# Part 3: General Discussion

This thesis attended to achieve several goals. It set out to test for unconscious extinction while assessing conscious experience of the suppressed stimuli, using two different suppression techniques, CFS and VM.

טכניקת CFS מאפשרת הצגת גירוי ממושכת, בעוד שב-VM מתאפשרת higher-level processing than CFS

לפיכך המטרה השנייה של מחקר זה היתה לבחון את תופעת ה- unconscious extinctionדרך השוואה בין שתי שיטות אלה.

המטרה השלישית היתה לבחון האם ניתן לבסס את התופעה של unconscious extinction in controlled laboratory setting, while awareness is properly assessed.

לפיכך בניסויים השונים בעבודה זו נעשה שימוש ב-trial by trial measurements of awareness תוך שימוש במדדים אובייקטיבים וסובייקטיביים. לאחר ביסוס התופעה unconscious extinction בתנאי מעבדה, המטרה האחרונה של המחקר הנוכחי היתה לבחון את יעילותה בקרב נבדקים עם סימפטומים לפוביה ספציפית. בקרב אוכלוסייה זו ביקשנו גם לבדוק האם מינון חשיפה מוגבר, מניב תוצאה טובה יותר בקרב הנבדקים.

**Main results and conclusions of the current work**

The first part of the current work (2.1) dealt with evaluating the effectiveness of unconscious exposure to aversive stimuli, when awareness was properly controlled using CFS. למרות הציפיות כי ניתן יהיה להדגים את תופעת ההכחדה הבלתי מודעת באמצעות טכניקה זו, לא הצלחנו להדגים רכישה והכחדה בתנאי מעבדה באמצעות .CFS התשתית המחקרית עליה התבססנו בחלק זה היתה סדרת מחקרים של Siegel & Weinberger (2009; 2011; 2012; Siegel, 2017), ומחקר של Oyarzún et al (2019) שלא הצליח גם הוא להדגים unconsious extinction באמצעות SCR. יתכן וחוסר היכולת שלנו להדגים תופעה זו באמצעות CFS טמונה במנגנון של טכניקה זו. מספר מחקרים מצאו כי יכולת העיבוד בטכניקה זו הינה מוגבלת ביחס לטכניקות מיסוך אחרות, וש-

backward masking might be more sensitive for measuring unconscious high-level processing than interocular suppression (20)

The second part of this work (2.2) focused mainly on examine if unconscious extinction is permitted under VM paradigm.

מתוצאות מחקר זה עולה כי הכחדה בלתי מודעת יכולה להתקיים באמצעות טכניקה של VM. לממצא כי הכחדה יכולה להתרחש גם מחוץ למודעות קיימות השלכות תיאורטיות. אחד המודלים המרכזיים בלמידה והכחדה הוא inhibitory learning. אחת מהאסטרטגיות המרכזיות התומכות את מודל הלמידה האינהיבטורי הוא expectancy violation. אסטרטגיה זו מבוססת על הנחת היסוד לפיו הפער שבין ציפיות לבין התוצאות בפועל הינו קריטי ללמידה של ציפיות חדשות, אשר יתחרו בציפיות קודמות.

However, since extinction learning is focused on the formation of non-coincidental relationships between conditioned and unconditioned stimuli, awareness of the stimuli as well as the absence of the unconditioned stimulus is considered essential (Craske, 2014).

ממצאי הניסוי רומזים על כך כי יתכן ובניגוד למה שהתיאוריה מצפה, תהליך הכחדה יכול להתרחש גם במידה פחותה של מודעות.

The second part of this work also focused on whether an individual’s level of anxiety influenced accessibility to unconscious extinction.

במחקר אשר יכול לשמש בעתיד כתשתית לכלי טיפולי לסובלים מחרדה, חשוב להבין האם אוכלוסיה זו נוטה להגיב להכחדה לא מודעת יותר מאוכלוסיה שאינה סובלת מחרדה. תוצאות המחקר רומזות על כך שנבדקים עם סימפטומים של חרדה, נטו יותר להגיב להכחדה לא מודעת, בקבוצת אשר נחשפה לגירויים לא מודעים. בעוד שנבדקים ללא סימפטומים לחרדה, נטו להגיב יותר להכחדה לא מודעת, כאשר נחשפו לגירויים גלויים. This study is underpowered אך כן רומז על מגמה אשר נחקרה בספרות, ומצביעה על כך שנבדקים חרדים מקצים יותר קשב לפרצופים המוצגים באופן תת סיפי, ביחס לפרצופים המוצגים בצורה גלויה . (Fox, 2002; Mogg and Bradley, 1999)

בחלק השלישי והאחרון של עבודה זו (2.3) נבחנה הכחדה לא מודעת באמצעות VM בקרב נבדקים עם סימפטומים לפוביה ספציפית. ממצאי המחקר מצביעים על כך שמידת המצוקה של הנבדקים פחתה באמצעות הכחדה לא מודעת. this could then be used to develop a therapeutic tool which could be added to the treatment protocols for anxiety disorders.

בנוסף נבחנה גם בפרק זה השפעה של הגדלת מינון ההכחדה הלא מודעת על הנבדקים, ולא נמצאו הבדלים בין המינונים השונים ברמת המצוקה ומידת ההימנעות. ממצאי פרק זה יכולים להוות תשתית לכלי טיפולי להפרעות חרדה.

**Future directions of research**

The findings of the current work provide the basis for future research on unconscious extinction.

מחקרי ההמשך אותם אציג כעת יסייעו להבנת התופעה, וישכללו את היכולת לפתח כלי טיפולי להפרעות חרדה.

במחקר הנוכחי הצלחנו להדגים הכחדה לא מודעת באמצעות טכניקה של VM, אך לא באמצעות טכניקה של CFS. הצגתי בפרק 2.2 כי מאפיינים מרחביים (spatial) (Gray et al., 2013; Yang et al., 2007) של הגירויים השונים כמו גם temporal characteristics (Zhan, 2019; Zhu, 2016) , יכולים להשפיע על אופן עיבוד המידע על-ידי הנבדק. ממחקרים אלה עולה כי יתכן ומאפיינים שונים הן ב-contrast והן בתדירות הגירוי הממסך יכולים להשפיע על ממצאי המחקר הנוכחי. במחקרי המשך ניתן לתפעל את הגירויים השונים ולבחון האם יש לכך ביטוי על תופעת ההכחדה הבלתי מודעת. בנוסף, לפני שנים בודדות פותחה וריאציה חדשנית של CFS, Real Life CFS (Korisky, 2018). בניגוד ל-CFS בה מוצגות תמונות דו מימדיות (D2) על גבי מסך , בגרסה זו מוצגים real world objects. מחקרים מראים כי יתכן ו-real life objects מייצרים אפקט חזק יותר (Gomez et al., 2018; Snow et al., 2011; Snow et al., 2014). לפיכך במחקר המשך ניתן לבדוק האם הכחדה לא מודעת בוריאציה זו של CFS (עם עכבישים לדוגמא) תייצר אפקט חזק יותר during unconscious perception.

An additional future direction is related to Virtual Environment (VE). VE have been studied and used in psychotherapy for a variety of conditions, including phobias (Carlin et al. 1997 , Klein 2000, Mühlberger et al. 2006) and post-traumatic stress disorder (Rizzo et al. 2005, Difede 2002). There seems to be a step toward using virtual environments to replicate any part of the therapeutic process in the real world. Virtual spiders, for example, are used as stimuli to treat spider phobia (Carlin et al. 1997). These days VE uses a variety of visual masking techniques to hinder attention (Gonzalez-Franco & Lanier, 2017). One research group described successful experiments using visual masking in virtual environment (Drummond et al.,2011). הממצאים הללו מצביעים כי על אף הקושי הגלום בפיתוח מתודה זו

Visual masking has been shown to be possible withing stereoscopic VE (Drummond et al.,2011).

לפיכך יתכן והיה מעניין לבחון במחקר המשך, האם האפקט שהתקבל במחקר הנוכחי באמצעות VR יכול להתקיים ולהתבצע באמצעות VE ולהוות כלי טיפולי בעולם המתפתח של מציאות מדומה.

Another line of research is the examination of another emotion, in addition to fear, disgust. Fear and anxiety are emotions that are typically associated with anxiety disorders. However, research has shown that anxiety orders such as phobia of spiders, contamination-related obsessive-compulsive disorder and phobia of blood and needles, are also associated with disgust (Woody & Teachman, 2000). Fear and disgust share a commonality: both of them are characterized as “negative affect” and both of them are expressed through an avoidance of the stimulus, out of concern of injury (Stark et al., 2003). Additionally, fear and disgust both fit into the classic conditioning model (Woody & Teachman, 2000) and both of these emotions increase SCR (Beadley, Codispoti, Cuthbert, & Lang, 2010). The similarity between fear and disgust has practical significance for unconscious extinction of stimuli that arouse disgust, such as in exposure therapy for obsessive-compulsive disorder (Abramowitz & Foa, 2000). If disgust and fear can be clearly distinguished from one another, and on the other hand also operate in a similar fashion - then the similarity and the distinction between the two may have practical implications (Woody et al, 2000) – that is, in the use of unconscious exposure for extinction of disgust in future studies.

One last future direction involves with the relationship between distraction and unconscious extinction, and the contribution of unconscious extinction to the traditional therapy of exposure. Page and colleagues (1999; 2003) have found evidence to support that, for at least some forms, distraction may reduce the intensity of fear during exposure. Additionally, safety behaviors (Milosevic & Radomsky, 2008) were found to not interfere with treatment and to potentially aid in treatment under certain circumstances. Research has shown that distraction strategies can cause one to feel that events and emotions are under one’s control, such that people feel a sense of security and control in their ability to handle a situation and to carry out a particular task. Therefore, distraction may improve the effectiveness of exposure as a result of increased sense of control and self-efficacy (Craske, Street, & Barlow, 1989; Page et al., 2008). Whether the process of unconscious extinction is similar to the process of conscious extinction, remains to be determined. However, another related question is whether a person who undergoes unconscious exposure, similar to distraction, function better, feel more capable in him/herself, and thus experience an increase in treatment efficacy? Perhaps, the combination of conscious and unconscious exposure might work in an additive or synergic manner. Future research might shed light on these possibilities, that may expand the translational implication of the current study.