

**האוניברסיטה העברית
הפקולטה למנהל עסקים
המחלקה להתנהגות ארגונית**

עבודת גמר מחקרית בנושא:

הבדלים בין אישיים בלמידה אימפליציטית

מוגש לפרופ' אברהם נ. קלוגר

מרץ, 2004

אייל רכטר

תוכן עניינים

2	תקציר
3	מבוא
5	למידה אימפליציטית
9	פיתוח חוקים מייצגים ולא מייצגים במטלות דקדוק מלאכותי
9	מניפולציות על האקספליציטיות של המטלה
11	הבדלים בין אישיים במדדים אימפליציטיים ואקספליציטיים
13	הבדלים בין אישיים
13	אקסטרורטריות
13	סגנון קוגניטיבי
15	השערות המחקר
16	שיטה
16	נבדקים ומערך
17	כלים
20	מהלך
22	תוצאות
22	מדדי הביצוע העיקריים
22	ראיות ללמידה
23	ראיות לקיום הבדלים בין אישיים
24	בדיקת השערות המחקר
26	סיכום
26	ניתוחים נוספים
27	הפרדה בין רצפים פשוטים לרצפים מורכבים
30	רגרסיות היררכיות על ציון הפסיכומטרי המדווח וזמן המבחן
31	תאוריית גילוי אותות (SDT)
32	בחינת פרופורציית השיפוטים הנכונים עבור כל רצף מעבר לנבדקים
34	דיון
41	מסקנות
45	השלכות
47	מחקרי המשך
48	לגבי קיומם של הבדלים בין אישיים ביכולת למידה אימפליציטית
50	לגבי האינטראקציה בין שתי המערכות
51	לגבי ממצאים לא עקביים בתחום הלמידה האימפליציטית
52	עוררות רגשית
52	מחקרים נוירולופסיכולוגיים
54	סיכום
56	מקורות
63	נספחים
63	נספח 1 – קריטריונים ללמידה אימפליציטית (על-פי Seger, 1994, 1998)
65	נספח 2 – מטלות עיקריות במחקרי למידה אימפליציטית
68	נספח 3 – שאלוני סגנון קוגניטיבי
69	נספח 4 – תוצאות ניתוח הגורמים של פריטי השאלונים
70	נספח 5 – שאלון אקסטרורטריות
71	נספח 6 – סטטיסטיקה תיאורית ומטריצות מתאמים בין משתני המחקר
74	נספח 7 – פריטי הגירוי
75	נספח 8 – הבדלים בין המינים
76	נספח 9 – רצפים פשוטים ומורכבים
78	נספח 10 – אינטראקציות בין מדדי הבדלים בין אישיים והוראות על הביצוע
79	נספח 11 – נתוני ביצוע על פי תאוריית גילוי אותות (SDT)
82	נספח 12 – ביצוע ברצפים הבודדים מעבר לנבדקים

תקציר

“How can I know what I think till I see what I say?”

Lewis Carrol, *Alice in Wonderland*

חוקרים רבים מתחום הפסיכולוגיה (למשל Epstein, 1994; Reber, 1989a; Sloman, 1996), מניחים כיום את קיומן של שתי מערכות קוגניטיביות נפרדות לעיבוד אינפורמציה – האחת מודעת, אקספליציטית ורציונלית, והשניה לא מודעת, אימפליציטית וחוויתית. מה שבעבר תואר כתחושה אינטואיטיבית לא מבוססת, נתפס היום על ידי חוקרים אלו כחלק מהמערכת האימפליציטית, אשר מעורבת בכל שלבי עיבוד האינפורמציה (למשל Lieberman, 2000).

בעוד ששתי המערכות פועלות לרוב במקביל ותוך שיתוף פעולה ביניהן, לאנשים ישנה נטיה טבעית לדומיננטיות של אחת המערכות על פני חברתה. נטיה זו נופלת לחלוקת אנשים לפי סגנון קוגניטיבי, המבחין בין אנשים שיטתיים וסדרתיים הנוטים לטפל באינפורמציה בחלקים ולעבוד לפי חוקים, לבין אנשים אינטואיטיביים הנוטים לטפל באינפורמציה באופן הוליסטי (למשל Riding, 1997). גורמים מצביים משפיעים גם הם על שיווי המשקל בין שתי המערכות.

משוער שאנשים בעלי סגנון קוגניטיבי אינטואיטיבי נוטים לפעול יותר על פי המערכת האימפליציטית, ואנשים בעלי סגנון קוגניטיבי שיטתי – על פי המערכת האקספליציטית. לכן, בניסוי למידה אימפליציטית, נבדקים בעלי סגנון קוגניטיבי אינטואיטיבי יגלו עדיפות בביצועים, ויהיו נתונים פחות להפרעה לביצוע על ידי התערבות של הוראות אקספליציטיות. נבדקים אלו גם יטו פחות לפתח חוקים שגויים לגבי הגירוי.

במחקר שבו השתתפו 129 נבדקים נבחנו הקשרים בין אינטליגנציה, סגנון קוגניטיבי ואקסטרורברטיות ללמידת דקדוק מלאכותי, תחת הוראות אקספליציטיות ואימפליציטיות ותוך הפרדה לשיפוטי דקדוקיות ברצפים פשוטים ומורכבים. הוראות אקספליציטיות שיפרו את הביצוע במטלה בשני סוגי הרצפים, בעיקר דרך הנטיה לקבל רצפים חוקיים. נמצא אפקט עיקרי (שלא שוער) לאינטליגנציה (דרך שיפור הנטיה לפיתוח חוקים מייצגים) ומאמץ קוגניטיבי (דרך שיפור הנטיה לקבלת רצפים חוקיים) על הביצוע ברצפים הפשוטים (המרכיב האקספליציטי של המטלה), אך לא ברצפים המורכבים (המרכיב האימפליציטי שלה). לא נמצאו אפקטים עיקריים לסגנון קוגניטיבי ואקסטרורברטיות על הביצוע, אולם נמצאו אינטראקציות בין אקסטרורברטיות ותנאי הניסוי לנטיה לפתח חוקים לא מייצגים ברצפים הפשוטים, ובין אינטואיטיביות ותנאי הניסוי על הנטיה לפיתוח חוקים מייצגים ברצפים המורכבים.

מבוא

"רק בלב אפשר לראות היטב. מה שחשוב באמת, סמוי מן העין."

(אנטואן דה סנט אקזופרי, הנסיך הקטן)

לפעמים אנשים פועלים לפי הלב ולפעמים לפי השכל – תצפית שלא נעלמה מעיניהם של הוגי דעות מן העת העתיקה ועד ימינו (למשל אריסטו, 335 לפנה"ס בקירוב, 340 לפנה"ס בקירוב; Reber, 1993). ההבדל בין התנהגויות המונחות על ידי הלב לבין התנהגויות המונחות על ידי השכל משתקף באבחנות מחקריות בין למידה אימפליציטית ולמידה אקספליציטית (Reber, 1989a); בין מערכת חשיבה חויתית ומערכת חשיבה רציונלית (Epstein, 1994); בין מערכת אסוציאטיבית ומערכת סימבולית מבוססת-חוקים (Sloman, 1996); בין חשיבה באמצעות תהליכים ראשוניים לחשיבה באמצעות תהליכים משניים (נוי, 1999; פרויד, 1900, 1920, 1923); בין חשיבה לטרלית או 'תחושת בטן' לבין חשיבה ורטיקלית או 'הגיונית' (דה-בונו, 1976; De Bono, 1970); ובין סגנון קוגניטיבי שיטתי וסגנון קוגניטיבי אינטואיטיבי (Epstein, 1997; Riding, 1994).

למרות השוני במינוחים, ישנן מספר טענות משותפות לחוקרים השונים. ראשית, מערכת "הלב" – שתכונה להלן אימפליציטית – נחשבת לקדומה יותר אבולוציונית, מהירה, אוטומטית, לא מודעת (במלואה) ואינה דורשת משאבים קוגניטיביים. עיבוד האינפורמציה ותהליך קידודה אינם נגישים למודעות ונדמים, מבחינת החוויה הסובייקטיבית, כתחושה של ידע אינטואיטיבי (Epstein, 1994; Lieberman, 2000), או כניחוש לא מושכל (למשל Lewicki, 1994; Seger, 1987; Czyzewska, & Hoffman, 1987). עם זאת, נבדקים מסוגלים לעשות שימוש באינפורמציה שלמדו באופן לא מכוון וללא מודעות מלאה או נגישות ורבליית של הידע שברשותם (Evans & Over, 1999). לעומתה מערכת ה"שכל" – שתכונה להלן אקספליציטית – נחשבת למאוחרת אבולוציונית, איטית, מכוונת, מודעת, דורשת משאבים קוגניטיביים ומבוססת על חוקים (Epstein, 1994).

שנית, חוקרים רבים מניחים כי לשתי המערכות יש תפקיד מכריע בהסתגלות. למשל דמסיו (1995), בביקורתו על דקארט, הראה כי מערכת הרגשות חיונית להסתגלות בחיי היום יום, תופעה שעקבותיה לא נראים במבחני אינטליגנציה סטנדרטים הבוחנים בעיקר את יעילות

המערכת האקספליציטית (סטרנברג, 1996; Sternberg, 1997a). ישנן גם ראיות נוירולוגיות רבות לכך ששתי המערכות מתבססות על מכאניזמים עצביים שונים (Lieberman, 2000; Seger, 1994).

שתי המערכות פועלות במקביל ובשיתוף פעולה, למרות שיש להן תפקידים שונים בניהול ההתנהגות האנושית, ולעתים הן עלולות להטות לכיוונים מנוגדים (Sloman, 1996). בסיטואציות שונות שיווי המשקל ביניהן בהשפעתן על קבלת החלטות נוטה לצד זה או אחר (Noy, 1973, 1978). לחץ זמן למשל, מסיט את העיבוד לעבר המערכת החווייתית (Frederick, 2003).

למרות ההסכמה הרחבה על קיום שתי מערכות עיבוד מידע, שאלות רבות לגבי הקשר ביניהן עדיין לא נענו (Reber, 1989a; Sloman, 1996). תופעה מעניינת שנצפתה על ידי Reber ואחרים (לסקירות ראה Reber, 1989a, 1993) היא שאנשים מסוגלים ללמוד חוקים מורכבים באופן לא מודע, אך אם אומרים להם שקיימת חוקיות בגירויים שהם נחשפים אליהם, הלמידה שלהם נפגעת. שחזור התופעה אינו עקבי (למשל Howard & Ballas, 1980). ייתכן, כי אחת הסיבות לקושי למצוא הפרעה שיטתית נובע מהבדלים בין אנשים ברגישות להוראות אקספליציטיות. אנשים מסויימים יטו לקבל את ההזמנה לביצוע בדיקת היפותיזות מודעת לגבי הגירוי, כפי שמציעות הוראות כאלו, ואילו אחרים יטו לכך פחות – בהתאם לנטיות האופי של האדם.

למרות הפריחה המחקרית לה זכה תחום הלמידה האימפליציטית בשנות ה-90 (Reber & Allen, 2000) והמשמעויות מרחיקות הלכת של התופעה, רק מחקרים בודדים בחנו הבדלים בין אישיים בלמידה אימפליציטית, ואלו התמקדו בעיקר בהשוואת הקשר בין אינטליגנציה אקדמית למטלות אימפליציטיות ואקספליציטיות (McGeorge, Crawford, & Kelly, 1997; Reber, Kassin, Lewis, & Cantor, 1980). מחקרים אלו הגיעו למסקנה שאינטליגנציה אקדמית קשורה ללמידה אקספליציטית, אך אינה קשורה ללמידה אימפליציטית.

מטרת עבודה זו היא לפתח ולבדוק השערות לגבי הבדלים בין אנשים בנטייה להשתמש באחת משתי המערכות, וברגישות שלהם להפרעה של הוראות אקספליציטיות על למידה אימפליציטית, תוך כוונה לזהות כיווני מחקר פוטנציאליים לעתיד. המחקר הנוכחי בוחן לראשונה את הקשר שבין סגנון קוגניטיבי ואקסטרוברטיות ללמידת דקדוק מלאכותי, ולהשפעה של הוראות אקספליציטיות על הביצוע, ובוחן גם את הקשרים לאינטליגנציה, שמחקרים קודמים הניחו שאינם קיים (או לפחות חלש ביחס לקשרים עם מטלות אקספליציטיות) (McGeorge et al., 1997; Reber et al., 1980).

ראשית תוצג סקירה תמציתית של מושג הלמידה האימפליציטית וממצאים מחקרניים, בדגש על התחומים הרלוונטים של השפעת הוראות אקספליציטיות על הביצוע והבדלים בין

אישיים במטלות אימפליציטיות ואקספליציטיות. לאחר התייחסות קצרה למושגים של אקסטרורטריות וסגנון קוגניטיבי, לאורם נוסחו השערות המחקר הנוכחי, יתואר המחקר, ינוסחו המסקנות הנובעות מהתוצאות וייבחנו כיווני מחקר עתידיים.

למידה אימפליציטית

למידה אימפליציטית היא למידה של ידע מורכב ומבוסס חוקים המתרחשת באופן אוטומטי, שאינו מודע במלואו, הן ברמת התהליך והן ברמת התוצר של הרכישה (Reber & Allen, 2000; Reber, Walkenfeld, & Hernstadt, 1991). הלמידה נובעת מאינדוקציה של ייצוגים מופשטים של המבנה המוצג על ידי הסביבה המורכבת, שמתבצעת ללא אסטרטגיות למידה רפלקטיביות ומודעות (Reber, 1989a), וייתכן גם שללא תיווך זיכרון עבודה מילולי (Evans & Over, 1999). רוב המקרים נבדקים לא מראים מודעות לכך שהם עושים שימוש באינפורמציה שלמדו כאשר הם מבצעים תהליך של קבלת החלטות, ולרוב אינם חשים שהם יודעים את התשובה הנכונה (למשל Reber, 1967, 1969; Lewicki et al., 1987), או שאינם יודעים שהשיפור שהם מראים בביצועים נובע מלימוד תהליכים ויחסים בין גירויים (למשל Lewicki et al., 1987). למידה זו יכולה להתבצע גם במספר חשיפות קטן ביותר (Lewicki, 1985), והמכאניזמים הנוירולוגיים שבבסיסה עמידים יותר לפגיעות, ביחס למערכת האקספליציטית (לסקירות ראה Reber, 1993; Seger, 1994). זוהי תופעה יום יומית שמייצגת את אופי העבודה של המערכת הקוגניטיבית (Frensch & Runger, 2003), והיא חזקה עד כדי כך שיכולה גם לגרום לתפיסה מדומה של גירוי שאינו קיים, לאחר שנלמדה החוקיות שבבסיסו (Hill, Lewicki, Czyzewska, & Boss, 1989).

ניסוי טיפוסי בלמידה אימפליציטית כולל שלב לימוד ושלב מבחן. בשלב הלימוד נבדקים נחשפים לגירוי מורכב, לרוב מבלי שנמסר להם מידע לגבי קיומה של חוקיות¹. בשלב המבחן נמדד הידע הסמוי שרכשו הנבדקים לגבי החוקים שבבסיס הגירוי². שיפור בביצועים שאינו מוסבר באמצעות אימון, שיפור בביצוע בסגמנטים ספציפיים העונים לחוקיות בהשוואה לסגמנטים רנדומלים, דיסוציאציה בין רמת ביצוע ליכולת דיווח ורבליית על קיומו של ידע או בין

¹ בהתאם לפרדיגמה הספציפית בה נעשה שימוש, נבדקים מתבקשים להתבונן בגירויים, לשנן גירויים, לשחזר אותם מהזיכרון, או לבצע מטלות של זמן תגובה או עקיבה.

² באמצעות מטלות שיפוט, זיהוי, העדפה, זמן תגובה או ביצוע פעילות מוטורית.

פגיעה בביצוע במטלות אקספליציטיות לעומת מטלות אימפליציטיות לנוכח פגיעות נוירולוגיות או גיל, מהווים כולם ראיות לקיומה של למידה אימפליציטית.

עם זאת, ישנן גם ראיות לכך שהידע הנרכש בתהליכים אלו נגיש למודעות. Holender (1986) ו-Brody (1989) למשל, מערערים כנגד הפרוצדורות המשמשות לחקירת הידע המודע של הנבדקים, וטוענים שחקירה מפורטת יותר תוכל לספק תוצאות אחרות, שכן יש הבדל בין מציאותו של ידע מודע אצל הנבדקים, להיותם מודעים לקיומו של ידע זה. לטענתם, פרוצדורות מעמיקות יותר מדיווח ורבלי חופשי, כגון זיהוי, forced choice ו-prediction, יוכיחו שלנבדקים ישנו ידע שניתן לסיווג כמודע. מספר מחקרים (למשל Robnagel, 2001) באים לתת מענה לטענות אלו על ידי שימוש במדדים שונים, הן סובייקטיבים והן אובייקטיבים, לקיומו של ידע מודע. בעוד ש-Robnagel (2001) הגיע למסקנה שללא תלות במדד הנבחר, נבדקים אינם מציגים ידע אקספליציטי מודע, הרי שחוקרים אחרים מביאים ראיות לכך שניתן להגדיר את חלקו הגדול של הידע שברשות הנבדקים כמודע (למשל Dulany, Carlson, & Dewey, 1984). Mathews et al. (1989) עשו שימוש בדיווחים מילוליים של נבדקים מקבוצה אחת ליצירת הוראות ניסוי לקבוצת נבדקים אחרת (ביקורת). ההוראות הלכו והשתפרו ככל שהתקדם הניסוי, אבל בכל שלב הקדימו ביצועיהם של נבדקי הניסוי את ביצועיהם של נבדקי הביקורת. אצל Mathews, Buss, Chinn, & Stanley (1988), ידע ורבלי עלה עם התקדמות הלמידה, אולם הביצוע בפועל הקדים תמיד את הידע שהיה נגיש למודעות הנבדקים. המסקנה העולה ממצאים טאלו היא שלהתנסות הישירה עם הגירוי ישנו ערך מוסף, מבחינת הידע שנרכש, שאינו ניתן לניסוח מילולי על ידי הנבדקים. בנוסף, ישנם חוקרים המערערים על ההנחה שהידע שאותן בדיקות מקיפות ומעמיקות חושף, ניתן להגדרה כמודע (Frensch & Runger, 2003), ובפרט בנוגע לאילוץ הנבדקים להצדיק בדיעבד בחירות שעשו (Reber, 1989b), פעולה שהיא למעשה יום יומית ואין בה סתירה להנחה שהשליטה בהתנהגות נובעת ברובה מתהליכים לא מודעים (Camerer, Loewenstein, & Prelec, in press).

Reber (1993), מבחין בין חוקרים המאמינים בקדימותו של המודע, ולשיטתם כל תהליך קוגניטיבי הוא מודע כל עוד לא יוכח אחרת למעלה מכל ספק, לבין חוקרים המאמינים בקדימותו של הלא מודע, ולשיטתם מספיק להראות שהידע המודע אינו מספיק בכדי להסביר את הביצוע שנבדקים מראים בניסוי. ישנם כאלה המרחיקים לטעון שרוב הפעילות

Lachman, Lachman, & .(Bargh & Chartrand, 1999) הקוגניטיבית שלנו היא למעשה לא מודעת

Butterfield (1979) טוענים:

Most of what we do goes on unconsciously. It is the exception, not the rule, when thinking is conscious; but by its very nature, conscious thought seems the only sort. It is not the only sort; it is the minority. (p. 207)

Baars (1997, עמ' 60) מצטרף אליהם וקובע כי:

Most knowledge is tacit knowledge; most learning is implicit.

תפקיד המודעות בלמידה, קובע Baars, הוא הכוונה ומיקוד של תשומת הלב אל האינפורמציה אותה יש ללמוד. הלמידה עצמה מתבצעת על ידי תהליכים לא מודעים. רגולציות השפה למשל, נרכשות בסך הכל על ידי האזנה בתשומת לב למשפטים שאנחנו שומעים, וללא קידוד מודע של מילים ויחסים.

התפיסה המנוגדת מיוצגת למשל על ידי Dulany (1999), שמעלה את העמדה הרדיקלית

לפיה אין כלל מרכיב לא מודע במערכת הקוגניטיבית.

שאלות נוספות בתחום הלמידה האימפליציטית שעדיין לא זכו להכרעה הן (1) סוג הידע

הנרכש ואופן ייצוגו (האם הוא אכן מופשט ו'עמוק' (Reber, 1989a; Lewicki et al., 1987), או

שמה מדובר בידע פרגמנטרי חלקי של שכיחויות, תתי-גירויים ואסוציאציות פשוטות

(Perruchet, Gallego, & Pacteau, 1992) או בשינון פשוט של דוגמאות ושימוש בידע קטגוריאלי

המבוסס על דמיון של אקזמפלרים (Brooks, 1978); (2) תפקידה של תשומת לב בלמידה

(האם היא נדרשת (Dienes, Broadbent, & Berry, 1991; Nissen & Bullemer, 1987) או שיכולה

להתרחש גם ללא תשומת לב (Cohen, Ivry, & Keele, 1990; Frensch, Buchner, & Lin, 1994);³

(3) האם אכן דרושים שני מכאניזמים נפרדים (או יותר, ראה Taatgen, 1999) על מנת להסביר

את יכולות הלמידה והזיכרון האנושיים (Schacter, 1987), או שניתן להסבירם באמצעות

מכאניזם אחד (לסקירה ראה Shanks & St. John, 1994).

למרות חילוקי הדעות הרבים, אין כל ויכוח לגבי עצם העובדה שנבדקים מראים למידה

של דפוסים מורכבים ביותר, ושלמידה זו נעשית באופן אוטומטי ולא מכוון.

Seger (1994; 1998) בסקירותיו החשובות של תחום הלמידה האימפליציטית, מציע את

הקריטריונים הבאים לאפיונה (לפירוט ותמיכה מחקרית ראה נספח 1):

1. הידע שנרכש אינו נגיש באופן מלא למודעות.
2. הידע שנרכש הוא מורכב יותר מאסוציאציה פשוטה (Seger, 1994), ומערב רכישה של ידע חדש ולא אקטיבציה של ייצוגים קיימים (Seger, 1998).
3. הלמידה מתרחשת באופן אקראי ואינה מערבת בחינת היפותיזות מודעת.
4. תהליכי למידה אימפליציטית משתמרים גם במקרים של אמנזיה.

פרדיגמות הניסוי במחקרי למידה אימפליציטית מתחלקות לשלושה סוגים עיקריים (Seger, 1998), שאינם תלויים במטלה הספציפית בה נעשה שימוש: פרדיגמות למידה מופשטת, בהן נדרשים הנבדקים ללמוד מרכיבים בעלי משמעות עמוקה של הגירוי; למידה תפיסתית, ניסויים הבוחנים שינויים בעיבוד התפיסתי; ופרדיגמות של למידה מוטורית. המטלות העיקריות בהן נעשה שימוש במחקרי למידה אימפליציטית הן מטלות דקדוק מלאכותי (בה יעשה שימוש במחקר הנוכחי), Visuospatial concepts, למידת covariation, מטלות זמן תגובה סדרתי (SRT) ו- Contingent response task, Hebb digit task, למידת פאזל, למידה מוטורית, Function matching ומערכות דינמיות. מטלות הקשורות לתחום הן מטלות למידת שכיחות והסתברות. לפירוט לגבי מטלות אלו וממצאים מחקריים עיקריים, ראה נספח 2.

Reber (1993) טוען שלמידה של תהליכים אימפליציטים צריכה להגיע מנקודת מבט אבולוציונית. במונחים אבולוציוניים, מודעות הנה תופעה חדשה, שקדמו לה פונקציות קוגניטיביות ותפיסתיות מתקדמות רבות. פונקציות מוקדמות אלו הן הבסיס שעליו התפתחו פונקציות מודעות. חמישה ניבויים לגבי תהליכים אימפליציטים נובעים מנקודת מבט זו: 1. הם יהיו רובסטים יותר לפגיעה פסיכיאטרית או נוירולוגית; 2. יראו התפלגות צפופה יותר באוכלוסייה עם פחות הבדלים בין אישיים; 3. יראו קשר חלש לביצועים במדדים סטנדרטים של יכולת קוגניטיבית כמו מבחנים פסיכומטרים של אינטליגנציה; 4. יתקיימו באופן דומה בזנים שונים; 5. יושפעו רק מעט מגיל ורמת התפתחות.⁴

³ להבחנה בין ת.ל. ומודעות, ראה (Baars, 1997; Lachman et al., 1979).

⁴ לפירוט וראיות ראה Reber (1993).

פיתוח חוקים מייצגים ולא מייצגים במטלות דקדוק מלאכותי

בניסויים רבים בדקדוק מלאכותי⁵ נעשה שימוש כפול ברצף אותיות; כמעט באף אחד מהם נבדקים לא זיהו זאת. Reber (1989a; 1993) בוחן את דפוס שתי התגובות לכל גירוי ספציפי ב- 14 ניסויים שונים, ובפרט את היחסים בין מדדי CC (correct-correct) EE (error-error), CE ו- EC המחושבים מהן, ומספקים תובנות מעניינות: במידה ומתרחשת למידה אימפליציטית בניסוי, ערכי CC צפויים להיות גבוהים יותר משלושת הערכים האחרים (שאמורים להיות זהים סטטיסטית), כיוון שהם כוללים פריטים שנחשו נכונה פעמיים באופן מקרי, וכן פריטים שהדקדוקיות שלהם ידועה לנבדק. לכן, ערך זה נחשב כמייצג את נטיית הנבדקים לפיתוח חוקים מייצגים של הדקדוק. באופן דומה, עודף של ערך EE מעיד על פיתוח חוקים שאינם מייצגים באופן נכון את השפה המלאכותית. אינפלציה בערך EC יכולה להעיד על קיומה של למידה במהלך שלב המבחן, בעוד שאינפלציה בערך CE יכולה להעיד על שיכחה של חוקים שמתרחשת לאורך שלב המבחן. בכל הניסויים שנסקרו היו שני הערכים האחרונים זהים סטטיסטית.

בחינת ערכי EE שנמצאו במחקרים השונים מראה שבאופן כללי לא מתרחש תהליך של פיתוח חוקים לא נכונים לפיהם מתבצעים שיפוטים – אלא בעת מתן הוראות אקספליציטיות (ראה למטה). השוואת טווחי CC ו- EE ("מדד עקביות") בכל הניסויים מראה הבדלים קטנים מאד בין המחקרים השונים⁶. כך, אין אינדיקציה שתנאי אימפליציטי יותר או פחות יכול להשפיע על מספר החוקים הנלמד. ההבדל הוא שלמידה אקספליציטית הביאה ליצירתם של חוקים לא נכונים, ולמידה אימפליציטית לא עשתה זאת. מחקר זה יבחן גם הוא את היחסים האלו, וקשרים אפשריים שלהם למאפייני אישיות (ובפרט, לסגנון קוגניטיבי של הנבדקים).

מניפולציות על האקספליציטיות של המטלה

ניסויים בלמידה אימפליציטית מחייבים מתן הוראות ניטרליות שמסוות את מטרת הניסוי, שכן הוראות מפורשות לגבי הגירוי יובילו לעיבוד מודע. אולם, מה קורה כאשר נבדקים מקבלים מידע לגבי קיומם של חוקים בגירוי, ובכך מעודדים לבצע חיפוש מודע של חוקיות? שילוב מידה

⁵למידת חוקים מורכבים המשמשים ליצירת רצפי אותיות חסרי-משמעות לכאורה, פירוט בפרק השיטה.

של אקספליציטיות בהוראות (דיווח על קיומם של חוקים בגירוי) מאפשר ללמוד על מאפייני המערכות והאינטראקציות ביניהן. אולם, הממצאים המחקריים בנוגע להשפעה של הוראות מפורשות על ביצועי הנבדקים אינם עקביים: בצד מחקרים שהראו שמתן הוראות אקספליציטיות פגע בביצוע (למשל Brooks, 1978; Reber, 1976; Reber et al., 1980, experiment 1), ישנם מחקרים שלא הראו פגיעה כזו (למשל Dulany et al., 1984; Reber, 1966; Reber & Millward, 1968), ומחקרים אחרים אף מראים יתרון לנבדקים עם הוראות אקספליציטיות (למשל Howard & Ballas, 1980). Reber et al. (1980, ניסוי 2) לא מצאו אפקט להוראות עצמן על הביצוע, אבל הראו אינטראקציה חזקה בין בולטות הגירוי לבין סוג ההוראות. הוראות אקספליציטיות הביאו גם לזמני תגובה ארוכים יותר בשיפוטי דקדוקיות, עובדה שהביאה את החוקרים למסקנה שלימוד אימפליציטי טהור מביא לקבלת החלטות הוליסטית. תמיכות נוספות לכך הן העובדה שזמן התגובה לא היה קשור לאורך הפריט (בין 4 ל- 8 אותיות), ודיווחי הנבדקים שלרוב ידעו מיד אם רצף הוא קביל או לא. ממצא מעניין הוא תחושתם של מספר נבדקים על כך שחשיפה מלאה לחוקיות הגירוי (מטריצת הדקדוק) הפריעה להם, למרות שחשיפה זו שיפרה את ביצועיהם.

Mathews et al. (1989) מצאו דפוס מורכב של הבדלים בין קבוצות עם הוראות שונות. Danks & Gans (1975), בניסויים ב- paired association learning, מצאו גם הם קשרים לא קבועים בין הוראות ולמידה. Berry & Broadbent (1988) דווחו שהוראות אקספליציטיות הפריעו לביצוע, אבל כשהחוקים היו בולטים יותר בגירוי, הן שיפרו אותו. Reber (1993) מדווח על מספר מחקרים נוספים (שלא פורסמו) אשר מצאו אפקטים לא עקביים של הוראות אקספליציטיות על הביצוע, בכללם גם רפליקציות שלא הצליחו לשחזר את האפקט שנמצא אצל Reber (1976).

Reber (1989a; 1993) מציע שני גורמים שאולי מסבירים את הממצאים הלא-עקביים הללו: בולטות פסיכולוגית של הגירוי, ושלב הניסוי בו ניתנות ההוראות המדווחות על חוקים. הדבר תלוי גם במידת האקספליציטיות של ההוראות.⁷ Reber מניח שככל שהמידע ספציפי יותר, וככל שהגירוי פשוט יותר והדפוס אכן ניתן לזיהוי, אינפורמציה אקספליציטית תשפר את

⁶ למעט אצל Reber et al. (1980, ניסוי 2), שם הקבוצה האקספליציטית בתנאי של בולטות גירוי גבוהה, הראתה מדד עקביות גבוה יותר מהקבוצות האחרות.

⁷ שיכולה לנוע בין אמירה כללית לנבדק שקיימת חוקיות בגירוי, לבין הסבר ברמות פירוט שונות לגבי אותה חוקיות.

הביצוע. ככל שהגירוי מורכב יותר, והאקספליציטיות שבהוראות לנבדקים קטנה יותר, הדבר יפגע בביצועים.

מעניין לציין, בעיקר לנוכח חוסר העקביות הגדול, שאף אחד מהחוקרים הרבים העוסקים בתחום לא העלה את האפשרות שהבדלים בין אישיים יכולים לתרום להבנת השפעתן הלא קבועה של הוראות אקספליציטיות על למידה אימפליציטית. עובדה זו מפתיעה אף יותר לנוכח הערכתם של Reber & Allen (2000), שהבדלים בין הוראות ניסוי מספקים מתודולוגיה מתאימה במיוחד לבדיקת הבדלים בין אישיים. לפחות כל עוד הנושא לא נבחן אמפירית, לא נראה שניתן לשלול את האפשרות שתגובת הנבדק להוראות שהוא מקבל בניסוי, תלויה בין השאר בגורמים אישיותיים. זאת, גם אם נקבל את ההנחה האבולוציונית שלא צופה הבדלים בעצם יכולת הלמידה האימפליציטית. נושא קיומם של הבדלים בין אישיים בלמידה אימפליציטית כמעט לא נבחן עד היום (פירוט בהמשך), ובפרט לא במקביל לאפקט של הוראות אקספליציטיות.

אנשים שונים נוטים באופן טבעי לתת משקל רב יותר לאחת המערכות (Epstein, Pacini,) (Denes-Raj, & Heier, 1996) בעת ביצוע פעולות שונות של המערכת הקוגניטיבית. נראה סביר להניח שנבדקים הנוטים באופן טבעי לפעול יותר באמצעות המערכת האימפליציטית, יושפעו פחות מניסיון להטות אותם לעבר המערכת האקספליציטית באמצעות הוראות הניסוי. לעומתם, נבדקים בעלי נטיה טבעית לפעול יותר באמצעות המערכת האקספליציטית, ישקיעו מאמץ רב יותר בחיפוש מכוון אחר חוקים אליו מעודדות אותם ההוראות האקספליציטיות, וכך ביצועיהם ייפגעו יותר. המחקר הנוכחי מנסה לבחון שאלה זו, על ידי שימוש בפרדיגמת דקדוק מלאכותי (AG) – הפרדיגמה הנפוצה ביותר במחקרי למידה אימפליציטית בכלל, ובמחקרים הבוחנים השפעה של הוראות אקספליציטית בפרט.

הבדלים בין אישיים במדדים אימפליציטים ואקספליציטים

רק מחקרים בודדים הרחיקו לכת וניסו לקשור למידה אימפליציטית למאפייני אישיות אחרים, למרות חשיבותו המחקרית של הנושא (Reber & Allen, 2000). אותם מחקרים שבוצעו (ולמרבה הצער לא רק הם), נראים חלשים למדי מבחינה מתודית, והם מהוססים בהצגת מסקנות כלשהן בנושא. המחקר הנוכחי מנסה לענות על החסר המחקרי הזה.

אחת ההשלכות של ההנחה לגבי הקדימות האבולוציונית של המערכת האימפליציטית, היא הציפיה לראות התפלגות צפופה יותר באוכלוסיה בביצועיה, ושונות קטנה יותר, בהשוואה

לזו האקספליציטית. הנושא כמעט שלא נבדק מחקרית, בין השאר עקב קושי מתודולוגי בהשוואה בין שני סוגי המטלות (Reber & Allen, 2000). בניתוח נתונים ישנים של מחקרי AG, מדווחים Reber & Allen (2000) דווקא על כך שלא נמצאו הבדלים בשונות הבין אישית בין החלק האקספליציטי של המטלה לחלק האימפליציטי שלה.

Reber et al. (1991) השוו בין ביצוע במטלה אימפליציטית (AG) ומטלה אקספליציטית (פתרון סדרות) בעלות רמת קושי זהה, והראו שבעוד שרמת הביצוע הממוצעת היתה דומה בין שתי הקבוצות (61%), במטלה האימפליציטית היתה שונות נמוכה יותר מאשר במטלה האקספליציטית (ס.ת. 7.2 ו-15.43, בהתאמה). IQ היה קשור במובהק למטלות (אקספליציטיות) של פתרון בעיות ($r=.69$), והסביר 50% מהשונות בביצוע. הקשר למטלת שיפוטי דקדוקיות לא היה מובהק ($r=.25$) והסביר רק 6% מהשונות, אך כן היה קשור במובהק לשלב הלימוד (האקספליציטי, $r=.46$). ראוי לציין שמדובר בניסוי שנעשה על מדגם של 20 נבדקים, ונראה שיש להתייחס בזהירות לממצאיו. בנוסף, נעשה שימוש בגרסה מקוצרת של מבחן WAIS-R (4 מתוך 11 תתי-מבחנים, חלקם מקושרים ליכולות קוגניטיביות שונות), וייתכן ששימוש בגרסה המלאה יכול לחשוף קיומם של קשרים אחרים.

במחקר שבא לענות על הבעיות המתודולוגיות שצוינו, בדקו McGeorge et al. (1997) של קשרים בין מטלות דומות, תוך שימוש בגרסה המלאה של מבחן WAIS-R, וגודל מדגם משמעותי יותר ($N=123$). הם מצאו קשר מובהק בין הביצוע במטלת הסדרות וציוני ה-WAIS-R. לא נמצאו קשרים בין המטלה האימפליציטית ל-WAIS-R או בין שתי מטלות הלמידה. בנוסף, נצפתה ירידה בביצוע מטלת הסדרות עם עליית גיל הנבדק; לא נמצא קשר דומה בביצוע המטלה האימפליציטית. ניתוח גורמים הראה שמטלת הסדרות נמצאת בקשר עם כל תתי-המבחנים של ה-WAIS-R, ואילו המטלה האימפליציטית נמצאה קשורה במובהק לסכום תוצאות הסקאלות. שני המבחנים טעונים על הפקטור של ארגון תפיסתי, אשר מקושר יותר מהשאר לאינטליגנציה גמישה. רק מטלת הסדרות מראה טעינה מובהקת על הפקטור של תשומת-לב-ריכוז. ממצא זה מביא את החוקרים למסקנה שרק מטלת הסדרות תלויה בהקצאה של תשומת לב מודעת.

בניסוי הראשון שכוון לבחון את הקשר בין למידה אימפליציטית למאפייני אישיות אחרים, מצאו Kassin & Reber (1979) שמיקוד שליטה (locus of control) לא היה קשור לחלק האקספליציטי של המטלה (שליפת גירויים מהזיכרון), אך נמצא קשר מובהק בין מיקוד שליטה

פנימי לרמת הדיוק בשיפוטים ($P=62.04$ לבעלי מיקוד שליטה חיצוני, $P=68.42$ לבעלי מיקוד שליטה פנימי, $N=42$). נבדקים שלא ביצעו מטלת שליפה של גירויים (מטלה אקספליציטית) לאחר שלב הלימוד ועברו ישירות לשלב השיפוטים לא היו שונים בביצוע, בבטחון או בעקביות, מנבדקים שכן ביצעו שליפה לפני שלב השיפוטים. כלומר, השליפה הנוספת שמעבר לשלב הלימוד לא שיפרה את הידע של הנבדקים או את מידת בטחונם בו, ממצא שלטענתם תומך בהנחה שהשפעתה של הרמה האקספליציטית של מטלות על ביצועים אימפליציטים אינה משמעותית. נמצא קשר בין מידת הדיוק בשיפוטים והבטחון בהם, וקשר זה היה חזק יותר עבור נבדקים בעלי מיקוד שליטה פנימי. נמצא גם קשר בין בטחון ועקביות, שלא היה קשור למיקוד שליטה.

לבסוף, Rathus, Reber, Manza, & Kushner (1994) מצאו שחרדה כרונית (לא קלינית) היתה קשורה לביצועים אקספליציטים אבל לא אימפליציטים, בעוד שדיכאון כרוני (לא קליני) לא היה קשור לשני סוגי הביצוע.

הבדלים בין אישיים

אקסטרורטריות

תכונת אישיות שקושרה ישירות לקידוד אינפורמציה לא ורבליית היא אקסטרורטריות (H. J. Eysenck & Eysenck, 1985). אקסטרורטרטים מראים יכולת גבוהה יותר של קידוד אינפורמציה לא ורבליית, וזו מקושרת לכישורים החברתיים הגבוהים יותר שמאפיינים אותם (Lieberman & Rosenthal, 2001). יכולת הקידוד העדיפה, שנעשית לרוב באופן אוטומטי ובחלקו לפחות לא מודע, מציעה שייתכן שאקסטרורטרטים יראו עדיפות בלמידה אימפליציטית. עם זאת, Lieberman & Rosenthal (2001) מציעים שעדיפות זו באה לידי ביטוי רק במצבים של multi-tasking, וכן שאולי קשורה גם לקושי המטלה. כך, ייתכן שהבדלים בין אקסטרורטרטים לאינטרוורטרטים ייראו רק בלמידה מורכבת יותר, או רק בלמידה שמדמה יותר סיטואציה חברתית אמיתית ומרובת גירויים.

סגנון קוגניטיבי

סגנון קוגניטיבי מוגדר כנטייה אישיותית קבועה וחוצת סיטואציות לתפיסת, ארגון ועיבוד מידע וחוויות (Messick, 1984; Riding, 1997). מטבע הדברים נטיות אלו משפיעות, באופן משתנה, על

ביצועים במטלות שונות והתנהגות בסיטואציות שונות, ובפרט על עיבוד אינפורמציה וקבלת החלטות (Hunt, Krzystofiak, Meindl, & Yousry, 1989). לסגנון קוגניטיבי יש בסיס נוירולוגי (Riding, Glass, Butler, & Pleydell-Pearce, 1997), והוא אינו תלוי במדדים שונים של אינטליגנציה ואישיות (Riding, 1997). מגוון התאוריות העוסקות בסגנון קוגניטיבי⁸, מחלקות באופן כללי את בני האדם לשני טיפוסים: אנשים "שיטתיים", בעלי נטיה של המערכת הקוגניטיבית לטפל במידע בחלקים או בשלבים, לעומת אנשים "אינטואיטיביים", בעלי נטיה לטפל בה באופן שלם ולא סדרתי⁹.

לקטגוריית הנטיה לטיפול באינפורמציה בחלקים (הסגנון השיטתי) נופלות ההגדרות של אנליטי, שיטתי, בלתי תלוי בשדה, סידרתי, מכוון, רציונלי, לוגי, ורטיקלי, רפלקטיבי, קונספטואלי, אקספליציטי. לקטגוריית הנטיה לטיפול באינפורמציה כשלם (הסגנון האינטואיטיבי) נופלות ההגדרות של אינטואיטיבי, תלוי בשדה, אוטומטי, לטרלי, אימפולסיבי, יוריסטי, סכמטי, הוליסטי, אימפליציטי. בתחום הלמידה האימפליציטית מבחין Reber (1976) בין נבדקים ששומרים במהלך הניסוי על עמדה נאיבית ביחס למבנה ולחוקים של הגירוי, ופועלים באופן ניטרלי מבחינת יצירת היפותיזות ואסטרטגיות (אינטואיטיביים), לבין נבדקים שמחפשים באופן אקטיבי אחר חוקים ופועלים באופן אקספליציטי של בחינת היפותיזות (שיטתיים). Lieberman (2000) מקביל במפורש בין למידה אימפליציטית ואינטואיציה, ומציין ששניהם מערבים רצף זמן וניבוי, כוללים למידה שמתרחשת ברובה מחוץ למודעות, מביאים לייצוגים וכשרים המיושמים ללא כוונה מודעת, ותלויים בהתנסות ושיפור עם אימון.

הבדלים בסגנון קוגניטיבי בין אנשים ישפיעו על ביצועים באופן התלוי בדרישות המטלה, בכל אחד משלבי הטיפול באינפורמציה מצד המערכת הקוגניטיבית. אלו הן נטיות בסיסיות, לא רצוניות ולא בהכרח מודעות, למרות שלאנשים ישנה שליטה מסויימת בדומיננטיות של הסגנון על הטיפול באינפורמציה. ניסיונות מסורתיים לנתח את מאפייניה של ההשראה האמנותית או המדעית כ'דילוג' אינטלקטואלי אינטואיטיבי לתוצאה כלשהי ללא מודעות לדרך (Koestler, 1969), כתפיסה הוליסטית פתאומית של תופעות לא-קשורות לכאורה (Grinberg, 1972) או כיכולת לעבור בקלות יחסית ובאופן נשלט בין תהליכים ראשוניים לתהליכים משניים (Kris, 1952), נראים כתיאורים של מעבר לפעולה באמצעות המערכת האימפליציטית (Scott & Bruce, 1995).

⁸ ההבחנה העיקרית בין התאוריות השונות הנה בשלב עיבוד האינפורמציה בו הן מתמקדות – אופן איסוף האינפורמציה (תפיסה, רכישת אינפורמציה), אופן ייצוג האינפורמציה, אופן עיבוד האינפורמציה, או אופן השימוש באינפורמציה כבסיס לקבלת החלטות.

⁹ Rayner & Riding (1997) ו-Epstein et al. (1996), מונים יחדיו למעלה מארבעים טקסונומיות שונות לנושא.

אמצעי המדידה של הסגנון הקוגניטיבי הם לרוב שאלוני דיווח עצמי. למרות חולשותיהם האינהרנטיות (Riding, 1997), קיימים מספר שאלונים בתחום שנמצאו כמספקים תוצאות חזקות, ובעלי תוקף ומהימנות גבוהים למדי (למשל Epstein et al., 1996; Riding et al., 1997). אחת השאלות התאורטיות לגבי סגנון קוגניטיבי היא האם סגנון קוגניטיבי מייצג ממד רציף אחד (כך שאדם יכול להראות נטיה רק לכיוון אחד), או שמדובר בשני ממדים נפרדים (כך שאדם יכול להיות גבוה או נמוך בשני הצירים גם יחד). Epstein (1994; Epstein et al., 1996) מביאים ממצאים חזקים המעידים לטובת האפשרות שמדובר בשני ממדים, שאינם תלויים זה בזה ומצטרפים יחדיו לניבוי התנהגות (Epstein & Epstein, 1994; Epstein, 1989).

Epstein מייחס גם תלות סיטואציונית בקביעת הדומיננטיות בעיבוד, וכן טוען שבין אנשים ישנם הבדלים בסיסיים באיזון השפעתן של שתי מערכות אלו על פירוש המציאות וקביעת התנהגות. לשתי הנחות אלו תהיה חשיבות למחקר הנוכחי, שכן ניתן לראות בהבדל בסוג ההוראות גורם מצבי שמסיט את שיווי המשקל בין שתי המערכות, ובאנשים בעלי סגנון אישיות אינטואיטיבי (שיטתי) כאלה שהמערכת החווייתית/אימפליציטית (הרציונלית/אקספליציטית) אצלם נוטה באופן כללי להשפיע יותר על קבלת החלטות שלהם.

השערות המחקר

ניתן, אם כך, לראות באינטואיציה את החוויה הסובייקטיבית שמקושרת לשימוש בידע שנרכש באמצעות למידה אימפליציטית (Lieberman, 2000). התחושה הסובייקטיבית של נבדקים שהם מפעילים את האינטואיציה שלהם במקרים בהם עשו שימוש בידע שנרכש באופן אימפליציטי (למשל Lewicki et al., 1987) מחזקת טענה זו. כיוון שקידוד זה משתפר עם אימון, משוער שאקסטרורטרטים ונשים בעלי אישיות אינטואיטיבית יראו ביצועים טובים יותר במטלת למידה אימפליציטית, שכן באופן טבעי הם נוטים להפעיל את המערכת האימפליציטית יותר מאשר אנשים שיטתיים:

H1: ימצא מתאם בין אינטואיטיביות ואקסטרורטרטיות ובין ביצוע במטלת למידה אימפליציטית.

בנוסף, סגנון קוגניטיבי של האדם משפיע על אופי הטיפול שלו באינפורמציה. נבדקים שיטתיים נוטים באופן טבעי לחפש חוקיות בגירוים, אולם בעת חשיפה לגירוים בעלי חוקיות מורכבת, התוצאה תהיה פיתוח אסטרטגיות שגויות:

H2: יימצא מתאם חיובי בין שיטתיות ובין שימוש באסטרטגיות שגויות במטלת למידה אימפליציטית.

במחקר זה ייבחנו, כאמור, בנוסף לביצוע במטלת למידה אימפליציטית גם השפעה של הוראות אקספליציטיות. יש לשער שהוראות אקספליציטיות, המכוונות את הנבדקים לחיפוש חוקיות בגירוי (אשר אותה יתקשו ככל הנראה למצוא), יפגעו יותר בנבדקים שיטתיים, אשר נוטים באופן טבעי לפעול יותר על פי המערכת המודעת:

H3: הוראות אקספליציטיות יגרמו לפגיעה בלמידה אימפליציטית של מטלה מורכבת. פגיעה זו תהיה חזקה יותר עבור נבדקים גבוהים בשיטתיות (שיטו יותר לקבל את ה'הזמנה' לחיפוש חוקים שבהוראות האקספליציטיות, אך לא יצליחו למצוא אותם), וחלשה יותר עבור נבדקים גבוהים באינטואיטיביות ואקסטרורטריות (שיטו פחות, באופן טבעי, לעסוק בחיפוש עקר אחר חוקים).

לאור תאוריות וממצאי מחקרים קודמים שנידונו לגבי אי קיום הקשר בין אינטליגנציה ולמידה אימפליציטית:

H4: לא צפוי קשר בין אינטליגנציה אקדמית וביצוע במטלת למידה אימפליציטית.

שיטה

נבדקים ומערך

138 סטודנטים מהאוניברסיטה העברית לקחו חלק בניסוי במסגרת חובת השתתפות בניסויים או עבור תלושים לקפיטריה. מתוך סך הנבדקים, נאספו נתונים מלאים רק על 121 נבדקים, אך בנייתוחים בהם ניתן היה להשתמש גם בנתונים חלקיים, הדבר נעשה. לכן, נע גודל המדגם בין 121 ל- 129 נבדקים (70 גברים, 59 נשים, גיל ממוצע 23.2).

להלן הסיבות לאובדן נתונים (מלא או חלקי): חמישה נבדקים (שלוש נשים ושני גברים) לא הצליחו לסיים את שלב הלימוד¹⁰, ארבעה נבדקים (שני גברים ושתי נשים) פרשו מרצונם מהניסוי, נבדקת אחת קבעה באופן אחיד שכל הרצפים בשלב המבחן אינם חוקיים, והשיפוטים שנתנה הושמטו מניתוח התוצאות. נבדקת אחרת לא דיווחה ציון פסיכומטרי, ועקב תקלת

¹⁰ לפירוט לגבי שלב הלימוד ראה פרק מהלך למטה. ממוצע הזמן להשלמת שלב הלימוד היה 27.5 דקות (ס.ת. 9.1); נבדקים אלו לא הצליחו להשלים יותר משלושה אחת (מתוך חמש) במשך שעה.

תוכנה, עבור שישה נבדקים לא התקבלו כל השיפוטיות שביצעו בשלב המבחן (התקבלו 60 - 74 שיפוטיות מתוך 88), ולכן לא חושבו לגביהם כל מדדי הביצוע.

כלים

סגנון קוגניטיבי: אינטואיטיביות ושיטתיות. נמדד באמצעות שאלון שפותח על ידי Sagiv et al. (2003), להלן שאלון SGG (Sagiv-Goldenberg-Goldshmidt), ושאלון REI (Rational-Experiential Inventory) של Epstein et al. (1996) שתורגם עבור המחקר הנוכחי (ראה נספח 3). ממצאים קודמים הראו מהימנות (עקביות פנימית) של 0.74. לסולם האינטואיטיבי ו-0.77. לסולם השיטתי (Sagiv et al., 2003), ו-0.72. לסולם האינטואיטיבי ו-0.73. לסולם הצורך בקוגניציה (Epstein et al., 1996, ניסוי 2).

כדי לבנות סולמות מדידה עם תוקף מושגי ברור ומהימנות טובה, פריטי שני השאלונים נותחו יחד. נעשה ניתוח גורמים משותף (פריט אחד הושמט מהניתוח בשל שונות נמוכה¹¹) באמצעות principal component analysis עם רוטציית promax (לפירוט ניתוח הגורמים ראה נספח 4). הניתוח העלה חמישה גורמים. על שני הראשונים טעונים חמישה פריטים אינטואיטיבים משני השאלונים (גורם ראשון) וארבעה פריטים שיטתיים משאלון SGG (גורם שני), בהתאם למדדי הסגנונות הקוגניטיביים¹², והם מסבירים 23% ו-14% מהשונות, בהתאמה. על פי גורמים אלו חושבו שני מדדים קוגניטיביים: אינטואיטיביות, הכולל שלושה פריטים משאלון SGG (2, 3 ו-8) ושני פריטים משאלון REI (6 ו-10) (טעינויות הפריטים על הגורם נעו בין 52. ו-82. ראה נספח 4); ושיטתיות, הכולל ארבעה פריטים משאלון SGG (1, 4, 7 ו-9)¹³ (טעינויות בין 67. ו-83. שם). המתאם בין שני הגורמים הללו היה 0.31. (לפירוט יתר המתאמים ראה נספח 4). המתאם בין שני המדדים במדגם היה 0.21. (ראה נספח 6, טבלה 6.1). תוצאות אלו

¹¹ על הפריט - 'כשאני עושה משהו חשוב, אני משתדל לפעול לפי התוכנית שתכננתי'. (מתוך שאלון SGG) ענו 72 מהנבדקים את התשובה 4, ו-28 נוספים 5.

¹² הגורם השלישי שעלה בניתוח, אמונה באינטואיציה (פריטים 2, 3, 6 (שטעון יותר על הגורם הראשון) ו-7 משאלון REI), לא הניב תרומה לתוצאות המחקר ואינו מוצג בניתוח התוצאות (מסביר 9.5% מהשונות); כך גם הגורם הרביעי, המספק את המדד של אפשטיין לצורך בקוגניציה ועליו טעונים שלושה פריטי צורך בקוגניציה משאלון REI (1, 4 ו-9) ושני פריטים אינטואיטיבים משאלון SGG (6 ו-10) (מסביר 9% מהשונות); על גורם 5, שלא נראה בעל משמעות תאורטית, טעונים שני פריטים שיטתיים משאלון REI (5 ו-8) (מסביר 7% מהשונות).

¹³ על גורם זה היה טעון 51. (-) גם פריט 6 (האינטואיטיבי) משאלון SGG; בעקבות ההבדל הקונספטואלי והטעינה הנמוכה יחסית לפריטים האחרים על הגורם, פריט זה לא נכלל בחישוב הסולם השיטתי. רוטציית varimax שנעשתה גם כן הניבה תוצאות דומות, למעט היעדרו של פריט זה מהגורם השני.

מחזקות את ההתייחסות לשני מדדי הסגנון הקוגניטיבי כמייצגים שני ממדים נפרדים. מהימנות (עקביות פנימית) ציון האינטואיטיביות במדגם היתה 0.81, ועבור ציון השיטתיות – 0.79.

אקסטרוברטיות. נמדדה באמצעות שאלון EPQ-R (Eysenck Personality Questionnaire Revised) (S. B. G. Eysenck, Eysenck, & Barret, 1985) בגרסתו הקצרה. השאלון כולל 24 פריטים, ולצורך המחקר הנוכחי הועברה גרסה של 12 פריטים בתרגום לעברית (ללא פריטי P שבוחנים פסיכוטיות, לגביה לא שוערו הבדלים בין אישיים) (ראה נספח 5). מהימנות (עקביות פנימית) פריטי השאלון המקוצר שהתקבלה באותו מחקר היתה 0.88. לגברים ו-0.84. לנשים (שם). מהימנות המדד במחקר הנוכחי היתה 0.80..

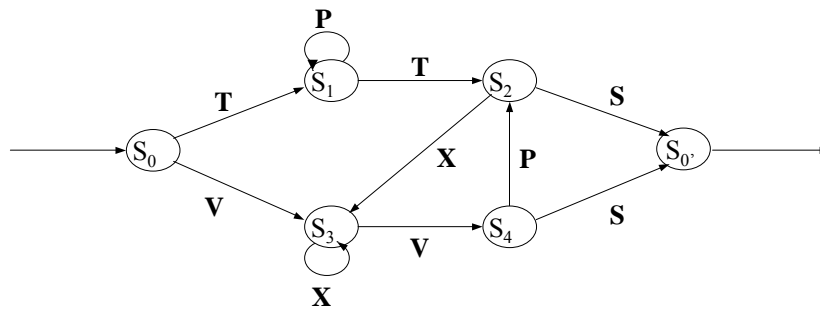
אינטליגנציה. כתחליף למדד כללי לאינטליגנציה (g) נעשה שימוש בדיווח עצמי של הנבדקים על ציון הבחינה הפסיכומטרית.

למטריצת מתאמים בין מדדי הבדלים בין אישיים ראה נספח 6, טבלה 6.1.

מטלת למידה אימפליציטית. הפרדיגמה הנפוצה ביותר במחקרי למידה אימפליציטית היא זו של דקדוק מלאכותי. מחקרים רבים עשו שימוש בפרדיגמה זו, ובפרט מרבית הניסיונות לבחון השפעות של הוראות ניסוי שונות על הביצוע, וכן מחקרים שבחנו הבדלים בין אישיים בלמידה אימפליציטית. הדבר הופך את פרדיגמת הדקדוק המלאכותי למתאימה ביותר למחקר הנוכחי. בפרדיגמה זו, ראשית לומדים הנבדקים את חוקי הדקדוק דרך חשיפה לגרויים המייצגים אותם, ובשלב הבא נבדקת יכולתם להבחין בין גרויים שעונים לחוקיות הדקדוק לבין גרויים המפריים אותה.

דקדוק זה ניתן לאיפיון כהליך מרקוביאני בו כל תנועה אפשרית ממצב S_i למצב אחר S_j , מייצרת סמל (לרוב אות לטינית). רצף דקדוקי בשפה מוגדר כרצף כלשהו של מעברים אפשריים בין המצב הראשון, S_0 למצב הסופי S_0 . רצף לא דקדוקי הוא רצף שמפר את אחד החוקים הללו. השפה מוגדרת ככל המעברים האפשריים דרך המערכת. המטריצה המסוימת שנבחרה כאן (מתוך Perruchet et al., 1992; Reber, 1976; Reber et al., 1980; Reber et al., 1991; Servan-Schreiber & Anderson, 1990) מייצרת 43 רצפים דקדוקיים באורך של שלוש עד שמונה אותיות, בהם נעשה שימוש כחומר הגירוי לניסוי.

תרשים 1 – מטריצת הדקדוק (Reber, 1976)



בשלב המבחן הופיע כל רצף פעמיים, וחושבו גם יחסי CC (Correct-Correct), EE (Error-Error) ו-CE ו-EC, אשר כאמור בוחנים את שתי התשובות שהתקבלו עבור כל רצף. פותחו מדדי הביצוע הבאים:

ביצוע במטלה. אחוז שיפוטי הדקדוקיות הנכונים מתוך סך 88 השיפוטיות.

עקביות. אחוז תגובות (EE + CC) מתוך סך השיפוטיות.

פיתוח חוקים מייצגים. אחוז תגובות CC מתוך סך השיפוטיות.

שיעור טעות שיטתית. אחוז תגובות EE מתוך סך השיפוטיות.

מדדי ביצוע נוספים. נאספו נתונים גם על זמן שלב הלימוד, מספר הניסיונות לקריטריון

בשלב הלימוד, וזמן שלב המבחן. כמו כן, נבדק גם אופי השיפוטיות (נטיית נבדקים לתגובות

G (grammatical) ו-G (non-grammatical) NG) – נתון שנהוג לדווח עליו במחקרים דומים¹⁴.

תפיסת ביצוע. לאחר ביצוע שלב המבחן, ענו הנבדקים על השאלה, "באיזו רמה לדעתך

ביצעת את המטלה?" על סקלה בת חמש דרגות, בין 1 ("ברמה נמוכה מאד") ל-5 ("ברמה

גבוהה מאד")¹⁵.

לפרוט ממוצעים ומטריצת מתאמים בין מדדי הביצוע ראה נספח 6, טבלה 6.2.

¹⁴ מספר מחקרים בודקים את אופי השיפוטיות, ומזהים לעתים הטיות לכיוון זה או אחר, למרות שלא ניתן הסבר להטיות אלו במחקרים שנמצאו: Reber (1976) מצא שנבדקים בתנאי האקספליציטי נטו יותר לתגובות NG; אצל Reber et al. (1991) היתה לנבדקים נטיה קלה לתגובות G; אצל Reber et al. (1980) רק קבוצה E בניסוי 2, האקספליציטית ביותר, הראתה נטיה לתגובות G; מחקרים אחרים לא מצאו הטיות (Dulany et al., 1984; Reber, 1967). כיוון שלא נוסחו השערות בנושא, הממצאים מפורטים בנספח 6 (לאחר הטבלאות).

¹⁵ מחקרים קודמים לא מצאו קשר עקבי בין בטחון הנבדקים לביצוע או לתנאי הניסוי (ראה Reber et al., 1980). לכן, תשובות לשאלה זו נבדקו הן לאור ביצוע המטלה והן לאור סגנון האישיות של הנבדק. למשל, ייתכן שנבדקים אינטואיטיביים יראו קשר חזק יותר בין בטחון וביצוע, שכן הם נוטים לחוש שהם יודעים את התשובה, גם אם אין להם הסבר מודע לדבר. יש לזכור גם שניסוח השאלה אינו מכוון באופן ישיר למטלת המבחן, וייתכנו גם קשרים לביצוע במטלת הלמידה. כיוון שלא נוסחו השערות לגבי הנושא, ההתייחסות אליו תפורט בפרק הניתוחים הנוספים.

מהלך

הניסוי הועבר כולו על מחשב, עם גורם בין נבדקי אחד (הוראות אקספליציטיות/אימפליציטיות). ראשית מילאו הנבדקים את שני שאלוני הסגנון הקוגניטיבי (שאלון SGG ולאחריו שאלון REI). לאחר מכן הנבדקים חולקו על ידי המחשב באופן אקראי, לאחד משני תנאי הניסוי (אקספליציטי/ אימפליציטי). ההוראות שקיבלו היו על פי Reber (1976).

הוראות לנבדקים בתנאי האימפליציטי היו:

זהו ניסוי פשוט בזיכרון. בניסוי תראה פריטים מורכבים מהאותיות PSTVX, באורך שבין שלוש לשמונה אותיות, אשר יוצגו על המסך בקבוצות של שלושה פריטים. לאחר שתראה כל קבוצה של שלושה פריטים, תתבקש לנסות ולשחזר את שלושת הפריטים. ייאמר לך אילו מהפריטים שיחזרת נכון. אחרי שתשחזר את שלושת הפריטים פעמיים ברציפות הניסוי ימשיך לקבוצה חדשה של שלושה פריטים.

הוראות לנבדקים בתנאי האקספליציטי היו זהות, אך נוספו להן המשפטים הבאים:

סדר האותיות בכל פריט נקבע על-די קבוצת חוקים מורכבת למדי. החוקים מאפשרים לאותיות מסוימות להופיע אחרי אותיות אחרות. כיוון שהניסוי דורש שינון של מספר גדול של רצפי האותיות המורכבים הללו, זה יהיה לטובתך אם תוכל לזהות מהם החוקים, אלו אותיות יכולות להופיע אחרי אלו אותיות ואלו אותיות לא יכולות. ידע כזה יעזור לך כמוכן ללמוד ולשנן את הפריטים.

עם סיום קריאת ההוראות עברו הנבדקים לשלב הלימוד.

שלב הלימוד. 15 פריטים דקדוקיים שימשו כפריטי גירוי לשלב הלימוד. הם נבחרו כך שייצגו את הסוגים השונים של רצפים דקדוקיים (לפי Reber et al., 1980). למשל, עבור כל אורך נבחרו פריטים שמתחילים גם ב-T וגם ב-V, ועבור כל אורך, במידת האפשר נבחרו פריטים המציגים את לולאות הדקדוק (PPP, XXX, VPX). הפריטים הוצגו לנבדקים בחמש שלישיות בחלוקה רנדומלית עבור כל נבדק. כל פריט הוצג לבד על המסך למשך 5 שניות. לאחר שהוצגו שלושה פריטים, נבדקים התבקשו לשחזר את שלושתם, ללא הגבלת זמן. נאמר לנבדקים אלו פריטים שוחזרו נכון. כל שלישיה הוצגה שוב באותו סדר עד שבוצעו שני שחזורים רצופים נכונים, והניסוי המשיך לשלישיה הבאה. כל הנבדקים המשיכו עד שכל 15 הפריטים נלמדו (ראה נספח 7 לפריטי הגירוי).

לאחר סיום שלב הלימוד, מילאו הנבדקים את שאלון EPQ-R (אשר שימש גם כמשימת הסחה ומתן הפסקה בין שני שלבי הניסוי), ואחריו ביצעו את שלב המבחן. עד שלב זה לא נאמר לנבדקים שיהיה שלב מבחן. נאמר לנבדקים שהרצפים שראו נקבעו באמצעות סט של חוקים, ושעכשיו יתבקשו לראות פריטים המורכבים מאותן אותיות לקבוע האם הם חוקיים או לא. לנבדקים בקבוצה האימפליציטית היתה זו הפעם הראשונה שנאמר להם משהו על קיומם של חוקים המרכיבים את הגירוי.

הוראות לנבדקים לשלב המבחן היו:

רצפי האותיות בהם צפית עתה נקבעו באמצעות סט של חוקים. בשלב זה של הניסוי יוצגו לך פריטים המורכבים מאותן אותיות, ותבקש לקבוע לגבי כל אחד מהם, האם הוא חוקי (כלומר, שומר על הכללים על-פיהם הורכבו הפריטים שראית) או לא-חוקי (כלומר, מפר את אותם חוקים). מחצית מהפריטים שתראה עכשיו הם חוקיים, ומחציתם אינם חוקיים. במידה ואינך בטוח, נחש. יש להשתדל לבצע חלק זה של הניסוי במהירות.

שלב המבחן. כגירוי למבחן נבחרו 22 פריטים דקדוקיים (שלא הופיעו בשלב הלימוד) (לפי

Reber et al., 1980), וכן 22 פריטים שמפריים את חוקי הדקדוק. פריט לא דקדוקי מיוצר על ידי החלפת אות אחת (או יותר) בפריט דקדוקי באות אחרת (מתוך סט האותיות בו נעשה שימוש), באופן שמפר את חוקי הטרנזיציה¹⁶. 7 מהפריטים הלא דקדוקיים הכילו הפרה בודדת באות הראשונה. 4 פריטים לא דקדוקיים היו בעלי הפרות מרובות (למעלה מאות אחת). 11 הפריטים הנותרים היו בעלי הפרה באות פנימית. הפרות הדקדוק נקבעו במידת האפשר כך שהאות שמפרה את הדקדוק יכולה, ברצפים אחרים או במיקומים אחרים, להופיע בצמוד לאות שקודמת לה ולאות שמופיעה בעקבותיה ברצף, על מנת ליצור הפרות קשות יחסית לזיהוי ובכך למנוע הסברים אלטרנטיביים לביצוע. Perruchet & Pacteau (1990) ו-Dulany et al. (1984) למשל, טוענים שניתן להסביר את הביצוע החלקי במטלות למידה אימפליציטית בידע פרגמנטרי של תתי-רצפים קבילים של אותיות. מניפולציה זו תחזק את ההנחה שידע עמוק יותר לגבי הדקדוק נמצא בבסיס הלמידה (אם תתקיים). ואכן, Gomez & Schvaneveldt (1994) הראו שידע פרגמנטרי יכול להסביר ביצוע ברצפים בעלי הפרות של זוגות ברצפים לא חוקיים (כאשר האות שמפרה את חוקי הטרנזיציה לא יכולה ברצפים אחרים להופיע בצמוד לאותיות אליהן היא צמודה), אבל לא להסביר ביצוע ברצפים בהם זוגות האותיות תואמים את חוקי הדקדוק (למשל

¹⁶ לדוגמה, מהפריט הדקדוקי TTXVPS, מיוצר (למשל) הפריט הלא דקדוקי TTPXVPS (ראה תרשים 1).

TTPXVPS). גם Knowlton & Squire (1996) מצאו שפריטים לא חוקיים שכללו תתי-רצפים חוקיים (במיקום לא חוקי) היו קשים יותר לזיהוי מאשר רצפים לא חוקיים בהם גם תתי-רצפים (זוגות או שלשות) לא היו חוקיים. ראה נספח 7 לפריטי הגירוי.

פריטי הגירוי הוצגו על המסך, אחד בכל פעם. נבדקים התבקשו להחליט לגבי נכונות או דקדוקיות של כל פריט בהתבסס על מה שלמדו בשלב השינון, ולסמן על גבי המסך (באמצעות העכבר) אחד משני כפתורים בהתאם לשיפוט הדקדוקיות שלהם ("חוקי"/"לא חוקי").

44 הפריטים של שלב הבחינה הוצגו פעמיים, עם הגבלה של לפחות שלושה פריטים שונים לפני חזרה שניה על פריט, כך שכל נבדק ביצע בסך הכל 88 שיפוטיות. נאמר לנבדקים על קיומה של פרופורציה שווה בין פריטים דקדוקיים ולא דקדוקיים, אך לא על החזרה. ממצאים קודמים (Reber, 1967, 1976) הראו שנבדקים אינם מזהים את החזרה על פריטים, וכמו באותם מקרים, גם כאן נותחו הרצפים ללא התייחסות לחזרה (Dulany et al., 1984; Reber et al., 1991). לא היתה הגבלת זמן, אך נבדקים התבקשו לעבוד במהירות. לא ניתן משוב לגבי נכונות ההחלטות שלהם.

תפיסת ביצוע. לאחר ביצוע המטלה, נשאלו הנבדקים עד כמה לדעתם ביצעו אותה היטב את המטלה, על סולם של 1-5.

לפני סיום הניסוי, מילאו הנבדקים שאלון קצר של פרטים אישיים שכלל דיווח על ציון הפסיכומטרי.

תוצאות

מדדי הביצוע העיקריים

לפני בדיקת ההשערות, נעשתה בדיקה לוודא שאכן ישנן ראיות לקיום למידה במטלת הניסוי, ושישנם הבדלים בין אישיים בביצוע שמצדיקים חיפוש משתנים בין אישיים המשפיעים עליו.

ראיות ללמידה

הנתונים מראים שנבדקים ידעו להבחין בשלב המבחן בין רצפים חוקיים ולא חוקיים ברמה שמעבר לביצוע אקראי. אחוז הביצוע הצפוי לפי מודל אקראי (שבו הנבדקים מנחשים את תשובותיהם) הוא 50%. במדגם הנוכחי אחוז הדיוק שהתקבל היה 59% (עם טעות תקן של 0.006).

ראה נספח 6, טבלה 6.3)¹⁷. רמת ביצוע זו גבוהה במובהק מ- 50% ($t_{127}=13.8, p<.001$), עבור קבוצת הניסוי האקספליציטית: $t_{71}=11.9, p<.001$; עבור קבוצת הניסוי האימפליציטית: $t_{55}=7.74, p<.001$ ¹⁸.

ראיות לקיום הבדלים בין אישיים

בחינה נוספת של ביצועי הנבדקים מתייחסת לשונות הביצוע. Reber (למשל 1993) טוען שביצועים במטלת למידה אימפליציטית יראו שונות בין אישית נמוכה יחסית, הנובעת מקדימותם האבולוציונית של התהליכים העומדים בבסיסה. לפיכך, דרך אחת להתייחס לתוצאות, היא לטעון שכל נבדק מייצג דגימה אקראית בגודל של 88/44 (בהתאם למספר השיפוטים המרכיבים כל מדד) מתוך יכולת הביצוע האנושית הקבועה. תחת הנחה זו ניתן לחשב את השונות הצפויה סביב הביצוע הממוצע (בהנחה שממוצע המדגם הוא קירוב סביר ליכולת הלמידה האנושית). אם השונות בפועל בין הנבדקים גדולה בצורה ניכרת מאותה שונות צפויה, אזי ניתן לדחות את ההנחה שלא קיימת שונות בין אישית ביכולת למידה אימפליציטית, ולהסיק שההבדלים נובעים גם מגורם שיטתי כלשהו.

שונות הביצוע במדגם הנוכחי (0.005, ראה נספח 6, טבלה 6.3) הנה גבוהה משמעותית מכפי שניתן היה לצפות על פי מודל של ביצוע אקראי (Hunter & Schmidt, 1990, $p^*(1-p)/n$). על פי Hunter & Schmidt, במידה והמודל האקראי מסביר עד 80% משונות המדגם בפועל, ניתן להסביר את יתרת הפער בטעויות מדידה. כאן, המודל מסביר רק 60% מהשונות שהתקבלה בפועל. מכך ניתן להסיק שבניגוד לדעה של Reber, אכן ישנם הבדלים שיטתיים כלשהם המסבירים את הבדלי הביצוע בלמידה אימפליציטית.

¹⁷ זהו ביצוע נמוך מעט ביחס לרמה שנמצאה בניסויים קודמים שעשו שימוש באותה מטריצה, (למשל Reber, 1976 (61%); Reber et al., 1991 (69%); Reber et al., 1980 (70%)).

¹⁸ ראה נוספת ללמידה בניסוי הן נטיה מובהקת של נבדקים לפיתוח חוקים המייצגים נכונה את חוקי הדקדוק (מדד CC) – ערך CC שהתקבל היה 0.43. (עם טעות תקן של 0.009). השונה במובהק מהערך הצפוי על פי מודל אקראי, (התפלגות זהה של ערכי CC, EC, CE ו-EE). בהינתן ערך CC שהתקבל, היינו מצפים לפי מודל אקראי לערכים זהים של שלושת המדדים האחרים, ברמה של 0.19 (3/((1.00-0.43)). כך, ניתן לראות שלנבדקים במדגם היתה גם נטיה מובהקת לפיתוח חוקים לא מייצגים – ערך EE שהתקבל היה 0.25. (עם טעות תקן של 0.007, ראה נספח 6 טבלה 6.3) (ממצא זה עומד בניגוד מסויים לספרות, הצופה אינפלציה כזו רק בתנאי ההוראות האקספליציטיות (ראה Reber, 1989a, 1993; לסקירות; גם Reber et al. (1980) קישרו נטיה לפיתוח חוקים שגויים להוראות אקספליציטיות)). זהות ערכי EC ו-CE מעידה על כך שלא התרחשה למידה נוספת (ערך EC), ולא שיכחה של חוקים (ערך CE), תוך כדי שלב המבחן, בהתאם לספרות המוכרת (ראה Reber, 1989a, 1993). מדד העקביות – סכום ערכי CC ו-EE (כ- 69%) – גם הוא נמוך מעט (בכ- 6%) ביחס לדיווחים קודמים (שם).

לסיכום, התוצאות מראות שאכן התרחש תהליך של למידה בשלב הלימוד, וישנן ראיות הן לפיתוח חוקים מייצגים והן לפיתוח חוקים לא-מייצגים. שונות הביצוע במדגם גדולה מזו הצפויה ממודל אקראי, ומציעה שאכן ישנם הבדלים בין אישיים המשפיעים על הביצוע.

בדיקת השערות המחקר

H1: ימצא מתאם בין אינטואיטיביות ואקסטרוברטיות ובין ביצוע במטלת למידה אימפליציטית.

בניגוד להשערה H1, לא נמצא כל קשר בין מדדי הביצוע ומדדי האינטואיטיביות והאקסטרוברטיות של הנבדקים (ראה טבלה 1).

למרות החלוקה האקראית לקבוצות הניסוי, לא ניתן להתעלם מהאפשרות של אופי קשרים שונה בין משתני המחקר בשתי הקבוצות. יחד עם זאת, לאיגום נתוני שתי הקבוצות יתרון של כוח סטטיסטי רב יותר. לכן, טבלאות הנתונים מביאות את נתוני כלל המדגם, בצד פירוט נפרד עבור שתי קבוצות הניסוי, זאת במטרה ליהנות מהכוח הסטטיסטי הגדול יותר תוך וידוא שלא קיימים הבדלים משמעותיים בין שתי הקבוצות.

טבלה 1 – מתאמים פשוטים בין מדדי הבדלים בין אישיים ומדדי ביצוע

אינטואיטיביות	שיטתיות	אקסטרורטריות	פסיכומטרי		
.02	-.09	-.10	.23**	אחוז ביצוע	כלל המדגם (N = 128-129)
-.09	-.04	-.10	.25**	CC	
-.07	.10	.09	-.13	EE	
.04	-.09	-.19	.17	אחוז ביצוע	קבוצה אקספליציטית (N = 68-72)
-.05	-.07	-.08	.23	CC	
-.05	.1	.27*	-.09	EE	
.04	-.13	.04	.28*	אחוז ביצוע	קבוצה אימפליציטית (N = 54-57)
-.11	-.02	-.10	.28*	CC	
-.17	.14	-.14	-.15	EE	

(*p<.05, **p<.01)

H2: יימצא מתאם חיובי בין שיטתיות ובין שימוש באסטרטגיות שגויות במטלת למידה

אימפליציטית.

בניגוד להשערת H2, לא נמצא כל קשר בין מידת השיטתיות של הנבדק לאחוז ביצוע או לנטיה לפתח חוקים לא-מייצגים (ראה טבלה 1). ואולם, נמצאו מתאמים שלא שוערו לגבי אקסטרורטריות: מתאם חיובי מובהק עם פיתוח חוקים לא מייצגים בתנאי הניסוי האקספליציטי, ומתאם שלילי לא מובהק בין משתנים אלה בתנאי הניסוי האקספליציטי.

H3: הוראות אקספליציטיות יגרמו לפגיעה בלמידה אימפליציטית של מטלה מורכבת.

פגיעה זו תהיה חזקה יותר עבור נבדקים גבוהים בשיטתיות (שיטו יותר לקבל את ה'הזמנה' לחיפוש חוקים שבהוראות האקספליציטיות, אך לא יצליחו למצוא אותם), וחלשה יותר עבור נבדקים גבוהים באינטואיטיביות ואקסטרורטריות (שיטו פחות, באופן טבעי, לעסוק בחיפוש עקר אחר חוקים).

בניגוד להשערה H3, ביצועי הנבדקים בתנאי ההוראות האקספליציטיות היו טובים יותר

באופן מובהק מביצוע הנבדקים בתנאי ההוראות האימפליציטיות ($t_{126}=2.72, p<.01$). ההשפעה המסייעת של ההוראות האקספליציטיות נגרמה בעיקר על ידי הפחתת הנטיה לפיתוח חוקים שגויים (מדד EE, $t_{120}=-3.23, p<.01$, ופחות (ולא במובהק) באמצעות שיפור הנטיה לפיתוח חוקים מייצגים (מדד CC, $t_{120}=1.32, ns$). השיפור שהושג בביצוע הוא של שלושה אחוזים, וגודל האפקט בינוני-גבוה ($d=.48$). ממצא זה עומד בניגוד לממצאים קודמים רבים, כולל בניסויים בהם נעשה שימוש באותה מטריצת דקדוק בה נעשה שימוש כאן.

לפרוט תוצאות מבחני ה- t שבוצעו ראה נספח 6, טבלה 6.4.

אינטראקציות. רוב האינטראקציות בין מדדי ההבדלים הבין אישיים ותנאי הניסוי לא עברו את סף המובהקות הסטטיסטית. כיוון שדחייתה של השערת המחקר H_3 מקשה על הבנה תאורטית של קשרים המעטים שכן נצפו, וקיים סיכוי סביר שהאינטראקציות הבודדות שנצפו הן טעויות מסוג ראשון, הן לא יידונו בשלב זה.

H_4 : לא צפוי קשר בין אינטליגנציה אקדמית וביצוע במטלת למידה אימפליציטית.

בניגוד להשערה H_4 (בניגוד לדעות המקובלות בספרות), ציון הפסיכומטרי המדווח היה קשור חיובית לביצוע במטלה ($r=.23, 0 < .01$, ראה טבלה 1).

סיכום

אף לא אחת מארבע השערות המחקר קבלה תמיכה. נמצאו שני ממצאים מובהקים בולטים בניגוד להשערות: (1) הוראות אקספליציטיות שיפרו את הביצוע במטלה; (2) ציון הפסיכומטרי המדווח היה קשור ללמידה.

הסיבות לאי-אישוש השערות המחקר, משמעות הממצאים שהתקבלו והצעות לשיפורים מתודולוגיים בעתיד יפורטו בפרק הדיון. אולם לפני כן, לאור הממצאים שתוארו, בוצעו מספר ניתוחים נוספים, המנסים לשפוך אור על הנתונים שהתקבלו. יש לזכור שמדובר בניתוחים פוסטריורים וחלק ממצאיהם עלולים לנבוע מ'רעש' סטטיסטי, ויידרשו שחזורים נוספים על מנת שניתן יהיה להסיק מסקנות חד משמעיות.

ניתוחים נוספים

הניתוחים הנוספים שנעשו לבחינת הנתונים מתרכזים במדדי הביצוע במטלת הלמידה, ובקשרים שבין מדדי הביצוע לציון הפסיכומטרי המדווח ולזמן המבחן, שני מדדים אשר בניגוד לציפיות (ציון הפסיכומטרי גם בניגוד להשערות המחקר), הראו קשרים לביצוע. ראשית, נעשה ניתוח המפריד בין רצפים פשוטים לרצפים מורכבים, כפי שהוגדרו מראש בתכנון מערך המחקר (ראה פרק שיטה). לאחר מכן נבדקו הקשרים של מדדי הביצוע הנפרדים ומדדי ציון הפסיכומטרי המדווח וזמן המבחן, וכן נעשה ניתוח של הממצאים על פי תיאוריית גילוי האות (SDT), המאפשר הפרדה של הביצוע הכללי לזה המורכב מקבלה נכונה של רצפים חוקיים, ולזה

המורכב מדחייה נכונה של רצפים לא חוקיים. לבסוף, נעשה ניתוח של הביצוע ברצפים הבודדים, מעבר לנבדקים, על מנת להמשיך ולבדוק לעומק את הקשרים בין הביצוע לציון הפסיכומטרי המדווח ולזמן המבחן¹⁹.

הפרדה בין רצפים פשוטים לרצפים מורכבים

מחקרים מראים שנבדקים מגלים עדיפות בזיהוי הפרות מסויימות של חוקי הדקדוק. רצפים בהם מבוצעת יותר מהפרה אחת של החוקים, או רצפים בהם ההפרה מתרחשת באות ראשונה או אחרונה, הם קלים יותר לזיהוי מאשר רצפים בהם ההפרה הנה באות פנימית (Reber, 1967, 1976). כאשר האות שמפרה את החוקים ברצף מסויים יכולה, ברצפים אחרים, להופיע בסמוך לאותיות הצמודות אליה באותו רצף לא-חוקי, זיהוי ההפרה קשה אף יותר (Servan-Schreiber & Anderson, 1990). במחקר הנוכחי נקבעו מחצית מהרצפים הלא-חוקיים כך שההפרה תהיה קשה יותר לזיהוי על פי קריטריונים אלו, והמחצית האחרת נקבעה כך שההפרה תהיה קלה יותר לזיהוי (ראה פרק שיטה). כך, ניתן לחלק את הרצפים לפשוטים ולמורכבים. עבור כל זוג רצפים (הרצף החוקי והרצף הלא-חוקי שנגזר ממנו) נקבעה השתייכותם בהתאם לסוג ההפרה שברצף הלא חוקי (כלומר, על פי הרצף הלא חוקי שבכל זוג וללא קשר לאופיו של הרצף החוקי בזוג). 11 הרצפים הלא חוקיים בהם היתה הפרה בודדת באות פנימית, בצוותא עם 11 הרצפים החוקיים מהם נגזרו, הוגדרו כקבוצת הרצפים המורכבים. 11 הנותרים (בהם היתה הפרה באות ראשונה או יותר מהפרה אחת), בצוותא עם 11 הרצפים החוקיים מהם נגזרו, הוגדרו כקבוצת הרצפים הפשוטים. בחישוב מדדי הביצוע נעשה גם חישוב נפרד לביצוע ברצפים המורכבים וברצפים הפשוטים, בנוסף לסך הביצוע הכולל שתואר בפרק התוצאות. במקביל, חושבו בנפרד גם מדדי CC ו-EE עבור הרצפים הפשוטים והמורכבים.

למידה. נבדקים בשתי קבוצות הניסוי ידעו להבחין בשלב המבחן בין רצפים חוקיים ולא

חוקיים ברמה שמעבר לביצוע אקראי ($p < .001$) הן עבור הרצפים הפשוטים (61%) והן עבור

¹⁹ בנוסף, נבדקו גם הבדלים בין המינים (לא היו במחקר הנוכחי השערות בנושא), שלא נבחנו עד היום בהקשר של למידה אימפליציטית, על מנת למנוע הסברים אלטרנטיביים לתוצאות. נמצאו מספר הבדלים מובהקים במדדי הבדלים בין אישיים ובאינטראקציות בין מאפיינים בין אישיים והוראות על הביצוע. יש לזכור שמדובר בבדיקות תלויות הגורמות לגידול בהסתברות לטעות מסוג ראשון, ובפרט שאינם מבוססים תאורטית. ניתוח התוצאות אינו מביא בחשבון הבדלים בין המינים. ההבדלים המובהקים שנמצאו מפורטים בנספח 8 למקרה שיהיה בהם עניין עתידי.

הרצפים המורכבים (57%). פער זה בין שני סוגי הרצפים הנו מובהק, ושניהם גבוהים במובהק מביצוע אקראי של 50% (ראה נספח 9 טבלה 9.1).

עבור שני סוגי הרצפים, קיימת נטיה מובהקת של נבדקים לפיתוח חוקים המייצגים נכונה את חוקי הדקדוק (ערכי CC: 0.47. עבור הרצפים הפשוטים ו-0.41. עבור הרצפים המורכבים, לעומת 0.43. עבור כלל הרצפים). בהינתן ערכי CC אלו, היינו מצפים לפי מודל אקראי לערכים זהים של שלושת המדדים האחרים (ברמה של 0.18 עבור הרצפים הפשוטים ו-0.2 עבור הרצפים המורכבים). כך, ניתן לראות שלנבדקים במדגם היתה גם נטיה מובהקת לפיתוח חוקים לא מייצגים (ערכי EE: 0.25. עבור הרצפים הפשוטים, 0.27. עבור הרצפים המורכבים, $p < 0.01$, עבור שני סוגי הרצפים וגם בהפרדה לשני תנאי הניסוי). ממצא זה עומד כאמור בניגוד מסויים לספרות (ראה פירוט בפרק התוצאות).

שונות. השונות הכפולה שנמצאה במדגם הנוכחי ביחס לשונות הצפויה על פי מודל אקראי (ראה פרק תוצאות), נמצאת רק לגבי הרצפים הפשוטים. ברצפים המורכבים הערכים דומים מאד לאלו הצפויים על פי מודל אקראי (ראה נספח 9, טבלה 9.1).

קשרים בין מדדי הביצוע. בחינת הקשרים בין מדדי הביצוע הנפרדים מעידה על קשר מובהק בין הביצוע בשני סוגי הרצפים ($r = 0.31, p < 0.001$) בין הביצוע בשני סוגי הרצפים).

ממצא מפתיע שלא שוער היה קשר מובהק בין זמן שלב המבחן והביצוע. זמן שלב המבחן היה במתאם חיובי לאחוז הביצוע ($r = 0.35, p < 0.001$) ולנטיה לפתח חוקים מייצגים (מדד CC; $r = 0.19, p < 0.05$), וכן במתאם שלילי לנטיה לפתח חוקים לא מייצגים (מדד EE; $r = -0.41, p < 0.001$). קשר זה מתקיים רק ברצפים הפשוטים, הן לגבי הביצוע הכולל ($r = 0.38, p < 0.001$, לעומת $r = 0.15, ns$ עבור הרצפים המורכבים), והן לגבי הנטיה לפתח חוקים מייצגים ($r = 0.26, p < 0.01$, לעומת $r = -0.01$ ברצפים המורכבים). הנטיה לפתח חוקים לא מייצגים היתה במתאם שלילי לזמן המבחן בשני סוגי הרצפים ($r = -0.39, p < 0.001$ ברצפים הפשוטים ו- $r = -0.25, p < 0.01$ ברצפים המורכבים). לטבלת

המתאמים המלאה וההפרדה בין קבוצות הניסוי ראה נספח 9, טבלה 9.2.

תפיסת ביצוע. לגבי כלל הרצפים, בטחון הנבדקים לא נמצא קשור לביצוע (מעבר לתנאי הניסוי או בנפרד לכל תנאי), אולם היה קשור במובהק לנטיה הכללית לפתח חוקים מייצגים של הדקדוק ($r = 0.23, p < 0.05$), וקשור שלילית למספר הניסיונות לקריטריון בשלב הלימוד, אך רק בתנאי האימפליציטי ולא בתנאי האקספליציטי ($r = -0.15, ns$; $r = -0.27, p < 0.05$, בהתאמה).

בהפרדה לרצפים פשוטים ומורכבים, בטחון נמצא בקשר מובהק לביצוע רק ברצפים המורכבים, עבור נבדקים בתנאי האימפליציטי ($r=.29, p<.01$), אך לא עבור נבדקים בתנאי האקספליציטי או עבור הרצפים הפשוטים בשני התנאים (וכן לא מעבר לתנאי הניסוי). מתאמים בין בטחון ונטיה לפתח חוקים מייצגים היו חיוביים לגבי הרצפים הפשוטים, אולם מובהקים רק לגבי הרצפים המורכבים בתנאי האימפליציטי ($r=.33, p<.01$; $r=.18, ns$). בטחון היה קשור חיובית במובהק לנטיה לייצר חוקים לא מייצגים ברצפים הפשוטים, עבור נבדקים בתנאי האימפליציטי ($r=.31, p<.05$). עבור נבדקים בתנאי האקספליציטי היה המתאם שלילי ולא מובהק ($r=-.15, ns$). נראה שנבדקים בתנאי האימפליציטי נטו לחוש יותר בטחון בביצועיהם, למרות שהחוקים בהם השתמשו לא ייצגו את הדקדוק בפועל, ופגעו בביצועיהם. בטחון הנבדקים בביצועיהם נמצא גם קשור חיובית, מעבר לביצוע, לשיטתיות ($r=.18, p<.05$).

מתאמים עם מדדי הבדלים בין אישיים. אופי הקשרים בין ציון הפסיכומטרי המדווח ומדדי הביצוע מראה שהקשר לביצוע הכולל ($r=.23, p<.05$, ראה טבלה 1) נשען כולו על הביצוע ברצפים הפשוטים ($r=.3, p<.05$), ואינו קיים ברצפים המורכבים ($r=.03$). נבדקים בעלי ציון פסיכומטרי מדווח גבוה יותר נטו יותר לפיתוח חוקים שמייצגים נכונה את הדקדוק ($r=.25, p<.05$, ראה טבלה 1) – וגם כאן, נטיה זו נעוצה כולה ברצפים הפשוטים ($r=.33, p<.05$) ולא ברצפים המורכבים ($r=.04$). נמצא גם מתאם שלילי מובהק בין אינטואיטיביות והנטיה לפתח חוקים מייצגים ברצפים המורכבים ($r=-.32, p<.05$), ובין שיטתיות ואחוז הביצוע ברצפים הפשוטים ($r=-.31, p<.05$) – שניהם רק עבור נבדקים בקבוצת הניסוי האימפליציטית וכלל לא בקבוצה האקספליציטית. לפירוט מלא של המתאמים ראה נספח 9, טבלה 9.3.

הבדלי ביצוע בין קבוצות הניסוי. הוראות אקספליציטיות שיפרו את הביצוע של הנבדקים, הן ברצפים הפשוטים והן ברצפים המורכבים. בשני סוגי הרצפים נראה שההשפעה החיובית התרחשה בעיקר דרך הפחתת הנטיה לפיתוח חוקים לא מייצגים. כאמור, ממצא זה, המנוגד להשערת המחקר H3, אינו תואם גם ממצאים קודמים רבים, כולל בניסויים בהם נעשה שימוש באותה מטריצת דקדוק בה נעשה שימוש כאן (ראה פרק תוצאות לפירוט, ולתוצאות מבחני ה-t להבדלים בין הקבוצות, נספח 9, טבלה 9.4).

אינטראקציות. החלוקה לרצפים פשוטים ומורכבים העלתה אינטראקציות מובהקות בין אקסטרורטריות והנטיה לפתח חוקים לא מייצגים, ובין אינטואיטיביות והנטיה לפתח חוקים מייצגים. לאור ריבוי הבדיקות הסטטיסטיות והקושי התאורטי להתייחס אליהן לאור השפעתן

החיובית של ההוראות האקספליציטיות, ראוי להתייחס אליהן באופן זהיר, לא כממצאים אמפיריים מוצקים אלא כאפשרויות לכיווני מחקר עתידיים (ראה נספח 10).

רגרסיות היררכיות על ציון הפסיכומטרי המדווח וזמן המבחן

כצפוי, הביצוע ברצפים הפשוטים והביצוע ברצפים המורכבים נמצאים במתאם זה עם זה ($r=.32$, $p<.05$, ראה נספח 9, טבלה 9.2). יחד עם זאת, רק הרצפים הפשוטים נמצאים במתאם מובהק עם ציון הפסיכומטרי המדווח, המהווה אומדן לאינטליגנציה אקדמית (כוללת קוגניטיבית), ועם זמן המבחן, המהווה אולי מדד להשקעת מאמץ קוגניטיבי (מודע) בביצוע השיפוט. כדי לבחון את התרומה השולית הייחודית של כל אחד מהמדדים הללו מעבר לניבוי ההדדי שמספקים השיפוט בביצועים הפשוטים והמורכבים, בוצעו ארבע רגרסיות היררכיות: שתיים לניבוי הביצוע ברצפים הפשוטים, ושתיים לניבוי הביצוע ברצפים המורכבים. עבור כל מדד ביצוע, בוצעה הרגרסיה ראשית עם משתנה הביצוע השני, ולאחר מכן הוכנס למשוואה כמשתנה מנבא נוסף, פעם ציון הפסיכומטרי המדווח ופעם זמן המבחן.

נתוני שתי הרגרסיות מראים דפוס דומה: הקשר שנמצא בין ציון הפסיכומטרי המדווח והביצוע ברצפים הפשוטים נשאר חזק גם בניבוי הניבוי שמספק הביצוע ברצפים המורכבים ($\beta=.29$, $p<.001$), אולם אינו קשור לביצוע ברצפים המורכבים. גם זמן המבחן נמצא בקשר חזק לביצוע ברצפים הפשוטים לאחר ניבוי שמספק הביצוע ברצפים המורכבים ($\beta=.34$, $p<.001$), אולם קשר זה נעלם לחלוטין בביצוע ברצפים המורכבים. נתונים אלו מחזקים את הטענה שלציון הפסיכומטרי המדווח ולזמן ביצוע שלב המבחן יש קשר מובהק לביצוע ברצפים הפשוטים, אך לא לביצוע ברצפים המורכבים.

טבלה 2 – רגרסיות של ציון הפסיכומטרי וזמן המבחן עם ביצוע בפריטים הפשוטים והמורכבים

זמן מבחן		ציון פסיכומטרי מדווח	
ניבוי לביצוע המורכבים	ניבוי לביצוע הפשוטים	ניבוי לביצוע המורכבים	ניבוי לביצוע הפשוטים
β	β	β	β
.30**	.26**	.33**	.30**
ביצוע ברצפים הפשוטים	ביצוע ברצפים המורכבים	ביצוע ברצפים הפשוטים	ביצוע ברצפים המורכבים
.03	.34**	-.07	.29**
זמן המבחן	זמן המבחן	ציון פסיכומטרי מדווח	ציון פסיכומטרי מדווח

(** $p < .001$)

תאוריית גילוי אותות (SDT)

הביצוע במטלת הדקדוק המלאכותי נבדק גם על פי תאוריית גילוי אותות (SDT), בהמשך לעבודותיהם של Perruchet & Howard & Ballas (1980) ו-Gomez & Schvaneveldt (1994), ניתוח זה מפריד את השיפוטים הנכונים לחלק המורכב מקבלה של רצפים חוקיים (hits), ולחלק הכולל דחיה של רצפים לא חוקיים (correct rejection), ואת השיפוטים השגויים לדחיה של רצפים חוקיים (miss) ולקבלה של רצפים לא חוקיים (false alarm). בעזרת הפרדה זו, ניתן להתבונן באופן מדויק יותר בביצועי הנבדקים. ארבעת המדדים חושבו עבור כלל הרצפים, ועבור הרצפים המורכבים והרצפים הפשוטים בנפרד. כמו כן, חושב מדד רגישות (D_{prime})

$$(Z_{hits} - Z_{false\ alarm})$$

ביצוע. נבדקים ידעו לקבל רצפים דקדוקיים, הן לגבי הרצפים המורכבים והן לגבי הרצפים הפשוטים, ברמת מובהקות גבוהה ($p < .001$). אולם, בעוד שדחיה של רצפים לא דקדוקיים נעשתה בהצלחה וברמת מובהקות גבוהה לגבי הרצפים הפשוטים ($p < .001$), הרי שיכולת הנבדקים לדחות רצפים לא דקדוקיים מורכבים לא היתה ברמת שמעבר לביצוע אקראי. לפירוט הנתונים ראה נספח 11, טבלה 11.1.

הבדלים בין קבוצות הניסוי. בחינת ההבדלים בין קבוצות הניסוי לאור תאוריית SDT, מראה שהשיפור בביצוע שהניבו ההוראות האקספליציטיות, נבע בעיקרו מהשיפור ביכולת לזהות נכונה רצפים דקדוקיים, כפי שמתבטא בערכי ה-hits הגבוהים יותר בתנאי הניסוי האקספליציטי ($t_{120} = 2.57, p < .01$). לעומת זאת, לא קיימים הבדלים בנטיה לדחות רצפים לא דקדוקיים בין הקבוצות. כך, ניתן גם לראות הבדלים במדד הרגישות (D_{prime}) בין שתי הקבוצות, כאשר ההוראות האקספליציטיות הובילו לרגישות גבוהה יותר של הנבדקים. כאן, נראה שהבדלי הביצוע נעוצים דווקא ביתרון שסיפקו ההוראות האקספליציטיות לטיפול ברצפים המורכבים ($t_{120} = 2.35, p < .05$, hits עבור $t_{120} = 2.36, p < .05$, עבור D_{prime}), למרות שגם הביצוע ברצפים הפשוטים מתנהג לפי אותו דפוס, וקרוב למובהקות סטטיסטית ($t_{119} = 1.89, p = .06$) עבור hits, $t_{119} = 1.83, p = .07$, עבור D_{prime}). לפירוט ראה נספח 11, טבלה 11.2.

מתאמים פשוטים של מדדי הביצוע (לפי SDT) ומדדי הביצוע האחרים. הקשרים בין מדדי correct rejection, hits ו- D_{prime} בהפרדה לרצפים פשוטים ומורכבים, מציעים שברצפים הפשוטים, ביצוע קשור יותר ליכולת לקבל פריטים דקדוקיים, ופחות ליכולת לדחות פריטים לא

דקדוקיים. ברצפים המורכבים הקשר בין השניים לביצוע זהה. השיפור שמושג על ידי מאמץ קוגניטיבי (זמן המבחן), מסייע במיוחד באמצעות השיפור שהוא גורם ביכולת לדחות רצפים לא דקדוקיים, ופחות, אם בכלל, באמצעות שיפור ביכולת הזיהוי של רצפים דקדוקיים. גם כאן, זמן המבחן אינו קשור למדדי הביצוע של הרצפים המורכבים. לפירוט המתאמים ראה בנספח 11, טבלה 11.3.

מתאמים פשוטים בין מדדי הביצוע (לפי SDT) ומדדי הבדלים בין אישיים. גם בחלוקה זו, המדד היחיד להבדלים בין אישיים שמראה קשרים עם מדדי הביצוע הוא ציון הפסיכומטרי המדווח, ושוב, קשר זה מובהק רק לגבי הרצפים הפשוטים. הקשר נובע כולו מהיכולת לזהות רצפים דקדוקיים ($r=.3, p<.01$), ואינו קשור לזיהוי רצפים לא דקדוקיים ($r=.03$). לפירוט ראה נספח 11, טבלה 11.4.

אינטראקציות. מרבית האינטראקציות לא היו מובהקות לגבי מדד ה- D_{prime} . עם זאת, התקבלה אינטראקציה מובהקת ($F=4.2, p<.05$) של תנאי ניסוי ושיטתיות על D_{prime} : עבור נבדקים נמוכים בשיטתיות, הוראות אקספליציטיות הגבירו את רגישות הנבדקים ברצפים המורכבים. ככל שרמת השיטתיות של הנבדק עולה, הולך האפקט וקטן. ברצפים הפשוטים היתה התופעה הפוכה בדיוק, אך לא הגיעה למובהקות סטטיסטית ($F=2.1, ns$) (ראה נספח 11, תרשים 11.1).

תפיסת ביצוע. בטחון הנבדקים היה קשור חיובית למדד D_{prime} ברצפים המורכבים, אך לא ברצפים הפשוטים ($r=.18, p<.05$). הקשר היה מובהק עבור נבדקים בתנאי האימפליציטי, וחיובי גם כן, אך לא מובהק, עבור נבדקים בתנאי האקספליציטי ($r=.14, ns$; $r=.3, p<.05$), בהתאמה).

בחינת פרופורציית השיפוט הנכונים עבור כל רצף מעבר לנבדקים

ניתוח נוסף שנעשה, התבסס על בחינת הביצועים (אחוז השיפוט הנכונים) עבור כל פריט בנפרד, מעבר לנבדקים. כך, ניתן להתייחס לכל פריט בשלב המבחן כמשתנה ניסויי בפני עצמו, אשר זכה למספר שיפוט כפולים כמספר הנבדקים בניסוי – 128. עבור כל פריט, מוצעו שתי

התשובות שסיפק עבורו כל נבדק²⁰, וכך חושב אחוז ביצוע כללי עבור כל רצף בנפרד (P). חישוב זה מבטל את האילוץ של דיכוטומיזציה מלאכותית (בעיקר לגבי הרצפים החוקיים) בחלוקה לקבוצת רצפים פשוטים וקבוצת רצפים מורכבים, ובמקום זאת מציג את הביצוע בפועל כרצף. לטבלאות נתונים מפורטות ראה נספח 12. טווח הביצוע נע בין 37% ל- 77%, כשממוצע הביצוע עבור הרצפים הדקדוקיים עמד על 63%, ועבור הרצפים הלא-דקדוקיים – 55%.

מספר ממצאים מעניינים עולים מהתבוננות זו בתוצאות: ראשית, ישנו קשר שלילי חזק (ולא מפתיע) בין רמת הביצוע P ושונות הביצוע בין נבדקים ($r=-.81$). ככל שעולה רמת הביצוע ברצף, כך גדל הפער בין שתי קבוצות הניסוי ($r=.31$), כלומר, ככל שדקדוקיותו של הרצף פשוטה יותר לזיהוי, כך הוראות אקספליציטיות סייעו יותר לזיהוי נכון. בנוסף, נמצאו מתאמים משמעותיים בין רמת הביצוע הכוללת ברצף, והקשר בין הביצוע לזמן המבחן ($r=.27$), ובין הביצוע לציון הפסיכומטרי המדווח ($r=.39$). כלומר, ככל שדקדוקיותו של הרצף היתה פשוטה יותר לזיהוי, הקשר בין הביצוע להשקעת מאמץ קוגניטיבי, ובין הביצוע לציון הפסיכומטרי המדווח, היה חזק יותר. ברצפים הקשים יותר לשיפוט, גורמים אלו לא סייעו עוד. מעניין לראות שאופי הקשר הנ"ל בין ביצוע וציון הפסיכומטרי המדווח, היה חזק יותר בקבוצת הניסוי האימפליציטית ($r=.38$) מאשר בקבוצת הניסוי האקספליציטית ($r=.16$). לגבי זמן המבחן, ההבדל בין שתי הקבוצות לא נראה משמעותי ($r=.20$) עבור קבוצת הניסוי האימפליציטית, $r=.16$ עבור קבוצת הניסוי האקספליציטית).

²⁰ עבור שני שיפוטנים נכונים קודד הפריט כ- 1, שיפוט אחד נכון ואחד שגוי – 5, ושני שיפוטנים שגויים – 0.

דיון

ארבע השערות המחקר לגבי הבדלים בין אישיים והשפעה של סוג ההוראות על הביצוע במטלת למידה אימפליציטית, לא אוששו. לדבר יכולים להיות מספר הסברים, וחלקו הראשון של הדיון ידון בהם. ההסברים האפשריים יתמקדו (מאפייני האישיות שנבדקו), ברמה האופרציונלית (כלי המדידה בהם נעשה שימוש), במאפיינים של אוכלוסיית המדגם הנוכחי, ובבעיות מתודולוגיות אפשריות.

השערות H1 ו-H2 היו שיימצא קשר חיובי בין יכולת למידה אימפליציטית לסגנון קוגניטיבי אינטואיטיבי ולאקסטרורטריות, וכן קשר חיובי בין סגנון קוגניטיבי שיטתי והנטיה לפתח אסטרטגיות שגויות. השערות אלו התבססו על מאפייניהם העיקריים של סגנונות האישיות הנ"ל, ובפרט היכולת הגבוהה יותר של קידוד אינפורמציה לא מילולית שמיוחסת לאקסטרורטרטים (Lieberman & Rosenthal, 2001), הנטיה לחשיבה סדרתית, מבוססת-חוקים ורציונלית של שיטתיים, ולחשיבה הוליסטית וגלובלית של אינטואיטיבים (Messick, 1984). ייתכן כמובן, שכפי שטוען Reber et al. (1980), לא קיימים הבדלים בין אישיים משמעותיים ביכולת למידה אימפליציטית. אבל, בחינת השונות שנצפתה בביצוע מציעה שלא ניתן להסביר את את השונות שהתקבלה בהבדלים אקראיים בלבד, ויש מקום להניח קיומם של הבדלים בין אישיים שיטתיים בין אנשים בביצוע במטלה. את האפשרות שמאפייני אישיות אחרים מאלו שנבדקו יכולים לנבא טוב יותר הבדלים בביצוע במטלה ניתן יהיה לבחון בעתיד במחקרים נוספים, אולם עד כה לא הוצעו מאפיינים כאלה בספרות.

אבל, לא ניתן לשלול את האפשרות שהשערות המחקר לא אוששו לא בגלל הנחות תאורטיות מוטעות (או חלקיות), אלא בעקבות אופרציונליזציה לא מיטבית שלהם – קרי, כלי המדידה בהם נעשה שימוש. שלושת המשתנים הרלוונטים נמדדו באמצעות שאלוני דיווח עצמי, ואלו עלולים לסבול מהטיות שונות. שאלוני דיווח עצמי מתבססים הן על נכונות הנבדק לדווח על עצמו, והן על מודעותו העצמית לגבי המשתנים עליהם הוא מתבקש לדווח. המעבר בין שני שלבים אלו לעולם לא יהיה מושלם ובהכרח, גם תופעות קיימות ייראו באופן מוחלש כל עוד נעשה שימוש בכלים אלו – בפרט כשמדובר בשאלות לגבי סגנון קבלת החלטות, שבחלקו מתרחש באופן אינטואיטיבי המונחה על ידי גורמים לא מודעים.

בנוסף, Epstein (1994) מתאר את ה- *ratio-bias phenomenon*, תופעה לפיה אנשים שואפים להציג את עצמם כרציונלים גם אם אינם נוהגים כך בפועל. תופעה זו עלולה לגרום

להטיה סיסטמטית של תוצאות שאלוני הסגנון הקוגניטיבי. בהתחשב בעובדה שחלק ניכר מהנבדקים במדגם הנוכחי מורכב מתלמידים של חוגי לימוד בעלי מאפיינים שיטתיים²¹, ייתכן שהטיה היתה חזקה במיוחד. כמו כן, ייתכן שהדבר השפיע גם אופי התפלגות מאפייני האישיות שנבדקו (למשל שיטתיות גבוהה), ושלא היתה שונות מספקת במדגם על מנת לבחון את ההשערות בצורה מיטבית. ייתכן שיש מקום לנסות למצוא את הדרך להפריד באופן אובייקטיבי בין אנשים שנותנים עדיפות למשוב שמתקבל מאחת המערכות על פני חברתה, באמצעות מדידה ישירה ולא על ידי שאלוני דיווח עצמי. אפשרות זו תידון בפירוט בפרק העוסק בכיווני מחקר עתידיים. אין לשכוח גם שהעדפה אישית לאופן עיבוד מסויים, גם אם תימדד באופן מדוייק, לא בהכרח מעידה על יכולת גבוהה יותר של אותו אופן עיבוד ביחס לאנשים אחרים. המחקר הנוכחי תוכנן תחת הנחת עבודה שאנשים בעלי מאפיין אישיות מסויים המבטא העדפה אישית, יראו עדיפות איכותית על אנשים בעלי העדפות שונות. הדבר אינו מחוייב המציאות, וייתכן שהמחקר צריך להתמקד במדידת יכולות ולא להסתפק במדידה של העדפה, וממנה להסיק על יכולות.

השערה H3 היתה שהוראות אקספליציטיות יפגעו בביצוע, ושהפגיעה תהיה מתווכת על ידי אישיות הנבדק – גדולה יותר עבור נבדקים שיטתיים, וקטנה יותר עבור נבדקים אינטואיטיביים ואקסטרורטרטים. בסקירותיו את אפקט ההוראות על למידה אימפליציטית, טוען Reber (1989a; 1993) שהוראות אקספליציטיות יפגעו בביצוע כאשר דפוס הגירוי הנו מורכב מעבר למה שניתן לזהות, ובמצב כזה לחיפוש המודע אחר חוקיות יהיה אפקט התערבות על המערכת האימפליציטית. בתנאי של גירוי שאינו מובנה באופן שמבליט את החוקיות (Reber et al., 1980), ותחת הוראות אקספליציטיות עמומות המדווחות באופן כללי על קיום חוקיות בגירוי, הידע הקיים בתחום הלמידה האימפליציטית מנבא ביצוע נמוך יותר ביחס לתנאי ניטרלי של שינון.

למרות הביסוס המחקרי לכאורה להשערה זו, גם היא לא אוששה. ראשית, תנאי הוראות האקספליציטיות נמצאו כמסייעות לנבדקים ומשפרות את אחוז הדיוק בשיפוטי הדקדוקיות שלהם. זהו כישלון לשחזר את התוצאות של (Reber, 1976; Reber et al., 1980), במחקרים בהם נעשה שימוש באותה מטריצת דקדוק וברצפי למידה דומים (Reber et al., 1980). ברגע שחיפוש מודע אחר חוקים נמצא כמסייע לביצוע, לא היה מקום לצפות עוד לדפוס אינטראקציות בין סוג

²¹ 90 נבדקים במדגם, 70%, לומדים לפחות את אחד המקצועות מנהל עסקים, חשבונאות, כלכלה ומשפטים; רק 28 נבדקים, 22%, לומדים חינוך או מקצוע אחר במדעי הרוח.

ההוראות ומשתני האישיות, שהתבסס על ההנחה שחיפוש מודע אחר חוקים יפגע בביצוע, ולכן יפגע יותר במי שנוטה לו יותר. עדיין, גם לאור ההשפעה המסייעת של ההוראות האקספליציטיות, ניתן היה לשער הבדלים בין אישיים בתגובה להן על סמך מאפייני האישיות, אולם לא נמצאה לכך תמיכה בתוצאות, עובדה שמחזקת את האפשרות ששגיאות תאורטיות או אופרציונליות השפיעו על התוצאות. כך או כך, ההשפעה המסייעת של ההוראות האקספליציטיות מעידה על כך שבניגוד לממצאים קודמים, חיפוש מודע אחר חוקים אכן סייע למציאתם, וממצא זה תומך בדעתם של החוקרים המתנגדים לקיומה של למידה לא מודעת. תוצאות המחקר, אם כן, מוסיפות לחוסר העקביות שבספרות בנוגע להשפעת הוראות אקספליציטיות על ביצוע במטלת למידה אימפליציטית.

לבסוף, השערה H4 היתה שהביצוע בלמידה אימפליציטית לא יהיה קשור לאינטליגנציה

(H4). גם השערה זו מבוססת על מחקרים קודמים בתחום הלמידה האימפליציטית (McGeorge et al., 1997; Reber et al., 1991), וניסתה למעשה לשחזר ממצאים מוכרים, אולם גם היא לא אוששה, ודווקא ציון הפסיכומטרי המדווח, ששימש כתחליף למדד אינטליגנציה, נמצא כבעל קשרים החזקים ביותר לביצוע במטלה.

במקביל, נמצאו מתאמים בין זמן המבחן לביצוע. ניתן להתייחס לזמן המבחן כמעיד על השקעה של מאמץ קוגניטיבי והפניית תשומת לב מוגברת לביצוע המטלה. בניסויי SRT (למשל Lewicki, 1986) זמן התגובה משמש כעדות לבחינת ידע בזיכרון, ולכן לקיומו או היעדרו של ידע רלוונטי לגבי השיפוט, ללא קשר לתגובה עצמה. ההנחה היא שזמן התגובה הנו מדד רגיש יותר לקיומו של ידע, שכן לעתים הידע שנשלף אינו מספיק על מנת לקבוע תגובה ספציפית. כלומר, ייתכן שנלמד קשר בין משתנים, ובכל זאת תינתן תגובה שאינה תואמת אותו. במחקר הנוכחי זמן התגובה לא הוגדר כמדד ללמידה. על פי ההמשגה של Lewicki et al., ניתן היה לצפות שזמן התגובה יהיה מתואם חיובית הן לביצוע ולנטיה לפיתוח חוקים מייצגים (שכן הוא מעיד על קיומו של ידע), והן לנטיה לפתח חוקים לא מייצגים (שכן הוא מדד רגיש יותר מאשר התגובה עצמה, ופיתוח חוקים, גם אם אינם מייצגים, מעיד גם הוא על קיומו של ידע). כאן, זמן המבחן היה מתואם חיובית לנטיה לפתח חוקים מייצגים ($r=.18, p<.05$), ומתואם שלילית לנטיה לפתח חוקים לא מייצגים ($r=-.4, p<.01$).

על פי הידע המוכר בתחום, לא היתה כל סיבה להניח שהשקעת מאמץ קוגניטיבי תשפר את הביצוע (Reber, 1989a, 1993). נבדקים לרוב מקבלים הנחיה לעבוד במהירות בעת ביצוע

השיפוטיות, ומקובל לחשוב שלא יימצא קשר בין השקעה של מאמץ קוגניטיבי, וביצוע שמבוסס על ידע סמוי (Reber, 1989a) שהנגישות אליו היא אוטומטית ולא מכוונת. לכן, עבודה מהירה ומיעוט מחשבה אמורים לשפר את הביצוע, על פי Reber. מסיבה זו לא שוערו קשרים לגבי זמן המבחן, ובייחוד לאור העובדה שהגירויים בניסוי נבחרו במכוון כך שיהיו קשים לזיהוי, והביצוע הנמוך יחסית מעיד שהדבר נעשה בהצלחה. עם זאת, הממצאים שהתקבלו מראים על קשר חזק בין השניים. ראוי לציין שלא נמצאו הבדלים בזמן המבחן בין קבוצות הניסוי, כלומר, לא היה קשר בין השיפור בביצוע שהושג על ידי השקעת מאמץ קוגניטיבי, לשיפור בביצוע שהושג על ידי הוראות אקספליציטיות.

הממצאים לגבי ההשפעה המסייעת של ההוראות האקספליציטיות, והקשרים בין ציון הפסיכומטרי המדויק וזמן המבחן לביצוע, מציעים את האפשרות שגם כלי המדידה ללמידה אימפליציטית שנבחר למחקר הנוכחי אינו הכלי המיטבי. שלושת הממצאים החזקים הללו, מצביעים כולם על כך שהלמידה שהתרחשה במטלה הנוכחית כללה (לפחות) מרכיב משמעותי ביותר של למידה וישום מודעים. אפשרות זו תידון בהרחבה בהמשך.

לאור ממצאים שעלו בניתוח הנתונים בוצעו מספר ניתוחים נוספים. ראשית, הופרדו רצפי המבחן לרצפים פשוטים ולרצפים מורכבים. מספר ממצאים שעלו מהפרדה זו מציעים את האפשרות שמאפייני אישיות אכן מתערבים בהשפעה של הוראות אקספליציטיות על הלמידה: הנטייה המופחתת של נבדקים אינטרוברטים לפיתוח חוקים שגויים ברצפים הפשוטים (אם זו אכן ניתנת לשחזור, ראה נספח 10, תרשים 10.1); הקושי של נבדקים גבוהים באינטואיטיביות לפתח חוקים מייצגים תחת הוראות אימפליציטיות ברצפים המורכבים (ראה נספח 9, טבלה 9.3, ונספח 10, תרשים 10.2), הקושי של נבדקים שיטתיים לבצע ברצפים הפשוטים תחת הוראות אקספליציטיות (שם) והאינטראקציה בין תנאי הניסוי ושיטתיות בהשפעה על רגישות הנבדקים (נספח 11, תרשים 11.1). למרות שההשערה בדבר אפקט ההוראות האקספליציטיות על הביצוע לא אוששה, ושככל הנראה למדדי ההבדלים הבין אישיים שנבדקו אין קשר ליכולת הלמידה כשלעצמה, הרי שלאור האינטראקציות הללו נראה סביר להניח שסגנון קוגניטיבי ואקסטרוברטיות משפיעים על אופי תגובת הנבדקים להוראות השונות שהם מקבלים, אופי שמושפע גם ממאפיינים של הגירוי, כפי שנובע מההבדלים שנראו בין הרצפים המורכבים והפשוטים באינטראקציות אלו. נדרשים מחקרים נוספים כדי לבחון האם ממצאים אלו אכן משתחזרים, ונראה שנחוץ גם פיתוח תאורטי נוסף על מנת להסבירם.

הניתוחים הנוספים הראו שהקשר של ציון הפסיכומטרי המדווח לביצוע נשען כולו על הרצפים הפשוטים, בעיקר דרך הנטיה לפתח חוקים מייצגים; ושהקשר של זמן המבחן לביצוע נשען גם הוא ברובו על הרצפים הפשוטים (בהם השפיע חיובית על הנטיה לפתח חוקים מייצגים, ושילית על הנטיה לפתח חוקים לא מייצגים), בעוד שברצפים הפשוטים נשמר רק הקשר השלילי בינו לבין הנטיה לפתח חוקים לא מייצגים (מתאם זה לא השפיע על סך הקשר לביצוע ברצפים המורכבים, $t=0$). יש לזכור גם שהשימוש בציון פסיכומטרי מדווח כמדד לאינטליגנציה אקדמית פוגע במידה מסויימת במהימנות המדד, ולכן הקשרים שנמצאו כאן הם מוחלשים.

בחינת תרומתם הייחודית של ציון הפסיכומטרי המדווח וזמן המבחן כמנבאים לביצוע בנפרד עבור הרצפים המורכבים ועבור הרצפים הפשוטים, הראתה גם היא שלשני המדדים קשר חזק לביצוע ברצפים הפשוטים, מעבר לניבוי שמספק הביצוע ברצפים המורכבים (ראה טבלה 2). לעומת זאת, שני המדדים לא היו קשורים כלל לביצוע ברצפים המורכבים, מעבר לניבוי שמספק הביצוע ברצפים הפשוטים.

העובדה שהקשרים נמצאו כמתקיימים ברצפים הפשוטים ולא ברצפים המורכבים, מחזקת עוד יותר את ההנחה שהועלתה למעלה, שמטלת הלמידה בה נעשה שימוש כאן כוללת מרכיב מודע משמעותי, ושלמידה אימפליציטית נקיה יותר מתרחשת רק ברצפים הקשים יותר לביצוע, בהם יכולת קוגניטיבית ומאמץ קוגניטיבי כבר אינם תורמים לביצוע (שעדיין היה גבוה באופן מובהק מביצוע אקראי).

ייתכן אם כך שתוצאות המחקר הנוכחי יכולות לסייע להבחנה מדוייקת יותר בין החלק האקספליציטי של המטלה (הרצפים הקשים יותר לזיהוי) ובין החלק האימפליציטי שלה, ושרק ברצפים המורכבים באה לידי ביטוי למידה אימפליציטית טהורה. תלות הקשרים בין הביצוע ומדדים אלו בקושי הפריט, מחזקת גם היא את ההנחה הזו, אולם, העובדה שהוראות אקספליציטיות סייעו לביצוע גם ברצפים המורכבים, אינה תומכת בה, שכן הכוונת הנבדקים לחיפוש חוקים שיפרה את הביצוע גם לגבי אותם רצפים בהם הביצוע אינו קשור לאינטליגנציה, או להשקעת מאמץ קוגניטיבי. קשה למצוא הסבר לתופעה זו שיתכנס לתאוריות המוכרות לגבי למידה אימפליציטית, או גם לתאוריות המתנגדות לה (Perruchet & Pacteau, 1990; Shanks & St. John, 1994) אין לשכוח שההפרדה בין רצפים מורכבים לפשוטים נעשתה בהתאם למורכבות הרצפים הלא דקדוקיים שביניהם, וללא קשר לרצפים הדקדוקיים. כך, סביר שגם הביצוע ברצפים המורכבים עדיין כולל בתוכו מרכיב אקספליציטי. בחינת הביצוע ברצפים הבודדים

מספקת מענה על נקודה זו. מחקרים נוספים יוכלו לבחון שאלה זאת לעומק ולתרום לויכוח הנטוש בין המצדדים בלמידה אימפליציטית לבין המתנגדים לה, וייתכן שראוי להפוך את בחינת הביצוע באופן פרטני עבור כל רצף למתודיקה קבועה.

נראה שלהפרדה מדוייקת יותר בין למידה אימפליציטית ואקספליציטית ישנה חשיבות מחקרית רבה. הדבר לא נעשה עד היום, למרות שמקובל לחשוב שבחיי היום יום שתי המערכות עובדות במקביל באופן קבוע (Baars, 1997; Epstein et al., 1996; Reber, 1993), ושכל תהליך קבלת החלטות מערב משוב משתיהן. אבל, במחקרים בלמידה אימפליציטית מסתפקים החוקרים בראיות לקיומו של פער בין הידע המודע של הנבדק והביצוע שלו, כהוכחה לכך שאכן מתקיימת למידה אימפליציטית (Reber, 1989b; Reber, Allen, & Regan, 1985). חוקרים אחרים עושים מאמצים להפריך את הראיות לקיומה של למידה אימפליציטית, בעיקר בהתבסס על כך שלא ניתן להוכיח למעלה מכל ספק שהלמידה אכן נעשתה מחוץ למודעות (למשל Brody, 1989; Dulany et al., 1984; Holender, 1986; Perruchet & Pacteau, 1990).

ממצאי המחקר הנוכחי מציעים אולי אפשרות לבצע את ההפרדה הזו שבין האימפליציטי לאקספליציטי, ולבחון כל אחד מהם בנפרד, ושאוּלי התשובה האמיתית לויכוח היא שחלק מהלמידה שסווגה עד היום תחת הכותרת של למידה אימפליציטית היא למעשה למידה מודעת ומכוונת, ואילו חלקה האחר נעשה ללא כוונה ומחוץ למודעות. עם זאת, הניתוחים הנוספים הראו גם שהשונות הגדולה מזו הצפויה לפי מודל אקראי, אשר נצפתה בתוצאות, נמצאה רק בחלק הפשוט של המטלה ולא בחלק במורכב. ממצא זה אינו תומך באפשרות שישנם הבדלים בין אישיים ביכולת למידה אימפליציטית (למרות שאינו מבטל את האפשרות שישנם הבדלים באופי האינטראקציה בין שני אופני העיבוד).

ניתוח נוסף נעשה על פי תאוריית גילוי אותות (SDT). הנתונים מראים שבקבוצת הרצפים המורכבים, הביצוע הושג כולו על ידי קבלה של רצפים חוקיים, בעוד שדחיית רצפים לא חוקיים לא עברה את סף הביצוע האקראי. יתר מדדי הביצוע היו גבוהים מביצוע אקראי במובהק (ראה נספח 11, טבלה 11.1). מדדי SDT מראים דפוס דומה של מתאמים חזקים עם זמן המבחן (נספח 11, טבלה 11.3) ועם ציון הפסיכומטרי המדווח (נספח 11, טבלה 11.4) – ושוב, רק בשיפוטי הרצפים הפשוטים. מדדים אלו לא היו קשורים לאף אחד ממרכיבי ההצלחה בשיפוטי הרצפים המורכבים. הבדלים בין תנאי הניסוי, כפי שהראה הניתוח הנ"ל, נבעו מכך שהוראות אקספליציטיות הביאו לשיפור עקבי בקבלה של רצפים דקדוקיים, אך לא משיפור בדחיה של רצפים לא דקדוקיים (נספח 11, טבלה 11.2). יש לזכור שהרצפים שקבעו את המורכבות היו

הרצפים הלא דקדוקיים, ובאלה היה הביצוע אקראי ולא היה אפקט להוראות. הדבר מעמיד בסימן שאלה את קיומה של למידה אימפליציטית אמיתית בניסוי.

לסיום, אין לשלול את האפשרות שבעיות מתודולוגיות השפיעו גם הן על תוצאות המחקר. ראשית, אופן החלוקה לקבוצות: ההקצאה לתנאי הניסוי נעשתה על ידי המחשב באופן אקראי ובלתי תלוי לחלוטין. בפועל, הוקצו 72 נבדקים לתנאי האקספליציטי ו- 56 לתנאי האימפליציטי. פער זה של 20% גורם להפחתת עוצמת הניתוחים הסטטיסטיים שבוצעו. שנית, חלק מהנבדקים ביצעו את המחקר ביחידות, וחלקם במקביל לנבדקים אחרים. קשה להעריך כיצד השפיעה נוכחות של אחרים על הביצוע, אבל אין זה מן הנמנע שהיתה לדבר השפעה על אופי התוצאות, בעיקר בהתחשב בהשפעה ההפוכה של נוכחות על אנשים שגבוהים או נמוכים באקסטרורברטיות. שלישית, מרבית הנבדקים מצאו את מטלת הלימוד קשה ומתסכלת, חלקם ראו באור דומה גם את מטלת המבחן. ייתכן שהדבר תלוי גם באוכלוסיית המדגם: תלמידי פסיכולוגיה נוטים לקבל את חובת ההשתתפות בניסויים, ההשתתפותם בניסוי מסויים כלולה לעתים בחובות של קורסים ספציפיים (למשל Frensch et al., 1994) והם אינם מגיבים בתסכול גם לנוכח מטלות מורכבות במיוחד (Reber, personal communication, 2003). בניגוד להם, חלק מהנבדקים במדגם הנוכחי הביעו תיסכול עמוק ורגשות שליליים חזקים, ומיעוטם אף סירב להשלים את המטלה. עוררות רגשית מסיטה אנשים לעיבוד חווייתי, שכן מערכת זו מקושרת יותר לאפקט (Epstein, 1994; Watson, Weise, Vaidya, & Tellegen, 1999), ובוודאי שהיו לכך השפעות על ביצועי הנבדקים, ייתכן שבייחוד על נבדקים שנוטים לאינטואיטיביות (Harren, 1979). הנוכחות הנוספת (והלא קבועה) והפעולה תחת עוררות שלילית עלולות שתיהן להשפיע על הביצוע באופן חזק יותר מאשר המניפולציה הניסויית ונטייתם הטבעית של הנבדקים, ולמסך את הקשרים שנבדקו.

לבסוף, לא ניתן לפסול גם את אפשרות קיומם של הבדלים בין אישיים משמעותיים בין נבדקי המדגם הנוכחי לבין הנבדק הטיפוסי בניסויי למידה אימפליציטית, אשר השפיעו הן על הביצוע במטלה והן על התגובה להוראות השונות באופן שקשה להעריך, לפחות בשלב זה.

מסקנות

מחקר זה הוגדר כמחקר גישוש, המנסה לזהות הבדלים בין אישיים ביכולת למידה אימפליציטית – תחום שכמעט ולא נחקר באופן רציני עד היום. הבדלים אלו עשויים להיות ביכולת הלמידה האימפליציטית כשלעצמה, או באופי האינטראקציה שבין האימפליציטי והאקספליציטי.

לא לגמרי ברור שבלמידה אימפליציטית *per se* ישנה אכן שונות שמעידה על הבדלים בין אישיים. מחקרים קודמים הראו שהשונות במטלה האימפליציטית היא נמוכה יותר מזו שנצפתה במטלות אקספליציטיות (McGeorge et al., 1997; Reber et al., 1980). יש לזכור שהשונות שנצפתה במטלות האימפליציטיות כוללת גם מרכיב אקספליציטי, כך שהשונות הנובעת מהביצועים האימפליציטיים עצמם הנה קטנה עוד יותר. ממצאי המחקר הנוכחי מחזקים אפשרות זו: השונות שהתקבלה בביצוע ברצפים הפשוטים, שכוללים מרכיב אקספליציטי משמעותי, היתה כפולה בקירוב מזו שהתקבלה ברצפים המורכבים, בעוד שזו האחרונה היתה דומה למה שצפוי לפי מודל של ביצוע אקראי (וכוללת אף היא מרכיב אקספליציטי, גם אם קטן יותר). מחקרים קודמים לא התייחסו להפרדה הנ"ל. כמו כן, לא נמצאו אפקטים עיקריים למדדי ההבדלים הבין אישיים שנבדקו כאן, למעט קשרים של מדדים קוגניטיביים (אינטליגנציה ומאמץ) לביצוע ברצפים הפשוטים. תחת ההנחה שמדובר במרכיב האקספליציטי של המטלה, ממצא זה אינו מפתיע, ומהווה חיזוק נוסף להנחה האבולוציונית בדבר השונות הקטנה יותר ביכולות אימפליציטיות. יש לזכור שלמדד האינטליגנציה שנבחר כאן, דיווח עצמי על ציון פסיכומטרי, מהימנות נמוכה יותר למדדים בהם נעשה שימוש במחקרים קודמים. לכן, סביר להניח שהקשרים לאינטליגנציה הנם חזקים עוד יותר בפועל מכפי שהתקבל בניסוי.

האינטראקציות המובהקות שהתקבלו מעידות על כך שגם אם לא קיימים הבדלים בין אישיים משמעותיים ביכולת הלמידה האימפליציטית כשלעצמה, הרי שעשויים להמצא הבדלים משמעותיים באופן התגובה להוראות ניסוייות שונות, הבדלים המשפיעים על הביצוע. אופן תגובה זה קשור למאפייני אישיות של הנבדק, ויעילותו נקבעת על ידי מורכבות הגירוי ומידת האימפליציטיות שדורשת המטלה. האינטראקציות בין מאפייני האישיות ותנאי הניסוי היו הפוכות עבור הרצפים המורכבים ועבור הרצפים הפשוטים. אם נקבל את ההנחה שבין שני סוגי הרצפים הללו ישנו שוני בסיסי בתמהיל המשוב שמתקבל משתי מערכות העיבוד בעת ביצוע השיפוט, הרי שעובדה זו מספקת תמיכה לכך שאנשים נבדלים זה מזה באופן שבו הם מבצעים את האינטגרציה בין סוגי הפלט השונים שמשמשים אותם בקבלת החלטות, וכן באופן

בו הם מעבדים אינפורמציה שמתקבלת מהסביבה, כפי שמתבטא ביחס להוראות הניסוי. ייתכן גם שהקשר בין סגנון קוגניטיבי ולמידה אימפליציטית מתפקד בצורה של U הפוך, ושישנה רמה מסוימת של שיטתיות ו/או אינטואיטיביות שהיא המתאימה ביותר ללמידה זו.

ההבחנה בחיי היום יום בין הרציונלי והאינטואיטיבי הנה חוויה אינטרוספקטיבית מוכרת. קבלת החלטות בעולם האמיתי מערבת כמעט תמיד אינטגרציה של קלט משתי מערכות העיבוד (Epstein et al., 1996). לעתים מציגים אנשים יכולת מרשימה של טיפול במידע מורכב ביותר ורב משתנים, כמו היכולת להעריך באופן מדויק מאפייני אישיות על סמך תצפית מינימלית, וללא יכולת לזהות את מאפייני ההתנהגות הספציפיים שהביאו לאותה הערכה (Ambady & Rosenthal, 1993), או היכולת לזהות דפוס התנהגות אישי מורכב, השונה מהותית ממערך הכללים הפורמלים שהנבדק הגדיר לעצמו (Reilly & Doherty, 1989). מדובר בשיפוט גלובלי, הוליסטי, שמשקלל מאפיינים ספציפיים בסביבה באופן מורכב הרבה יותר מזה שהמערכת המודעת של אנשים מסוגלת לתפוס ולהסביר. הבדלים בין אישיים יכולים להיות לא רק בכושר העיבוד של שתי המערכות, אלא במשקל היחסי שכל אחת מהן מקבלת בקביעת התנהגות. אותו משקל יחסי יכול להשתנות בהתאם למאפייני אישיות, כמו גם מאפיינים מצביים. שוב, קיימים ממצאים מחקרניים לשני הכיוונים. Rathus et al. (1994) מצאו קשר בין חרדה לביצוע במרכיב האקספליציטי (שינון) אך לא במרכיב האימפליציטי של ביצוע השיפוט (ניסוי 1), ולא מצאו קשר בין דיכאון לא קליני לביצוע בשני המרכיבים (ניסוי 2). Ambady & Gray (2002), בניסוי שמדמה יותר קבלת החלטות בחיי היום יום (ביצוע שיפוט אישיות על סמך קטעי וידאו), הראו שדיכאון פוגע בדיוק השיפוט. בהתייחס לנתונים אלו, ולממצאי המחקר הנוכחי, ייתכן שהניסיון להפריד בין האימפליציטי והאקספליציטי במעבדת הניסוי הנו מורכב יותר מכפי שנהוג לחשוב. תרומה חשובה של המחקר הנוכחי היא העלאת האפשרות שחלק גדול ממה שנחשב בספרות כהדגמה של תהליכי למידה אימפליציטים, מבוסס למעשה בחלקו העיקרי דווקא על תהליכים אקספליציטים. במצב דברים כזה, אין להתפלא על כך שעד היום נתון הנושא לויכוח, וחוקרים כמו Brody, Dulany, Holender ו-Perruchet, המצדדים בעליונותו של האקספליציטי, מצליחים לא אחת להסביר חלק גדול מהביצוע באמצעות מודלים אקספליציטים של ידע ולמידה. ייתכן שנדרשת מתודולוגיה מעודנת יותר על מנת לבצע הפרדה אמיתית בין שתי מערכות העיבוד, וייתכן שגישה כזו תפתור חלק ניכר מחוסר העקביות שקיים

בספרות, ובעיקר, לגבי עצם קיומם של מכאניזמים שונים ללמידה. בחינת הביצוע בנפרד עבור כל גרזן יכולה להיות רלוונטית בהקשר זה.

ממצא חשוב נוסף שהתקבל במחקר הוא האפקט המסייע של הוראות אקספליציטיות בשני סוגי הרצפים, והשיפור בביצוע שהושג, ללא קשר לציון הפסיכומטרי ולהשקעת מאמץ קוגניטיבי. חשיבותו באנטיתיתזה שהוא מהווה לתאוריות הלמידה האימפליציטית המוכרות. ההסבר המקובל על התומכים בקיומה של למידה אימפליציטית לגבי חוסר העקביות של השפעת הוראות אקספליציטיות על הביצוע, הוא המעורבות של המערכת האקספליציטית. גורמים כמו מורכבות הגירוי, מידת האקספליציטיות של ההוראות ובולטות החוקיות שבגירוי, נחשבים כגורמים לכך שהוראות אקספליציטיות ישפרו את הביצוע (ראה Reber, 1993). לפי קריטריונים אלו, לא נראה שישנו הסבר מניח את הדעת לכך שבפרדיגמה הנוכחית נמצא אפקט מסייע להוראות גם ברצפים המורכבים, בעיקר לנוכח ממצאים קודמים שנידונו. העובדה שהאפקט הושג רק דרך הנטיה לקבל רצפים חוקיים, בצירוף לממצא שברצפים אלו הקשרים בין ביצוע לציון הפסיכומטרי ומאמץ קוגניטיבי לא נמצאו, מציע אולי שגם לדמיון בין הרצפים החוקיים והרצפים הלא חוקיים שנגזרים מהם ישנה משמעות, ואולי קיימת השפעה הדדית כלשהי בין השניים. האפקט המסייע שהיה להוראות אקספליציטיות על הביצוע נבע בעיקר מהשיפור שהושג עבור נבדקים נמוכים בשיטתיות וגבוהים באינטואיציה. ממצא מחזק את האפשרות שייתכן שקיימים הבדלים בין אישיים באופי התגובה להוראות. הסבר נוסף שעשוי (או עלול) לשלב את הממצא במסגרת הידע הקיים הוא סטטיסטי בעיקרו, ומתייחס לגדלי המדגמים. מרבית הניסויים בלמידה אימפליציטית מתאפיינים במדגמים קטנים ביותר, בין השאר, ככל הנראה בעקבות הזמן הארוך שדרוש לביצוע הניסוי. מדגם קטן יכול להיות מספק לבחינת אפקטים חזקים ביותר, אולם בלמידה אימפליציטית מדובר לרוב באפקטים חלשים יחסית (ראה נספח 6, טבלה 6.4, וגם Cohen et al., 1990) ובכל זאת, מרבית המחקרים בתחום מתאפיינים במדגמים קטנים יחסית. טבלה 3 מביאה מספר דוגמאות לגדלי המדגמים בהם נעשה שימוש במספר מחקרים המצוטטים בעבודה זו, העוסקים באפקט של הוראות שונות על הביצוע או בהבדלים בין אישיים בלמידה אימפליציטית:

טבלה 3 – מספר נבדקים בניסוי למידה אימפליציטית

מקור	דקדוק מלאכותי	קבוצות ניסוי	נבדקים לקבוצה
(Dulany et al., 1984)	אפקט של הוראות	4	18 – 15
(Kassin & Reber, 1979)	קשר למיקוד שליטה	2	21
(Knowlton & Squire,)	השוואת נבדקים אמנסטים ונורמלים	ניסוי 1 – 2	14
		ניסוי 2 – 2	10

11	ניסוי 3 - 2		(1996)
4	ניסוי 1 - 4	אפקט של הוראות	(Reber et al., 1980)
15	ניסוי 2 - 5		
20	1	קשר ל-IQ	(Reber et al., 1991)
10	2	אפקט של הוראות	(Reber, 1976)

מדובר במחקרים מרכזיים בספרות, ונראה שראוי היה לבסס את הממצאים שהביאו – חלקם סותרים את חבריהם ומוסיפים בכך שמן למדורות המחלוקת הרבות – על מדגמים משמעותיים יותר. הדבר מעלה תהיות עגומות לגבי ממשותם של ממצאים רבים בספרות, ממצאים עליהם מבוססות תאוריות לגבי למידה אימפליציטית, בשעה שנראה שחלק ניכר מהן מבוסס על טעויות דגימה מקריות ותו לא.

הבדלי הביצוע בין הרצפים הפשוטים לרצפים המורכבים תואמים ממצאים קודמים בספרות (Reber, 1967, 1976), ומסבירים במידה מסוימת ממצאים הנוגדים את ההסברים לתופעת הלמידה האימפליציטית באמצעות מכאניזמים נפרדים ולא מודעים (Dulany et al., 1992; Perruchet et al., 1984). בהסתמך על ההנחה המקובלת (Reber, 1993) שלמידה אימפליציטית כוללת גם מרכיב אקספליציטי בהכרח (שהרי החשיפה לגירוי ופעולת השינון הן מודעות ומכוונות, גם כאשר חלק מהידע שנרכש אינו כזה במלואו), ניתן לשער שבחלקה האקספליציטי של המטלה, גורמים (מודעים) כמו דמיון וידע אקספליציטי פרגמנטרי יכולים להסביר את הביצוע. אולם, ייתכן שבדיקה שתפריד בין רצפים מורכבים לפשוטים, תגלה שידע זה אינו מספיק על מנת להסביר את כל הביצוע ברצפים המורכבים. הדבר תואם את טענתו של Reber שממצאים אלו מסבירים חלק מהביצוע הנצפה, אך לא את כולו. ככל הנראה, למידה אימפליציטית מערבת ידע שנרכש באמצעות שתי המערכות (או: הפרדיגמות בהן נעשה שימוש כוללת גם למידה שאינה אימפליציטית), ונבדקים מודעים לחלק מסויים של הידע בו הם עושים שימוש, אך לא לכולו. הפרדה זו יכולה ליישב את אותם הסברים גם עם תופעת ההעברה (לסקירה ראה Redington & Chater, 1996), שנחשבת להוכחה החזקה ביותר לגבי הפשטה של ידע בעת למידה אימפליציטית. מצד אחד, חלק מן הידע נרכש באופן אקספליציטי ואולי מכוון, ובדיקות אכן מעלות שישנה מודעות לנבדקים לגבי הגירוי (Dulany et al., 1984). מצד שני, חלקו של הידע הוא מופשט ואינו מודע, והוא יכול להסביר את תופעת ההעברה. מסיבה זו, נבדקים שאומנו על תתי-רצפים מראים רמת ביצוע דומה לנבדקים שאומנו על רצפים שלמים, אך לנבדקים שאומנו על רצפים שלמים ישנו ידע נוסף שלא ניתן לרכישה באמצעות תתי-רצפים

(Servan-Schreiber & Anderson, 1990). ייתכן שמדובר באותה הפשטה של חוקים מורכבים, שנעשית באופן אוטומטי ולא מודע, ומסייעת לביצוע ברצפים מורכבים וכן להעברה לגירוי בעל מבנה שטח שונה או אף אופנות חושית שונה (Howard & Ballas, 1980). שוב, הנחות אלו אינן מתיישבות עם העובדה שגם ברצפים המורכבים הביצוע בתנאי האקספליציטי היה עדיף על זה שבתנאי האימפליציטי, אבל האפשרות ששני סוגי הידע משחקים תפקיד בלמידה אימפליציטית, ולכן כל הניסיונות להסבירה באמצעות אחד מהם לבדו כשלו עד היום, נראית סבירה.

השלכות

עד היום נעשו רק ניסיונות מעטים להגיע להסבר תאורטי של תופעת הלמידה האימפליציטית, למעט תאוריית הביולוגיה האבולוציונית של Reber (1993). ייתכן שה'בריחה' של הפסיכולוגיה הקוגניטיבית מהתאוריה הפסיכולוגית שהיתה הראשונה לתאר את הלא מודע, הפסיכואנליזה (למשל פרויד, 1923), היא זו שיצרה מחוייבות חזקה כל כך של חוקרים מודרניים רבים למודע, והתנגדות חזקה שלהם לכל תוכן קוגניטיבי שאינו מודע (Epstein 1994) עשה ניסיון ליישב את שתי התאוריות הללו). כיוון שכך, חלק ניכר מהמאמץ המחקרי בלמידה אימפליציטית מושקע בניסיונות להפריך את ההנחות לגבי חוסר המודעות ומידת ההפשטה של הידע הנרכש. אולם, גם המתנגדים הגדולים ביותר להגדרות המסורתיות של למידה אימפליציטית, מכירים בשתי עובדות בסיסיות חשובות: (1) ידע אכן נרכש, ו- (2) רכישתו נעשית באופן אוטומטי ולא מכוון. מבלי להמעיט בחשיבותו של הויכוח המר שניטש בספרות, הרי שנקודות הסכמה אלו מדגישות את החסר במחקר יישומי, בייחוד לנוכח שפע המחקרים בעלי אוריינטציה תאורטית. אף על פי כן, בין אם מדובר במכאניזמים נפרדים של למידה, ובין אם מדובר ברצף אחד בעל מאפיינים שונים בקצותיו (גם Reber 1993) מקבל את האפשרות הזו, הרי שלתופעת הלמידה האימפליציטית ישנן משמעויות רבות ומגוונות. הבנה מעמיקה יותר של יכולת זו ותפקודה תוכל לתרום רבות להיבטים השונים של למידה ורכישת אינפורמציה, גם בזמן שהתאורטיקנים נלחמים את מלחמתם החשובה (ראה גם Taatgen, 1999). תחומים שנראים רלוונטים ביותר כמיועדים ליהנות מהבנה עמוקה יותר של התופעה הם תחום החינוך, ידע מומחה ותחומי הכשרת ומיון עובדים.

בהנחה שלמידה אימפליציטית היא גורם המעורב בכל סוג של למידה, הרי שהבנת המבנה שלה ואופן פעולתה יכולים לתרום רבות לכל מערכת חינוכית, במידה ונגיע לשלב שבו ניתן יהיה לרתום את יכולותיה של מערכת זו לחינוך, ובעיקר לתחומי לימוד בהם הבנה ויישום של חוקים שונים ומורכבים היא רלוונטית ללימוד, כמו למידת שפות, מתמטיקה, וכן תחום המדעים. בתחומים אלה, השליטה במערכת מורכבת של חוקים מהווה בסיס חשוב ללמידה. השילוב הדרוש בין הוראת חוקים פורמלית והתנסות מעשית וחשיפה לאקזמפלרים ספציפיים, ובייחוד בתחומים בהם נדרש ידע של חוקים מורכבים, מוכר לכל מי שעסק כמעט בכל תחום של למידה (Reber, 1993). שילוב של אלמנטים אימפליציטיים בתכניות לימודים מובנות עשויים, כפי שעולה מתפקודיה ומאפייניה של המערכת, לשפר את יכולת הלימוד, הזיכרון, ההבנה והיישום של אינפורמציה רבה, אולי אף ללא הגברת מאמץ. הבנה מעמיקה יותר של מערכת הלמידה האימפליציטית, שמפיקה את המידע מההתנסות הישירה, ויחסי הגומלין שלה עם זו האקספליציטית, שמסייעת ללימוד הפורמלי של החוקים, תוכל לאפשר יצירת תמהיל מושכל יותר של שני גורמים אלו החשובים כל כך ללמידה, במטרה להעביר לתלמידים מבני אינפורמציה מורכבים בעלי מבנה עשיר (Reber, 1993). מחקרים כדוגמת אלו של Reber et al. (1980), שבחנו שילובים שונים של השניים ברמות שונות ובשילובי למידה שונים, נראים מתאימים לנושא. תוצאות מחקרים עתידיים יציעו אולי התאמה של אופי הלימוד לאישיות התלמיד, על מנת להגיע לתוצאות מיטביות.

למידה אימפליציטית יכולה להיות גם רלוונטית ביותר ללימוד והפעלה של מערכות מורכבות, כמו מערכות ייצור גדולות, מערכות נשק מתוחכמות, או מערכות מומחה. במשך שנים ניסו מדענים קוגניטיביים לייצג ולהסביר את הידע שיש למומחים בתחומי תכנות, פיסיקה, רפואה (Baars, 1997), ואחת הבעיות הקשות ביותר עמה מתמודדים העוסקים במערכות מומחה היא ההבנה של מה בדיוק יודע המומחה (Reber, 1993). במקרים בהם נראה שאין גישה חיצונית לידע הנמצא במוחו של המומחה בעל הניסיון, ייתכן שהבנת המערכת האימפליציטית תספק לנו תובנות ליצירת אותו בסיס ידע מומחה, ודרך להעביר אותו הלאה. De Groot (1965) מתאר את אופי החשיבה ההוליסטי והאבסטרקטי של שחקני שח-מט, ואת דיווחיהם על כך שהם פועלים תחת תחושה כללית של נכונות אך ללא תכנון מדוקדק; Mackenzie & Spiniardi (1995) טוענים שכמות גדולה של ידע אימפליציטי מעורבת בפיתוח ושימור של נשק גרעיני, ושידע זה צפוי לאובדן כאשר הדור הנוכחי של מתכנניו (אשר זכו להתנסות מרובה) יפרוש (לכך אולי יהיו גם השלכות חיוביות...); Gorman (1999) מביא את סיפורו של מהנדס NASA, Boris,

Boisjoly, שנכשל בניסיונו להסביר את סכנות הבטיחות בשיגורה של מעבורת הצ'לנג'ר, ולא הצליח למנוע את שיגורה²². כל אלו נראים כדיווחים הלקוחים הישר מספרות הלמידה האימפליציטית.

בתחומים של מיון והכשרת עובדים, יוכלו עבודות מחקר עתידיות לקשור את יכולת הלמידה האימפליציטית, או את אופי השימוש האינדיבידואלי של המועמד ביכולות הלמידה והעיבוד שלו, למאפיינים אישיים אחרים הקשורים להצלחה בעבודה. קבלת החלטות בסביבה של אי ודאות וריבוי משתנים יכולה להיות תלויה במידה רבה בגורמים אימפליציטים, ומחקר עתידי יוכל לזהות את התלות הזו, ולאפיין אנשים בעלי יתרונות יחסיים בפעולה בתנאים אלו. הדבר יוכל לספק מכשיר מיון יעיל לעובדים בתחומים בהם יזוהו ההיבטים האימפליציטים של הלימוד הדרוש. ישנם מקצועות ותפקידים רבים בהם חשיבה אינטואיטיבית יכולה לשחק תפקיד חשוב, כגון מקצועות ניהול, מקצועות קליניים/אבחוניים, מאמני ספורט, קציני צבא, מהנדסים, מתכנתים ומדענים.

בתחום המחקר הפסיכולוגי, ובעיקר בתחומי הפסיכולוגיה החברתית והקוגניטיבית, נראה שיש למערכת האימפליציטית, בעיקר בהקשר של עיבוד לא מודע של אינפורמציה לא ורבלית, יכולת הסבר למגוון של תופעות חברתיות כמו בחירת התנהגות, ביצוע שיפוטיות וקבלת החלטות.

מחקרי המשך

מחקר זה הנו רק צעד אחד, קטן, בדרך להבנה עמוקה יותר של המערכת האימפליציטית. מטרתו המרכזית היא להוות בסיס לתחילתו של מסע מחקרי, ולספק כיוון למחקרי המשך בתחום, שינסו להגיע להבנה מלאה יותר של החלק אותו תופסת המערכת האימפליציטית במערכת הקוגניטיבית שלנו, ושל יחסי הגומלין שלה עם מאפיינים קוגניטיביים אחרים. מחקר זה מעלה שאלות רבות, וניתן לגזור ממנו כיווני המשך מחקריים רבים ומגוונים, ומבחינה זו השיג את מטרתו העיקרית. בשל חשיבותם לעבודה הנוכחית, יתוארו מחקרים אלו בהרחבה.

²² מתוך: Vaughan, D., 1996, *The Challenger Launch Decision*, The University of Chicago Press (אצל Gorman, 1999).

לגבי קיומם של הבדלים בין אישיים ביכולת למידה אימפליציטית

ישנם מספר כיווני מחקר אפשריים בנושא. ראשית, ייתכן שהגדלת המדגם הקיים, תוך פניה לאוכלוסיות נבדקים מגוונות יותר (למשל תלמידי אמנות, שיש להניח שיראו שונות גדולה יותר במדדים הקוגניטיביים בהם נעשה שימוש), תוכל אולי לספק תוצאות מובהקות וחדות יותר מאלו שהתקבלו במחקר הנוכחי, בפרט לגבי הקשר שבין מאפייני אישיות ותגובה להוראות הניסוי. שנית, ייתכן שפרדיגמות נוספות של למידה, או מטריצות דקדוק מלאכותי מורכבות יותר, יתבררו כבעלות מרכיב אימפליציטי משמעותי יותר ולכן מתאימות יותר לבחינה מעין זו. אפשרות נוספת היא הוספה של סקאלת בטחון בשיפוטי הדקדוקיות (Dulany et al., 1984; Robnagel, 2001) כמדד רגיש יותר לבטחון האישי במערכת האימפליציטית, ובעיקר לקשרים של הבטחון עם קיומו של ידע בפועל. ייתכן, כפי שמציעות תוצאות המחקר הנוכחי, שאנשים מסויימים מסוגלים לזהות טוב יותר מאחרים את קיומו של ידע אימפליציטי שמשמש אותם. ניתן גם לבצע הפרדה אפריורית בין רצפים מורכבים ורצפים פשוטים כתנאי ניסוי נפרדים, לעשות שימוש רק ברצפים מורכבים מתוך הנחה שהם אלו שמייצגים למידה אימפליציטית, או לבחון את הביצוע עבור כל רצף באופן פרטני. בכל מקרה, מעניין יהיה לבחון את הקשר של אינטליגנציה והשקעת מאמץ קוגניטיבי לביצוע גם בפרדיגמות אחרות, כגון שליטה במערכות מורכבות או זמן תגובה סדרתי. ייתכן שישנו מקום גם לחפש כלי מדידה שונים מאלו שנעשה בהם שימוש, כמו שימוש במדדי אינטליגנציה אובייקטיביים, או בכלים אחרים למדידת סגנון קוגניטיבי²³. ייתכן גם שמבחני אינטליגנציה אחרים, או שימוש בתתי-הציונים של הבחינה הפסיכומטרית (מרבית הנבדקים במחקר הנוכחי לא דווחו על ציונים אלו), ובעיקר, שימוש בנתונים מהימנים יותר מדיווח עצמי על הציון, יכולים להבהיר עוד יותר את ממצאי המחקר הנוכחי לגבי הקשרים שבין אינטליגנציה לביצוע.

בפרט מעניין יהיה לחשוב על פרדיגמה שתוכל לאבחן באופן אובייקטיבי את העדפת

השימוש באחת משתי המערכות, במקום להתבסס על שאלוני דיווח עצמי. Norenzayan, Nisbett,

(Submitted) Smith, & Kim מציעים ארבע מטלות שונות שמבחינות בצורה יפה בין העדפה

למידת קטגוריות מבוססת חוקים ללמידת קטגוריות מבוססת דמיון, סיווג מבוסס חוקים לסיווג

²³ (Riding et al., 1997) ו- (Hunt et al., 1989) מציינים מספר כלים נוספים למדידת סגנון קוגניטיבי; (Epstein et al., 1996) מביאים גרסה מורחבת של שאלון REI בו נעשה שימוש כאן וכן סקאלה של תגובות יוריסטיות לפי תאוריית CEST ושאלון חשיבה קונסטרוקטיבית המקושר למערכת החווייתית.

המבוסס על דמיון משפחתי, בין מבנים קונספטואליים המבוססים על הגיון לבין מבנים המבוססים על טיפיקליות, ומשקלם היחסי של הגיון ואמונה בהסקה דדוקטיבית.

פיתוח כזה יכול להתבסס גם על פרדיגמת הלמידה של קובריאציה סמויה (Lewicki, 1986). Lewicki ביצע ניסוי פילוט על מנת לוודא שבין התמונות בהן עשה שימוש במחקר, לא היו הבדלים בשיפוטיות בין שופטים לא משוחדים (שלא עברו מניפולציה ניסויית). הדבר חיזק את ממצאיו שהראו כי הבדלי השיפוט נבעו מהמניפולציה הניסויית. אבל, במידה ובין התמונות בהן נעשה שימוש ישנם הבדלים בשיפוטיות עוררים, ניתן יהיה באמצעות יצירת קובריאציה נסתרת להשוות בין העדפות הנבדקים לשתי המערכות, זאת כמובן במידה שההטיה שבלימוד הקובריאציה יכולה להיות חזקה מספיק – יש לזכור ש-Lewicki השתמש בזמן התגובה כמדד לקיומו של ידע, וככל הנראה האפקט שמתבטא בתגובות עצמן אינו גדול – אולי, כיוון שחלק מהנבדקים מסרבים לבצע את ההטיה שהמערכת האימפליציטית מושכת לכיוונה. במקרה כזה, אולי בחינת התשובות הספציפיות של נבדקיו של Lewicki (אולי רק אלו בעלי זמן תגובה ארוך) יכולה להוות מדד המצביע על העדפה מערכתית. לבסוף, ייתכן שיש מקום לחשוב על מאפיינים קוגניטיביים נוספים שיכולים לגרום להבדלים ביכולת למידה אימפליציטית, כגון יכולת קידוד של אינפורמציה לא ורבלית (Lieberman & Rosenthal, 2001) מדווחים על מדד PONS, מבחן רגישות ליכולת קידוד לא ורבלית, של Rosenthal, Hall, Dimatteo, Rogers & Archer, 1979). מדדים נוספים יכולים להיות מדדי אינטליגנציה שאינה אקדמית (רוברט סטרנברג למשל Sternberg, 1997a; 1997b) מדווח על מספר מבחנים למדידת אינטליגנציה מעשית, רגשית, חברתית ויצירתית). מאפיינים נוספים שיכולים להיות רלוונטים לבדיקה מעמיקה יותר הם מיקוד שליטה, יצירתיות ועוררות רגשית, השגים אקדמיים (אולי בתחומים שונים בעלי מאפיינים שונים, למשל אמנות לעומת חשבונאות) וכן גורמים מוטיבציוניים ומצביים כגון קונטקסט ורמת עוררות.

כיוון מחקרי מעניין נוסף הוא זה שמציע Seger (1998): מחקרים בלמידה מדווחים על ביצועים ממוצעים על פני נבדקים, ממוצעים הכוללים נבדקים בעלי ביצוע גבוה, שהגיעו לרמת למידה (והפשטה) גבוהה, ונבדקים אחרים, שלא הצליחו להגיע ללמידה. התבוננות בביצועים ספציפיים של נבדקים בודדים יכולה לספק תוספת ידע משמעותי, אך לא נראה שהדבר נבחן עד היום, ואין דיווח בספרות של ביצוע מובחן בין נבדקים שמוכיחים למידה לנבדקים אחרים שלא

מראים אותה (Seger, 1998). ייתכן שניתוח כזה יכול לספק תובנות נוספות, בפרט בתחום של הבדלים בין אישיים בלמידה אימפליציטית.

לבסוף, תופעה מעניינת נוספת שיכולה להיות קשורה להבדלים בין אישיים בשימוש במערכות היא ה- Halo Effect (Nisbett & Wilson, 1977), השפעת השיפוט ההוליסטי על שיפוטם ספציפיים. ייתכן שאפקט זה יכול לאפשר גם הוא הבחנה בין שני אופני העיבוד, ובין נטיות אישיות לשימוש בהם.

בכל מקרה, ראוי יהיה להקדיש תשומת לב מחקרית לא רק לעצם קיומם של הבדלים בין אישיים ביכולת הלמידה, אלא גם להבדלים בין אישיים באופי האינטראקציה בין שתי המערכות וגורמים (כמו הוראות) המשפיעים עליו.

לגבי האינטראקציה בין שתי המערכות

מחקרים נוספים יכולים להיות מכוונים לבדיקת הקשר בין אינטואיציה ולמידה אימפליציטית, באמצעות בחינה של סביבות גירוי בהן למרכיב האינטואיטיבי סביר שתהיה חשיבות. ניתן למשל לאפיין מקצועות בהם מקובל לחשוב שלאינטואיציה מרכיב חשוב, כפי שתואר לעיל, ולבחון קשרים בין גורמים כמו הצלחה בתפקיד, שביעות רצון והתאמה לתפקיד, ליכולת למידה אימפליציטית או לנטייה האישית להשתמש במשוב אימפליציטי בעת קבלת החלטות מורכבות. מקצועות הניהול למשל נראים כמתאימים למחקר כזה, כמו גם ביצוע ראיונות למועמדים לעבודה (ראה Lieberman, 2000), עיסוק באמנות, ובאופן כללי מקצועות בהם לניסיון חשיבות גדולה לביצוע (למשל אימון ספורטיבי, ייעוץ, טיפול, מדע). ראוי לעיין בהקשר זה בדבריו של אריסטו, שכבר לפני כמעט 2,500 שנה עמד על החשיבות שבשילוב שבין ידע פורמלי והתנסות ספציפית (אתיקה מהדורת ניקומאכוס, ספר 6, חלק 8):

ראיה למה שאמרנו מצויה גם בעובדה שישנם הנדסאים ומתמטיקאים צעירים הבקאים מאוד במדעים כגון אלו, אולם נראה שאין בעולם צעיר שייחשב ל'נבון'. סיבת הדבר היא בכך, שגם הפרטים הם תחומה של התבונה, ואותם אין להכיר אלא מתוך ניסיון, והצעיר אין לו הניסיון הזה; שכן דרוש ליצירתו זמן מרובה. ואמנם אפשר גם לשאול, משום מה יכול בחור צעיר להיות מתמטיקאי, אך לא פילוסוף או פסיקאי. האם בגלל זה, שנושאי המתמטיקה הם מופשטים, ואילו את יסודות הפסיקה מקנה הניסיון? וכשהצעירים מדברים על סוגיות אלו, אין הם מדברים מתוך בטחון, ואילו הווית הנושאים המתמטיים ברורה להם די הצורך?

מקצועות כמו פסיכולוגיה ורפואה, בהם יכולת שיטתית גבוהה היא תנאי חשוב בהכשרה (בעיקר בשלבי הלימוד המוקדמים יותר), בעוד שיכולת אינטואיטיבית גבוהה מהווה מרכיב חשוב בהצלחה בתפקיד, יכולים להיות מעניינים במיוחד למחקר לאור הגישה שמוצגת כאן. השוואה מעניינת יכולה להיות בין פסיכולוגיה לעבודה סוציאלית, מקצוע בו נראה שהמרכיב השיטתי בהכשרה הוא קטן במידה משמעותית, בעוד שהמרכיב האינטואיטיבי בתפקיד דומה. שאלות מעניינות נוספות לגבי האינטראקציה בין שתי המערכות הן בחינת האיזון ביניהן בחיי היום יום, מרכיבו וגורמים אישיותיים ומצביים המשפיעים עליו, ובאיזה אופן משתמשים אנשים בשני בסיסי הידע בעת קבלת החלטות אישיות.

לגבי ממצאים לא עקביים בתחום הלמידה האימפליציטית

מספר שאלות אמפיריות בתחום הלמידה האימפליציטית עומדות עדיין פתוחות, ובפרט השפעתן של הוראות אקספליציטית על הביצוע, וקיום תופעת ההעברה. שתי השאלות נחקרו באופן אינטנסיבי בעבר, אך הממצאים לגביהן אינם עקביים. שאלת השפעתן של הוראות שונות על הביצוע וחוסר העקביות של הממצאים המחקריים נידונה בהרחבה בפרק המבוא, וחשיבות הנושא, כמו גם הבעייתיות שלו, הוצגה והובהרה.

אחד המאפיינים החשובים של למידה אימפליציטית, וזה שמחזק אולי יותר מכל את ידיהם של המצדדים בה, הוא היכולת שמראים נבדקים להעביר את הידע שרכשו בשלב הלמידה, לגירויים שחולקים את אותו מבנה חוקי-סינטקטי, אך עושים שימוש במבנה סימבולי אחר (למשל אותיות שונות מאלו בהן נעשה שימוש בשלב הלימוד). Reber (1969) היה הראשון שהראה שנבדקים מגלים יכולת לשפוט דקדוקיות של רצפים המורכבים מאותיות חדשות (מבנה שטח חדש), אך חולקים את אותה מטריצת דקדוק (מבנה עמוק זהה). Redington & Chater (1996) סוקרים את תופעת ההעברה, ומגיעים למסקנה שתוצאות מרבית המחקרים, אך לא כולם, ניתנות להסבר באמצעות מכאניזמים פשוטים של שינון אקזמפלרים ודמיון, טעויות דגימה או בעיות מתודולוגיות. יחד עם זאת, קיימים גם מספר מחקרים שעל תוצאותיהם קשה לערער, ובראשם הדוגמה היפה של Howard & Ballas (1980), שהראו שנבדקים שעברו אימון על רצפי אותיות, היו מסוגלים ליישם את הידע שרכשו לשיפוט של רצפי צלילים שהתבססו על אותה חוקיות.

כאמור, שני נושאים אלו נחקרו רבות, ובכל אחד מהם קיימים ממצאים רבים וסותרים היכולים לחזק תפיסה כזו או אחרת. לגבי שניהם, נראה שהפתרון הנכון ביותר הוא ביצוע של מטה-אנליזה, שתספק מבט-על על תוצאות המחקרים הרלוונטים בתחום, ותוכל להכריע לגבי ממשיות התופעות. מחקרים כאלה יוכלו לענות על השאלות הללו באופן אמין ומקיף יותר מכפי שיכול לעשות מחקר בודד, ומסקנות מבוססות לגבי אופן ההשפעה של הוראות שונות על למידה אימפליציטית וקיומה והיקפה של תופעת ההעברה, שיהיו מקובלות על החוקרים וניתנות פחות לויכוח, יוכלו לאפשר לידע בתחום להמשיך ולהתפתח ולצעוד קדימה.

עוררות רגשית

עוררות רגשית מסיטה אנשים לעבר המערכת החווייתית, אשר מקושרת יותר לאפקט (Epstein, 1999; Frederick, 2003; Watson et al., 1994). אם כך, לדבר צפויות להיות השלכות על למידה אימפליציטית, למרות ש- Ratus et al. (1994) מצאו שחרדה היתה מקושרת לאלמנטים אקספליציטים של המטלה, אך לא על האלמנטים האימפליציטים שלה, בעוד שדיכאון היה קשור לאלמנטים האימפליציטים (אבל אולי דרך מוטיבציה וריכוז) (ראה גם Watts, MacLeod, & Morris, 1988). ייתכן למשל שעוררות רגשית תשפיע באופן שונה על אנשים בדרגות שונות של אקסטרורטריות, תכונה המקושרת גם היא לעוררות (ראה Matthews & Gilliland, 1999).

מחקרים נוירולופסיכולוגים

ישנן גם ראיות נוירולוגיות לכך שלמידה אימפליציטית נבדלת מלמידה אקספליציטית גם מבחינת אזורי המוח עליהם היא מבוססת. בעוד שלמידה אקספליציטית מקושרת להיפוקמפוס, הרי שתהליכי למידה אימפליציטים מקושרים לרוב לאזורים לא היפוקמפיים (Seger, 1994). מרבית אזורי המוח בנויים לתמיכה בתהליכים אוטומטיים שמתרחשים מחוץ למודעות (Camerer et al., in press), וזו אחת הסיבות לשימורם אצל אמנסטים (Knowlton & Squire, 1996). חוקרים מציינים בפרט את הגרעינים הבאזאליים (המעורבים באספקטים של תכנון תגובה, תשומת לב ולימוד אסוציאציות והסתברויות), ה- association areas (בעיקר הראשון, שאינו תלוי בהיפוקמפוס, ומקושר ללמידה של אקזמפלרים ויצירת פרוטוטיפים), והאונות הפרונטליות (הערכה של ידע אימפליציטי בביצוע שיפוטים של שטף תפיסתי, למידת תדירויות) (לסקירות

ראה (Lieberman, 2000; Seger, 1994). בנוסף למחקרים המוכרים באמנסטים, מחקרים שישוו פעילות מוחית מובחנת בין ביצוע מטלות אקספליציטיות ומטלות אימפליציטיות, או בין נתוני פעילות מוחית בעת ביצוע החלטות מעורבות, יכולים לספק מידע נוסף לגבי אופי הקשרים בין שתי המערכות במצבים שונים.

סיכום

לפרדיגמת העיבוד הדואלי, ובתוכה ליכולת הלמידה האימפליציטית, ישנן השלכות מחקריות ויישומיות רבות. האפשרות שלרשות המערכת הקוגניטיבית האנושית עומדים מכאניזמים רבי עוצמה שאחראים על עיבוד אינפורמציה מגוונת ומסוגלים לטפל ברמות מורכבות שמגיעות הרחק מעבר למה שהחשיבה המודעת מסוגלת לתפוס, מציעה התבוננות מחודשת על מערכת היחסים שבין האדם לסביבתו. מחקרי למידה אימפליציטית הרחיבו את תפיסת העיבוד הדואלי והוכיחו באופן אמפירי מה שאינטלקטואלים רבים טענו מזה מאות ואלפי שנים: המוח האנושי מסוגל, באמצעות התנסות ישירה, לתפוס, לעבד, להבין, ולעשות שימוש במידע, הרבה מעבר לכפי שהוא מסוגל להסביר.

להבנה של יכולת הלמידה האימפליציטית השלכות תאורטיות ויישומיות רבות, בכל תחום המערב למידה. ועדיין, גם אחרי 35 שנות מחקר, רב הנגלה על הנסתה. מול כל ממצא מחקרי עומד ממצא המנוגד לו, מול כל הסבר תאורטי, הסבר שסותר אותו. הויכוחים ואי ההסכמות נמצאים בכל רמה של ניתוח והסבר של התופעה, וישנן יותר שאלות שעדיין לא הוכרעו, מאשר כאלו שהתשובה עליהן מקובלת.

תוצאות המחקר הנוכחי תורמות במידה מסויימת דווקא לחוסר העקביות בממצאים. האפקט המסייע של ההוראות האקספליציטיות והקשרים בין אינטליגנציה ומאמץ קוגניטיבי לביצוע נראים מפתיעים. עם זאת, ממצאים אלו יכולים וצריכים להיות צעד ראשון בדרך להבנה עמוקה יותר של מאפייני הלמידה האימפליציטית. מבחינה זו, הניתוח המעמיק של מרכיבי הביצוע ברצפים שונים, לאור תנאי הניסוי ואישיות הנבדקים, מבהיר אולי את הקושי להגיע להכרעות מוחלטות באותן שאלות שעדיין עומדות פתוחות. התוצאות מעידות שמה שנחשב לרוב כלמידה אימפליציטית הוא למעשה, כמו כל למידה אחרת, מיזוג של תהליכים אימפליציטיים ותהליכים אקספליציטיים. אם כך, אין זה פלא שחוקרים מסויימים מצליחים להסביר באופן עקבי למדי חלקים ניכרים מהביצוע במטלות למידה אימפליציטית באמצעות ידע שמוגדר על ידם כאקספליציטי, בעוד שחוקרים אחרים מסתמכים על אותו חלק שאינו מוסבר כראיה לקיומו של ידע אימפליציטי – הכל בהתאם לנקודת המוצא התאורטית של החוקר. ייתכן, כפי שמציעים Reber (1993) ו-Baars (1997), שלא מדובר בדיכוטומיה בין שני סוגי תהליכים, ולא קיים גבול מוגדר בין השניים. מכאן הקושי להפריד, מכאן הקושי לזהות קשרים עקביים עם

מאפייני אישיות, ולהגיע למסקנות חותכות לגבי מאפייניה של הלמידה האימפליציטית והאינטראקציה בין שני סוגי התהליכים.

המחקר הנוכחי הוגדר כמחקר גישוש ראשוני, שמטרתו העיקרית להתוות כיווני מחקר עתידיים. ככזה, הושגה מטרתו גם אם לא אוששו השערותיו. הקשרים בין ציון הפסיכומטרי המדווח וזמן המבחן לביצוע, וגם האופן השונה בו קשור כל אחד מהם לביצוע (ציון הפסיכומטרי דרך פיתוח חוקים מייצגים, זמן מבחן דרך דחיה של רצפים לא חוקיים), הם ממצאים חדשים וחשובים שתורמים לידע הקיים בתחום. כך גם האפקט המסייע שהיה להוראות אקספליציטיות, בפרט ברצפים המורכבים. האינטראקציה בין אקסטרוברטיות והוראות על הנטיה לפתח חוקים לא מייצגים, ובין שיטתיות והוראות על הביצוע, בעיקר ברצפים המורכבים, מציעות שמאפייני אישיות וגורמים מצביים משחקים אולי תפקיד באותו מיזוג עדין בין תהליכים אימפליציטים ואקספליציטים. אותו שילוב הדוק בין שני סוגי התהליכים ושני בסיסי הידע, בא לידי ביטוי כמעט בכל פעולה יום יומית שאנשים מבצעים, החל מאופן תפיסתנו את הסביבה בה אנו חיים, עבור בביצוע אינטראקציות עם אותה סביבה וגורמים בה, וכלה בלמידה וקבלת החלטות, פשוטות כמורכבות, יום יומיות כהרות גורל עבורנו ועבור אחרים.

בכדי להבין לעומק את אותו שילוב בין התהליכים השונים שמנחים את המערכת הקוגניטיבית האנושית, ובכדי לבחון כיצד ניתן לעשות שימוש מושכל יותר ביכולות הלמידה האנושיות במערכות חינוך, במקומות עבודה, במוסדות מחקר, נדרשת עדיין עבודת מחקר מעמיקה ויסודית – וטוב שכך.

מקורות

- אריסטו. (335 לפנה"ס בקירוב). אתיקה מהדורת ניקומאכוס - ספר שישי (י. ג. לובס, Trans.). שוקן.
 אריסטו. (340 לפנה"ס בקירוב). על הנפש - ספר שני (מ. לוז, Trans.). הקיבוץ המאוחד/ספרית
 פועלים.
- דה-בונו, א. (1976). ללמד חשיבה (ד. שרון, Trans.). מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה.
 דמסיו, א. (1995). השגיאה של דקארט (ד. בנאי, Trans.). כנרת. אריסטו. (335 לפנה"ס בקירוב).
 אתיקה מהדורת ניקומאכוס - ספר שישי (י. ג. לובס, Trans.). שוקן.
 נוי, פ. (1999). הפסיכואנליזה של האמנות והיצירתיות: מודן.
 פרויד, ז. (1900). התהליך הראשוני והמשני - ההדחיה (ד. ר. מ. ברכיהו, In Trans.). פשר החלומות
 (544-564 pp. איבנה).
- פרויד, ז. (1920). מעבר לעקרון העונג, מעבר לעקרון העונג ומסות אחרות (ח. איזק, Trans.). דביר.
 פרויד, ז. (1923). האני והסתם, מעבר לעקרון העונג ומסות אחרות (ח. איזק, Trans.). דביר.
 סטרנברג, ר. (1996). אינטליגנציה מצליחה: מעבר ל- IQ (ע. ירון, Trans.). מכון ברנקו-וייס לטיפוח
 החשיבה.

Ambady, N., & Gray, H. M. (2002). On Being Sad and Mistaken: Mood Effects on the Accuracy of Thin-Slice Judgments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(4), 947-961.

Ambady, N., & Rosenthal, R. (1993). Half a Minute: Predicting Teacher Evaluations From Thin Slices of Nonverbal Behavior and Physical Attractiveness. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(3), 431-441.

Baars, B. J. (1997). *In the Theater of Consciousness: The Workspace of the Mind*: Oxford University Press.

Bargh, J. A., & Chartrand, T. L. (1999). The Unbearable Automatocity of Being. *American Psychologist*, 54(7), 462-479.

Berry, D. C., & Broadbent, D. E. (1984). On the Relationship between Task Performance and Associated Verbalizable Knowledge. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 209-231.

Berry, D. C., & Broadbent, D. E. (1987). The Combination of Explicit and Implicit Learning Processes in Task Control. *Psychological Research*, 49, 7-15.

Berry, D. C., & Broadbent, D. E. (1988). Interactive Tasks and the Implicit-Explicit Distinction. *British Journal of Psychology*, 79, 251-272.

Brody, N. (1989). Unconscious Learning of Rules: Comment on Reber's Analysis of Implicit Learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118(3), 236-238.

Brooks, L. (1978). Nonanalytic Concept Formation and Memory for Instances. In E. Rosch & B. B. Llyod (Eds.), *Cognition and Categorization* (pp. 170-211). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Camerer, C., Loewenstein, G., & Prelec, D. (in press). Neuroeconomics: How neuroscience can Inform Economics. *Journal of Economic Perspectives*, [A working paper version, Feb 3, 2003.]

Carlson, R. A., & Dulany, D. E. (1985). Conscious Attention and Abstraction in Concept Learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11(1), 45-58.

Cohen, A., Ivry, R. I., & Keele, S. W. (1990). Attention and Structure in Sequence Learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16(1), 17-30.

Danks, J. H., & Gans, D. L. (1975). Acquisition and Utilization of a Rule Structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 104(2), 201-208.

De Bono, E. (1970). *Lateral Thinking: A Textbook of Creativity*: Penguin Books.

De Groot, A. D. (1965). *Thought and Choice in Chess*. The Hague: Mouton.

Dienes, Z., Broadbent, D. E., & Berry, D. C. (1991). Implicit and Explicit Knowledge Bases in Artificial Grammar Learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17(5), 875-887.

Dulany, D. E. (1999). Consciousness, Connectionism, and Intentionality Commentary/ O'Brian & Opic: Connectionism, and Phenomenal Experience. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(1).

Dulany, D. E., Carlson, R. A., & Dewey, G. I. (1984). A Case of Syntactical Learning and Judgment: How Conscious and How Abstract? *Journal of Experimental Psychology: General*, 113(4), 541-555.

Epstein, S. (1994). Integration of the Cognitive and the Psychodynamic Unconscious. *American Psychologist*, 49(8), 709-724.

Epstein, S., & Meier, P. (1989). Constructive thinking: A broad coping variable with specific components. *Journal-of-Personality-and-Social-Psychology*, 57(2), 332-350.

Epstein, S., Pacini, R., Denes-Raj, V., & Heier, H. (1996). Individual Differences in Intuitive-Experiential and Analytical-Rational Thinking Style. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71(2), 390-405.

Evans, J. S. B. T., & Over, D. E. (1999). Explicit Representations in Hypothetical Thinking. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 763-764.

Eysenck, H. J., & Eysenck, M. W. (1985). *Personality and Individual Differences: A Natural Science Approach*. New York and London: Plenum Press.

Eysenck, S. B. G., Eysenck, H. J., & Barret, P. (1985). A Revised Version of the Psychoticism Scale. *Journal of Personality and Individual Differences*, 6(1), 21-29.

Franks, I. M. (1982). Rehearsal and Learning of Embedded Movement Sequence During a Tracking Task. *Perceptual and Motor Skills*, 55, 615-622.

Frederick, S. (2003). Automated Choice Heuristics. In T. Gilovich, D. Griffin & D. Kahneman (Eds.), (pp. 548-558): Cambridge University Press.

Frensch, P., Buchner, A., & Lin, J. (1994). Implicit Learning of Unique and Ambiguous Serial Transitions in the Presence and Absence of a Distractor Task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(3), 567-584.

Frensch, P., & Runger, D. (2003). Implicit Learning. *Current Directions in Psychological Science*, 12(1), 19-18.

Frith, C. D., & Lang, R. J. (1979). Learning and Reminiscence as a Function of Target Predictability in a Two-Dimensional Tracking Task. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 31, 103-109.

Gomez, R. L., & Schvaneveldt, R. W. (1994). What is learned From Artificial Grammars? Transfer Tests of Simple Association. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(2), 396-410.

Gorman, M. E. (1999). Implicit Knowledge in Engineering Judgment and Scientific Reasoning. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 767-768.

Grinberg, L. (1972). Psychoanalytical Observations on Creativity. *Israel Annals of Psychiatry and Related Disciplines*, 10, 137-148.

Harren, V. A. (1979). A Model of Career Decision Making for College Students. *Journal of Vocational Behavior*, 14, 119-133.

Hebb, D. O. (1961). Distinctive Features of Learning in the Higher Animals. In J. F. Delafresnaye (Ed.), *Brain Mechanisms and Learning* (pp. 37-51). Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Hill, T., Lewicki, P., Czyzewska, M., & Boss, A. (1989). Self-Perpetuating Development of Encoding Biases in Person Perception. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57, 373-387.

Holender, D. (1986). Semantic Activation Without Conscious Identification in Dichotic Listening, Parafoveal Vision, and Visual Masking: A Survey and Appraisal. *The Behavioral and Brain Sciences*, 9, 1-66.

Homa, D. (1978). Abstraction of Ill-Defined Form. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4(5), 407-417.

Howard, J. H., & Ballas, J. A. (1980). Syntactic and Semantic Factors in the Classification of Nonspeech Transient Patterns. *Perception-and-Psychophysics*, 28(5), 431-439.

Hunt, R. G., Krzystofiak, F. J., Meindl, J. R., & Yousry, A. M. (1989). Cognitive Style and Decision Making. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 44, 436-453.

- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (1990). *Methods of Meta-Analysis: Correcting Error and Bias in Research Findings*: Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- Kassin, S. M., & Reber, A. S. (1979). Locus of Control and the Learning of Artificial Language. *Journal of Research in Personality, 13*, 112-118.
- Knowlton, B. J., & Squire, L. R. (1996). Artificial Grammar Learning Depends on Implicit Acquisition of Both Abstract and Exemplar-Specific Information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 22*(1), 169-181.
- Koestler, A. (1969). *The Act of Creation*: Hutchinson of London.
- Kris, E. (1952). *Psychoanalytic Explorations in Art*: International Universities Press.
- Lachman, R., Lachman, J. L., & Butterfield, E. C. (1979). *Cognitive Psychology and Information Processing: An Introduction*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale.
- Lewicki, P. (1985). Nonconscious Biasing Effects of Single Instances on Subsequent Judgments. *Journal of Personality and Social Psychology, 48*(3), 563-574.
- Lewicki, P. (1986). Processing Information About Covariations That Cannot Be Articulated. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 12*(1), 135-146.
- Lewicki, P., Czyzewska, M., & Hoffman, H. (1987). Unconscious Acquisition of Complex Procedural Knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General, 13*(4), 523-530.
- Lewicki, P., Hill, T., & Czyzewska, M. (1992). Nonconscious Acquisition of Information. *American Psychologist, 47*(6), 796-801.
- Lieberman, M. D. (2000). Intuition: A Social Cognitive Neuroscience Approach. *Psychological Bulletin, 126*(1), 109-137.
- Lieberman, M. D., & Rosenthal, R. (2001). Why Introverts Can't Always Tell Who Like Them: Multitasking and Nonverbal Decoding. *Journal of Personality and Social Psychology, 80*(2), 294-330.
- Mackenzie, D., & Spiniardi, G. (1995). Tacit Knowledge, Weapons Design, and the Uninvention of Nuclear Weapons. *American Journal of Sociology, 101*(1), 44-99.
- Mathews, R. C., Buss, R. R., Chinn, R., & Stanley, W. B. (1988). The Role of Explicit and Implicit Learning Processes in Concept Discovery. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 40A*, 136-165.
- Mathews, R. C., Buss, R. R., Stanley, W. B., Blanchard-Fields, F., Cho, J. R., & Druhan, B. (1989). Role of Implicit and Explicit Processes in Learning From Examples: A Synergistic Effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 15*(6), 1083-1100.
- Matthews, G., & Gilliland, K. (1999). The personality theories of H. J. Eysenck and J. A. Gray: a comparative review. *Personality and Individual Differences, 26*, 583-626.

- McGeorge, P., Crawford, J. R., & Kelly, S. W. (1997). The Relationship Between Psychometric Intelligence and Learning in an Explicit and an Implicit Task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23(1), 239-245.
- Merikle, P. M. (2000). Subliminal Perception. In A. E. Kazdin (Ed.), *Encyclopedia of Psychology* (Vol. 7, pp. 497-499). New York: Oxford University Press.
- Messick, S. (1984). On the Nature of Cognitive Style: Problems and Promise in Educational Practice. *Educational Psychologist*, 19(2), 59-74.
- Nisbett, R. E., & Wilson, T. D. (1977). The Halo Effect: Evidence for Unconscious Alteration of Judgment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(4), 250-256.
- Nissen, M. J., & Bullemer, P. (1987). Attentional Requirements of Learning: Evidence From Performance Measures. *Cognitive Psychology*, 19, 1-32.
- Norenzayan, A., Nisbett, R. E., Smith, E. E., & Kim, B. J. (Submitted). Cultural Preferences for Formal versus Intuitive Reasoning.
- Noy, P. (1973). Symbolism and Mental Representation. *The Annual of Psychoanalysis*, 1, 125-158.
- Noy, P. (1978). Insight And Creativity. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 26(4), 717-748.
- Perruchet, P., Gallego, J., & Pacteau, C. (1992). A Reinterpretation of Some Earlier Evidence for Abstractiveness of Implicitly Acquired Knowledge. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A(2), 193-210.
- Perruchet, P., & Pacteau, C. (1990). Syntactic Grammar Learning: Implicit Rule Abstraction or Explicit Fragmentary Knowledge? *Journal of Experimental Psychology: General*, 119(3), 264-275.
- Rathus, J. H., Reber, A. S., Manza, L., & Kushner, M. (1994). Implicit and Explicit Learning: Differential Effects of Affective States. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 163-184.
- Rayner, S., & Riding, R. (1997). Towards a Categorization of Cognitive Styles and Learning Styles. *Educational Psychology*, 17(1/2), 5-28.
- Reber, A. S. (1966). Perceptual Learning Analysis of Probability Learning. *Dissertation Abstract International*, 28(8-B), 350.1-3502
- Reber, A. S. (1967). Implicit Learning of Artificial Grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6, 855-863.
- Reber, A. S. (1969). Transfer of Syntactic Structure in Synthetic Language. *Journal of Experimental Psychology: General*, 81(.115-119), 1
- Reber, A. S. (1976). Implicit Learning of Synthetic Language: The Role of Instructional Set. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2(1), 88-94.

Reber, A. S. (1989a). Implicit Learning and Tacit Knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118(3), 219-235.

Reber, A. S. (1989b). More Thoughts on the Unconscious: Reply to Brody and to Lewicki and Hill. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118(3), 242-244.

Reber, A. S. (1993). *Implicit Learning and Tacit knowledge*. New York: Oxford University Press, Oxford, Clarendon Press.

Reber, A. S., & Allen, R. (2000). Individual Differences in Implicit Learning: Implications for the Evolution of Consciousness. In R. G. Kunzendorf, & Wallace, B. (Ed.), *Individual Differences in Conscious Experience: First Person Constrains on Theories of Consciousness, Self-consciousness, and Subconsciousness*. Amsterdam: John Benjamins.

Reber, A. S., Allen, R., & Regan, S. (1985). Syntactical Learning and Judgment, Still Unconscious and Still Abstract: Comment on Dulany, Carlson and Dewey. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114(1), 17-24.

Reber, A. S., Kassin, S. M., Lewis, S., & Cantor, G. (1980). On the Relationship Between Implicit and Explicit Modes in the Learning of a Complex Rule Structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(5), 492-502.

Reber, A. S., & Millward, R. B. (1968). Event Observation in Probability Learning. *Journal of Experimental Psychology*, 77(2), 317-327.

Reber, A. S., Walkenfeld, F. F., & Hernstadt, R. (1991). Implicit and Explicit Learning: Individual Differences and IQ. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17(5), 888-896.

Redington, M., & Chater, N. (1996). Transfer in Artificial Grammar Learning: A Reevaluation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125(2), 123-138.

Reed, J., & Johnson, P. (1998). Implicit Learning: Methodological Issues and Evidence of Unique Characteristics. In M. Stadler & P. Frensch (Eds.), *Handbook of Implicit Learning* (pp. 261-294): Sage publications.

Reilly, B. A., & Doherty, M. E. (1989). A Note on the Assessment of Self-Insight in Judgment Research. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 44, 123-131.

Riding, R. (1997). On the Nature of Cognitive Style. *Educational Psychology*, 17(1/2), 29-49.

Riding, R., Glass, A., Butler, S. R., & Pleydell-Pearce, C. W. (1997). Cognitive Style and Individual Differences in EEG Alpha During Information Processing. *Educational Psychology*, 17(1/2), 219-235.

Robnagel, C. S. (2001). Revealing Hidden Covariation Detection: Evidence for Implicit Abstraction at Study. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 27(5), 1276-1288.

Sagiv, L., Goldenberg, J., & Goldshmidt, A. (2003). Randomness and Regularity: Towards a Synthesis of Task Structure and Cognitive Style in the Creative Process. *submitted*.

Schacter, D. L. (1987). Implicit Memory: History and Current Status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 501-518, 3

Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1995). Decision-Making Style: The Development and Assessment of a New Method. *Educational and Psychological Measures*, 55(5), 818-831.

Seger, C. A. (1994). Implicit Learning. *Psychological Bulletin*, 115(2), 163-196

Seger, C. A. (1998). Multiple Forms of Implicit Learning. In M. Stadler & P. Frensch (Eds.), *Handbook of Implicit Learning* (pp. 295-320): Sage publications.

Servan-Schreiber, E., & Anderson, J. R. (1990). Learning Artificial Grammars With Competitive Chunking. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16(4), 592-608.

Shanks, D. R., & St. John, M. F. (1994). Characteristics of Dissociable Human Learning Systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 17(3), 367-447.

Sloman, S. A. (1996). The Empirical Case for Two Systems of Reasoning. *Psychological Bulletin*, 119(1), 3-22.

Squire, L. R., & Zola-Morgan, M. (1990). Cognitive Skills Learning in Amnesia. *Psychobiology*, 18, 109-117.

Sternberg, R. J. (1997a). Intelligence and Lifelong Learning: What's New and How Can We Use It? *American Psychologist*, 52(10), 1134-1139.

Sternberg, R. J. (1997b). The Concept of Intelligence and Its Role in Lifelong Learning. *American Psychologist*, 52(10), 1030-1037.

Taatgen, N. A. (1999). Implicit versus Explicit :An ACT-R Learning Perspective. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 785-786.

Watson, D., Weise, D., Vaidya, J., & Tellegen, A. (1999). The Two General Activation Systems of Affect: Structural Findings, Evolutionary Considerations, and Psychological Evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 820-838.

Watts, F. N., MacLeod, A. K., & Morris, L. (1988). Associations between Phenomenal and Objective Aspects of Concentration Problems in Depressed Patients. *British Journal of Psychology*, 79, 241-250

נספחים

נספח 1 – קריטריונים ללמידה אימפליציטית (על-פי Seger, 1994, 1998)

1. הידע שנרכש אינו נגיש באופן מלא למודעות
נגישות למודעות נמדדת לרוב על-ידי שאלות ישירות או שימוש במדדים אובייקטיביים, על-פיהם נראה שאין לנבדקים ידע מודע לגבי האינפורמציה שרכשו (למשל, Lewicki, 1986; Reber, 2001; Robnagel, 1989a), לפחות לא במידה שיכולה להסביר את הביצוע באופן מלא. ניתן להוסיף לקריטריון הצר של Seger גם את אי התלות של הידע הנרכש ללא נגישות למודעות, לכל ידע מודע שאולי כן נרכש במהלך ניסוי של למידה אימפליציטית (Reed & Johnson, 1998).
 2. הידע שנרכש הוא מורכב יותר מאסוציאציה פשוטה (Seger, 1994), מתרחשת רכישה של חומר חדש ולא אקטיבציה של ייצוגים קיימים (Seger, 1998)
מורכבות הידע. מחקרים מראים שהאינפורמציה שנבדקים רוכשים באופן אימפליציטי עשויה להיות מורכבת ביותר, עד כדי ידע שמערב אינטראקציה מדרגה רביעית (למשל, Lewicki et al., 1987). מבחנים נוספים לבדיקת יכולת הנבדקים לבצע הנחות מודעות של אינטראקציות מדרגה גבוהה הראו שהמערכת הקוגניטיבית האנושית אינה מסוגלת להתמודד עם מטלות כאלו ברמה המודעת (Lewicki, Hill, & Czyzewska, 1992).
- Reed & Johnson (1998) מדווחים על סדרת ניסויים שלא פורסמו (Reed, 1995), שהשוו בין ביצועים במטלות אימפליציטיות ואקספליציטיות בדרגות מורכבות משתנות, עם גירוי של יחסים תפיסתיים – זיהוי דמות מטרה על מסך, על-פי אינפורמציה של דפוס גירוי מוקדם (צבע על המסך). נמצא מתאם שיטתי ומובהק בין מורכבות החוק הנלמד לביצוע במטלה האקספליציטית, אך לא נמצאה שום השפעה של מורכבות על הביצוע במטלה האימפליציטית. ממצאים אלה מתפרשים כחיזוק לרמת המורכבות הגבוהה עמה מסוגלת המערכת האימפליציטית להתמודד, או כראיה לכך שמה שנתפס בעיני החוקרים כמגדיר מורכבות, ואשר נקבע על-פי פרמטרים אקספליציטיים (הנחות מודעות של החוקר לגבי מורכבות החוקים), לא מגדיר מורכבות למעשה על-פי כללי הפעולה של המערכת האימפליציטית.
- למידה של חומר חדש*. למידה אימפליציטית מתאפיינת גם ברכישה של חומר חדש (למידה), ולא כאקטיבציה של ייצוגים מנטלים שכבר קיימים בזיכרון (זיכרון אימפליציטי,

לסקירה ראה (Schacter, 1987), או תפיסה של גירויים פשוטים (תפיסה סובלימינלית, ראה Merikle, 2000).

3. הלמידה מתרחשת באופן אקראי ואינה מערבת בחינת היפותיזות מודעת רוב הניסויים בלמידה אימפליציטית, כוללים הטעיה מכוונת של נבדקים לגבי מהותו האמיתית של הניסוי, ובפרט, הסתרת קיומו של דפוס מסויים בגירוי אליו הם נחשפים. מטבע הדברים, אין זה סביר שנבדקים המתבקשים לשנן רצפי אותיות ב'ניסוי זיכרון' (Reber, 1967, 1969) או לזהות במהירות מיקום ספרת מטרה על מסך המחשב (Lewicki et al., 1987) יפתחו היפותיזות מודעות לגבי קיומו של סט חוקים על-פיו נבנה הגירוי שמוצג להם. יחד עם זאת, השיפור המובהק בביצוע מעיד על כך שבאופן אוטומטי אכן התרחשה למידה של אותו סט חוקים.

4. תהליכי למידה אימפליציטית משתמרים גם במקרים של אמנזיה זוהי למעשה אחת הראיות החזקות ביותר להיותה של מערכת הלמידה האימפליציטית מערכת נפרדת הנסמכת על מכאניזמים עצביים נבדלים (לא-היפוקמפיים). ממצאים מחקרניים רבים מראים שמערכות אימפליציטיות פגיעות הרבה פחות ממערכות מודעות (Reber, 1989a). מחקרים משווים נעשו עם פצינטיים הסובלים מאמנזיה (Squire & Frambach, 1990), blindsight, פרופגנוזיה, אלקסיה²⁴, אלצהיימר והנטיגנטון²⁵. ברובם המכריע של מחקרים אלו נמצאו ראיות לביצועים אימפליציטיים טובים בהעדר מודעות (Reber, 1989a; Squire & Frambach, 1990)²⁶.

²⁴ לפירוט ראה (Reber, 1989a), עמ' 232.

²⁵ לפירוט ראה (Seeger, 1998).

²⁶ להרחבה בנושא ראה (Seeger, 1994).

נספח 2 – מטלות עיקריות במחקרי למידה אימפליציטית

דקדוק מלאכותי

רצפי אותיות חסרי משמעות לכאורה, המבוססים למעשה על סט חוקים מורכב שנבדקים אינם מסוגלים לזהות באופן מודע, גם לא בהכוונה ישירה. בשלב הלימוד נבדקים משננים קבוצות רצפים, או רק מתבוננים בהן. בשלב המבחן, מתבקשים נבדקים להעריך האם רצפים חדשים שמוצגים להם הם דקדוקיים (grammatical) או לא²⁷, ומגיעים לרוב לרמת דיוק של 60% - 80% (Reber, 1989a). ניסיונות לדיווח ורבלי של החוקים המשמשים אותם בביצוע השיפוט נעשים בהצלחה חלקית בלבד או ללא כל הצלחה כלל (למשל (Reber, 1967).

Visuospatial concepts

ניסויים בהם נלמדות קטגוריות של גירויים ויזואליים, המורכבים מנקודות או קוים. לאחר למידת הקטגוריות, נבדקים מסווגים דוגמאות גירויים המיוצרות על-ידי עיוות של פרוטוטיפ (Homa, 1978), דוגמאות בעלות מאפיינים נסתרים ומשתנים, או משתנים בעלי הסתברות לא מוחלטת להימצאות (Carlson & Dulany, 1985).

למידת covariation

למידת קובריאציה בין מאפיינים בתוך גירוי ויזואלי, או בין מאפיין של גירוי ויזואלי ותגית מילולית (למשל אורך שיער ותכונות אישיות), (למשל אורך שיער ותכונות אישיות), Lewicki, (1986). Lewicki (1986) התבסס על מודל המניח שזמן תגובה לשאלה יהיה ארוך יותר במקרים בהם מאותרת אינפורמציה רלוונטית (בין אם היא מספיקה למתן תשובה ובין אם לא) מאשר במקרים בהם לא מאותרת אינפורמציה רלוונטית. כך, זמן התגובה יהיה ארוך יותר במקרים בהם השאלה מתאימה לקובריאציה שנלמדה בשלב הלימוד. זמני תגובה היו אכן ארוכים יותר לשאלות שתאמו את הקובריאציה שנלמדה. אף לא אחד מהנבדקים הצליח לעלות באופן

²⁷ בואריאציות שונות נבדקים מתבקשים בשלב המבחן ללמוד רצפים חדשים תוך מניפולציה של שימוש בסמלים (אותיות) זהים או שונים, ובחוקי סינטקס (מטריצה) זהים או שונים, לאלו להם נחשפו בשלב הלימוד.

אקספליציטי על החוק. בניסוי השני שביצע Lewicki, נמצא שהספיקו שתי חשיפות בלבד בשלב הלימוד על-מנת ללמוד את החוק.

מטלות זמן תגובה סדרתי – SRT

מטלות למידת דפוס (sequence learning, או Contingent response task) בהן דפוס הגירוי מספק מידע (Cohen et al., 1990; Frensch et al., 1994; Nissen & Bullemer, 1987). נמדד זמן תגובה למיקום גירוי (סימן או ספרה) על מסך, אשר תלוי בארועים קודמים. לעתים נבדקים מגלים מודעות לדפוס, גם כאלה שכן וגם כאלה שלא מראים ירידה בזמני תגובה, חיזוק נוסף לטענה שלמידה אימפליציטית יכולה להתרחש ללא תלות במודעות. שינוי בזמני תגובה בשלב המבחן לפי שימוש בדפוס שנלמד (ירידה בזמן תגובה) לעומת שימוש בגירויים אקראיים (עליה בזמן תגובה) העיד על כך שנבדקים למדו לעשות שימוש בדפוס ולהתחיל את סריקת המסך ברבעון הרלוונטי.

Hebb digit task (Hebb, 1961)

חזרה על רצפי ספרות בהם כל רצף שלישי הוא זהה. דיוק מוגבר ברצפים הזהים מעיד על למידה אימפליציטית. נבדקים שאינם מודעים לחזרה מראים דפוס תוצאות זהה לנבדקים שמזהים אותה במהלך הניסוי (Hebb, 1961).

למידת פאזל

לימוד צעדים בפאזלים כמו Tower of Hanoi. יש המתנגדים לכלול מטלות אלו בקטגוריה של למידה אימפליציטית (Squire & Frambach, 1990).

למידה מוטורית

למידת דפוסים של מטלות עקיבה אחר גירוי על מסך (Franks, 1982; Frith & Lang, 1979), או יחסים מעידים בין גירוי מוצג ותנועה. הפחתת זמן תגובה בעת ביצוע המטלה עם גירויים בעלי דפוס חזרות מורכב, המלווה לעיתים בתפיסה סובייקטיבית של האטת הגירוי אך ללא יכולת דיווח ורבלי של הנבדקים (Franks, 1982), בהשוואה לביצוע בגירוי בעל דפוס רנדומלי, מעידה על למידה.

Function matching

ייצור ערך רצוי של משתנה המתאים למשתנה נוסף אחד או יותר (למשל אורך התור ומשך הזמן), באמצעות ניסוי ומשוב (Squire & Frambach, 1990).

מערכות דינמיות

שליטה בערך של משתנה מסוים כמו נפח ייצור, על-ידי שינוי משתנים אחרים כגון גודל כוח העבודה או היחס לעובדים (Berry & Broadbent, 1984, 1987, 1988). הקשרים בין המשתנים נקבעים על-ידי נוסחאות מורכבות, והידע האקספליציטי שמראים הנבדקים אינו תלוי, ושונה מאד, מהביצועים שלהם. נבדקים אינם מודעים לפער בין השניים.

מטלות קשורות: למידת שכיחות (PL) והסתברות

חשיפה לסדרת גירויים בקצב מהיר (2 - 3 לשניה) וצפי להתרחשות גירויים בשלב הבחינה (ראה Reber, 1989a). מטלות אלו אינן עונות לגמרי על ההגדרה של למידה אימפליציטית (Segar, 1998), אבל מתרחשת בהן למידה מקרית, התופעה נשמרת אצל אמנסטים, ויכולה להיות או לא להיות ורבליזציה של הידע הנרכש. הלמידה תלויה בתשומת לב ועיבוד בזיכרון עבודה, כמו בלמידה אימפליציטית.

נספח 3 – שאלוני סגנון קוגניטיבי

שאלון סגנון עבודה (Sagiv et al., 2003):

לפניך סדרה של משפטים המתארים סגנונות עבודה של אנשים שונים. סגנון עבודה מאפיין אנשים בעת קבלת החלטה חשובה (למשל, בחירת מקצוע או שכירת דירה) או בביצוע מטלה חשובה (כגון הגשת עבודה באוניברסיטה או תכנון טיול). לגבי כל אחד מתיאורים שלהלן, ציין בבקשה באיזו מידה הוא נכון לגביך. בתשובתיך השתמש בסולם התשובות הבא:

כלל לא נכון	לא כל כך נכון	לעתים נכון ולעתים לא נכון	די נכון	נכון מאוד	
1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	1. לפני שאני עושה משהו חשוב, אני מתכנן בקפידה תוכנית פעולה.
1	2	3	4	5	2. הרבה פעמים אני פועל לפי האינסטינקטים שלי.
1	2	3	4	5	3. אני יודע שדרך פעולה מסוימת מתאימה לי, אם אני "מרגיש" שהיא נכונה.
1	2	3	4	5	4. לפני שאני ניגש למשימה אני אוסף את כל המידע הנחוץ.
1	2	3	4	5	5. כשאני עושה משהו חשוב, אני משתדל לפעול לפי התוכנית שתכננתי.
1	2	3	4	5	6. הרבה פעמים אני ניגש למשימה כשאינ לי מושג מה אני עומד לעשות.
1	2	3	4	5	7. בדרך כלל אני מקבל החלטות באופן מסודר ושיטתי.
1	2	3	4	5	8. כשאני בוחר כיצד לפעול, אני הולך בעקבות הרגשות והתחושות הפנימיות שלי.
1	2	3	4	5	9. אם אני מתלבט בין כמה אפשרויות, אני מנתח כל אחת מהן ובוחר באפשרות הטובה ביותר.
1	2	3	4	5	10. לעתים קרובות אני מקבל החלטה טובה, מבלי שאני יודע למה בעצם בחרתי בדרך זו.

שאלון REI מקוצר (Epstein et al., 1996, ניסוי 2):

כלל לא נכון	לא כל כך נכון	לעתים נכון ולעתים לא נכון	די נכון	נכון מאוד	
1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	1. אני לא אוהב להדרש לחשוב הרבה.
1	2	3	4	5	2. אני סומך על הרגשות הראשוניים שלי על אנשים.
1	2	3	4	5	3. כשמדובר בלבטוח באנשים, אני בדרך כלל יכול לסמוך על 'תחושת הבטן' שלי.
1	2	3	4	5	4. אני מנסה להמנע ממצבים שדורשים חשיבה לעומק על משהו.
1	2	3	4	5	5. אני מעדיף לעשות משהו שמאתגר את יכולות החשיבה שלי מאשר משהו שדורש מעט מחשבה.
1	2	3	4	5	6. אני מאמין בלסמוך על התחושות שלי.
1	2	3	4	5	7. הרושם הראשוני שלי על אנשים הוא כמעט תמיד נכון.
1	2	3	4	5	8. אני מעדיף בעיות מורכבות מאשר פשוטות.
1	2	3	4	5	9. אימוץ המחשבה לאורך זמן על משהו נותן לי מעט סיפוק.
1	2	3	4	5	10. אני יכול לרוב להרגיש מתי משהו צודק או טועה אפילו אם אני לא יכול להסביר איך אני יודע.

נספח 4 – תוצאות ניתוח הגורמים של פריטי השאלונים

Structure Matrix

	Component				
	1	2	3	4	5
SGG					
1 Plan Before Doing - L s1		.780			
2 Act By Instincs - L i1	.798				
3 Feels Action is Right - L i2	.767				
4 Collecting Information - L s2		.761			
6 Acting without Plan - L i3		-.514		.606	
7 Making Decisions Systematically - L s4		.834			
8 Follow Feelings and Hunches - L i4	.824				
9 Analysing Options - L s5		.673			
10 Making Good Decisions Intuitively - L i5				.607	
REI					
1 Not Think Much - E c1				.667	
2 Trust Initial Feeling - E i1			.785		
3 Trust People by Hunch - E i2			.835		
4 Avoid Thinking Deeply - E c2				.676	
5 Challenging my Thinking - E c3					.794
6 Trust my Hunches - E i3	.749		.610		
7 First Impression - E i4			.805		
8 Prefer Complex Problems - E c4					.734
9 No Satisfaction Thinking Hard - E c5				.513	
10 Feels if Someone Right - E i5	.525				

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Promax with Kaiser Normalization.

Component Correlation Matrix					
Component	1	2	3	4	5
1	1.000				
2	-.310	1.000			
3	.309	-.085	1.000		
4	.269	-.217	.185	1.000	
5	-.034	.107	.142	-.016	1.000

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Promax with Kaiser Normalization.

נספח 5 – שאלון אקסטרוברטיות

הנחיות: השב על כל שאלה באמצעות סימון "כן" או "לא". שים-לב, אין תשובה נכונה או לא נכונה ואין

שאלות "מתחכמות". השב במהירות ואל תשקיע זמן רב מדי בניתוח משמעותה של כל שאלה.

לא	כן	1.האם אתה אדם שאוהב לדבר?
לא	כן	2.האם אתה אדם עליז ומלא חיים?
לא	כן	3.האם אתה נהנה להכיר אנשים חדשים?
לא	כן	4.האם בדרך-כלל אתה יכול "להשתחרר" וליהנות במסיבה עליזה?
לא	כן	5.האם בדרך-כלל אתה לוקח את היוזמה ברכישת חברים חדשים?
לא	כן	6.האם אתה יכול להכניס בקלות קצת רוח-חיים במסיבה משעממת?
לא	כן	7.האם אתה נמנע מלהתבלט באירועים חברתיים?
לא	כן	8.האם אתה אוהב להתחבר עם אנשים?
לא	כן	9.האם אתה אוהב הרבה פעילות והתרגשות סביבך?
לא	כן	10.האם לרוב אתה שותק כאשר אתה בחברת אנשים?
לא	כן	11.האם אתה נחשב בעיני אחרים לאדם עליז ומלא חיים?
לא	כן	12.האם אתה יכול "לעשות שמח" במסיבה?

* פריטים שיש להפוך

נספח 6 – סטטיסטיקה תיאורית ומטריצות מתאמים בין משתני המחקר

למרות החלוקה האקראית לקבוצות הניסוי, לא ניתן להתעלם מהאפשרות של אופי קשרים שונה בין משתני המחקר בשתי קבוצות הניסוי (כפי שמפורט בפרק השיטה). יחד עם זאת, לאיגום נתוני שתי הקבוצות יתרון של כוח סטטיסטי רב יותר. לכן, טבלאות הנתונים מביאות את נתוני כלל המדגם, בצד פירוט נפרד עבור שתי קבוצות הניסוי, זאת במטרה ליהנות מהכוח הסטטיסטי הגדול יותר תוך וידוא שלא קיימים הבדלים משמעותיים בין שתי הקבוצות.

טבלה 6.1 – ממוצעים ומתאמים בין מדדי הבדלים בין אישיים

			Std.	M		
שיטתיות	אינטואיטיביות	אקסטרוברטיות				
		-----	0.23	0.75	אקסטרוברטיות	כלל המדגם (N = 128-129)
	-----	.27*	0.65	3.55	אינטואיטיביות	
-----	-.21*	-.09	0.67	3.64	שיטתיות	
-.08	-.20*	.13	63.9	634	פסיכומטרי מדווח	
		-----	0.23	0.74	אקסטרוברטיות	קבוצה אקספליציטית (N = 72)
	-----	.19	0.63	3.5	אינטואיטיביות	
-----	-.29*	-.04	0.67	3.67	שיטתיות	
-.10	-.27*	.07	62.3	639	פסיכומטרי מדווח	
		-----	0.24	0.75	אקסטרוברטיות	קבוצה אימפליציטית (N= 56-57)
	-----	.36**	0.68	3.58	אינטואיטיביות	
-----	-.16	-.14	0.66	3.61	שיטתיות	
-.07	-.04	.22	65.9	627	פסיכומטרי מדווח	

(*p<.05, **p<.01)

טבלה 6.2 – מתאמים בין מדדי הביצוע

ניסיונות לקריטריון	CE	EC	EE	CC	אחוז ביצוע		
					.85***	CC	כלל המדגם (N = 122-129)
				-.32***	-.77***	EE	
			-.33***	-.54***	-.18*	EC	
		.21*	-.40***	-.52***	-.13	CE	
	.03	.02	.09	-.13	-.14	ניסיונות לקריטריון	
-.19*	.02	.21*	-.41***	.19*	.35***	זמן מבחן	
					.87***	CC	קבוצה אקספליציטית (N = 68-72)
				-.35**	-.77***	EE	
			-.26*	-.51***	-.21	EC	
		.06	-.36**	-.51***	-.15	CE	
	-.13	-.16	.26*	-.04	-.14	ניסיונות לקריטריון	
-.26*	-.03	.20	-.39**	.20	.34**	זמן מבחן	

טבלה 6.4 – מבחן T לבדיקת הבדלים בין קבוצות הניסוי

d	הפרש ממוצעים	p	df	t	
-.16	-0.10	.37	126	-0.89	אינטואיטיביות
.10	0.07	.58	126	0.56	שיטתיות
-.06	-0.01	.75	126	-0.32	אקסטרורטריות
.15	9.7	.39	125	0.86	פסיכומטרי
.48	0.03	.01	126	2.72	אחוז ביצוע
.12	0.28	.52	126	0.65	ניסיונות לקריטריון
.17	17.5	.34	126	0.96	זמן מבחן
.24	0.02	.19	120	1.32	CC
-.59	-0.05	.00	120	-3.23	EE
.20	0.01	.28	120	1.09	EC
.12	0.01	.51	120	0.66	CE

הטיות בשיפוטיות

למרות שדווח לנבדקים בתחילת שלב המבחן על הפרופורציה השווה של רצפים חוקיים ולא חוקיים, נבדקים הראו נטיה מובהקת לקבל רצפים כחוקיים (G) ($M=47.75$) לקבלת רצפים (G), $M=40.25$ לדחיית רצפים (NG), ($t_{121}=3.48, p<.01, n=122$). נטיה זו היתה מובהקת רק בתנאי ההוראות האקספליציטיות ($M=49.25$) לקבלת רצפים, $M=38.75$ לדחיית רצפים, ($t_{67}=3.9, p<.001, n=68$), ולא בתנאי ההוראות האימפליציטיות ($M=45.85$) לקבלת רצפים, $M=42.15$ לדחיית רצפים)²⁹.

²⁹ אצל (Reber, 1976) היו הנבדקים בתנאי ההוראות האקספליציטיות בעלי נטיה חזקה יותר דווקא לדחות רצפים, נטיה שנתלתה בנטייתם לפתח חוקים לא מייצגים (שם); אצל (Reber et al. 1980) נתגלתה נטיה זהה רק בקבוצה האקספליציטית בניסוי 2; Reber et al. (1991) מדווחים על הטיה קלה לתגובות G.

נספח 7 – פריטי הגירוי

פריטי שלב הלימוד:

VVS	TPPPTXVS	TTXXVPS	VVPXXVPS	TPPTXVS
TPTS	VXVPXVS	TTS	TTXXXXVS	VVPXVS
VXXVS	TTXVPXVS	VXVPS	VXXXVPS	TPPPTS

(בפריטים אלו נעשה שימוש על-ידי Reber et al., 1980).

פריטי שלב המבחן הדקדוקיים:

VXVS	VXXVPS	VVPXXVS	VXXXXXVS	VXXXXVPS
VVPS	TTXVPS	TPTXVPS	TPTXXXVS	VXVPXVPS
TPPTS	TTXXVS	TPTXXVS	VXXVPXVS	TPTXXVPS
TTXVS	TPPPPTS	VVPXVPS	VXVPXXVS	
TPTXVS	VXXXXVS	TPPPPTS		

פריטי שלב המבחן הלא דקדוקיים:

VPVS	VPXVPS	VVPTXVS	TXXXXXVS	VSXXVPS
VVTS	TTPVPS	TPXXVPS	VPTXXXVS	VXVPXXPS
VPPTS	TTXVVS	TPTTXVS	VXTVXXPS	TPXXXVPS
VTXVS	VPPPPTS	VVPTVTS	VXPPTXVS	
TPTPVS	TXXXXVS	VPPPPTS		

נספח 8 – הבדלים בין המינים

הבדלים במדדים בין אישיים. נשים במדגם נטו מעט יותר לאינטואיטיביות ($M=3.44, n=70$) עבור גברים; ($M=3.67, n=58$, עבור נשים, $p=.05$), וכן לציון פסיכומטרי מדווח נמוך יותר ($n=69$, $M=655$ עבור גברים, $M=612$, עבור נשים, $p<.001$). הסיבה להבדלים אלו נעוצה ככל הנראה באופי המדגם, שכלל בעיקר סטודנטים ממקצועות מנהל עסקים, חשבונאות וכלכלה (שרובם גברים, ושעמדו בדרישות קבלה גבוהות יותר), וחינוך (שרובם נשים, ועמדו בדרישות קבלה נמוכות יותר), ואין סיבה להניח שמדובר בהבדל מהותי בין השניים.

הבדלים במדדי הביצוע. לא היו הבדלים מובהקים לגבי אף אחד מהמדדים. יחד עם זאת, נמצאו מספר הבדלים בקשרים בין מדדי הביצוע והמדדים הבין אישיים כפי שבאו לידי ביטוי אצל גברים ונשים: אפקט עיקרי לשיטתיות על ביצוע ברצפים הפשוטים נמצא רק אצל גברים ($p<.05$); אינטראקציה מובהקת בין הוראות ושיטתיות כממד אחד על הנטיה לפתח חוקים נכונים נמצאה רק אצל נשים ($p<.05$); אפקט עיקרי של אינטליגנציה על ביצוע כולל וביצוע ברצפים הפשוטים נמצא רק אצל נשים ($p<.05$) לביצוע כולל, $p<.01$ עבור הרצפים הפשוטים); אפקט עיקרי לציון הפסיכומטרי על נטיה לפתח חוקים מייצגים היה קיים רק אצל נשים ($p<.05$) עבור כלל הרצפים, $p<.01$ עבור הרצפים הפשוטים).

נספח 9 – רצפים פשוטים ומורכבים

טבלה 9.1 – מדדי הביצוע ברצפים הפשוטים והמורכבים

אחוז משונות המדגם המוסבר על-ידי מודל אקראי	שונות המדגם בפועל	שונות המדגם הצפויה על-פי מודל אקראי		ביצוע צפוי על-פי מודל אקראי		
		שונות המדגם בפועל	שונות המדגם אקראי	טעות תקן	ממוצע בפועל	
49%	.011	.003	.009	.61	.50	אחוז ביצוע פשוט
93%	.006	.003	.007	.57	.50	אחוז ביצוע מורכב
61%	.019	.011	.012	.47	.25	פשוטים CC
78%	.011	.008	.009	.25	.25	פשוטים EE
86%	.013	.011	.010	.41	.25	מורכבים CC
111%	.008	.009	.008	.27	.25	מורכבים EE

טבלה 9.2 - מתאמים פשוטים בין מדדי הביצוע הפשוטים והמורכבים

ניסיונות לקריטריון	EE מורכבים	CC מורכבים	EE פשוטים	CC פשוטים	אחוז ביצוע אחוז מורכב	אחוז ביצוע פשוט		
					.31***	.28*	אחוז ביצוע מורכב	כלל המדגם (N = 120-129)
					.88***	-.78***	CC פשוטים	
					-.37***	-.21*	EE פשוטים	
			-.05	.23*	.81***	.18*	CC מורכבים	
		-.10	.28**	-.18*	-.67***	-.28**	EE מורכבים	
	.13	-.03	.12	-.16	-.06	-.16	ניסיונות לקריטריון זמן מבחן	
-.19*	-.25**	-.01	-.39***	.26**	.15	.38***		
					.40***	.39**	אחוז ביצוע מורכב	קבוצה אקספליציטית (N = 67-72)
					.90***	-.81***	CC פשוטים	
					-.48***	-.29*	EE פשוטים	
			.12	.36**	.80***	.29*	CC מורכבים	
		-.10	.33**	-.19	-.68***	-.29*	EE מורכבים	
	.24	.14	.28*	-.17	.02	-.23	ניסיונות לקריטריון זמן מבחן	
-.27*	-.28*	.04	-.32**	.27*	.19	.36**		
					.13	.11	אחוז ביצוע מורכב	קבוצה אימפליציטית (N = 53-57)
					.85***	-.73***	CC פשוטים	
					-.21	-.03	EE פשוטים	
			.05	.06	.83***	.03	CC מורכבים	
		-.07	.12	-.11	-.62***	-.18	EE מורכבים	
	.04	-.25	-.04	-.17	-.21	-.10	ניסיונות לקריטריון זמן מבחן	
-.11	-.15	-.06	-.45**	.24	.04	.40**		

(*p<.05,**p<.01,***p<.001)

טבלה 9.3 – מתאמים פשוטים בין מדדי הבדלים בין אישיים ומדדי ביצוע

אינטואיטיביות	שיטתיות	אקסטרוברטיות	פסיכומטרי		
.01	-.14	-.07	.30**	אחוז ביצוע פשוט	כלל המדגם (N = 119-128)
.02	.01	-.09	.03	אחוז ביצוע מורכב	
-.02	-.12	-.11	.33**	CC Simple	
.01	.08	.05	-.15	EE Simple	
-.12	.07	-.03	.04	CC Complex	
-.14	.06	.15	-.02	EE Complex	
				אחוז ביצוע פשוט	קבוצה
-.08	-.02	-.22	.25*		

77 הבדלים בין אישיים בלמידה אימפליציטית

.01	-.10	-.14	.17	אחוז ביצוע מורכב	אקספליציטית (N = 67-72)
.29*	-.15	-.06	-.12	CC Simple	
-.14	.23	.02	.05	EE Simple	
.07	.03	-.07	.06	CC Complex	
.02	.24	.18	-.16	EE Complex	
.34*	.09	-.31*	.15	אחוז ביצוע פשוט	קבוצה
.02	-.07	.21	-.14	אחוז ביצוע מורכב	
.37**	-.06	-.21	.11	CC Simple	אימפליציטית (N = 53-56)
-.14	-.18	.18	-.06	EE Simple	
-.01	-.09	.22	-.32*	CC Complex	
-.03	.01	-.07	-.18	EE Complex	

(*p<.05, **p<.01)

טבלה 9.4 – מבחן T לבדיקת הבדלים בין קבוצות הניסוי

d	הפרש ממוצעים	p	df	t	
.39	0.04	.03	126	2.18	אחוז ביצוע פשוט
.40	0.03	.03	126	2.24	אחוז ביצוע מורכב
.23	0.03	.21	120	1.26	CC Simple
-.43	-0.04	.02	118	-2.35	EE Simple
.15	0.02	.42	120	0.82	CC Complex
-.55	-0.05	.00	120	-3.02	EE Complex

נספח 10 – אינטראקציות בין מדדי הבדלים בין אישיים והוראות על הביצוע

אקסטרוברטיות

נמצאה אינטראקציה מובהקת בין תנאי הניסוי ומידת האקסטרוברטיות של הנבדק על הנטיה לפיתוח חוקים לא מייצגים. הקשר היה קיים רק, או בעיקר, לגבי הרצפים הפשוטים.

תרשים 10.1 – אינטראקציה בין תנאי ניסוי ואקסטרוברטיות על הנטיה לפתח חוקים לא

מייצגים

ברצפים הפשוטים

ברצפים המורכבים

Error! Not a valid link.

Source	F	Sig.
GROUP (A)	8.09	.01
Extroversion (B)	0.06	.81
A*B	5.01	.03

R Squared = .085
(Adjusted R Squared = .062)
(ד"ח מכנה = 116)

Source	F	Sig.
GROUP (A)	4.60	.03
Extroversion (B)	2.09	.15
A*B	1.76	.19

R Squared = .102
(Adjusted R Squared = .079)
(ד"ח מכנה = 118)

נראה שעבור נבדקים אינטרוברטים, אך לא עבור נבדקים אקסטרוברטים, הוראות אקספליציטיות סייעו להפחתת הנטיה לפתח חוקים לא מייצגים של הדקדוק. אפקט הנו מובהק רק ברצפים הפשוטים.

השערת המחקר היתה שנבדקים אקסטרוברטים יבצעו טוב יותר, וכן ייפגעו פחות על ידי הוראות אקספליציטיות. התוצאות מראות שההוראות האקספליציטיות דווקא סייעו לביצוע, בייחוד לנבדקים אינטרוברטים. בהינתן שהוראות אקספליציטיות סייעו לביצוע, סביר להניח שסייעו יותר לאלו שהכיוון אליו הן מוליכות תואם יותר את נטייתם הטבעית, ולהיפך. כיוון ששוער שאקסטרוברטים יטו פחות לחיפוש חוקים באופן טבעי, הממצא מתיישב עם הנחה זו, שכן ככל שנבדקים היו גבוהים יותר באקסטרוברטיות, הלכה ההשפעה המסייעת של ההוראות האקספליציטיות והצטמצמה, עד להיעלמות מוחלטת ברמות הגבוהות ביותר של אקסטרוברטיות.

סגנון קוגניטיבי

נמצאה אינטראקציה מובהקת בין תנאי ניסוי ואינטואיטיביות על הנטיה לפיתוח חוקים מייצגים ברצפים המורכבים; האינטראקציה היתה הפוכה, ולא מובהקת, גם ברצפים הפשוטים.

תרשים 10.2 – אינטראקציה בין תנאי ניסוי ואינטואיטיביות על הנטיה לפתח חוקים מייצגים

ברצפים הפשוטים

Source	F	Sig.
GROUP (A)	2.12	.15
Intuitive (B)	0.00	.99
A*B	1.57	.21

R Squared = .026
(Adjusted R Squared = .001)
(ד"ח מכנה = 118)

ברצפים המורכבים

Error! Not a valid link.

Source	F	Sig.
GROUP (A)	3.71	.06
Intuitive (B)	2.04	.16
A*B	4.35	.04

R Squared = .054
(Adjusted R Squared = .030)
(ד"ח מכנה = 118)

כמו כן, נמצאה אינטראקציה מובהקת בין סגנון קוגניטיבי ותנאי הניסוי על הנטיה לפיתוח חוקים מייצגים, ברצפים המורכבים בלבד.

הן לגבי הביצוע ברצפים המורכבים והן לגבי הביצוע ברצפים הפשוטים, לא נמצא אפקט עיקרי לאינטואיטיביות. יחד עם זאת, נראה שהשפעת ההוראות האקספליציטיות על הביצוע, נקבעת לפחות בחלקה על-ידי מידת האינטואיטיביות של הנבדק, והיא משתנה לגבי הרצפים המורכבים והפשוטים: בעוד שברצפים הפשוטים הוראות לא השפיעו על הנטיה לפתח חוקים מייצגים, הרי שברצפים המורכבים סייעו הוראות אקספליציטיות לנבדקים גבוהים באינטואיטיביות, אך פגעו בנבדקים הנמוכים באינטואיטיביות, ביכולת לפתח חוקים מייצגים לגבי הדקדוק. ברצפים המורכבים, בהם קשה יותר למצוא חוקיות, הכוונה לחיפוש חוקים עזרה יותר לנבדקים בעלי נטיה נמוכה יותר לחפש חוקים, ומכאן שחיפוש מכוון אחר חוקיות בגירוי, דווקא במקום בו היא קשה יותר לזיהוי, שיפר את הביצוע.

נספח 11 – נתוני ביצוע על פי תאוריית גילוי אותות (SDT)

טבלה 11.1 – מבחן T להשוואת מדדי SDT וביצוע אקראי

p	df	t	ס. תקן	הפרט ממוצעים		
.00	121	9.31	14.06	11.85	Hits – Miss	כלל הרצפים
.00	121	3.73	12.91	4.36	Correct Rejection – False Alarm	
.00	120	7.64	8.05	5.59	Hits– Miss	רצפים פשוטים
.00	121	6.67	7.57	4.57	Correct Rejection– False Alarm	
.00	121	9.38	7.64	6.49	Hits– Miss	רצפים מורכבים
.76	121	-0.31	7.61	-0.21	Correct Rejection– False Alarm	
					Correct Rejection– False Alarm	

* במידה ולא התבצעה למידה, הרי שקבלה או דחייה של רצפים חוקיים ודחייה או קבלה של רצפים לא חוקיים, יהיו בעלי ערכים זהים סטטיסטית.

טבלה 11.2 – מבחני T להבדלים בין קבוצות הניסוי

הפרש ממוצעים	p	df	t	
3.22	.01	120	2.57	Hits
-0.17	.88	120	-0.15	Correct Rejection
0.43	.01	120	2.56	Dprime
1.38	.06	119	1.89	Hits Simple
0.02	.98	120	0.02	Correct Rejection Simple
0.39	.07	119	1.83	Dprime Simple
1.60	.02	120	2.35	Hits Complex
-0.19	.78	120	-0.27	Correct Rejection Complex
0.37	.02	120	2.36	Dprime Complex

טבלה 11.3 – מתאמים פשוטים של מדדי הביצוע (לפי SDT) ומדדי הביצוע האחרים

אחוז ביצוע מורכב			אחוז ביצוע פשוט			אחוז ביצוע כולל			זמן מבחן	
EE Complex	CC Complex		EE Simple	CC Simple		EE	CC	כולל		
-.15	.34**	.35**	-.47**	.39**	.51**	-.41**	.46**	.54**	.14	Hits
-.38**	.17	.35**	-.12	.34**	.31**	-.31**	.34**	.40**	.20*	Correct Rejection
-.50**	.34**	.55**	-.34**	.56**	.57**	-.54**	.59**	.69**	.30**	Dprime
-.08	.16	.17	-.53**	.51**	.62**	-.42**	.45**	.53**	.15	Hits Simple
-.20*	.06	.16	-.28**	.51**	.51**	-.33**	.39**	.44**	.28**	Correct Rejection Simple
-.27**	.18*	.30**	-.78**	.88**	1.00	-.69**	.72**	.87**	.39**	Dprime Simple
-.15	.47**	.44**	-.25**	.17	.25**	-.25**	.39**	.40**	.08	Hits Complex
-.44**	.23*	.43**	.07	.07	.02	-.21*	.19*	.24**	.05	Correct Rejection Complex
-.67**	.81**	1.00	-.21*	.28**	.30**	-.52**	.66**	.73**	.15	Dprime Complex

(*p<.05, **p<.01)

טבלה 11.4 – מתאמים פשוטים של מדדי הביצוע (לפי SDT) ומדדי הבדלים בין אישיים

פסיכומטרי מדוח	אקסטרוברטיות	שיטתיות	אינטואיטיביות	
.27**	-.01	-.01	-.10	Hits
-.05	-.10	-.07	.09	Correct Rejection
.23*	-.12	-.09	.01	Dprime
.30**	-.08	-.06	-.10	Hits Simple
.03	-.03	-.11	.08	Correct Rejection Simple
.30**	-.09	-.14	-.01	Dprime Simple
.15	.04	.02	-.09	Hits Complex
-.12	-.14	-.01	.07	Correct Rejection Complex
.04	-.11	.02	-.01	Dprime Complex

($p < .05$, ** $p < .01$)

תרשים 11.1 – אינטראקציה בין תנאי ניסוי ושיטתיות על מדד Dprime

ברצפים המורכבים

ברצפים הפשוטים

Error! Not a valid link.

Source	F	Sig.
GROUP (A)	1.17	.28
Systematic (B)	3.33	.07
A*B	2.14	.15

R Squared = .066
(Adjusted R Squared = .042)
(ד"ח מכנה = 118)

Source	F	Sig.
GROUP (A)	6.01	.02
Systematic (B)	0.99	.75
A*B	4.22	.04

R Squared = .077
(Adjusted R Squared = .054)
(ד"ח מכנה = 118)

נספח 12 – ביצוע ברצפים הבודדים מעבר לנבדקים

string	P(string)	var	r(P,Intellig)	d(E-I)	r(P,T. Time)
VXVS	0.704	0.21	0.11	0.02	0.07
VVPS	0.583	0.24	0.09	-0.01	-0.13
TPPTS	0.738	0.19	0.12	0.04	0.28
TTXVS	0.652	0.23	0.07	0.00	-0.02
TPTXVS	0.641	0.23	0.11	0.12	0.14
VXXVPS	0.761	0.18	-0.04	0.09	0.19
TTXVPS	0.657	0.23	0.01	0.15	-0.07
TTXXVS	0.755	0.18	-0.15	-0.02	0.04
TPPPPTS	0.603	0.24	0.11	0.01	0.17
VXXXXVS	0.718	0.20	0.15	0.08	0.18
VVPXXVS	0.620	0.24	0.11	0.01	-0.02
TPTXVPS	0.624	0.23	0.10	0.05	0.06
TPTXXVS	0.583	0.24	0.07	0.05	-0.02
VVPXVPS	0.667	0.22	0.04	0.03	-0.09
TPPPPPTS	0.482	0.25	0.07	0.14	-0.01
VXXXXXVS	0.546	0.25	0.21	0.18	0.09
TPTXXXVS	0.553	0.25	0.10	0.09	-0.06
VXXVPXVS	0.648	0.23	0.17	0.07	0.12
VXVPXXVS	0.534	0.25	0.15	0.08	-0.07
VXXXXVPS	0.694	0.21	0.25	0.07	0.22
VXVPXVPS	0.621	0.24	0.13	0.04	0.09
TPTXXVPS	0.553	0.25	0.08	0.16	0.07
VPVS	0.502	0.25	-0.02	0.16	-0.11
VVTS	0.597	0.24	-0.08	-0.01	-0.11
VPPTS	0.641	0.23	0.13	-0.01	0.11
VTXVS	0.510	0.25	0.06	-0.08	0.05
TPTPVS	0.601	0.24	0.07	-0.05	0.10
VPXVPS	0.366	0.23	-0.13	-0.07	-0.21
TTPVPS	0.490	0.25	-0.03	0.00	0.17
TTXVVS	0.524	0.25	-0.05	0.04	0.02
VPPPPTS	0.638	0.23	-0.05	0.05	0.06
TXXXXVS	0.407	0.24	0.05	-0.01	0.16
VVPTXVS	0.442	0.25	-0.15	-0.01	0.08
TPXXVPS	0.441	0.25	0.04	0.02	0.18
TPTTXVS	0.446	0.25	-0.12	-0.05	0.03
VVPTVTS	0.734	0.19	0.13	0.10	0.15
VPPPPPTS	0.733	0.20	0.13	0.05	0.05
TXXXXXVS	0.542	0.25	-0.06	-0.12	0.26
VPTXXXVS	0.555	0.25	-0.05	-0.03	0.14
VXTVXXPS	0.680	0.22	0.01	0.07	0.21
VXPPTXVS	0.568	0.25	-0.02	0.13	0.06
VSXXVPS	0.586	0.24	-0.03	-0.09	0.17
VXVPXXPS	0.595	0.24	0.05	0.13	0.02
TPXXVPS	0.424	0.24	-0.06	-0.17	0.10

Explicit

string	P(string)	var	r(P,Intellig)	r(P,T. Time)
VXVS	0.715	0.22	0.02	0.02
VVPS	0.576	0.25	0.09	-0.11
TPPTS	0.756	0.14	0.19	0.25
TTXVS	0.650	0.23	-0.05	0.10
TPTXVS	0.697	0.21	0.06	0.15
VXXVPS	0.804	0.11	-0.19	0.17
TTXVPS	0.722	0.22	-0.01	-0.11
TTXXVS	0.750	0.17	-0.09	0.18
TPPPPTS	0.608	0.24	0.19	0.13
VXXXXVS	0.750	0.19	0.11	0.08
VVPXXVS	0.626	0.23	0.08	0.07
TPTXVPS	0.647	0.22	0.13	-0.04
TPTXXVS	0.605	0.23	0.03	-0.01
VVPXVPS	0.683	0.21	-0.06	-0.22
TPPPPPTS	0.543	0.25	0.11	-0.07
VXXXXXVS	0.631	0.23	0.27	0.09
TPTXXXVS	0.594	0.25	0.06	0.04
VXXVPXVS	0.681	0.22	0.12	0.17
VXVPXXVS	0.574	0.25	-0.01	-0.06
VXXXXVPS	0.729	0.21	0.26	0.32
VXVPXVPS	0.643	0.22	0.16	0.11
TPTXXVPS	0.625	0.24	0.03	0.02
VPVS	0.570	0.24	0.02	-0.09
VVTS	0.594	0.23	-0.08	-0.12
VPPTS	0.636	0.22	0.12	0.16
VTXVS	0.470	0.25	0.08	0.07
TPTPVS	0.583	0.25	-0.01	0.05
VPXVPS	0.333	0.23	-0.14	-0.07
TTPVPS	0.486	0.25	0.06	0.19
TTXVVS	0.542	0.25	-0.03	0.06
VPPPPTS	0.658	0.24	-0.11	0.05
TXXXXVS	0.403	0.24	0.07	0.16
VVPTXVS	0.437	0.25	-0.17	0.01
TPXXVPS	0.448	0.23	0.15	0.23
TPTTXVS	0.420	0.24	-0.12	0.03
VVPTVTS	0.778	0.16	0.10	0.13
VPPPPPTS	0.754	0.22	-0.02	0.21
TXXXXXVS	0.490	0.25	-0.01	0.18
VPTXXXVS	0.536	0.25	0.01	-0.08
VXTVXXPS	0.714	0.20	-0.04	0.16
VXPPTXVS	0.619	0.24	0.04	-0.06
VSXXVPS	0.539	0.25	-0.01	0.25
VXVPXXPS	0.653	0.25	0.03	0.06
TPXXVPS	0.346	0.23	0.05	0.14

Implicit

string	P(string)	var	r(P,Intellig)	r(P,T. Time)
VXVS	0.694	0.21	0.21	0.14
VVPS	0.589	0.24	0.09	-0.15
TPPTS	0.721	0.20	0.04	0.32
TTXVS	0.652	0.22	0.22	-0.18
TPTXVS	0.576	0.24	0.16	0.10
VXXVPS	0.711	0.18	0.13	0.20
TTXVPS	0.571	0.23	0.00	-0.07
TTXXVS	0.766	0.18	-0.22	-0.14
TPPPPTS	0.594	0.23	0.01	0.23
VXXXXVS	0.673	0.21	0.20	0.30
VVPXXVS	0.618	0.24	0.15	-0.14
TPTXVPS	0.600	0.25	0.06	0.19
TPTXXVS	0.554	0.25	0.10	-0.05
VVPXVPS	0.651	0.22	0.16	0.09
TPPPPPTS	0.405	0.25	-0.01	0.03
VXXXXXVS	0.446	0.25	0.12	0.04
TPTXXXVS	0.509	0.25	0.13	-0.21
VXXVPXVS	0.613	0.24	0.21	0.05
VXVPXXVS	0.491	0.25	0.32	-0.10
VXXXXVPS	0.655	0.21	0.24	0.05
VXVPXVPS	0.600	0.25	0.10	0.05
TPTXXVPS	0.468	0.25	0.10	0.11
VPVS	0.414	0.25	-0.09	-0.17
VVTS	0.607	0.23	-0.07	-0.08
VPPTS	0.645	0.24	0.16	0.04
VTXVS	0.550	0.25	0.05	0.06
TPTPVS	0.630	0.23	0.18	0.18
VPXVPS	0.402	0.23	-0.10	-0.40
TTPVPS	0.487	0.25	-0.12	0.16
TTXVVS	0.500	0.25	-0.08	-0.04
VPPPPTS	0.609	0.24	0.02	0.06
TXXXXVS	0.415	0.24	0.03	0.17
VVPTXVS	0.442	0.25	-0.12	0.17
TPXXVPS	0.424	0.25	-0.09	0.10
TPTTXVS	0.473	0.25	-0.10	0.04
VVPTVTS	0.682	0.22	0.14	0.15
VPPPPPTS	0.703	0.22	0.29	-0.15
TXXXXXVS	0.609	0.23	-0.09	0.42
VPTXXXVS	0.567	0.24	-0.11	0.42
VXTVXXPS	0.643	0.23	0.04	0.26
VXPPTXVS	0.491	0.24	-0.13	0.18
VSXXVPS	0.634	0.24	-0.03	0.09
VXVPXXPS	0.528	0.25	0.05	-0.07
TPXXVPS	0.513	0.25	-0.16	0.11