מידע גיאוגרפיות (ממ"ג), (Geographic Information Systems - GIS) מורכבות מתוכנה ייחודית ומבסיסי נתונים המאפשרים ניתוח תופעות והצגתם על פי מיקומם במרחב. הניתוח מאפשר, בין השאר, זיהוי דפוסיים, יחסים ומגמות. זאת בניגוד לתצפיות אשר מוגבלות לאזור ויזואלי מצומצם ולתופעות הגלויות לעין בלבד. במחקרים אחרים ממ"ג שימש ככלי יעיל להערכת המידה בה הסביבה הפיזית מעודדת או חוסמת הליכה ברגל (Leslie et al., 2007, pp 112-114). במקרה בוחן כאן, ייבדק הקשר בין המרחב העירוני למסלולי ההליכה של תלמידים והסיכונים הבטיחותיים בדרך. באופן יותר ספציפי, ממ"ג ישמש למיפוי תפרוסת התלמידים באזור המחקר, חישוב מרחקי הליכה ונפח תנועת הולכי רגל במקטעים השונים. כמו כן יוצגו נתונים סטטיסטיים בהקשר מרחבי, כמו איפיון אזורים על פי מספר הולכי הרגל מול מספר המוסעים ברכב.

תצפיות

שתי תצפיות בוצעו לקבלת תמונת מצב בזמן אמת של בעיות בטיחותיות בסביבת בית הספר ובנתיבים המובילים אליו. תצפית ראשונה נועדה לקבל תמונת מצב של הגעת תלמידים לבית ספר בבוקר טיפוסי ולאחר סיכונים ובעיות של בטיחות בדרכים בדרכי הגישה לביה"ס. לשם כך, ארבעה תצפיתנים הועמדו בנתיבי גישה שונים אל שער ביה"ס בבוקר בין השעות 07:30 - 08:10. תצפית שנייה נועדה להכיר באופן בלתי אמצעי את תשתיות הולכי הרגל באזור המחקר כולו וכך לאמת ולבדוק בעיות וסיכונים שהורים העלו בשאלונים. סקר השטח אפשר גם בחינת מסלולים חלופיים בטוחים יותר להולכי רגל. סקר השטח התבצע ברגל עם מפה ומצלמה על ידי סוקרת אחת.

סקר הורים

הסקר נועד לאסוף נתונים על אופן ההגעה והחזרה של תלמידים, תפיסת בטיחות של הורים את הדרך לבית הספר עבור ילדם ומשתנים המסבירים אופן הגעה כדוגמת גיל, מרחק וזמינות רכב. כמו כן, הורים התבקשו לסמן את מסלול ההליכה של ילדם על מפת רחובות שצורפה לשאלון. השאלון גובש על סמך שאלונים שפותחו ויושמו ע"י שני גופים אמריקאיים רשמיים המקדמים הליכה ורכיבה לביה"ס: National Center for Safe Routes to School וה-CDC - Centers for Disease Control and Prevention. השאלון הראשוני שנבנה נבחן בעזרת ראיונות אינטרבייבים עם 5 הורים לתלמידים ביסודי ולאחר מכן עבר עיבוד נוסף בהתאם להערות שעלו בראיונות.

ממצאים עיקריים:

למיקום בית הספר היסודי ביחס לתפרוסת מגורי תלמידים ולרשת הדרכים המובילות לבית הספר השפעה ישירה על רמת הבטיחות בדרכים של הולכי הרגל. בנוסף, אותרו בעיות בטיחותיות בתשתיות הולכי רגל בסביבת בית הספר. נמצאו קשרים מובהקים בין דפוסי התנועה אל / מביה"ס (ברגל או ברכב) לבין תפישת הורים את מידת הבטיחות של ההליכה ברגל עבור ילדם, מרחק המגורים מבית הספר, מספר החציות במסלול ההליכה, גיל הילד/ה ועצמותו/ה, ומספר הרכבים הזמינים להורי התלמיד.

מסקנת המחקר העיקרית:

שרמת הבטיחות בדרכים האובייקטיבית (נצפית) משפיעה ככל הנראה על תפישת הבטיחות של הורים, וכתוצאה מכך גם על דפוסי תנועת תלמידים לבית הספר היסודי. משמע, תפישת בטיחות נמוכה של הורים מובילה לשימוש ברכב הפרטי. ממצאי המחקר מצביעים על הנחיצות של תכנון הסביבה הבנויה ותשתיות תחבורה לעידוד והגדלת מספר התלמידים המגיעים לבית הספר ברגל ובאופניים.

השפעת בולטות ערכים על הנכונות ליטול סיכונים בנהיגה בקרב נהגים צעירים**מטרת המחקר**

בישראל נהרגים מדי שנה כ-500 אנשים בתאונות דרכים. סוגיית תאונות הדרכים נבחנת בארץ ובעולם מזה שנים ארוכות באמצעות גורמים שונים, העשויים להשפיע על התרחשותן, תדירותן, חומרתן וכיוב (למשל: תשתית, אכיפה, הגורם האנושי).

מטרת המחקר הנוכחי לבחון את תרומתה הכללית של המערכת הערכית המנחה את האדם, ואת ההשפעה הספציפית של בולטות הערכים כוח, גרייה, קונפורמיות ואוניברסליות, הנכללים בתיאורית הערכים של שוורץ (ה, 1992) על הנכונות ליטול סיכונים בנהיגה. נכונות זו נמצאה במחקרים קודמים במתאם גבוה עם הסיכוי למעורבות בתאונות דרכים. בנוסף ייבחן תפקידם של היענות ללחץ חברתי ורלוונטיות הנהיגה לערך העצמי ביחס לנכונות זו. תיאורית הערכים של שוורץ עוסקת בערכיו של האדם כגורם פסיכולוגי המנחה חשיבה והתנהגות אנושית. ייחודיותה של התיאוריה הוא בכך שהיא כוללת גם היבט תכני, הממפה את עולם התוכן של הערכים לעשר קטגוריות מוטיבציוניות שונות, וגם היבט מבני המגדיר את היחסים ביניהם. המחקר יתייחס לארבעה ערכים: גרייה (stimulation): רצון לחוות התרגשות ושינויים, ולהתמודד עם אתגרים; כוח (power): שאיפה להשיג עמדת סמכות ולשלוט במשאבים; קונפורמיות (conformity): רצון לציית לציפיות חברתיות ואוניברסליות (universalism): דאגה לרווחת כלל האנשים ולשימור הטבע.

מספר מחקרים עסקו בקשר שבין ערכים מסוימים לבין נטילת סיכונים. ערכים כמו עונג, הדוניזם וכוח, הדומים לערכים גרייה וכוח שיובלטו במחקרנו, נמצאו קשורים לנטילת סיכונים, בעוד שערכים כמו סיוע לזולת, שוויון ועולם של שלום, המייצגים אוריינטציה של הרמוניה בין אדם לסביבתו ודומים לערכים קונפורמיות ואוניברסליות במחקר הנוכחי, נמצאו קשורים פחות לנטילת סיכונים. בנוסף, במחקרים שבדקו השפעתה של בולטות ערכים נמצא, כי היא השפיעה על שינוי עמדות ותרמה להעדפת הערך שהובלט. עוד נמצא המשתנה לחץ חברתי כמתווך בין ערכים לבין נטילת סיכונים, וממחקרים קודמים ניתן לשער כי מי שאצלו ההיענות ללחץ חברתי היא רבה יותר, כנראה יטה להיות מושפע פחות מבולטות הערכים.

בנוסף לכך נמצא, כי גברים שתפטו את הנהיגה כרלוונטית לערך העצמי הביעו נכונות רבה לנהוג בסיכון לאחר חשיפה לבולטות מוות, לפיכך, נראה כי נהגים גברים שלהם רלוונטיות הנהיגה לערך העצמי ייטו ליטול יותר סיכונים גם לאחר בולטות הערכים.

שיטת ביצוע

במחקר הנוכחי ישתתפו 250 נהגים צעירים (גילאי 17-21). הנבדקים צפויים להיות בני כיתות יב' בעלי רישיון נהיגה מבתי ספר תיכוניים, וחיילי צה"ל. איסוף הנתונים יתבצע באמצעות שאלונים למילוי עצמי. הנבדקים יחולקו באופן אקראי לארבע קבוצות ניסוי ולקבוצת ביקורת. בכל קבוצה ימלאו הנבדקים שאלון רלוונטיות הנהיגה לערך העצמי. לאחר מכן תיערך בכל אחת מקבוצות הניסוי מניפולציה של בולטות ערך מסוים באמצעות קטעי דמיון מודרך ותמונות. לאחריה ימלאו הנבדקים שאלון נכונות לנטילת סיכונים בנהיגה, שאלון ערכים, ולבסוף שאלון לחץ חברתי ושאלון רקע.

השלכות המחקר

ממצאי המחקר צפויים להאיר היבט נוסף ביחס לגורמים המשפיעים על התנהגותו של הנהג בזמן הנהיגה, ולהוסיף מידע על גורמים הממתנים או מגבירים את נטילת הסיכונים שלו. במידה ותמצא השפעה של בולטות ערכים מסוימים על הנכונות להתנהגות זהירה בכביש, מחקר זה עשוי לסייע בבנייה ופיתוח של תוכניות מניעה והתערבות הן במישור הקהילתי (תוכניות המתמקדות בערכים הממתנים התנהגות מסוכנת, כמו גם פרסום בצידי הדרכים שמבליט ערכים שכאלו) והן במישור הקבוצתי והפרטני (חינוך לערכים ובניית תוכניות שבבטיסן חיזוק הערכים שיזוהו כמשפיעים לטובה).

לבדיקת הון חברתי השאלון יסתמך על השאלון של הסקר האירופי לבדיקת ההון החברתי הישראלי (בר ואח, 2002), בדיקת התשתיות תיעשה על ידי תצפיות בתוך הישובים - במחקר הנוכחי יעשה שימוש בכלי המתבסס על מחקרו של הקרט, ואחרים (2002).

השלכות המחקר

בדיקת קשר זה יכולה לתרום להבנה וברור הסיבות למעורבות הגבוה בתאונות דרכים באוכלוסייה הערבית בהשוואה לאוכלוסייה היהודית, ובניית אסטרטגיות מתאימות תוך שימוש במרכיבי ההון החברתי לקידום מניעת תאונות דרכים והפחתת חומרתן במיוחד באוכלוסייה הערבית.

הקשר בין מרכיבי ההון החברתי לבין תאונות דרכים

תקציר

תאונות דרכים הינן סיבת המוות המרכזית הניתנת למניעה, ואחת הסיבות המובילות לפגיעה ונכות בארץ ובעולם. במגזר הערבי שיעור המעורבות בתאונות גבוה יותר מאשר במגזר היהודי והשאלה היא האם הגורמים לתאונות דרכים מושפעים ממרכיבי ההון החברתי. במחקרים רבים נמצאו מרכיבי ההון החברתי קשורים למדדי בריאות, אך על פי הספרות הקשר בין הון חברתי ותאונות דרכים טרם נבדק.

מטרת המחקר

המחקר הנוכחי מציע לבדוק את הקשר בין מרכיבי ההון החברתי לבין מעורבות בתאונות דרכים תוך השוואת האוכלוסייה הערבית לאוכלוסייה היהודית.

הון חברתי - הוא מאפיין משולב לקשרים, ליחסים ולאמון הדדי בין אנשים בחברה מסוימת, הון חברתי קהילתי מוגדר כהתארגנות החברה לפעולה קולקטיבית לפתרון בעיות או קידום נושאים הקשורים לחברה כולה (Putnam, 1995; 2000).

הון חברתי ותאונות דרכים - ההנחה היא שרמת ההון החברתי הקולקטיבי של המגזר הערבי נמוכה בהשוואה לרמת ההון החברתי הקולקטיבי של המגזר היהודי, מה שמביא אולי לשכיחות גבוהה של תאונות דרכים.

המחקר מניח כי: מרכיב האמון וההדדיות שהוא אחד המרכיבים החשובים של המושג הון חברתי, נמוך במגזר הערבי. כאשר אין אמון בין האנשים בקהילה או בין האנשים לבין מקבלי ההחלטות או אנשי הממשל המקומי והכללי, לא ניתן ליצור הון חברתי גבוהה.

הון חברתי מלכד מאפיין קבוצות מיעוט ויכול להביא לעיוורון קבוצתי, שמביא להתנהגות קולקטיבית מסכנת ואיבוד היכולת להבחין בין התנהגות מסכנת לבטיחותית, ולקושי לפנות לגורמים חיצוניים. הסיבה לכך שבתוך הקבוצה נוצרת מערכת נורמות שמביאה להסתגרות של הקבוצה בפני העולם החיצוני. במחקר מניחים כי המגזר הערבי מתאפיין ברמת הון חברתי מלכד גבוה.

אחת הדרכים לשיפור התשתיות הוא פניה למקבלי ההחלטות. פעולה זו במובן של הון חברתי מוגדרת כהון חברתי מקשר. ההנחה היא כי ההון המקשר של המגזר הערבי נמוך.

על פי הספרות נמצא קשר בין רמה כלכלית חברתית נמוכה לבין רמות נמוכות של הון חברתי קהילתי מקשר ומגשר. מכאן יתכן שהמצב הכלכלי חברתי של האוכלוסייה הערבית מביא לרמות נמוכות של הון חברתי קהילתי מקשר ומגשר ולריבוי תאונות.

מחקר זה יבדוק את מאפייני ההון החברתי בשתי רמות: אישית וקהילתית - של החברה הערבית בהשוואה ליהודית והשפעתם על הגורמים והסיבות למעורבות בתאונות דרכים. מרכיבי ההון החברתי יהווה את המשתנה המסביר ו/או המנבא למשתנה התוצאה - מעורבות בתאונות דרכים. נוסף לכך ייבדקו: התנהגויות מסכנות בכביש - אי ציות לתמרורים ולחוקים, נורמות ההתנהגות של הנהגים, עמדותיהם כלפי חוק ואכיפה, וסקר תשתיות של הכבישים בכל הישובים שיבחרו. המחקר יבדוק גם את השפעתם של המשתנים הסוציו-דמוגרפיים, המוכרים בספרות כמשפיעים על מרכיבי ההון החברתי ועל המעורבות בתאונות דרכים

שיטת ביצוע

האוכלוסייה - מחקר זה יכלול מדגם שכבות אקראי של 1000 נהגים מעל גיל 18 ונהגו במשך השנה האחרונה. מכל מגזר ידגמו 500 נהגים. הדגימה תתבצע בשכבות על פי ישובים כפריים ועירוניים.

שיטת איסוף הנתונים: איסוף הנתונים יבוצע על ידי סקר טלפוני אקראי ותצפיות לתשתיות הכבישים. כלי המחקר כולל 5 חלקים: שאלון פרטים אישיים, שאלון התנהגות מסכנת בעת נהיגה ה DBQ, שאלון עמדות בתחום שמירה על חוקי תנועה של (Iversen 2004), שאלון עמדות אודות נורמות ההתנהגות הקשורות לנהיגה, שאלון

חוקרת ראשית

גב' ליאת כץ
(מלגאית לתואר שלישי)

מוסד מחקר
אוניברסיטת בר אילן,
ביה"ס לעבודה סוציאלית

בתהליך

54

השפעת המודעות למוות על נטילת סיכונים - תפקידן של תפיסות עולם תרבותיות

מטרת המחקר

המחקר הנוכחי נועד לבחון את השפעת המודעות למוות על הנכונות לנטילת סיכונים בגיל ההתבגרות, תוך התייחסות לתפקיד שמשחקות תפיסות העולם התרבותיות (הקבוצתיות או הלאומניות) של המתבגרים. תחומי הסיכון שיבחנו במחקר יתייחסו לנושאים של נהיגה מסוכנת, שימוש באלכוהול וסמים ומין לא בטוח. במחקר 1 נבחן כיצד משפיעה בולטות מוות על נכונותם של מתבגרים ליטול סיכונים שונים, לאחר שנחשפו לתפיסת עולם התומכת, לעומת כזו המתנגדת, לנטילת סיכונים. במחקרים 2 ו-3 נבחן האם תיקוף תפיסות עולם לאומניות ימתן את הנכונות ליטול סיכונים, בתגובה להעלאת המוות למודעות. במחקר 2 נבחן זאת על ידי תפעולים של בולטות מוות ובולטות הזהות הלאומית. במחקר 3 נבחן זאת במציאות, כאשר בולטות המוות שלובה בבולטות הזהות הלאומית, בימי זיכרון לאומיים ולאחר מסע בני נוער לפולין.

שיטת ביצוע

בכלל המחקרים ישתתפו 420 נערים ונערות, בכיתות יא' - יב'. הנבדקים יענו על שאלונים אנונימיים של דיווח עצמי, כמפורט להלן: שאלון ערך עצמי (Rosenberg, 1979); שאלון לתפעול בולטות המוות (Rosenblat, Greenberg, 1989; Solomon, Pyszczynski, & Lyon, 1989); שאלון הסחה; טקסט להבלטת עמדה חברתית כלפי נטילת סיכונים; שאלון לבדיקת רלבנטיות ההתנהגות לערך העצמי (טאובמן - בן-ארי, 1998); שאלון נכונות לנטילת סיכונים (טאובמן - בן-ארי ופינדלר, 2000); קריאת טקסט להבלטת לאומניות; שאלון הזדהות לאומית (כץ, 2000); שאלון פרטים דמוגרפיים.

השערת המחקר הינה שנכונות המתבגר ליטול סיכונים תושפע באופן משולב מהעלאת המוות למודעות ומתפיסת העולם שתובלט במחקר בעד או נגד הסיכון, כך שבולטות המוות תגביר את נטייתו של המתבגר ליטול סיכונים או למתנם, על פי העמדה שתובלט לו במחקר ומעבר לצורך בתיקוף הערך העצמי. בנוסף, אנו משערים כי הבלטת הזהות הלאומנית והגאוה הלאומית תפחית את נכונותם של מתבגרים ליטול סיכון לאור בולטות מוות - מתופעלת או מציאותית.

השלכות המחקר

המחקר מתעודד לשפוך אור על תפקידן של תפיסות עולם בהשפעת המודעות למוות על נטילת סיכונים בקרב בני נוער, סוגיה שטרם נבחנה עד כה. יתרה על כך, המחקר בוחן את יכולתן של תפיסות עולם למתן התנהגויות סיכון אלו, אם על ידי חיזוק עמדה המתנגדת לסיכון ואם על ידי חיזוק ערכים לאומניים כאמצעי להתמודדות עם החרדה ממוות. בחינת נושאים אלו עשויה לקדם את ההבנה, ההתמודדות והטיפול בתופעת נטילת סיכונים בקרב בני נוער.

השגחה הורית בתחום נהיגת צעירים: פיתוח המשגה וכלים להשגחה הורית על נהיגת ילדיהם בתקופת הליווי ולאחריה בשילוב טכנולוגיית IVDR

תקציר

גורם המוות מספר 1 בישראל בקרב צעירים עד גיל 24 הוא תאונות דרכים. התקופה המסוכנת ביותר הינה החודשים הראשונים לאחר קבלת הרישיון. ניסיונות להתמודד עם הבעיה באמצעות חוק הנהיגה בליווי ופיתוח טכנולוגיות חדשות לא הובילו לשיפור משמעותי. נראה כי הורים אינם מצליחים לנצל אמצעים אלה בצורה יעילה לשיפור בטיחות הנהיגה של ילדיהם.

מטרת המחקר

מטרת המחקר הנוכחי הינה לפתח ולבדוק את יעילותה של הדרכת הורים בהשגחה הורית על נהיגת צעירים המתבססת על עקרונות גישת "הסמכות החדשה", בשילוב טכנולוגיית IVDR מסוג "הקופסא הירוקה" (DriveDiagnostics). מערכת זו מנטרת ומחשבת מדדי סיכון ובטיחות, ונותנת משוב לנהגים על נהיגתם. השערת המחקר המרכזית היא מדורגת, כך שהדרכת הורים וקבלת משוב ממערכת "הקופסא הירוקה" יתרמו לשיפור בבטיחות נהיגת הצעירים בסדר הבא: הורים שיעברו הדרכה על פי גישת "הסמכות החדשה" בשילוב משוב מ"הקופסא הירוקה" במסלול הפתוח יראו שיפור בבטיחות הנהיגה של ילדיהם, לעומת משפחות שיקבלו משוב מ"הקופסא הירוקה" במסלול דומה אך ללא הדרכת הורים, משפחות במסלול האישי שלא יקבלו הדרכת הורים, ומשפחות שלא יקבלו משוב כלל או הדרכת הורים.

שיטת ביצוע

המחקר יערך במסגרת עמותת אור ירוק וישתתפו בו 240 נהגים חדשים והוריהם. המשפחות יוקצו אקראית לאחת מארבע קבוצות: קבוצת הניסוי - תקבל הדרכה בגישת "הסמכות החדשה" בשילוב משוב מ"הקופסא הירוקה" במסלול הפתוח. קבוצת ביקורת 1 - תקבל משוב מ"הקופסא הירוקה" במסלול הפתוח, ללא הדרכת הורים. קבוצת ביקורת 2 - תקבל משוב מ"הקופסא הירוקה" במסלול האישי ללא הדרכת הורים, ואילו קבוצת ביקורת 3 - לא תיחשף למשוב מן "הקופסא הירוקה" ולא תקבל הדרכת הורים. בכל המשפחות ימדדו השגחה הורית ובטיחות הנהיגה עם תחילת תפעול "הקופסא הירוקה" וארבעה חודשים לאחר מכן.

השלכות המחקר

פיתוח הדרכת הורים בהשגחה הורית על נהיגת צעירים בשילוב מערכת "הקופסא הירוקה" וביסוסה האמפירי, יתרמו להפחתת מעורבותם של צעירים בתאונות דרכים ויעניקו להורים כלים לשיפור היחסים במשפחה ולביסוס השגחתם בתחומי סיכון נוספים של ילדיהם.

השפעת תפעול רגשי ותרומת מאפיינים אישיים להסתכנות בנהיגה בקרב צעירים

מטרת המחקר

בעשורים האחרונים מושקעים מאמצים מחקרניים רבים בבחינת תופעת ההסתכנות בנהיגה בכלל, ובפרט בקרב צעירים, המעורבים בתאונות קטלניות בשיעור הגבוה ביותר בהשוואה לקבוצות גיל אחרות. תאורית ההתנהגות המתוכננת הינה אחת מן המסגרות התאורטיות המובילות, ומסייעת בהבנת שינויים התנהגותיים, ובפיתוח תוכניות התערבות יעילות לצורך כך. על פי תאוריה זו, עמדותיו של האדם, שליטתו הנתפסת וכן תפיסתו את הנורמות של סביבתו, מעצבות את כוונותיו ההתנהגותיות ואף את התנהגותו בפועל. לפיכך, על מנת להעמיק וליצור שינוי התנהגותי יש לבחון את שילובם של אלו.

המחקר הנוכחי יעשה שימוש בתאוריה ובמרכיביה על מנת לבחון את תופעת ההסתכנות בנהיגה בקרב צעירים. יתרה מזאת, סקירת הספרות העלתה כי היא אינה בוחנת את תרומתם של מאפיינים אישיים להתנהגות זו. המחקר הנוכחי יעשה ניסיון לבדוק סוגיה זו ויבחן את תרומתם של רלבנטיות הנהיגה לערך העצמי, חיפוש ריגושים, חרדה תכונתית והצורך בסגירות קוגניטיבית, שנמצאו במחקרים קודמים כתורמים לנהיגה, בשילוב עם מרכיבי המודל המוצע על ידי תאורית ההתנהגות המתוכננת.

בנוסף, התאוריה לא בחנה את השפעת מצבו הרגשי של האדם על נכונותו להתנהג בצורה זו או אחרת. אחת מן הדרכים המקובלות להביא לשינוי התנהגותי הינה שימוש ברגשות שליליים, כגון הפחדה. עם זאת, הממצאים אינם מספקים הוכחות חד משמעיות ליעילותה. אי לכך, המחקר הנוכחי יבחן את השפעתם של רגשות חיוביים, שנמצאו כבעלי חשיבות בעיצוב עמדות והתנהגויות של האדם, על הנסיון למתן נהיגה מסתכנת בקרב צעירים.

שיטת ביצוע

המחקר יתבצע בשני שלבים ויערך בקרב נהגים צעירים, הרשאים לנהוג ללא מלווה (תלמידי בתי ספר תיכוניים וחיילים בשירות חובה). בשלב הראשון של המחקר ישתתפו 410 נבדקים, מחציתם גברים ומחציתם נשים, אשר יענו על מערך שאלונים הנותנים מענה למשתנים הבלתי תלויים של המחקר. לאחר מכן, יחולקו הנבדקים אקראית לארבע תנאי ניסוי, כאשר בשלושה מהם ייצפו בסרטונים שיהוו תפעולים רגשיים (חיובי רגוע, חיובי מעורר, שלילי) והיתר יהוו קבוצת ביקורת. בשלב זה, המשתנה התלוי של המחקר (הנכונות לנהיגה מסתכנת) יימדד באמצעות שאלונים. בשלב השני של המחקר ישתתפו 48 נבדקים שייבחרו מקרב נבדקי קבוצת הביקורת של השלב הראשון על פי קיצוניות תשובותיהם לנכונות לנהיגה מסתכנת. מחציתם ייחשפו לתפעול רגש חיובי ומחציתם יהוו קבוצת ביקורת. לאחר מכן, יתבקשו הנבדקים לנהוג בסימולטור נהיגה בתרחיש שיוכן מראש. במהלך נהיגתם יימדדו מדדים שונים המעידים על מידת ההסתכנות בנהיגה.

השערת המחקר המרכזית הינה כי בקבוצות בהן יתופעל רגש חיובי תמצא נהיגה פחות מסוכנת או כוונות לנהיגה פחות מסוכנת בהשוואה לקבוצה בה יתופעל רגש שלילי וכן בהשוואה לקבוצת הביקורת.

השלכות המחקר

חדשנותו של המחקר הנוכחי היא בעשיית שימוש בתפעול הרגש החיובי לצורך מיתון התנהגות מסתכנת בנהיגה. גישה זו עשויה להוות אלטרנטיבה חיובית ויעילה לגישת ההפחדה המקובלת כיום. זאת ועוד, המחקר הנוכחי אף יבחן את תרומתם הייחודית והמשולבת של מאפיינים אישיים שונים, וכן של מרכיבי המודל, ליכולתו של הרגש החיובי להשפיע על מיתון הנהיגה המסתכנת.

נראה כי למחקר זה עשויות להיות השלכות תאורטיות ויישומיות משמעותיות בנסיונות הנשנים למיתון נהיגה מסוכנת בישראל ובעולם. קיים כיום עיסוק רב בשאלה האם אזכורים בעלי תוכן של עוררות שלילית מביאים לשינויים חיוביים בהתנהגותו ובעמדותיו של האדם. קיימים כיום מחקרים רבים הטוענים כי אזכורים אלו אינם יעילים, ואף עלולים להגביר נטילת סיכונים בנהיגה. זאת, בעוד שפרסומות בעלות מסרים חיוביים עשויות דווקא להפחית את נטילת הסיכונים. עולה כי תפעול רגש חיובי עשוי לשמש ככלי משלים או אף מחליף אמצעים העושים שימוש בעוררות שלילית. כך ניכרת חשיבותו וחדשנותו של המחקר הנוכחי, בבחינת הסוגיה באופן ישיר ובאמצעים שונים, לצורך תכנון התערבויות יעילות המכוונות למניעת נהיגה מסתכנת. נוסף לכך, המחקר עשוי לתרום מבחינה תאורטית לספרות העוסקת בנהיגת צעירים ולטייע בהארת כיווני מחקר עתידיים.