

עבודה אקדמית לגומא בנושא :

**הקשר בין הרקע המוזיקלי
והעומס הקוגניטיבי לתופעת
"תולעי האוזניים"**

עבודת אקדמית לגומא

1. מבוא:

רוב בני האדם לא מודעים לעובדה שהם חווים באופן שכיח, תופעה מעניינת ומרתקת הנקראת "דימויי מוזיקה בלתי רצוניים" (Involuntary Musical Imagery) או בשמות הפחות פורמליים שלה "שיר פולשני" (Intrusive Song), "סינדרום השיר התקוע" ו"תולעי אוזניים" (Farrugia, et al. 2015). (Jakubowski, Cusack & Stewart, 2015).

תופעה זו, אשר קרוב ל-90% מהאנשים מדווחים כי הם חווים אותה לפחות פעם בשבוע, מתאפיינת במקטעים מוזיקליים חוזרים ונשנים אשר הופעתם מתרחשת ללא שליטה מודעת או רצונית של האדם (Williamson & Jilka, 2014). בדרך כלל, תופעה זו נוטה להתרחש ללא המודעות הקוגניטיבית של האדם בעקבות חשיפה לשיר מסוים, קשב נמוך או אסוציאציות זיכרון שונות. (Farrugia, Jakubowski, Cusack & Stewart, 2015).

בהמשך לזאת, נמצא כי מקור התופעה אינו בתגובה האוטומטית של הגוף כתוצאה מגירוי חיצוני, מכיוון שזו יכולה להתרחש ללא "טריגר" חיצוני שיפעיל אותה. וכמו כן, היא איננה תופעה ספונטנית לחלוטין מכיוון שהיא יכולה להיכנס למודעות בעזרת גירויים חיצוניים שונים. בעיקרון, תופעה זו היא הייצוג הקוגניטיבי של המוזיקה במוחו של האדם (Liikkanen, 2012a), ויש אף הטוענים כי היא תת סוג של נדידת מחשבות. (Farrugia, et al. 2015).

נדידת המחשבות, מתרחשת כאשר האדם אמור להיות מרוכז במטרה מסוימת, דהיינו הוא צריך לחשוב על משהו אחר אך מחשבותיו "נורדות מהמסלול". סטייה זו מקו המחשבות הרצוף, מאפשרת כניסה של שיר בצורה פולשנית למחשבות. שיר זה, יכול להיות תלוי במטען קוגניטיבי מסוים, "מחויבות" קוגניטיבית ושליטה ניהולית (Executive Control). (Hyman, et al. 2013).

בהגדרה, נדידת המחשבות היא מצב אשר מאופיין בהפסקת הקשב או ירידתו מהמטלה המרכזית והתעסקות במידע פנימי כגון זיכרונות. ממצאים אלו, מראים כי למצבים קוגניטיביים מסוימים יש השפעה על חדירות "תולעי האוזניים". כלומר פעילויות קוגניטיביות שונות מאפשרות לשיר להיכנס למוח שלנו ואחרות לא מאפשרות את כניסתו. (Floridou & Mullensiefen, 2015).

החוקרים Kane, et al. (2007) מצאו כי אנשים מדווחים על נדידת מחשבות כאשר הם משועממים, לחוצים, עייפים, עושים שעורי בית או סתם עסוקים בסביבה. בנוסף לזאת, חוקרים אלו מצאו דיווחים הפוכים כאשר הם שמחים או עושים פעילות אשר מועדפת עליהם, כלומר פחות דיווחים על נדידת מחשבות בעת פעולות אלה.

החוקרים Hyman, et al. (2013) בחנו את השפעת התהליכים הקוגניטיביים על תופעת "תולעי האוזניים" ומצאו כי עומס קוגניטיבי נמוך מוביל לתופעת "תולעי האוזניים" וכן גם עומס קוגניטיבי גבוה אך במידה פחותה יותר. ממצא זה, מוסבר על ידי כך ששתי רמות עומס נגדיות אלו, מביאות למצב של נדידת מחשבות, כל אחת בדרך-שלה-עומס קוגניטיבי נמוך מביא ישיר למצב של נדידת מחשבות עקב שעמום וחיפוש אחר גירוי אחר, וכן עומס קוגניטיבי גבוה מביא לעייפות או תשישות עקב אי הצלחה במטלה אשר גם תכניס למצב של נדידת מחשבות.

גורם נוסף, אשר נחקר במספר רב של מחקרים, בהקשר תופעת "תולעי האוזניים" הוא הרקע המוזיקלי, כלומר הניסיון והעיסוק במוזיקה בחיי היום יום או בעבר. מצד אחד, חלק מהמחקרים מצאו כי שכחות "תולעי האוזניים" עולה ככל שהרקע המוזיקלי עשיר יותר (Liikkanen, 2012b), ומצד שני, חלקם לא מצאו קשר בין הרקע המוזיקלי של הנבדקים לבין התופעה (Beaman & Williams, 2010).

יתר על כן, החוקרים Patston and Tippett (2011) טענו כי ישנו הבדל מובהק בין אנשים בעלי רקע מוזיקלי ואנשים חסרי רקע מבחינה אנטומית ומבחינת התפקוד של המוח כגון חומר אפור רב באזורים במוח הקטן, באונה הקדמית ובאזור האודיטורי העיקרי (Primary auditory cortex). בנוסף לזאת, הם מצאו גם הבדלים בביצועים הקוגניטיביים בין מוזיקאים לאנשים לא מוזיקאים כגון: כישורים מתמטיים, כישורים של ראייה מרחבית, קריאה וכתבה.

בנוסף לזאת, החוקרים Rammsayer, Buttke, and Altenmüller (2012) הרחיבו את הטענות הללו ומצאו כי במשימות ויזואליות ואודיטוריות המוזיקאים מראים ביצועים יותר טובים מאשר הלא מוזיקאים. וזאת בזכות מספר כישורים מפותחים יותר בהם ניחנים המוזיקאים כגון היכולת להבחין במקצבים שונים, תזמון, עוצמה, גובה הצליל, זיכרון טונלי (Tonal Memory) וגוון מוזיקלי (Timbre).

לאור הממצאים הללו, עבודה זו עוסקת בקשר שבין המשתנים "רקע מוזיקלי" ו"עומס קוגניטיבי" לבין השפעתם על הופעת "תולעי האוזניים". חקירה בתחום קשר זה, נובעת ממספר סיבות: הסיבה הראשונה היא חוסר הבהירות לגבי מקור התופעה או "טריגרים" (Trigger) שמפעילים אותה, כמו שהחוקרים Floridou, Williamson and Mullenstiefen (2012) תיארו זאת "חוסר הידע לתבנית ולמנגנון אשר מפעיל את תולעי האוזניים". הסיבה השנייה הנוגעת בממצאים הסותרים שבתחום המומחיות או בשמו האחר "רקע במוזיקה" על תופעת "תולעי האוזניים" וכן הרצון ליישב אותן (Beaman & Williams, 2010). הסיבה האחרונה לבחירת הנושא היא הרצון לחקור ולהבין את המנגנונים הקושרים בין העומס הקוגניטיבי לבין "תולעי האוזניים".

תרומתו של המחקר היא תיאורטית ומעשית כאחד. מבחינה תיאורטית, תרומת המחקר מתבטאת בכך שהוא: (1) מתמקד במרכיבים ספציפיים של תופעת "תולעי האוזניים", ובכך תורם נדבך משמעותי לבהירות הידע על מבנה התופעה ואופן התרחשותה. (2) מסייע לשפוך אור רב על תחום המוזיקה והקוגניציה בעזרת אפיון ובחינת תופעת "תולעי האוזניים". מבחינה מעשית, תרומת המחקר בכך שהוא: (1) מאפשר יצירת קשר סיבתי בין פעילות קוגניטיבית לעיבוד מוזיקה. (2) מעודד בחינה אמפירית בתחומים מורכבים מבחינת קוגניטיבית. (3) מאפשר הבנה גדולה יותר למקור התופעה ובכך מאפשר התמודדות קלה יותר בעת התרחשותה אצל הפרט.

כיוצא בזאת, מטרתו של המחקר הנוכחי הוא לבחון את הקשר של המשתנים הרקע המוזיקלי והעומס הקוגניטיבי על תופעת "תולעי האוזניים", ולכן שאלת המחקר אשר נובעת מכך היא "מהו הקשר שבין הרקע המוזיקלי והעומס הקוגניטיבי לבין תופעת תולעי האוזניים?". ההשערה הראשונה בנוגע לשאלת המחקר היא שישנו קשר בין הרקע המוזיקלי לשכחות הופעת תולעי האוזניים, דהיינו ככל שהרקע המוזיקלי יהיה גדול יותר כך התדירות של "תולעי האוזניים"

תגדל. ההשערה השנייה, היא שרמת העומס הקוגניטיבי משפיעה על תופעת תולעי האוזניים, גם כשהעומס גבוה וגם כשהעומס נמוך. דהיינו עומס קוגניטיבי נמוך וגבוה יביאו לעלייה בדיווחים על תדירות "תולעי האוזניים". ההשערה האחרונה היא שעומס קוגניטיבי ורקע במוזיקה יביאו לעלייה בשכיחות הדיווחים אודות התופעה.

במחקר זה, בחינת שלושת ההשערות המוזכרות מעלה, נעשתה תחילה על ידי שאלון להערכת הרקע המוזיקלי והמאפיינים המוזיקליים של כל נבדק ונבדק. לאחר מכן, הנבדקים מילאו שאלון להשלמת מילים משירים מוכרים, וזאת על מנת לחשוף אותם לשירים אשר בהמשך יעוררו בהם את תופעת "תולעי האוזניים". לאחר מילוי השאלונים, ניתן לנבדקים שתי מטלות, האחת קלה והשנייה קשה, בסיומה של כל מטלה נדרשו הנבדקים לענות על שאלון קצר בנוגע למטלה אותה הם ביצעו, כגון: רמת הקושי שלה, האם התרחשה תופעת "תולעי האוזניים" במהלכה וכדומה. ולבסוף מילוי שאלון קצר לגבי פרטים אישיים ודיווח לנסיין על סיום הניסוי.

עבודתה אקדמית לדוגמא

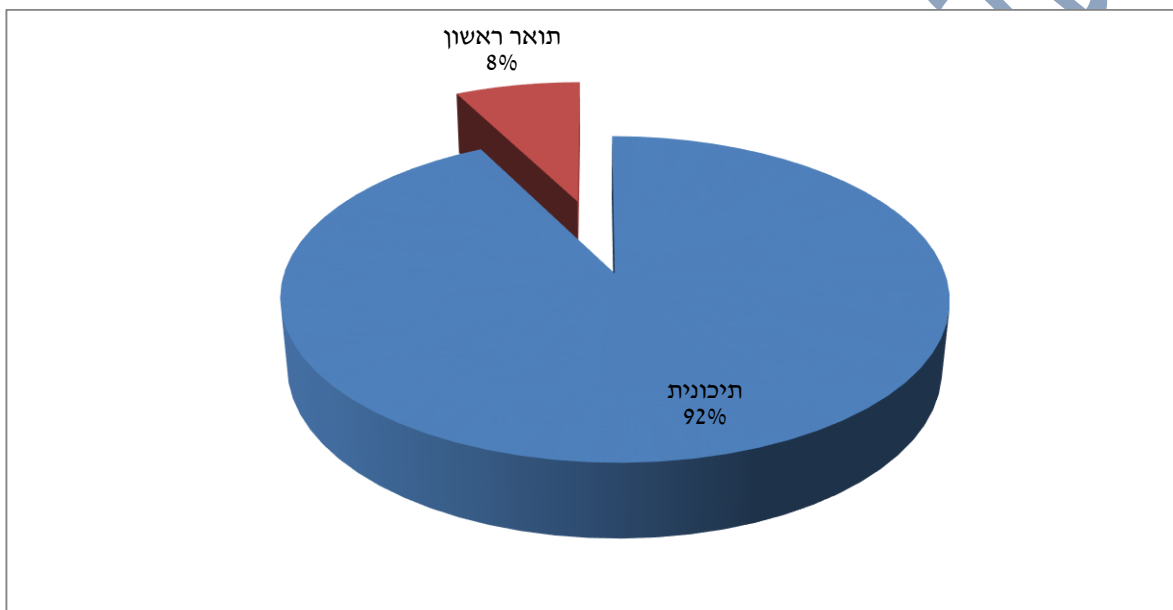
2. שיטה:

2.1. נבדקים

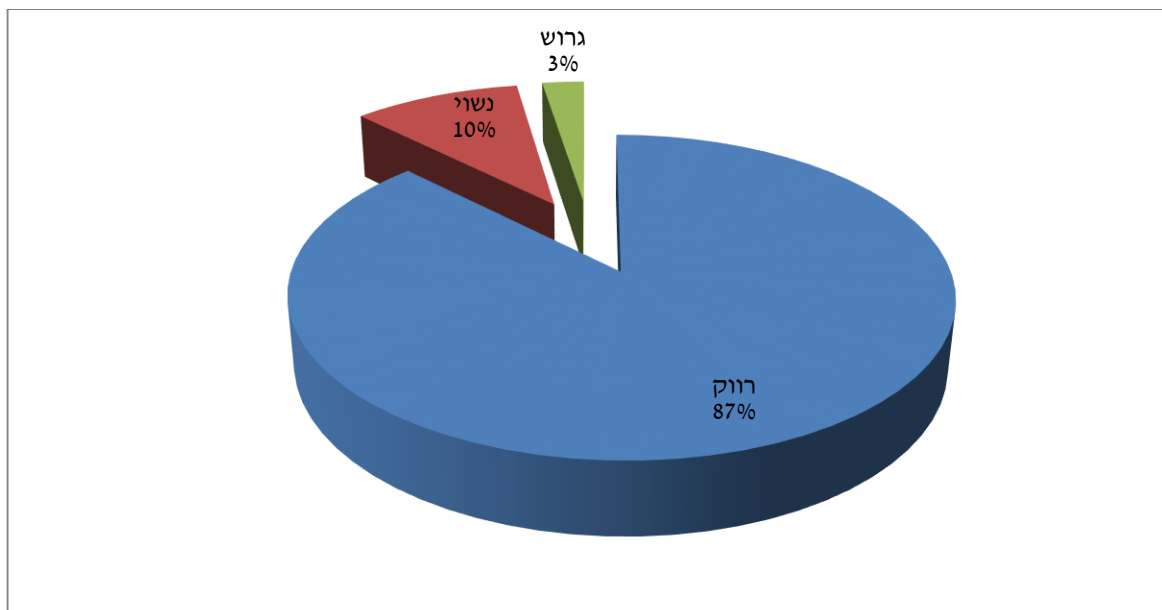
מדגם המחקר כלל 40 נבדקים (15 נשים ו-25 גברים), בגילאים 21-38 (גיל ממוצע 27.8, סטיית תקן 3.7), מתוכם 25 נבדקים הם בעלי רקע מוזיקלי והיתר, 15 נבדקים, ללא רקע מוזיקלי. 35 מהנבדקים היו רווקים, 4 נשואים, ו-1 גרוש. 37 מהנבדקים הם בעלי השכלה תיכונית ו-3 מהם בבעלי תואר ראשון. כל הנבדקים התנדבו מרצונם להשתתף בניסוי, ללא שום תמורה או פרס עבור השתתפותם, וכן המחקר קיבל אישור מוועדת האתיקה המוסדית על מנת למנוע כל פגיעה מסוג כלשהו בנבדקים.

גרפים 1 ו-2 מציגים את ההתפלגות היחסית (באחוזים), של נבדקים לפי מצב משפחתי והשכלה.

גרף 1 – התפלגות נבדקים לפי מצב משפחתי באחוזים



גרף 2 – התפלגות נבדקים לפי השכלה באחוזים



2.2. כלים

שאלון דמוגרפי שחובר ע"י המחבר (ראה נספח 6), בשאלון זה חמישה פריטים אשר באים להעריך את הרקע הדמוגרפי של הנבדק, כגון גיל, מין, מצב משפחתי וכדומה.

שאלון התנהגות מוזיקלית של Mullensiefen, et al. (2014) תורגם לעברית ע"י המחבר (ראה נספח 1). בשאלון זה ישנם 16 פריטים אשר מכוונים להעריך את השעות שהנבדק מבלה בהקשבה למוזיקה, פעילותו המוזיקלית, יכולת שירה סובייקטיבית, חשיבות המוזיקה בעיניו, הזמן שהוא מבלה באימון על נגינה וכדומה. על מנת לחלק את הנבדקים לקטגוריות (בעלי רקע/חסרי רקע במוזיקה) השאלון צויינן לפי התשובות שסומנו מבחינה גאומטרית (למשל, תשובה א' מזכה בנקודה אחת, תשובה ב' בשתי נקודות וכן האלה..). וכן התשובות הפתוחות זיכו בנקודות לפי התשובה שניתנה (למשל, תשובה של "3" תזכה בשלוש נקודות, תשובה של "1" תזכה בנקודה אחת) – בעלי הרקע המוזיקלי הם הנבדקים שקיבלו 39 נקודות ומעלה, וכן חסרי הרקע הם הנבדקים שקיבלו מתחת ל-39 נקודות.

שאלון "סיכום מטלה" אשר נבנה ע"י המחבר (ראה נספח 2). בשאלון זה שבעה פריטים אשר בודקים את רמת קושי המטלה, משך הזמן שנדרש לפתרונה, בדיקת הופעת "תולעי האוזניים" (האם שיר עלה למחשבות) ומשך הזמן שלה.

שאלון "השלמת שירים" אשר נבנה ע"י המחבר (ראה נספח 3). בשאלון זה חמישה פריטים בהם נדרש הנבדק להשלים מילה או צמד מילים חסר מתוך משפט הלקוח מפזמון של שיר מוכר. במטלה זו, נדרש הנבדק להיזכר בשירים ישנים וחדשים ולהריץ אותם בראשו על מנת להשלים את המילה החסרה. מטרתה של משימה זו היא ליצור "תולעי אוזניים" בנבדק ע"י היזכרות אקטיבית במנגינה והמילים של שירים מוכרים. חשוב לציין כי בשאלון זה שונה סדר השאלות בצורה אקראית על מנת להעלות את התוקף שלו.

מטלת ה"מבוך" אשר חוברת ע"י המחבר בעזרת תוכנה ליצירת מבוכים באתר <http://puzzlemaker.discoveryeducation.com/AdvMazeSetupForm.asp>. מטלה זו, כמו שאר המטלות הוצגה על דף עם הוראות ברורות ומדויקות לביצוע המטלה. במטלה זו יש שתי תת מטלות: הראשונה מייצגת מבוך בדרגה קלה, הנתונים שהוזנו בתוכנה: רוחב – 20, גובה – 20 (ראה נספח 4), והשנייה מייצגת מבוך בדרגה קשה רוחב – 40, גובה – 40 (ראה נספח 5). למטלה זו הוקצב 10 דקות (לכל מבוך) על מנת להשלימה, בתום הזמן הקצוב החוקר נכנס לחדר ומודיע על סיום הזמן הקצוב. ישנה רק דרך אחת אשר מובילה ליציאה מכל מבוך, דהיינו ישנו רק פתרון אחד לכל מבוך.

2.3. הליך

הנבדקים מילאו את השאלון "התנהגות מוזיקלית" בביתם הפרטי (תוך מתן דגש על שקט מרבי ותנאי תאורה טובה) ובנוכחות החוקר. לפני ביצוע הניסוי הוסבר לנבדק שהוא מתבקש למלא את השאלונים ולפתור שתי מטלה קצרות, והוסבר לו כי השאלונים והניסוי נשארים אנונימיים, וכי בכל רגע שבו יחליט הוא רשאי להפסיק את המטלה ו/או לסרב למלא את השאלונים.

לאחר מילוי השאלון הראשון – "התנהגות מוזיקלית" החוקר יצא מטווח הראייה של הנבדק (אם זה מהחדר שבו שהה ואם זה מביתו בכלל) והמתין לסיום הניסוי. הנבדק נדרש לבצע את המטלה הראשונה – מטלת המבוך הקל, ולאחר מכן לענות על השאלון "סיכום מטלה", לאחר מכן הנבדק ביצע את מטלת המבוך הקשה ובסיומה מילא עוד שאלון של "סיכום מטלה".

לאחר סיום הניסוי, נדרש הנבדק להכניס את כל הדפים (שאלונים+דפי מטלות) לתיקייה מסודרת (בה הוחזקו כל הדפים של הנבדקים על מנת לשמור על אנונימיות), ולקרוא לחוקר לאחר מכן.

2.4. השערות

1. קיים קשר חיובי בין הרקע המוזיקלי לשכיחות הופעת תולעי האוזניים, דהיינו בקרב בעלי רקע מוזיקלי נצפה לתדירות גבוהה יותר של "תולעי האוזניים", ובקרב כאלו ללא רקע מוזיקלי נצפה לתדירות נמוכה יותר של "תולעי האוזניים".

2. ההשערה השנייה, היא שרמת העומס הקוגניטיבי משפיעה על תופעת תולעי האוזניים, גם כשהעומס גבוה וגם כשהעומס נמוך. עומס קוגניטיבי בקצוות, דהיינו נמוך וגבוה, יביאו לעלייה בדיווחים על תדירות "תולעי האוזניים".

3. עומס קוגניטיבי ורקע במוזיקה יביאו לעלייה בשכיחות הדיווחים אודות התופעה.

3. תוצאות:

על מנת לבחון את השערת המחקר הראשונה בוצעו מספר ניתוחים. הניתוחים בוצעו בנפרד הן עבור המשימה הקלה והן עבור המשימה הקשה. כזכור לפי ההשערה הראשונה נצפה לתופעה "תולעי אוזניים" בשכיחות גבוהה יותר בקרב בעלי רקע מוזיקלי בהשוואה לשכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים" בקרב נבדקים ללא רקע מוזיקלי.

התוצאות מוצגות בטבלה 1.

טבלה 1- השוואה בין שכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים" בקרב בעלי רקע מוזיקלי וכאלו ללא רקע מוזיקלי

השוואה בין מטלה קשה לבין מטלה קלה

מטלה קשה		מטלה קלה		
מוזיקלי	לא מוזיקלי	מוזיקלי	לא מוזיקלי	
24	3	14	9	חוויתי תולעי אוזניים
1	12	11	6	לא חוויתי תולעי אוזניים
96%	20%	56%	60%	חוויתי תולעי אוזניים (אחוזים)
4%	80%	44%	40%	לא חוויתי תולעי אוזניים (אחוזים)

ניתן לראות מספר ממצאים מעיון בטבלה. ראשית נראה כי במטלה הקלה שכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים" בקרב נבדקים שאינם מוזיקליים היא גבוהה במקצת (60%) בהשוואה לשכיחות ההופעה בקרב נבדקים בעלי רקע מוזיקלי (56%). כלומר במטלה הקלה לא ניתן לתמוך בהשערת המחקר.

לעומת זאת כאשר בוחנים את התוצאות במטלה הקשה התמונה משתנה. נראה כי שכיחות ההופעה של תולעי אוזניים בקרב נבדקים ללא רקע מוזיקלי (20%), נמוכה באופן משמעותי בהשוואה לשכיחות התופעה בקרב נבדקים בעלי רקע מוזיקלי (96%). לכן בהקשר של ההשערה הראשונה ניתן להסיק כי ההשערה קיבלה תמיכה חלקית.

השערה זו נתמכה רק לגבי מטלה קשה. כלומר נבדקים בעלי רקע מוזיקלי בתנאי של המטלה הקשה, חוו את התופעה של "תולעי אוזניים" בשכיחות גבוהה יותר בהשוואה לנבדקים בעלי רקע לא מוזיקלי בתנאי של מטלה קשה.

ההשערה השנייה מציגה כי עומסים קוגנטיביים קיצוניים (נמוכים מאוד וגבוהים מאוד), יובילו לשכיחות גבוהה יותר של תופעת "תולעי האוזניים".

לשם כך בוצעו מספר ניתוחים, גם במקרה הזה נפריד בין הניתוחים שנעשו למטלה הקלה ולמטלה הקשה.

הניתוח הראשון שנעשה, עורך השוואה פשוטה בין שכיחות התופעה במטלה הקלה לבין שכיחות ההופעה במטלה הקשה. התוצאות מוצגות בטבלה מספר 2.

טבלה 2- השוואה בין שכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים" מטלה קלה מול מטלה קשה

מטלה קשה		מטלה קלה	
מספר האנשים שלא שחו תולעי אוזניים	מספר האנשים שחו תולעי אוזניים	מספר האנשים שלא שחו תולעי אוזניים	מספר האנשים שחו תולעי אוזניים
4	36	17	23
10%	90%	43%	58%

הניתוח המוצג בטבלה השנייה מראה כי בעוד שבקרב מטלה קלה שכיחות הופעת תופעת "תולעי אוזניים" עומדת על 58%, שכיחות ההופעה בקרב נבדקים בתנאי של מטלה קשה עומדת על 90%. לכן נראה כי תדירות הופעת "תולעי האוזניים", אינה מתקיימת באופן שווה בקצוות, אלא היא מתקיימת באופן מוגבר במטלה הקשה יותר.

הניתוח השני שנעשה, עורך השוואה בין שכיחות הופעת "תולעי האוזניים" כתלות ברמת העומס הקוגניטיבי (אשר נמדד באמצעות רמת הקושי), ניתוח זה נערך בנפרד למשימה הקשה ולמשימה הקלה.

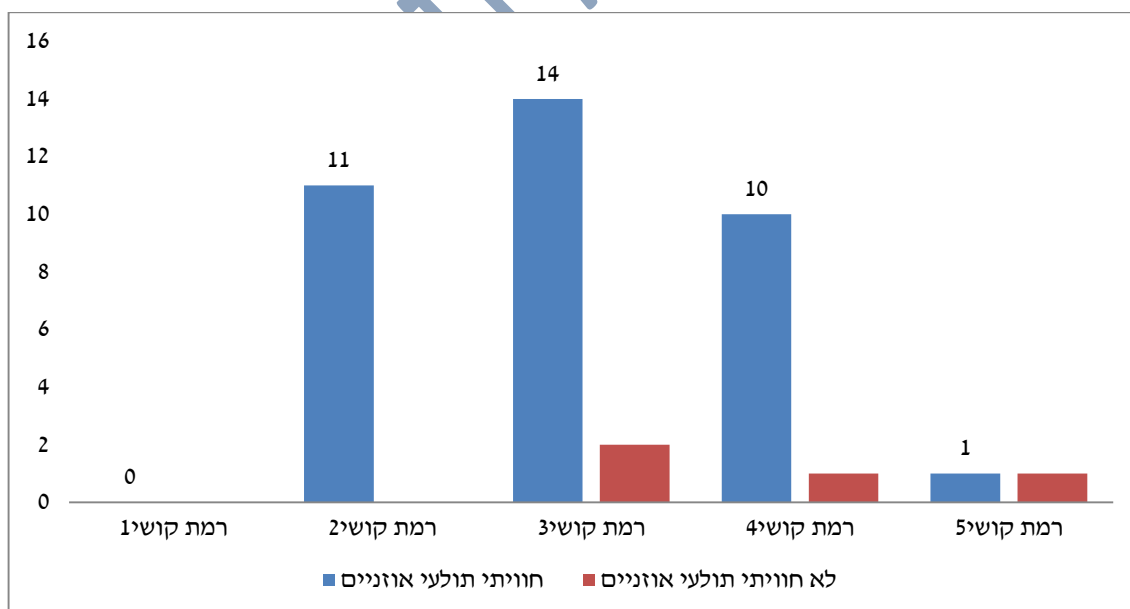
טבלה 3- השוואה בין שכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים"

מטלה קשה

רמת קושי 5	רמת קושי 4	רמת קושי 3	רמת קושי 2	רמת קושי 1	
1	10	14	11	0	חוויתי תולעי אוזניים
1	1	2	0	0	לא חוויתי תולעי אוזניים
50%	91%	88%	100%	0%	חוויתי תולעי אוזניים (אחוזים)
50%	9%	13%	0%	0%	לא חוויתי תולעי אוזניים (אחוזים)

גרף 3- השוואה בין שכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים"

מטלה קשה



כדי לבחון את מובהקות התוצאות נערך מבחן F לבחינת הבדלים בין הקצוות. תוצאות מבחן F היו מובהקות ($F=6.16, P<0.05$). כלומר קיימים הבדלים מובהקים בין הקבוצות ביחס לשכיחות שבה חוו או לא חוו את תופעת "תולעי האוזניים". יחס עם זאת מעידן בטבלה נראה כי השכיחות הגבוהות אינן מרוכזות בקצוות אלא דווקא בטווחים האמצעיים של רמות הקושי. לכן מניתוח המשימה הקשה עולה כי לא נמצאה תמיכה להשערת המחקר.

טבלה 4- השוואה בין שכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים"

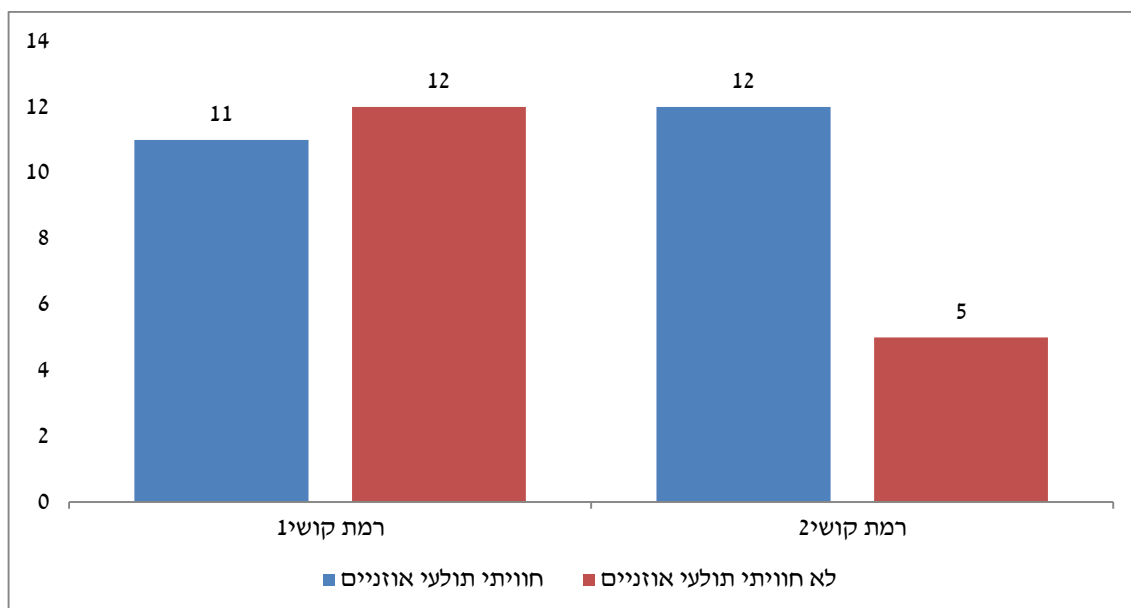
מטלה קלה¹

רמת קושי 2	רמת קושי 1	
12	11	חוויתי תולעי אוזניים
5	12	לא חוויתי תולעי אוזניים
71%	48%	חוויתי תולעי אוזניים (אחוזים)
29%	52%	לא חוויתי תולעי אוזניים (אחוזים)

¹ בטבלה זו מוצגות רק שתי רמות קושי מכיוון שאלו רמות הקושי עליהן דיווחו נבדקים במטלה זו.

גרף 4- השוואה בין שכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים"

מטלה קלה²

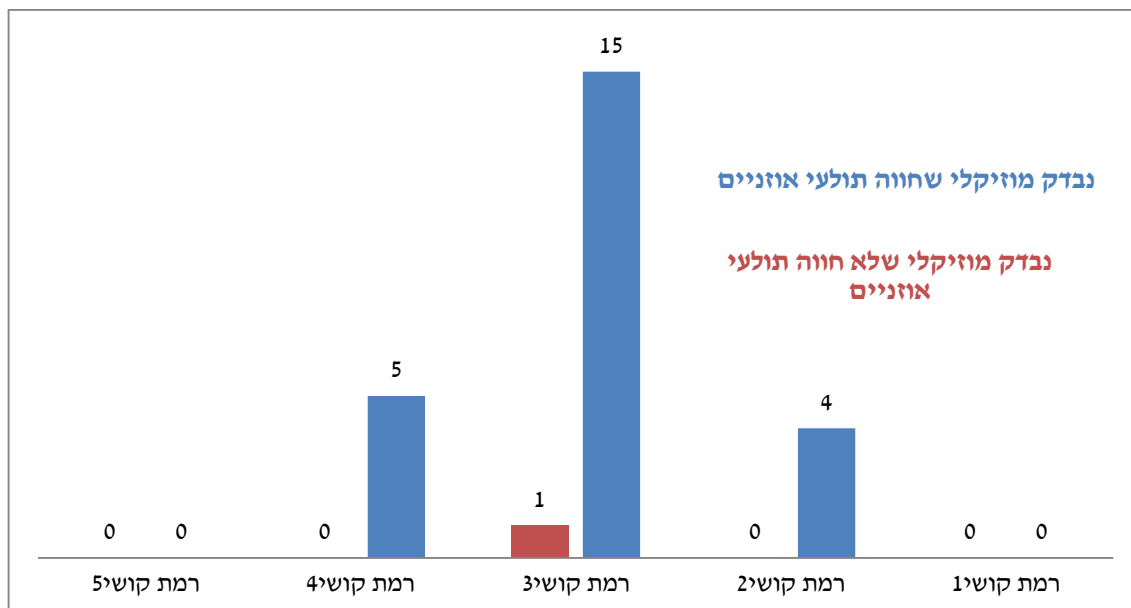


מהתבוננות בתוצאות ניתוח מבחן F שנעשה ניתן לראות כי לא נמצאו הבדלים מובהקים בין תדירות הופעת "תולעי אוזניים" כתלות ברמות הקושי ($F=0.72, P=0.48$) ולכן לא נמצאה תמיכה להשערה זו גם בנתוני המטלה הקלה. לסיכום לא נמצאה תמיכה להשערה מספר 2 בנתוני המחקר.

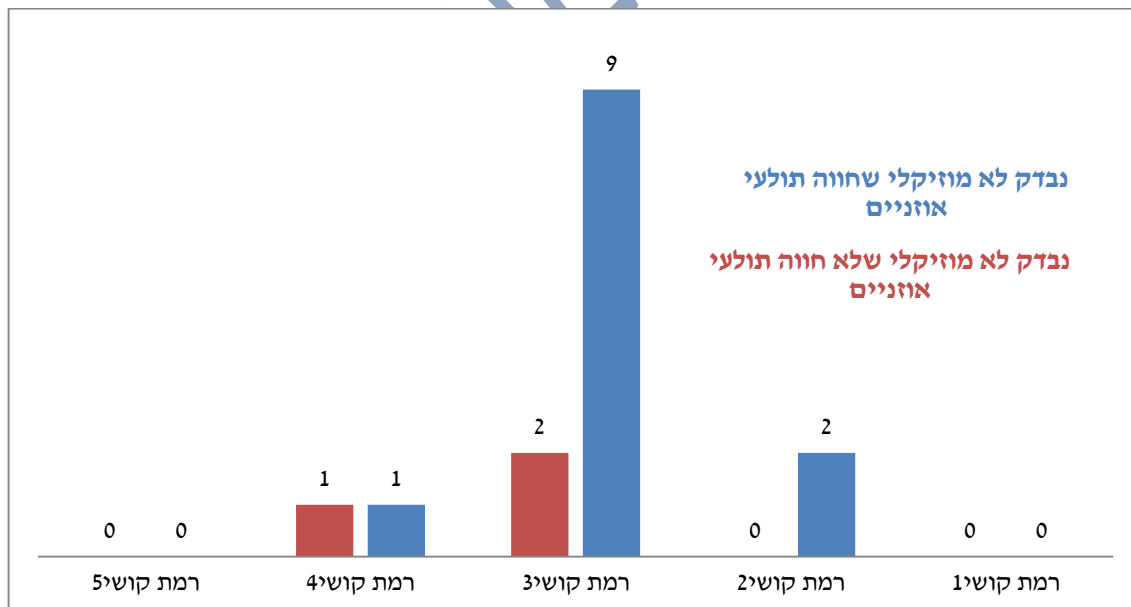
ההשערה השלישית הציעה כי עומס קוגניטיבי ורקע במוזיקה יביאו לעלייה בשכיחות הדיווחים אודות התופעה. השערה זו נבחנה עבור תנאי מטלה קשה. עומס קוגניטיבי בהשערה זו נמדד באמצעות זמן פתירת המבוך. התוצאות מוצגות כדלקמן:

² בטבלה זו מוצגות רק שתי רמות קושי מכיוון שאלו רמות הקושי עליהן דיווחו נבדקים במטלה זו.

גרף 5- השוואה בין שכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים" בקרב נבדקים מוזיקליים כתלות ברמת העומס הקוגניטיבי מטלה קשה



גרף 6- השוואה בין שכיחות ההופעה של "תולעי אוזניים" בקרב נבדקים לא מוזיקליים כתלות ברמת העומס הקוגניטיבי מטלה קשה



מעיון בשני הגרפים ניתן לראות כי לא ניתן לתמוך בהשערה מספר 3, באופן מלא. נראה כי שכיחות הופעת "תולעי האוזניים" כתלות בתנאי העומס הקוגניטיבי השונים דומה בין נבדקים מוזיקליים לנבדקים שאינם מוזיקליים. שכיחות הופעת "תולעי אוזניים" הגיעה לרמתה המקסימלית בקרב נבדקים (הן מוזיקליים והן לא מוזיקליים) בתנאי עומס קוגניטיבי בינוני, דהיינו תנאי מספר 3. למרות זאת בחינה באמצעות מבחן F (ניתוח שונות ANOVA), הראתה כי לא קיימים הבדלים מובהקים בין הקבוצות (עבור נבדקים מוזיקליים $F=2.79$; $P=0.13$). (עבור נבדקים לא מוזיקליים $F=1.07$; $P=0.33$).

יחד עם זאת התמיכה החלקית מגיעה מכיוון שבסופו של דבר עבור כל רמת קושי, נבדקים מוזיקליים חוו את תופעת "תולעי האוזניים" בשכיחות גבוהה יותר בהשוואה לנבדקים שאינם מוזיקליים. לכן נמצאה תמיכה חלקית בלבד להשערה זו.

4. סיכום ודיון:

בעבודה זו נבדקה התופעה של "תולעי אוזניים", תופעה המתייחסת לחזרתיות של שירים מסוימים או קטעים מהם. בעבודה זו נבחנו 3 השערות מרכזיות.

ההשערה הראשונה טענה כי קיים קשר חיובי בין הרקע המוזיקלי לשכיחות הופעת תולעי האוזניים, דהיינו בקרב בעלי רקע מוזיקלי נצפה לתדירות גבוהה יותר של "תולעי האוזניים", ובקרב כאלו ללא רקע מוזיקלי נצפה לתדירות נמוכה יותר של "תולעי האוזניים".

השערה זו נתמכה רק לגבי מטלה קשה. כלומר נבדקים בעלי רקע מוזיקלי בתנאי של המטלה הקשה, חוו את התופעה של "תולעי אוזניים" בשכיחות גבוהה יותר בהשוואה לנבדקים בעלי רקע לא מוזיקלי בתנאי של מטלה קשה.

ההשערה השנייה של המחקר הציעה כי רמות עומס קוגניטיבי קיצוני (כלומר נמוך וגבוה מאוד) יובילו לעלייה בשכיחות התופעה של "תולעי אוזניים". התוצאות של המחקר הראו כי תופעת "תולעי האוזניים" מתקיימת יותר דווקא במצב של עומס קוגניטיבי גדול יותר. כלומר היא אינה מתקיימת באופן סימטרי בקצוות ולכן השערה זו נתמכה באופן חלקי.

הממצאים משתי ההשערות הללו יכולות להיות מוסברות באמצעות הספרות בתחום שמציעה כי תופעת "תולעי האוזניים", מבטאת סוג של "נדידת מחשבה", מה שמאפיין פעמים רבות עומס קוגניטיבי גבוה, בשל הרצון של האדם ל"שחרר" מעט את המחשבות (Hyman, et al. 2013). יחד עם זאת הממצאים של המחקר מתיישבים רק עם חלק מהספרות, זאת מכיוון שחלק מוסף של הספרות מציע כי גם במצבי שעמום, המאופיינים בעומס קוגניטיבי נמוך, מתקיימת תופעת "תולעי האוזניים", מה שלא נמצא בנתוני המחקר (Kane, et al., 2007).

גם השערה שלישית נתמכה באופן חלקי ביותר, נמצא כי שכיחות הופעת "תולעי האוזניים" כתלות בתנאי העומס הקוגניטיבי השונים דומה בין נבדקים מוזיקליים לנבדקים שאינם מוזיקליים. נמצא כי שכיחות הופעת "תולעי אוזניים" הגיעה לרמתה המקסימלית בקרב נבדקים (הן מוזיקליים והן לא מוזיקליים) בתנאי עומס קוגניטיבי בינוני, ולכן לא נמצאה השפעה משולבת לעומס קוגניטיבי ולרקע מוזיקלי בהקשר לתופעה זו. הממצאים בספרות בעניין זה הם אינם חד משמעיים. בעוד שחלק מהספרות מציעה כי קיים קשר חיובי בין הרקע המוזיקלי של האדם לתופעת "תולעי האוזניים" (Liikkanen, 2012b), חלק אחר של המחקרים מציע כי קשר זה לא קיים (Beaman & Williams, 2010). ולכן תוצאות מחקר זה עולות בקנה אחד עם חלק מהספרות בתחום.

תופעה זו אינה נחקרה רבות בספרות ובהחלט יש צורך להרחיב את הספרות בתחום על מנת להרחיב את ההבנה לגבי תופעה זו.

נציין מספר מגבלות שאפיינו מחקר זה :

1. מספר מועט של נבדקים במחקר זה השתתפו 40 נבדקים שחולקו לשתי קבוצות ולכן הקבוצה הינה קטנה יחסית ועלולים להיות קשיים כאשר נרצה להכליל את הממצאים מהמחקר לכלל האוכלוסייה.
2. החלוקה של נבדקים לשתי קבוצות, "בעלי רקע מוזיקלי", וכאלה "ללא רקע מוזיקלי", נעשתה לאחר שנדגמו הנבדקים, מה שהוביל לכך שקבוצת המוזיקלים הכילה 25 נבדקים והקבוצה השנייה רק 15 נבדקים. במחקרים עתידיים יהיה כדאי לאפיין את הנבדקים לפי רמתם המוזיקלית לפני, וכך מלכתחילה ליצור קבוצות שוות מבחינת גודל, ורק אז לבצע את המחקר.

עבודתה אקדמית לדוגמא

5. ביבליוגרפיה:

- Beaman, C.P. & Williams, T.I. (2010). Earworms ('stuck song syndrome'): Towards a natural history of intrusive thoughts. *British Journal of Psychology*, 101, 637-653.
- Farrugia, N., Jakubowski, K., Cusack, R. & Stewart, L. (2015). Tunes stuck in your brain: The frequency and affective evaluation of involuntary musical imagery correlate with cortical structure. *Consciousness and Cognition*, 35, 66-77.
- Floridou, A.G. & Mullensiefen, D. (2015). Environmental and mental conditions predicting the experience of involuntary musical imagery: An experience sampling method study. *Consciousness and Cognition*, 33, 472-486.
- Floridou, A.G., Williamson, V.J. & Mullensiefen, D. (2012). Contracting earworms: The roles of personality and musicality. In E. Cambouropoulos, Tsougras, C., Mavromatis, K. & Pasiadis, K. (Eds). *Proceedings of ICMPC-ESCOM*, 12 (Thessaloniki: Greece), 302-310.
- Hyman, I.E., et al. (2013). Going gaga: Investigating, creating, and manipulating the song stuck in my head. *Applied cognitive psychology*, 27, 204-215.
- Kane, M.J., Brown, L.H., McVay, J.C., Silvia, P.J., Myin-Gerneys, I., & Kwapil, T. R. (2007). For whom the mind wanders, and when: An experience-sampling study of working memory and executive control in daily life. *Psychological Science*, 18, 614-621.
- Liikkanen, L.A. (2012a). Musical activities predispose to involuntary musical imagery. *Psychology of Music*, 40(2), 236-256.
- Liikkanen, L.A. (2012b). Inducing involuntary musical imagery: An experimental study. *Musicae Scientiae*, 16(2), 217-234.
- Mullensiefen, D., Fry, J., Jones, R., Jilka, S., Stewart, L. & Williamson, V.J. (2014). "Individual differences predict patterns in spontaneous involuntary musical imagery". *Music Perception*, 31(4), 323-338.
- Patston, L.L.M. & Tippett, L.J. (2011). The effect of background music on cognitive performance in musicians and nonmusicians. *Music Perception*, 29(2), 173-183.
- Rammsayer, T.H., Butkus, F. & Altenmüller, E. (2012). Musicians do better than nonmusicians in both auditory and visual timing tasks. *Music Perception*, 30(1), 85-96.

6. נספחים:

6.1 נספח 1: שאלון התנהגות מוזיקלית

- (1) למיטב זיכרוןך, לכמה הופעות/קונצרטים הלכת במהלך 12 החודשים האחרונים?
- א. בכלל לא
 - ב. 1-4
 - ג. 5-8
 - ד. 9-12
 - ה. 13 או יותר
- (2) באיזו תדירות את/ה נוהג/ת לשמוע מוזיקה (דהיינו, שמיעת המוזיקה היא במרכז תשומת הלב שלך)?
- א. אף פעם לא
 - ב. פעם בשבוע
 - ג. כמה פעמים בשבוע
 - ד. כמעט כל יום
 - ה. פעם או פעמיים ביום
 - ו. מספר פעמים ביום
- (3) באיזו תדירות את/ה נוהג/ת לשמוע מוזיקה בזמן עשיית דברים אחרים? (לדוג' נהיגה, עבודה או בעת אימון)
- א. אף פעם לא
 - ב. פעם בשבוע
 - ג. כמה פעמים בשבוע
 - ד. כמעט כל יום
 - ה. פעם או פעמיים ביום
 - ו. מספר פעמים ביום
- (4) בהתחשב בכל התחביבים שלך, מה מידת החשיבות של המוזיקה בשבילך?
- א. לא כל כך חשובה
 - ב. חשובה קצת
 - ג. חשובה מאוד
 - ד. הכי חשובה
- (5) כיצד את/ה מגדיר/ה את עצמך?
- א. לא מוזיקאית
 - ב. אוהבת מוזיקה אבל לא מוזיקאית
 - ג. חובבת מוזיקה
 - ד. חובבת מוזיקה רצינית
 - ה. מוזיקאית שהמוזיקה אינו המקצוע העיקרי שלו/שלה
- (6) את/ה מסוגלת/ת לנגן בזמן שירה?
- א. לא
 - ב. כן, אבל לא כל כך טוב
 - ג. כן, ברמה סבירה
 - ד. כן, ברמה גבוהה
- (7) באיזו תדירות את/ה מזמזם או שר בזמן הקשבה לשיר?
- א. אף פעם לא
 - ב. לעיתים נדירות

- ג. מידי פעם
 ד. לעיתים קרובות
 ה. רוב הפעמים
- 8) יש לך שמיעה אבסולוטית?
 א. לא
 ב. כן
- 9) האם את/ה מנגן/מנגנת או ניגנת בעבר על כלי מוזיקלי כלשהו (כולל שירה)?
 א. לא
 ב. כן
- 10) כמה שנים את/ה עוסק/ת בפעילות מוזיקלית?
 _____ שנים.
- 11) במהלך הפעילות המוזיקלית בעבר, כמה זמן השקעת, בקירוב, במהלך האימונים על הכלי (כולל שירה)?
 א. שעה בחודש
 ב. שעה בשבוע
 ג. רבע שעה ביום
 ד. שעה ביום
 ה. יותר משעתיים ביום
- 12) כיום, כמה זמן את/ה משקיע/ה, בקירוב, במהלך האימונים על הכלי (כולל שירה)?
 א. אני בקושי מתאמן או בכלל לא מתאמן על הכלי (כולל שירה)
 ב. שעה בחודש
 ג. שעה בשבוע
 ד. רבע שעה ביום
 ה. שעה ביום
 ו. יותר משעתיים ביום
- 13) האם אי פעם השתתפת בקבוצה מוזיקלית (להקה, תזמורת, מקהלה)?
 א. לא
 ב. כן
- 14) האם אי פעם השתתפת בתחרות מוזיקה או במבחן מוזיקלי?
 א. לא
 ב. כן
- 15) כמה שנים עסקת בתחום המוזיקה מעבר לאימונים על הכלי או השירה?
 _____ שנים.
- 16) כמה שנים עסקת בתחום המוזיקה כעבודתך העיקרית?
 _____ שנים.

6.2 נספח 2 : שאלון סיכום מטלה

- 1) לפי דעתך, איך את/ה מגדיר/ה את רמת המבוך?
 א. קל מאוד
 ב. קל
 ג. בינוני
 ד. קשה
 ה. קשה מאוד
- 2) כמה זמן לקח לך לפתור את המבוך?
 א. עד דקה
 ב. בין דקה לשתי דקות
 ג. בין שתי דקות ל-5 דקות
 ד. מעל 5 דקות
 ה. לא הצלחתי

3) האם חווית "תולעי אוזניים" במהלך ביצוע מטלת המבוך?

א. לא

ב. כן

4) אם כן, כמה זמן הוא נמשך?

א. מספר שניות בודד

ב. בין 30 שניות לדקה

ג. בין דקה ל-3 דקות

ד. עד לסיום המטלה

5) אם ענית על שאלה 3 "כן", מהי מידת אהדתך כלפי השיר שנתקע באוזניך?

א. אני אוהב את השיר

ב. השיר לא הפריע לי

ג. קצת הפריע לי השיר

ד. השיר הפריע לי מאוד

6) בעת חווית "תולעי האוזניים", איזה שיר התנגן בראשך?

א. _____

7) איזה חלק מן השיר?

א. בעיקר המנגינה

ב. רק הפזמון

ג. בית שלם

ד. כל השיר

6.3 נספח 3: שאלון "השלמת שירים"

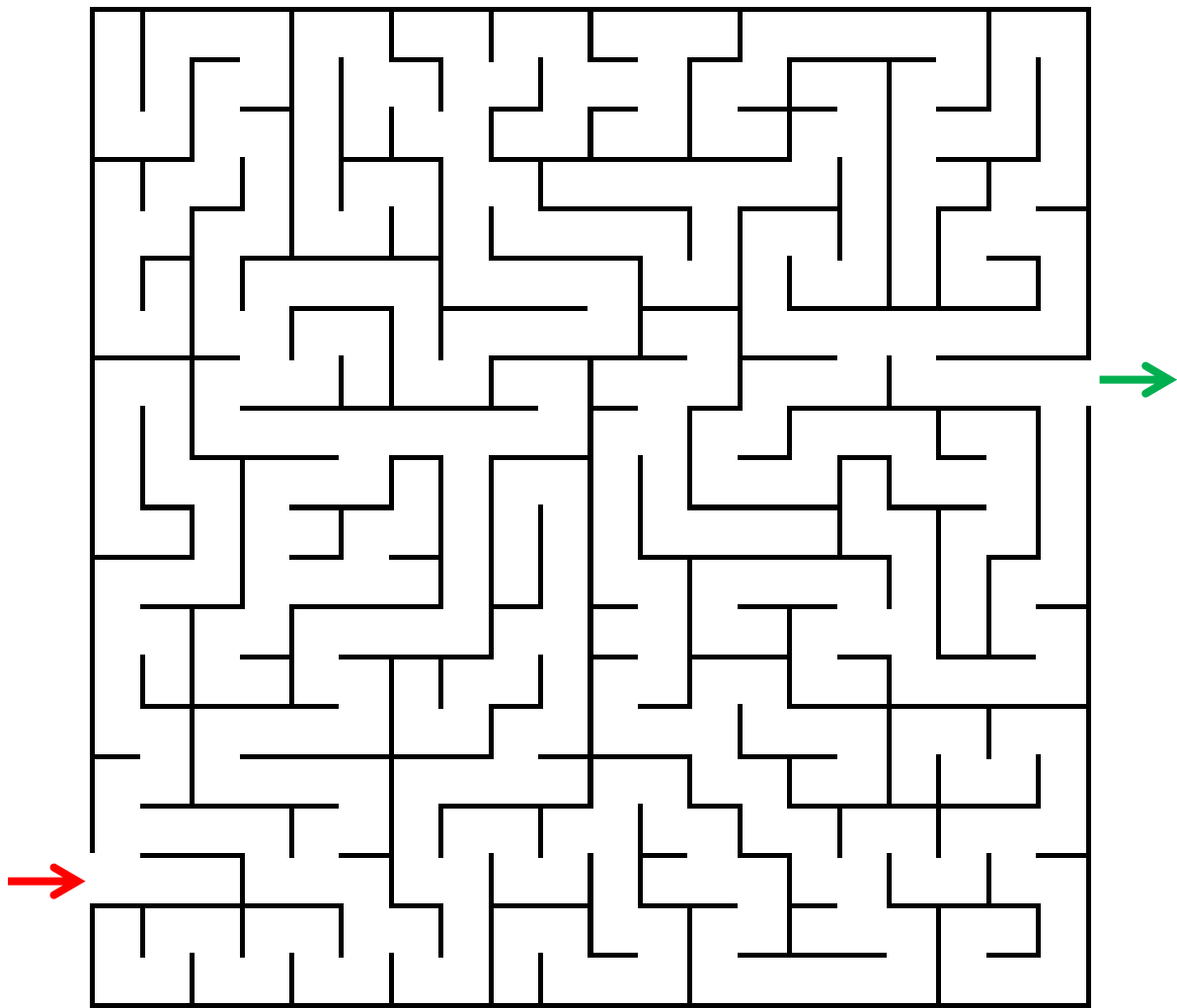
השלם את השירים הבאים:

1. "ענבל, כן אני מבולבל לא יכול להמשיך ככה _____ . ענבל, זה מצב לא נסבל..."
2. "היא מזמינה הפוך לשנינו ורק מתלוננת על _____ הוּו איזה _____"
3. "יונתן הקטן רץ בבוקר אל הגן, הוא טיפס על העץ, _____ חיפש"
4. "אני פורים אני פורים, שמח ומבדח, הלא רק פעם בשנה, אבוא _____ . לה לה לה..."
5. "יש לי רק חלום לקנות לך _____ , לראות אותך עוד פעם מחייכת..."
6. "תמיד חשבה שהאלוקים, אהב לראות אותנו מנגנים, כי זה הראש של _____"

6.3 נספח 4: מטלת מבוך – קל

הוראות:

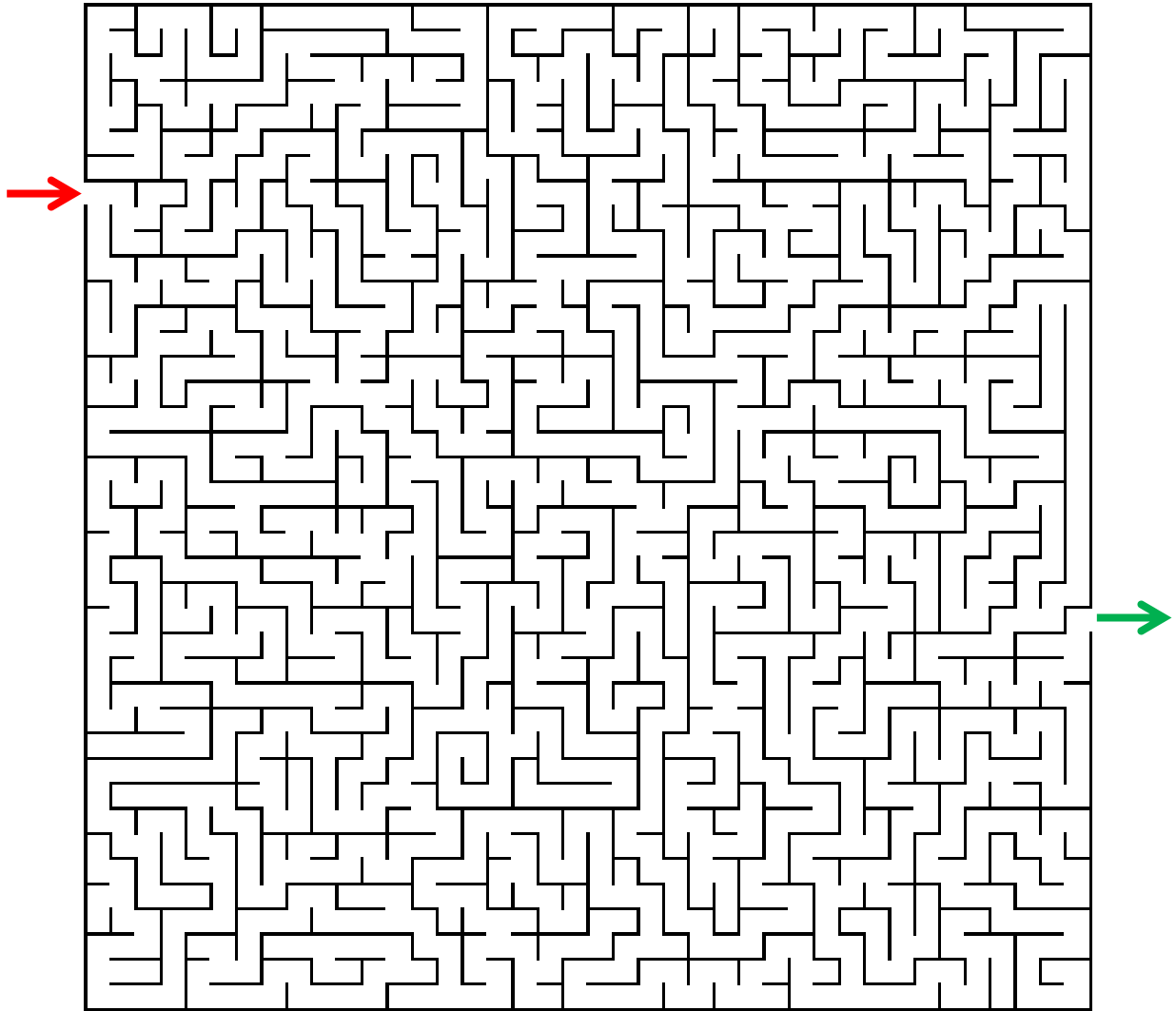
- נדרש להגיע מהכניסה שבצד שמאל (החץ שמורה על הכניסה למבוך – חץ בצבע אדום) ליציאה שבצד ימין (החץ שמורה על היציאה מהמבוך – חץ בצבע ירוק).
- עליך להשתמש רק בעט שניתן לך על ידי החוקר למען פתירת המבוך.
- בעת הניסיון לפתור את המבוך עליך לסמן את הדרך ללא הרמת העט (כלומר קו רציף), אם הגעת מבוי סתום עליך לסמן איקס (X) בסוף דרך זו, ולהמשיך האלה מדרך אחרת.
- מטלה זו מוגבלת ל-10 דקות. בעת סיום הזמן הקצוב היכנס החוקר ויודיע על סיום המטלה.



6.4 נספח 5 : מטלת מבוך – קשה

הוראות :

- נדרש להגיע מהכניסה שבצד שמאל (החץ שמורה על הכניסה למבוך – חץ בצבע אדום) ליציאה שבצד ימין (החץ שמורה על היציאה מהמבוך – חץ בצבע ירוק).
- עליך להשתמש רק בעט שניתן לך על ידי החוקר למען פתירת המבוך.
- בעת הניסיון לפתור את המבוך עליך לסמן את הדרך ללא הרמת העט (כלומר קו רציף), אם הגעת מבוי סתום עליך לסמן איקס (X) בסוף דרך זו, ולהמשיך האלה מדרך אחרת.
- מטלה זו מוגבלת ל-10 דקות. בעת סיום הזמן הקצוב היכנס החוקר ויודיע על סיום המטלה.



6.4 נספח 6 : שאלון דמוגרפי

- 1) גיל : _____
- 2) מין : _____
- א. זכר
- ב. נקבה
- 3) מצב משפחתי : _____
- א. רווק/ה
- ב. נשוי/נשואה
- ג. גרוש/ה
- ד. אלמן/אלמנה
- 4) השכלה : _____
- א. מתחת ל-12 שנות לימוד
- ב. תיכונית
- ג. תואר ראשון
- ד. תואר שני ומעלה
- 5) ראייה תקינה : _____

עבודת אקדמית לדוגמא