



הרשות הלאומית
לבטיחות בדרכים



מוסיקת רקע אצל נהגים צעירים: ניסוי במערכת ניטור לנהיגה

ד"ר וורן ברוחסקי
אוניברסיטת בן גוריון



צח סלור
חברת כושר רגשי
תרגום ועריכה גרסה עברית

ניהול מדעי: ד"ר שי סופר, המדען הראשי, הרשות
הלאומית לבטיחות בדרכים
ליווי מחקרי: אגף מחקר, הרשות הלאומית לבטיחות
בדרכים

שבט תשע"ג
ינואר 2013



תקציר

מידע סטטיסטי על זהירות בדרכים מראה כי נהגים בין הגילאים 16-24 משתתפים באחוז גבוה של תאונות ומקרי מוות. בישראל 25% מהתאונות החמורות ו-5% ממקרי המוות מתרחשים במהלך השנתיים הראשונות לנהיגה והסבירות שנהגים חדשים ישתתפו בתאונה גבוהה פי 10 במהלך 800 הקילומטרים הראשונים בהם הם נמצאים מאחורי ההגה. באופן אירוני, העבירות הנפוצות ביותר בקרב קבוצה זו הן מהירות מופרזת (37%) ומעבר נתיבים לא תקין (20%) – שתי עבירות אלה נמצאות בקורלציה להאזנה למוזיקה במכונית (Brodsky, 2002). נהגים צעירים מאזינים לעיתים תכופות למוזיקה אנרגטית ואגרסיבית בקצב מהיר ובעוצמה חזקה. המחקר הנוכחי של הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים בוחן את ההאזנה למוזיקה כגורם סיכון בקרב נהגים חדשים. המחקר השתמש בשני רכבים בהם הותקנו מערכות לניטור נהיגה (IVDR). 85 נהגים חדשים יצאו לשש נסיעות: פעמיים עם מוזיקה שהם בחרו והביאו מהבית, פעמיים עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי שהושמע במכונית (Brodsky & Kizner, 2012) ופעמיים ללא מוזיקה. בכל נסיעה 27 אירועים נבדקו ונרשמו ביניהם מגוון משתנים מכאניים והתנהגותיים או הפרעות HMI (Human Media Interactions) מתוכננות מראש. הממצאים מראים שגם התדירות וגם החומרה של עבירות התנועה היו גבוהים יותר כאשר הנהגים בחרו את המוזיקה, ביחס לנסיעות בהן לא הושמעה מוזיקה בכלל או שהושמעה מוזיקה אחרת. אנחנו מודעים לכך שהאזנה למוזיקה בתוך מכוניות תמיד תהיה אפשרית בתכנון רכבים ולכן המחקר העתידי צריך לברר את ההשפעות של מוזיקה על ביצועי נהיגה. פיתוח ובחינה של רקעי מוזיקה מתאימים למען שיפור הבטיחות בנהיגה הינה תרומה חשובה של מדעי המוזיקה במלחמה נגד תאונות הדרכים.

האם האזנה למוסיקה משפיעה על איכות הנהיגה והשליטה ברכב? אם כן, האם כל סוגי המוסיקה דומים, או שמא קיימים הבדלים בהשפעה המתבססים על מאפיינים מבניים במוסיקה עצמה? האזנה בזמן הנהיגה עשויה להיראות טריוויאלית, אולם אצל 72%-100% מהנהגים המוסיקה הפכה באופן ברור למרכיב בסיסי בחוויית הנהיגה. מתחילת האלף ואילך, המקום הפופולארי ביותר לשמיעת מוסיקה, על פי דיווחים, הוא המכונית.

מרבית הנהגים בגילאי 16-30 בוחרים לנהוג בליווי מוסיקה בסגנון פופ, רוק, דאנס, היפ-הופ, האוס וראפ (Quicken, 2000; ACF, 2009; Brodsky, 2002, 2012; Daily Telegraph, 2009; Dibben Milne, 2009;). סגנונות מוסיקה אנרגטיים, אגרסיביים, מהירי מקצב אלו מושמעים בעוצמות קול חזקות. כיוון שנהיגה בטוחה ויעילה דורשת זיהוי מידע שמיעתי המוטמע בין צלילים משתנים תדירות (Slawinski & MacNeil, 2002), יש לבחון את השמעת המוסיקה בכלי הרכב לצד קולות הדרך. למשל, האזנה למוסיקה עלולה למסך צלילים של אותות אזהרה חיצוניים (סירנות/צופרים), אותות אזהרה קריטיים המהווים חלק מעיצוב המכונית (צפצופים/זמזומים), וצלילים לניטור עצמי (סיבובי-מנוע).

מה יש במוסיקה שהופך את ההאזנה בתוך הרכב לגורם סיכון? מובן שהתשובות לכך מושפעות ממגוון משתנים, כולל: מין, גיל, אישיות, התעוררות וחיפוש אחר ריגושים, מצב רוח, העדפות והכרת המוסיקה (North & Hargreaves, 1995, 1999). עם זאת, כל הנהגים המאזינים לשירים מעבדים צלילים כמו גם מילים ולעתים קרובות שרים בקול או מתופפים לקצב המוסיקה. למרבה הצער, נהגים אינם מודעים לעובדה שכאשר הם "נשאבים" לתוך שיר מסוים, הם עוברים ממקום המצריך ריכוז במטלות נהיגה, למקום של האזנה אקטיבית למוסיקה. בנוסף, קיימת שאלת המורכבות: ככל שהמורכבות גדולה יותר כך גדלה גם ההשפעה על המטלות הקריטיות החיוניות לפעולתו הבטוחה של כלי הרכב. לדוגמה, שיאים רגועים במוסיקה רועשת מפריעים לשליטה הוסיבולו-אוקולארית ומצמצמים את זמן התגובה לאורות בלימה אחוריים אדומים המופיעים באופן בלתי צפוי. כמו כן מצב זה מגדיל את זמן התגובה לגירויים חיצוניים במהלך נהיגה הדורשת ריכוז מיוחד. נוסף על כך, קצב מוסיקת הרקע משנה את תפיסת הנוף החולף (Iwamiya, 1997); מוסיקה מהירה גורמת להאצת המהירות; הגברת מהירות השיוט והגדלת מספר עבירות התנועה (Brodsky, 2002; Konz & McDougal, 1968). דבר נוסף, נהגים חדשים הנהגים עם מוסיקה במקצב מהיר, נוהגים באופן מסוכן (Gregersen & Berg, 1994).

2. על המחקר

משתתפי הניסוי

בניסוי השתתפו 85 נהגים צעירים-חדשים, בני 17.6 שנים ($SD=0.41$), שברשותם רישיון נהיגה בתוקף מזה שבעה חודשים. היו מעט יותר נהגים (58%) מנהגות, אך הבדל מגדרי זה אינו מובהק מבחינה סטטיסטית ($x^2_{(1)} = 1.52, p = 0.22$). ברצוננו לציין כי ההתפלגות המגדרית של נהגים בני 17 במדינת ישראל היא 63% זכרים (Israel CBS, 2007). אזור המגורים שבו גויסו המשתתפים מקיף 650 קמ"ר; המשתתפים היו בעלי רקע אתני שונה ורמה סוציו-אקונומית נמוכה עד גבוהה של מעמד ביניים. טרם המחקר, המשתתפים קראו מכתב מידע והחזירו טופס הסכמה להשתתפות חתום על ידי אחד ההורים. על פי דיווח עצמי, אף אחד מהם לא היה מעורב בהליכים משפטיים ו-92% מהם הצהירו כי מעולם לא היו מעורבים בהתנגשות. 86% דיווחו כי הם מאזינים למוסיקה כאשר הם נוהגים, 99% מהם נוהגים בליווי מוסיקה שתוארה כבעלת קצב מהיר למדי/מהיר מאוד ו-94% משמיעים מוסיקת רקע זו בעוצמה רועשת למדי/רועשת. כל משתתף מילא שאלון מדד אימפולסיביות ורדיפת ריגושים (ImpSS); במדגם הוצגה רמת ביניים של ImpSS ($M = 8.32, SD = 2.65$); (low-Imp $M = 2.63, SD = 1.39$; mid-SS $M = 5.7, SD = 1.82$).

מורי נהיגה מלווים

שני מורי נהיגה שימשו כמפקחים וצופים מומחים בשטח, בניסוי המחקרי; שניהם היו גברים, בני 62 (SD = 2.83), בעלי ותק של 39 שנים כמורי נהיגה מורשים. למרות שיעדי המחקר לא היו ידועים להם, הם הבינו כי המחקר בוחן את השפעת המוסיקה על נהגים צעירים-חדשים. המחקר עשה שימוש בשני רכבי לימוד נהיגה (ללא סימון "L") עם הילוכים אוטומטיים ודוושות דלק ובלימה כפולות. בכל אחד מן הרכבים היה נגן תקליטורים בעל 2 מערכות רמקולים (בחלקו הקדמי ובחלקו האחורי של הרכב) אשר הותאם על ידי היצרן והותקן על גבי לוח המכוונים המובנה. בכל אחד מן הרכבים הותקנה וכוילה יחידת תיעוד מידע (IVDR).

פרוטוקול ופיקוח מחקרי ויומן רישום אחרי-הנסיעה

מורי הנהיגה המלווים השתמשו בטופס בן עמוד שסומן על ידי מספר זיהוי (PIN) ייחודי לכל משתתף ודימה פרוטוקול אמפירי הכולל רוטציה של שלושה מצבי נהיגה בסדר קבוע מראש. על גבי הטופס נרשמו הפרטים לפני הנסיעה ולאחריה (תאריך, זמן, קילומטרים, עוצמת מוסיקה). הטופס כלל מקום להערות לגבי התנהגות הנהג והתערבות הכרחית (אזהרות מילוליות, הוראות או פעולה פיזית להיגוי/בלימה). לאחר כל נסיעה, השלימו המשתתפים שאלון דמוי ויומן, אשר בו דרגו את יכולתם לנהוג בזהירות ודיווחו על מידת ההנאה שהפיקו לדעתם ממוסיקת הרקע.

מצבי נהיגה גווננו בעזרת רקע קולי משתנה; בשתי נסיעות הושמעה ברקע מוסיקה שנבחרה על ידי הנהג (DrvPrefMus), בשתי נסיעות הושמעה ברקע מוסיקה אלטרנטיבית (InCarMus), ובשתי נסיעות לא הושמעה מוסיקה כלל (NoMus) כמצב בקרה. בנסיעות שבהן הושמעה מוסיקה, הייתה חשיפה במינון גבוה של 40 דקות; רמת רוויה זו גבוהה פי עשר מזו שיושמה על ידי ואן דר זוואנג ושות' (van der Zwang et al., 2012) אשר דיווחו כי השפעת המוסיקה ניכרת כבר לאחר 4 דקות.

מוסיקה בבחירת הנהג

המשתתפים יצרו רשימת השמעה מאוסף התקליטורים הפרטי שלהם; אסטרטגיה זו הגבירה את התקפות האקולוגית כיוון שהבחירה התבססה על מוסיקה מוכרת המושמעת בדרך כלל בעת נסיעה (Unal et al., 2012). בממוצע, הובאו למחקר 12 שירים לנהג, שהסתכמו ב-1,035 קטעים מוסיקליים. מרבית הקטעים (67%) הכילו מוסיקה לועזית בעוד שיתרת הרשימה (33%) הכילה שירים עבריים מקומיים. ניתוח מוזיקולוגי מצביע על שישה ז'אנרים מוסיקליים עיקריים המהווים למעלה מ-99% מכלל המוסיקה שנבחרה על ידי נהגים.

רקע מוזיקלי אלטרנטיבי

ברודסקי וקיזנר (Brodsky and Kizner, 2012) חיברו תוכנית מוסיקלית לשיפור בטיחות הנהג; זוהי מוזיקה מקורית שאינה כוללת ביצועים ווקאליים מילוליים, או גרסות כיסוי למנגינות פופולאריות ידועות. היצירה כוללת 8 קטעי מוסיקה באורך 34 דקות ומתהדרת ברכיבים מוסיקליים מאוזנים היטב, בעלי איכות ריתמית וקצבית מתונה, איכויות צליל גבוהות, קולות ועוצמות באיכויות מסורתיות. המוסיקה כוללת הרמוניות עשירות, ובעוד שאין בה קו מלודי ספציפי שניתן לשיר לצליליו, קטעים מלודיים מעורפלים עולים מדי פעם וצפים על פני השטח. ברודסקי (2012) מצא כי מאפיינים אלו מעניקים מידה של מורכבות רעיונית שאינה מסיטה משאבים מנטליים בזמן הנהיגה.

הנהיגה בוצעה בליווי של מוזיקה. בחירת השיר ועוצמת המוסיקה נקבעו על ידי המשתתף. כל הנסיעות היו בעלות תבנית דומה: נסיעה מהבית דרך כבישים עירוניים באזורי מגורים, נסיעות בכבישים בינעירוניים המובילים לכביש המהיר (10 דקות). לאורך כביש מהיר בין-עירוני המאופיין בשלושה נתיבים בכל כיוון ומופרדת על ידי קו מפריד (40 דקות) וחזרה. עם סיום הנסיעה, השלים המשתתף סקר שלאחר-הנסיעה הכולל פרופיל מצב רוח (POMS) וקיבל שובר מתנה בשווי 200 ₪ (בסיום 6 הנסיעות). המלווה רשם פרטים אחרי-הנסיעה, כתב פרשנות קצרה ואז השלים את טבלת דרוג יעילות הנהג.

3. דיון ומסקנות

ממצאים עיקריים

המחקר הנוכחי מציג ארבעה ממצאים עיקריים: (א) **מקרים של ליקויי נהיגה**. בצפייה בכל 85 המשתתפים נמצא ממוצע של שלושה ליקויי נהיגה באחת מתוך שש נסיעות לפחות, 32% נזקקו לאזהרה מילולית או פקודה פתאומית לפעולה ו-20% (אחד מחמישה) נדרשו לפעולת היגוי או בלימה למניעת תאונה; (ב) **השפעה על מצב הרוח של הנהג**. נמצאה עלייה מובהקת במצב רוח חיובי והנאה בנסיעות עם מוסיקה בבחירת הנהג; (ג) **השפעת המוסיקה על איכות הנהיגה**. נסיעות עם מוסיקה בבחירת הנהג הניבו כמויות גדולות יותר של ליקויי נהיגה חמורים, חישוב שגוי וחוסר דיוק של הנהג, עבירות תנועה ואגרסיביות של הנהג; (ד) **השפעות שונות של מוסיקה בז'אנרים השונים**. נהיגה עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי הניבה באופן מובהק פחות ליקויי נהיגה, עבירות תנועה ואגרסיביות מאשר נסיעה עם מוסיקה בבחירת הנהג. לסיכום: נהגים צעירים-חדשים בני 17-18 החסרים את המיומנויות המלוטשות והניסיון הדרושים לשליטה יעילה בכלי הרכב, מעדיפים לנהוג עם מוסיקה אשר מצד אחד מעודדת מצב רוח חיובי והנאה אך מצד שני תורמת לסיכון להיסח הדעת ואגרסיביות כפי שמוכיחה העלייה בליקויי נהיגה, טעויות תפיסתיות, ביצוע לקוי עקב חישוב לא נכון ועבירות תנועה. אולם, מוסיקה המתוכננת באופן מובנה ליצירת רמות מתונות של מורכבות תפיסתית מאפשרת נהיגה יעילה יותר בכלי הרכב ומשיגה שיפור בבטיחות הנהג.

ממצאים כלליים

המחקר הנוכחי יישם ניסוי נהיגה בכביש באמצעות רכבים ייעודיים בעלי מערכת בלימה כפולה, המצוידים במכשור ובליויי צופה מומחה (מורה לנהיגה) ששימשו כנוסעים מדומים. פלטפורמה מקורית וחדשנית זו לביצוע מחקר נהיגה מציעה רמה גבוהה של שליטה אמפירית, תקפות אקולוגית ואמינות. יתר על כן, פלטפורמה זו מציעה את רמת הבטיחות הגבוהה ביותר עבור נהגים צעירים חדשים, אשר על פי כל דין רשאים להחזיק ברישיון, אולם יש להם פחות מ-12 חודשי ניסיון. אנו מאמינים כי מחקר זה הוא המחקר הקליני הראשון הנערך כמחקר כביש החוזר על עצמו עם אותם משתתפים בחשיפה כפולה במינון גבוה לבחינת השפעת גירוי מוזיקלי על התנהגות הנהג ואיכות הנהיגה.

אנו מודעים לכך שכלי הרכב היו זרים למשתתפים וכי אדם זר נכח להם ברכב. לכן, ניתן להניח שהמשתתפים חשו אי נוחות מסוימת וניסו להתנהג בהתאם לחוק עד כמה שיכלו. הממצאים חושפים רמה גבוהה של דמיון בין חוויית הנהיגה האמפירית לחוויית נהיגה יומיומית. המשתתפים דיווחו כי חשו "בנוח" ומצב רוחם היה חיובי. כמו כן הם דיווחו על זהירות בנהיגה במשך הניסוי כולו (כ 6 מפגשים באורך שעת נהיגה). למעשה, העובדה שכל משתתף ביצע מספר ליקויי נהיגה, מצביעה על כך שבועד שייתכן כי המשתתפים ניסו לנהוג באופן חוקי ככל הניתן, הביצוע הטוב ביותר שלהם הזכיר לכל היותר מיומנות נהיגה של טירון והתנהגותם הייתה כשל נהגים בגיל העשרה.

כל משתתף בחר מראש 12 שירים; למעלה מאלף קטעי מוסיקה הובאו מהבית. ניתוח מוסיקולוגי מצא כי הסגנונות הפופולאריים ביותר היו בקצב ה'דאנס' עם ביצוע ווקאלי של שירה או 'ראפ' באנגלית. על פי הדיווח

היצירות היו דומות מאוד למוסיקה שהמשתתפים האזינו לה במכונית שלהם והן הושמעו בעוצמה דומה למדי לזו המושמעת בדרך כלל בעת נהיגה. אולם, בעת ההאזנה לרקע המוזיקלי האלטרנטיבי, חלה ירידה מובהקת בעוצמות הקול והמעורבות הקוגניטיבית.

כל משך הניסוי, מצבי הרוח היו באופן מובהק יותר חיוביים משליליים. אולם, בנסיעות עם מוסיקה בבחירת הנהג, המשתתפים דיווחו על שינוי מובהק בהשפעה חיובית מוגברת, בירידה בהשפעה השלילית, ועל מידת הנאה רבה יותר. ממצאים מסוג זה מאשרים דוחות שפורסמו לאחרונה על ידי ואן דר זוואג ושות' (van der Zwaag et al. 2012) המראים כי נהיגה ללא מוסיקה או עם יצירות הנתפסות כ'שליליות' גורמת ל'RR' נמוך – מדד פסיולוגי הקשור להתעוררות. אנו עשויים להניח, אם כך, שעלייה ברמות אלו קשורה באופן כלשהו לגירוי יתר.

מדדי ביצוע

תוצאות מדד הדירוג של ליקויי נהיגה של נהגים צעירים חדשים מצביעות על כך שרק 12% או 61 מ-510 נסיעות עברו ללא אירועים או ליקויי נהיגה. כלומר, כל משתתף ביצע בממוצע שלושה ליקויי נהיגה באחת או יותר מן הנסיעות. למעשה, נסיעות עם מוסיקה בבחירת הנהג הניבו את מספר ליקויי הנהיגה הגבוה ביותר, ברמת הסיכון הגבוהה החמורה ביותר, ודרשו באופן מובהק יותר התערבות מילולית ופעולות פיזיות מאשר נסיעה ללא מוסיקה ונסיעה עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי. ליקויי הנהיגה השכיחים ביותר היו: מהירות, שמירה על ריכוז, שמירת מרחק מן הרכב שלפניך, שימוש בנתיב, עקיפת רכבים ונהיגה ביד אחת. ליקויים אלו מופיעים גם ברשימה של ברייטמן ושות' (Braitman et al. 2008) כסטייה אופיינית לנהגים צעירים חדשים. לדעתנו, מעניין לציין כי התרחשות מאפיינים אלו ירדה באופן מובהק בנסיעות עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי – לרמות נמוכות אף יותר מאשר נהיגה ללא מוסיקה.

המחקר עשה שימוש באפליקציית ניתוח שהותאמה למחקר לניתוח נתוני IVDR. זרם הנתונים הגולמיים הופחת ל-27 אירועים ופעולות, המתייחסים להתנהגות הנהג ואיכות הנהיגה. סיכום הנתונים כלל חישובים המדגישים תדירות וחומרת אירועים. בהתאם לכך, נסיעות עם מוסיקה בבחירת הנהג סיפקו את תדירות האירועים הגבוהה ביותר בדרגת הסיכון החמור הגבוהה ביותר. הבדלים אלו תאמו את הניתוח שהתמקד בעוצמת הסל"ד. מהנתונים מודגש כי הייתה עלייה של 50% אגרסיביות של המשתתפים בנסיעות עם מוסיקה בבחירת הנהג לעומת נסיעות ללא מוסיקה או עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי.

5.4 הבדלים אינדיבידואליים

באופן כללי, נראה כי אף השפעה כפולה של הבדלים אינדיבידואליים אינה ממתנת את השפעת המוסיקה על התנהגות הנהיגה. מבחינה מגדרית היה שוויון במספר ובסוג קטעי המוסיקה שהובאו מהבית, בעוצמות קול שכוונו על ידי הנהג, במידת הנאה מהמוסיקה, ובמצב הרוח הכולל. יחד עם זאת, נהגות דיווחו על רמות גבוהות

יותר של זהירות בנהיגה בנסיעות עם מוסיקה בבחירת הנהג, או ללא מוסיקה והיו יותר מודעות למוסיקה האלטרנטיבית. מצד שני, נהגים נצפו עם מספר גדול של ליקויי נהיגה בכל מצבי הנהיגה, ולעתים קרובות יותר סווגו כנהגים אגרסיביים.

נהגים הנוטים יותר לאימפולסיביות ורדיפת ריגושים תפסו את המוסיקה שהביאו מהבית כשונה וכיוונו את העוצמה נמוך ממה שהיו מכוונים בנהיגה רגילה. הם גם דיווחו על עלייה בהשפעה השלילית, ירידה בהנאה ונהיגה פחות זהירה בכל הנסיעות שלא השמיעו את המוסיקה המועדפת עליהם, אך מצד שני הדגימו את הרמה הגבוהה ביותר של ליקויי נהיגה בנסיעות עם המוסיקה המועדפת עליהם. לכן לא מפתיע שמשותפים אלו נמצאו לעתים קרובות יותר בתת-קבוצות של נהגים אגרסיביים, בכל המצבים.

5.5 מסקנות

אנו סבורים כי האזנה למוסיקה בתוך הרכב מעניקה תנאים אופטימליים להיסח הדעת העלול לגרום לנהג לטעויות בחישוב וחוסר דיוקים, טעויות נהג ועבירות תנועה והתנהגות אגרסיבית. במרבית הסקרים והניתוחים שנעשו בזמן האחרון על ידי יאנג וסאלומון (Young and Salmon 2012), נראה כי יש קשר חזק בין טעויות נהג להיסח הדעת, עם הערכה כוללת שהללו מהווים גורם ב- 75%-95% מן ההתנגשויות בכביש; היסח הדעת עקב פעילות משנית מהווה גורם התורם לתאונה ב-23% מן המקרים. לדעתנו, האזנה למוסיקה ו/או שירה מהווה פעילות משנית כזו. אולם, לא כל מוסיקה גורמת לאותה השפעה שלילית ויש מוסיקה שעשויה אף לתרום לשיפור בטיחות הנהג. באופן זה ייתכן כי מוסיקה מסוימת עשויה להיחשב כצורה של התערבות בתיווך עצמי (Brodsky & Kizner, 2012). הגיעה העת לעורר את מודעות הציבור להשפעות ההאזנה למוסיקה ברכב. יש לחנך את הנהגים לגבי בחירה חכמה יותר של מוסיקה, כיוון שנהגים לא יוותרו על ההאזנה למוסיקה ברכב פשוט מכיוון שהיא מהווה סכנה. כלי הרכב יישארו עמנו והאזנה למוסיקה ברכב תהיה לעד לחלק מחוויית הנהיגה.

תוכן עניינים

iv	רשימת טבלאות
v	רשימת תרשימים
vi	רשימת נספחים
vii	תודות
1	1. הקדמה
2	2. רקע מדעי
2	2.1. נהגים צעירים-חדשים
6	2.2. מוזיקה ומכוניות
7	2.3. האזנה במכונית
9	2.4. מוזיקה כגורם סיכון
11	2.5. הסחות דעת קוגניטיביות הנגרמות ממוזיקה
14	3. שיטות מחקר
14	3.1. משתתפים
14	3.1.1. נהלי גיוס
14	3.1.2. מדגם המחקר
15	3.1.3. מורי נהיגה מלווים
15	3.2. חומרים ומדדים
15	3.2.1. חומרי תדריך קדם-מחקר
15	3.2.1.1. דף מידע למשתתף
15	3.2.1.2. טופס הסכמה
15	3.2.1.3. רשימת מוזיקה מועדפת על הנהג
15	3.2.2. מפתח רוטציה
16	3.2.3. מידע דסקריפטיבי
16	3.2.4. מדד אימפולסיביות ורדיפת ריגושים (ImpSS)
16	3.2.5. פרוטוקול/פיקוח מחקר
17	3.2.6. מדדים תלויים
17	3.2.6.1. פרופיל מצב רוח (POMS)

17	3.2.6.2	סקר אחרי הנסיעה.
17	3.2.6.3	מדד ליקויים אצל נהגים חדשים צעירים (YnDDrs).
18	3.2.6.4	DNA נהג חדש (Nd-DNA).
19	3.2.6.5	רמות סאונד אינטגרטיביות.
19	3.2.7	סקר תדרוך.
19	3.3	רכב וציוד.
19	3.3.1	כלי רכב.
20	3.3.2	מתעדי מידע בתוך הרכב (IVDR).
20	3.3.3	מונה רמת סאונד דיגיטלי.
20	3.4	גירוי מוזיקלי.
20	3.4.1	מוזיקה בבחירת הנהג (USMREFPRVD).
21	3.4.2	רקע מוזיקלי אלטרנטיבי (USMCAR-NI).
22	3.5	פרוצדורה.
23	4	תוצאות.
23	4.1	מידע התנהגותי: דיווח עצמי של הנהג המשתתף.
23	4.1.1	מצבי רוח.
25	4.1.2	סקרים אחרי הנסיעה.
26	4.1.3	סקר תדרוך.
27	4.2	מידע התנהגותי: דירוג מורי נהיגה מלווים.
27	4.2.1	מדד ליקויים אצל נהגים חדשים צעירים (YnDDrs).
30	4.3	מידע מכאני: מתעדי מידע בתוך הרכב.
30	4.3.1	DNA נהג חדש (DNA-DN).
32	4.3.2	רמות סאונד אינטגרטיביות.
33	5	דיון.
33	5.1	ממצאים מרכזיים.
34	5.2	ממצאים כלליים.
34	5.2.1	סביבת נהיגה.
35	5.2.2	האזנה למוזיקה במכונית.
36	5.2.3	המצב הרגשי של נהגים חדשים צעירים.
36	5.3	ממצאים ממדדי ביצועים.

36	5.3.1	דירוגי הצופים המומחים: מורי הנהיגה
37	5.3.2	מדידות מכאניות: IVDR
38	5.4	ממצאים אודות הבדלים אינדיבידואליים
38	5.4.1	מגדר
38	5.4.2	אימפולסיביות ורדיפת ריגושים (SSM PI)
39	5.5	סיכום ומסקנות
40	5.5.1	יישום עתידי
40	5.5.1.1	קמפיין לאומי
40	5.5.1.2	סדנאות חינוכיות
40	5.5.1.3	הפצת הממצאים
41	5.5.1.4	תקליטור מוזיקה
42	6	ביבליוגרפיה
50	7	טבלאות
60	8	תרשימים
75	9	נספחים

רשימת טבלאות

- 3.1. פרופיל מצב רוח מקוצר בן 32 פריטים.....51
- 3.2. ליקויי נהיגה נצפים בקרב נהגים חדשים צעירים.....52
- 3.3. מדד ליקויים אצל נהגים חדשים צעירים (YnDDrs): חומרת העבירות הנצפות.....55
- 3.4. אירועי נהיגה רשומים ממתעד המידע ברכב.....56
- 3.5. הבדלי קבוצות באירועי נהיגה לפי מדידות ה-IVDR.....57
- 3.6. פרופילי סיכון DNA – TRAFFILOG – נהג חדש (*Nd*-).....58
.....(*DNA*)
- 3.7. הבדלי מגדר ב-DNA נהג חדש (*Nd-DNA*).....59

רשימת תרשימים

- 1.1. לוח הזמנים של המחקר.....61
- 2.1. גילאי הנהגים הצעירים שספגו פציעות קטלניות 1988-2007 (AAA, 2009).....62
- 2.2. שיעור התאונות של נהגים בגילאי 16-17.....63
- 2.3. גורמים בפרופילי נהגים צעירים על פי סגנון חיים.....64
- 2.4. מעורבות בתאונות קשות ותאונות קטלניות לפי קבוצת גיל בישראל.....65
- 2.5. מעורבות בתאונות דרכים קשות ותאונות קטלניות לפי ניסיון וסוג ליקוי בישראל.....66
- 2.6. אינדקס סיכון לנהגים חדשים צעירים לפי ניסיון ומגדר.....67
- 2.7. טיפול ברדיו: צורת הסחת דעת קוגניטיבית, ויזואלית וטבעית (ידנית) משולבת.....68
- 3.1. אזורי הגיוס והנסיעות.....69
- 3.2. התקנת מתעדי המידה של טראפילוג ברכבים.....70
- 3.3. מתעדי מידע בתוך הרכב של TRAFILOG.....72
- 3.4. מוזיקה בבחירת הנהג (DrvPrefMus).....73
- 3.5. פרופיל מצבי רוח.....25
- 3.6. מדד ליקויים נהגים חדשים צעירים (YnDDrs), ציוני חומרת אירועים טוטאליים.....29
- 3.7. אירועים רשומים ממתעד מידע בתוך הרכב.....31
- 3.8. DNA נהג חדש (DNA-ND), יחס מדגם.....74

רשימת נספחים

- א'. ... קריטריונים לקבלת משתתפים למחקר.....76
- ב'. .. דף מידע; תיאור הפרוייקט.....77
- ג'. ... הסכמה להשתתף במחקר. טופס הסכמת הורים.....78
- ד'. ... טופס רשימת השמעה של מוסיקת נהג מועדפת.....79
- ה'. .. טופס רוטציית נחקר\מצב.....81
- ו'. ... סקר נתונים כללי.....83
- ז'. ... אימפולסיביות וחיפוש ריגושים (ImpSS).....84
- ח'. .. פרטוקול\מעקב מחקר.....85
- ט'. .. פרופיל מצבי רוח מקוצר של 32 פריטים.....86
- י'. ... שאלון לאחר-נסיעה.....87
- יא'. .. דוח מלווה.....88
- יב'. .. רשימת אירועים סטנדרטית של Traffilog.....89
- יג'. .. רשימת אירועים וציון משוקלל של Traffilog עבור מחקר BGU-RSA.....90
- יד'. .. שאלון משוב.....91
- טו'. .. אישור ועדת האתיקה למחקר בני אדם.....92

תודות

המחקר מביע הערכה על עזרתם של הגורמים הבאים:

- דפנה טריפטו, אתי וזאנה ואסנת רוזנטל ממשדך מחקר ופיתוח, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
- לידיה בובליל ממשדך הרכש, אוניברסיטת בן גוריון בנגב
- גיתית בר-און, רחל גולדווג, תמר תומר ודוד שנער מהרשות הלאומית לבטיחות בדרכים
- פרדי נעים, איתן זלצמן, אורי מרקוס וגיל גרדוש מחברת כושר רגשי- נהיגה בשליטה
- ונסה קורנפלד, יואב מגד וברק פיטוסי מחברת Traffilog
- אלישע ברודסקי ורביב קרמר, על הצילומים והעיצוב הגרפי

1. הקדמה

דוח זה מסכם מחקר ייחודי אודות השפעתה של האזנה למוזיקה בתוך המכונית על הנהיגה. זהו מחקר חשוב וחדשני משום שהתנהגות אנושית זו חמקה עד כה מעייניהם של חוקרי תעבורה וזכתה להתעלמות מחוקרי תנועה משטרתיים. מצגות המבוססות על עבודות חלקיות קודמות, שהובילו לכתיבת מחקר זה, הוצגו בשוודיה בכנס הבינלאומי השני על הסחות דעת וחוסר תשומת לב בקרב נהגים (7-5 בספטמבר, 2011), ומסקנות הביניים של המחקר הנוכחי הוזמנו להיות מוצגות בכנס הבינלאומי החמישי על פסיכולוגיית תנועה ותעבורה (29-31 באוגוסט, 2012) בהולנד. ישראל היא המדינה הראשונה והיחידה בה רשות ממשלתית השקיעה במחקר אמפירי בנוגע להאזנה למוזיקה בתוך הרכב.

הפניות רבות במחקר מגיעות מהמחקר הראשוני של ברודסקי שכותרתו "השפעת המקצב המוזיקלי על ביצועי נהיגה ושליטה במכונית בנהיגה בסימולציה" (*Transportation Research Part F: Psychology and Behavior*, 4, 219-241, 2002). מחקר זה אמנם חלקי ושנוי במחלוקת מפני שהוא מבוסס על סימולטור "משחק" במחשב אישי, אך לאחר פרסומו הוא עורר תשומת לב תקשורתית רבה שכללה מאמרים בכתבי עת חשובים כגון *New Scientist* ו-*Psychology Today*, פרסומים בעיתונות הכתובה ב-25 שפות ושידורי רדיו וטלוויזיה רבים. המחקר עורר דיונים ותגובות מצד שופטים בריטיים, חברות ביטוח ישראליות ומועדוני רכב בינלאומיים.

לצורך מחקר זה, ברודסקי גייס מלחין שיערוך מחדש מוזיקה שהוקלטה בתנאים מקצועיים, כדי לפתח גירוי מוזיקלי שיוכל להיבחן כרקע מוזיקלי אלטרנטיבי לנהגים. ברודסקי, שעבר הכשרה מתקדמת וניסיון מקצועי של למעלה מעשר שנים כמטפל קליני במוזיקה, ראה את הפוטנציאל שבשימוש באקזמפלרים אלה כאמצעי נגד להשפעות השליליות של האזנה למוזיקה ברכב. כתוצאה מכך שני מחקרים שנערכו על הכביש, תחת הכותרת "פיתוח גירוי מוזיקלי לנהיגה במכונית", מומנו על ידי מלגת תמיכה פנימית של אוניברסיטת בן גוריון בנגב (RDA #261133). התהליך פורסם לאחרונה תחת הכותרת "בחנינת רקע מוזיקלי אלטרנטיבי להאזנה במכונית המעוצב במיוחד לבטיחות הנהג" (*Transportation Research Part F: Psychology and Behavior*, 15,) (162-173, 2012). תקליטור האודיו שנוצר נקרא:

In-Car Music: רקע מוזיקלי אלטרנטיבי לבטיחות הנהג

1.1 המחקר הנוכחי

המחקר הנוכחי התקבל להקצאת מימון על ידי הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים (RSA) דרך הקול הקורא של שנת 2009 להצעות מחקר בנושא "גורמים אנושיים בזירות בדרכים" בהקשר של "גורמי סיכון" מסוג "הסחת דעת". שמו של המחקר הוא מוזיקת רקע כגורם סיכון מסיח דעת בקרב נהגים צעירים: מחקר IVDR. מסגרת המחקר היא פרויקט בן שנתיים שהחל ב-12 באוקטובר 2010 והסתיים ב-30 בספטמבר 2012. המחקר נוהל על ידי החוקר הראשי (PI) ד"ר וורן ברודסקי מהמעבדה למדעי המוזיקה בפקולטה לאומנויות באוניברסיטת בן-גוריון בנגב (RDA #81575411).

המחקר בוצע בהתאם להצעת המחקר. מלבד מספר התאמות מתודולוגיות הכרחיות לא הייתה אף חריגה מההצעה הראשונית בכל הנוגע לתקציב או לוח הזמנים. **ראה תרשים 1.1.** חוקרים נוספים שהיו מעורבים בביצוע המחקר הם: מיכה קינצר (מלחין/מעבד/יועץ מוזיקלי), צח סלור (חוקר שותף, נהיגה בשליטה המרכז הישראלי לכושר רגשי), אסי ביטון (יועץ IVDR, ניתוח רכב ונהג בתוכנת *Traffilog*), יוסי שושני (מורה לנהיגה, יועץ, בית הספר לנהיגה שושני), זאב צור (מורה לנהיגה), ד"ר יואב קסלר, עמי ברוורמן וארז עין-דור (יועצי מחקר/סטטיסטיקה, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב). בסיום מחקר זה המחקר הישראלי מקדים בלפחות 10 שנים את המחקר שנעשה בנושא השפעת מוזיקה על התנהגות נהגים בעולם.

2. רקע מדעי

2.1. נהגים צעירים-חדשים

בין השנים 1998-2007 היו מעורבים 24,655 נהגים אמריקאים צעירים ב-24,198 תאונות דרכים קטלניות בהן נהרגו 28,138 בני אדם. נתונים אלה מסופקים על ידי אגודת המכוניות האמריקאית (AAA, 2009) ומבוססים על 10 שנות ניתוח של מידע, שנאסף על ידי מערכת הדיווח על מקרי מוות של מנהל בטיחות הדרכים של מערכת הכבישים המהירים הלאומית של ארה"ב (NHTSA). מידע סטטיסטי נוסף חושף כי מקרב אלו שנהרגו בתאונות בהם היו מעורבים נהגים צעירים, 10,388 (36.9%) היו נהגים הצעירים עצמם, 8,829 (31.4%) היו נוסעים של נהגים צעירים ו-6,858 (24.4%) היו אנשים ששהו במכוניות בהן נהגו נהגים בני לפחות 18. **ראה תרשים 2.1.** בנימה אופטימית יותר, AAA דיווחה על מגמת ירידה כללית בכל שנה של תאונות קטלניות בהן היו מעורבים נהגים צעירים בין הגילאים 16-25; כלומר, בשנת 2007 היו מעורבים בתאונות קטלניות 776 פחות נהגים מקבוצת הגיל הזו ביחס ל-1998. מגמה זו היא התוצאה של מאמצי חקיקה במשך 10 שנים, הכוללים: רישיון נהיגה מדורג (GDL), תקנות בנוגע לחובות תרגול נדרשות, הגבלת נוסעים, הגבלות על נהיגה בלילה ושילוב הורים בלימוד. יחד עם זאת, דיווחים על מגמות חיוביות אלו הם מוקדמים מדי, מושפעים מהטיות שונות ומסתירים את הנסיבות האמיתיות שמעידות דווקא על ההפך; בעיקר העובדה שנהגים בין הגילאים 16-18 נמצאים כסיכון. בעוד אחוז הנהגים בני ה-16 שנהרגו ירד ב-5% (מ-40.7% ל-35.7%, סה"כ 4,052 הרוגים במשך 10 שנים), בקרב נהגים בני 17-18 זוהתה עלייה של 25.3% (מ-32.8% ל-58.1%, סה"כ 5,697 הרוגים במשך 10 שנים). התמונה האמיתית שמתגלה, אם כן, כאשר משלבים את המידע בנוגע לקבוצות גיל שונות, היא מצערת – ממוצע של 47% מעורבות של נהגים אמריקאים צעירים בין הגילאים 16-18 בתאונות קטלניות בשנת 2007.

כקבוצה, נהגים צעירים נמצאים בסיכון גבוה יותר לתאונות דרכים ומעורבים יותר מכל קבוצת גיל אחרת, באופן לא פרופורציונאלי, בתאונות דרכים של רכבים ממונעים (McKnight & McKnight, 2003; Peek-Asa, Britton, Young, Pawlovich, & Falb, 2010; Williams, 2003). בהתאם, על בסיס בדיקה ביחס למספר קילומטרים, גם כמות התאונות הלא קטלניות בקרב נהגים חדשים בני 16 גדולה כמעט פי 3 ביחס לבני 18 ופי 10 ביחס לנהגים בוגרים; כמות התאונות בקרב בני 16 עומדת על כאחד לחמש, ובקרב נהגים גברים ישנה מעורבות גבוהה יותר מאצל נשים נוהגות. ברייטמן, קירלי, מקארט וצ'אדהארי (Braitman, Kirley,) (McCartt, and Chaudhary, 2008) מציגים נתונים על נהגים בין הגילאים 16-19 במהלך 2000-2001 (עבור

כל 1.6 מיליון ק"מ של נהיגה) בהם כמויות התאונות היו גבוהים פי 4 מהכמות של נהגים בני 20 ויותר. ועוד, נהגים צעירים בין הגילאים 16-19 מעורבים בפי 3 יותר תאונות קטלניות מכל שאר הנהגים. תאונות דרכים ברכבים ממונעים הם סיבת המוות המובילה בקרב צעירים בארה"ב – 35% ממקרי המוות בקבוצת הגיל הזאת. אין ספק כי אחוזי התאונות משתנים בהתאם לניסיון. ניסיון נמדד על פי כמות הנהיגה כמו גם על פי בגרות, ונראה כי גורמים הקשורים לניסיון הם הגורם המשמעותי ביותר בשנים הראשונות של נהיגה. כמעט בקרב שני שלישי מכל הנהגים פוחתת כמות התאונות אחרי 800 הק"מ (500 מייל) הראשונים של נהיגה, וכמויות אלו יורדות ב-30% אחרי השנתיים הראשונות של נהיגה. אולם, כמות תאונות גבוהה בקרב נהגים צעירים-חדשים מיוחסת לגילם הצעיר (שבא לידי ביטוי בנטייה הטבעית שלהם לאימפולסיביות ונטילת סיכונים) כמו גם לחוסר הניסיון שלהם בנהיגה (Braitman et al., 2008). נהגים צעירים גם נוטים לנהוג יותר בלילה, כאשר הסיכון לתאונות קטלניות גבוה יותר (Williams, 2003). אם כן, חלק מהסיכון המוגבר בקרב נהגים צעירים נובע מחשיפתם לסיכון מבחינת מני הם נוהגים. **ראה תרשים 2.2א.** ויליאמס מסיק שנהיגה בשעות הלילה מעלה את הסיכון לתאונות בקרב נהגים צעירים בשל מגוון סיבות: נהיגה איכותית היא קשה יותר בחושך; לנהגים שזה עתה קיבלו רישיון יש פחות ניסיון נהיגה בלילה; עייפות (שהיא בעיה אצל בני נוער במהלך כל היום) עלולה להיות גורם משמעותי יותר בלילה; נהיגה למטרות בילוי, בה יש נטייה לשילוב אלכוהול, מתרחשת בסבירות גבוהה יותר בלילה. תנאי ביניים חשוב נוסף הוא הסעה של בני נוער אחרים. נוכחותם של נוסעים בני נוער במכונית יוצרים מצב חברתי שעלול להשפיע על התנהגות הנהג עם סיכון גבוה יותר לפגיעה ברכוש כמו גם סבירות מוגברת לתאונות עם פציעות לא קטלניות ו/או תאונות קטלניות. יותר ממחצית מקרי המוות בתאונות בהן מעורבים נהגים בני 16-17 מתרחשים כאשר נוסעים בני פחות מ-20 נמצאים ברכב. עם שלושה או יותר נוסעים, הסיכון לתאונה גבוה פי 4 מאשר נסיעה לבד. **ראה תרשים 2.2ב.** בהקשר זה מדגיש ארנט (Arnett, 2002) שהפונקציה החברתית של הרכב היא כמקום בו בני נוער יכולים להיות עצמאיים במנותק מהוריהם. אך בעוד שנוסעים אלה מספקים מידע ניווטי ואזהרות מפני סיכונים אפשריים, נוכחותם ופעולותיהם, יחד עם עוד גורמים כמו מוזיקה רועשת, עלולים להסיח את הדעת וגם לעודד נהיגה מסוכנת יותר. לבסוף, ברייטמן ואחרים (Braitman et al., 2008) מעלים את הטענה שנהגים צעירים מחזיקים גם בנטייה גבוהה יותר להסחות דעת לעומת נהגים מבוגרים יותר. זאת מפני שהם פחות יעילים בעיבוד המידע הוויזואלי שנדרש לנהיגה בטוחה בעודם עוסקים במשימות אחרות שאינן נהיגה.

נראה כי התנהגותם של נהגים צעירים מאופיינת בנסיעה במהירות גבוהה יותר, שמירת מרחק פחותה, חוסר הענקת זכות קדימה ואובדן שליטה ברכב (Braitman et al., 2008; McKnight & McKnight, 2003; Peek-Asa et al., 2010). במחקרם על הגורמים התורמים לתאונות בקרב נהגים חדשים בני עשרה, ברייטמן ואחרים מונים עשרה סוגים של תאונות אופייניות: (1) הפרת זכות קדימה – רכב פוגע ברכב אחר שמחזיק בזכות קדימה, לרוב מתרחש בצמתים; (2) פגיעה אחורית – חזית הרכב פוגעת מאחור ברכב אחר שנוסע באותו כיוון; (3) סטייה מהכביש – הרכב יורד מהכביש; (4) מעבר נתיב – רכב סוטה בפתאומיות מנתיב נסיעה אחד לנתיב אחר באותו כיוון, בו כבר ישנם רכבים נוסעים; (5) נסיעה ברוורס לנתיב נסיעה – רכב נכנס ברוורס לתוך נתיב נסיעה או בין נתיבים ומתנגש ברכב אחר; (6) פניה רחבה/צרה מדי – הרכב עוזב את הנתיב הייעודי בעודו פונה שמאלה או ימינה בצומת; (7) פניה לתוך תנועה זורמת – רכב חוצה קו צהוב לתוך תנועה הזורמת בכיוון ההפוך; (8) פגיעה

במכשול כביש – רכב פוגע באובייקט בנתיב הנסיעה; (9) קשור חנייה – תאונה מתרחשת כאשר הרכב נע לתוך, החוצה, או בתוך חנייה ברחוב; ו(10) אחר/לא ידוע – פעולות של נהגים אחרים שמובילות לתאונה. יותר מכך, במחקרם של 198 תאונות שנהגים בני עשרה היו אשמים בהן, החוקרים מדדו את תדירות הגורמים המשפיעים. המחקר מצא כי ל-42% מהנהגים הצעירים היה לפחות אחד מהגורמים המשפיעים, אבל בערך 60% מהנהגים האשמים כללו יותר מגורם משפיע אחד, ל-23% מהנהגים היו שני גורמים ול-34% מהנהגים היו שלושה גורמים ויותר. הגורמים המשפיעים הנפוצים ביותר היו: חיפוש וזיהוי (39%); מהירות מופרזת (38%); אבדן שליטה/החלקה (38%); כביש חלקלק (30%); הערכה מוטעית (19%) ומסלול נהיגה (10%). קטגוריות המשנה של חיפוש וזיהוי כוללים: הסתכלות לא יסודית (15%), הסחת דעת על ידי פעולה אחרת (12%), היעדר ריכוז (7%) ושדה ראייה חסום (6%). קטגוריות המשנה למהירות מופרזת כוללים: נהיגה מהירה מדי לתנאי הכביש (21%) וחריגה מהמהירות המותרת (12%). קטגוריות המשנה למסלול נהיגה כוללים: סטייה מהנתיב (5%), עקיפה לא חוקית (3%) והתעלמות מתמרורים (2%). חשוב לציין שבקרב סוגי הסחות דעת שנחקרו בפירוט זהו: עיסוק הנהג ברדיו ובנגן תקליטורים (25%), בחיות מחמד (8%), בחברים (4%) ודיבור בטלפון הנייד (4%).

במחקר שהיווה נקודת ציון זיהו גרגרסון וברג (Gregerson and Berg, 1994) ארבעה פרופילים שונים של נהגים צעירים המבוססים על מצב חברתי וסגנון חיים. על ידי ניתוח נתונים מרכזיים בשאלונים של 1,774 נהגים צעירים (בני 20 שנשלפו באקראי ממרשם האוכלוסייה השוודי), זוהו 10 גורמי סגנון חיים שמסבירים 48% מההבדלים בקרב נהגים. **ראה תרשים 2.3א.** כפי שניתן לראות בתרשים זה מבין ארבעת הגורמים המובילים, המייצגים 30% מההבדלים המוסברים ניתן למצוא מניעים נוספים (כמו למשל רדיפת ריגושים) ותרבות (הכוללת מוזיקה). כתוצאה מכך המידע, שעבר ניתוח אשכולות, סיפק 15 טיפולוגיות של פרופילים ספציפיים המגוונים על ידי גורמי סגנון חיים; לארבעה מהפרופילים הללו סיכון גבוה יותר משמעותית להשתתף בתאונות, בעוד לשניים מהם יש סיכון נמוך יותר מהמוצא של המדגם. **ראה תרשים 2.3ב.** גרגרסון וברג הסיקו שלא כל הנהגים הצעירים מחזיקים באותו סיכון גבוה לתאונות. לדוגמה, קבוצה מס' 4 זוהתה כקבוצה עם הסיכון הגבוה ביותר לתאונות; המאפיינים של פרופיל זה מהווים שילוב בין רמה מאד נמוכה של פעלתנות, היעדר עניין בבגדים ועיסוק מוגבל בפגישות חברתיות. מעבר לכך, בעוד קבוצה זו לא נוהגת בתדירות גבוהה, כאשר היא כן נוהגת, היא כוללת מגוון רחב של מניעים נוספים. **ראה תרשים 2.3ג.** כפי שניתן לראות בדימוי, לקבוצה מס' 4 רמת המניעים הנוספים (הכוללים רדיפת ריגושים) ותרבות (הכוללת האזנה למוזיקה) הגבוהה ביותר. 61% מהקבוצה הם גברים. לבסוף, יאנג ולן (Young and Lenne, 2010) מצאו שנהגים צעירים עוסקים בתדירות גבוהה יותר בפעילויות מסיחות דעת מאשר נהגים מבוגרים יותר. הפעילויות כוללות: שימוש כללי בטלפון סלולארי, קריאה וכתבה של הודעות SMS, אכילה ושתייה וגם האזנה למוזיקה והחלפת שירים במערכת סטריאו ובנגני מוזיקה ניידים.

יש לשאול: האם המצב בישראל דומה או שונה בקרב נהגים צעירים בין הגילאים 17-18? מידע סטטיסטי על זהירות בדרכים מראה כי נהגים בין הגילאים 16-24 נמצאים בקבוצת הגיל עם המעורבות הגבוהה ביותר בתאונות ובתאונות קטלניות בישראל (Shinar, 2004). לכן גם בישראל שני גורמים המנבאים תאונות דרכים ותאונות דרכים קטלניות הם גיל ותאריך הנפקת רישיון – כ-25% מהתאונות החמורות ו-5% ממקרי המוות מתרחשים במהלך השנתיים הראשונות לנהיגה. בדוח של הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים (RSA), בחנה לוי

(Levi 2010) את המגמות הקשורות לבטיחות בדרכים בין השנים 2001-2010. היא מצאה כי נהגים בני 17-18 הם קבוצת הגיל שמעורבת הכי הרבה בתאונות חמורות וקטלניות – 14 מתוך 10,000 נהגים בכל שנה. **ראה תרשים 2.4א.** הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (CBS) אישרה נתונים אלה; בשנת 2010 המעורבות של נהגים בני 17-18 בתאונות חמורות וקטלניות הייתה 13 מתוך 10,000 נהגים (Tal, 2011). **ראה תרשים 2.4ב.** בין המשפיעים האחרים לתאונות חמורות וקטלניות בקרב נהגים ישראלים צעירים זיהתה הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים את הגורמים הבאים: העדר ניסיון וסגנון התנהגותי של נהיגה. ראשית, נהגים חדשים בשנתיים הראשונות מאז קיבלו את רישיונם תועדו כ'נמצאים בסיכון הגבוה ביותר'. **ראה תרשים 2.5א.** כפי שניתן לראות בתרשים, 11 מתוך 10,000 נהגים עם פחות משנתיים ניסיון בכביש מעורבים בתאונות. שנית, בקרב נהגים חדשים צעירים, התנהגות מסוכנת המביאה לתאונות קטלניות התבטאה בעיקר בעבירות המערבות מהירות מופרזת – 60% מהמקרים – אחוז גבוה יותר מכל קבוצת גיל אחרת. **ראה תרשים 2.5ב.** נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מאמתים רמת מעורבות זו: במהלך שנת 2010, 25% מתאונות הדרכים בקרב נהגים חדשים צעירים היו כתוצאה ממהירות מופרזת ומהתנוודות מהמסלול הנובעת ממנה. בעוד מספרים נמוכים נצפים במהלך תקופת הנהיגה עם מלווה, נצפית עליה תלולה במעבר לנהיגה לבד. לבסוף, נהגים חדשים (גברים) מציגים באופן כללי נטייה גבוהה יותר לסיכונים מאשר נהגות חדשות (Prato, Toledo, Lotan, & Taubman-BenAri, 2010). כאשר נהגים חדשים משלימים את 3 חודשי הנהיגה בליווי הקבועות בחוק, נהיגה ללא ליווי משפיעה על הנטייה לסיכון של נהגים צעירים וההתנהגות המסוכנת מתגברת. **ראה תרשים 2.6.**

כמו בארה"ב, גם בישראל נחקרו חוקים שהתמקדו בנהגים חדשים צעירים בניסיון להגביר את בטיחות הנהגים בקבוצת סיכון זו. נהגים חדשים צעירים מוגבלים כיום לזמני נסיעה מסוימים, ומספר הנוסעים שמותר להם להסיע ברכב מוגבל. בנוסף, הוטמעה רגולציה מחמירה באשר לכמות האלכוהול שניתן לצרוך לפני הנהיגה והשימוש בטלפונים סלולאריים הוגבל. למרות שהועלו רעיונות חדשים (כמו העלאת גיל המינימום לקבל רישיון, הארכת תקופת ליווי המבוגר המחויבת ושיעורי נהיגה חובה בבתי ספר תיכוניים), המעורבות של נהגים חדשים צעירים בתאונות דרכים ותאונות קטלניות בישראל היא עדיין בעיה חמורה.

לפני כמעט עשור, שנער (Shinar, 2004) דיווח כי עבירות התנועה הנפוצות ביותר בקרב נהגים חדשים צעירים ישראלים היא מהירות מופרזת (37%) וזגזג בין נתיבים (20%). חשוב לציין כי לפני חשיפת הנתונים הסטטיסטיים הללו, שתי עבירות אלו זוהו כמתאימות להתנהגות במהלך האזנה למוזיקה בתוך הרכב, Brodsky (2002). חלק מהחוקרים (כמו Gregerson & Berg, 1994) ציינו כי מרבית הנהגים הצעירים הגברים שבסיכון ומחזיקים ברמה גבוהה יותר של רדיפת ריגושים נוהגים בעודם מאזינים למוזיקה. המצב מטריד עוד יותר נוכח העובדה שנהגים חדשים צעירים לרוב בוחרים לנהוג עם מוזיקה אנרגטית ואגרסיבית בקצב מהיר המתנגנת ברכב. יאנג ולן (Young and Lenne, 2010) ציינו שנהגים צעירים הינם פגיעים במיוחד להשפעות השליליות של הסחות דעת; יכול להיות שזה נובע מהיעדר ניסיון בנהיגה, היעדר כישורים וחוסר יכולת לעסוק בדברים אחרים במהלך הנהיגה. לאור המצב הם ממליצים כי "...כל צעד שיינקט לשם הפחתת הסחות הדעת צריך להתרכז במיוחד בנהגים חדשים צעירים" (עמ' 330-331). רשויות לבטיחות בדרכים וקבוצות מחקר חייבות להכיר בהאזנה למוזיקה בתוך הרכב כמשתנה משמעותי שעלול להפריע לפעילות הנהיגה. המחקר הנוכחי מהווה מאמץ ראשוני לבחון את מוזיקת הרקע כגורם סיכון מסיח דעת בקרב נהגים חדשים צעירים. מעבר לכך, המחקר מציג רקע

מוזיקלי אלטרנטיבי (Brodsky & Kizner, 2012), אליו יש להתייחס כניסיון פרואקטיבי לספק אמצעי נגד להסחות דעת הנגרמות כתוצאה ממוזיקה, ולשנות את התנהגות הנהגים לעבר זהירות רבה יותר בעת נהיגה.

2.2. מוזיקה ומכוניות

בערך במפנה המילניום פורסמו מספר מחקרים העוסקים בתיעוד האופן בו אנשים רגילים משתמשים במוזיקה בחללים ובנסיעות מסוימות בחיי היומיום שלהם. בני אדם לא רק עושים דברים לצלילי מוזיקה, אלא רוב הזמן אנחנו עושים דברים עם מוזיקה; אנחנו נוסעים, אוכלים, נרדמים, רוקדים, אוהבים, חולמים בקיץ, מתעמלים, חוגגים, מוחים, קונים, סוגדים, חושבים ומתרבים – כשמוזיקה מתנגנת ברקע (DeNora, 2000). במחקר פורץ דרך סלובודה (Sloboda, 1999) הראה איך פעילויות המלוות במוזיקה הן בעיקר ביתיות או נעשות לבד ולרוב כוללות תעבורה. בסדרת מחקרים בשיטת דגימת ניסיון (Experience Sampling Method - ESM), אנשים תיעדו את הפעולות היומיומיות שלהם בכל פעם ששמעו התרעה בביפר, 7 פעמים ביום במשך שבוע; הממצאים הראו כי האזנה למוזיקה הייתה תדירה פי שניים במהלך פעילויות המשלבות תעבורה מאשר פעילויות בבית או במקום העבודה (Sloboda, O'Neill, & Ivaldi, 2001). מחקרים אלה הצביעו על תופעה מרתקת – המיקום הפופולארי בו אנשים נמצאים כאשר הם שומעים מוזיקה אינו בנוחיות של ביתם וגם לא מקומות בהם הם נמצאים עם סוכנים חברתיים כמו בני זוג אינטימיים, משפחה מורחבת או חברים. למעשה, על פי סלובודה, 2001 המקום בו התדירות של האזנה למוזיקה היא הגבוהה ביותר, על פי הדיווחים, הוא במהלך נהיגה לבד ברכב.

אנשים שנוהגים על בסיס יומיומי רוצים לשמוע את המוזיקה שלהם גם בנסיעה, הם עושים זאת מאז שנות ה-20, כאשר בעלות המונית על כלי רכב הושוותה לצמיחה של טכנולוגיות ביתיות כמו רדיו, גרמופון וטלפון. בשנת 1929 המדען פול גלווין הציג את רדיו המכונית לאמריקאים, בדיוק כאשר הבית הפך להיות חלל של בילוי והנאה שמיעתית. המכונית הפכה מיד לסמל של חירות תנועה אינדיבידואלית. בשנות ה-30 יצרנים קישרו את הרדיו עם האזנה אישית מתווכת במכוניות (Bull, 2004). ניתן להגיד בוודאות שמכוניות הפכו באופן הדרגתי למכוניות סאונד ניידות: "...קונן הקלטות בשנות השישים עשה מהפכה נוספת בטבעם של הרגלי הנסיעה במכונית. היום כבר מותקנים במכוניות רבות מקלטי רדיו דיגיטליים ומערכות סאונד משוכללות שעובדות ביעילות בלחיצת כפתור, ומאפשרים לנהג לעבור ללא הרף מרדיו לקלטות ולתקליטורים" (עמ' 246). במאמרו בניו יורק טיימס, ברגר (Berger, 2002) שם דגש על רדיו-על-הכביש תחת הדימוי של המכונית כאולם מופעים. לכן לא מפתיע שמציעים לרוכשי מכוניות מגוון רחב של דרכים להפוך את כלי הרכב שלהם לסביבת אודיו אופטימאלית. נהגים, ובמיוחד נהגים צעירים, מתקינים במכוניות שלהם רכיבי אודיו בשליטה מרחוק כמו נגני קומפקט-דיסק, מטענים, מגברים, איקוולייזרים ורמקולים במגוון קונפיגורציות ותדרים. מקלט רדיו ה-AM/FM הסטנדרטי של פעם, שהוחלף זה מכבר בנגני קלטות ונגני תקליטורים, הפך כיום למערכת בידור נוסעת; כונן מדיה מרכזי, אליו מתחברים מכשירים הנושאים מוזיקה שהורדה ממחשב כמו דיסק און קי, כונני דיסקים ניידים, נגני MP3, iPhones™- iPods™ - כמו גם מחשבי כף יד הניצבים על לוח המכוונים, נגני DVD וכלי עבודה אינטרנטיים ניידים. מספר מחקרים (Brumby, Salvucci, Manowski, & Howes, 2007; Salvucci, Markley,) (Zuber, & Brumby, 2007; Young & Lenne, 2010) כבר מצאו כי מכשירים אלו גורמים לאותן השפעות

מסיחות דעת (או חמורות יותר) בביצועי נהיגה כמו טלפונים סלולאריים. יותר מכך, האזנה למוזיקה בתוך הרכב ממרכזי בידור אוטומטיים אלו אינה מתבצעת רק באמצעות רמקולים, אלא פעמים רבות גם בעזרת מגוון אוזניות משוכללות המחוברות בחוט או ב-Bluetooth. כתוצאה מכך, הרכב הפך להיות תא ההאזנה הנייד האולטימטיבי. מחקרים רבים מציינים כי מאז שנת 2000 האזנה למוזיקה במכונית הפכה לרכיב המרכזי בנהיגה. לדוגמה, סקר ההאזנה בתוך מכוניות של לוס אנג'לס (*Los Angeles In-Car Listening Survey*) סקר 1,000 נהגים ומצא ש-87% מהם מאזינים לרדיו בתדירות כה גבוהה עד שהם מתייחסים להאזנה כפעילות הדומיננטית ביותר בתוך הרכב; 35% דיווחו שכשהם נוהגים הם מחליפים תחנות רדיו בתדירות גבוהה בחיפוש אחר מוזיקה טובה יותר (Arbitron/Edison, 1999). סקר הביטוח המהיר ביותר 2000 (*Quicken Insurance 2000 Survey*) (Quicken, 2000) דיווח ש-91% מהנהגים המבוטחים נוהגים כשהם מאזינים למוזיקה האהובה עליהם. בנגני קלטות ותקליטורים ברקע; 71% סיפרו כי הם שרים עם המוזיקה בין אם הם לבד או בנוכחות נוסעים. רנטפרו וגוסלינג (Rentfrow and Gosling, 2003) ניתחו את הפעילות המוזיקלית היומיומית בקרב 3,500 אמריקאים; הפעילות שנעשית עם מוזיקה ברקע שצוינה הכי הרבה הייתה 'נהיגה במכונית' (הרבה יותר מפעילויות אחרות כמו לימוד, התעמלות, בילוי עם חברים או הירדמות). סטוטס ואחרים (Stutts et al, 2003, 2005) ביצעו מחקר נהיגה נטורליסטי שהדגיש את ההתנהגות על הכביש של 70 נהגים אמריקאים; מצלמות שהונחו במכונית גילו שב-71.5% מכלל זמן הנהיגה מוזיקה מתנגנת ברקע. סקר לאומי בריטי הציב שאלות על התנהגות מוזיקלית בתוך הרכב למדגם מייצג של 1,780 בריטים בוגרים; התוצאות הראו כי כל הנהגים דיווחו על האזנה למוזיקה בזמן נהיגה, הם התחלקו שווה בשווה בין אלה שמאזינים למוזיקה ברדיו ולא לה ששומעים מוזיקה מוקלטת שהביאו מהבית, ויותר מ-50% דיווחו שהם שרים עם המוזיקה בזמן הנהיגה (Dibben & Williamson, 2005). לבסוף, בסקר אוסטרלי של 287 נהגים מויקטוריה (בין הגילאים 18-83), 94% דיווחו כי הם מאזינים לרדיו או לתקליטורים בעודם נוהגים (Young & Lenne, 2010).

2.3. האזנה במכונית

הראשונה לבחון את היחס בין מוזיקה, נהגים ומכוניות הייתה אובלד (Oblad, 2000); היא הניחה שלאנשים ששומעים מוזיקה במכונית שלהם יש יותר מסתם משיכה, והם מצפים לדברים מסוימים. כלומר, זה לא בהכרח המוזיקה שהנהגים רוצים להאזין לה, אלא הם פשוט רוצים להעביר את זמנם במכונית עם מוזיקה ברקע. אובלד סברה שקיים יחס אינטראקטיבי תלוי-הדדי בין נהיגה למוזיקה; היא חשבה שיחס זה נולד בשלב מוקדם בהיסטוריית הנהיגה של אינדיבידואל – במהלך שנות העשרה המאוחרות. נראה כי ישנן אינספור אמונות בנוגע לכוחה של המוזיקה בכל האספקטים של הפעילות האנושית – כולל נהיגה. לדוגמה, מכיוון שמוזיקה יכולה להפיג לחצים, להרגיע כאבי ראש ולהעלות את המוראל, נהגים מניחים שהאזנה למוזיקה תגביר את כישורי הנהיגה וביצועי המכונית שלהם. לעיתים קרובות הם מרגישים שהם יכולים להתאים את אווירת הנסיעה למוזיקה שהם בוחרים לשמוע (Sheller, 2004), שהמוזיקה יכולה להרגיע אותם או להפוך אותם ליותר נינוחים בעודם נוהגים (Dibben & Williamson, 2005) ושמוזיקת רקע היא דרך טובה לשמור ערנות ולנטרל מונוטוניות וישנוניות בזמן הנהיגה (Cummings, Koepsell, Moffat, & Rivara, 2001; Oren-Gilad, Ronen & Shinar,)

וניתנים לרכישה בקלות ב-Amazon.com.¹ חברת ביטוחי המכוניות הבריטית דירקט ליינ (Direct Line, 2010) קידמה מספר תקליטורים. בנוסף, מנועי חיפוש אינטרנטיים כמו Google מספקות בלחיצת כפתור רשימות מוזיקליות של רצועות מומלצות על ידי חובבי מכוניות, ומגזיני מכוניות כמו AutoTrader מפרסמים בתדירות גבוהה 'סקרי קוראים' שמדרגים שירי נהיגה מועדפים (AutoTrader, 2010). לבסוף ארגונים כמו קרן RAC של בריטניה מציעים מידע על '5 שירי הנהיגה המועדפים'.² למרות שמעט מידע אמפירי נכנס לתוך אותם אוספי שירים מסחריים, הציבור ללא ספק מושפע באופן משמעותי על ידי מצעדי פזמונים; שירים הקשורים לנהיגה נמכרים הרבה ונמצאים במכוניות בכל העולם. לרוע המזל, מחקרי תנועה מסוימים (לדוגמה Matthews, Quinn, & Mitchell, 1998) התייחסו לרשימות השמעה אלו כאילו יש להם איכויות המודגמות על ידי מחקרים אמנים. לאחרונה עלתה בתקשורת תופעה חדשה בשם *car-aoke*. זוהי פעילות פופולארית ביותר בה נהגים הופכים את המכוניות שלהם לתאי קריוקי אישיים. SEAT Motors (SEAT, 2010; Barari, 2012) חשפו בסקר שערכו בעצמם כי נהגים גברים מחליפים בשמחה את מוזיקת הנהיגה הסטריאוטיפית שלהם ל'להיטי בנות' כשהם לבד במכונית. המחקר נערך יחד עם השקת תכנית טלוויזיה בשם *SEAT Sex Drive* שמטרתה לפתור אחת ולתמיד את הדיון בנוגע למי מהמינים טוב יותר מאחורי ההגה. כמעט 3,000 נהגים השתתפו בסקר. שניים מהממצאים המרכזיים הם חשובים ביותר: יותר ממחצית הנהגים הבריטיים רואים במכונית מקום מקלט פרטי ו-13% מהנהגים מודים שיש להם העדפות מוזיקליות 'בארון', מהן הם נהנים רק כשהם במכונית.³ האמן המועדף ב-*car-aoke* הוא רובי וויליאמס. צוות המחקר של SEAT טוען שממצאים אלה אינם מפתיעים אם לוקחים בחשבון ש-32% מהגברים אומרים שהם נאלצים להאזין למוזיקה שבת זוגתם מתעקשת עליה, בעוד 22% מהנשים מספרות שהן נאלצות להאזין לבחירות המוזיקליות של ילדיהם. בהתאם, הכול משתנה כאשר אנחנו לבד במכונית; 61% מהגברים ו-58% מהנשים אמרו שהם מאזינים למוזיקה אחרת כשהם נוהגים לבד – הם הודו שהם מאזינים למוזיקה שמשפחתם וידידיהם לא סובלים. יותר מכך, המחקר מצא ש-79% מהנשים ו-65% מהגברים מודים שהם שרים (בקול רם) כשהם לבד במכונית; ולמרות שהם מרגישים נבוכים כשהם נעצרים על ידי נהגים אחרים, הם ללא ספק ימשיכו להתאמן.

¹ בין האלבומים הנמכרים ביותר: (1) *Best Of Driving Rock*; (2) *Classic Country: Road Songs*; (3) *Classic FM Music For Driving*; (4) *Classics for Driving*; (5) *Greatest Ever Driving Songs*; (6) *Hot Wheels & Highways: Great Driving Songs*; (7) *The Ultimate Driving Experience*; (8) *Top Gear Anthems: Seriously Cool Driving Music*; and (9) *Trucker Jukebox*

² בשנים 2002 ו-2004 קרן ה-RSA של בריטניה פרסמה אזהרות על מוזיקה ואגרית כרקע המסוכן ביותר לנהיגה (BBC, 2004; RAC, 2004; USA Today, 2004). 5 שירי הנהיגה המומלצים היו: 'Come Away with Me' (Norah Jones), 'Mad World' (Gary Jules), 'Another Day' (Lemar), 'Too Lost in You' (The Sugababes), and 'Breathe Easy' (Blue) המסוכנים ביותר לנהיגה היו: 'Ride of the Valkyries' (Wagner), 'Dies Ire' from Requiem (Verdi), 'Firestarter' (Prodigy), 'Red Alert' (Basement Jaxx), and 'Insomnia' (Faithless).

³ כשהם לא נוהגים יחד עם חבריהם, ונמצאים לבדם במכונית, נהגים גברים דיווחו שהם נהנים לשיר עם: Bee Gees 'Stayin' Alive' (71%), Robbie Williams (29%), Abba (26%), Take That (25%), Shirley Bassey (20%), WHAM! (20%), Cindy Lauper 'Girls Just Wanna Have Fun' (15%), Kylie Minogue (15%), Spice Girls (14%), Erasure (13%), Britney Spears (12%); show tunes like 'Don't Cry for Me, Argentina' (12%), Westlife classics 'Flying without Wings' (12%), and the Village People 'YMCA' (11%) במכונית לטובת שירים רוקיים יותר, הן דיווחו שהן נהנות לשיר עם קלסיקות מאצ'ואיות כמו: The Clash (17%), Thin Lizzy (17%), AC/DC (10%), Motorhead (10%), The Jam (17%), ולהקות רוק כבד כמו AC/DC (10%) ו-Motorhead (10%).

אובלד (Oblad, 2000) דיווחה שהמשתתפים בניסוי שלה היו מודעים לכך שהם בוחרים קטעי מוזיקה באופן דיפרנציאלי. נהגים אלה טענו שהמוזיקה משפיעה על קצב הנהיגה שלהם ועל ריכוזם, כמו גם משנה את האופן בו הם תופסים רגיעה וגירוי. אובלד הראתה שכשנהג אוהב מוזיקה מסוימת, רמת הווליום לעולם לא חזקה מספיק בשבילו, ותמיד גורמת להאצת מהירות הנסיעה; הנהגים חשו 'קרובים' או 'בתוך' המוזיקה ותפסו את החוויה כ'בלתי חדירה'. כמובן שמכוניות מעוררות מגוון תחושות, מ'התענוג שבנהיגה' ועד ל'ריגוש שבמהירות' (Sheller, 2004). אבל מעל לכל הנהגים תיארו את תחושתם בתוך המכונית כ'בטוחה' ו'מוגנת'. פאוור (Power, 2009) מאמין שהדבר האחרון שנהגים יחשבו עליו הוא: כמה בטיחותי זה להדליק את הרדיו, להחליף תחנות, להתאים את הווליום או להכניס קלטת או תקליטור? אחרי הכול, אם מערכות מוזיקה דיגיטליות מותקנות כחלק ממכוניות משוכללות להן תעשיית הרכב קוראת מכוניות-חכמות⁴ (smart-cars), כמה מסוכן זה כבר יכול להיות? אבל התאמת תחנות ברדיו והכנסת קלטות/תקליטורים, קושרה ל'עיניים מכוונות פנימה הרחק מהכביש', ול'ידיים הרחק מההגה' (Horberry, Anderson, Regan, Triggs, & Brown, 2006; Wikman, Nieminen, & Summala, 1998). נתון מדאיג עליו דיווחו סטוטס ואחרים (Stutts et al., 2003, 2005) הוא ש-91% מהנהגים מתעסקים בכיוון מערכת השמע בעודם נוהגים, כשפעולות מסוג זה, עם הידיים, מתרחשות כ-7.4 פעמים בשעה. בדומה, יאנג ולן (Young and Lenne, 2010) מצאו כי 55% מהנהגים מדווחים על החלפת תחנות רדיו פעם אחת או יותר במהלך נסיעה, ושכל הנהגים הצעירים שהשתתפו במחקר דיווחו שהם מחליפים תקליטורים יותר מפעם אחת בכל נסיעה. ברור שהעברת תשומת הלב לכפתורי הרדיו מעידה על הזנחה של פעולות בסיסיות כמו הישארות בנתיב והסתכלות על רכבים אחרים, שני דברים שהסחת דעת מהם מגבירה את הסיכון שבהידרדרות מהכביש.

2.4. מוזיקה כגורם סיכון

בעוד התדירות של תאונות דרכים הקשורות למוזיקה אינה ידועה, ישנם אינסוף מקרים (מצולמים) המתארים תאונות מסוג זה באתרי אינטרנט.⁵ תאונות מסוג זה מוכרות, למרבה הצער, כבר זמן רב. לדוגמה, בהערות על דוח התאונות של משטרת הממלכה המאוחדת וווילס (שכיסה 5,740 תאונות קטלניות בין השנים 1989-1995) סטיבן ומינטון (Stevens and Minton, 2001) מצאו כי 'החלפת תחנות רדיו, קלטות או תקליטורים' היא הסיבה השלישית בשכיחותה לתאונות; תדירות זו הייתה אף גבוהה יותר מ'שימוש בטלפון סלולארי', 'קריאה במפה', 'התאמת שעונים בלוח המכוונים', 'אכילה' או 'עישון'. ממצאים דומים מוצגים בדוח של קרן AAA האמריקאית לבטיחות בדרכים (Stutts, 2001; Stutts, et al., 2001a; Stutts et al., 2001b) על צפון קרוליינה ופנסילבניה (דוח אשר כיסה יותר מ-5,000 תאונות שדווחו על ידי המשטרה בין השנים 1995-2000); 'התאמת מכשירי אודיו בתוך הרכב' היה מקור הסחת הדעת ב-11.4% מהתאונות. במחקר של מקוויי, סטיבנסון ווודוורד (McEvoy, Stevenson, and Woodward, 2006) טענו 1,347 תושבים של ניו סאות'

⁴ מכוניות חכמות משקפות את מצב הרכבים הנוכחי עם מגוון רחב של אביזרי היי-טק אוטומטיים הכוללים: בקרת נהיגה, פתיחה והנעה קולית, ניווט GPS, חישה מרחק קדמיים ואחוריים, מערכת בלימה אוטומטית, טכנולוגיית Bluetooth, טלפונים ניידים ללא מגע, מערכות אינטרנט סלולרי ודואר אלקטרוני, ומערכות בידור יוקרתיות הכוללות מסכים שטוחים עם HD מובנה.

⁵ ראה: 'Music-related Crashes' בכתובת <http://www.Car-Accidents.com>

ווילס ומערב אוסטרליה ש'התאמת מערכת הסטריאו' הייתה הפעילות מסיחת הדעת הרביעית בשכיחותה (גבוהה יותר מ'אכילה', 'שתייה', 'עישון', 'שימוש בטלפון הסלולארי', 'חיפוש הוראות' ו'קריאה במפה'). לבסוף, הדוח השנתי של RAC (2009) הציג סקר של 1,109 נהגים בריטיים; 433 (39%) ציינו ש'דעתם מוסחת באופן חמור' כשהם נוהגים ו-257 (57% מת-מדגם) טענו ש'התאמת הרדיו והחלפת תקליטורים' היא הסחת הדעת המשמעותית ביותר כשהם נוהגים.

מן הסתם חלק ממשומות הנהיגה מתנגשות זו עם זו. קונסיגליו, דריסקול, וויטה וברג (Consiglio, Driscoll, Witte and Berg, 2003) הצביעו על כך שירידה בביצועי הנהיגה יכולה להתרחש או מהפרעות מבניות (כתוצאה מקונפיגורציות מכאניות חלשות) או מהפרעות הכלה לריכוז (כתוצאה מעודף פעילות קוגניטיבית). בהשוואה של מקורות הסחת דעת ותרומתם לתאונות דרכים (כלומר, סיכון תאונות מיוחס), יאנג וסלמון (Young and Salmon, 2012) מצאו שהתאמת הרדיו או התקליטורים (וקלטות או נגני MP3) היא צורת הסחת דעת המשלבת מאפיינים קוגניטיביים/ויזואליים/גופניים (ידיניים), שיכולה להוביל לתאונה/כמעט תאונה בסבירות של 0.6-2.3. **ראה תרשים 2.7.** ה-RAC הבריטי (Royal Auto Club) (2009) טוען כי במהלך חמש השניות שדרושות כדי להחליף תקליטור, המכונת עוברת בערך 156 מטרים בהם הנהג אינו מודע לתנאי הכביש. מעבר לכך, ה-RAC מצא שנהגים צעירים הם בעלי הסיכוי הגבוה ביותר לאבד ריכוז מאחורי ההגה, ושאהד מחמישה מאזין למוזיקה באוזניות בזמן הנהיגה. באופן אבסורדי, מחקר במיאמי מצא לא רק שכל 27 הנהגים הצעירים שנבדקו האזינו למוזיקה בזמן שנהגו, אלא שהם גם עשו זאת בעודם מדברים בטלפון (Bellinger, Budde, Machida, Richardson, & Berg, 2009). אולם, ספציפית ביחס להפרעות הכלה אין די מידע נגיש כדי לדעת האם ישנה טענה עמה ניתן להתמודד בשלב הראשון. ראשית, גם חקירות משטרה וגם מחקרי תאונות דרכים לא התייחסו ישירות לסיכונים הקשורים למוזיקה עצמה - ולכן לא תעדו את התופעה. שנית, מחקרים בפרופיל גבוה כמו מחקר הנהיגה הנטורליסטי מכוניות 100 (Dingus et al, 2006; Klauer, Dingus, Neale,) האזנה למוזיקה' כאחד מגורמי הסיכון (גם לא כחלק מהגורמים המנטאליים). שלישית, חלק מהמחקרים מכריזים בריש גלי שהאזנה למוזיקה מרדיו, קלטת או תקליטור ברקע 'אינה קשורה לביצועי נהיגה שליליים' (Stutts et al, 2003, p. 205).⁶ יש לראות הצהרות מסוג זה כסוג שגיאה I, שלמרבה הצער 'עיוורו' דור שלם של חוקרים. לבסוף, כדי לסבך את הנושא עוד יותר, אמונות פופולאריות על האזנה למוזיקה במכונית הן נפוצות. לדוגמה ווייט, אייסר והאריס (White, Eiser and Harris 2004) דיווחו כי להאזין לרדיו ו'לשיר לעצמך' הן פעולות שיכולות להעלות שנתפסו על ידי 200 נהגים בריטים משפילד כגורמים למעט עד אפס סיכון (בין 16 פעולות שיכולות להעלות באופן פוטנציאלי את הסיכוי לתאונת דרכים); פטל, בול וג'ונס (Patel, Ball, and Jones, 2008) מצאו ש'האזנה למוזיקה' נתפסה על ידי 40 נהגים מלונדון כפעילות מקובלת בזמן נהיגה (היא נתפסה כגורם סיכון נמוך מתוך 14 סיבות אפשריות להסחת דעת בזמן נהיגה); טיטשנר, וייט וקיי (Titchener, White, and Kaye, 2009) בחנו 113 נהגות אוסטרליות שדיווחו כי 'האזנה למוזיקה' היא הפעילות הנפוצה ביותר בקרב נהגות בזמן נסיעה, שאינה קשורה לתנועת הרכב עצמה (הפעולה נתפסה כרמת הסיכון הנמוכה ביותר ביחס ל-19 פעילויות אחרות שיכולות

⁶ מסקנה כושלת מצוטטת מאוד ממחקרם בנושא הסחות דעת הנהג אשר התבססה על שני מדדי תוצאה ('עיניים ממוקדות פנימה הרחק מן הכביש' ו'ידיים אינן אוזנות בהגה') שלא הצליחה לזהות את האפקט הקוגניטיבי של האזנה למוסיקה על התנהגות בנהיגה.

להוביל להסחת דעת בתוך הרכב ולתאונה); יאנג ולן (Young & Lenne, 2010) דיווחו ש-287 נהגים מויקטוריה, אוסטרליה, ראו בהאזנה למוזיקה ברדיו, קלטת, תקליטור או נגן MP3 כפעולה 'הכי פחות מסוכנת' מתוך 23 פעילויות מסוכנות ומסיחות דעת; ואונל, סטג ואפסטוד (Unal, Steg, and Epstude, 2012) דיווחו כי 69 נהגים שהם סטודנטים לתואר ראשון בהולנד ראו במוזיקה 'גירוי שמע לא מסיח דעת' וראו באופן חיובי את ההאזנה למוזיקה במהלך נהיגה.

2.5 הסחות דעת קוגניטיביות הנגרמות ממוזיקה

מרבית הנהגים בוחרים לנהוג עם מוזיקה ברקע; הרוב מאזינים למוזיקה אנרגטית במקצבים מהירים ופעילות מודגשות ברמת אינטנסיביות גבוהה (Brodsky, 2002). אך בעוד טענות כאלה יכולות להעלות וויכוחים בקרב מחוקקים וחוקרי נהיגה, התופעה אושרה על ידי מספר סקרים בארה"ב ובבריטניה: *Quicken Insurance* אימתה את הטענה ש-95% מהנהגים שנתפסו על עברת תנועה בשנת 1999 שמעו מוזיקה במכונית, ו-33% נהגו בעודם מאזינים למוזיקה מהירה בווליום גבוה (Quicken, 2000); *ACF Car Finance* דיווחו כי 73% מהנהגים שהאשמו בעבירות מהירות מופרזות בשנת 2008 האזינו ל'רוק' או 'דאנס' מהיר בווליום גבוה בעודם נוהגים (ACF, 2009). דיבן ווויליאמסון (Dibben and Williamson, 2005) מצאו שכאשר נהגים (בין הגילאים 18-30) מתארים את נסיבות התאונה האחרונה שלהם, הם מזכירים בתדירות גבוהה שהאזינו למוזיקת 'דאנס' או 'האוס' בנהיגה. לבסוף, דווה בעיתון (Daily Telegraph, 2009; Milne, 2009) שמגזין *AutoTrader* ערך סקר בו יותר מ-2,000 קוראים נשאלו על הרגלי האזנה למוזיקה במכונית; מחצית מהמשיבים אמרו שלמוזיקה בז'אנרים 'ראפ' ו'היפ הופ' הייתה השפעה שלילית עליהם ואחד מחמישה דיווח כי סגנונות מוזיקליים אלה מעוררים בו התנהגות אגרסיבית.

האם האזנה למוזיקה היא גורם סיכון בתאונות דרכים הקשורות להסחת דעת? התשובה לשאלה זו יחסית אינה ידועה (Eby & Kostyniuk, 2003; RSC, 2006; Smith, 2006). 'הסחת דעת' מוגדרת על פי מנהל בטיחות הדרכים של מערכת הכבישים המהירים הלאומית של ארצות הברית (NHTSA, 2000) ועל פי שנער (Shinar, 2007) בתור כל גירוי מתחרה שמנצל משאבים קוגניטיביים, שיכול להפריע לכל תהליך ולהיות בעל השפעה משמעותית על המיקום בכביש, שמירה על מהירות, זמני תגובה ושמירה על מרחק בזמן פקקים. בשתי ביקורות ספרות של יאנג נהגים הסכימו כי עיסוק בפעילויות אחרות בזמן נהיגה עלול לגרום ליכולת מופחתת בשליטה על מהירות ומרחק ממכוניות, בשמירה על מיקום בנתיב (Lateral position), במודעות לתנועה ולאירועים בסביבה, להפחתת הזמן שמושקע בבחינת המכשירים והמראות, לחוסר תשומת לב לשלטי תנועה ותמרורים ולהפחתה במהירות התגובה לסיכונים המתרחשים בכביש (Young & Lenne, 2010; Young & Salmon, 2012). כל ההתנהגויות הללו מובילות ככל הנראה גם להגברת הסיכון של תאונות וכמעט תאונות בכ-23%. האגודה המלכותית למניעת תאונות בבריטניה (RoSPA, 2007) טוענת כי הפרעות קוליות נגרמות כאשר צלילים מונעים מנהגים להשתמש במלוא יכולות שמיעתם. נהיגה בטוחה ואפקטיבית לבטח דורשת יכולת הבחנה של מידע קולי שנשמע ברקע של צלילים משתנים (Slawinski & MacNeil, 2002), ולכן סביר להניח שמוזיקה במכוניות יחד עם צלילי הכביש מפריעה לשמיעה של סימני הזהרה קוליים (כלומר סירנות וצפירות), כמו גם צלילי פיקוח עצמי

(כמו סיבובי מנוע) שיכולים לידע את הנהג על ביצועי הרכב (Dibben & Williamson, 2007). הצמיחה הדרמטית במערכות בידור בתוך מכוניות בשנים האחרונות עוררה דאגות בנוגע להסחות הדעת וההשפעות של אלו על יכולות הנהגים לזיהוי סכנות ושליטה ברכב (Bellinger *et al.*, 2009). מעבר לכך, נוכח ההתגברות באמצעי הזהרה קוליים (כחלק מהתכנון העכשווי של כלי רכב, שמטרתו לפצות על העומס הוויזואלי בעת נהיגה), יש לבחון את השפעות ההאזנה למוזיקה על ביצועי נהגים (Ho & Spence, 2005, 2008). העובדה המדאיגה היא שנהגים בני כל הגילאים מבינים את ההשפעות של הסחת דעת, אך אינם מודעים למצבים או להתנהגויות שמפחיתים את יכולתם לזהות סכנות (RoSPA, 2007; RSC, 2006). ברור אם כן שיש חשיבות גדולה בבחינת הסכנות שבפעולות ובהסחות הדעת הנובעות מהאזנה למוזיקה במכונית – פעולות מקובלות אך לא בהכרח בטוחות – המשלבות מגוון רחב של פעולות יומיומיות כמו פשוט להאזין למוזיקה (Petel *et al.*, 2008; White *et al.*, 2004). בהקשר זה, אונל ואחרים (Unal *et al.* 2012) בדקו את ביצועי הרכב כתוצאה של השפעת האזנה למוזיקה על המאמצים המנטאליים במהלך נהיגה; ממצאיהם מראים בבירור שהאזנה למוזיקה מתווכת מאמצים מנטאליים ולפי כן מגבירה את העומס הקוגניטיבי, בין אם בסביבת נהיגה מונוטונית או מורכבת (למרות שהם לא הצליחו להראות את ההשפעה על מוזיקה על מדדי ביצועים).

מה יש במוזיקה שהופך האזנה בזמן נהיגה לגורם סיכון? ברמה הבסיסית ביותר, האזנה לשירים בזמן הנהיגה דורשת מהנהג לעבד גם סאונד וגם מילים, מה שמוביל לעיתים קרובות לתיפוף המקצב או לשירה בקול רם (Dibben & Williamson, 2007). מעבר לכך, פ'צ'ר, למרסייר וסלייר (Pecher, Lamercier, and Cellier, 2009) טוענים ששילוב של כל המאפיינים המוזיקליים יוצרים תגובה רגשית מסוימת: "מוזיקה עם קצב איטי, הרמוניה דיסוננטית וצלילי בס יוצרת עצבות... [בעוד] מוזיקה עם קצב מהיר, הרמוניה קונסוננטית וצלילים גבוהים גורמת לאנשים לחוש שמחה" (עמ' 1254). ברור שהתגובה של נהגים ליצירות מסוימות תלויה בקשת רחבה של משתנים הכוללים: מגדר, גיל, אישיות, חיפוש גירויים וריגושים, מצב רוח, העדפה מוזיקלית והכרות עם היצירה (North & Hargreaves, 1995, 1999). בהתאם, ככל שהמוזיקה יותר מורכבת, כך ההשפעה על פעולות קריטיות הנדרשות להפעלת כלי רכב גדולה יותר. לדוגמה, איירס והיוז (Ayres and Hughes, 1986) מצאו כי רמות שיא רגעיות של מוזיקה חזקה משחקות תפקיד בהפרעה בשליטה וסטיבולו-אוקולארית ומפחיתות את זמן התגובה לאורות אדומים (אורות בלימה אחוריים) שמופיעים בהפתעה. בה והירסט (Beh and Hirst, 1999) הראו שנהיגה בביקוש גבוה (high-demand driving) עם מוזיקה רועשת ברקע מגדילה באופן משמעותי את זמן התגובה לסימנים פריפריאליים. שני הממצאים הנ"ל שוחזרו פעמים רבות על ידי קבוצות מחקר (בין היתר: Consiglio *et al.*, 2003; Horberry *et al.*, 2006; McEvoy *et al.*, 2006). בנוסף, נראה שמהירות מוזיקת הרקע משנה את הרושם ההסתכלותי של נופים עליהם חולפים (Iwamiya, 1997) ושמוזיקה מהירה גורמת להאצת המהירות (Konz & McDougal, 1968). בנוסף, מקצב המוזיקה קושר למהירות נסיעה כמו גם למספר עבירות התנועה – עברות כמו מהירות מופרזת, התנגשות, סטייה מהנתיב והתעלמות מרמזור אדום (Brodsky, 2002), אישוס נוסף לכך מגיע ממחקרם של גרגרסון וברג (Gregersen and Berg, 1994), שהראו כי נהגים מהירים הציגו התנהגות נהיגה בסימולציה שנוטה משמעותית יותר לסכנות כאשר מוזיקה בקצב מהר התנגנה מאשר נהגים איטיים יותר. במצב בו הנוף משתנה בעקביות כמו בנהיגה במכונית, הנהג חייב לבצע שינויים דינמיים בתגובותיו לשינויים בסביבה (Young & Salmon, 2012) ולכן תפיסת הזמן חופפת לתפיסת המהירות

(Zakay, 1989). ככל הנראה, חוסר עקביות זה קשור לכך שבמהלך האזנה למוזיקה בזמן נהיגה המוזיקה עצמה משמשת כגירוי זמני, ושהקליטה החושית של טבע הזמן של המוזיקה יכולה להפריע לתפיסות אחרות של זמן.

מוזיקה יכולה לעצב רגשות, אשר כתוצאה מכך יכולים להשפיע על יכולות הנהיגה. מספר מחקרים (Percher, et al., 2009; van der Zwaag, Dijksterhuis, de Waard, Mulder, Westerink and Brookhuis, 2012) בחנו דוגמאות על ידי גיוון הנטיות הרגשיות (כלומר, חיובי מול שלילי); על יסוד תיאוריות המציגות את ההשפעה של המנעד הרגשי על הקוגניציה, מחקרים אלה העלו את ההיפותזה שהאזנה למוזיקה 'עצובה' תוביל את הנהגים לנקיטת סגנון עיבוד הולם יותר, המאופיין במהירות איטית והתנהגות מסוכנת מופחתת, בעוד מוזיקה 'חיובית' תשפיע על הנהגים לעבר סגנון עיבוד אסימילטיבי יותר, עם התנהגות נהיגה שמאופיינת במהירות גבוהה יותר ונטייה לנטילת סיכונים. אולם עד היום, מחקרים מסוג זה על הסחות דעת בנהיגה הנובעות ממצבים רגשיים שנובעים ממוזיקה לא הצליחו לאשש היפותזות; למרות שהממצאים מראים הצטלבויות מעניינות, לדוגמה, נהיגה עם מוזיקה שמחה ברקע מורידה את מהירות הנסיעה אך מחלישה את השמירה על הנתיב (Lateral). למעשה, הממצאים הראו רמת עיסוק גבוהה יותר בזמן האזנה למוזיקה שמחה; 76% מהנהגים הרגישו הפרעה גבוהה בגלל הסחת הדעת שבהקשבה למלודיה, שירת המילים ו/או תיפוף.

ברור שנהגים לא מודעים לכך שהם 'נשאבים' לתוך שיר, הם נעים מ'מרחב אקסטר-אישי' שמשלב פעולות נהיגה ל'מרחב אישי' של האזנה אקטיבית למוזיקה (Fagioli & Ferlazzo, 2006; Ferlazzo, Fagioli, Di Nocera & Sdoia, 2008). לאחרונה מגזינים אלקטרוניים (electronic bulletin boards) (Driving Risk Management, 2011), בלוגים (Power, 2009) ומדיה חברתית אינטרנטית (כמו Facebook ו-Twitter) העלו שאלות בנוגע לקטעים המוזיקליים שנהגים מאזינים להם על הכביש. במאמץ לקדם נהיגה בטיחותית, ACF Car Finance יצרו מצעד להיטים במחקר בו 10' הלהיטים הגדולים' של השבוע דורגו מחדש (לפי Brodsky, 2002) לפי סדר המהירות שלהם (Betts, 2009); קטעי הנהיגה הבטוחה המומלצים ביותר היו Taylor Swift) Love Story, ו-T.I./Justin Timberlake) Dead and Gone, בעוד ה-ACF הזהיר מפני נהיגה עם השירים (Lilly Allen) The Fear ו-The Saturdays) Just Cant Get Enough. אך במציאות כל השירים האלה מציגים מאפיינים שעלולים להפריע לנהיגה.

ישנם מחקרים רבים אודות ההשפעה של האזנה למוזיקה כעיסוק מרכזי, אך אין מחקרים רבים שבחנו את ההאזנה למוזיקה ברקע במקביל לפעילות בו-זמנית אחרת – כמו נהיגה במכונית. בשני מחקרים עדכניים שהתייחסו ספציפית למוזיקה כפעילות משנית במהלך סימולציית נהיגה (Unal et al., 2012; van der Zwaag et al., 2012) לא הוכח קשר בין ביצועי נהיגה ומוזיקה. החוקרים בשני המחקרים מודים באחת משתי אפשרויות: (1) או שהמוזיקה בה הם השתמשו לא דרשה מספיק תשומת לב מהנהגים (כלומר, היצירה בה השתמשו הייתה מתונה מדי או שנהגים צעירים הם יותר ממסוגלים לעמוד בדרישות של מוזיקה כזו); או (2) שהנהגים שהשתתפו היו הרבה יותר מדי מנוסים ולכן כל עומס קוגניטיבי נוסף מהאזנה למוזיקה בזמן נהיגה היה מינימאלי. החוקרים הודו שעל מחקרים עתידיים לבחון מצבי שליטה מורכבים יותר בתנאי המוזיקה ושמדגם של נהגים חדשים יכול לספק תוצאות שונות לחלוטין. לאור ה"נ"ל תוכנן ונבנה המחקר הנוכחי. נהגים חדשים צעירים עם ניסיון של פחות מ-12 חודשים של נהיגה השתתפו בשש נסיעות בכביש המגוונות ברקעים קוליים מותאמים בתוך המכונית. המכוניות היו רכבי לימוד ("ל") עם מערכת לרישום נתוני נהיגה המותקנת בתוך הרכב (IVDR).

3. שיטות מחקר

3.1. משתתפים

3.1.1. נהלי גיוס. ניסיונות לגייס מדגם למחקר בוצעו בהתחלה בעזרת חוזה עם מנהלי בתי ספר תיכוניים, ישיבות וקיבוצים. בנוסף נוצר קשר עם פקידי ממשלה האחראים לשירות הלאומי, שירות קהילתי, שירות נוער לאומי, שנת שירות קדם-צבאית, ומכינות הנהגה קדם-צבאיות. למרבה הצער, אחרי שההתרגשות הראשונית שקעה, כל המקורות הללו לא הובילו להצלחות במאמצי הגיוס. בעקבות פנייה לתלמידי תיכון הגיע משתתף אחד שהתחיל את המחקר, ואחריו רבים אחרים מאותו מעגל חברים ו/או כיתה בתיכון ייזמו קשר בפנייה אישית. ניסיון זה הוביל למחשבה של יצירת קשר עם אדם אחד מקבוצת מיקוד מסוימת כדי שהוא יגייס את חבריו כמשתתפים אפשריים במחקר. כתוצאה משיטה זו שמונה נהגים שכבר השתתפו במחקר, שגרים במגוון אזורים, שימשו כמגייסים של המחקר; כל אחד מהם קיבל עמלה צנועה (25 ש"ח) עבור כל נהג שהגיע למחקר והשלים 6 נסיעות. חלק מהמגייסים הפיצו את המחקר בין חבריהם דרך פה-לאוזן, בעוד אחרים השתמשו ברשימות טלפוניות של כיתות בתיכונים, מועדונים, צופים וכדומה. בנוסף, חלק מהמגייסים פשוט פרסמו את המחקר דרך רשתות חברתיות כמו Facebook. יש לציין שמאפיין טיפוסי של מדגם המשתתפים הוא לוח זמנים משתנה ולא יציב הכולל שיעורים פרטיים, מבחני מגן, בחינות בגרות, טיולים של בית הספר, ראיונות, עבודות במשמרות ובמשרה חלקית, בחינות לקראת הצבא ומחויבויות הנובעות מהצבא; לוח הזמנים הבלתי צפוי מנע כל תכנית לטווח ארוך של עבודה אמפירית. לכן, מאמצי הגיוס היו מוצלחים רק בהשתתפות בנסיעות שהיו יכולות להתבצע באופן מידי של כמה ימים – ולא יותר משבוע – אחרי יצירת הקשר הראשונית עם המשתתף הפוטנציאלי. ברגע שהייתה נגישות לשם ולמספר טלפון, התקשרו למשתתף בטלפון; אחרי תדריך קצר כל אחד מהם קיבל מכתב מידע, טופס הסכמת הורים לחתימה, ומסמך מוזיקה מועדפת (ראה תיאור, 3.2.1. בהמשך). לאחר מכן השמות ופרטי הקשר הועברו למורי הנהיגה שתיאמו נסיעות באופן אינדיווידואלי. למרבה הצער, כ-30 משתתפים פוטנציאליים שסוננו ושהעבירו את טופס הסכמת ההורים מבעוד מועד, ביטלו את השתתפותם במחקר כתוצאה מהעיכוב מרשימת ההמתנה לנהיגה במחקר.

3.1.2. מדגם המחקר. המחקר הנוכחי הציב שבעה קריטריוני סינון לגיוס המדגם המחקר. **ראה נספח א.** קריטריונים אלה הם: גיל, מין, תאריך הנפקת רישיון, רקע מוזיקלי (מוזיקה מערבית), ניסיון בנהיגה עם מוזיקה, הסכמת הורים והצהרת בריאות כללית של הורים. סך הכול שמונים ושבעה נהגים חדשים צעירים השתתפו במחקר; שניים עזבו אחרי כמה סיבובי נהיגה בגלל חוסר יכולת לקבוע נסיעות באותו חודש. במדגם הסופי (N=85) היו 50 גברים (58%) ו-35 נשים (42%); הבדל פרופורציה זה בין המגדרים אינו משמעותי מבחינה סטטיסטית ($x^2_{(1)} = 1.52, p = 0.22$). מעבר לכך, החלוקה המגדרית במדגם זה הינה קרובה לחלוקה בקרב נהגים בני 17 בישראל, בהם 63% הם גברים ו-37% נשים (Israel CBS, 2007). המשתתפים היו בין הגילאים 17-18 (M = 17.6, SD = 0.41), אשר נולדו ב-1993/1994 (97%), ושחזיקים ברישיון נהיגה במשך זמן ממוצע של 7 חודשים (SD = 2.64). אף אחד מהמשתתפים לא דיווח על צעדים משפטיים שבוצעו כנגדו בעבר (כמו תקופות על תנאי או שלילת רישיון), והרוב (92%) ציינו שמעולם לא לקחו חלק בהתנגשות (התנגשות מינורית בפגוש

הקדמי או האחורי). בעזרת סולם Likert בן 4 הנקודות, הרוב (86%) דיווחו כי הם מאזינים למוזיקה בכל הזמן בו הם נוהגים במכונית ($M = 3.89, SD = 0.39$), כמעט כולם (99%) מאזינים למוזיקת רקע שהם מתארים כדי מהירה/מאד מהירה ($M = 3.2, SD = 0.40$) שאותה הרוב (94%) משמיעים בווליום גבוה יחסית/גבוה ($M = 3.1, SD = 0.45$). לפני תחילת ביצוע הנסיעות, המשתתפים השלימו הערכה אישית בת 19 פריטים של מדד אימפולסיביות ורדיפת ריגושים (ImpSS – ראה תיאור, 3.2.4. בהמשך). באופן כללי, המדגם מציג רמה בינוניות של תכונות אישיות ($M = 8.32, SD = 2.65$); נצפו רמות נמוכות יותר של אימפולסיביות ($M = 2.63, SD = 1.39$) וגבוהות יותר של רדיפת ריגושים ($M = 5.7, SD = 1.82$). לפני ההשתתפות, כל הנהגים קיבלו 'מכתב מידע' והחזירו טופס 'הסכמת השתתפות' שנחתם על ידי הורה (ראה תיאור, 3.2.1. בהמשך). המדגם נאסף בקרב מגויסים הגרים באזורים שמכסים כ-650 קמ"ר: מרחובות ועד מודיעין (ממערב למזרח) ומראשון לציון למזכרת בתיה (מצפון לדרום). **ראה תרשים 3.1**. באופן כללי, המשתתפים היו צעירים ישראלים ממגוון רקעים אתניים, מאזור המורכב מדיירים ממעמד סוציו-אקונומי בינוני נמוך ועד בינוני גבוה. כל נהג משתתף קיבל שובר מתנה (200 ש"ח) כהכרת תודה על ההשתתפות.

3.1.3. מורי נהיגה מלווים. חלק מהמורים לנהיגה הגיעו דרך הפניות לסוכנויות מורים לנהיגה, כמו גם דרך מטה הבטיחות המקומי. ארבעה מהם עברו ראיונות, ולבסוף שני מורי נהיגה וותיקים נבחרו למחקר. שני המורים היו גברים, בגיל ממוצע של 62 ($SD = 2.83$), עם ניסיון דומה בן 39 שנים כמורי נהיגה בעלי רישיון; אחד מהם גם החזיק בתעודה של מנהל בית-ספר לנהיגה. כל אחד מהנהגים הביא את רכב הלימוד המבוטח שלו למחקר (ראה תיאור, 3.3.1. בהמשך). יש לציין כי לא סיפרו למורי הנהיגה את מטרת המחקר המדויקת; הם הבינו שהמחקר בוחן את ההשפעות של מוזיקה על נהגים חדשים צעירים.

3.2. חומרים ומדדים

3.2.1. חומרי תדריך קדם-מחקר. כחלק מתהליך הבחירה והליכי תדרכי ההכרות, כל משתתף פוטנציאלי קיבל שלושה מסמכים שנשלחו בדואר האלקטרוני:

3.2.1.1. דף מידע למשתתף. מכתב בן עמוד אחד אשר מתאר את המטרות וההליכים המרכזיים

של המחקר. **ראה נספח ב.**

3.2.1.2. טופס הסכמה. מסמך בן עמוד אחד שמיועד להורי המשתתפים הפוטנציאליים, שמתאר

את המטרות וההליכים המרכזיים של המחקר, וכולל 5 הצהרות שמהוות את ההסכמה המודעת של ההורים לגבי השתתפות בנם/ביתם. **ראה נספח ג.**

3.2.1.3. רשימת מוזיקה מועדפת על הנהג. מסמך בן שני עמודים למילוי על ידי המשתתף, בו

הוא מונה עד עשר יצירות מוזיקליות שיש לנגן ברקע במהלך שתי נסיעות (ראה תיאור, 3.4.1. בהמשך). המידע כולל את: שם השיר, מבצע, שם אלבום וסוגה מוזיקלית. **ראה נספח ד.**

3.2.2. מפתח רוטציה. המחקר מבוסס על 6 נסיעות. היו שתי נסיעות בכל אחד משלושה תנאים

אמפיריים: 1 = אין מוזיקה ברקע (NoMus-I); 2 = המוזיקה המועדפת על הנהג ברקע (DrvPrefMus-II), ראה תיאור 3.4.1. בהמשך); ו-3 = רקע מוזיקלי אלטרנטיבי (In-carMus-III, ראה תיאור 3.4.2. בהמשך). הצגת

סדר הנסיעות התבססה על רצף של סדרות מספריות ברוטציה המורכבות מהספרות 1-3. הרצף ייצר 54 סדרי הצגה ייחודיים. **ראה נספח ה.**

3.2.3. מידע דסקריפטיבי. סקר בן עמוד אחד המתאר מידע אישי, כולל: מין, גיל, שנת לידה, רישיון נהיגה (תאריך ההוצאה), השתתפות קודמת בתאונות דרכים, היסטוריה של הגבלות חוקיות (כמו תקופות על תנאי ו/או שלילה), ניסיון נהיגה קודם עם מוזיקה, ווליום טיפוסי בו מאזינים למוזיקה בעת נהיגה, ומקצב טיפוסי של המוזיקה ששומעים בעת נהיגה. **ראה נספח ו.**

3.2.4. מדד אימפולסיביות ורדיפת ריגושים (ImpSS). המחקר הציב משתנה עצמאי ששימש למטרות דסקריפטיביות והסבריות. בצורתו במקורית, שאלון האישייות של צוקרמן-קולמן (ZKPQ) פותח כמבחן אישיות בן חמישה גורמים, בו גורם אחד כוון לחלוטין להתנהגויות אימפולסיביות ורודפות ריגושים (Zuckerman, Kuhlman, Joireman, Teta, & Kraft, 1993). בהמשך צוקרמן ואחרים פיתחו תת-מדד בן 19 סעיפים ועיצבו אותו כמדד תגובות של 'נכון/לא נכון' הידוע בשם מדד אימפולסיביות ורדיפת ריגושים (ImpSS). ה-ImpSS כולל 8 סעיפים המשקפים איפולסיביות ו-11 סעיפים המשקפים רדיפת ריגושים; שמונה מסעיפי המדד נלקחו ישירות ממדד רדיפת הריגושים (תת-מדד SSS-V) של צוקרמן. שלא כמו מדדי רדיפת ריגושים אחרים, סעיפי ה-ImpSS הם יותר כלליים, ולא מציינים פעילויות או התנהגויות ספציפיות (כמו שתייה, שימוש בסמים, יחסי מין וספורט) שעלולים להיות יותר או פחות מקובלים בתרבויות שונות. מדד ה-ImpSS הציג רמת קונסיסטנטיות פנימית גבוהה ($\alpha = 0.77-0.82$). **ראה נספח ז.**

דירוג: תוצאות סעיפי ה-ImpSS נספרות (1 = נכון, 0 = לא נכון) כדי ליצור תוצאה שלמה במדד (בטווח שבין 1-19). בלי לייחס לתוצאות משמעות קלינית, אלא למען מחקר השוואתי, השתמשו בתוצאות מ-20% התחתונים ו-20% העליונים כדי לייצר שתי קבוצות שמייצגות מאפייני אישיות בדיווח עצמי. ההבדלים בין תוצאות ה-ImpSS הנמוכות (בטווח 1-6, $n = 18, M = 4.66, SD = 1.28$) לבין התוצאות הגבוהות (בטווח 11-19, $n = 18, m = 11.94, SD = 1.06$) היו משמעותיים סטטיסטית (קבוצת ImpSS: $F_{(1,3,4)} = 345.25$, $\eta_p^2 = 0.91$, $p < 0.0001$, $MSe = 1.38$).

3.2.5. פרוטוקול/פיקוח מחקר. טופס בן עמוד אחד המיועד למוריי הנהיגה המלווים הבנוי על דגם הפרוטוקול האמפירי עם סדרי רוטציה מוגדרים מראש, ושמשק מקום לכתיבת הערות לגבי כל נסיעה של כל נהג משתתף במהלך 6 נסיעות המחקר. **ראה נספח ח.** הטופס מדגיש את סדר ההצגה של התנאים האמפיריים, שנמצא ברוטציה מלאה, בעזרת הדגשה גרפית (כלומר, רקע מואפל). בנוסף, על המסמך מודפסות סדרות ייחודיות של 5 ספרות (אשר מוקלדות גם לתוך ה-IVDR, **ראה תרשים 3.2**); מסר מוצפן זה (ראה תיאור 3.5. בהמשך) הינו הכרחי כדי לוודא שמורי הנהיגה המלווים יכוונו בדיווחיהם לתנאים האמפיריים הנכונים עבור כל נסיעה. שנית, בטופס מתבקש מורה הנהיגה המלווה לרשום מידע מפורט לפני תחילת הנסיעה (כלומר, תאריך, זמן התחלה, קילומטר פתיחה), ואז למלא פרטים אלה פעם נוספת בסוף הנסיעה. מעבר לכך, הווליום של המוזיקה המתנגנת במכונית (הנשלטת על ידי הנהג המשתתף) כפי שמוצגת בצג ה-LED של נגן התקליטורים, תועדה בכל נסיעה. לבסוף, מוריי הנהיגה המלווים התבקשו לכתוב תיאור של כל נסיעה: מה קרה? איך שלט הנהג ברכב? האם היו

נסיבות מקלות שיש לציין? האם היה צורך להתערב, בין אם בצורת אזהרה/פקודה וורבלית ובין אם בשליטה פיזית במכונית (כמו בלימה או ניווט)?

3.2.6. מדדים תלויים. המחקר השתמש בחמישה מדדים תלויים. שלושה הכילו מידע התנהגותי: שניים הורכבו ממידע בדיווח עצמי של הנהגים המשתתפים (ראה תיאור, 3.2.6.1 ו-3.2.6.2. בהמשך); אחד הכיל מידע מתצפיות שנאסף על ידי מורה הנהיגה המלווה (ראה תיאור, 3.2.6.3. בהמשך). בנוסף, שני מדדים הכילו מידע מכאני: אחד קיבל את נתוניו ממתעד המידע שבתוך הרכב (ראה תיאור, 3.3.2. בהמשך), והשני קיבל מידע ממונה סאונד דיגיטלי (ראה תיאור, 3.3.3. בהמשך). כל המידע ההתנהגותי והמכאני נאסף בכל אחת מששת הנסיעות בנפרד.

3.2.6.1. פרופיל מצב רוח (POMS). הפרופיל פותח במקור כרשימה של 65 שמות תואר המתארים הרגשות את חוויותיהם של אנשים (McNair, Lorr, & Droppelman, 1971). שמות התואר של POMS מייצגים שבעה מרחבים מושגיים: כעס, בלבול, דיכאון, עייפות, חברותיות, לחץ וחיות. הסקר מתבצע באופן עצמאי ב-3 עד 5 דקות. מקביר ואחרים גם דיווחו על השימוש והמהימנות של שאלון מקוצר בן 32 פריטים; תוצאות המדד הטוטאליות היו מהימנות ביותר ($\alpha = 0.76 - 0.95$), גם תוצאות תת-המדד גם הן היו מהימנות מאד ($\alpha = 0.66-0.95$) וההתאמה לביצוע החוזר גם היא הייתה גבוהה ($r = 0.65 - 0.75$).

התאמה למחקר. למטרת המחקר הנוכחי, נדרשה התאמה נוספת של POMS. הגרסה בה השתמשו היא רשימה של 32 שמות תואר שנלקחו מתוך ארבעה תת-מדדים בני 8 פריטים של POMS, במטרה למדוד את רמות ההשפעה החיובית (PA) וההשפעה השלילית (NA). כל נהג משתתף התבקש לנקד כל רגש כפי שהוא חווה אותם מיד אחרי הנסיעה על סמך סולם ליקרט בן 4 נקודות ($1 =$ אין חווית רגש, $4 =$ יש חווית רגש חזקה). רשימת 32 הפריטים הוצגה בפני הנהגים המשתתפים מיד אחרי כל נסיעה. ראה נספח ט.

דירוג PA הוא ממוצע משוכלל (merged Grand-Mean) של ממוצעי תוצאות תת-המדדים חברותיות וחיוניות. NA הוא ממוצע משוכלל של ממוצעי תת-המדדים לחץ ועייפות. תוצאת מצב רוח מורכבת כללית (GMS) חושבה על ידי הפחתת NA מ-PA.

3.2.6.2. סקר אחרי הנסיעה. אחרי כל נסיעה בודדת, כל נהג משתתף עבר סקר על שלושה נושאים, עליו הוא ענה בעזרת סולם ליקרט בן 4 הנקודות. הנהגים נתבקשו לדרג את הרמה בה הם יכלו לנהוג בזהירות. בארבעת הנסיעות בהן הם האזינו למוזיקה ברקע, הם התבקשו לדרג את רמת המודעות שלהם למוזיקה שברקע ואת רמת הנאתם מהמוזיקה ברקע בזמן שנהגו. ראה נספח י.

3.2.6.3. מדד ליקויים אצל נהגים חדשים צעירים (YnDDrs). מקנייט ומקנייט (McKnight and McKnight, 2003) ביצעו מחקר שהתמקד בזיהוי התנהגויות שתורמות באופן תדיר לתאונות בקרב נהגים חדשים צעירים; הם גם ביצעו מחקר שסיווג סוג התנהגות שאפיין במיוחד נהגים צעירים. הם ניתחו 2128 תאונות ויצרו תיאור נרטיבי של יותר מ-2000 תאונות בהן היו מעורבים נהגים אמריקאים צעירים בין הגילאים 16-19. מתוך מידע זה הם פיתחו מערכת סיווג של 11 קטגוריות רחבות, שכללו: חיפוש ויזואלי, מצבי חירום, שליטה בסיסית, תקשורת, מצב הנהג, חוקי הכביש,

שמירת מרחק, מצב הרכב, תשומת לב והתאמת מהירות. כל קטגוריה חולקה לתת-קטגוריות כדי ליצור מאגר של 214 התנהגויות. בהמשך, ממצאי מחקרם הראו שמרבית התאונות הלא קטלניות נבעו מ: העדר ריכוז, חיפוש ויזואלי, מהירות ביחס לתנאים, זיהוי סכנות ותמרונים במצבי חירום – קטגוריות אלה כוללות את 40 ההתנהגויות עם פוטנציאל ההשפעה הגבוה ביותר על תאונות.

תיקון מחקר. למטרת המחקר הנוכחי אימץ ברודסקי את הסיווג של מקנייט את מקנייט (McKnight and McKnight, 2003) ל-11 קטגוריות עם 40 תת-קטגוריות תואמות של התנהגות נהגים, ושילב אותן לתוך תבנית ההערכה במטרה לאמוד ליקויי נהיגה בקרב נהגים חדשים צעירים. בנוסף, ברודסקי נתן דין וחשבון על תדירות ההתערבויות של מוריי הנהיגה המלווים בתמרונים שמטרתם לעצור תאונות מתקרבות; התערבויות אלה כללו אזהרות/פקודות ורבליות ו/או שליטה פיזית במכונית (כמו בלימה או ניווט). כמובן שביצוע של תמרונים כאלה מעיד על נהיגה מסוכנת. סיווג ההערכה של 12 הקטגוריות עם 42 תת-הקטגוריות התואמות של התנהגות בנהיגה מספק תוצאה מחושבת סופית שיוצרת 'פרופיל סיכון' מטאפורי של הנהגים המשתתפים במהלך הנסיעות הפרטיקולאריות – פרופיל זה יקרא מעתה והילך *מדד ליקויים אצל נהגים חדשים צעירים (YnDDrs)*. **ראה נספח יא**. במהותו, מדד ה-*YnDDrs* הוא מסמך בן עמוד אחד שניתן להתייחס אליו כתיעוד המספרי של הערות הנסיעה (ראה תיאור, 3.2.5. לעיל). המסמך מדרג את התנהגות הנהיגה שנצפתה על ידי החלפה של ההערות הטקסטואליות בניקוד בסולם ליקרט (1 = הכי פחות חמור, 4 = הכי חמור), ובתוספת ניקוד עבור אזהרות/פקודות ורבליות (דירוג = 5) והתערבויות פיזיות (דירוג = 6). יש לציין כי רק התנהגויות שנתפסו כליקויים דורגו, לפעולות אחרות הושארו נקיות ולכן נרשמו כ"0".

דירוג. כל הליקויים שנצפו ודורגו סודרו בתוך טבלאות. לאחר מכן הם הפכו לתוצאות משוכללות, מחושבות ומתומצתות עבור כל נסיעה. יש לציין כי שהשכלול נעשה כמידה לחומרת הליקויים ולא לשכיחות האירועים; סדרת מספרים מרובעים ($x_n = n^2$) הופעלה: התשובות הגולמיות 1, 2, 3, 4, 5, 6 \Leftarrow שוכללו בערכים 1, 3, 9, 16, 25, 36. לפי כן, ככל שתוצאת ה-*YnDDrs* הייתה גבוהה יותר, כך היה הנהג לקה יותר בחסר והיה בסיכון גבוה יותר.

3.2.6.4 DNA נהג חדש (Nd-DNA). המחקר הנוכחי השתמש בתוכנת *Traffilog*

(www.traffilog.com) באופן בלעדי, התוכנה מעבדת מגוון משתני כלי רכב שהינם גם מכאניים וגם התנהגותיים, כמו גם סטים של יחסים קבועים מראש בין המשתנים. הניתוח מספק יכולות ניתוחי מידע שמספקות פרופיל ייחודי – שמכונה DNA נהג – שמשלב בזמן אמיתי התנהגות נהג, כישורי נהיגה וביצועי כלי רכב. כפרוטוקול סטנדרטי, *Traffilog* מזין באופן סיסטמטי 11 התנהגויות-אירוע מארבע קטגוריות אירוע (כלומר, בלימה והאצה, פניה, התנהלות בנתיבים ומהירות מופרזת), כמו גם ארבעה מפגשים בין קטגוריות אירוע. לבסוף יוצא ניקוד טוטאלי מחושב. **ראה נספח יב**. סכמת הניקוד ההיררכית המפותחת של *Traffilog* מחלקת את הנהגים לשלושה סיווגים עקרוניים, שמיוצגים מטאפורית בצבעי הרמזור – ירוק, צהוב ואדום.

תיקון מחקר. במיוחד עבור מחקר זה אימצה *Traffilog* משתנה מוגדר-מחקר והתאימה במיוחד רוטינה לאיסוף מידע ראשוני ברזולוציה גבוה יותר מהסטנדרטים המסחריים. התאמה זו יצרה פרוטוקול מתקדם יותר שמתעד 27 התנהגויות-האירוע, שאותן ניתן לחלק לחמש התנהגויות-אירוע מרכזיות. **ראה נספח יג.** האירועים מוגדרים לפי כיוונום היחסי, כמו גם על פי רמת החומרה שלהם, שמבוססת על פרמטרים של מסלול הנסיעה המפורט, משך התמרון, היקף השינויים הפתאומיים במהירות והאצה, והמהירות בה הם מבוצעים. אך בעוד התאמה זו הופכת את סכמת DNA הנהג של *Traffilog* לחסרת ערך, *Traffilog* סיפקה למחקר הנוכחי נהלי קודיפיקציה מעודכנים המבוססים על סף ניקוד חדש של רמת חומרה של אירועים, הנקראים DNA *נהג חדש* (Nd-DNA). *Nd-DNA* גם מסווג ביצועי נהיגה לשלוש קטגוריות נהגים (המיוצגים באופן מטפורי בצבעים) שמנותחות כפרופילים של שלוש נטיות המוציאות זו את זו: נהגים *זהירים*, *מתונים* ו-*אגרסיביים*.

דירוג תדירותם וחומרתם של העבירות סוכמו והוצגו כניקודים ממוצעים לכל מצב נסיעה. תוצאות אלו מחולקות לשלוש קטגוריות: ירוק – נהג זהיר (0-49); צהוב – נהג מתון (50-249); ואדום – נהג אגרסיבי (+250).

3.2.6.5. רמות סאונד אינטגרטיביות. במאמץ לבחון את ההבדלים בווליום של המוזיקה הנבחרת

על ידי נהגים (כלומר, רמת הווליום), הוקלטו רמות הסאונד ברכבי הלימוד (ראה תיאור, 3.3.1. בהמשך). ההקלטות שימשו להמרת רמות הווליום במספרים (כפי שהופיעו במסך ה-LED בנגן התקליטורים של המכוננית) לרמות לחץ סאונד ממשיות (Spls). במהלך כל המחקר, בכל הנסיעות בהן הושמעה מוזיקה ברקע, רמות הווליום תועדו על ידי מורה הנהיגה המלווה בטופס 'פרוטוקול/פיקוח מחקר' (ראה תיאור 3.2.5. לעיל). הקלטות הסאונד נמדדו אחרי כן במונה רמת סאונד דיגיטלי (ראה תיאור 3.3.3. בהמשך); המדידות סיפקו את ממוצע ה-*Spls* כמו גם את רמות המקסימום והמינימום.

3.2.7. **סקר תדרוך סיום פעולה**. אחרי הנסיעה האחרונה, הנהגים המשתתפים עברו סקר בנוגע לחוויית

הנסיעה האמפירית. הם נתבקשו להשוות את ששת הנסיעות שבמחקר לחוויות נהיגה יומיומות שלהם, זאת על מנת לבחון את רמת הדמיון. המשתתפים דירגו שלושה פרמטרים של חוויתם בעזרת מדד ליקרט בן 4 נקודות (1 = לא דומה בכלל, 4 = דומה ביותר): הפרמטרים הם *סגנון והתנהגות נהיגה*; *סוג המוזיקה* שהם הביאו מהבית (ראה תיאור 3.4.1. בהמשך); *הווליום* בו הם שמעו מוזיקה במכוננית. **ראה נספח יד.**

3.3. רכב וציוד

3.3.1. **כלי רכב**. המחקר השתמש בשתי מכונניות לימוד אוטומטיות. במכונניות הייתה שליטה כפולה ברכב

שכללה: דוושת בלימה, דוושת גז, סטרטר, שליטה באורות ואורות איתות. שתי המכונניות הגיעו עם מערכת אודיו של היצרן, המותקנת בתוך לוח המכוונים; מערכת זו כללה נגן תקליטורים ושני סטים של רמקולי סטריאו (בחזית ובאחורי המכוננית). המכונניות היו: וולקסוואגן פולו *1200TSI-DSG7* אדומה מודל 2011; וסוזוקי *SX4* סדאן

1600cc לבנה. **ראה תרשים 3.2א.** למטרת המחקר הנוכחי הותקנה מערכת IVDR לרישום נתוני נהיגה בתוך שני רכבי הלימוד (ראה תיאור 3.3.2. בהמשך). **ראה תרשימים 3.2ב, 3.2ג, 3.2ד.**

3.3.2. ניטור נהיגה בתוך הרכב (IVDR). במחקר הנוכחי השתמשו באופן בלעדי ביחידה בתוך הרכב (VU, *Traffilog*, www.traffilog.com). ה-VU יוצרת ומשמרת קשר ישיר לרשת השליטה המקומית (CANBUS) ולמערכת האבחנה הפנימית (OBD) של הרכב. טכנולוגיית ה-VU של *Traffilog* מאפשרת 'לקרוא' את כל הפרוטוקולים של רכבים מכל ייצרן ובכל דגם, כמו גם למדוד באופן מדויק את כוחו ה-G בזמן הנהיגה (המתאפשרת הודות לחיישן ה-3D G ולמערכת ה-ECM שב-VU). החומרה מורכבת מיחידת קצה אחת (**ראה תרשימים 3.2ה ו-3.2ו**), מקלדת מספרים (**ראה תרשים 3.2ז**) ואפליקציית תוכנה מבוססת רשת (ראה תיאור, 3.2.6.4 לעיל). היחידה החדשנית ומכשיר הפענוח משתמשים באלגוריתם זיהוי דפוסים כדי להקטין את הכמות הגדולה של מידע ראשוני הנאסף מהתנהגות הנהג ומביצועי הרכב ברמת דגימה של 100 ms, כדי לזהות רק את התמרונים משמעותיים שהנהג ביצע. המידע מועבר בזמן אמיתי לשרת אפליקציה מאובטח, בדיווחים מידיים בכל 10 שניות, בעזרת רשת אל-חוטית. מאגר המידע מסונכרן באופן תדיר ומחזיק בתיעוד ספציפי לנהג ולרכב. **ראה תרשים 3.3.** למרות שהוא מבוסס על טכנולוגיות GPS/GPRS ו-GSM, במקרה של הפרעה או נתק בתקשורת האל-חוטית, ה-VU מתעד ורושם את המידע במקום; ברגע שהקשר מחודש כל המידע מועבר. בעזרת שימוש בחיישנים שמודדים את ההאצה בין שני הצירים, כמו גם דרך ה-GPS והמידע הניתוחי, אפליקציות ה-IVDR יכולות לחשב אירועים המזוהים על ידי חיישן ה-G ולתייג אותם לפי דירוגי הנהיגה *הזהירה*, המתונה והאגרסיבית.

3.3.3. מכשיר למדידת רמת סאונד דיגיטלי. רמות הווליום בתוך המכונית הוקלטו. ההקלטות נעשו סמוך לאוזנו הימנית של הנהג, במרחק מטר אחד ממקור הקול. המחקר השתמש במונה הסאונד הדיגיטלי של *Radio Shack* (מודל # 2055-33) מכשיר מדויק ביותר (114 db spl @ 2 db ±) במגוון רחב של רמות ווליום (50 - 126 db) עם מעט דיסטורשן (1 kHz @ 2% <). ההקלטות שבוצעו בתוך הרכבים נעשו בעזרת C-weighting (כלומר, עקומת C עם מאפייני תדרים שטוחים) שנחשב לדרך המתאימה ביותר למדידת חומרים מוזיקליים (טווח 10,000 - 23 Hz). דגימת המידע כוונה לרמה מהירה של 0.2 שניה, במשך רווחים של 5 שניות בעזרת יישום 'מחזיק מידע'.

3.4. גירוי מוזיקלי

המחקר בוסס על השוואה של שש נסיעות עם רקע קולי משתנה. בשתי נסיעות הושמעה ברקע מוזיקה לבחירתו של הנהג (*DrvPrefMus*), בשתי נסיעות הושמע רקע מוזיקלי אלטרנטיבי (*In-carMus*) שעוצב למען בטיחות הנהג, ובשתי נסיעות לא הושמעה מוזיקה בכלל (*NoMus*) כמצב שליטה. אורך הנסיעות והחשיפה למוזיקה בהן היו כ-40 דקות; אורך זה הוא יותר ממספיק, מפני שמחקרים קודמים (לדוגמה: van der Zwang, et al., 2012) כבר הראו שהשפעתה של מוזיקה על מצב הרוח ניכרת כבר אחרי 4 דקות.

3.4.1. מוזיקה בבחירת הנהג (*DRVPREFMUS*). הנהגים יצרו בעצמם רשימת השמעה על ידי בחירת שירים מספריית התקליטורים הביתית שלהם ממגוון סוגות רחב. אונל ואחרים (Unal et al, 2012) תיארו את

היתרונות שבאסטרטגיה זו: *תקפות אקולוגית* מוגברת (מפני שהמשתתפים בחרו בעצמם על בסיס מה שהם היו בוחרים להאזין לו במהלך נסיעה הרגילה) ו*הכרות והעדפה* מובטחת של מוזיקת הרקע (כדי להבטיח שההשפעות הנצפות על ביצועי הנהיגה אינן נובעות מחוסר היכרות או סלידה מהמוזיקה). יש לציין שכדי להעריך שתנאים מוזיקליים אלה אכן דמו לסיטואציית חיים רגילה, בה הנהג מאזין לסוג המוזיקה המועדף עליו, כל משתתף מילא שאלון קצר (ראה תיאור, 3.2.7 לעיל) שדירג את רמת הדמיון של המוזיקה לזו שהם מאזינים לה בדרך כלל במכונית. סך הכל 1,035 רצועות מוזיקליות הובאו למחקר על ידי הנהגים המשתתפים; כלומר, ממוצע של 12 שירים לכל נהג. רוב הקטעים המוזיקליים (605 פריטים, 67%) היו קטעים בינלאומיים, בעוד שאר הקטעים (340 פריטים, 33%) היו שירים עבריים. **ראה תרשים 3.4א.** ניתוח נוסף מראה כי שש סוגות מוזיקליות היו יותר מ-90% מהקטעים המוזיקליים שהושמעו במחקר. **ראה תרשים 3.4ב.** סוגות אלה הן: 'דאנס'/טראנס/'האוס' (23.8%), 'מוזיקה מזרחית בעברית' (20.2%), 'רוק'/רוק כבד/'פאנק' (18.2%), 'פופ' (15.7%), 'פופ עברי' (8%) ו'היפ הופ'/ראפ' (6.7%). ניתוח רשימות ההשמעה מראה כי היו לפחות 21 שירים⁷ מאד פופולאריים באנגלית שהושמעו ברקע במהלך הנסיעות; כל אחד מאלה נמצא ברשימות ההשמעה של בין 40-15 משתתפים. ברוב המקרים השירים הושמעו פעמיים (כלומר, בשתי הנסיעות במצב II: *DrvPrefMus*). מתוך 340 השירים המקומיים שהושמעו במהלך הנהיגה, רובם בוצעו על ידי 6 אמנים.⁸

3.4.2. רקע מוזיקלי אלטרנטיבי (*IN-CARMUS*). במחקר קודם, ברודסקי וקיצנר (Brodsky and

Kizner, 2012) בחנו את הזרימה הזמנית הדינמית שנדרשת כדי לשמור על הפעולות התפיסתיות-מוטוריות ההכרחיות להפעלה בטיחותית של המכונית. הם הציגו עיצוב מערכתי שמיעתי של מוזיקה שיכולה לייצר רקע אקוסטי אופטימלי לנהיגה משופרת. האבטיפוס המוזיקלי שהם יצרו לא כולל שירה של מילים, והוא גם לא גירסאות כיוסי אינסטרומנטליות של שירים פופולריים. לכן למוזיקה אינה מעלה אסוציאציות והקשרים חוץ-מוזיקליים (כמו אלה הקשורות לפופולאריות, שפה, מוצא אתני, מגדר, חושניות ונטיה מינית). מעבר לכך, מפני שהמוזיקה אינה 'גירווי שירי', לרקע המוזיקלי אין נטיה מוקדמת לתגובות קטגוריאליות כמו הרגשה חיובית/שלילית ורמת אנרגיה (van der Zwaag, et al., 2012). התזמור הטיפוסי של המוזיקה הוא חטיבת קצב (תופים, גיטרה בס, גיטרה וקלידים אלקטרוניים) יחד עם פרגמנטים מלודיים מעורפלים שעולים לסירוגין על ידי גיטרה, קלידים או כלי נשיפה מעץ (חלילים). הלחן מורכב מאלמנטים מוזיקליים מאוזנים, עם איכויות ריתמיות מתונות, ותדרי צלילים, טווחים אינסטרומנטליים, עיבודים, טקסטורות מבע ווליום מוחלשים באיכות אופטימאלית. מאפיינים אלה מעוררים רמת מורכבות תפיסתית מופחתת שמובילה לסביבת נהיגה ששומרת על עירנות ומצב רוח טוב מבלי

⁷ בסדר אלפבתי באנגלית: Lmfao, 'Champagne Showers', (Dev/The Cataracs, 'Dance'), 'Bass Down Low' ('Dance'), 'Club Rocker' (Inna, 'Dance'), 'Danza Kuduro' (Don Omar, 'Dance'), 'Dirty Situation' (Mohombi/Akon, 'Dance'), 'Don't Want Go Home' (Jason Derulo, 'Dance'), 'Give Me Everything' (Pitbull, 'Dance'), 'Glad You Came' (The Wanted, 'Dance'), 'Hey Baby' (T-Pain/Pitbull, 'Dance'), 'I Like How It Feels' (Enrique Iglesias/Pitbull, 'Dance'), 'I'm Into You' (Jennifer Lopez, 'Pop'), 'Little Bad Girl' (David Guetta/Taio Cruz, 'Dance'), 'Miami To Ibiza' (Swedish House Mafia, 'Dance'), 'Mr Saxobeat' (Alexandra Stan, 'Dance'), 'On The Floor' (Jennifer Lopez/Pitbull, 'Dance'), 'Party Rock Anthem' (Lmfao, 'Dance'), 'Rain Over Me' (Pitbull, 'Dance'), 'Tonight' (Enrique Iglesias/Pitbull, 'Dance'), 'Where Them Girls At' (David Guetta, 'Dance'), 'Yeah 3x' (Chris Brown, 'Dance'/'Pop').

⁸ בסדר אלפבתי בעברית: עומר אדם, דודו אהרון, שלמה ארצי, אייל גולן, משה פרץ ועידן רייכל.

להטות משאבים קוגניטיביים (Brodsky, 2002). המחקר הנוכחי השתמש בתכנית מוזיקלית זו, בת 34 דקות ו-8 קטעים. הקטעים הם שילוב קל להאזנה של סופט-רוק קל להאזנה וג'ז רגוע במקצבים מהירים וחדים יותר, יחד עם נגיעה של מוזיקת עולם. הקטעים המוזיקליים כוללים הרמוניות טונאליות שופעות ופרגמנטים מלודיים סינקופטים מתוחכמים, אך ללא מנגינה מלודית ספציפית שאפשר לשיר לצלילה. רקע מוזיקלי פונקציונאלי זה נקרא: *In-Car Music: An Alternative Music Background Designed For Driver Safety*.

3.5. פרוצדורה

לפני תחילת מחקר השדה תכנית המחקר עברה בדיקה ואושרה על ידי וועדת המחקרים בבני אדם של אוניברסיטת בן גוריון בנגב (9/6/2010), זאת כדי לבחון את השיקולים האתיים בביצוע המחקר. **ראה נספח טו.** שמותיהם של נהגים משתתפים פוטנציאליים נאספו בעזרת מגוייסים. שיחות טלפון בהן נמסר מידע מקוצר אודות המחקר בוצעו. הושג מידע תיאורי כדי להבטיח שכל הקריטריונים להשתתפות מולאו. נשלחו שלושה מסמכים לפני המחקר דרך הדואר האלקטרוני לנהגים המשתתפים הפוטנציאליים, ומספרי הטלפון שלהם הועברו למורי הנהיגה לשם תיאום מפגשים ראשוניים. כשהגיע למפגש הראשון, כל משתתף עבר בדיקה נוספת כדי לבחון אם הוא עומד בקריטריוני המחקר, בדיקה זו כללה בחינה של רישיון נהיגה בתוקף ותעודת זהות (כדי לרשום את תאריך הלידה). בנוסף, שני טפסים מודפסים התקבלו על ידי הנהגים: 'טופס הסכמה' חתום על ידי הורה, ו'רשימת מוזיקה מועדפת על הנהג'. יש לציין שהמשתתפים הגיעו לנסיעה הראשונה שלהם עם תקליטורים של המוזיקה המועדפת עליהם (ורשימת השמעה מודפסת) מפני שנאמר להם שאולי יהיה שימוש ברקעים מוזיקליים אלה בנסיעה הראשונה; ברוב המקרים, התקליטורים נשארו ברכב הלימוד למשך שאר המחקר. מורה הנהיגה הקצה פנקס ממוספר מראש לכל משתתף כדי לאסוף את המידע ההתנהגותי. הקצאת פנקסים הייתה הדרך להבטיח את המסירה האקראית של תנאים אמפיריים. ראשית, הפנקס סומן על ידי מספר PIN וכלל סדר קבוע מראש של הנסיעות. שנית, הקצאת פנקסים נקבעה על ידי סדר הכניסה למדגם בזמן קביעת לוח הזמנים של הנסיעה הראשונה. יש לציין שחלק מכחלק מהשליטה האמפירית, מורי הנהיגה המלווים לא לקחו חלק בקביעה מראש של התנאים האמפיריים של סדר הנסיעות. גם החוקר הראשי לא השתתף בהגדרת סדר הכניסה של המשתתפים הפוטנציאליים, בקביעת הנסיעות הראשונות או בהקצאת המשתתפים לפנקסים. הנסיעות הראשונות התחילו בכך שהנהג המשתתף מילא סקר קצר של מידע אישי דיסקריפטיבי, והשלמת הערכת האישיות *ImpSS*. לאחר מכן מורה הנהיגה הזין את הקוד בן 5 הספרות שנקבע מראש לתוך מקלדת ה-IVDR. מספר זה קידד מידע קריטי: שלוש הספרות הראשונות סימנו את מספר ה-PIN המזהה של המשתתף (100-200); הספרה הרביעית סימנה את מספר הנסיעה (1-6); והספרה החמישית סימנה את המצב האמפירי (1-3). לדוגמה, הכנסת רצף המספרים '10141' (כפי שניתן למצוא ב'טופס פיקוח המחקר', ראה נספח ח) מסמנת שכל המידע שיוזן בנסיעה מתייחס לנהג המשתתף #101 בנסיעתו הרביעית, במצב נהיגה 1 (כלומר *I-NoMus*). לאחר מכן מורה הנהיגה המלווה רשם את הפרטים שקדמו לנסיעה (כלומר, שעה/קילומטר). אם היה צורך לשמוע מוזיקה בנסיעה, הוכנס תקליטור למערכת; הנהג המשתתף שלט בבחירת השירים ובווליום. הווליום תועד ב'טופס פיקוח המחקר' על ידי מורה הנהיגה המלווה.

כל הנסיעות היו חצי-מודרכות. בעשר הדקות הראשונות המשתתף יצא בנהיגה משכונת המגורים שלו דרך רחובות מגורים עם גישה מוגבלת לעבר השדרה המחולקת הקרובה ביותר שמובילה לכביש מהיר. לאחר מכן, במשך כ-30 דקות המשתתף נהג בכבישים בין-עירוניים בני שני נתיבים (או יותר) לכל כיוון (המופרדים ברצועה מרכזית מדשא, מתכת או בטון). לבסוף, ב-10 הדקות האחרונות המשתתף נהג לביתו. כל נהג משתתף השלים את כל שש הנסיעות תוך שבועיים, באותו רכב לימוד, עם אותו מורה נהיגה מלווה. סה"כ, בוצעו 510 נסיעות בנות כ-42 דק' ($SD = 3.38$) בממוצע של 39.4 ק"מ ($SD = 6.99$) לנסיעה.

בסיום הנסיעה, שהייתה לרוב חזרה לנקודת ההתחלה בה גר המשתתף, הנהג עבר 'סקר אחרי הנסיעה' שכלל את סקר מצב הרוח *POMS*. לאחר מכן מורה הנהיגה המלווה רשם את הפרטים אחרי הנסיעה (כלומר, שעה/קילומטר), וכתב בקצרה הערות המתארות את הנסיעה ב'טופס פיקוח המחקר'. לבסוף, לפני פגישת המשתתף הבא, מורה הנהיגה המלווה דירג את ליקויי הנהיגה שנצפו במהלך הנסיעה בטופס הערכה של ה-*YnDDrs*. כל הנסיעות הבאות היו זהות במבנה שלהם, עם שני יוצאים מן הכלל. ראשית, המידע התיאורי האישי וה-*ImpSS* מולאו רק לפני הנסיעה הראשונה. שנית, הנסיעה האחרונה הסתיימה בכך שכל נהג משתתף מילא את 'סקר התדרוך', וחתם על קבלה של שובר מתנה בסך 200 ₪.

יש לציין כי מורי הנהיגה המלווים לא קיבלו מידע על מטרות המחקר המדויקות וגם לא יודעו בכוננת תחילה על הליכים אמפיריים אחרים כמו רישום מידע, ניתוח מוקדם וממצאים ראשוניים. לכן ניתן להניח שהם לא היו מוטים כאשר דירגו את ליקויי הנהיגה של המשתתפים בהתאם למצבים. לבסוף, לא נצפו השפעות משמעותיות על זמן הנהיגה, מרחק הנהיגה ומהירות הנהיגה במצבי הנהיגה השונים; וגם לא היו יחסים מיוחדים בין פרמטרי הנהיגה אצל שני מורי הנהיגה המלווים השונים.

4. תוצאות

המחקר נוהל כמחקר שדה על הכביש המשתמש בחזרה על אותו משתתף תחת גיוון של שלושה מצבי נהיגה. חמשת המידות התלויות משקפות מידע התנהגותי שנאסף גם מהנהגים המשתתפים וממורי הנהיגה המלווים, וגם ממידע מכאני שהתקבל דרך חיישנים ברכב. הציונים משתי הנסיעות הזהות במצבן אוחדו לכדי ממוצע ששימש כמידה משווה בין המצבים השונים. לאחר מכן ממוצעים אלה הוכנסו לניתוח ההבדלים בקרב כל נבדק (*ANOVA*) לשם הערכה של ההשפעה במצבי הנהיגה השונים. לבסוף משתני דלתא (Δ) נוסחו כדי להדגיש את ההשפעה הספציפית של המוזיקה, על ידי הפחתת המידע של המצב ללא המוזיקה, כבסיס שליטה, מהמידע על מצבי הנהיגה עם מוזיקה השונים.

4.1. מידע התנהגותי: דיווח עצמי של הנהג המשתתף

4.1.1. מצבי רוח. המידע על מצב הרוח נאסף על ידי סקר *POMS* המקוצר בן 32 הפריטים, המתארים תחושות והרגשות שנחוו על ידי המשתתפים. רגש חיובי (*PA*) חושב על ידי חיבור הניקוד הממוצע של תתי-המדדים (בני 8 הפריטים) ידידותיות וחיות. רגש שלילי (*NA*) חושב על ידי חיבור הניקוד הממוצע של תתי-המדדים (בני 8 הפריטים) לחץ ועייפות. **ראה טבלה 3.1א.** כפי שניתן לראות בטבלה 3.1א, בכל שלושת מצבי

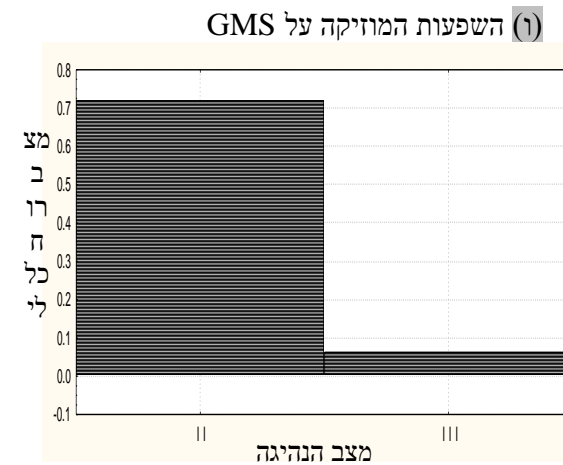
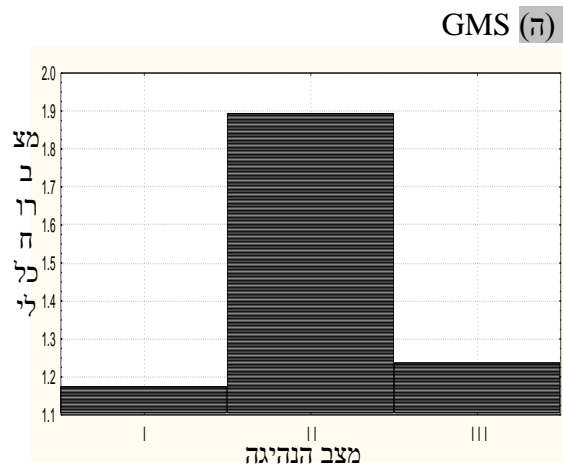
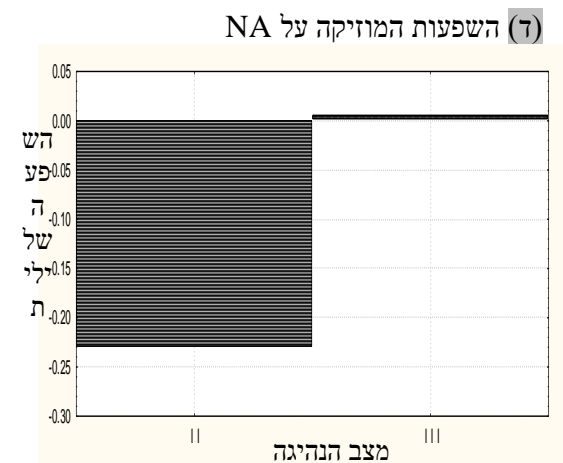
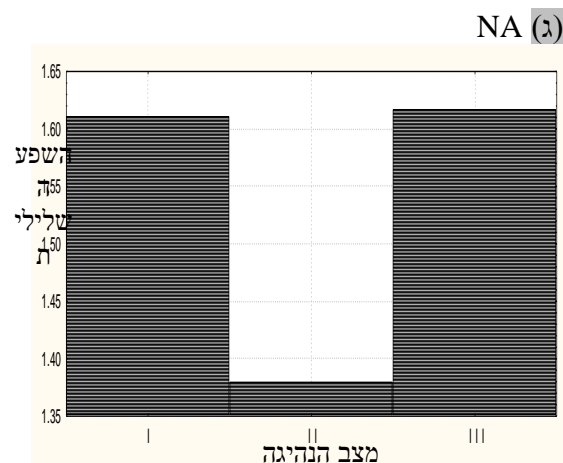
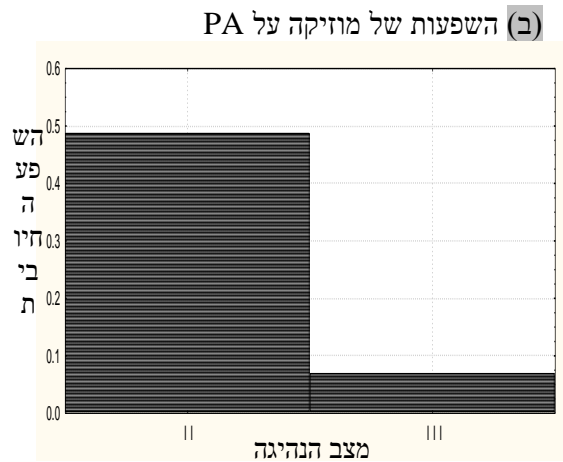
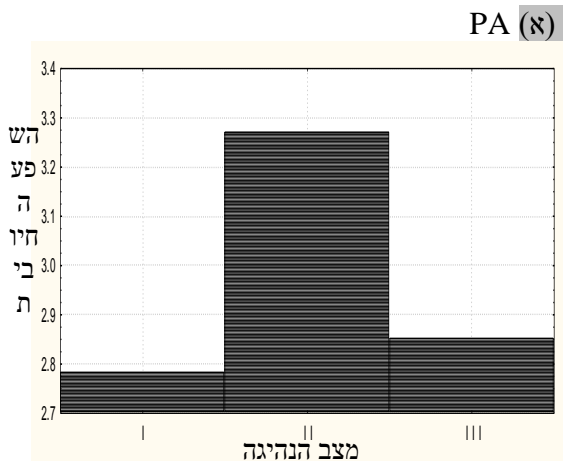
הנהיגה הנהגים המשתתפים דיווחו על מצב רוח חיובי הרבה יותר משלילי. התאמה חיובית במיוחד בין תוצאות ה-*ImpSS* ו-*NA* דווחו בנסיעות עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus* ($r = 0.24, p < 0.05$). בנוסף, הבדלים ניכרים ברמות ה-*NA* בין קבוצות *ImpSS* שונות (דירוגים נמוכים יותר לעומת גבוהים יותר) עלו בנסיעות ללא מוזיקה (נמוכים); $M = 1.47, SD = 0.28$; גבוהים: $M = 1.80, SD = 0.35$; $F_{(1, 34)} = 9.21, MSe = 0.10, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.21$), כמו גם בנסיעות עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus* ($M = 1.57, SD = 0.37$; $M = 1.94, SD = 0.42$; $F_{(1, 34)} = 8.01, MSe = 0.16, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.19$).

כאשר נתוני ה-*PA* וה-*NA* הוכנסו לתוך ניתוח ANOVA במדידות חוזרות אצל משתתף אחד, נמצאו השפעות משמעותיות בכל המצבים: *PA* ($F_{(2, 168)} = 50.213, MSe = 0.1176, p < 0.0001, \eta_p^2 = 0.38$); ו-*NA* ($F_{(2, 168)} = 21.128, MSe = 0.0739, p < 0.0001, \eta_p^2 = 0.20$). **ראה תרשימים 3.5א ו-3.5ג.** סטטיסטיקה נגדית חשפה שנהגים משתתפים היו חיוביים בהרבה, והרבה פחות שליליים, כאשר נהגו עם המוזיקה המועדפת עליהם מאשר בנסיעות בלי מוזיקה ובנסיעות עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus*. כאשר מתבוננים במצב הרוח הכללי (GMS), בהכנסת נתונים לתוך ניתוח ANOVA במדידות שונות אצל משתתף אחד, ניכר כי הייתה השפעה משמעותית בכל המצבים ($F_{(2, 168)} = 43.961, MSe = 0.3064$), **ראה תרשימים 3.5ה.** כלומר, ה-GMS עלה בנסיעות עם מוזיקה מועדפת ביחס לנסיעות בלי מוזיקה או עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus*. הניתוח לא מצא קשר השפעה כפול בין מצב הרוח לבין מגדר או ב-*ImpSS*.

לבסוף, כדי להדגיש את היתרונות או הפגיעות של מוזיקה במהלך נהיגה על מצב הרוח, משתני דלתא (Δ) נוצרו כדי להפחית את נתוני מצב הרוח של מצב הנהיגה בלי מוזיקה (שממשמש כבסיס שליטה) מהנתונים של מצבי הנהיגה עם מוזיקה. **ראה טבלה 3.1ב.** כפי שניתן לראות בטבלה 3.1ב, לפי ניתוח סטטיסטי, ההשפעות הדיפרנציאליות של מוזיקה על מצב רוח היו משמעותיות ביותר במצב של מוזיקה בבחירת הנהגים המשתתפים, אך הרבה פחות במצב של רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus*. השפעות אלה הוכנסו לאחר מכן למדידות ANOVA חוזרות נפרדות, ושם נצפו השפעות סטטיסטיות בכל המצבים: Δ -*PA* ($F_{(1, 84)} = 92.217$), Δ -*NA* ($F_{(1, 84)} = 48.188, MSe = 0.0499, p < 0.0001, \eta_p^2 = 0.52$); ו- Δ -*GMS* ($F_{(1, 84)} = 96.954, MSe = 0.188, p < 0.0001, \eta_p^2 = 0.54$); **ראה תרשימים 3.5ב, 3.5ד ו-3.5ו.** סטטיסטיקה נגדית חשפה שההשפעה הדיפרנציאלית של מוזיקה על מצב רוח הייתה גבוהה יותר משמעותית (לשני הכיוונים הצפויים) בנסיעות עם מוזיקה מועדפת על הנהג. שוב, הניתוח לא מצא קשר השפעה כפול בין מצב הרוח לבין מגדר או ב-*ImpSS*.

תרשים 3.5. פרופיל מצבי רוח

I - ללא מוזיקה (NoMus)
 II - מוזיקת הנהג (DrvPrefMus)
 III - מוזיקה אלטרנטיבית (In-CarMus)



4.1.2. סקרים אחרי הנסיעה. תשובות לסקרים אחרי הנסיעות נאספו. ברוב המקרים, המשתתפים דיווחו על רמה גבוהה של זהירות בנהיגה ($M = 3.76, SD = 0.003$) בכל שלושת המצבים; לא היו הבדלים משמעותיים בין נהיגה עם או בלי מוזיקה, או בין שני הרקעים המוזיקליים השונים. אולם נהגות דיווחו על רמה גבוהה יותר של

זהירות בנהיגה מאשר נהגים גברים, והבדלים מגדריים אלה היו משמעותיים בנסיעות בלי מוזיקה (גברים): $F_{(1, 83)} = 6.97$, $MSe = 0.170$, $p < 01$, ; $M = 3.90$, $SD = 0.29$; נשים: $M = 3.66$, $SD = 0.50$; $\eta_p^2 = 0.0775$, כמו גם לנסיעות עם מוזיקה שבחרו הנהגים (גברים): $M = 3.67$, $SD = 0.42$; נשים: $M = 3.87$, $SD = 0.25$; $\eta_p^2 = 0.0692$; $F_{(1, 83)} = 6.17$, $MSe = 0.129$, $p < 0.05$. בנוסף, התאמה שלילית משמעותית עלתה בין $ImpSS$ לבין *זהירות בנהיגה* שדווחה בנסיעות עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי $In-carMus$ ($r = -0.41$, $p < 0.05$) ; כלומר, נהגים עם רמות נמוכות יותר של אימפולסיביות ורדיפת-ריגושים דיווחו על רמה גבוהה יותר של *זהירות בנהיגה* מאשר נהגים עם רמות גבוהות יותר של נטיות אלה (רמה נמוכה: $M = 3.91$, $SD = 0.19$; רמה גבוהה: $M = 3.64$, $SD = 0.41$; $\eta_p^2 = 0.17$; $F_{(1, 34)} = 6.69$, $MSe = 0.104$, $p < 0.05$).

המשתתפים דיווחו על ירידה במודעות למוזיקה בעודם נוהגים עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי $In-carMus$ ($M = 2.89$, $SD = 0.66$) בהשוואה לנסיעות עם מוזיקה לבחירתם ($M = 3.65$, $SD = 0.44$) – הבדל זה היה משמעותי בתוצאות הסטטיסטיות ($F_{(1,84)} = 107.33$, $MSe = 0.2280$, $p < 0.0001$, $\eta_p^2 = 0.56$) ; הנהגים הגברים היו באופן משמעותי פחות מודעים לרקע המוזיקלי האלטרנטיבי $In-carMus$ לעומת הנהגות (גברים): $M = 3.76$, $SD = 0.34$; נשים: $M = 3.91$, $SD = 0.19$; $F_{(1, 83)} = 5.93$, $MSe = 0.083$, $p < 05$, ; $\eta_p^2 = 0.07$).

לבסוף, המשתתפים דיווחו על רמה גבוהה יותר של הנאה מהמוזיקה כאשר נהגו עם המוזיקה המועדפת עליהם ($M = 3.82$, $SD = 0.30$) לעומת נסיעות עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי $In-carMus$ ($M = 2.21$, $SD = 0.85$) ; הבדל זה היה משמעותי בתוצאות הסטטיסטיות ($F_{(1,84)} = 300.68$, $MSe = 0.3672$, $p < 0.0001$, $\eta_p^2 = 0.78$) . לא היו הבדלים משמעותיים בהנאה מהמוזיקה בין המגדרים השונים. אולם, התאמה שלילית משמעותית נמצאה בין $ImpSS$ לבין הנאה מהמוזיקה בנסיעות עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי $In-carMus$ ($r = -0.37$, $p < 0.05$) ; כלומר, נהגים עם רמה נמוכה יותר של אימפולסיביות ורדיפת-ריגושים דיווחו על רמה גבוהה יותר של הנאה מהמוזיקה מאשר נהגים עם רמות גבוהות יותר של נטיות אלה (רמה נמוכה: $M = 2.42$, $SD = 0.88$; רמה גבוהה: $M = 1.81$, $SD = 0.67$; $\eta_p^2 = 0.14$; $F_{(1, 34)} = 5.52$, $MSe = 0.61$, $p < 0.05$).

בקצרה, למרות שנהיגה עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי $In-carMus$ סיפקה לנהגים החדשים צעירים רמה נמוכה יותר של הנאה – במיוחד בקרב אלה עם רמות גבוהות יותר של אימפולסיביות ורדיפת-ריגושים – הרקע השמיעתי דרש מהם הרבה פחות משאבים קוגניטיביים מאשר בזמן האזנה למוזיקה לבחירתם (והבדל זה נכון באופן משמעותי יותר לנהגים גברים). יש לציין שלא עלה בנתונים קשר השפעה כפול בין מצב הרוח לבין מגדר או ב- $ImpSS$.

4.1.3 סקר תדרוך סיום פעולה. התשובות לסקר התדרוך נאספו. ראשית כל, הנהגים המשתתפים דיווחו על רמה גבוהה של דמיון ($M = 3.4$, $SD = 0.58$) בין ששת הנסיעות שבמחקר לחוויית הנהיגה היומיומית שלהם. מעבר לכך, הם דיווחו שסוג המוזיקה שהם הביאו מביאם היה דומה ביותר ($M = 3.82$, $SD = 0.47$) למוזיקה לה הם מאזינים בדרך כלל כשהם נוהגים. אולם, התאמה שלילית משמעותית עלתה בין ה- $ImpSS$ לדמיון לתקליטורים שהביאו הנהגים מהבית ($r = -0.24$, $p < 0.05$) ; כלומר, נהגים עם רמת אימפולסיביות ורדיפת ריגושים נמוכה יותר דיווחו על התאמה גדולה יותר בין המוזיקה שהם הביאו מהבית למחקר הנהיגה, לבין המוזיקה לה הם מאזינים

בדרך כלל כשהם נוהגים, לעומת הנהגים עם רמות גבוהות יותר של נטיות אלה (רמה נמוכה: $M = 3.61$, $SD = 0.50$; רמה גבוהה: $M = 3.11$, $SD = 0.58$; $F_{(1,34)} = 7.61$, $MSe = 0.30$, $p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.18$). לבסוף, ווליום המוזיקה שהנהגים המשתתפים קבעו במהלך המחקר נתפס כדי דומה ($M = 3.4$, $SD = 0.58$) לווליום בו הם מאזינים למוזיקה כשהם נוהגים ברכביהם בימיום. אף על פי כן, התאמה שלילית משמעותית עלתה בין ה-*ImpSS* לזמיון לווליום המוזיקה במחקר ($r = -.34$, $p < 0.05$); כלומר, נהגים עם רמת אימפולסיביות ורדיפת ריגושים נמוכה יותר דיווחו על התאמה גדולה יותר בין ווליום המוזיקה במחקר לבין הווליום בו הם מאזינים בדרך כלל כשהם נוהגים, לעומת הנהגים עם רמות גבוהות יותר של נטיות אלה (רמה נמוכה: $M = 3.56$, $SD = 0.51$; רמה גבוהה: $M = 2.89$, $SD = 0.58$; $F_{(1,34)} = 13.30$, $MSe = 0.30$); $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.28$). הניתוח אודות הממצא האחרון מצא כי ישנו יחס גומלין כפול: היו הבדלים המבוססים על הרכב (מכונית לבנה: $M = 3.08$, $SD = 0.57$; מכונית אדומה: $M = 3.35$, $SD = 0.59$; $F_{(1,83)} = 4.1801$); כמו גם הבדלים המבוססים על קבוצת ה-*ImpSS* (רמה נמוכה: $M = 3.55$, $SD = 0.51$; רמה גבוהה: $M = 2.88$, $SD = 0.58$; $F_{(1,34)} = 13.304$, $MSe = 0.3007$); $p < 0.001$, $\eta_p^2 = 0.28$). לגבי הממצא הראשון, ניתן לשער כי בעוד הווליום במכוניות נקבע על ידי המשתתפים עצמם, אולי האווירה בתוך המכונית תרמה להבדלים בין שתי המכוניות. ובאשר לממצא השני, שמראה כי בעוד הנהגים עם רמות ה-*ImpSS* הנמוכות יותר תפסו את ווליום המוזיקה שנשמעה במחקר כמאד דומה לרמת הווליום של המוזיקה לה הם נחשפים בחוויית הנהיגה היומיומית שלהם, משתתפים עם רמות *ImpSS* גבוהות יותר תפסו את הווליום של המוזיקה שנשמעה בנסיעות עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus* כרק דומה במידת מה לרמות הווליום שהם לרוב חווים. ניתן להסיק שהתשובות של הנהגים בעלי הרמות הגבוהות יותר ב-*ImpSS* מעידות על העובדה שהם הבדילו בין רמות הווליום שהם קבעו בין הנסיעות עם המוזיקה המועדפת עליהם לבין הנסיעות עם רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus*.

4.2. מידע התנהגותי: דירוג מורי נהיגה מלווים

4.2.1. מדד ליקויים אצל נהגים חדשים צעירים (YnDDrs). התצפיות הנמדדות של מורי הנהיגה המלווים נאספו. מתוך 510 נסיעות, רק 61 (12%) הוגדרו כביצועי נהיגה יעילים בלי עבירות; נסיעות מאורגנות ובטוחות אלה בוצעו על ידי 24 נהגים, שמהווים 28% מהמדגם. הממצאים מראים בבירור שכל 85 (כלומר, 100%) הנהגים המשתתפים החדשים צעירים ביצעו, על פי התצפיות, ממוצע של שלוש ליקויי נהיגה (שלעיתים קרובות הצריך סוג כלשהו של התערבות) בלפחות אחת משש הנסיעות בנות 40 הדקות. כאשר משווים בין המצבים, 78 נהגים (92%) ביצעו, על פי התצפיות, לפחות ליקויי נהיגה אחד במהלך הנהיגה ללא מוזיקה, 84 (98%) כאשר נהגו עם המוזיקה המועדפת עליהם, ו-77 (90%) כאשר נהגו עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus*; הבדלים אלה היו משמעותיים מבחינה סטטיסטית ($Chochran Q_{(2)} = 7.17$, $p < 0.05$). תצפיות של ליקויי הנהגים מכל 12 הקטגוריות, שמורכבות מ-42 תת-קטגוריות, כמו גם כל ההתערבויות אורגנו בצורת טבלה. **ראה טבלה 3.2.** כפי שניתן לראות בטבלה 3.2, ישנה מגמה כללית של כמות מדגמית גבוהה יותר של התערבויות – כמו גם תדירות גבוהה יותר של ליקויים – בנסיעות עם מוזיקה שבחר הנהג לעומת נסיעות בלי מוזיקה; הכמות

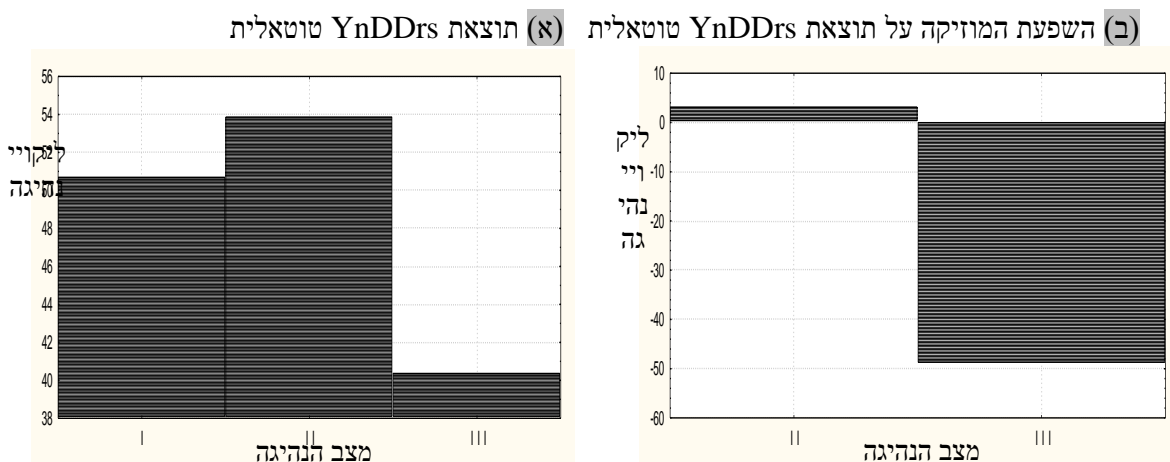
המדגמית של התערבויות ומספר הליקויים הינם פחותים בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus*. ההבדל המשמעותי ביותר הוא באחוזים המדגמיים של התערבויות בהישארות בנתיב (א1), שימוש בנתיב (ג2), חלוקת ריכוז (ג3), הסתכלות על מרחק בין מכוניות (א5), הסתכלות לפני פניה (ג5), התאמת מהירות (א8) ואירועים שדורשים התערבות מילולית (א12).

כפי שניתן לראות בטבלה 3.2, ישנם מקרים רבים בהם הנהגים המשתתפים הציגו, על פי התצפיות, את אותה התנהגות במהלך שתי הנסיעות באותו מצב; ניתן לראות דימיון זה במספרים שמעידים על תדירות גבוהה יותר של ליקויים מאשר מספר הנהגים שהיו מעורבים באותה התנהגות נהיגה. כשבוחנים את סוגי הליקויים, מעניין לראות שמרבית (73%) הליקויים של הנהגים החדשים צעירים במחקר הנוכחי היו: נהיגה מהירה מדי לתנאי התנועה והכביש (20%); קושי בשמירה על ריכוז (14%); שמירה על מרחק מהמכונית שלפני (11%); שימוש לא הולם בנתיב (11%); נהיגה עם יד אחת על ההגה (10%); סטייה מהנתיב (5%); ועקיפת רכבים (2%). לבסוף, כ-27 (32%) מהמשתתפים גרמו לעבירה שדרשה אזהרה או פקודה דחופה ממורה הנהיגה, בעוד כ-17 (20%) מהמשתתפים ביצעו התנהגות כביש אחת שדרשה ממורה הנהיגה המלווה לבצע התערבות פיזית כדי להימנע מהתנגשות (התערבויות כמו תפיסת ההגה או תמרוני בלימה). טבלה 3.2 גם מדגימה את העובדה שאחוז ההתערבויות, והתדירות של ליקויי הנהיגה, הינה דומה עבור הרבה מהתנהגויות הנהיגה בלי קשר לרקע השמיעתי שברקע. בהתחשב בסמיכות של ששת הנסיעות (במהלך 10 ימים), אולי ניתן היה לצפות עובדה זו.

אף על פי כן, מעבר לאחוז ההתערבויות, והתדירות של ליקויי הנהיגה, נראה כי ישנה חשיבות עליונה לבחינה של החומרה הנמדדת של הליקויים הנצפים. ברור שאירוע נהיגה חמור אחד מספיק כדי לגרום לתאונה קטלנית! לכן, המשקל הנמדד של חומרת העבירות עבור כל המשתתפים שוכלל; לאחר מכן הממוצעים נאספו עבור כל תת-קטגוריה. **ראה טבלה 3.3**. בהינתן שאחד מהחידושים של המחקר הנוכחי היה להשתמש בסקר מקנייט ומקנייט (McKnight and McKnight, 2003) כתבנית לניקוד מדד סטנדרטי של ליקויי נהיגה, בוצע ניתוח אמינות עבור 11 הקטגוריות של התנהגות נהיגה, כמו גם עבור 12 קטגוריות ההערכה (שכללו את ההתערבויות של מורה הנהיגה המלווה). התוצאות מראות על מידה די אמינה ויציבה יחסית ($Chronbach's \alpha_{11} = 0.70, \alpha_{12} = 0.71$). כפי שניתן לראות בטבלה 3.3, השפעות כלליות של מצב הרקע השמיעתי נמצאו ב-6 מתוך 11 קטגוריות של ליקויי נהיגה; סטטיסטיקה נגדית מראה שבכמעט כל הקטגוריות הללו, רמה גבוהה יותר של חומרת עבירות נצפתה בנסיעות עם רקע מוזיקלי שבחר המשתתף מאשר במצבי נהיגה בלי רקע מוזיקלי או עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus*. בחינה מדויקת יותר של ששת הקטגוריות הללו תראה שתת-קבוצה זו מכילה את כל ליקויי הנהיגה העיקריים (שמהווים 73% מכל הליקויים) כפי שצויין לעיל. לאחר מכן, תוצאת *YnDDrs* כללית חושבה. **ראה טבלה 3.3**. יש לציין שהתאמה חיובית משמעותית עלתה בין *ImpSS* לבין *YnDDrs* בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus* ($r = .22, p < 0.05$); כלומר, נהגים עם רמת אימפולסיביות ורדיפת ריגושים גבוהה יותר ביצעו עבירות חמורות יותר מנהגים עם רמות *ImpSS* נמוכות יותר. התוצאות גם מראות כי בכל מצבי הנהיגה, נהגים גברים ביצעו עבירות חמורות יותר מנהגות, אבל הבדלים אלה לא היו משמעותיים מבחינה סטטיסטית. הכנסת תוצאות חומרה של *YnDDrs* לניתוח ANOVA במדידות שונות אצל משתתף אחד מצאה השפעה סטטיסטית משמעותית ($F_{(2, 168)} = 8.2579, MSe = 509.54, p < 0.001$),

($\eta_p^2 = 0.09$); סטטיסטיקה נגדית חשפה שנסיעות היו יעילות הרבה יותר (כלומר, עם רמת נהיגה בטוחה יותר) כאשר המשתתפים נהגו עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus* לעומת נסיעות עם מוזיקה שבחר הנהג, כמו גם לעומת נסיעות ללא מוזיקה בכלל. **ראה תרשים 3.6א**. יש לציין שלמרות שהניתוח לא מצא השפעה קשורה כפולה במגדר או ב-*ImpSS* בכל מצבי הנהיגה (במדידות שונות אצל משתתף אחד), חומרת *YnDDrs* גבוהה יותר נמצאה בכל מצבי הנהיגה אצל נהגים עם רמות גבוהות יותר של אימפולסיביות ורדיפת ריגושים. כלומר, רמות נמוכות לעומת גבוהות של *ImpSS*: ללא מוזיקה ($M = 66, SD = 37.4$ vs $M = 52, SD = 37.3$); מוזיקה בבחירת הנהג ($M = 70, SD = 33.6$ vs $M = 59, SD = 22.4$); והרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus* ($M = 51, SD = 20.6$ vs $M = 35, SD = 29.1$).

תרשים 3.6. מדד ליקויים נהגים חדשים צעירים (YnDDrs), ציוני חומרת אירועים טוטאליים.



על מנת לפסול את האפשרות שהמצאים המצויינים לעיל מוטים על ידי כמות ההתערבויות של מורי הנהיגה המלווים - כמו אזהרות/פקודות מילוליות אצל 32% מהמדגם (כל התערבות מנוקדת ב-25 נקודות) או שליטה פיזית במכונית אצל 20% מהמדגם (כל התערבות מנוקדת ב-36 נקודות) - הוכנסו לניתוח ANOVA במדידות שונות אצל משתתף אחד תת-קבוצות שמשקפות אקסקלוסיבית 11 הקטגוריות של מקנייט ומקנייט (הכוללות 40 התנהגויות נהיגה). התוצאות מראות השפעה משמעותית סטטיסטית (ללא מוזיקה: $M = 38, SD = 26.5$; מוזיקה בבחירת הנהג: $M = 43, SD = 23.6$; רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus*: $M = 32, SD = 19.2$); סטטיסטיקה נגדית מאששת את התקפות של ממצאים אלה. מעבר לכך, באופן ספציפי לתוצאות חומרה של *YnDDrs* (מינוס ההתערבויות) עבור נסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus*, רמות ליקויי הנהיגה היו חמורות יותר עבור נהגים עם רמות אימפולסיביות ורדיפת ריגושים גבוהות יותר ($M = 44, SD = 14$) מאשר לנהגים עם רמות נמוכות יותר ($M = 25, SD = 20.16$); הבדלים אלה היו משמעותיים מבחינה סטטיסטית ($F_{(1, 34)} = 10.13$), $(MSe = 301.46, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.23)$.

לבסוף, כדי להדגיש את ההשפעות החיוביות או השליליות של מוזיקה על ליקויי נהיגה בזמן נסיעות, משתני דלתא (Δ) נוצרו כדי להפחית את תוצאות חומרת ה-*YnDDrs* של מצב נסיעה ללא מוזיקה (שמשמש כבסיס שליטה) ממצבי הנהיגה עם מוזיקה. **ראה טבלה 3.3**. משתנים אלה הוכנסו ל-ANOVA במדידות שונות אצל משתתף אחד; ל-*YnDDrs*- Δ היו השפעות סטטיסטיות בכל מצבי הנהיגה ($F_{(1, 84)} = 238.30$, $\eta_p^2 = 0.74$, $p < 0.0001$, $MSe = 488.63$). **ראה תרשים 3.6**. סטטיסטיקה נגדית חשפה שההשפעה הדיפרנציאלית של מוזיקה על חומרת ליקויי הנהיגה הנצפית והנמדדת בקרב נהגים חדשים צעירים, התגברה בנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג הרבה מעבר לרמות שנצפו בנסיעות בלי מוזיקה בכלל. אולם, מן הצד השני בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus* נמדדו רמות גבוהות יותר של זהירות בנהיגה מאשר בנסיעות בלי מוזיקה בכלל. לא עלתה בנתונים השפעה קשורה כפולה של מגדר או של *ImpSS*.

4.3. מידע מכאני: ניטור נהיגה בתוך הרכב

4.3.1 DNA נהג חדש (ND-DNA). 27 התנהגויות נהיגה בשש קטגוריות אירוע הוכנסו לטבלה, חושבו ותוצפתו בנסיעות עם מצבי נהיגה שונים. בחלק מהאירועים הדהדו פרמטרים מכאניים או התנהגותיים, בעוד אחרים חשפו קשרים שעלו מממשק אדם-מכונה. שני מדדים גלובאליים באו לידי שימוש: *תדירות האירועים* בכל מצב, ו*חומרת האירועים* בכל מצב. **ראה טבלה 3.4**. כפי שניתן לראות בטבלה 3.4, התדירות והחומרה של האירועים הינה גבוהה יותר בנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג מאשר בנסיעות בלי מוזיקה ונסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus*. מעבר לכך, הניתוח מצא שבכל מצבי הנהיגה, נהגים גברים מעורבים באופן משמעותי ביותר ארועים עם רמת חומרה גבוהה יותר משמעותית. **ראה טבלה 3.5**. מעבר לכך, התאמה חיובית משמעותית עלתה בין *ImpSS* לבין *תדירות חומרת העבירות* בכל המצבים: ללא מוזיקה / $r = .35$, $p < 0.05$; $r = .33$, $p < 0.05$; מוזיקה בבחירת הנהג: $r = .22$, $p < 0.05$ / $r = .24$, $p < 0.05$; רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus*: $r = .37$, $p < 0.05$ / $r = .35$, $p < 0.05$. ויותר מכך, הניתוח מראה שבכל מצבי הנהיגה, לנהגים עם רמות גבוהות יותר של אימפולסיביות ורדיפת ריגושים היו מעורבים בתדירות גבוהה יותר באירועים עם רמת סיכון (כלומר, חומרה) גבוהה יותר; הבדלים אלה בתוך קבוצות *ImpSS* היו משמעותיים בנסיעות בלי מוזיקה כמו גם בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus*. **ראה טבלה 3.5**.

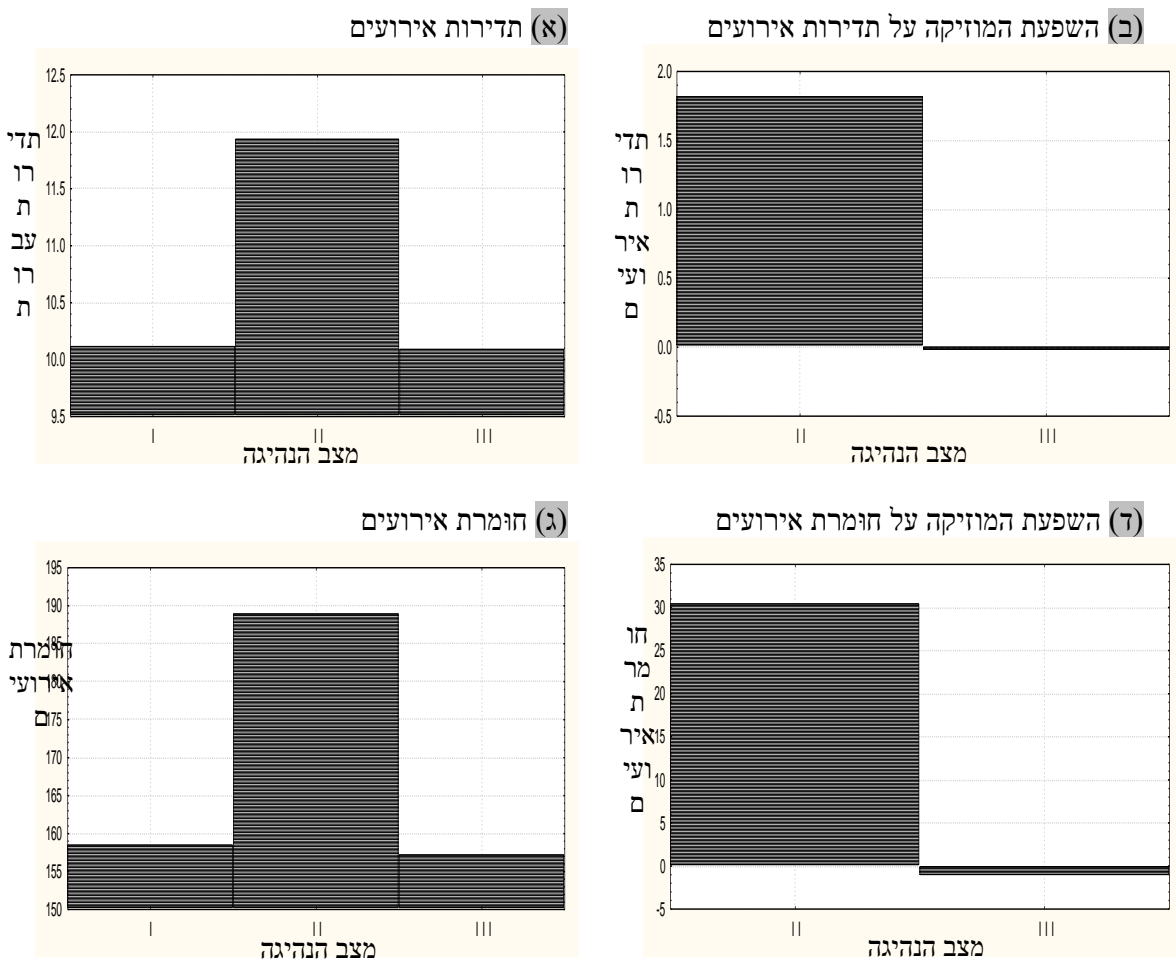
כאשר מכניסים את *תדירות* ואת *חומרת העברות* לתוך שני ניתוחי ANOVA במדידות שונות אצל משתתף אחד, השפעות סטטיסטיות משמעותיות עלו (*תדירות*: $F_{(2, 168)} = 5.1108$, $MSe = 18.498$, $p < 0.01$; *חומרה*: $F_{(2, 168)} = 5.2009$, $MSe = 5252.80$, $p < 0.01$, $\eta_p^2 = 0.06$). **ראה תרשימים 3.7**, סטטיסטיקה נגדית חושפת שנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג מעוררות מספר גבוה בהרבה של עבירות מסוכנות יותר מאשר בנסיעות בלי מוזיקה בכלל ובנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus*. לא עלתה בנתונים השפעה קשורה כפולה של מגדר או של *ImpSS* שהינה משמעותית מבחינה סטטיסטית.

כדי לפסול את האפשרות שהממצאים לעיל הינם מוטים בעקבות מידע התנהגותי מתמרונני רכב הנובעים מאלגוריתמים (המופעלים מחיישני G תלת-מימד ומערכות ECM ביחידת ה-IVDE), הוכנס לניתוח ה-ANOVA במדידות שונות אצל משתתף אחד, קבוצת מידע אקסקלוסיבית של מידע מכאני. התוצאות מראות שההשפעות עלו

באופן משמעותי מבחינה סטטיסטית (ללא מוזיקה: $M = 24, SD = 39.8$; מוזיקה בבחירת הנהג: $M = 36, SD = 56.7$; רקע מוזיקלי אלטרנטיבי *In-carMus*: $M = 25, SD = 44.6$; $F_{(2, 168)} = 5.78, MSe = 604.83, \eta_p^2 = 0.06$); סטטיסטיקה נגדית מאששת את התקפות של ממצאים אלה.

לאחר מכן, כדי להדגיש את ההשפעות החיוביות או השליליות של מוזיקה על אירועי נהיגה הנרשמים מתוך מערכת ה-IVDR של *Traffilog*, משתני דלתא (Δ) נוצרו כדי להפחית את תוצאות התדירות וחומרת אירועי ה-IVDR של מצב הנסיעה ללא מוזיקה (שמשמש כבסיס שליטה) ממצבי המוזיקה. **ראה טבלה 3.4.ב.** משתנים אלה הוכנסו אז לניתוחי AVOVA במדידות שונות אצל משתתף אחד, ונתגלו השפעות סטטיסטיות בכל המצבים (תדירות Δ -IVDR: $F_{(1, 84)} = 7.1534, MSe = 20.141, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.08$; חומרת Δ -IVDR: $F_{(1, 84)} = 7.4964, MSe = 5669.6, p < 0.01, \eta_p^2 = 0.08$). **ראה תרשימים 3.7.ב. 3.7.ד.**

תרשים 3.7. אירועים רשומים ממתעד מידע בתוך הרכב



לבסוף, בשימוש בתוצאות חומרת אירועי IVDR כאינדקס, הנהגים המשתתפים דורגו לתוך שלושה סיווגים המכונים *DNA נהג חדש* (Nd-DNA). מדד ה-Nd-DNA מוצג באופן מטאפורי בעזרת שלושת צבעי הרמזור. צבעים אלה מסמנים רמות-סיכון: ירוק = נהג זהיר, צהוב = נהג מתון ואדום = נהג אגרסיבי. **ראה טבלה**

3.6 ותרשים 3.8. כפי שניתן לראות בטבלה 3.6, כ-16% מהמשתתפים דורגו כנהגים זהירים, 64% כמתונים, ו-20% כאגרסיביים. **ראה טבלה 3.7.** כפי שניתן לראות בטבלה 3.7, למרבית הנהגים המתונים, פרופורציות המגדר לא היו כפי שניתן היה לצפות בין נסיעות ללא מוזיקה ונסיעות עם מוזיקה לבחירת הנהג; כלומר, היו משמעותית פחות גברים/יותר נשים ביחס לגודל המדגם הנוכחי. מעבר לכך, בעוד בנסיעות ללא מוזיקה או נסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג, פרופורציות המגדר עבור נהגים זהירים עמדו בציפיות, בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus*, נצפו משמעותית פחות גברים/יותר נשים זהירים/מכפי שהיה מצופה עבור גודל המדגם הנוכחי. לבסוף, בכל המצבים נהגים אגרסיביים היו בעיקר נהגים גברים – בדיספרופורציה משמעותית להרכב המדגם.

אחרי שהוסרו נהגים מתונים מניתוח הפוסט-הוק כדי להשיג רזולוציה גבוהה יותר, תמונה ברורה יותר עלתה. **ראה טבלה 3.6 ותרשים 3.8.** ראשית כל, הפרופורציה בין נהגים זהירים ואגרסיביים היא כמעט משמעותית בין המצבים II/I ($z = 1.61, p = 0.054$) ו-III/II ($z = 1.39, p = 0.082$); אבל הבדלים כלל לא משמעותיים נצפו בין מצבים III/I. אולם, למרות שהפרופורציה בין נהגים זהירים לעומת אגרסיביים בתוך אותו מצב הייתה לא משמעותית במצבים I ו-III, הבדלים סטטיסטיים משמעותיים עלו במצב II – נסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג ($\chi^2_{(1)} = 4.50, p < 0.05$). מעבר לכך, ניתן לראות שבמצב II הפרופורציה בין נהגים זהירים ואגרסיביים התרחבה, כלומר, במצב זה נרשם מספר נמוך יותר של נהגים זהירים ומספר גבוה יותר של נהגים אגרסיביים. יש לציין שכאשר הושוו סיווגי ה-*Nd-DNA* של הנהגים בין נסיעות בלי מוזיקה ונסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהגים, הנתונים הראו ש-23 נהגים (27%) התנדנדו בין מצבי הנהיגה ושינו קבוצות. נראה ששישה נהגים השתפרו וסווגו מחדש כנהגים זהירים (אלו סווגו לפני כן כמתונים) או כנהגים מתונים (אלו סווגו לפני כן כאגרסיביים), בעוד 17 משתתפים הפכו לנהגים לקויים יותר וסווגו מחדש כנהגים מתונים (אלו סווגו לפני כן כזהירים) או כנהגים אגרסיביים (אלו סווגו לפני כן כמתונים).

לבסוף, התאמה משמעותית בעמדה עלתה בין קבוצת ה-*ImpSS* וסיווג ה-*Nd-DNA*; כלומר, נהגים עם רמות נמוכות של אימפולסיביות ורדיפת ריגושים נמצאו בכמות גבוהה יותר בקרב נהגים שסווגו כזהירים ($r = .45, p < 0.05$), בעוד נהגים עם רמות גבוהות של אימפולסיביות ורדיפת ריגושים נמצאו בכמות גבוהה יותר בקרב נהגים שסווגו כאגרסיביים ($r = .45, p < 0.05$).

4.3.2. רמות סאונד אינטגרטיביות. רמות הווליום של המוזיקה שקבע הנהג הועבר למדד דציבלים ממוצע (dBs), והוכנסו לטבלה בשתי הנסיעות באותו המצב. באופן כללי, החשיפה למוזיקה במכוניות הלימוד עמדה על כ-85 דציבלים, עם חשיפת מקסימום בין 95-100 דציבלים. החשיפה למוזיקה בנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג נשמעה בווליום ממוצע של 87.5 דציבלים ($SD = 4.24, range = 78-98$), בעוד הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus* הושמע בווליום ממוצע של 82.5 דציבלים ($SD = 3.92, range = 68-88$); הפרש זה הינו משמעותי מבחינה סטטיסטית ($t = 7.01, df = 63, p < 0.0001$). בנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג ברקע לא היו הבדלי ווליום בין שני הרכבים, אך בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMus* הבדלים אלה עלו. כלומר, הנהגים במכונית הלבנה ($M = 85, SD = 1.54$) התאימו את הווליום של רקע מוזיקלי זה לרמה גבוהה יותר מאשר הנהגים במכונית האדומה ($M = 80 \text{ dBI}, SD = 3.63$); הבדלים אלה היו משמעותיים מבחינה

סטטיסטית ($F_{(1,62)} = 68.25, MSe = 7.43, p < 0.0001, \eta_p^2 = 0.52$). לא נצפו הבדלים בווליום המוזיקה בין משתני תת-קבוצות של מגדר ו-*ImpSS*.

5. דיון

5.1. ממצאים מרכזיים

המחקר הנוכחי מצא ארבעה ממצאים חופפים במוקד החקירה.

הראשון קשור למקרים (כלומר, אחוז מהמדגם) של ליקויי נהיגה.

- לכל 85% (100%) הנהגים החדשים צעירים שהשתתפו במחקר היה ממוצע של שלושה ליקויי נהיגה בלפחות אחת מתוך ששת הנסיעות; 27 נהגים (32%) הצריכו התערבות של מורה הנהיגה המלווה בצורה של אזהרה או פקודה וורבלית פתאומית, ו-17 נהגים (20%), או אחד מחמישה נהגים) ייצרו מצבים דחופים בהם מורה הנהיגה המלווה אולץ לבצע תמרון פיזי בהגה או בדוושת הבלימה כדי למנוע תאונה מתקרבת.

הממצא השני מדגיש את מצב הרוח כפי שדיווח עליו הנהג.

- נהגים חדשים צעירים דיווחו כי הם הרגישו מצב רוח טוב יותר, והיו באמת שמחים, כשהם נהגו עם המוזיקה המועדפת עליהם לעומת נהיגה בלי מוזיקה או נהיגה בזמן האזנה לרקע המוזיקלי

האלטרנטיבי *In-carMus*.

הממצא השלישי משרטט את השפעות המוזיקה על ביצועי הנהיגה באופן מפורש מאד. הממצא עלה מתוך הדירוג של צופים מומחים שישבו ברכב כנוסעים במהלך כל המחקר, כמו גם מתוך נתונים מכאניים שסיפקו תיעודים מתוך הרכב שנלקחו מ-OBD, CANBUS, וחיישני G מכויליים.

- האזנה למוזיקה בבחירת הנהג בזמן נהיגה יצרה עליה בליקויי הנהיגה (כלומר, תדירות וחומרה גבוהה יותר של אי דיוקים וחישובים מוטעים של הנהגים), כמו גם עליה בעבירות התנועה ובאגרסיביות הנהג, בהשוואה לנסיעות בלי מוזיקה של אותו משתתף. ממצאים אלה הם עדות חותכת להשפעות של מוזיקה כגורם סיכון מסיח דעת, שיכול להוביל להורדת רמת ביצועי הרכב, ולהתנגשויות ותאונות קטלניות.

יחדיו, שלושת הממצאים הללו מציגים תמונה ברורה אודות נהגים חדשים צעירים:

נהגים חדשים צעירים בני 17-18, שחסרים את הכישורים המחודדים והניסיון רב השנים ההכרחי לשליטה יעילה ברכב ובסביבת נהיגה, מעדיפים לנהוג עם סוגות מוזיקליות ושירים ספציפיים ברקע. האזנה זו יוצרת מצד אחד מצב רוח חיובי ורמות הנאה גבוהות ומן הצד השני תורמת באופן משמעותי לסיכון שבהסחות דעת בזמן הנהיגה ולשימוש אגרסיבי בכלי הרכב, כפי שמופיע בתדירות גבוהה של ליקויי נהיגה, טעויות בתפיסה, חישובים מוטעים בביצועים ועבירות תנועה ניכרות.

לבסוף, רקע מוזיקלי שעוצב במיוחד עבור נהיגה הוכח כאלטרנטיבה טובה להאזנה למוזיקה בזמן נהיגה בקרב נהגים חדשים צעירים.

- הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי בו השתמשו במחקר הנוכחי ייצר הפחתה בתדירות ובחומרה של ליקויי נהיגה, טעויות ביצועים ועבירות תנועה בהשוואה לנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג, כמו גם לעומת נסיעות ללא מוזיקה בכלל.

הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *IN-CARMUSIC* עוצב במיוחד כדי לייצר גורמים מוזיקליים מאוזנים היטב שמעוררים רמות מתונות של מורכבות תפיסתית. הסוגה המוזיקלית של *IN-CARMUSIC* תורמת באופן משמעותי לשיפור הסביבה השמיעתית עבור נהגים חדשים צעירים, שיפור זה גורם לרמות גבוהות יותר של שליטה וביצועים בכלי הרכב. השימוש ברקע מוזיקלי אלטרנטיבי, במיוחד בנסיעות בהן הנהג חש לחץ, טשטוש או עייפות, יכול להיות אמצעי נגד כמו גם עמו הנהג יכול להעלות את רמת זהירות נהיגה שלו.

5.2. ממצאים כלליים

5.2.1. סביבת נהיגה. המחקר הנוכחי הפעיל חקירה בעת נסיעה שכללה שני רכבי לימוד עם מורי נהיגה מלווים במושב הקדמי. האסטרטגיה של שימוש בחוקר מבפנים נותנת אמינות לממצאים, והשליטה האמפירית על סביבת כלי הרכב הייתה גבוהה יותר מכפי שניתן לצפות במחקר שדה קוואזי-נטורליסטי. למרות שלכל הנהגים המשתתפים במדגם היה רישיון נהיגה תקף במשך ממוצע של 7 חודשים, ולכן מכל הבחינות החוקיות ניתן היה להתייחס אליהם כנהגים יעילים, ועדת הביקורת לשיקולים אתיים במחקרים עם בני אדם באוניברסיטת בן גוריון בנגב דרשה שבכל הרכבים בהם ישתמשו במחקר תהיה מערכת שליטה כפולה הכוללת: דוושת בלימה, דוושת גז וכפתורי איתות. מתוך אילוף זה אומץ השימוש במורי נהיגה מלווים. מתודולוגיה זו מספקת את רמת בטיחות הנהג הגבוהה ביותר מבלי לסכן את התקיפות האקולוגית של הנהיגה (כפי שמתואר בהמשך). למרות שטקטיקה זו נוסתה רק פעמים ספורות בספרות המחקר, היא עלתה לאחרונה במספר מאמרים שהוגשו לוועידות מתודולוגיות כדרך ארגון מחקר נוחה יותר; רכבי הלימוד מספקים פתרונות פרקטיים לחקירות שנמצאות בתחום שבין מחקריי מעבדה סטריליים בסימולציות ומחקרי כביש נטורליסטיים. לבסוף, המאפיין החיוני של המחקר הנוכחי הוא השימוש בטכנולוגיית ה-IVDR: כל משתתף נהג בשש נסיעות שחולקו לשלושה רקעים אוראליים, המדידות נלקחו לאורך כל הנסיעות על ידי מתעדי מידע מקוונים ומתקנים ברכב שהיו מחוברים ל-CANBUS, OBD וחיישני G מכוילים. אף מחקר אחר לא ניסה עדיין לבצע חקירה בניסוי קליני עם חשיפה כפולה ברמה גבוהה במועדים שונים אצל נבחן אחד, של השפעת גירויים מוזיקליים על התנהגות נהג וביצועי רכב. המידע המכאני שהתקבל מה-IVDR הוכנס פעם אחר פעם בכל אחת משש הנסיעות, עם רקע אוראלי אחד לכל שתי נסיעות: שני מצבים מוזיקליים שונים ומצב שליטה ללא מוזיקה. מאפיינים יחודיים וחדשים אלו מציבים את המחקר הנוכחי בחוד החנית של המחקר אודות השפעות מוזיקה על נהיגה.

יש לציין שהרכבים בהם השתמשו במחקר היו זרים למשתתפים. בנוסף, היה מבוגר לא מוכר שישב במכונית במהלך כל המחקר. לכן ניתן להניח שהנהגים המשתתפים החדשים צעירים הרגישו קצת מבוכה – וגם ניסו למלא אחר החוקים באופן מלא בנוכחותה של דמות מבוגר סמכותי. מצד שני, סביבת הנהיגה במחקר לא הייתה שונה כל כך מחוויית שיעור הנהיגה בה המשתתפים התנסו זמן לא רב לפני המחקר. אם כן, המבנה

של מחקר השדה כנראה לא היה כל כך זר בסופו של דבר. למעשה, הממצאים חושפים שהמשתתפים דיווחו על רמה גבוהה של דימיון בין חוויית הנהיגה האמפירית במחקר לבין חוויית הנהיגה היומיומיות שלהם. מעבר לכך הם דיווחו שהרגישו 'בנוח' במכונית עם הרבה יותר מצבי רוח חיוביים מאשר שליליים שדווחו בכל ששת הנסיעות, וזיהו רמה גבוהה של *זהירות נהיגה* בכל הנסיעות. לבסוף, למרות שהמחקר הראה שרק מספר קטן מהמשתתפים ביצעו נסיעות יעילות בלי אפילו עבירה אחת, העובדה שכל נהג במדגם ביצע שלושה ליקויי נהיגה היא סימן לכך שלמרות שהם 'ניסו למלא את החוק' כמה שיותר, ביצועיהם הטובים ביותר לא היו יותר מביצועים של נהגים עם כישורי נהיגה והתנהגות של טירונים.

5.2.2. האזנה למוזיקה במכונית. הנהגים המשתתפים הביאו 1,035 קטעים מוזיקליים למחקר – כלומר,

רשימת השמעה ממוצעת של 12 שירים לכל נהג. רוב (67%) הקטעים היו זרים, ומתוכם הסוגות הפופולאריות ביותר היו 'דאנס'/'טראנס'/'האוס' (23.8%); שאר הקטעים המוזיקליים (33%) היו שירים מקומיים בעברית, ומתוכם הסוגה הפופולארית ביותר הייתה מוזיקה 'מזרחית' (20.2%). שתי סוגות אלה מאופיינות במוזיקה אנרגטית ואגרסיבית מאד עם מקצבים מהירים ופעילות מודגשות בווליום גבוה. בדיווחם העצמי הנהגים הרגישו שקטעים אלה היו *זמים* מאד למוזיקה שהם מאזינים לה בעודם נוהגים ביומיום.

המחקר מראה כי בממוצע, רמת הווליום שהנהגים קבעו במכוניות הלמידה עמדה על כ-85 דציבלים; החשיפה המקסימלית הייתה בין 95-100 דציבלים. רמות ווליום אלה אינן שונות כל כך מאלה עליהן דיווחו רמזי וסימונס (Ramsey and Simmons, 2003) שמדדו את רמות הווליום שקובעים נהגים במכונית בטווח של 83 – 130 דציבלים. מצד אחד רמות ווליום אלה הינן גבוהות יותר מהרמות המשוערות בשיחה רגילה (50 דציבלים) ומהסאונד המתון שיוצא מטלוויזיה או רדיו בסלון (65 דציבלים); אך מן הצד השני החשיפה במכוניות הלמידה הייתה נמוכה בהרבה מהרמות המשוערות של האזנה למוזיקה באוזניות (100 דציבלים) או מהווליום של האזנה למוזיקה במועדון ריקודים או בהופעת רוק (110 דציבלים)⁹. המחקר מראה שרמות הווליום שקבעו הנהגים בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי In-carMusic היו נמוכות בהרבה לעומת רמות הווליום בהן הם האזינו לתקליטורים שהביאו מבתם. אף על פי כן, באופן כללי הנהגים דיווחו על כך שרמות הווליום שקבעו היו *די זמות* לרמות הווליום בהן הם מאזינים כשהם במכוניתם.

יש לציין שהנהגים החדשים הצעירים דיווחו על ירידה בעירנות לסביבה *השמיעתית* (כלומר, למוזיקה) בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי In-carMusic. ממצא זה לא רק מאשש את הממצאים הקודמים של ברודסקי (Brodsky & Kizner, 2012), אלא גם משמש כדי לפסול ספקולציות שהועלו בעבר אודות מגבלות המחקר:

"יש שילעגו למחקר [שכבר התפרסם] על כך שהוא לא יישם אסטרטגיה בה ניתן לדעת ללא ספק שהנהגים אכן האזינו למוזיקה בנסיעותיהם. ספקנים יכולים לטעון שהמשתתפים הנמיכו את הווליום של הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי, או שהם כיבו אותו; שהנהגים לא באמת האזינו למוזיקה בכלל אלא פשוט מילאו יומני נסיעה" (עמ' 170)

⁹ רעשים שנובעים מתנועת מכוניות מוערכים ב: 70 דציבלים כאשר עומדים במרחק של מטר אחד מכביש רגוע במהלך היום; 75 דציבלים ממכונית שעוברת במרחק של 7.5 מטרים; 80 דציבלים כאשר עומדים בצד הכביש במרחק של מטר אחד מכביש סואן; 80 דציבלים כאשר עומדים במרחק 25 מטרים מתנועה בכביש מהיר; 80 דציבלים ממשאית שעוברת במרחק של 7.5 מטרים; ו-105 דציבלים כאשר עומדים במרחק של מטר אחד מדלת מכונית שנרתקת.

ברור שהמחקר הנוכחי, שמצא ממצאים דומים לאלה של ברודסקי וקיצנר (Brodsky and Kizner, 2012), הוא אמין בהרבה. זאת מפני שבמתודולוגיה של המחקר הנוכחי מורה הנהיגה המלווה שימש כמשגיח מחקר שפיקח על תנאי השדה והבטיח שהנסיעות הושלמו תחת התנאים הקרובים ביותר לשליטה האמפירית – כולל חשיפה למוזיקה.

5.2.3. המצב הרגשי של נהגים חדשים צעירים. באופן כללי, מצב הרוח של הנהגים המשתתפים במחקר היה הרבה יותר חיובי (PA) מאשר שלילי (NA). למען האמת, חשוב לציין שצעירים אלו קיבלו הזדמנות לנהוג במכונית חדשה עם מערכות בידור חדשניות והתבקשו להאזין למוזיקה האהובה עליהם בווליום לבחירתם, לנסוע לאן שהם רוצים בשש נסיעות בנות 40 דקות, ולבסוף קיבלו 200 ₪ כתשלום! בסוף מחקר השדה היו ברשימת ההמתנה נהגים חדשים צעירים רבים שהיו יכולים להכפיל את גודל המדגם (אבל היו מאריכים את תקופת המחקר בעוד שמונה חודשים).

בהשוואה לשני מצבי הנסיעה האחרים, בנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהגים דווח על רמת PA גבוהה בהרבה, רמת NA נמוכה בהרבה, ורמת הנאה מדווחת גבוהה יותר. רמות גבוהות אלה מזהות באופן ברור כתוצאה של מוזיקת הרקע. מצב הרוח שדווח בנסיעות בלי מוזיקה או עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי In-car Music היה שונה משמעותית ממצב הרוח בנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג, אך שני המצבים הראשונים היו די דומים אחד לשני. כלומר, בעוד בשני המצבים הללו דווח על רמת PA גבוהה מרמת ה-NA, בהשוואה לנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג נצפו ירידות ב-PA ועליות ב-NA. ממצא זה מאשש את הדוחות שפורסמו בעבר על ידי ון דר צוואג ואחרים (van der Zwaag et al. 2012), שמראים כי בנהיגה בלי מוזיקה, או עם יצירות שנתפסות כ'שליליות', נמדדות רמות נמוכות יותר של 'RR' – מדד פיזיולוגי שקשור לגירוי. לכן ניתן להניח שלרמות ה-PA הגבוהות במיוחד בנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג יש קשר הדוק לגירוי – או לגירוי יתר.

5.3. ממצאים ממדדי ביצועים

5.3.1. דירוגי הצופים המומחים: מורי הנהיגה. ראשית כל, ברודסקי לקח על עצמו את המשימה לייצר מתוך המידע הדסקריפטיבי אודות ליקויי נהיגה של נהגים חדשים צעירים (כפי שדווח ב-McKnight & McKnight, 2003) תבנית סטנדרטית לדירוג התנהגות נהגים נצפית. תבנית זו מסוגלת לחשב תוצאות משמעותיות המשקפות התנהגויות נהיגה מסוכנות. המדד המוצלח שנוצר מספק תוצאות אמינות ונקרא מדד ליקויים אצל נהגים חדשים צעירים (YnDDrs). מנגנון ההערכה כולל 11 קטגוריות ששורטטו על ידי מקנייט ומקנייט, יחד עם הקטגוריה ה-12 שמתייחסת להתערבויות פיזיות וורבאליות (אם וכאשר אלו מבוצעות על ידי מורה הנהיגה המלווה).

המחקר מצא ש-24 נהגים (כלומר, 28% מהמדגם) היו יעילים ב-61 מתוך 510 הנסיעות (12%). כלומר, כל (100%) הנהגים המשתתפים ביצעו ממוצע של שלושה ליקויי נהיגה במצב נהיגה אחד לפחות. נסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג סיפקו את התנאים למספר הגבוה ביותר של ליקויים נצפים – ברמת הסיכון הגבוהה ביותר, עם הכמות הגבוהה יותר של התערבויות וורבאליות ופיזיות, ובקרב המספר הגבוה ביותר של

נהגים – זאת לעומת שני מצבי הנהיגה האחרים. מעבר לכך, הנהיגה הייתה יעילה יותר בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי In-carMusic לעומת נסיעות בלי מוזיקה בכלל. כל הממצאים הללו נתפסו כתוצאות של האזנה למוזיקה בזמן נהיגה. המחקר מדווח על ששת הליקויים הבולטים: (1) מהירות גבוהה מדי; (2) קשיים בשמירה על ריכוז; (3) שמירה על מרחק מהמכוניות שלפני; (4) סטייה מנתיבים ושימוש לא נכון בהם; (5) ביצוע לא טוב של עקיפות; ו(6) נהיגה עם יד אחת על ההגה.

5.3.2. מדידות מכאניות: IVDR. המחקר השתמש באופן בלעדי ב-VU IVDR שעוצבו וסופק על ידי

Traffilog (ראש העין, ישראל). סכמת מידע מותאמת למחקר פותחה במיוחד עבור המחקר, כמו גם אפליקציה מותאמת אישית לניתוח. המידע הגולמי שנאסף מהתנהגות הנהגים והביצועי כלי הרכב צומצם ל-27 אירועים ותמרונים ששנספרו לכדי תוצאה כללית. נסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג סיפקו את התנאים לתדירות הגבוהה ביותר של אירועים מתועדים, כמו גם את הרמה החמורה ביותר של סיכון, לעומת שני מצבי הנסיעה האחרים. ממצא זה הינו תוצאה של האזנה למוזיקה במהלך נהיגה. יש לציין שהבדלים אלה נשמרו גם בנייתוח הפוסט-הוק שנשלט על ידי אלגוריתם תמרוני הרכב עם מידע מחיישן G. כלומר, גם כאשר מדובר רק בתפקודים המכאניים (כלומר, PPM) הנהגים היו 50% יותר אגרסיביים כאשר נהגו עם מוזיקה בבחירת הנהג לעומת הנסיעות בלי מוזיקה או עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי In-carMusic.

הסכמה של Traffilog לצפייה של תוצאות אירועי IVDR כרמות של סיכון בנהיגה הינה מעניינת במיוחד. בהתאם, המשתתפים במחקר הנוכחי סווגו בפרופילים כנהגים *זהירים*, *מתונים* או *אגרסיביים* – סיווג המכונה DNA נהג חדש (Nd-DNA). הממצאים חושפים כי בערך 80% מהמשתתפים סווגו בקבוצות הנהגים *זהירים* או *מתונים*. נראה כי אחוז זה מתאים לממצאים המרכזיים שצויינו לעיל, שכל הנהגים המשתתפים החדשים צעירים שהשתתפו במחקר ביצעו ממוצע של שלושה ליקויי נהיגה בלפחות נסיעה אחת מתוך השש. אולי גיוון זה מעיד על הבדלים בין כל המתודולוגיות השונות בהן השתמשו במחקר. כלומר, למרות שטכנולוגיות ה-IVDR הן מאד אובייקטיביות – כלומר 'עיוורת' למשתתף או לנסיבות, הן לא מסוגלות לזהות את היעילות של תמרון נהיגה מסויים באותו אופן שיכול לעשות זאת צופה בנהיגה. לדוגמה, יש אפשרות גדולה שאירועים מסויימים יוגדרו על ידי צופה אנושי כליקויים למרות שהם עדיין נופלים ברמות הנהיגה הנורמליות לפי IVDR מכוויל. אירועים אחרים יכולים להיראות כהתנהגויות נהיגה *הכרחיות* למרות שהן סוטות מפרמטרים המותאמים ב-IVDR. לכן, גם 'עקיפות אסורות' וגם 'סטייה למען הימנעות ממכונית מתקרבת' יכולות להיות מנוקדות באופן הפוך על ידי המומחים האנושיים לעומת מתעדי המידע ברכב. ובכל זאת, מידע YnDDrs חושף כי 17 נהגים (20%) גרמו לסיטואציות דחופות בהן מורי הנהיגה המלווים היו מוכרחים להתערב בתמרון פיזי (בעזרת ההגה או דוושת הבלימה) כדי למנוע תאונה, וממצא זה תואם לניקוד ה-Nd-DNA שמתאר 20% מהמדגם כנהגים אגרסיביים.

כאשר מסירים מהניתוח הפוסט-הוק המשני את הנהגים *המתונים*, התמונה שעולה מראה שבשתי הנסיעות בלי מוזיקה או בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי In-carMusic הפרופורציה של נהגים *זהירים* לעומת אגרסיביים התפזרה בצורה שווה של 50%-50%. לעומת זאת, בנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג היחס בין נהגים *זהירים* לעומת אגרסיביים התפזרה באופן לא שווה של 30% לעומת 70%. כלומר, היו

למעלה מכפול נהגים אגרסיביים בהשוואה לנהגים זהירים בנסיעות עם מוזיקה מועדפת ברקע. זוהי עוד אינדיקציה ברורה למצבים הבעייתיים שנהגים מכניסים את עצמם אליהם באופן יומיומי כשהם מאזינים למוזיקה שהם מעדיפים במהלך הנהיגה.

5.4. ממצאים אודות הבדלים אינדיבידואליים

יש לציין שאף השפעה כפולה משמעותית ביחס להבדלים אינדיבידואליים לא עלתה במהלך הניתוח. כלומר, ההבדלים שנמצאו בין שלושת הרקעים האוראליים כפי שבוטאו בהתנהגות הנהגים ובביצועי כלי הרכב, נגרמו באופן בלעדי מהחשיפה למוזיקה במהלך הנהיגה. העובדה שההשפעה השלילית של מוזיקה היא גלובאלית הינה מעודדת, מפני שאם כל הנהגים החדשים צעירים עוברים את אותם תהליכים קוגניטיביים-רגשיים, ניתן להבין את מצבם באופן ברור יותר – ואולי גם יהיה ניתן לפתח צעדי מנע משותפים. אף על פי כן, באופן כללי ישנם הבדלים אינדיבידואליים בבחינה של מוזיקה בהקשר של נהיגה.

5.4.1. מגדר. המחקר הציב את המגדר כמשתנה דסקרפטיבי ומחקרי. באופן כללי המחקר לא מצא

השפעה כפולה של מגדר. זוהי אינדיקציה לכך שגם נהגים גברים חדשים צעירים וגם נהגות חוו את ההשפעה היחסית של שלושת המצבים האוראליים באופן דומה. כלומר, ההשפעות של מוזיקה על ביצועי הנהיגה בכל שלושת המצבים לא השתנו בהתאם להבדלים מגדריים בין הנבחים. אף על פי כן, מספר נושאים הקשורים במגדר עלו מהמחקר. ראשית כל, לא היו הבדלים בהנאה או במצב הרוח לכל אורך המחקר – בכל מצבי הנהיגה. מעבר לכך, לא זוהו הבדלים בכמות או בסגנון של המוזיקה המועדפת על הנהגים שהובאה למחקר, או ברמות ווליום ההאזנה שקבעו הנהגים. אך בכל זאת הנהגות דיווחו על רמה גבוהה יותר של זיהירות בנסיעות עם מוזיקה בבחירתן, כמו גם בנסיעות ללא מוזיקה בכלל. בעוד שלא זוהו הבדלים מגדריים ברמת הזיהירות בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי In-CarMusic, נהגות דיווחו על מודעות גבוהה יותר למוזיקה האלטרנטיבית מאשר נהגים גברים.

המחקר מצא שנהגים גברים ביצעו יותר ליקויי נהיגה נצפים מאשר הנהגות בכל שלושת המצבים בכל ששת הנסיעות. מעבר לכך, הליקויים של נהגים גברים היו ברמת סיכון גבוהה יותר מהליקויים של נהגות. בנוסף, טכנולוגיות ה-IVDR זיהו יותר אירועים בקרב נהגים גברים מאשר אצל נהגות בכל שלושת המצבים, ואירועים אלה היו חמורים יותר אצל גברים. אין זו הפתעה, אם כן, שיותר נהגים גברים סווגו כנהגים אגרסיביים בכל המצבים בהשוואה לנהגות. הנהגות גם סווגו בתדירות גבוהה יותר כזיהירות (בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי In-carMusic), או כמתונות (בנסיעות עם מוזיקה בבחירתן ובנסיעות בלי מוזיקה).

5.4.2. אימפולסיביות ורדיפת ריגושים (IMPSS). המחקר הציב את האימפולסיביות ורדיפת הריגושים

כמשתנה דסקרפטיבי ומחקרי. באופן כללי, המחקר לא מצא השפעה כפולה של ImpSS. לכן ניתן להסיק שנהגים חדשים צעירים עם רמות ImpSS נמוכות או גבוהות חוו את ההשפעה היחסית של שלושת המצבים האוראליים באופן דומה. כלומר, ההשפעות של מוזיקה על ביצועי הנהיגה בכל שלושת המצבים לא השתנו בהתאם להבדלים במאפייני האימפולסיביות ורדיפת הריגושים של הנהגים. אף על פי כן, מספר נושאים הקשורים ברמות ImpSS

עלו במחקר. ראשית כל, בעוד לא היו הבדלים בוטים הקשורים ברמות אלו בכמות או בסגנון המוזיקלי שהנהגים הביאו למחקר, או בקשר לרמות ווליום ההאזנה שקבעו הנהגים, נהגים עם רמות *ImpSS* גבוהות דיווחו על דימיון נמוך יותר בין הקטעים המוזיקליים שהם הביאו מהבית (בהשוואה למוזיקה לה הם מאזינים ברכביהם שלהם), וגם דימיון נמוך יותר לווליום המוזיקה שקבעו (בהשוואה לרמות הווליום בו הם מאזינים בדרך כלל למוזיקה ברכיבהם שלהם). מעבר לכך, היו הבדלי הקשורים ברמות *בהנאה* או *במצב הרוח* בנסיעות עם מוזיקה בבחירת הנהג; למרות שהנהגים עם רמות *ImpSS* גבוהות דיווחו על רמת *NA* גבוהה בנסיעות בלי מוזיקה ועם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי *In-carMusic*, ורמות אלו מעידות על רמות *הנאה* ו*חזירות* נמוכות יותר.

אף על פי כן, המחקר מצא הבדלי רמות במדדי הביצועים. כלומר, נהגים עם רמות *ImpSS* גבוהות ביצעו ליקויי נהיגה בתדירות הגבוהה ביותר וברמת החומרה הגבוהה ביותר כפי שדווחו על ידי מורה הנהיגה המומחה שישב במכונית. מעבר לכך, נהגים אלה ביצעו את המספר הגבוהה ביותר של אירועים עם רמת חומרה גבוהה בכל מצבי הנהיגה, כפי שאלה נרשמו על ידי מתעדי המידע ברכב. לבסוף, נהגים עם רמות *ImpSS* גבוהות סווגו הכי הרבה לתוך קבוצת הנהגים האגרסיביים; נהגים עם רמות *ImpSS* נמוכות סווגו לרוב כנהגים *זהירים* או *מתונים*.

5.5. סיכום ומסקנות

כאשר מביאים בחשבון את כל מה שצויין לעיל, ניתן להגיד שהמחקר הצליח להראות את ההשפעה של מוזיקה על ליקויי נהיגה ועל חומרת האירועים בקרב נהגים חדשים צעירים. ברור גם שהמוזיקה אותה הנהגים בחרו לשמוע ברקע בזמן הנהיגה יצרה את התנאים האופטימאליים להסחות דעת שמובילות לחישובים מוטעים בנהיגה, לעבירות תנועה ולנהיגה אגרסיבית. מבקר ספקן יוכל לטעון שבעוד המחקר חשף את ההשפעות הרעות של מוזיקה בעזרת פרוצדורות שמראות רמות מופחתות של יכולות נהיגה ושליטה במכונית, אף מדד שבוחן *הסחות דעת* באופן ישיר לא היה חלק מהמתודולוגיה, ולכן, כל הממצאים שצויינו אינם מקושרים באופן סיבתי להסחות דעת מלכתחילה. אולם, בביקורת ובניתוח מהזמן האחרון של יאנג וסלמון (Young and Salmon, 2012), נחשף כי שגיאות נהיגה והסחות דעת קשורות אחת לשניה באופן משמעותי; הערכה כללית הראתה ששגיאות בנהיגה הן הסיבה ל-75%-95% מתאונות הדרכים, ושהסחות דעת הנובעות מפעולה אחרת הן גורם התורם ל-23% משגיאות אלה. לפיכך, חמשת המכניזמים הפסיכולוגיים הסמויים שכלולים בשגיאות נהיגה הם: שגיאות פעולה, שגיאות קוגניטיביות ובקבלת החלטות, שגיאות תצפית, שגיאות בשליפת מידע ועבירות. כל סוגי השגיאות הללו נראים כהסברים טובים למכניזם של ביצועי נהיגה מופחתים כפי שהוצג לעיל, אך בהקשר של המחקר הנוכחי נראה כי ההשפעה של מוזיקה נופלת לתוך הקטגוריה השנייה, שגיאות הקשורות לתפיסה (כישלון תפיסתי), ריכוז (היעדר תשומת לב, הסחת דעת) והערכת מצב (שיפוט מוטעה). אך מעבר להתנהגויות קוגניטיביות בעייתיות אלה, הממצאים גם מתקשרים לשגיאות נהיגה מהקטגוריה האחרונה – עבירות – שהן ביצוע כושל של פעולות לא הולמות (שאולי הוחלטו בחופזה).

המחקר הנוכחי חושף בבהירות את ההבדל בין מוזיקה על בסיס המאפיינים של הגירוי האוראלי. כלומר, לא כל סוגות המוזיקה גורמות לאותה רמה של השפעה שלילית, וחלק מהן אף תורמות לעליה

בבטיחות הנהיגה. אפילו הנהגים הכי פחות יעילים, שביצעו עבירות תנועה חמורות בתדירות גבוהה, דיווחו על מצב הרוח השלילי ביותר, נהנו הכי מעט מהנהיגה, דיווחו על הרמה הנמוכה ביותר של זהירות בנהיגה, ושהינם נהגים גברים עם רמה גבוהה של אימפולסיביות ורדיפת ריגושים, אפילו נהגים אלה שיפרו באופן משמעותי את הרגשתם בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי In-carMusic.

מחקרים קודמים שניסו לזהות השפעות אפשריות של האזנה למוזיקה בזמן נהיגה השתמשו לרוב במתודולוגיות של סקרים טלפוניים, שאלונים מודפסים וסימולציות במעבדה; בנושא זה יש מחקרי כביש מעטים ביותר. ברוב המקרים, מחקרים אלו התמקדו בתרומה של מוזיקה להסחת דעת הנהג בעזרת שימוש בגישות אמפיריות הכוללות תצפיות, מעודדות דדוקציה ומקדמות תיעוד; המחקר האופייני בחן את הטבע, התדירות והנסיבות בהן מוזיקת רקע עלולה לגרום להסחות דעת. לעומת זאת, המחקר הנוכחי נקט בגישה פרואקטיבית יותר כדי לקדם אמצעי נגד חדשים כאמצעי התערבות מתוכים. ברודסקי וקיצנר (Brodsky and Kizner, 2012) טענו שאנשים לא יוותרו על האזנה למוזיקה במכונית רק בגלל שהיא מסכנת נהגים. לכן, מוזיקה המותאמת במיוחד להאזנה בתוך הרכב, עם מבנה אוראלי מיוחד שמעוצב כרקע אקוסטי אופטימאלי, יכולה להיות מתאימה ביותר כאלטרנטיבה – במיוחד בנסיבות בהן הסיכון הוא גבוה במיוחד, כמו בנסיעה חזרה הביתה אחרי יום עבודה, או אחרי מסיבות בשעות הקטנות של הלילה.

5.5.1. יישום עתידי. הגיע הזמן להעלות את המודעות הציבורית בנוגע להשפעות של האזנה למוזיקה

בזמן נהיגה. ניתן לעשות זאת במספר אופנים.

5.5.1.1. קמפיין לאומי. יש צורך בקמפיין לאומי. מהלך זה צריך להתבצע דרך אמצעי

התקשורת המשודרים (רדיו וטלוויזיה), בעיתונות הכתובה ובמדיה הדיגיטלית (אינטרנט ורשתות חברתיות). קהל היעד של הקמפיין הוא נהגים חדשים צעירים והוריהם. נהגים צריכים להפוך למודעים לבחירת התקליטורים שלהם ולעשות בחירה זו בתבונה.

5.5.1.2. סדנאות חינוכיות. יש צורך גדול ביצירת הבנה של משמעותן של הסחות דעת כגורמות

לשגיאות בנהיגה. ניתן להגיע להבנה זו בעזרת סדנאות חינוכיות אינפורמטיביות שיועברו על ידי מורי נהיגה ומורי חינוך נהיגה בבתי הספר התיכוניים (Young & Salmon, 2012). תלמידי בתי הספר התיכוניים, שהם הדור הבא של נהגים צעירים, צריכים לעמוד במוקד סמינרים שיתמכו על ידי הממשלה; כבר לפני יותר מעשור הטיפו גרגרסן וברג (Gergersen and Berg, 1994) שחינוך כזה מבוסס על תכנית בשם "זו החלטה שלך", יוזמה שמטרתה להראות לבני אדם איך לקבל החלטות שיובילו לבריאות טובה יותר. בהתאם, הסדנאות צריכות להתמקד ביצירת הבנה של הסכנות שבמוזיקה אצל הנהגים, אילו מאפיינים יש לשנות כדי להפחית את הסיכון, ואיך הם יכולים לבחור שירים יותר מתאימים מתוך אוספי המוזיקה שלהם.

5.5.1.3. הפצת הממצאים. דוחות מדעיים שמשרטטים את הממצאים של המחקר הנוכחי צריכים

להיות מופצים בקרב חוקרי תאונות דרכים ושוטרי תנועה במטרה להגביר את מודעותם למוזיקה כגורם התורם לתאונות דרכים ותאונות דרכים קטלניות.

5.5.1.4. תקליטור מוזיקה. **יישום המחקר** הוא בהפצתו של התקליטור בו השתמשו בנסיעות עם הרקע המוזיקלי האלטרנטיבי. התקליטור צריך להיות נגיש לצריכה בישראל ובחו"ל. נהגים חדשים צעירים הם קבוצת סיכון שבוחרת לנהוג עם מוזיקה אנרגטית במקצבים מהירים ופעילות מודגשות בווליום גבוהה. יש צורך באלטרנטיבה אמינה. "*In-Car Music*: רקע מוזיקלי אלטרנטיבי לבטיחות הנהג" הוא פיתוח ישראלי חיוני במלחמה בתאונות הדרכים, שיכול לשמש כאמצעי נגד משנה התנהגות בקרב נהגים חדשים צעירים. הפצת התקליטור יכולה להיעשות בקלות על ידי מכירתו לסוכנויות ביטוח, אלה יציעו את התקליטור כמתנה לחגים ללקוחותיהם! ניתן למכור את התקליטור למשרד החינוך שיעניק אותו לתלמידי תיכון. בנוסף, משרד התחבורה יכול לרכוש את התקליטורים ולהעניקם למורי נהיגה, שיתנו אותם לתלמידיהם אחרי שאלה יעברו את הטסט.

בזמנים בהם אנו חיים, עם העיסוק החברתי הנלהב בכלי רכב, אין ספק שמכוניות ישארו בסביבה, והאזנה למוזיקה בזמן נהיגה תמיד תהיה חלק מביצועי הרכבים. המחקר הנוכחי נבנה בהתאם להכרה בעובדה זו. הוא בוחן את המוזיקה כגורם סיכון מסיח דעת, וגם מציע רקע מוזיקלי אלטרנטיבי שעוצב במיוחד למען בטיחות הנהגים.

- AAA (2009). *Teen Crashes - Everyone Is At Risk; People Fatally-Injured In Motor Vehicle Crashes Involving 15- to 17-Year-Olds. 2009 Update*. Washinton, DC.: AAA.
- ACF (2009). Duffy drives us home safely. Found at URL:
<http://www.acfcarfinance.co.uk/news/duffy-drives-us-home/> [accessed 6.5.10]
- Arbitron/Edison (1999). The Los-Angeles In-Car Listening Study. Found at URL:
www.arbitron.com/downloads/la_incar_study.pdf [accessed 6.5.10].
- Arnett, J.J. (2002). Developmental sources of crash risk in young drivers. *Injury Prevention*, 8 (Suppl II), ii-17-ii23.
- Autotrader. UK's fav driving tunes. *Autotrader Magazine*. Found at URL:
<http://www.we7.com/#/user/view-playlist!playlistId=714655> [accessed 6.5.10]
- Ayres, T.J., & Hughes, P. (1986). Visual acuity with noise and music at 107dbA. *Journal Of Auditory Research*, 26, 165-174.
- Barari, A. (2010). SEAT Studies Driving Songs! Found at URL:
<http://www.motorward.com/2010/08/seat-studies-driving-songs/>
- BBC News (2004). Drivers warned against loud music. Found at URL:
http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/3623237.stm [Accessed 16.5.10]
- Beh, H.C. and Hirst, R. (1999) Performance on driving-related tasks during music. *Ergonomics*, 42, 1087-1098.
- Bellinger, D.B., Budde, B.M., Machida, M., Richardson, G.B., & Berg, W.P. (2009). The effect of cellular telephone conversation and music listening on response time in braking. *Transportation Research, Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 12, 441-451.
- Berger, I. (2002). Car as concert Hall: audio on the road. *The New York Times*, April 12, F-14.
- Betts, S.L. (2009). Taylor Swift's 'Love Story' encourages safe driving? Found at URL:
<http://www.theboot.com/2009/03/12/taylor-swifts-love-story-encourages-safe-driving/>
[accessed 6.5.10]
- Braitman, K.A., Kirley, B.B., McCartt, A.T., & Chaudhary, N.K. (2008). Crashes of novice teenage drivers: characteristics and contributing factors. *Journal Of Safety Research*, 39, 47-54.

- Brodsky, W. (2002). The effects of music tempo on simulated driving performance and vehicular control. *Transportation Research, Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 4, 219-241.
- Brodsky, W., & Kizner, M. (2012). Exploring an alternative in-car music background designed for driver safety. *Transportation Research, Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 15, 162-73.
- Brumby, D.P., Salvucci, D.D., Manowski, W., & Howes, A. (2007). A cognitive constraint model of the effects of portable music-player use on driver performance. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 51st Annual Meeting*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society.
- Bull, M. (2004). Automobility and the power of sound. *Theory, Culture & Society*, 21, 243-259.
- Car-Accidents.com. Music-related car accidents. found at URL:
www.car-accidents.com/music-car-accidents-causes.html [accessed 6.5.10]
- Consiglio, W., Driscoll, P., Witte, M., & Berg, W.P. (2006). Effect of cellular telephone conversations and other potential interface on reaction time in a braking response. *Accident Analysis And Prevention*, 15, 495-500.
- Cummings, P., Koepsell, T.D., Moffat, J.M., & Rivara, F.P. (2001). Drowsiness, counter-measures to drowsiness, and the risk of a motor crash. *Injury Prevention*, 7, 194-199.
- Daily Telegraph (2009). "Rap fans 'most at risk of car accidents.'" *The Daily Telegraph*, September 24 2009. Found at URL:
<http://www.telegraph.co.uk/news/uknews/road-and-rail-transport/6221801/Rap-fans-most-at-risk-of-car-accidents.html> [accessed 29.4.10]
- DeNora, T. (2000) *Music In Everyday Life*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Dibben, N.A., & Williamson, V.J. (2007). An exploratory survey of in-vehicle music listening. *Psychology Of Music*, 35, 571-589.
- Dingus, T.A., Klauer, S.G., Neal, V.L., Petersen, A., Lee, S.E., Sudweeks, J., Perez, M.E., Hankey, J., Ramsey, D., Gupta, S., Bucher, C., Doerzaph, Z.R., Jermeland, J., & Knippling, R.R. (2006). *The 100-car naturalistic driving study, Phase II—Results of the 100-car field experiment*. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Direct Line Car Insurance. Music to drive by. Found at URL:
<http://www.directline.com/motor/driving-music.htm> [accessed 8.5.10]

- Driving Risk Management (2011). The distraction of radio and music. Found at URL:
<http://www.drivingriskmanagement.co.uk/the-distraction-of-radio-and-music>
- Eby, D.W., & Kostyniuk, L.P. (2003). Driver distraction and crashes: An assessment of crash databases and review of the literature. *Technical Report, UMTRI-2003-12*. University of Michigan, Transportation Research Institute. Found at URL:
<http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/2027.42/1533/2/97314.0001.001.pdf>
[accessed 6.5.10]
- Fagiolo, S., & Ferlazzo, F. (2006). Shifting attention across spaces while driving: are hands-free mobile phones really safer? *Cognitive Processes*, 7 (Supp 1), S146.
- Ferlazzo, F., Faglioli, S., Di Nocera, F. & Sdoia, S. (2008). Shifting attention across near and far spaces: implications for the use of hands-free cellphones while driving. *Accident Analysis And Prevention*, 40, 1859-1864.
- Gregersen, N.P., & Berg, H.Y. (1994) Lifestyle and accidents among young drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 26, 297-303.
- Ho, C., & Spence, C. (2005). Assessing the effectiveness of various auditory cues in capturing a driver's visual attention. *Journal Of Experimental Psychology: Applied*, 11, 157-174.
- Ho, C., & Spence, C. (2008). *The Multisensory Driver: Implications For Ergonomic Car Interface Designs*. Aldershot, UK.: Ashgate Publications Ltd.
- Horberry, T., Anderson, J., Regan, M.A., Triggs, T.J., & Brown, J. (2006). Driver distraction: the effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance. *Accident Analysis & Prevention*, 38, 185-191.
- Israel Central Bureau of Statistics (2007). *Licensed Drivers According To Population Group, Gender, Age And Vehicle Type* (in Hebrew). Found at URL:
<http://www1.cbs.gov.il/publications/drive07/pdf/t3.pdf>.
- Iwamiya, S. (1997) Interaction between auditory and visual processing in car audio: simulation experiment using video reproduction. *Applied Human Science*, 16, 115-119.
- Klauer, S., Sudweeks, J., Hickman, J.S., & Neale, V.L. (2006b). *How Risky Is It? An Assessment Of The Relative Risk Of Engaging In Potentially Unsafe Driving Behaviors*. Washington, DC.: The AAA Foundation for Traffic Safety.
- Klauer, S.G., Dingus T.A., Neale, V.L., Sudweeks, J.D., & Ramsey, D.J. (2006a). *The Impact Of Driver Inattention On Near Crash/Crash Risk: An Analysis Using The 100 Car*

- Naturalistic Driving Study Data*. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Konz, S. & McDougal, D. (1968) The effect of background music on the control activity of an automobile driver. *Human Factors*, 10, 233-244.
- Levi, S. (2010). *Trends In Road Safety In Israel* (in Hebrew). Jerusalem, Israel: National Road safety Authority (RSA)
- Matthews, G. Quinn, C.E.J., & Mitchell, K.J. (1998). Rock music, task induced stress and simulated driving performance. In G.B. Graysen (ed) *Behavioral Research In Road Safety VIII*, pp 20-32. Crawthorn, Berks, UK.: Transportation Research Laboratory.
- McEvoy, S.P., Stevenson, M.R., & Woodward, M. (2006). The impact of driver distraction on road safety: results from a representative survey in two Australian states. *Injury Prevention*, 12, 242-247.
- McNair, D., Lorr, M., & Droppelman, L. (1971) *Eits Manual For The Profile Of Mood States (Poms)*. San Diego, Calif.: EITS.
- McKnight, A.J. & McKnight, A.S. (2003). Young novice drivers: careless or clueless? *Accident Analysis and Prevention*, 35, 921-925.
- Milne, S. (2009). "Hip-hop flop: Rap most dangerous driving music" *AutoTrader Magazine* UK. Found at URL:
http://www.autotrader.co.uk/EDITORIAL/CARS/news/AUTOTRADER/OTHER/hip_hop_flop_rap_most_dangerous_driving_music.html [accessed 5.5.10]
- NHTSA (2000). *Stop Aggressive Driving*. A brochure of the National Highway Traffic Safety Administration. Found at URL:
[http://www.nhtsa.gov/people/injury/aggressive/Aggressive %20Web/brochure.html](http://www.nhtsa.gov/people/injury/aggressive/Aggressive%20Web/brochure.html) [accessed 11.5.10]
- North, A.C., & Hargreaves, D.J. (1995). Subjective complexity, familiarity, and liking for popular music. *Psychomusicology*, 14, 77-93.
- North, A.C., & Hargreaves, D.J. (1999). Music and driving game performance. *Scandinavian Journal Of Psychology*, 40, 285-292.
- Oblad, C. (2000) On using music - about the car as a concert hall. In C. Woods, G. Luck, R. Brochard, F. Seddon, and J. A. Sloboda (Eds.), *Proceedings Of The Sixth International Conference On Music Perception And Cognition* (Keele University, August 2000). Staffordshire, UK.: Keele University. CD-ROM.
- Oren-Gilad, T., Ronen, A., & Shinar, D. (2008). Alertness maintaining tasks (AMTs) while driving. *Accident Analysis & Prevention*, 40, 851-860.

- Patel, J., Ball, D.J., & Jones, H. (2008). Factors influencing subjective ranking of driver distractions. *Accident Analysis & Prevention*, 40, 392-395.
- Pecher, C., Lemerrier, C., & Cellier, J-M. (2009). Emotions drive attention: Effects on driver's behavior. *Safety Science*, 47, 1254-1259.
- Peek-Asa, C., Britton, C., Young, T., Pawlovich, M., & Falb, S. (2010). Teenage driver crash incidence and factors influencing crash injury by rurality. *Journal Of Safety Research*, 41, 487-492
- Power, J. (June 25 2009) The effects of music on driving: Can listening to the radio affect how we drive? *AC Associated Content: Automotive*. Found at URL: http://www.associatedcontent.com/article/1870137/the_effects_of_music_on_driving.html?cat=27 [accessed 8.5.10]
- Prato, C.G., Toledo, T., Lotan, T., & Taubman - BenAri, O. (2010). Modeling the behavior of novice young drivers during the first year after licensure. *Accident Analysis And Prevention*, 42, 480-486.
- Quicken Insurance (2000). "Americans redefine reckless driving habits: Quicken Insurance Survey finds loud, fast drivers have rubber necks". Found at URL: http://web.intuit.com/about_intuit/press_releases/2000/11-14a.html [accessed 11.5.10], and Inuit Inc.: http://web.intuit.com/about_intuit/press_releases/1999/12-02.html, and http://web.intuit.com/about_intuit/press_releases/2000/11-14a.htm, and Business Wire: http://findarticles.com/p/articles/mi_m0EIN/is_2000_Nov_14/ai_66917798
- RAC (2004). "Grooving while cruising?" Press Release, April 14 2004. Found at URL: http://www.racfoundation.org/assets/rac_foundation/content/downloadables/grooving_while_cruising.pdf [accessed 10.5.10]
- RAC (2009). "Driven to distraction: Annual report on motoring identified the worrying extent of in-car distractions." Press Release, September 16, 2009. Found at URL: <http://www.rac.co.uk/press-centre/press-releases/post/2009/9/driven-to-distraction/> [accessed 8.5.10]
- Ramsey K.L., & Simmons, F.B. (1993). High-powered automobile stereos. *Otolaryngol Head And Neck Surgery*, 103, 108-110.
- Rentfrow, P.J., & Gosling, S.D. (2003). The Do Re Mi's of everyday listening: the structure and personality correlates of music preferences. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 84, 1236-1256.

- Reyner, L.A., & Horne, J.A. (1998). Evaluation of ‘in-car’ countermeasures to sleepiness: cool air and radio. *Sleep*, 21, 46-51.
- RoSPA (2007). Driver distraction. *Road Safety Information Sheet* (December, 2007). Royal Society for the Prevention of Accidents. Found at URL: www.rosipa.com/RoadSafety/advice/driving/info/driver_distraction.pdf [accessed 8.5.10]
- RSC (2006). *Parliament Of Victoria Report Of The Road Safety Committee On The Inquiry Into Driver Distraction*. Parliamentary Paper, No. 209, Session 2003-2006. Victoria, AU.: Parliament of Victoria. Found at URL: http://www.parliament.vic.gov.au/rsc/distraction/Distraction_Final_Report.pdf [accessed 8.5.10]
- Salvucci, D. D., Markley, D., Zuber, M., & Brumby, D. P. (2007). iPod Distraction: Effects of Portable Music-Player Use on Driver Performance. *CHI*, April-May.
- SEAT (2010). SEAT study lifts the lid on our driving song secrets Found at URL: <http://seat.barrettskent.co.uk/2010/08/seat-study-driving-song-secrets.html>
- Sheller, M., (2004). Automotive emotions. *Theory, Culture & Emotion*, 21, 221-242.
- Shinar, D. (2004) “The Status Of Road Safety In Israel.” Keynote report at the 3rd Annual Conference of Or Yarok (Green Light). December 1 2004, Hilton Hotel, Tel Aviv, Israel.
- Shinar, D. (2007). Distraction and inattention. In D. Shinar (ed) *Traffic Safety And Human Behavior*, pp. 517-564. Oxford, UK: Elsevier.
- Shinar, D. (2007). *Traffic Safety And Human Behavior*. Oxford, UK: Elsevier.
- Slawinski, E.B., & MacNeil, J.F. (2002). Age, music, and driving performance: detection of external warning sounds in vehicles. *Psychomusicology*, 18, 123-131.
- Sloboda, J.A. (1999) Everyday uses of music listening: a preliminary study. In Suk Won Yi (ed.), *Music, Mind, And Science*, pp 354-369. Seoul: Western Music Institute.
- Sloboda, J.A., O’Neill, S.A., & Ivaldi, A. (2000) Functions of music in everyday life: an exploratory study using the Experience Sampling Method. In C. Woods, G. Luck, R. Brochard, F. Seddon, and J. A. Sloboda (eds.), *Proceedings Of The Sixth International Conference On Music Perception And Cognition* (Keele University, August 2000). Staffordshire, UK.: Keele University. CD-ROM
- Sloboda, J.A., O’Neill, S.A., & Ivaldi, A. (2001) Functions of music in everyday life: an exploratory study using the Experience Sampling Method. *Musicae Scientiae*, 5, 9-32.

- Smith, E. (2006). How listening to music affects driving. *InjuryBoard.Com*, 4.11.06. Found at URL:
<http://www.injuryboard.com/automobile-accidents/how-listening-to-music-affects-driving.aspx?googleid=208022> [accessed 28.4.10]
- Stevens, A., & Minton, R. (2001). In-vehicle distraction and fatal accidents in England and Wales. *Accident Analysis & Prevention*, 33, 539-545.
- Stutts, J., Feaganes, J., Reinfurt, D., Rodgman, E., Hamlett, C., Gish, K., & Staplin, L. (2005). Driver's exposure to distractions in their natural driving environment. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 1093–1101.
- Stutts, J., Feaganes, J., Rodgman, E., Hamlett, C., Meadows, T., Reinfurt, D., Gish, K., Mercadante, M., & Staplin, L. (2003). *Distractions In Everyday Driving*. Washington, DC.: AAA Foundation for Traffic Safety. Found at URL:
<http://www.aaafoundation.org/pdf.DistractionsInEverydayDriving.pdf> [accessed 6.5.10]
- Stutts, J.C. (2001). Cell Phones And Driving. MS PowerPoint presentation of the AAA Foundation for Traffic Safety. Found at URL:
<http://www.aaafoundation.org/multimedia/presentations/CellPhones.ppt> [accessed 2.4.10]
- Stutts, J.C., Reinfurt, D.W., & Rodgman, E.A. (2001a). The role of driver distraction in crashes: an analysis of 1995-1999 Crashworthiness Data System data. *The Annual Proceedings Of The Association For The Advancement Of Automotive Medicine*, 45, 287-301.
- Stutts, J.C., Reinfurt, D.W., Staplin, L., & Rodgman, E.A. (2001b). *The Role Of Driver Distraction In Traffic Crashes*. Washington, DC.: AAA Foundation for Traffic Safety. Found at URL:
<http://www.aaafoundation.org/pdf/distraction.pdf> [accessed 6.5.10]
- Tal, T. (2011) *Fatal Road Accidents 2010* (in Hebrew). Jerusalem, Israel: Israel Central Bureau of Statistics (CBS)
- Titchener, K., White, M., & Kaye, S. (2009). In-vehicle distractions: characteristic underlying drivers' risk perceptions. *Proceedings Of Road Safety Conference, 10-12 November, Queensland University Of Technology*. New South Wales, AU.; QUET. Found at URL:
<http://eprints.qut.edu.au/28722> [accessed 13.5.10]

- Unal, A.B., Steg, L., & Epstude, K. (2012). The influence of music on mental effort and driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 48, 271-278.
- USA Today (2004). Wagner tops list of music not to play while driving. *USA Today*, Life Styles, April 14. Found at URL:
http://www.usatoday.com/life/lifestyle/2004-04-14-music-and-driving_x.htm
[accessed 6.5.10]
- van der Zwaag, M., Dijksterhuis, C., de Waard, D., Mulder, Ben L.J.M., Westerink, J.H.D.M., & Brookhuis, K.A. (2012). The influence of music on mood and performance while driving. *Ergonomics*, 55, 12-22.
- White, M.P., Eiser, J.R., & Harris, P.R. (2004). Risk perceptions of mobile phone use while driving. *Risk Analysis*, 24, 323-334.
- Wikman, A-S., Nieminen, T., & Summala, H. (1998). Driving experience and time-sharing during in-car tasks on roads of different width. *Ergonomics*, 41, 358-372.
- Williams, A.F. (2003) Teenage drivers: patterns of risk. *Journal of Safety Research*, 34, 5-15.
- Young, K.L., & Lenne, M.G. (2010). Driver engagement in distracting activities and the strategies used to minimize risk. *Safety Science*, 48, 326-332.
- Young, K.L., & Salmon, P., (2012). Examining the relationship between driver distraction and driving errors: a discussion of theory, studies, and methods. *Safety Science*, 50, 165-174.
- Zakay, D. (1989). Subjective time and attentional resource allocation: an integrated model of time and estimation. In I. Levin and D. Zakay (eds) *Time And Human Cognition*. North-Holland: Elsevier Science.
- Zuckerman, M., Kuhlman, D. M., Jureman, J., Teta, P., & Kraft, M. (1993) A comparison of three structural models of personality: The big three, the big five, and the alternative five. *Journal Of Personality and Social Psychology*, 65, 757-768.

6. רשימת טבלאות

- 3.1. פרופיל מצב רוח מקוצר בן 32 פריטים.....51
- 3.2. ליקויי נהיגה נצפים בקרב נהגים חדשים צעירים.....52
- 3.3. מדד ליקויים אצל נהגים חדשים צעירים (YnDDrs): חומרת העבירות הנצפות.....55
- 3.4. אירועי נהיגה רשומים ממתעד המידע ברכב.....56
- 3.5. הבדלי קבוצות באירועי נהיגה לפי מדידות ה-IVDR.....57
- 3.6. פרופילי סיכון DNA – TRAFFILOG – נהג חדש (*Nd-DNA*).....58
- 3.7. הבדלי מגדר ב-DNA נהג חדש (*Nd-DNA*).....59

טבלה 3.1. פרופיל מצב רוח מקוצר בן 32 פריטים

רגש חיובי מול שלילי			רגש שלילי	רגש חיובי	מצב רוח כללי	מצב
<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	(NA) <i>M (SD)</i>	<i>M (SD)</i>	(PA) <i>M (SD)</i>	
(א)						
12.22	84	< 0.0001	1.62 (0.39)	2.78 (0.59)	1.17 (0.89)	NoMus I ללא מוזיקה
29.49	84	< 0.0001	1.38 (0.20)	3.27 (0.44)	1.89 (0.59)	DrvPrefMus II מוזיקת הנהג
14.71	84	< 0.0001	1.62 (0.39)	2.85 (0.52)	1.24 (0.77)	In-carMus III מוזיקה אלטרנטיבית
(ב)						
7.51	84	< 0.0001	-0.23 (0.41)	0.49 (0.55)	0.72 (0.88)	DrvPrefMus II מוזיקת הנהג
0.71	84	0.4824	0.01 (0.42)	0.07 (0.49)	0.06 (0.83)	In-carMus III מוזיקה אלטרנטיבית

טבלה 3.2. ליקויי נהיגה נצפים בקרב נהגים חדשים צעירים

	I NoMus ללא מוזיקה		II DrvPrefMus מוזיקת הנגה		III In-carMus מוזיקה אלטרנטיבית		Cochran's Q	p		
	N*	%	N*	%	N*	%				
1. שליטה ברכב										
a) נתיב הנסיעה (א)										
a) Lane keeping										
Subjects:	19	22	34	40	17	20	14.8	0.006	נבדקים:	
Violations:	21	3.6	39	6.0	20	4.1			עבירות:	
b) Turning path										ב) קו הפניה
Subjects:	2	2.4	0	0	0	0	4.0	0.14	נבדקים:	
Violations:	2	0.3	0	0	0	0			עבירות:	
c) Breaking										ג) בלימה
Subjects:	9	11	9	11	15	18	3.3	0.20	נבדקים:	
Violations:	9	1.5	10	1.5	17	3.5			עבירות:	
d) Turning speed										ד) מהירות הפניה
Subjects:	6	7.0	10	12	8	9.0	1.5	0.47	נבדקים:	
Violations:	6	1.0	10	1.5	8	1.7			עבירות:	
<i>Total Subjects</i>	31	37	45	53	36	42	7.4	0.025		סלח נבדקים
2. שימוש בבקרי תנועה										
a) רמזורים (א)										
a) Traffic lights										
Subjects:	3	3.6	4	4.8	5	5.9	0.5	0.78	נבדקים:	
Violations:	3	0.5	4	0.6	5	1.0			עבירות:	
b) Stop signs										ב) תמרורים
Subjects:	7	8.2	6	7.1	3	3.5	1.7	0.42	נבדקים:	
Violations:	8	1.4	7	1.1	3	0.6			עבירות:	
c) Lane use										ג) נתיבים
Subjects:	47	55	51	60	38	45	6.5	0.04	נבדקים:	
Violations:	66	11.2	74	11.3	51	10.6			עבירות:	
d) Passing										ד) עקיפה
Subjects:	16	19	7	8.2	13	15	5.1	0.08	נבדקים:	
Violations:	16	2.7	7	1.1	13	2.7			עבירות:	
<i>Total Subjects</i>	57	67	59	69	49	58	3.7	0.16		סלח נבדקים
3. ריכוז										
a) שמירת ריכוז (א)										
a) Maintaining attention										
Subjects:	54	64	58	68	49	58	2.7	0.27	נבדקים:	
Violations:	80	13.6	94	14.4	65	13.5			עבירות:	
b) Avoiding distractions										ב) מניעת הסחות דעת
Subjects:	4	4.7	8	9.4	4	4.7	2.3	0.32	נבדקים:	
Violations:	4	0.7	8	1.2	5	1.0			עבירות:	
c) Attention sharing										ג) חלוקת קשב
Subjects:	0	0	6	7.1	0	0	12	0.003	נבדקים:	
Violations:	0	0	6	0.9	0	0			עבירות:	
<i>Total Subjects</i>	54	64	63	74	51	60	5.6	0.06		סלח נבדקים
4. נהג										
a) עייפות (א)										
a) Fatigue										
Subjects:	3	3.5	1	1.2	6	7.1	4.2	0.12	נבדקים:	
Violations:	4	0.7	1	0.2	8	1.7			עבירות:	
5. מבט קדימה										
a) למרחק (א)										
a) Distance										
Subjects:	16	19	22	26	11	13	6.7	0.03	נבדקים:	
Violations:	17	2.9	25	3.8	13	2.7			עבירות:	
b) Roadside										ב) לשוליים
Subjects:	3	3.5	1	1.2	2	2.4	1.2	0.55	נבדקים:	
Violations:	3	0.5	1	0.2	3	0.6			עבירות:	

	I		II		III		Cochran's Q		
	NoMus		DrvPrefMus		In-carMus		Q	p	
	N*	%	N*	%	N*	%			
c) Before turns	2	2.4	8	9.4	4	4.7	4.7	0.09	ג) לפני פניות
Subjects:	2	0.3	8	1.2	4	0.8			נבדקים:
Violations:									עבירות:
d) Car ahead									ד) למכונית מלפנים
Subjects:	18	22	21	25	15	18	1.6	0.45	נבדקים:
Violations:	20	3.4	25	3.8	17	3.5			עבירות:
e) In-coming vehicle									ה) למכונית משתלבת
Subjects:	6	7.1	3	3.5	5	5.9	1.1	0.58	נבדקים:
Violations:	7	1.2	3	0.5	5	1.0			עבירות:
f) Next lane									ו) למכונית בנתיב הסמוך
Subjects:	10	12	10	12	8	9.4	0.4	0.81	נבדקים:
Violations:	10	1.7	10	1.5	8	1.7			עבירות:
<i>Total Subjects</i>	31	37	52	61	37	44	12.1	0.002	סלך נבדקים
6. Search to the side									
א) מבט לצד בצומת עם זכות קדימה									
a) Intersection: privileged									נבדקים:
Subjects:	1	1.2	1	1.2	2	2.4	0.5	0.78	עבירות:
Violations:	1	0.2	1	0.2	2	0.4			
b) Intersection: burdened									ב) בצומת ללא זכות קדימה
Subjects:	0	0	0	0	0	0	0	0	נבדקים:
Violations:	0	0	0	0	0	0			עבירות:
c) Sight obstructed									ג) בצומת הראייה חסומה
Subjects:	0	0	0	0	0	0	0	0	נבדקים:
Violations:	0	0	0	0	0	0			עבירות:
<i>Total Subjects</i>	1	1.2	1	1.2	2	2.4	0.50	0.78	סלך נבדקים
7. Search To The Rear									
א) מבט לאחור (בראי)									
a) Slowing									נבדקים:
Subjects:	2	2.4	0	0	1	1.2	3.0	0.22	עבירות:
Violations:	2	0.3	0	0	1	0.2			
b) Braking									ב) בבלימה
Subjects:	5	5.9	4	4.7	3	3.5	0.9	0.65	נבדקים:
Violations:	6	1.0	4	0.6	3	0.6			עבירות:
c) Periodically									ג) לעתים
Subjects:	4	4.7	4	4.7	0	0	4.6	0.10	נבדקים:
Violations:	4	0.7	5	0.8	0	0			עבירות:
d) Changing lanes									ד) בהחלפת נתיב
Subjects:	5	5.9	5	5.9	6	7.1	0.1	0.94	נבדקים:
Violations:	5	0.8	5	0.8	6	1.2			עבירות:
<i>Total Subjects</i>	10	12	10	12	9	11	0.1	0.96	סלך נבדקים
8. Adjusting Speed									
א) התאמת מהירות תוואי הכביש/עומס תנועה									
a) Traffic/road conditions									נבדקים:
Subjects:	67	79	72	85	62	73	5.2	0.07	עבירות:
Violations:	113	19.2	128	19.6	100	20.7			
b) Curves									ב) בעקול
Subjects:	6	7.1	9	11	3	3.3	4.2	0.13	נבדקים:
Violations:	6	1.0	9	1.4	3	0.6			עבירות:
c) Slick surfaces									ג) בכביש חלקלק
Subjects:	0	0	0	0	0	0	0	0	נבדקים:
Violations:	0	0	0	0	0	0			עבירות:
d) Slick curves									ד) בעקול חלקלק
Subjects:	1	1.2	0	0	1	1.2	1.0	0.61	נבדקים:
Violations:	1	0.2	0	0	2	0.4			עבירות:

	I <u>NoMus</u> ללא מוזיקה		II <u>DrvPrefMus</u> מוזיקת הנדג		III <u>In-carMus</u> מוזיקה אלטרנטיבית		Cochran's Q		
	N*	%	N*	%	N*	%	Q	p	
e) High speed	1	1.2	0	0	0	0	2.0	0.37	ה) במהירות גבוהה
Subjects:	1	0.2	0	0	0	0			נבדקים:
Violations:									עבירות:
<i>Total Subjects</i>	70	82	73	86	63	74	5.5	0.07	סלח נבדקים
9. Maintaining Space									
a) Following distance	9. שמירת מרחק								
Subjects:	17	20	18	21	17	20	0.1	0.96	א) בעקיבה אחר רכב
Violations:	22	3.7	22	3.4	18	3.7			נבדקים:
									עבירות:
b) Crossing and entering	ב) בכניסה ובמעבר צומת								
Subjects:	0	0	1	1.2	0	0	2.0	0.37	נבדקים:
Violations:	0	0	1	0.2	0	0			עבירות:
c) Side clearance	ג) עם נתיב הסמוך								
Subjects:	1	1.2	2	2.4	0	0	2.0	0.37	נבדקים:
Violations:	1	0.2	2	0.3	0	0			עבירות:
d) Overtaking	ד) בעקיפה								
Subjects:	4	4.7	2	2.4	5	5.9	1.4	0.50	נבדקים:
Violations:	4	0.7	2	0.3	5	1.0			עבירות:
<i>Total Subjects</i>	18	21	21	25	21	25	0.6	0.73	סלח נבדקים
10. Signals									
a) Interpreting signals	10. סימן האיתות								
Subjects:	1	1.2	0	0	0	0	2.0	0.37	א) פרשנות
Violations:	1	0.2	0	0	0	0			נבדקים:
									עבירות:
b) Signaling presence	ב) שימוש								
Subjects:	8	9.4	8	9.4	6	7.1	0.6	0.75	נבדקים:
Violations:	10	1.7	9	1.4	6	1.2			עבירות:
<i>Total Subjects</i>	9	11	8	9	6	7	0.9	0.63	סלח נבדקים
11. Emergencies									
a) Swerving/1-hand driving	11. מצבי חירום								
Subjects:	30	35	37	44	31	37	4.8	0.09	א) פגם בשליטת ההגה
Violations:	55	9.3	64	9.8	52	10.8			נבדקים:
									עבירות:
b) Tire failure	ב) פגם בצמיגים								
Subjects:	0	0	0	0	0	0	0	0	נבדקים:
Violations:	0	0	0	0	0	0			עבירות:
c) Brake failure	ג) פגם בשליטת הבלמים								
Subjects:	0	0	0	0	0	0	0	0	נבדקים:
Violations:	0	0	0	0	0	0			עבירות:
d) Skid recovery	ד) החלקה תוך בלימה								
Subjects:	1	1.2	0	0	0	0	2.0	0.37	נבדקים:
Violations:	1	0.2	0	0	0	0			עבירות:
<i>Total Subjects</i>	31	37	37	44	31	37	3.8	0.15	סלח נבדקים
12. Severe Intervention									
a) Verbal warnings	12. התערבות מנועת								
Subjects:	32	38	33	39	17	20	9.5	0.009	א) הזהרות מילוליות
Violations:	58	9.8	48	7.3	23	4.8			נבדקים:
									עבירות:
b) Physical manipulation	ב) מגע פיזי בהגה או בבלמים								
Subjects:	18	21	19	22	14	17	1.2	0.54	נבדקים:
Violations:	20	3.4	22	3.4	16	3.3			עבירות:
<i>Total Subjects</i>	45	53	41	48	29	34	7.7	0.021	סלח נבדקים

* KEY: N(Subjects) = 85 / N(I Violations) = 589 / N(II Violations) = 654 / N(III Violations) = 482

טבלה 3.3. מדד ליקויים אצל נהגים חדשים צעירים (YnDDrs): חומרת העבירות הנצפות

קטגוריות	(א)		
	III In-carMus מוזיקה אלטרנטיבית	II DrvPrefMus מוזיקת הנהג	I NoMus ללא מוזיקה
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)	<i>M</i> (<i>SD</i>)
1. שליטה במכונית	3.44 (4.71)	4.60 (5.58)	2.99 (4.62)
2. שימוש בבקרי תנועה	5.82 (5.95)	7.23 (6.02)	7.91 (7.08)
3. ריכוז	3.94 (4.17)	6.66 (5.14)	5.15 (4.54)
4. עייפות נהג	0.65 (2.03)	0.16 (0.84)	0.44 (1.60)
5. מבט קדימה	3.62 (4.62)	5.69 (5.81)	4.20 (5.75)
6. מבט לצד	0.19 (1.22)	0.09 (0.87)	0.50 (0.49)
7. מבט לאחור	0.65 (2.08)	0.93 (2.83)	1.03 (2.75)
8. התאמת מהירות	6.96 (5.50)	8.82 (5.44)	7.91 (5.67)
9. שמירת מרחק	1.74 (3.11)	2.05 (4.06)	2.34 (5.05)
10. סימן האיתות	0.48 (1.82)	0.92 (2.56)	1.01 (3.23)
11. מצבי חירום	4.65 (6.50)	5.76 (7.00)	4.89 (6.96)
12. התערבות מונעת	8.29 (12.7)	10.92 (13.6)	12.76 (15.3)
(ב) תוצאה כוללת <i>YnDDrs</i> כולל	40.42 (25.8)	53.89 (31.4)	50.68 (37.3)
(ג) השפעות המוזיקה <i>YnDDrs-Δ</i>	-49.13 (37.2)	3.21 (34.3)	

מפתח: * = $p < .05$ ** = $p < .01$ *** = $p < .001$

טבלה 3.4. אירועי נהיגה רשומים ממתעד המידע ברכב

III In-carMus מוזיקה אלטרנטיבית		II DrvPrefMus מוזיקת הנהג		I NoMus ללא מוזיקה		
<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	
						(א)
						אירועי נהיגה
10.0	6.87	11.93	7.53	10.12	6.88	תדירות האירועים
157	111	189	132	158	120	חומרת האירועים
						(ב)
						השפעות המוזיקה
5.85	-0.30	1.81	6.04			תדירות האירועים
99	-1.18	30.5	102			חומרת האירועים

טבלה 3.5. הבדלי קבוצות באירועי נהיגה לפי מדידות ה-IVDR

								(א) מגדר
η_p^2	p	MSe	$F_{(1,83)}$	נקבה		זכר		מצב
				M	SD	M	SD	
								NoMus I
								ללא מוזיקה
0.09	< 0.01	43.9	7.74	8	3.99	12	7.95	תדירות
0.10	< 0.01	13220	9.41	113	62.2	190	140	חומרה
								DrivPrefMus II
								מוזיקת הנהג
0.06	< 0.05	54.1	5.06	10	6.25	13	8.03	תדירות
0.06	< 0.05	16497	5.53	150	107	216	141	חומרה
								In-carMusic III
								מוזיקה אלטרנטיבית
0.10	< 0.01	43.0	9.38	8	4.90	12	7.49	תדירות
0.11	< 0.01	11572	10.2	113	78.8	189	124	חומרה
								ImpSS (ב)
η_p^2	p	MSe	$F_{(1,34)}$	גבוה		נמוך		מצב
				M	SD	M	SD	
								NoMus I
								ללא מוזיקה
0.18	< 0.05	45.9	7.74	13	8.83	7	3.72	תדירות
0.15	< 0.05	16528	5.80	203	172	100	59.6	חומרה
								DrivPrefMus II
								מוזיקת הנהג
0.10	< 0.06	47.0	3.83	14	6.92	9	6.79	תדירות
0.09	< 0.07	15136	3.40	221	128	145	117	חומרה
								In-carMusic III
								מוזיקה אלטרנטיבית
0.25	< 0.01	26.0	11.3	12	6.25	6	3.6	תדירות
0.32	< 0.01	6063	15.7	186	98.0	83	50.1	חומרה

טבלה 3.6. פרופילי סיכון DNA – TRAFFILOG נהג חדש (Nd-DNA)

III In-carMus מוזיקה אלטרנטיבית		II DrvPrefMus מוזיקת הנהג		I NoMus ללא מוזיקה		NDNA
N	%	N	%	N	%	
15	18	10	12	14	17	(א) זהיר – ירוק
54	63	53	62	58	68	מתון – צהוב
16	19	22	26	13	15	אגרסיבי – אדום
85	100	85	100	85	100	סה"כ
15	48	10	31	14	52	(ב) זהיר – ירוק
16	52	22	69	13	48	אגרסיבי – אדום
31	100	32	100	27	100	סה"כ

טבלה 3.7. הבדלי מגדר ב-DNA נהג חדש (Nd-DNA)

<i>p</i>	$X^2_{(2)}$	נקבה		זכר		תנאי
		N (%)	Ex	N*(%)	Ex	
0.027	7.24					NoMus I
						ללא מוזיקה
		6 (07)	6	8 (09)	8	זהיר – ירוק
		28 (33)	23	30 (35)	34	מתון – צהוב
		1 (01)	5	12 (14)	8	אגרסיבי – אדום
0.029	7.05					DrivPrefMus II
						מוזיקת הנהג
		6 (07)	4	4 (05)	6	זהיר – ירוק
		25 (29)	22	28 (33)	31	מתון – צהוב
		4 (05)	9	18 (21)	13	אגרסיבי – אדום
0.025	7.35					In-carMusic III
						מוזיקה אלטרנטיבית
		10 (12)	6	5 (06)	9	זהיר – ירוק
		22 (26)	22	32 (38)	32	מתון – צהוב
		3 (04)	7	13 (15)	9	אגרסיבי – אדום
			E = צפוי	N = נצפה	*מפתח:	

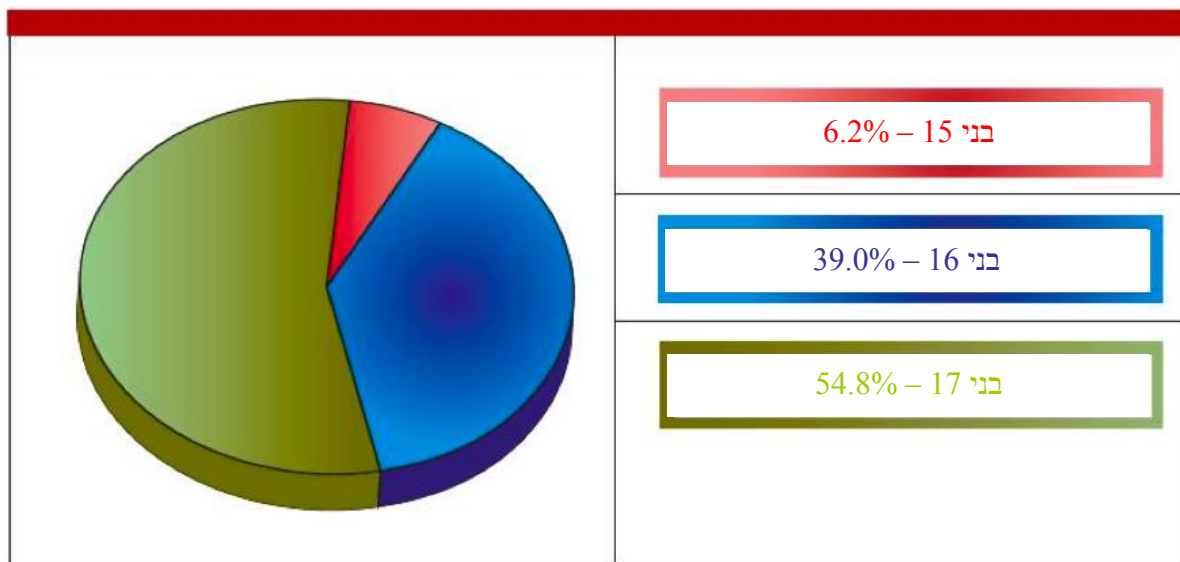
8. רשימת תרשימים

- 1.1. לוח הזמנים של המחקר.....61
- 2.1. גילאי הנהגים הצעירים שספגו פציעות קטלניות 1988-2007 (AAA, 2009).....62
- 2.2. שיעור התאונות של נהגים בגילאי 16-17.....63
- 2.3. גורמים בפרופילי נהגים צעירים על פי סגנון חיים.....64
- 2.4. מעורבות בתאונות קשות ותאונות קטלניות לפי קבוצת גיל בישראל.....65
- 2.5. מעורבות בתאונות דרכים קשות ותאונות קטלניות לפי ניסיון וסוג ליקוי בישראל.....66
- 2.6. אינדקס סיכון לנהגים חדשים צעירים לפי ניסיון ומגדר.....67
- 2.7. טיפול ברדיו: צורת הסחת דעת קוגניטיבית, ויזואלית וטבעית (ידנית) משולבת.....68
- 3.1. אזורי הגיוס והנסיעות.....69
- 3.2. התקנת מתעדי המידה של טראפילוג ברכבים.....70
- 3.3. מתעדי מידע בתוך הרכב של TRAFILOG.....72
- 3.4. מוזיקה בבחירת הנהג (DrvPrefMus).....73
- 3.5. פרופיל מצבי רוח.....25
- 3.6. מדד ליקויים נהגים חדשים צעירים (YnDDrs), ציוני חומרת אירועים טוטאליים.....29
- 3.7. אירועים רשומים ממתעד מידע בתוך הרכב.....31
- 3.8. DNA נהג חדש (DNA-ND), יחס מדגם.....74

תרשים 1.1. לוח הזמנים של המחקר

מס'י	שלב	1-6	7-12	13-18	19-24
1	פיתוח הכלים וגיוס מדגם				
2	איסוף נתוני				
3	ניתוח הנתונים				
4	כתיבת הדו"ח				

תרשים 2.1. גילאי הנהגים הצעירים שספגו פציעות קטלניות 1988-2007 (AAA, 2009)



תרשים 2.2. שיעור התאונות של נהגים בגילאי 16-17

(א) שיעור התאונות לפי שעה ביום

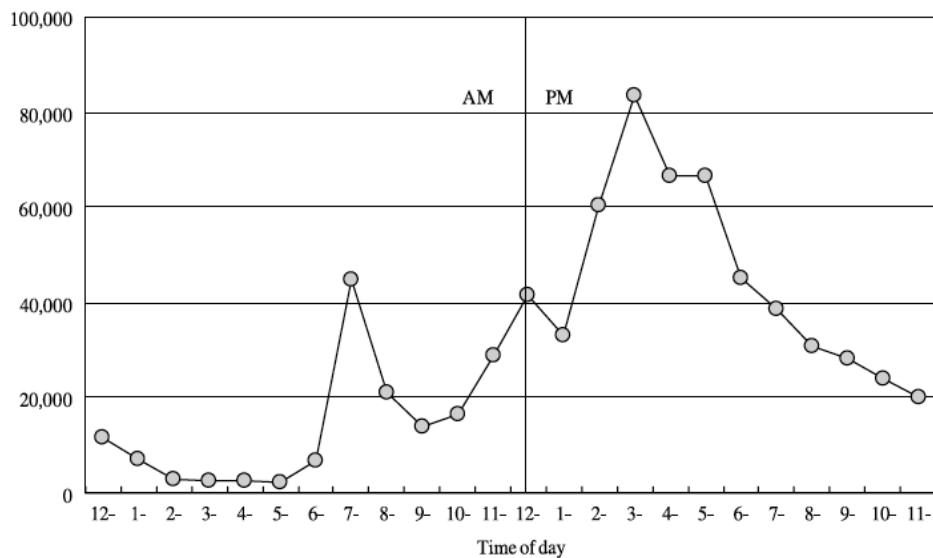


Fig. 12. Sixteen- to 17-year-old drivers in all crashes, hour by hour, 1995.

(ב) שיעור התאונות לפי גיל הנהג ומספר הנוסעים (ל-10,000 נסיעות)

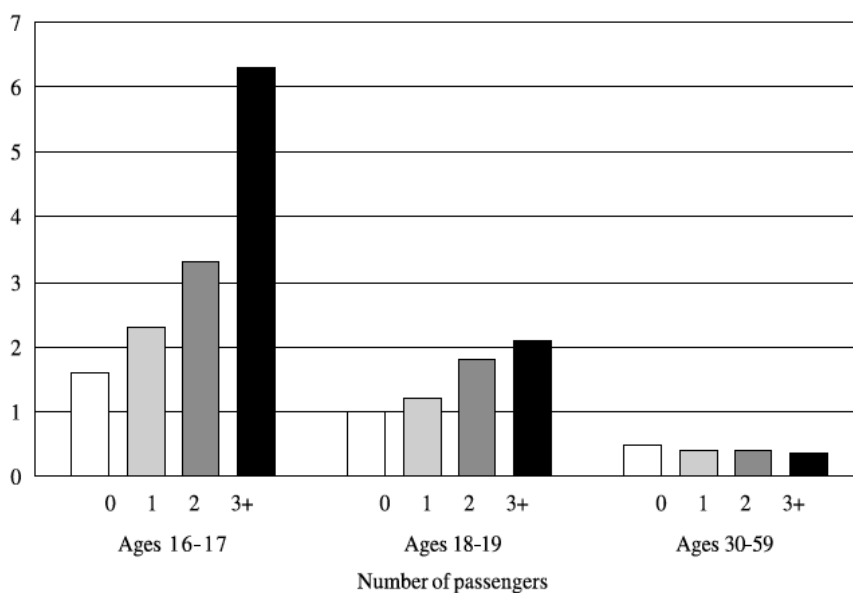


Fig. 13. Crash rates by driver age and passenger presence per 10,000 trips.

תרשים 2.3. גורמים בפרופילי נהגים צעירים על פי סגנון חיים

(ב) הבדלים בקבוצות עם סיכון גבוה 1-4

(א) פתרון רכיבים מרכזיים בן 10 גורמים

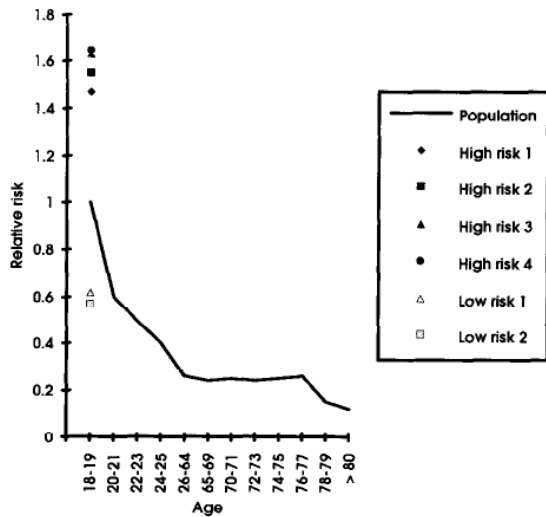


Fig. 7. Standardised accident risk (accidents/licence holder) in the population (police records) compared to the high- and low-risk groups of the study.
 תרשים 7. סיכון נסיעות סטנדרטי (תאונה/מחזיק ברישיון) באוכלוסיה (מידע של המשטרה) בהשוואה לקבוצות סיכון גבוהות ונמוכות במחקר.

טבלה 1. תוצאות מה-PCA, תיאור של 10 גורמים

גורם	שונות מוסברת (%)	תיאור
ספורט	6.4	פעיל ספורטיבית, צופה בספורט, דואג לגוף
אלכוהול	6.0	הרגלי שתייה
מניעים נוספים	5.7	מניעים נוספים לנהיגה מעבר לתעבורה, כלומר, התרברבות, רדיפת ריגושים וכו', מוזיקה קלאסית, תיאטרון, ג'אז, רוק, נגינה בכלים
תרבות	5.6	ספרות רומנטית, וסרטים, ביגוד ומשק בית רומנטיים, עניינים פוליטיים, תנועת השלום, זכויות אדם, סרטים חברתיים נסיעה עם חברים, הופעות רוק, תקליטים מסיבות, דיסקו, סרטים
רומנטיקה	5.0	ספרות רומנטית, וסרטים, ביגוד ומשק בית רומנטיים, עניינים פוליטיים, תנועת השלום, זכויות אדם, סרטים חברתיים נסיעה עם חברים, הופעות רוק, תקליטים מסיבות, דיסקו, סרטים
מחויבות חברתית	4.3	עניינים פוליטיים, תנועת השלום, זכויות אדם, סרטים חברתיים נסיעה עם חברים, הופעות רוק, תקליטים מסיבות, דיסקו, סרטים
פעילות בחוץ	4.1	הופעות רוק, תקליטים מסיבות, דיסקו, סרטים
קולנוע	3.8	וידאו, סרטי אקשן, טלוויזיה, סרטים, להישאר בבית
בגדים	3.6	בגדים אלגנטיים, בגדים מחויטים, חליפות, אופנה
מכוניות	3.2	מכוניות כחביבי, בעלות על מכונית, נהיגה על אופנוע.

(ג) קבוצת סיכון מס' 4

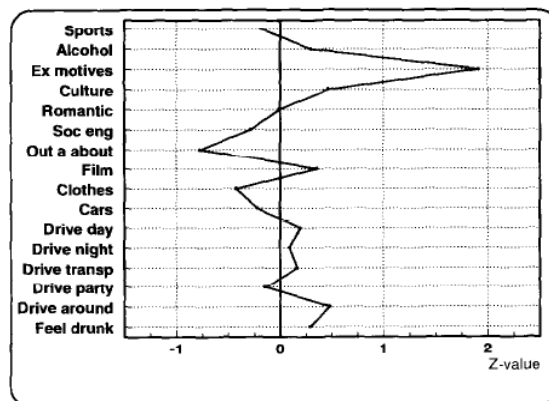


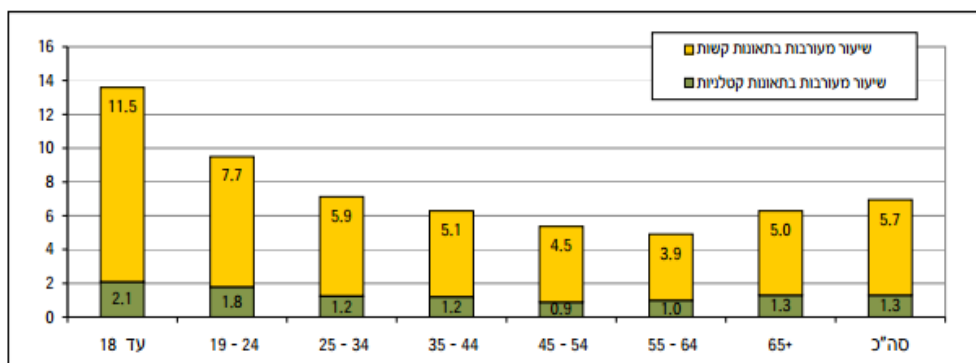
Fig. 4. The lifestyle profile of the fourth high-risk group.

תרשים 4. סגנון החיים של קבוצת הסיכון הגבוה הרביעית.

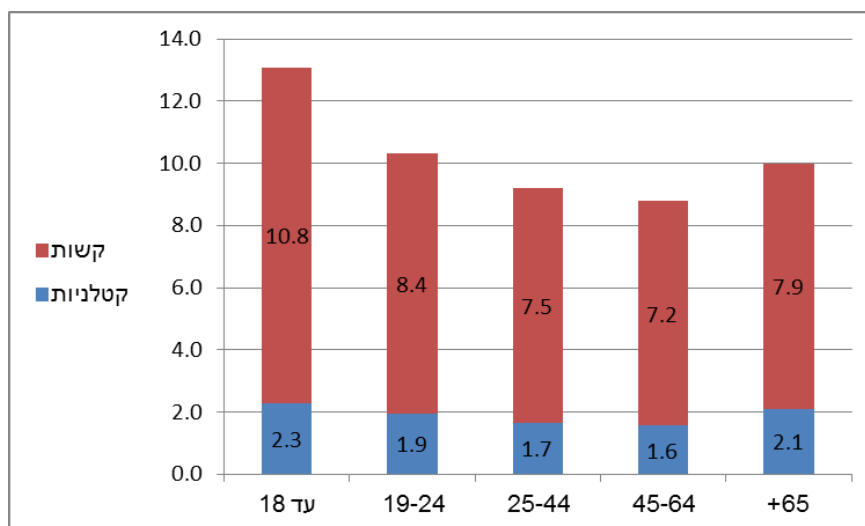
תרשים 2.4. מעורבות בתאונות קשות ותאונות קטלניות לפי קבוצת גיל בישראל

(א) מעורבות בתאונות דרכים לפי קבוצת גיל בשנים 2001-2010 (הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים 2011א).

מספר מעורבים בתאונות ל 10,000 נהגים

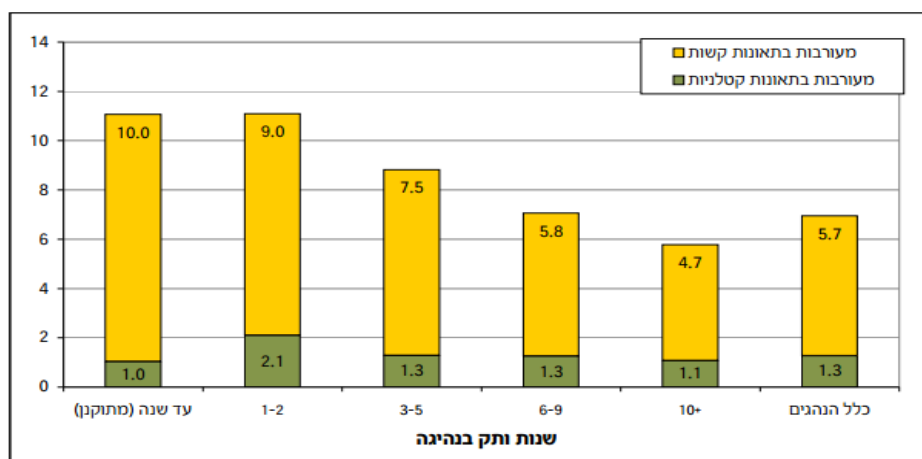


(ב) מעורבות בתאונות דרכים לפי קבוצת גיל לשנת 2010 (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, הלמ"ס).

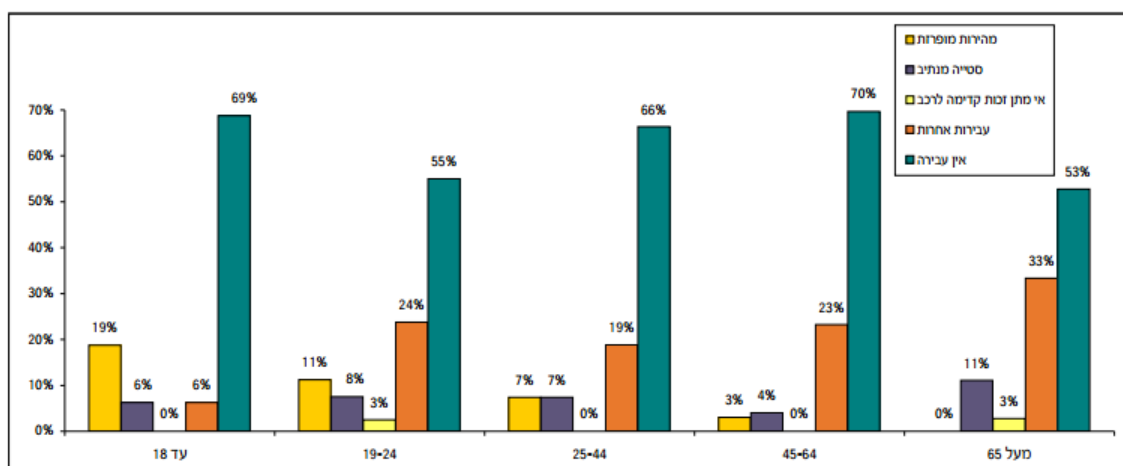


תרשים 2.5. מעורבות בתאונות דרכים קשות ותאונות קטלניות לפי ניסיון וסוג ליקוי בישראל

(א) מעורבות בתאונות דרכים לפי ניסיון; שנות תוקף רישיון נהיגה (הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים).



(ב) מעורבות בתאונות דרכים קטלניות בשנים 2001-2010; לפי גיל הנהג וסוג ליקוי הנהיגה (הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים).



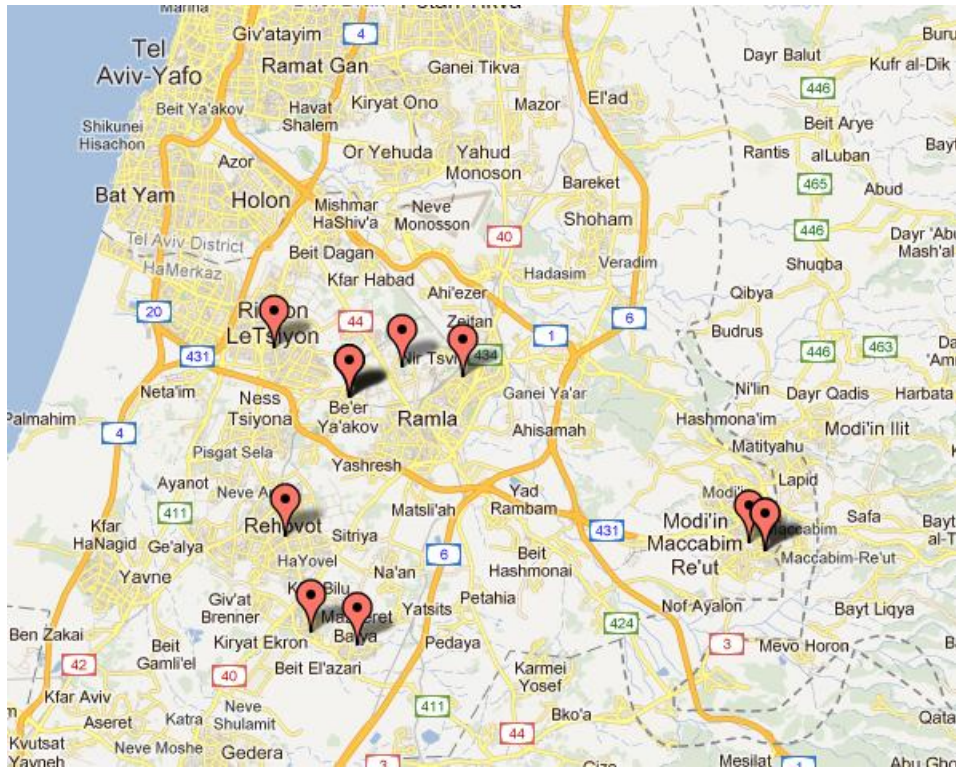
תרשים 2.6. אינדקס סיכון לנהגים חדשים צעירים לפי ניסיון ומגדר



תרשים 2.7. טיפול ברדיו: צורת הסחת דעת קוגניטיבית, ויזואלית וטבעית (ידנית) משולבת



תרשים 3.1. אזורי הגיוס והנסיעות



תרשים 3.2. התקנת מתעדי המידע של טראפילוג ברכבים

(א)



(ב)



(ג)



(ד)



(ה)



(ו)



(1)

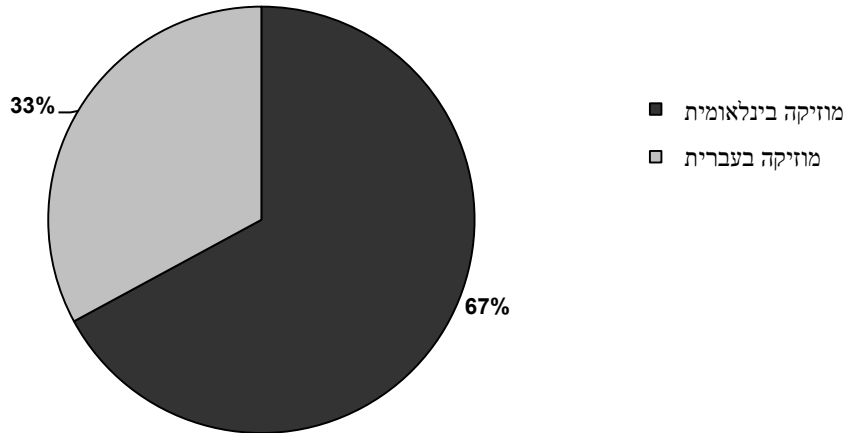


תרשים 3.3. מתעדי מידע בתוך הרכב של TRAFFILOG

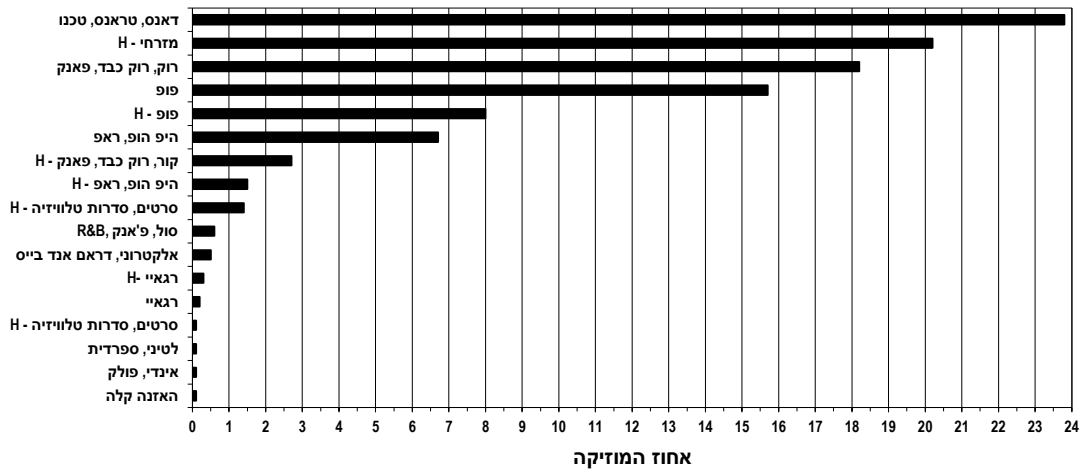


3.4. מוזיקה בבחירת הנהג (DrvPrefMus)

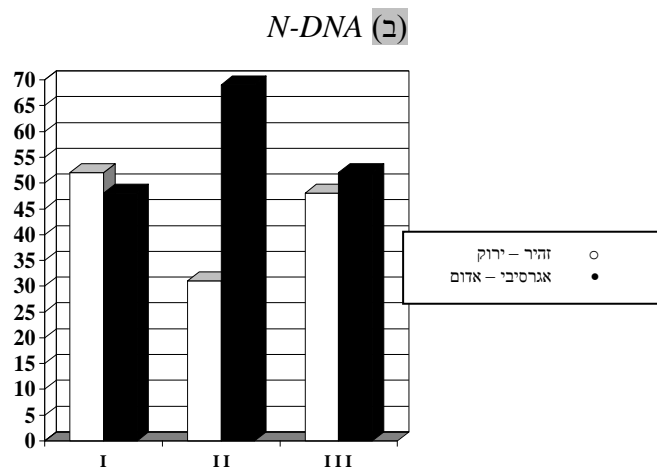
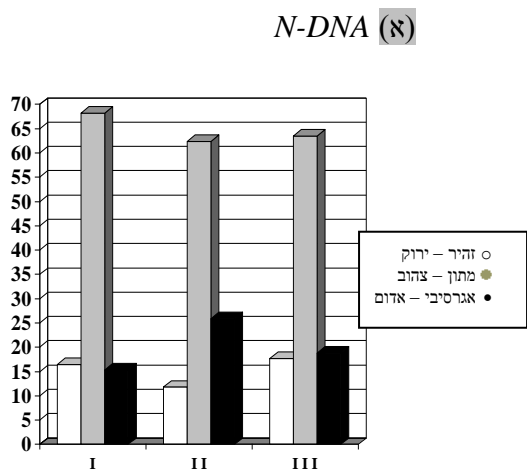
(א) מוזיקה שהובאה על ידי הנהגים המשתתפים; פרופורציה של מוזיקה בינלאומית לעומת שירים בעברית



(ב) מוזיקה שהביאו הנהגים המשתתפים; סגנונות מוזיקה (סוגות) ופופולאריות (%).
הערה: H = מוזיקה מקומית בעברית



תרשים 3.8. DNA נהג חדש (ND-DNA); יחס מדגם



9. רשימת נספחים

- א'. ... קריטריונים לקבלת משתתפים למחקר.....76
- ב'. .. דף מידע; תיאור הפרוייקט.....77
- ג'. ... הסכמה להשתתף במחקר. טופס הסכמת הורים.....78
- ד'. ... טופס רשימת השמעה של מוסיקת נהג מועדפת.....79
- ה'. .. טופס רוטציית נחקר\מצב.....81
- ו'. ... סקר נתונים כללי.....83
- ז'. ... אימפולסיביות וחיפוש ריגושים (ImpSS).....84
- ח'. .. פרטוקול\מעקב מחקר.....85
- ט'. .. פרופיל מצבי רוח מקוצר של 32 פריטים.....86
- י'. ... שאלון לאחר-נסיעה.....87
- יא'. דוח מלווה.....88
- יב'. . רשימת אירועים סטנדרטית של Traffilog.....89
- יג'. רשימת אירועים וציון משוקלל של Traffilog עבור מחקר BGU-RSA.....90
- יד'. . שאלון משוב.....91
- טו'. . אישור ועדת האתיקה למחקר בני אדם.....92

פירוט הקריטריונים לקבלת משתתפים למחקר
Inclusion Criterion

על כל המשתתפים במחקר לעמוד בכל הקריטריונים הבאים:

1. **גיל** צעירים החל מכיתות יב' ועד לגיוס לצה"ל. גיל ממוצע: 18 שנים
2. **מין** מספר שווה 50% של נערים ונערות: 40 נערים ו-40 נערות
3. **רישיון נהיגה** בתוקף מעל 4 חודשים וצבירה של 50 שעות נהיגה (200 ק"מ על הכביש) לאחר תקופת המלווה ע"פ דיווח עצמי של המשתתף/ת ולאחר אמות ההורים – כהצהרה חתומה.
4. **רקע מוסיקאלי** הצהרת המשתתף/ת על חשיפה למוסיקה מערבית החל מגיל הילדות (כלומר מוסיקות קלאסית או פופ מערבי)
5. **נהיגה עם מוסיקה** הצהרת המשתתף/ת על נהיגה בליווי מוסיקה כהרגל
6. **זמינות** יכולת להשתתף ב- 6 מפגשים שאורכם עד שעה כל אחד עד 3 פעמים בשבוע בהפרש של יום אחד לפחות.
7. **חתימת הורה** הורי המשתתף/ת והמשתתף/ת יחתמו על דף "הסכמה להשתתף במחקר".
8. **הצהרת בריאות** הורה המשתתף/ת י/תאשר שהמשתתף לא מקבל תרופות עבור היפראקטיביות, הוסר-שקט ואו קשיי קשב (כגון "ריטלין") או סובל מלחץ דם גבוה.



דף מידע למשתתף

שם המקר: מוסיקת רקע אצל נהגים צעירים: ניסוי במערכת ניטור לנהיגה
 חוקר אחראי: דר' וורן ברודסקי, המעבדה לחקר המוסיקה, אוניברסיטת בן גוריון בנגב.
 פל': 0544-701811 דוא"ל: wbrodsky@bgu.ac.il
 חסות: הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים

תודה על התעניינותכם במחקר "מוסיקת רקע אצל נהגים צעירים: ניסוי במערכת ניטור לנהיגה". להלן הליך המחקר:

במחקר שבו תשתתף/י, תמלא/י שאלון קדם-ניסוי קצר ויתואמו לך 6 מפגשים שבמסגרתם תנהגי/י בשטח עירוני ברכב אוטומטי המצויד במערכת ניטור לנהיגה עם מלווה מורה לנהיגה. כל מפגש ייערך כ- 60 דקות בהפרש של יום לפחות. לרכב תעודת ביטוח עבור "נהג חדש" ו- "נהג צעיר" מתחת לגיל 20 שנים. תפקידך י/תהיה לנהוג ברכב תוך כדי האזנה למוסיקת רקע או בלעדיה ולמלא טפסים אחרי כל נסיעה. בנוסף, עליך להביא ל- 2 מפגשים ארבע תקליטורי מוסיקה (עדיף מקוריים אבל אם צרובים לא בפורמטים MP3 או WMF) עם שירים או קטעים שאת/ה רגילה/ה לשמוע בעת הנהיגה. כמו-כן, יש לצרף דף מידע הכולל שמות המבצעים או המלחינים, שם התקליטור, ופירוט השירים שיושמעו ברכב בכל נסיעה. המערכת ניטור לנהיגה אשר ברכב תמדוד כ- 20 פעילויות בזמן הנהיגה. הנתונים יישלחו באמצעות לוויין למוקד וינותחו בשלב מאוחר יותר; הנתונים חסויים ויהיו גלויים רק לעורכי המחקר. עליך להקפיד על הגעה למיקום האיסוף בזמן. תמורת השתתפות מלא, תקבל/י שובר קניה בשווי 200₪.

יש לציין שההשתתפות במחקר מתנת בחתימת הסכם להשתתף (הסכמת ההורים לתלמידי י"ב) ובהצהרת בריאות החתומה. אם במהלך המחקר יגרם לך תחושת סבל כלשהו או יפגע ברגשותיך, תוכל/י להפסיק את ההשתתפות בכל שלב. אך במקרה זה לא יהיה/תהיה זכאי/ת לשובר קניה הניתן תמורת השתתפות מלאה במחקר.



הסכמה להשתתף במחקר

תודה על התעניינותכם להשתתף במחקר "מוסיקת רקע אצל נהגים צעירים: ניסוי במערכת ניטור לנהיגה" שנערך ע"י דר' וורן ברודסקי, חוקר ראשי של המעבדה לחקר המוסיקה במחלקה לאומנות באוניברסיטת בן גוריון בנגב, תחת חסותה של **הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים**. לפרטים נוספים: 701811-0544 להלן הליך המחקר:

1. על הבן/בת למלא שאלון קדם-ניסויי קצר.
2. על הבן/בת להשתתף ב- 6 מפגשים שיתאמו במיוחד עבורו/ה שבמסגרתם י/תנהג בשטח עירוני ברכב אוטומטי המצויד במערכת ניטור לנהיגה עם מלווה מורה לנהיגה. כל מפגש ייערך כ- 60 דקות בהפרש של יום לפחות. לרכב זוג נוסף של פדלי-בלמים, ותעודת ביטוח עבור "נהג חדש" ו- "נהג צעיר" מתחת לגיל 20 שנים.
3. מערכת ניטור לנהיגה תמדוד כ- 20 פעילויות בזמן הנהיגה. הנתונים יישלחו באמצעות לוויין למוקד וינותחו בשלב מאוחר יותר; הנתונים חסויים ויהיו גלויים רק לעורכי המחקר.
4. כל הנסיעות יהיו תוך כדי האזנה למוסיקת רקע או בלעדיה. על הבן/בת להביא ל- 2 מפגשים ארבע תקליטורי מוסיקה (מקוריים או צרובים אך לא בפורמטים MP3 או WMF) עם שירים או קטעים שהוא/היא שומע/ת ברכב בעת הנהיגה. כמו-כן, הבן/בת י/תצטרף דף מידע הכולל שמות המבצעים או המלחינים, שם התקליטור, ופירוט השירים שיושמעו ברכב בכל נסיעה.
5. על הבן/בת למלא טפסים אחרי כל נסיעה.
6. על הבן/בת להקפיד על הגעה למיקום האיסוף בזמן.
7. תמורת השתתפות מלאה, הבן/בת י/תקבל שובר קניה בשווי 200 ₪.

הסכמת הורים עבור בן/בת להשתתף במחקר

אני (שם מלא של הורה) _____ ת.ז. _____ מאשר/ת את
 השתתפות בני/בתי (שם מלא המשתתף/ת) _____ ת.ז. _____ במחקר
 "מוסיקת רקע אצל נהגים צעירים: ניסוי במערכת ניטור לנהיגה" שנערך ע"י דר' וורן ברודסקי מאוניברסיטת
 בן-גוריון בנגב – לאחר שקראתי את כל האמור לעיל.

ידוע לי, שנהיגה בכביש עלולה לסכן חיים והשמעת מוסיקה ברכב יכולה לגרום להסחת דעת, עברות תנועה, או תאונת דרכים.
 ידוע לי, כי בני/בתי רשאים לפרוש מהמחקר בכל שלב אם יגרם לו/ה תחושת סבל כלשהו או יפגעו רגשותיו/ה (אך במקרה זה לא י/תקבל שובר הקניה הניתן תמורת השתתפות מלאה במחקר).
 אני מצהיר/ה שבני/בתי בעל/ת רישיון נהיגה בתוקף מעל 4 חודשים, צבר/ה וצברתי ניסיון של 50 שעות נהיגה (200 ק"מ בכביש) לאחר תקופת המלווה, ומרבה נהוג/ת עם מוסיקה ברקע.
 אני מצהיר/ה שבני/בתי נחשפ/ה למוסיקה מערבית (קלאסית או פופ) בביתנו מאז גיל הרך.
 אני מצהיר/ה שבני/בתי בריא/ה ללא מחלות, איננו/ה מקבל/ת תרופות עבור היפראקטיביות או חוסר שקט (כגון "ריטלין"), ואיננו/ה סובל/ת מלחץ דם גבוה.

שם ההורה המשתתף/ת _____ תאריך _____ חתימת הורה המשתתף/ת _____



נספח ד'

תאור מאפייני המוסיקה

נסיעה מס': _____

תאריך: _____

שיר מס' 1

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז'טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר _____	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	סוג המנגינה	דמות/רקע	הקשתי?
	קצב	חזק/חלש	יציב/משתנה
	דינאמיקה	עם/בלי	
	מילים		

שיר מס' 2

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז'טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר _____	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	סוג המנגינה	דמות/רקע	הקשתי?
	קצב	חזק/חלש	יציב/משתנה
	דינאמיקה	עם/בלי	
	מילים		

שיר מס' 3

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז'טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר _____	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	סוג המנגינה	דמות/רקע	הקשתי?
	קצב	חזק/חלש	יציב/משתנה
	דינאמיקה	עם/בלי	
	מילים		

שיר מס' 4

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז'טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר _____	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	סוג המנגינה	דמות/רקע	הקשתי?
	קצב	חזק/חלש	יציב/משתנה
	דינאמיקה	עם/בלי	
	מילים		

שיר מס' 5

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז'טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר _____	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	סוג המנגינה	דמות/רקע	הקשתי?
	קצב	חזק/חלש	יציב/משתנה
	דינאמיקה	עם/בלי	
	מילים		

שיר מס' 6

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז' /טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו		
	סוג המנגינה	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	קצב	דמות/רקע	הקשתי?
	דינאמיקה	חזק/חלש	יציב/משתנה
	מילים	עם/בלי	

שיר מס' 7

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז' /טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו		
	סוג המנגינה	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	קצב	דמות/רקע	הקשתי?
	דינאמיקה	חזק/חלש	יציב/משתנה
	מילים	עם/בלי	

שיר מס' 8

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז' /טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו		
	סוג המנגינה	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	קצב	דמות/רקע	הקשתי?
	דינאמיקה	חזק/חלש	יציב/משתנה
	מילים	עם/בלי	

שיר מס' 9

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז' /טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו		
	סוג המנגינה	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	קצב	דמות/רקע	הקשתי?
	דינאמיקה	חזק/חלש	יציב/משתנה
	מילים	עם/בלי	

שיר מס' 10

שם הלהקה ו/או מלחין ו/או מבצע			
שם היצירה המוסיקלית			
מס' רצועה			
ג'אנר		קלאסי/פופ/רוק/מזרחי/גז' /טראנס/מטאל/לועזי/ישראלי/ אחר	
מאפיינים תפיסתיים	טמפו		
	סוג המנגינה	קלילה/כבדה	פשוטה/מורכבת
	קצב	דמות/רקע	הקשתי?
	דינאמיקה	חזק/חלש	יציב/משתנה
	מילים	עם/בלי	

Ss #	Rotation Order [1=NoMusic, 2=PreferedMusic, 3=DiskDrive]						
101	1	2	3	1	2	3	Exact Image
102	1	3	2	1	3	2	
103	2	3	1	2	3	1	
104	2	1	3	2	1	3	
105	3	1	2	3	1	2	
106	3	2	1	3	2	1	
107	1	2	3	3	2	1	Miror Image
108	1	3	2	2	3	1	
109	2	3	1	1	3	2	
110	2	1	3	3	1	2	
111	3	1	2	2	1	3	
112	3	2	1	1	2	3	
113	1	1	2	3	2	3	Double Digit 1-2
114	1	1	3	2	3	2	
115	1	1	2	2	3	3	
116	1	1	3	3	2	2	
117	2	2	1	3	1	3	
118	2	2	3	1	3	1	
119	2	2	1	1	3	3	
120	2	2	3	3	1	1	
121	3	3	1	2	1	2	
122	3	3	2	1	2	1	
123	3	3	1	1	2	2	
124	3	3	2	2	1	1	
125	1	2	2	3	1	3	Double Digit 2-3
126	1	3	3	2	1	2	
127	2	1	1	3	2	3	
128	2	3	3	1	2	1	
129	3	1	1	2	3	2	
130	3	2	2	1	3	1	
131	1	2	2	1	3	3	
132	1	3	3	1	2	2	
133	2	1	1	2	3	3	
134	2	3	3	2	1	1	
135	3	1	1	3	2	2	
136	3	2	2	3	1	1	
137	2	3	2	1	1	3	Double Digit 4-5
138	3	2	3	1	1	2	
139	2	2	3	1	1	3	
140	3	3	2	1	1	2	
141	1	3	1	2	2	3	
142	3	1	3	2	2	1	
143	1	1	3	2	2	3	
144	3	3	1	2	2	1	
145	1	2	1	3	3	2	
146	2	1	2	3	3	1	
147	1	1	2	3	3	2	
148	2	2	1	3	3	1	

Ss #	Rotation Order [1=NoMusic, 2=PreferedMusic, 3=DiskDrive]						
149	1	2	3	1	2	3	Exact Image
150	1	3	2	1	3	2	
151	2	3	1	2	3	1	
152	2	1	3	2	1	3	
153	3	1	2	3	1	2	
154	3	2	1	3	2	1	
155	1	2	3	3	2	1	Mirror Image
156	1	3	2	2	3	1	
157	2	3	1	1	3	2	
158	2	1	3	3	1	2	
159	3	1	2	2	1	3	
160	3	2	1	1	2	3	
161	1	1	2	3	2	3	Double Digit 1-2
162	1	1	3	2	3	2	
163	1	1	2	2	3	3	
164	1	1	3	3	2	2	
165	2	2	1	3	1	3	
166	2	2	3	1	3	1	
167	2	2	1	1	3	3	
168	2	2	3	3	1	1	
169	3	3	1	2	1	2	
170	3	3	2	1	2	1	
171	3	3	1	1	2	2	
172	3	3	2	2	1	1	
173	1	2	2	3	1	3	Double Digit 2-3
174	1	3	3	2	1	2	
175	2	1	1	3	2	3	
176	2	3	3	1	2	1	
177	3	1	1	2	3	2	
178	3	2	2	1	3	1	
179	1	2	2	1	3	3	
180	1	3	3	1	2	2	
181	2	1	1	2	3	3	
182	2	3	3	2	1	1	
183	3	1	1	3	2	2	
184	3	2	2	3	1	1	
185	2	3	2	1	1	3	Double Digit 4-5
186	3	2	3	1	1	2	
187	2	2	3	1	1	3	
188	3	3	2	1	1	2	
189	1	3	1	2	2	3	
190	3	1	3	2	2	1	
191	1	1	3	2	2	3	
192	3	3	1	2	2	1	
193	1	2	1	3	3	2	
194	2	1	2	3	3	1	
195	1	1	2	3	3	2	
196	2	2	1	3	3	1	

נתונים כלליים

1. מין: ז נ
2. גיל: _____ שנת לידה: _____
3. מספר שנות תוקף רישיון הנהיגה: _____
4. כמה פעמים היית מעורב/ת בתאונות או התנגשויות קלות: _____
5. כמה פעמים נשפטת לתקופת רישיון "על-תנאי"? _____
6. כמה פעמים נשלל ממך רישיון הנהיגה? _____
7. באיזה מידה את/ה שומע/ת מוסיקה תוך כדי נהיגה?

במידה רבה	במידה בינונית	במידה מועטה	בכלל לא
4	3	2	1

8. באיזה עוצמה את/ה שומע/ת מוסיקה תוך כדי נהיגה?

בעוצמה רבה	בעוצמה בינונית	בעוצמה מועטה	בכלל לא
100-80dbI	80-50dbI	עד 50dbI	
4	3	2	1

9. באיזה טמפו (מהירות) את/ה שומע/ת מוסיקה תוך כדי נהיגה?

בטמפו מהיר	בטמפו בינוני	בטמפו איטי	בכלל לא
140-120bpm	110-85bpm	70-40bpm	
<i>presto</i>	<i>moderato-allegro</i>	<i>adagio-andante</i>	
4	3	2	1

שאלה של התנהגות

קרא/י את המשפטים שלפניך וסמן/י האם המשפטים נכונים או לא נכונים לגביכם, כאשר סימון הספרה אחת (1) משמעותו 'נכון' וסימון הספרה אפס (0) משמעותו 'לא נכון'. המשפטים מנוסחים בלשון זכר אך הם מיועדים לשני המינים.

<u>לא נכון</u>	<u>נכון</u>	
0	1	1. אני אוהב לחוות חוויות חדשות, מרגשות ומסעירות גם אם הן מעט מפחידות
0	1	2. אני אוהב לעשות דברים שתכליתם היחידה היא הריגוש בהם
0	1	3. לפעמים אני עושה מעשים "משוגעים" בשביל הכיף
0	1	4. לפעמים אני אוהב לעשות דברים מעט מפחידים
0	1	5. אני אוהב להיכנס למצבים שאי אפשר לנבא כיצד יתפתחו
0	1	6. אני מנסה כל דבר פעם אחת לפחות
0	1	7. אני מעדיף חברים שהם בלתי צפויים באופן מלהיב
0	1	8. אני אוהב מסיבות בלתי מרוסנות ו"פרועות"
0	1	9. אני מייחל לעצמי חיים מלאי נסיעות, שינויים וריגושים
0	1	10. אני בן אדם אימפולסיבי
0	1	11. אני אוהב לגלות עיר משונה או חלקים ממנה לבדי, גם אם זה אומר שאלך לאיבוד
0	1	12. אני רוצה לצאת למסע ללא תכנון מוקדם וללא לוח זמנים מוגדר
0	1	13. לפני שאני מתחיל עבודה מסובכת, אני מבצע תכנון מדוקדק
0	1	14. לעתים רחוקות אני משקיע זמן רב בפרטי תכנון מוקדם
0	1	15. אני נוטה להתחיל עבודות חדשות ללא הרבה תכנון מוקדם בנוגע לאופן הביצוע שלה
0	1	16. לרוב אני משקיע מחשבה על מה שאני עומד לעשות לפני שאני עושה אותו
0	1	17. לעתים קרובות אני פועל מתוך דחפים ספונטניים
0	1	18. לעתים קרובות אני נסחף אחר רעיונות חדשים ומרגשים עד כדי כך שלעולם איני מקדיש מחשבה לסיבוכים אפשריים שעלולים לצוץ בעקבותיהם
0	1	19. אני נוטה לשנות תחומי עניין לעתים קרובות

דוח המלווה

הערות (מצב רוחו של הנבדק, מאפיינים חריגים בהתנהגותו וכו')	התנאי	נתונים כללים
<u>10111</u> _____ _____ _____ _____	NoMus Mus (Ss) Mus (Tx)	נסיעה מס' 1 זמן אתחלה __ : __ ק"מ: _____ תאריך: _____ זמן סיום __ : __ ק"מ: _____
<u>10122</u> _____ _____ _____ _____	NoMus Mus (Ss) Mus (Tx)	נסיעה מס' 2 זמן אתחלה __ : __ ק"מ: _____ תאריך: _____ זמן סיום __ : __ ק"מ: _____
<u>10133</u> _____ _____ _____ _____	NoMus Mus (Ss) Mus (Tx)	נסיעה מס' 3 זמן אתחלה __ : __ ק"מ: _____ תאריך: _____ זמן סיום __ : __ ק"מ: _____
<u>10141</u> _____ _____ _____ _____	NoMus Mus (Ss) Mus (Tx)	נסיעה מס' 4 זמן אתחלה __ : __ ק"מ: _____ תאריך: _____ זמן סיום __ : __ ק"מ: _____
<u>10152</u> _____ _____ _____ _____	NoMus Mus (Ss) Mus (Tx)	נסיעה מס' 5 זמן אתחלה __ : __ ק"מ: _____ תאריך: _____ זמן סיום __ : __ ק"מ: _____
<u>10163</u> _____ _____ _____ _____	NoMus Mus (Ss) Mus (Tx)	נסיעה מס' 6 זמן אתחלה __ : __ ק"מ: _____ תאריך: _____ זמן סיום __ : __ ק"מ: _____

נספח ט'

לפניך רשימה של מילים המתארות רגשות שונים. רשם/ את המספר המתאר בצורה הטובה ביותר את אופן הרגשתך כעת לאחר הנסיעה.

במידה רבה 4	במידה בינונית 3	במידה מועטה 2	בכלל לא 1
אוהד _____			ידידותי _____
לא נוח _____			מתוח _____
מותש _____			שחוק _____
ערני _____			מלא חיים _____
מועיל _____			בעל מחשבה צלולה _____
חוסר מנוחה _____			לא יציב (מעצבנות) _____
איטי _____			אדיש _____
מלא מרץ _____			פעיל _____
נעים מזג _____			מתחשב _____
עצבני _____			דרוך _____
לאה _____			לא יכול להתרכז _____
חסר דאגות _____			אנרגטי _____
בוטח _____			רגוע _____
מודאג _____			מרגיש פאניקה _____
הולך סחור סחור _____			עיף (פיזית) _____
חזק (ריגשית) _____			מלא שמחה _____

מס' נסיעה: _____ תאריך: _____

1. באיזה מידה שמרת על "זהירות הנהיגה" בנסיעה?

במידה רבה	במידה בינונית	במידה מועטה	בכלל לא
4	3	2	1

2. באיזה מידה היית מודע/ת למוסיקה ברקע תוך כדי הנהיגה?

במידה רבה	במידה בינונית	במידה מועטה	בכלל לא
4	3	2	1

3. באיזה מידה נהנית/ה מהמוסיקה בדיסק תוך כדי הנהיגה?

במידה רבה	במידה בינונית	במידה מועטה	בכלל לא
4	3	2	1

תאריך: _____ מס' נסיעה: _____
דוח מלווה/תצפית בהתנהגות הנהג
Rating Scale: 1 = Not At All 2 = Slightly Deficient 3 = Moderately Deficient 4 = Severely Deficient
סולם הערכה: 1 = בכלל לא 2 = במידה מועטה 3 = במידה בינונית 4 = במידה רבה

7. Search to the rear					7. מבט לאחור (בראי)	1. Vehicle Control					1. שליטה ברכב
Slowing	1	2	3	4	בהאטה	Lane keeping	1	2	3	4	נתיב הנסיעה
Braking	1	2	3	4	בבלימה	Turning path	1	2	3	4	קו הפניה
Periodically	1	2	3	4	לעתים	Breaking	1	2	3	4	בלימה
Changing lanes	1	2	3	4	בהחלפת נתיב	Turning speed	1	2	3	4	מהירות הפניה
8. Adjusting speed					8. התאמת מהירות	2. Traffic Controls Use					2. שימוש בכקרי תנועה
Traffic/road conditions	1	2	3	4	ע"פ תוואי הכביש ועומס התנועה	Traffic lights	1	2	3	4	רמזורים
Curves	1	2	3	4	בעקול	Stop signs	1	2	3	4	תמרורים
Slick surfaces	1	2	3	4	בכביש חלקלק	Lane use	1	2	3	4	נתיבים
Slick curves	1	2	3	4	בעקול חלקלק	Passing	1	2	3	4	עקיפה
High speed	1	2	3	4	במהירות גבוהה	3. Attention					3. ריכוז
9. Maintaining space					9. שמירת מרחק	Maintaining attention					1 2 3 4 שמירת ריכוז
Following distance	1	2	3	4	בעקיבה אחר רכב	Avoiding distractions					1 2 3 4 מניעת הסחות דעת
Crossing and entering	1	2	3	4	בכניסה ובמעבר צומת	Attention sharing					1 2 3 4 חלוקת קשב
Side clearance	1	2	3	4	עם נתיב הסמוך	4. Driver					4. נהג
Overtaking	1	2	3	4	בעקיפה	Fatigue					1 2 3 4 עייפות
10. Signals					10. סימן האיתות	5. Search ahead					5. מבט קדימה
Interpreting signals	1	2	3	4	פרשנות	Distance					1 2 3 4 למרחק
Signaling presence	1	2	3	4	שימוש	Roadsides					1 2 3 4 לשוליים
11. Emergencies					11. התמודדות במעבי חירום	Before turns					1 2 3 4 לפני פניות
Swerving	1	2	3	4	פגם בשליטת ההגה	Car ahead					1 2 3 4 למכונית מלפנים
Tire failure	1	2	3	4	פגם בצמיגים	In-coming vehicle					1 2 3 4 למכונית משתלבת
Brake failure	1	2	3	4	פגם בשליטת הבלמים	Next lane					1 2 3 4 למכונית בנתיב הסמוך
Skid recovery	1	2	3	4	החלקה תוך בלימה	6. Search to the side					6. מבט לצד
						Intersection: privileged					1 2 3 4 בצומת עם זכות קדימה
						Intersection: burdened					1 2 3 4 בצומת ללא זכות קדימה
						Sight obstructed					1 2 3 4 בצומת בה שדה הראייה חסום

סט אירועים המסייע בקביעת פרופיל הנהג:

החומרה	האירוע
פניה בינונית	פניות ימינה
פניה חזקה	
פניה חזקה מאוד	
פניה בינונית	פניות שמאלה
פניה חזקה	
פניה חזקה מאוד	
בלימה בינונית	בלימות
בלימה חזקה	
בלימת חזקה מאוד	
האצה חזקה	האצות
האצה חזקה מאוד	
ימינה תוך תאוצה	שילובים
שמאלה תוך תאוצה	
ימינה תוך בלימה	
שמאלה תוך בלימה	
ציון כולל לנסיעה כאגרסיבית מאוד	נהיגה אגרסיבית

רשימת האירועים של טרפילוג (כולל ציוני הערכה)

EVENT CATEGORY	EVENT BEHAVIOR	SCORE
1. SPEEDING	Speed Violation above 100	15
	Speed Violation above 130	25
2. ACCELERATION	Acceleration Violation Level 1	10
	Acceleration Violation Level 2	20
	Acceleration Violation Level 3	33
3. BREAKING	Brake Level 1	10
	Brake Level 2	20
	Brake Level 3	30
	Brake Level 4	40
	Brake Level 5	70
	Brake Level 6	80
	Brake Level 7	90
4. TURNING	Left Turn Level 1	10
	Left Turn Level 2	20
	Left Turn Level 3	30
	Left Turn Level 4	60
	Left Turn Level 5	70
	Right Turn Level 1	10
	Right Turn Level 2	20
	Right Turn Level 3	30
	Right Turn Level 4	60
	Right Turn Level 5	70
5. RPMS	RPM above 2300 in Acceleration 20KPH	15
	RPM above 2600 in Acceleration 40KPH	15
	RPM above 3000 in Acceleration 60KPH	15
	RPM above 3300 in Acceleration 80KPH	15
	RPM above 3400 in Acceleration 100KH	15

שאלות משוב לאחר הנסיעה השישית

יש לדרג את השאלות הבאות על סולם בת 4-דרגות:

	4 דומה במידה רבה	3 דומה במידה בינונית	2 דומה במידה מועטה	1 בכלל לא דומה	
א.	4	3	2	1	עד כמה המוסיקה שהבאת מהבית עבור המחקר, דומה למוסיקה שאת/ה שומע/ת בדרך כלל ברכב שלך?
ב.	4	3	2	1	עד כמה "חוזק" העוצמת המוסיקה (הווליום) שמעת במחקר, דומה לעוצמה שאת/ה בדרך כלל שומע/ת ברכב שלך?
ג.	4	3	2	1	עד כמה סוג וצורת הנהיגה שבצעת במחקר, דומה לסוג וצורת הנהיגה שאת/ה נוהג/ת בדרך כלל ברכב שלך?

Ben-Gurion University of the Negev
P.O.B. 653
84105 Beer-Sheva , ISRAEL



אוניברסיטת בן-גוריון בנגב
ת.ד. 653
באר-שבע 84105

Human Subjects Research Committee
Website: <http://web2.bgu.ac.il/ethics/Default.aspx>
Email: hsrCommittee@bgu.ac.il

To: Dr. Warren Brodsky

From: Dr. Gary M. Diamond, Chair, Human Subjects Research Committee of Ben-Gurion University

Re.: Application for ethics approval for research project titled:

Background Music As A Risk Factor For Distraction Among Young Drivers: An IVDR Study

Decision of the Committee: Granted

Note: The decision of this committee pertains only to ethical considerations involved in the conduct of the research

Name: Gary M. Diamond, Ph.D.

Signature: 

Date: June 9th, 2010

ABSTRACT

Statistical data on road safety indicates that drivers between ages 16-24 account for a high level of accidents and fatalities; in Israel 25% of severe accidents and 5% of fatalities occur during the first two years of driving, and young novice drivers are 10-times more likely to be in an accident during their first 500 miles. Ironically, the most common violations for this group are speeding and lane weaving – both of which correlate with in-cabin music behavior (Brodsky, 2002). Young drivers regularly listen to fast-tempo highly energetic aggressive music played at elevated volumes. This State of Israel National Road Safety Authority study investigates music as a risk factor among young novice drivers. The study employed two Learners Vehicles installed with in-vehicle data recorders (IVDR). Eighty-five young novice drivers drove six trips: twice with preferred music brought from home, twice with In-car alternative music (Brodsky & Kizner, 2012), and twice with no-music. For each trip 27 events were logged; a range of vehicle variables that were mechanical, behavioral, or predetermined HMI interactions. The findings indicate that both frequency and severity of driving violations were higher for trips with driver-preferred music than trips when either no music or In-car alternative music. Clearly in-car listening will forever be part of vehicular performance, and therefore future research should explore the effects of music on driving performance. Developing and testing functional music backgrounds towards increased driver safety is an important contribution of Music Science in the war against traffic accidents and fatalities.



Background Music As A Risk Factor For Distraction Among Young Drivers: An IVDR Study



Dr. Warren Brodsky
Ben Gurion University

Zack Slor

Kosher Rigshi

Translation & Editing Hebrew Edition

Scientific management: Dr. Shay Soffer, Chief Scientist,
National Road Safety Authority

Research coordination: Research Division, National Road
Safety Authority

January 2013