

תהליכי TOP-DOWN ו-BOTTOM-UP בתופעת "יתרון הגלובליות"

תוכן

2	א. תהליכים "מלמעלה-למטה" בקשב לדמויות מורכבות: מרכזים פוקליים
5	ב. תהליכים "מונחי-תשומה" בעיבוד דמויות מורכבות: יחידנות וקשב למעטפת
14	ג. החריגה מגבולות המעטפת
18	ד. תופעת "יתרון הגלובליות" - Attentional Zooming או תהליך תפיסתי?
20	ה. ניסוי 1
22	ו. ניסוי 2
23	ז. ניסוי 3
25	ח. ספרות

א. תהליכים "מלמעלה-למטה" בקשב לדמויות מורכבות: מרכזים פוקליים

תופעת "יתרון הגלובליות" הינה הממצא שהאספקט הגלובלי בגירוי מורכב מעובד מהר יותר מהגירוים ברמה הלוקלית וכן שהגירוי ברמה זאת יוצר התערבות כלפי הרמה הלוקלית, אך לא להיפך. ספציפית, מדובר בדרך כלל באותיות מורכבות, אך גם בצורות גאומטריות נתונות לקידוד (ראה למשל NAVON, 1983); יתרונה של פרדיגמה מחקרית זאת - אותה היציג נבון לחקר הנושא ב-1977, נעוץ בהשוואה בין שתי הרמות מבחינת המורכבות, המוכרות, ה-RECOGNIZABILITY, ה-CODABILITY ומאז 1983 (NAVON & NORMAN) גם מבחינת ECCENTRICITY, כלומר הריחוק מה-FOVEA.

מהו מקור התופעה? NAVON & NORMAN (1983) הראו כי כאשר ה-ECCENTRICITY מושווה בשתי רמות הגלובליות, או אז אין הבדל בזמני התגובה בין הרמה הלוקלית ובין אות באותו גודל שהוצגה בתנאי הביקורת, וזאת בשני תנאי גודל (גירוי מורכב גדול וקטן). הממצא שלא היתה שארית של זמן התגובה הלוקלי שאינה מוסברת על ידי האפקט של גודל יחסי (אמנם בתנאי הגירוי הקטן היתה שארית כזאת, אך היא אינה מובהקת) מאפשרת לייחס לכאורה את אפקט יתרון הגלובליות באופן מלא לאפקט של הגודל היחסי בין שני הרמות. כך, ניתן לטעון כי הרמה הגלובלית מעובדת מהר יותר כי הגירוי הגלובלי הינו בפשטות גדול יותר, ואפשר לקשר זאת עם עיבוד תשומת שני סוגי ערוצי תדר מרחבי - גבוהים ונמוכים - כאשר פלט התדר המרחבי הנמוך מעובד מהר יותר (ראה SHULMAN ET AL., 1986), ואף משפיע על עיבוד פלט התדר המרחבי הגבוה יותר (GINSBURG, 1986).

עם זאת, אפקט זה של גודל יחסי לא נמצא בניסויי NAVON המוקדמים (1977) - הגם שניתן לייחס את הדבר לחוסר בקרה של ECCENTRICITY - ובניסוי משנת 1983 (בו נבחנו צורות שונות) נמצא אפקט זה במדת מה לגבי משולשים (כלומר שבתנאי הביקורת היה זמן התגובה עבור המשולש הגדול קצר יותר מאשר עבור המשולש הקטן), אך לא לגבי ריבועים.

מכל מקום, בבואנו ליצר השוואה מבחינת Eccentricity בין שתי רמות הגלובליות, הרי שאנו מניחים שלזיהוי הדמות הגלובלית יש לסרוק את כל הדמות. גם הנחת "גודל יחסי" כמקור תופעת ה"יתרון הגלובלי" מניחה זאת.

ברם, קיימת האפשרות שבצורות מסוימות מרוכזות עיקר האינפורמציה בחלק מהדמות, כלומר שקיים מרכז פוקלי המכיל את עיקר האינפורמציה ונסרק ומעובד ביתר אינטנסיביות, בעוד שאר תווי הדמות הינם עודפיים יחסית כך שהם עשויים להיות מוסקים ולהגזר - לפחות בחלקן - מאותה נקודה או נקודות פוקליות אלה (ראה ATTNEAVE, 1957; TSAL AND KOLBERT, 1985; או YARBUS, 1967). BIEDERMAN, בתאוריית ה-RECOGNITION BY COMPONENTS שלו (1987) מצביע על רסטורציה של קונטורים חסרים או מוסתרים באמצעות מנגנוני השלמה הפועלים על קצוות הדמות. מאידך, דמויות אחרות הינן פחות עודפיות, ותהליך הסריקה חייב להיות מקיף יותר, דהינו שתהליך זיהויין נדרש ליותר EVIDENCE ויש בו פחות מקום לתהליכי השלמה והיסק. כך למשל במחקר NAVON (1983), במקרה של משולשים, נדרש ריבוי של דמויות לוקליות לקבלת היתרון הגלובלי, בעוד במקרה של מרובעים, שהינם, מן הסתם, צורות עודפיות יותר, התקבלה התופעה גם בנוכחות מספר מועט של דמויות לוקליות המרכיבות את הצורה הגלובלית. בנוסף, עבור משולשים, היה זמן התגובה בתנאי הביקורת עבור התבנית הגדולה, נמוך מזה שנדרש לתבנית הקטנה (654 לעומת 759 מ"ש). זאת בעוד עבור הצורה הפוקלית/עודפית - המרובעים (בניסוי 2) - היו זמני התגובה עבור הצורה הגדולה

והקטנה זהים (681 לעומת 691 מל"ש), דבר העשוי להוות אינדיקציה לכך שבמקרה זה, נסרק רק חלק מהצורה הגדולה, בהשוואה לצורות הלא עודפיות.

כך, ניתן לטעון כי כאשר הצורה פוקלית ועודפית, מתאפשרת מדיניות חסכון משאבים על ידי צמצום סריקת הדמות, וזאת באמצעות תעול מהיר ומידי של הקשב לאיזורים הפוקליים בצורה, איזורים בהם מרוכזת עיקר האינפורמציה. לכאורה קיימת בטענה כזאת מעגליות, שכן תעול הקשב למיקום הפוקלי מחייב כביכול סריקת הדמות וזיהוייה קודם לתעול זה, ברם ניתן להצביע על יתכנות שני מנגנונים באמצעותם יכול להתבצע תעול כזה ללא סריקה **מקפת**: הראשון מתייחס לעיבוד מוקדם ומהיר בעל רזולוציה גסה - בפרט לקצוות (BOUNDARIES) הדמות; בהקשר זה ניתן לדבר על כעין זיהוי טנטטיבי **מוצע** (SUGGESTED) ברמת סבירות נמוכה עד בינונית, לעומת **אישור** (CONFIRMATION) של הזיהוי המוצע באותה רמת סבירות גבוהה אותה מציע התהליך הקשבי (בעל הרזולוציה הגבוהה) בשלב מאוחר יותר. המנגנון השני מתייחס לאפשרות שסריקה מקיפה של הצורה כוללת **מספר** תעולי קשב באופן שהינו מחזורי בחלקו. לשתי נקודות אלה נתייחס בהמשך. כן ניתן להמשיך ולטעון כי כאשר הצורה מוקטנת ומשתרעת לאורך זווית ויזואלית צרה, או אז מחיר הסריקה במשאבי עיבוד נמוך ביחס לצורה הגדולה יותר - עם קטון היקף הקצוות הנסרקים - ואז ידרש פחות תעול הקשב לאיזורים פוקליים למטרת צמצום משאבים, שרישומם ממילא אינו ניכר.

ההנחה כאן הינה כמובן שהמחיר במשאבי עיבוד של הפעלת תהליכים תפיסתיים גבוה יותר ממחירם במשאבים של תהליכים פנימיים של היסק וגזירה. כך, על פי BROADBENT (1977), ביצוע תפקיד המסתמך ברובו על יצוגים פנימיים גורר עומס מנטלי פחות בהרבה מאשר הסתמכות ביצוע זה על קשב ובקרה חיצונית/סביבתית. WOODHEAD (1964) למשל, המחיש שספרות שהיה צורך לקרוא אותם מעל מצג חיצוני, הוו עומס מנטלי רב יותר מאשר אותן ספרות בדמיון, בשמשם לאחר מכן לתרגול חשבונני - MENTAL ARITHMETIC (הוא הראה שרעש מתפרץ יצר אצל נבדקים יותר שגיאות בשלב הקריאה מאשר בשלב התרגול). המחקר אודות צורות דו-משמעויות מספק אינדיקציות לכך כי השענות על תווים קריטי לצורך זיהוי הדמות מחייב אימון אינטנסיבי ומוכרות (FAMILIARITY) של הדמות. כך, במחקרי תנועות עיניים של ELLIS & STARK (1978, 1979) נמצא כי קשב לתווים קריטיים השפיע על האירגון התפיסתי של דמויות דו-משמעויות. ברם, חוקרים אלה מדדו את תפיסת הצורה במשך זמן צפייה ארוך. מאידך, במחקר של GOOLKASIAN (1987) בו זמני הצפייה היו קצרים ולא ניתנו כל צעדי אימון, לא נמצא כמעט כל אפקט של הצגת התו הקריטי על תפיסת הדמות, בעוד דווקא הצגה מוקדמת של אחד הפשרים (BIASED FIGURE) השפיעה באופן ניכר על תפיסת הצורה.

גם מחקר של YARBUS (1961) מצביע על כך כי הווצרות מרכז פוקלי בדמות הינו תהליך נלמד: חוקר זה היציג לנבדקיו תמונת פרצוף ומדד את תנועות עיניהם. נמצא כי בעוד בתחילה נסרקה כל הדמות באופן אקראי, הרי שעם חלוף הזמן נטו הנבדקים להתרכז יותר ויותר במעין משולש שהיקיף את העיניים, האף והפה. ניתן לראות בתהליך זה הווצרות סכימת-הפרצוף, כאשר חל מעבר מסריקה המונחית מלמטה-למעלה כלפי קביעת מרכז פוקלי (ההופך את שאר רכיבי הדמות לעודפיים ביחס אליו), דבר המאפשר את הפיכתו של תהליך הזיהוי למונחה-מלמעלה למטה.

אפשר להניח כי עם הווצרות הסכמה והקבעות המרכז הפוקלי (עם הפיכת הדמות למוכרת ועודפית) יהיה מעתה ואילך תהליך זיהוי הדמות מהיר וחסכוני במשאבי עיבוד ויתרחש בשני שלבים: בשלב העיבוד הראשון והמוקדם יתבצע עיבוד גס ומהיר, בפרט של המעטפת החיצונית של הדמות, תוך הפעלת ערוצי תדר מרחבי נמוך. הפלט של עיבוד זה יגדיל את יעילות שלב העיבוד הבא בתעולו את הקשב המופעל בשלב העוקב כלפי **מרכזים פוקליים** אפשריים, שהינם מבחינת היפוטזות המדורגות בסדר סבירותם, המונחות מלמעלה-למטה

ומוצעות (SUGGESTED) כפועל יוצא של העיבוד המוקדם ומוכרותה של הדמות. הגברת יעילות העיבוד בשלב הבא נעוצה הן בהגבלת טווח הזהויות המוצעות, ובעיקר בעובדה שהקשב מתועל כלפי מרכזים פוקליים, ללא צורך בסריקה מקיפה ורקורסיבית של כל הדמות. הקשב מתכנס למרכז הפוקלי, ולא נדרשת איפוא סריקה חוזרת ונשנית ברזולוציה גבוהה של הדמות, כמו התהליך המתבצע ככל הנראה כאשר הדמות אינה מוכרת או אינה עודפית, ללא מרכז פוקלי (בתהליך מלמטה-למעלה)

גישה זאת בדבר הקשר והקונטינגנטיות בין שתי שלבי העיבוד - המוקדם והפוקלי המאוחר יותר - מסתייעת בעבודה של BOUCART & HUMPHREYS (1992). במחקרם נדרשו הנבדקים להשוות (לבצע MATCHING) את קווי המתאר (outline form) של גירוי ה-REFERENCE לגירוי המטרה (לצידה הופיע מסיח), על סמך הצורה הגלובלית בלבד, כלומר על פי תבנית המעטפת החיצונית של הדמות (אליפטית מאונכת או הוריזונטלית). חרף פשטותו של התפקיד - שדרש קשב לצורת המעטפת החיצונית בלבד, וניתן היה להתבצע באמצעות עיבוד מוקדם גס ומהיר - נמצא כי אופן ביצועו העיד על ACCESS לאינפורמציה סמנטית הדורשת ככל הנראה שלב עיבוד מאוחר ומדויק יותר: כך, הביצוע היה עדיף כאשר גירוי ההתייחסות וגירוי המטרה היו גם קרובים סמנטית, בהשוואה לדמיון גלובלי בלבד. בנוסף, המסיח חולל הפרעה בביצוע כאשר הוא דמה סמנטית לגירוי ההתייחסות. חשוב לציין כי קונטינגנטיות זאת בין שתי שלבי העיבוד המשוערים התקיימה רק כאשר גירוי המטרה (שהיה מפורר לפרגמנטים) היה מוכר, כלומר הנבדקים יכלו לציין את שמו! דומה כי המעבר מעיבוד גלובלי גס לעיבוד סמנטי מדויק יותר הקשור בזרות הדמות - כאשר השלב המאוחר נשען באופן כלשהו על תוצרי העיבוד המוקדם, דבר המביא ליתר יעילות בביצוע - הינו אוטומטי ובלתי נמנע כאשר הצורה מוכרת, וזאת, פחות או יותר, גם מסקנת עורכי המחקר.

מאידך, במחקרם של BOUCART ו-HUMPHREYS בולטת גם האפשרות כי העיבוד הסמנטי השפיע ועיצב (MODIFIED) את עיבוד המעטפת החיצונית, כך שבניגוד לגישה המקובלת אודות עיבוד-צורה הגורסת עיבוד "מהחוץ-פנימה" (ראה למשל EARHARD, 1990) יתכן ומתקיים בצורה מוכרת דווקא עיבוד "מבפנים-החוץ". ניתן אולי להניח כי המרכז הפוקלי בתהליך העיבוד הסמנטי פועל כמעין עוגן כלפיו מתכנסים סריקת ועיבוד הצורה, עוגן הבולם כמעט מיידי את הפעולות הרקורסיביות של תנועת הקשב, והקובע את עיבוד המעטפת החיצונית בתהליך הנראה בעיקרו כעיבוד מהפנים-החוץ. כאן אנו מניחים הנחות חזקות בדבר עיבוד "מלמעלה-למטה", ואילו בסעיף הבא נציג תהליכי עיבוד-צורה שהינן מ"למטה-למעלה" ומ"החוץ-פנימה" הקונסיסטנטיים יותר עם הנחות ותוצאות הרווחות בתחום.

ב. תהליכים "מונחי-תשומה" בעיבוד דמויות מורכבות: יחידנות וקשב למעטפת

BIEDERMAN בתאוריית ה-RECOGNITION-BY-COMPONENTS שלו (1987) מצביע על אפשרות עיבוד של אובייקטים לא מוכרים, שהינו בעקרו "מלמטה למעלה": כך למשל יכולים אנו לחשוף את מבנה החלוקה לחלקים של אובייקטים לא מוכרים כאלה, כאשר סגמנטציה כזאת מתבצעת באיזורים של קעירות עמוקה. דומה כי כאשר הדמות אינה מוכרת או עודפית, מתבצע עיבוד ראשוני של המעטפת החיצונית שלה, עיבוד שאינו **מתכנס** (או קורס) מיידית למרכז הפוקלי בשלב הבא שלו, ועל כן מדובר בסריקת מעטפת רקורסיבית ואינטנסיבית יותר כבר בשלב המוקדם. כך, עיבוד זה כולל השענות בו זמנית -בקשב לצורה הגלובלית - על ערוצי תדר מרחבי נמוכים וגבוהים כאחת (כלומר על **ספקטרום** של תדרים, בניגוד להפעלת ערוצי תדר מרחבי נמוך בלבד), כפי שנראה בהמשך.

עיבוד אינטנסיבי כזה כולל ככל הנראה את סריקת **כל** המעטפת, ללא תהליכי היסק והשלמה, כפי שמרמז ממצא NAVON (1983) במקרה של משולש (ניסוי 1) אך לא של ריבוע (ניסוי 2), -שהינו צורה עודפית יותר - כאשר ריבוי אלמנטים חולל ביתר שאת את תופעת היתרון הגלובלי.

בספרות אודות זיהוי צורות רווחת מדווחים זה מכבר ממצאים המורים על כך כי התפיסה מתפתחת בזמן מדמות לא מובחנת דמויית בועה (BLOBLIKE) לתבנית מפורטת יותר, או מעיבוד גלובלי ללוקלי (למשל BROADBENT, 1977, NAVON, 1982, ERIKSEN ET AL., 1977). בהקשר לכך, SANOCKY (1993) מביא עדויות לכך כי תוצרי העיבוד הגלובלי המוקדם מעצבים ומגבירים את יעילות העיבוד המאוחר יותר. במחקרו, יצר PRIME פסיליטציה **בהבחנה** בין צורות שהיו קונסיסטנטיות איתו, ואינהיביציה בהבחנה בצורות לא קונסיסטנטיות (ביחס לגירוי ניטרלי), וזאת חרף העובדה שה- PRIME הקונסיסטנטי הכיל רק תווים **משותפים** לצורות שנדרש להבחין ביניהן, כך שלא סייע ישירות להבחנה ביניהן. SANOCKY מסיק מכך שעצם העיבוד המוקדם הגביר את יעילות העיבוד המאוחר יותר. בנוסף, מצא SANOCKY, בניסונו לאמוד את דקות ודיוק הניתוח בשלב המוקדם, כי PRIME בלתי מדויק, שקווי מתארו הוכפלו והורחקו זה מזה (ECHO PRIME) היה לא פחות אפקטיבי מ- PRIME מדויק. ראוי לציין כי במחקרו שמשו צורות לא סטנדרטיות ומורכבות של מבנים ארכיטקטוניים וכלי תחבורה, כך שסבירה האפשרות שהתהליך היה "מונחה תשומה".

באיזה אופן מייעלים תוצרי עיבוד מוקדם את העיבוד המאוחר יותר? בין שאר האפשרויות ניתן לציין את הצעתו של GARNER (1987) כי תוצרים מוקדמים אלה יכולים לעזור בעיבוד מאוחר כאשר הם מסמנים ערוץ (למשל מיקום). כך, במחקרו אודות השפעת CUES מוקדמים על עיבוד מאוחר ניתן לנבדקים תפקיד סווגי על גירויים תלת מימדיים בו ציין מימד מסומן איזה מבין שני המימדים האחרים הינו רלוונטי לתגובה. GARNER מצא כי כאשר ההבחנה בין הגירויים היתה קשה, או אז הוקל העיבוד כאשר המימד המסומן היה מיקום (היכול לסמן ערוץ) אך לא צבע.

ניתן להסיק מכך כי בעיבוד "מלמעלה-למטה" סמנטי כאשר הקשב מתכנס כמעט מיידית למרכז פוקלי, מהווה מרכז זה ערוץ, או מקור בלעדי לאינפורמציה, והמוקד הופך אז למאפן של יתר תווי הדמות כאשר אלה נגזרים מהמוקד והינם עודפיים (ואינם מהווים מקור מידע נוסף או תוספת אינפורמציה) ביחס למוקד. במצב זה ניתן להניח PRIMING או הומולוגיה בין המוקד הפנימי ותווים לוקליים של המעטפת החיצונית, כאשר אין הפנים והחוץ של הדמות ערוצי מידע נפרדים. במקרה כזה נצפה לאיזומורפיות מבחינת ספקטרום התדרים המרחביים בין עקומת העיבוד הגלובלי לעיבוד הלוקלי, באשר מקור המידע בדמות הפוקלית הינו יחיד, ואין דיסוסיאציה בין ערוצי תדר מרחבי המופעלים בעיבוד גלובלי לבין אלו המופעלים בעיבוד הלוקלי.

ממצא כזה אמנם התקבל במחקר SHULMAN ו-WILSON אודות תדר מרחבי וקשב סלקטיבי לאינפורמציה גלובלית ולוקלית, כאשר בדמות הפוקלית (אותיות כ-G ו-H) התקבלו עקומות תדר מרחבי שונות לחלוטין מאשר במקרה הדמות הבלתי פוקלית - האות C (1987). עקומות אלו - אשר עורכי המחקר לא טרחו להדגיש את השוני ביניהן - יוצגו להלן בהמשך הדברים.

בנוסף, במקרה של דמות פוקלית, נצפה דווקא למתאם כלשהו בין היתרון בזמן התגובה של עיבוד הדמות הגלובלית, ותופעת ה-GLOBAL TO LOCAL INTERFERENCE, בניגוד למקרה של עיבוד בלתי פוקלי בו קיימת דיסוסיאציה בין השניים, וניתן להצביע על נוכחות שני מנגנוני עיבוד נפרדים (ראה LAMB ו-ROBERTSON, 1988, NAVON & NORMAN, 1993, YUND ו-LAMB, 1983).

מאידך, המצב שונה בעיבוד "מלמטה-למעלה" כאשר אין אינפורמציה מוקדמת לגבי הדמות, לא ניתן לצמצם עומס אינפורמציה בתהליך "מלמעלה-למטה", ועל כן **ליקוט המידע** חייב להיות המקור הבלעדי למידע. בהיעדר מקורות מידע מקדמיים, נצפה כי הסריקה תתנהל על פי אסטרטגיה מרחבית, ואמנם EARHARD (1990) דווח על ממצאים המורים על עיבוד צורות המתקדם בזמן "מהחץ-פנימה".

בהקשר זה, רציונל מרכזי לגישת "הקדמות הגלובלית" הינה יעילות איסוף המידע שהיא מממשת: **בהיעדר מידע מקדמי**, ובמגע הראשוני הקצר עם הדמות, במציאות של מיעוט משאבים ורזולוציה תפיסתית נמוכה (לפני שגוייסו מלוא המשאבים הנדרשים) הרי שאסטרטגיית איסוף המידע היעילה ביותר תחת אילוצים אלה, בעלת הפוטנציאל הניבויי הרב ביותר לגבי שאר הדמות, הוא לכוון את התפיסה ההתחלתית כלפי התווים הגלובליים או מעטפת הדמות. זו מכילה בדרך כלל את מירב המידע בדמות. בהקשר זה, SANOCKY (1993) מונה מספר סיבות מדוע מעטפת הדמות חשובה בשלב העיבוד המוקדם, ונצטט אותו להלן:

1) קונטורים חיצוניים של אובייקטים טבעיים הינם מובחנים ביותר, כיוון שהם מלווים תכופות בשינויים במרקם ועומק (בין דמות לרקע) וכן מכיוון שכאשר האובייקט נע (כנגד הרקע), הקצוות מלווים בהבדלים בתנועה.

2) WALZ (1975) בחן את העמימות היחסית של קצוות חיצוניים ופנימיים בסביבת עולם של בלוקים ומצא כי קצוות חיצוניים הינם באופן ראשוני פחות עמומים. על כן קצוות חיצוניים אמורים לספק נקודת מוצא מהימנה יותר בעיבוד.

3) **אם הקונטור החיצוני ידוע, או אז ההיקף המרחבי של העיבוד ידוע אף הוא, ואפשר להקצות משאבים לאיזור המתוחם על ידי הקונטור.**

4) קווי המתאר החיצוניים הינם בדרך כלל גדולים יותר מתווים פנימיים; אובייקטים גדולים עשויים להיות משמעותיים יותר מבחינה אקולוגית, ורכיבים גדולים הינם תכופות מרכזיים יותר למבנה הכללי של האובייקט.

5) צורת האובייקט יכולה להיות סמן דיאגנוסטי ביותר של זהות האובייקט (עבור אובייקטים קשיחים ולפחות עבור מקצתם של אובייקטים בלתי קשיחים).

ואמנם, תוצאות ניסוי 4 במחקרו של SANOCKY (1993) מלמדות על כך שהמעטפת החיצונית של האובייקט היא זאת שמעובדת יותר בשלב העיבוד המוקדם: בניסוי זה הוצגו, הן PRIME שהיה מורכב מתווי המעטפת

החיצונית, והן PRIME פנימי שהוצגו לפני או לאחר גירוי המטרה. נמצא כי המטרים (PRIME) החיצוני היה יותר אפקטיבי מהמטרים הפנימי כאשר המטרימים הוצגו קודם למטרה, אך כאשר המטרימים הוצגו לאחר גירוי המטרה, היה המטרים הפנימי האפקטיבי יותר!

בהקשר זה ראויים לציון ממצאיו של NAVON (1991) שהראה שהיתרון הגלובלי נשאר קבוע בכל שלבי העיבוד, דבר העומד בסתירה לטענה בדבר שינוי בזמן באופן העיבוד. ברם, על פי גישתנו, נתן להניח כי האותיות שהוצגו במחקרו (ט, ח) היו דמויות פוקליות, כך שהעיבוד התבצע מעיקרו "מלמעלה-למטה". כפי שטעננו, בעיבוד כזה הקשב מתכנס ומתקבע כמעט מיידי למרכז הפוקלי, נבלמים הן מהלכי הסריקה המרחבית מהחוץ פנימה והן התנועות הרקורסיביות של הקשב תוך הגדלת הרזולוציה בזמן (עם גיוסם וצבירתם של משאבי עיבוד נוספים), והעיבוד (פרט לתהליכי היסק והשלמה) נעצר זמן מועט אחר שהחל - בשלב הזיהוי - ברמת רזולוציה נמוכה יחסית, תוך הקבעות על קריטריון DETECTION נמוך יחסית, ככל הנראה. מכל מקום, אנו גורסים כי בתהליך העיבוד הפוקלי חלה, כמעט מיידי - עם ההקבעות במרכז הפוקלי - הרפפה (RELAXATION) בגיוסם של משאבים נוספים, ותהליך סריקת ואיסוף האינפורמציה נבלם; זאת בניגוד לתהליך העיבוד "מלמעלה" בו מושלם ה-TIME COURSE של העיבוד, תוך מעבר מעיבוד גלובלי ללוקלי והגברת הרזולוציה בתפיסה בתהליך נמשך ורציף, עקב גיוס הולך וגובר בזמן של משאבי עיבוד.

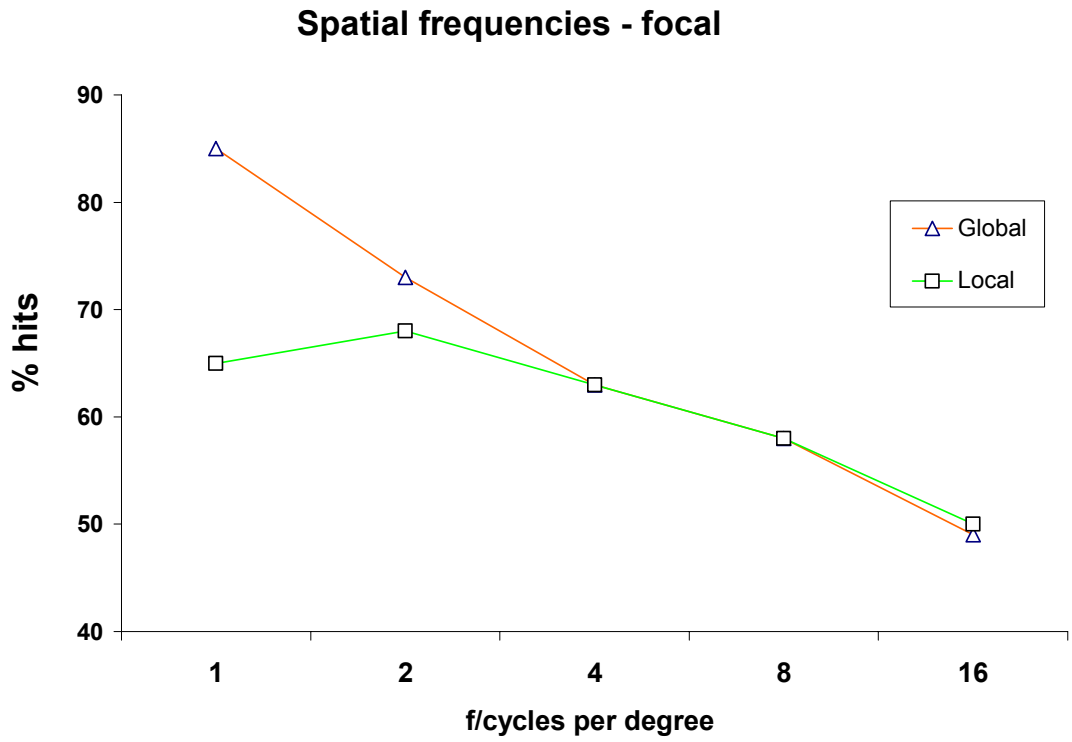
יתכן אגב כי האנלוגיה בין התהליך המתפתח בזמן של תפיסת אובייקט או דמות, ובין המעבר מרמה (גלובלית או לוקלית) אינו מלא: באובייקט אנו תופסים את חלקיו מבחינת השתייכותם לאותו אובייקט, במעין תהליך רציף בזמן של סגמנטציה לקומפוננטים, ואילו במעבר מרמת גלובליות אחת למשניה מתחוללת כעין קפיצת מדרגה בתעול הקשב: אנו תופסים אובייקטים מרובים ברמה הלוקלית, או את מבנה היחסים ביניהם, ברמה הגלובלית.

כוונת הדברים היא שבעוד שבאובייקט תפיסתי המעטפת עומדת בקורולציה עם שאר חלקי הדמות, הרי שבמעבר הקשבי מרמת גלובליות אחת למשניה מושאי התפיסה (הגירויים והתווים) עצמאיים זה ביחס לזה וקיימת אורטוגונליות בין גירויי הרמה הגלובלית והלוקלית של תבנית היררכית. אורטוגונליות זו אף מתחדדת בגירויים ההיררכיים שמציג נבון, ויתכן שכאן נעוצה עיקר יחודיותה של תופעת עיבוד הגירוי המורכב משני רמות גלובליות ואף גם חלק ניכר מתרומתה למחקר התפיסה: מכיוון שתהליכי התפיסה הינם בעקרים אחידים מעבר לגירויים השונים, ומכיוון שהעצמאות בין הרמות מציגה בהכרח **עומס ומורכבות** רבים יותר משל אובייקט טבעי, הרי שנדרש ביתר שאת פתרון חסכוני במשאבים בעיבוד הצורה.

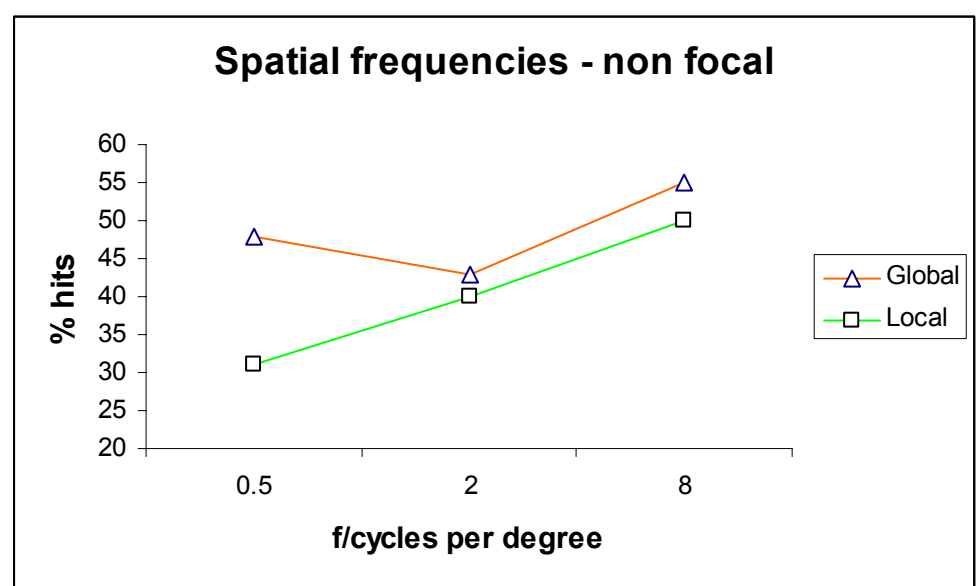
כאשר מתאפשר עיבוד סכמטי/פוקלי משמש המוקד - מבחינת חלק מצומצם מהדמות - כעין מקור או ערוץ מידע **יחיד** כלפיו "קורסת" כל התבנית; עיבוד כזה נכנה LOAD-BASED PROCESSING. מאידך, כאשר לא מתאפשר עיבוד כזה, מודגש הצורך באסטרטגיית עיבוד מרחבית יעילה וחסכנית במשאבים (כלומר שאינה דורשת בדרך כלל גיוס משאבים רב מדי בנקודה נתונה בזמן - פרט אולי לגיוס מוגבר יחסית של משאבים בקטע כלשהו בשלב העיבוד המוקדם, כפי שנוכח בהמשך - אלא גיוס **מצטבר בזמן**) בעלת **פוטנציאל ניבוי** התחלתי (לגבי מבנה שאר חלקי התבנית): עיבוד כזה נכנה INFORMATION-BASED PROCESSING.

ניתן למצוא תמיכת-מה בגישתנו בממצאיהם של SHULMAN & WILSON (1987) שחקרו את התפקיד שממלא תדר מרחבי בניתוח תבניות היררכיות. במחקרם היו הנבדקים קשובים באופן סלקטיבי לאחת מרמות התבנית, והדבר הושג בכך שהנבדקים נדרשו לזהות צורות לוקליות או גלובליות בבולקים נפרדים. במספר מסויים של צעדי PROBE, נדרשו הנבדקים גם לאתר SINE WAVE GRATINGS (DETECT) של תדרים מרחביים שונים. התמונה הכללית העולה מ-4 ניסויים שנערכו במחקר הינה ש-GRATINGS בתדר מרחבי נמוך אותרו ביתר קלות מאלה של תדר מרחבי גבוה, בקונטקסט של התפקיד הגלובלי, בעוד ההפך היה נכון

בתפקיד הלוקלי. ברם, בחינה מדוקדקת של התוצאות והעקומות עשויה להצביע על דפוסים שונים במקרה של אותיות פוקליות (בעלי DISTINCTIVE FEATURES כגון H ו-G) לעומת אות בלתי פוקלית, ללא תווים מבחינים (C).



תרשים 1: ממוצעים קבוצתיים של אחוז פגיעה כפונקציה של תדר מרחבי, עבור התבנית הפוקלית. הותאם מתוך SHULMAN & WILSON (1987) ניסוי 1



תרשים 2: ממוצעים קבוצתיים של אחוז פגיעה כפונקציה של תדר מרחבי, עבור התבנית הלא פוקלית. הותאם מתוך SHULMAN & WILSON (1987), ניסוי 3.

בתרשימים 1 ו-2 מוצגים אחוזי הפגיעה (HITS) כפונקציה של תדר מרחבי בצעדי ה- PROBE, כלומר שיעור הרגישות לתדרים מרחביים שונים בקונטקסט של התפקיד הגלובלי לעומת הלוקלי. הגרפים המוצגים הותאמו מתוך ניסוי 1 וניסוי 3 במחקרם של SHULMAN & WILSON. בניסוי 1 היו האותיות בעלי תווים מבחינים ברורים (B,G,H,K,P וכד'), כלומר איפשרו לטענתנתנו עיבוד פוקלי; גודל האותיות הגלובליות והלוקליות היה $2 \times 2 \text{ DEG}$ ו- $0.2 \times 0.2 \text{ DEG}$ בהתאמה. כצפוי, התקבל יתרון גלובליות בזמן תגובה. בתרשים 1 ניתן לראות כי העיבוד הלוקלי מגלה רגישות לתדר מרחבי נמוך לא פחות מאשר לתדרים גבוהים יותר ובתדרים של 8 ו-16 CYCLES PER DEGREE רגישותו יורדת באותה מדה כמו זו של העיבוד הגלובלי. ערוצי התדר המרחבי הנמוך המשמשים בעיבוד הלוקלי וחוסר רגישותו לתדרים גבוהים מורים על כינון והתאמה (ADJUSTMENT) למרכז פוקלי או מקור אינפורמציה יחיד בצורה, שהן העיבוד הגלובלי והן הלוקלי מתואמים עליו.

מאידך בניסוי 2 הוגדלו הגירויים ונוצר יתרון בזמן תגובה לרמה הלוקלית. כאן אמנם התקבלה התבנית האינטרקטיבית המוכרת של יתר רגישות בתפקיד הגלובלי לתדר נמוך מאשר תדר גבוה, וההפך ברמה הלוקלית. דבר זה עשוי להורות, אגב, על תבניות דיפרנציאליות של ערוצי תדר מרחבי המוקצות לשני ערוצי מידע. דבר זה עשוי לקרות כאשר המרכז הפוקלי גדל, מתמעט החסכון במשאבים הנעוץ בהפיכתו לערוץ יחיד, ומתמעט עקב כך יתכנותו (FEASIBILITY) של LOAD-BASED PROCESSING. גם עקב הגדלתן של התבניות הלוקליות אין המוקד משמש עוד כמרכז פוקלי יחידני בצורה, כלפיו מתכנס הקשב, והן הרמה הלוקלית והן הגלובלית משמשות כל אחת כערוץ מידע נפרד, דבר הניכר בתבנית האינטרקטיבית והדיפרנציאלית של ערוצי התדר המרחבי.

תרשים 2 לקוח מתוך ניסוי 3 במחקרם של SHULMAN & WILSON. כאן שמשה האות C, שהשתרעה על פני 4.6 DEG . התפקיד היה זהה לזה ששמש במחקר NAVON & NORMAN (1983 - זיהוי כוון הפתח). מהתרשים ניתן לראות כי בניגוד לעיבוד הפוקלי הגלובלי בתרשים 1, הרי כאן, במקרה של העיבוד הלא פוקלי, מגלה הניתוח הגלובלי רגישות לטווח נרחב של תדרים, כלומר מופעלים כאן ערוצי תדר מרחבי נמוכים בצד גבוהים. דבר זה מבטא הקצאת משאבים גבוהה יחסית וסריקה מדוקדקת של מעטפת הדמות הבלתי פוקלית. כאשר הצורה הלא פוקלית קטנה יותר (ניסוי 4), הרי שמוקנית לסריקת המעטפת וסביבותיה (מהחוץ-פנימה) רזולוציה גבוהה יותר. לאחר פרק זמן ממושך יותר (SOA גדול יותר); דומה שהדמות הלא-פוקלית הגדולה יותר והמשמעותית יותר מבחינה אקולוגית מביאה לגיוס משאבים מהיר יותר (המתועל לעיבוד המעטפת וסביבותיה) ולהפעלת ערוצי תדר מרחבי גבוה בשלב מוקדם ביותר. נראה שבעיבוד לא-פוקלי ניתן לדבר על **קדמות גלובלית** במובן הקלסי שהתווה NAVON ב-1977

גם את הממצא המרכזי העולה במחקר NAVON & NORMAN (1983), של "גודל יחסי" כמקור אפקט יתרון הגלובליות, ניתן להסביר ולשייך לעיבוד מוקדם ואינטנסיבי יותר של כל מעטפת התבנית הלא פוקלית כדמות יחידה, מאשר של חלקיה הפנימיים יותר. העובדה שזמני התגובה, הן הגלובליים והן הלוקליים היו זהים בשני תנאי גודל, מצביעה על כך שלא חשיבותה הרבה יותר - מבחינה אקולוגית - של הדמות הגדולה יותר היא המושכת באופן אבסולוטי יותר משאבי קשב.

אדרבה, יחסיותו של האפקט - כלומר הקצאת יתר משאבים לעיבוד התבנית הגדולה בקונטקסט של תבנית קטנה יותר, בצד זמני תגובה זהים לתבנית גלובלית גדולה וקטנה (וכן לתבניות הלוקליות) - עשויה להצביע על כך שלא הגודל לכשעצמו הוא הקובע את הקצאת המשאבים, אלא דווקא על אפשרות כינון התפיסה באופן התחלתי כלפי המעטפת החיצונית **כולה**, שהינה מטבע הדברים גדולה יותר מאשר חלקים ותבניות פנימיים

יותר. זאת בניגוד לעיבוד של תבנית פוקלית, בה המוקד אינו בהכרח גדול בהרבה מהדמות הליקלית, ואין המעטפת נסרקה כולה באינטנסיביות, דבר הנלמד מממצא NAVON אודות חשיבות ריבוי אלמנטים ליתרון הגלובליות (ולאיפיון הצורה) במקרה של דמות לא פוקלית (משולש), ואי חשיבותם לקבלת התופעה במקרה של דמות פוקלית ועודפית (ריבוע), במחקר מ-1983.

גם העובדה שקבלת היתרון הגלובלי במקרה של דמות פוקלית מותנית בתנאי גבול לגודל בעוד שבמקרה של עיבוד בלתי פוקלי מתקבלת התופעה גם בנוכחות תבנית גלובלית המשתרעת על 17 DEG ויותר מעידה על סריקה מוקדמת של כלל המעטפת החיצונית בעיבוד לא-פוקלי; בעוד בעיבוד פוקלי מותנית יתכונותה - מבחינת חסכון במשאבים - והפעלתה של תצורת ה- $\text{LOAD-BASED PROCESSING}$ בפרופורציות נתונות של גודל המוקד יחסית לגודל הצורה הלוקלית. בתצורת ה- $\text{LOAD-BASED PROCESSING}$ ניתן להניח שאסטרטגיית הסריקה המרחבית והקדימות מבחינת זמן ומשאבים הנתנת למעטפת, קובעת את תופעת יתרון הגלובליות, לפחות מבחינת זמני תגובה, אך לא בהכרח מבחינת ההפרעה דמויית - STROOP מהרמה הגלובלית ללוקלית, כפי שצינו למעלה.

כפי שמציין SANOCKY (1993) , קובע העיבוד המוקדם של המעטפת את ההיקף המרחבי של העיבוד ומאפשר את הקצאת המשאבים היעילה לאיזור המתחם. ניתן איפוא להניח שה- TIME-COURSE של העיבוד ואופן הקצאת המשאבים המתנים את יתרון הגלובליות בתבנית בלתי פוקלית מתקיימים רק כאשר מבנה המעטפת מעיד על קיום דמות יחידה המתחמת בתוכה. לא יהיה זה בלתי סביר להניח שכשם שמבנה המעטפת מאפשר לחשוף את מבנה החלוקה לחלקים של התבנית (באיזורים של קעירות עמוקה, לפי עקרון הטרנססורסליות הטופולוגי, כפי שהציע BIEDERMAN ב-1987), הרי שמבנה זה של המעטפת גם מאפשר להפוך לאקספליציטי את אופן חלוקת המרחב הנצפה לאובייקטים. בצד סגמנטציה תוך-אובייקטואלית מאפשר מבנה המעטפת, לגרסתנו, לחשב גם את מבנה התיחום הבין-אובייקטואלי. יחידניותה של הצורה (המוסקת או נדחית על פי מבנה המעטפת), הינה זו המתנה, ככל הנראה, את תהליכי הסריקה המרחבית והקצאת המשאבים הספציפית שתארנו במסגרת איפיון $\text{INFORMATION-BASED PROCESSING}$ והיא המאפשרת את תופעת יתרון הגלובליות בדמויות לא פוקליות.

כך, נוכל לדמות עוותים שונים של הצורה הגלובלית השומרים על אינוואריאנטיות טופולוגית (בדומה למשיכות ועיוותים של גופי גומי) אך הפוגעים ב- RECOGNIZABILITY של הדמות. השפעתם של עוותים אלה על הארכת זמן התגובה בזיהוי הדמות הגלובלית ניתנת למדידה. ברם, אנו גורסים כי רק שינוי במבנה המעטפת המפר את יחודניותו של האובייקט - שינוי שהאינוואריאנטיות הטופולוגית אינה נשמרת ביחס אליו - יבטל או יצמצם מאוד את יתרון הגלובליות, מעבר להשפעתה של הפגיעה ב- RECOGNIZABILITY גרידה - פגיעה הנתנת לאמידה בתנאי הבקרה בניסוי המוצע להלן.

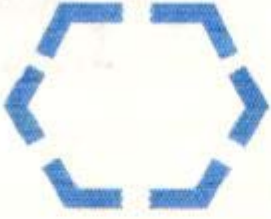

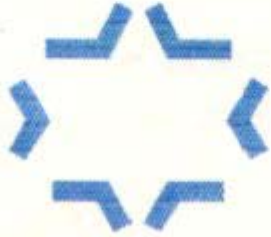
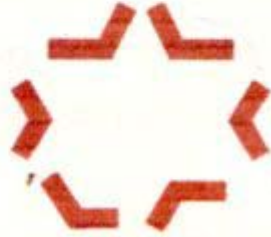
גישתנו ניתמכת בנתוני מחקר של $\text{DONNELLY, HUMPHREYS AND RIDDOCH (1991)}$. חוקרים אלו שינו את כמות ה- VERTICES L בתצוגה. בניסוי 1 במחקרם הסגמנטים הוטו כך שהם נראו מתקבצים לפולגון יחיד (קוואדריטרל, פנטגון או הקסגון) בתנאי המטרה החסרה (ראה תרשים 3). כאן נשמרת יחידנות האובייקט (הפולגון), שכן נשמרת, לפרושנו, אינוואריאנטיות טופולוגית ביחס לטרנספורמציות המבוצעות עליו ("מתחתו" באמצעות הוספת L'S). בניסוי זה חפשו הנבדקים אחר $\text{MISORIENTED VERTEX}$ שבו הפינה מופנית פנימה. מאידך, בניסוי 2 ה- L - ים מופנים החוצה כך שאינם יוצרים הקבצה לפולגון יחיד, אלה מסמנים, לפרושנו, אובייקטים מרובים בכוונים שונים במרחב, אחד לכל L (ראה תרשים 3). כאן בפרוש מופרת

יחידנות הצורה, שכן אין היא אינוואריאנטית עוד מבחינה טופולוגית ביחס לטרנספורמציות המבוצעות עליה - הוספת L'S .

יתכן אגב כי העדפות קשב נלמדות או ספונטניות יכולות להשפיע על צרופים והקבצות שונים ומשונים של תוים הרחוקים מרחבית - לאובייקטים (כגון "עמודי חשמל מרוחקים", "גשם", "אורות הכרד", "גדות הנהר", "עיר החצוייה על ידי נהר", "סערה בים", "סופה", או שרותים מהטיפוס הישן עם ניאגרה). אך מדובר בשלב מאוחר יותר, לעומת שלב מוקדם המשפיע על הקצאת משאבים ראשונית. חריג אפשרי יחד לבידול בין-אובייקטואלי תלוי-מיקום זה הינו אולי העקרון התפיסתי של תנועה משותפת המאפשר הקבצות ובידולים בין-אובייקטואליים בשלב עיבוד ראשוני שאינם תלויי קרבה ומעטפת, סיבת הדבר נעוצה ככל הנראה בחשיבותם הרבה יותר, מבחינה אקולוגית, של אלמנטים נעים על פני אלמנטים נייחים .

ובכן, תוצאות ניסוי 1 גילו חוסר אפקט של מספר ה- VERTICES על זמן תגובת חיפוש המטרה, וכן שזמן חיפוש המטרה החסרה היה קצר מזמן התגובה למטרה הנוכחת. מאידך, בתנאי הפרת יחידנות הצורה (ניסוי 2) עלה זמן התגובה ביחס ישר למספר ה- VERTICES (כאשר זמן התגובה למטרה הנוכחת היה קצר מזמן התגובה למטרה החסרה). כמו כן, זמני התגובה בתנאי זה היו ארוכים יותר מאלה של תנאי היחידנות. הסברנו לכך הינו כי כאשר היחידנות הופרה, לא עוד הוקצו המשאבים הראשוניים רק לאזור המתוחם על ידי הפוליגון בניסוי 1, אלא התחלקו בין האובייקטים ה"משוערים" על פני אזור נרחב יותר, והעיבוד והסריקה הראשוניים נעו מהמעטפת החוצה, ולא מהמעטפת פנימה, כבמקרה של צורה יחידנית. הגדלת כמות ה- VERTICES הקטינה את כמות המשאבים הנותרים לחיפוש בתוך גבולות המעטפת והאריכה את זמני התגובה. למרות שלפי העיקרון הגשטלטיסטי של PROXIMITY היה על ה- VERTICES להתקבץ לאובייקט גם בתנאי הפרת היחידנות, הרי ממצאי המחקר מערערים אפשרות כזאת, לפחות לגבי השלב הטרומ קשבי (מסתמנת אמנם אפשרות ליצירת ותפיסת קונטור מדומה בצורה הלא יחידנית, בניגוד לצורה היחידנית, דבר אשר ההסבר לו הינו אף הוא במסגרת התאורטית הנוכחית, ברם הסבר כזה יהווה חריגה והרחבה מעבר לטווח הדברים המוצגים להלן, וישולב בתוך הקשר דברים עתידי נרחב יותר).

מכל מקום, ניתן לראות בתופעת יתרון הגלובליות במקרה של צורה לא פוקלית בפרוש אספקט מרחבי, כאשר העיבוד נע מסריקה ראשונית של כלל המעטפת לקראת החלקים הפנימיים יותר, שהינם האלמנטים הלוקליים. במקרה של צורה לא-יחידנית, כאשר כוון הקצאת המשאבים הראשונית הינה מהמעטפת החוצה, יפגע או יעלם אפקט זה, מעבר לפגיעה "נטו" של ירידה ב- CODABILITY .

	ABSENT	PRESENT
UNIQUE		
NON UNIQUE		

תרשים 3: גירויים מניסויים 1 ו-2 של DONNELLY ET AL., 1991. בחלק העליון מוצג אובייקט יחידני (לפרושנו), בעוד שאר הצורות, המורכבות מ-L VERTICES, אינן יחידניות.

ניתן להניח כו להבחנה בין עיבוד פוקלי/סמנטי ובין עיבוד מעטפתי/מרחבי נודעת חשיבות יישומית מסויימת, מבחינת השפעתם על זמני תגובה. ברבים ממצבי היום יום נדרשת ראייה מרחבית טהורה של אובייקטים במרחב, כגון בנהיגה, טיסה או אף עבודה במפעל. דומה שאדם בעל נטייה לעיבוד סמנטי ייטה יותר לתאונות במצבים כאלה. כך, יש משמעות רבה לסוג העיבוד המועדף, כאשר על נהג לבצע תמרון בלתי צפוי מראש, למשל כאשר מכונית שלא הבחין בה בראי מגיחה מאחור כלפי נתיב נסיעתו, או כאשר ילד מגיח לפתע לכביש מבין שני מכוניות חונות. המשמעות הסמנטית של מצבים אלה הינה "אובייקטים אלה לא היו אמורים להמצא שם", וכפי שהראו BOUCART & HUMPHRYS (1992, ראה למעלה) הרי שאינפורמציה סמנטית יכולה לחולל הפרעה בלתי נמנעת המאריכה את זמן התגובה כלפי מעטפת הדמות. ברור שבמצב כזה נודע יתרון מבחינת זמן תגובה לאותם אנשים הנוטים יותר לעיבוד מרחבי, שכך הם יגיבו מייד למעטפת הדמות המגיחה בפתאומיות, תוך ניטרול המטען הסמנטי של הסיטואציה - מטען העשוי לדרוש זמן תגובה נוסף.

ראייה מרחבית טהורה כזאת, של המצאות במרחב בין אובייקטים בעלי היקף מרחבי מגוון ושל התכנסות נתיבי התנועה של אובייקטים אלו, חייבת למשל להתקיים אצל טייס המבצע, נאמר, תמרון מסובך בשעה שמתקדם לעברו טיל. היעדרו של המטען הסמנטי הקשור באיום הטיל, תוך לקיחה בחשבון רק של הזמן הנותר עד להגיעו לקרבה מסוכנת, מאפשרת לטייס לבצע ביעילות המירבית הן את התמרון המורכב, והן את תרגיל ההתחמקות שלאחר מכן. סביר גם להניח שבעלי הראייה המרחבית הינם אלה הנמוכים במבחן NEUROTICISM. שכו הראינו במחקר קודם (שרון, 1991) כי אנשים הגבוהים ביכולת לחלוקת קשב (שנמדדה במטלה כפולה הכוללת תפקיד מילולי ותפקיד עקיבה) הינם גם גבוהים במדדים שונים של ביצוע מרחבי, כולל היכולת לתפיסת קונפיגורציה מרחבית מדוייקת של תבנית המוצגת בטכיסטוסקופ. זאת בעוד הנמוכים ביכולת זאת הינם גבוהים יחסית במדדים סמנטיים ונוטים גם לעשות רדוקציה של תבניות מרחביות למבנים

לינאריים (למשל - JUXSTAPosition - הצבה זה בצד זה של רכיבי תבנית שהוצגה בטכיסטוסקופ). הנקודה היא שהמבצעים הגרועים של המטלה הכפולה, בעלי הכישורים המרחביים הנמוכים יותר נמצאו גם גבוהים ברמת ה- NEUROTICISM (HUDDLESTON, 1974; שרון, 1991).

ניסוי 1 במחקר המוצע ישווה איפוא בין עיבוד אות מורכבת פוקלית ובין עיבוד אות לא פוקלית, ויתקיים בו גם תנאי ש7 הפרת יחידנות המעטפת. השערות המחקר שתועמדה למבחן הינן:

1) גודל יחסי מסביר לחלוטין את תופעת יתרון הגלובליות בתנאי הדמות הלא פוקלית, אך לא בתנאי הדמות הפוקלית.

2) בתנאי האות הלא-פוקלית מקיף העיבוד את כל מעטפת הצורה, בעוד במקרה של אות פוקלית ממוקד העיבוד רק בחלק מהדמות (המוקד). השעדה זאת תבחן באמצעות שינוי נקודת הפיקסציה באחד מתנאי הביקורת ומדידת הרווח או ההפסד בזמני תגובה של זיהוי האות הגדולה, יחסית לרמה הגלובלית, עקב הקטנת או הגדלת ה- ECCENTRICITY.

3) הפרת יחידנות המעטפת תפגע באפקט "יתרון הגלובליות", בעיקר בדמות הלא-פוקלית, ופחות בהרבה באות הפוקלית, שם נקבעת יחידנות הצורה על ידי המוקד. האפקט נטו של הפרת יחידנות, מעבר לפגיעה ב- CODABILITY יואמד באמצעות שיעור העליה בזמן התגובה בזיהוי של אות גדולה שבורה, יחסית לאות גדולה שלמה, בתנאי הביקורת.

ראשוניות המעטפת בעיבוד הלא-פוקלי מבטאת, כאמור, אסטרטגיית סריקה מרחבית המביאה לחסכון במשאבים. סריקת המעטפת כאקט ראשוני הינה בעלת חשיבות ניבויית שכן המעטפת מציגה גבול עליון להיקף המרחבי של הדמות ומאפשרת הקצאת משאבים יעילה לחלקיה, בהמשך. בהיעדר מידע מוקדם לגבי הדמות, מכילה המעטפת את **מירב האינפורמציה** באופן המכוון המשך עיבוד יעיל והגורר פסיליטציה של העיבוד בשלבים הבאים.

כך, המעטפת מאפשרת חשיפת מבנה החלוקה לחלקים של הדמות ומכילה רמזים המאפשרים היסקים לגבי ביצועיה המרחביים של הדמות כגון תנע, מהירותם היחסית וכוון תנועתם במרחב של החלקים, כמו גם לגבי תוויה הנוספים של הדמות. הקצאת משאבים ראשונית לעיבוד המעטפת, בקובעה כעין גבול עליון באומדן ביצועיה ותכונותיה המרחביות של הדמות, חלוקתה לחלקים, כמו גם לגבי חלק מתוויה, מאפשרת בדרך כלל גיוס משאבים **הדרגתי ומונוטוני בזמן** בהמשך העיבוד, עקב צמצום טווח ההפתעות האפשרי ביחס לניבוי הראשוני. מידע לא צפוי כגון מבנה חלוקה לחלקים או תכונות מרחביות שונות מאלו המנובאות בשלב הראשוני היה מחייב גיוס משאבים פתאומי ומוגבר בנקודה מסויימת בהמשך הסריקה תוך דיסאינטגרציה של הצורה, ברם הסבירות לשינוי לא צפוי כזה נמוכה א-פריורי כאשר נקודת המוצא הינה המעטפת, יחסית לכל נקודת מוצא אחרת.

נראה כי אפקט "ראשוניות המעטפת" הינו כה מורשש במדיניות עיבוד המידע של האדם ובעלי חיים, עד כי פגיעה בו - חריגה פתאומית מגבולות המעטפת - מביאה ליתרון ביולוגיהשרדוטי לאותם בעלי חיים המנצלים בדיוק אפקט זה על מנת ליצור דיסאינטגרציה שלו, בחוללם הפתעה מרחבית. במחקר המוצע להלן, יצירת דיסאינטגרציה כזאת על מנת לבטל את אפקט ראשוניות המעטפת, מהווה ניסוי נוסף למטרת איסוף עדות מתכנסת לתופעת ראשוניות המעטפת החיצונית בעיבוד לא-פוקלי, עדות העשויה להמחיש שתופעת יתרון הגלובליות הלנה תוצר תהליך תפיסתי ולא קשבי (ראה STOFFER, 1994) כלומר מבטאת אסטרטגיית עיבוד מרחבית. על כן נייחד להלן מספר שודות להצגת חשיבותה האקולוגית של התופעה.

ניתן לציין למשל את תופעת סימור השיער אצל החתול. הטענה המקובלת הינה כי כך מגדיל הוא את נפחו כדי להרשים יותר את אויבו, ברם ספק הוא אם אותו אויב היה מתרשם ביותר אילו הנפח ה"מתוסף" היה מלכתחילה גודלו של אותו חתול. אנו טוענים שלא הגודל המוגבר לכשעצמו הוא שמחולל את אפקט התדהמה אצל היריב, אלא עצם השינוי כלפי מעלה. חריגה מגבולות המעטפת היא שיוצרת אפקט של הפתעה מרחבית, בחוללה דיסאינטגרציה של הצורה, דבר היוצר דיסאוריינטציה באומדן ובעיבוד תכונותיו וביצועיו המרחביים של החתול אצל היריב ומאריך את זמן תגובתו. ניתן בהקשר זה להזכיר גם את התנפחותה של הצפרדע או את האפקט המשתק, "היפנוטו" של הטרף על ידי הנחש. יש המייחסים אפקט זה לעיניו, ברם אין הדבר נראה סביר, שכן אין דבר כלשהו בעיניו הקטנות של הנחש המרמז על יכולת לחולל אפקט כלשהו, מה גם שהטרף לא תמיד מחונן ביכולת הרזולוציה הדרושה לסריקה מדוקדקת של עיניו של התוקף. המותקף העומד נטוע במקומו אמנם מישיר מבטו ל"פניו" של הנחש; ברם, סיבת הדבר נעוצה, ככל הנראה בשני מוקדים של חריגה מגבולות המעטפת המצויים בקדמת ראשו הצר והמוארך של הטורף: הראשון הוא התנפחות מסיבית ופתאומית של לחייו, והמוקד השני הוא לשונו הארוכה מאוד והצרה, הפורצת מחלל הנראה מצומצם מאוד בממדיו המרחביים. כמובן, ניתן להזכיר מוקד נוסף של חריגה מגבולות המעטפת בנחש, שהינו עצם הדינמיקה של צינור מגולל מצומצם רדיוס בהיקפו, המתפרס לפתע למלואו או לחלק מאורכו, או שחלקו מזדקר לפתע בקו ישר ואנכי (ראה תרשים 4). ניתן להניח ששינויים מתמידים אלה בהיקף המעטפת הם המחוללים את

האפקטים המבהילים שבהופעת טורף זה, המקנים תחושה של אובייקט לא צפוי ומפתיע, וסביר שהם העומדים מאחורי הייחוס העממי של תכונות נחש לאדם המסוגל לפגוע ולסכן באורח בלתי נצפה מראש.

דבר ראוי לציון הינה טענתו של פרויד, בדיוניו אודות יצוג באמצעות סימבולים, כי נחשים הינם הסימבולים החשובים ביותר במיתולוגיה ובפולקלור של האיבר הזכרי (1973, pp. 188; 1976, pp. 474). סימבולים נפוצים אחרים שפרויד מזכיר בהקשר זה הינם שבלולים, דגים, חתולים ואף – כובעים. המעניין הוא כי אין בנחש - על פיתוליו וצורתו המתעקלת - דבר היכול להיות איזומורפי בצורתו לאיבר הזכרי, באותו אופן לפחות שאובייקטים אחרים שפרויד מזכיר כבעלי דמיון צורני - כגון מקלות, עמודים, מטריות, סיגרים, עצים, חניתות ורובים, אשר לגביהם הוא סובר שהינם תחליפים יצוגיים (1973, 1976) - הינם איזומורפיים לו, חלקית לפחות. דבר זה נכון לא פחות גם לגבי הסימבולים הפאליים של שבלולים, חתולים וכובעים. לגבי אלה האחרונים מודה פרויד:

“IT IS CERTAINLY NOT EASY TO GUESS WHY HATS ARE EMPLOYED IN THE SAME WAY, BUT THEIR SYMBOLIC SIGNIFICANCE IS QUITE UNQUESTIONABLE” (עמ' 189, 1973).

נראה שכאן מגלה התאורייה הפסיכואנליטית תובנה חדשה, וברור שהיא איתרה בנושא הסימבולים הפאליים תחום ידע חלוצי, ברם, הדיון כולו עשוי להותיר בקורא - חרף התחושה הפנומנולוגית שכאן הינח פרויד ידו על נושא בעל חשיבות - הרגשה שהחשוב ביותר הוא מה שלא נאמר, שדבר מה מרכזי הוחמץ ונותר כמושג לא מפורש (דומה ומספר החמצות מסוג זה אינן בלתי אופייניות לפרויד, ודוגמא בולטת הינה COCAINE PAPERS משנת 1892, כאשר דיונו של פרויד בתכונות שונות של הקוקאין התקרב מאד, אך החמיץ את התגלית השימושית החשובה ביותר של חומר זה, שנעשתה מייד לאחר פרסום עבודתו - השימוש בו כחומר משכך כאבים בחדרי ניתוחים).

אנו מציעים איפוא, בהתאמה עם מה שנטען למעלה, פרשנות אלטרנטיבית לפיה הדמיון בין האיבר הזכרי והאובייקטים המייצגים סימבולים פאליים במיתולוגיה ובפולקלור הינו החרגה מגבולות המעטפת. את המקרה של נחשים וחתולים - הבהרנו. אשר לשבלולים (שבוודאי אינם מזכירים מבחינת קשיחותם איבר זכרי במצב ארקציה), הרי שחריגתם מהמעטפת (הקונכייה - חריגה החלה בעת תנועתם, ברוב המקרים) מתרחשת ממש במשמעות הבסיסית והליטרלית של המושג. אשר לכובעים או דגים - זאת נראה בהמשך.

דומה כי אפקט ההפתעה המרחבת הינו מרשים ומייצג או מרמז על עוצמה ויתרונות ביולוגיים/השרדתיים כשלעצמו גם כאשר אינו גורר אותם במישרין - כמו במקרה של הטווס, המרשים את הנקבה באמצעות אפקט זה - באשר הוא מסמל יתרונות כאלה (היכולת לייצר סוג של עוצמה שלא נצפתה מראש, כלומר היות היצור בעל משאבים השרדתיים מעבר לצפוי, היותו בלתי ניתן למיצוי ראשוני). סמל עוצמה מובהק כזה הינו הנשר - המופיע, או שהופיע על דגליהן וניסיהן של אומות רבות בעלות יומדה אימפריאלית. עוף זה, שהינו קטן וצר יחסית במימדיו מסוגל לפרוש מוטת כנפיים באורך של שני מטר ומעלה (הסילואטה הקטנה והמכונסת שלו כאשר הוא נייח מתאפשרת, אגב, באמצעות צמצום מרחב המעטפת על ידי קיפול, בדומה לאמנות האורגיזם).

גם נסיונו של פרויד לפרש את הבלתי מפורש במשנתו, מבטא את רושם העוצמה שמעוררת ההפתעה המרחבת, שכן המשגה שלפנינו חדורה בהערכה במונחי כוחות:

“THE REMARKABLE ”THE REMARKABLE CHARACTERISTIC OF THE MALE ORGAN WHICH CHARACTERISTIC OF THE MALE ORGAN WHICH ENABLES IT TO RISE UP IN **DEFIANCE OF THE**

LAWS OF GRAVITY, ONE OF THE PHENOMENON OF ERECTION, LEADS TO ITS BEING REPRESENTED SYMBOLICALLY BY BALLOONS, FLYING MACHINES, AND MOST RECENTLY BY ZEPELIN AIRSHIPS" (1973, ע"מ 188).

מיצוי יחודיות התופעה כ"התגברות ותגר כלפי חוקי הגרוויטציה" הינו לכשעצמו רעיון בעייתי, שכן כל תזוזה יד או רגל, כל קימה מכסא ובעצם כל יציבת גופנו בתנוחת עמידה, הינה למעשה "התגברות" על הגרוויטציה, הגם שאין אנו מייחסים לכך כל משמעות אירוטית ברוב המקרים.

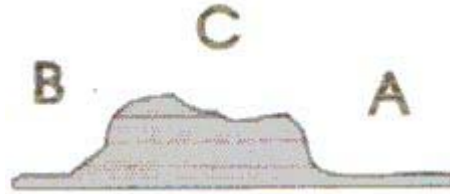
ציפורים ודגים נחשבים למייצגים סימבולים פאליים, וסיבת הדבר עשוייה להיות פריסת ונפנוף הכנפיים אצל ציפורים (נפנוף היוצר היקף וקוטר מעטפת נרחב), ותנועת הזימים אצל דגים. אפשרות נוספת הינה כי ביבשה, אובייקטים נשענים ונתמכים על ידי אובייקטים אחרים ומוקפים באובייקטים נוספים באופן היכול להציג נקודות יחוס לאמידת גודלם: גודל המעטפת נקבע ברוב המקרים חד ערכית. במדיומים כמו ים או אוויר חסרות נקודות ייחוס כאלה ורבה הסבירות שהגודל הנתפס של המעטפת יהיה FREE FLOATING: האובייקט יכול להתפס כקרוב וקטן או רחוק וגדול, כרצוננו. נזילות הגודל הנתפס של המעטפת (כלומר של ההיקף המרחבי של האובייקט) הינה גבוהה במדיומים אלה גם משום שהשונות המורפולוגית של האובייקטים נמוכה יותר; שכן הדמיון המורפולוגי בין יצורים ימיים או מעופפים גבוה יותר מזה של יצורים יבשתיים (אולי בשל האילוצים שמדיומים אלה מכתיבים), כך שהיכרות עם הצורה לא יכולה לשמש לאמידת הגודל במקרים רבים; בנוסף דחיסותם של אובייקטים ביחידת נפח באוויר ובמיים הינה מועטה בדרך כלל, יחסית ליבשה.

כך, בעלי חיים ואובייקטים הנמצאים במדיומים אלה, משמשים כסמלים פאליים, קרוב לוודאי בשל אי מסוימות וריבוי דרגות החופש בתפיסת היקפה המרחבי של המעטפת; הן דגים והן ציפורים הינם סימבולים מובהקים לאיבר הזכרי במיתולוגיה ובפולקלור. בסלנג גרמני למשל (שיתכן שפרויד היכירו), הרי ש"ציפור" (VOGEL) הינה כינוי לאיבר הזכרי. פרויד אף מציין חלומות תעופה כחלומות אירוטיים בצד איזכור כלי תעופה כסמלים פאליים:

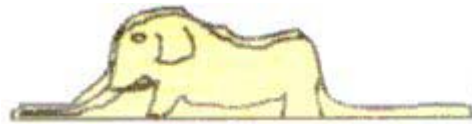
"DREAMS CAN SYMBOLIZE ERECTION IN YET ANOTHER FAR MORE EXPRESSIVE MANNER. THEY CAN TREAT THE SEXUAL ORGAN AS THE ESSENCE OF THE DREAMER'S WHOLE PERSON AND MAKE HIM HIMSELF FLY"

(תעופה המבטאת את התגר שהזיקפה קוראת על כוח הגרוויטציה, לגישת פרויד – 1973, עמ' 188).

ראינו למעלה שכובעים מצויינים אצל פרויד כאחד הגילומים הבולטים של סימבוליזם פאלי, ברם הסיבה לכך, לטענתו, אינה ברורה. דומה שהגישה הנוכחית עשויה להבהיר את המקור לסימבול זה, בראותה בו אופן ייצוג סטטי של חריגה מגבולות המעטפת. בספרו "הנסיך הקטן" מספק הסופר והטייס סן-אקסופרי תובנה לגבי התופעה, המתיישבת עם גישתנו, באופן המעיד על התבוננות חקרנית בתכונותיו של המרחב. המחבר פותח את ספרו בכך שבהיותו בן 6 ראה פעם בספר תמונה של BOA CONSTRICTOR (סוג של נחש טרופי הנכרך מסביב לטרפו ומועך אותו) בתהליך הבליעה של חייה כלשהי. לאחר תהייה עמוקה צייר הילד את הציור הבא –



הוא הראה את יצירת המופת שלו למבוגרים ושאל אותם אם הציור מפחיד אותם אבל הם ענו : "מפחיד? מדוע חייב מישהו לפחד מכובע?" ברם, הציור לא היה של כובע, היה זה ציור של BOA CONSTRICTOR המעכל פיל, ומכיוון שמבוגרים אינם מסוגלים להבין זאת, צייר להם הילד את פנים הנחש כדלקמן –



למעשה מוצגת כאן האפשרות המרחבית אותה מסמן כובע - חריגה מגבולות המעטפת, ולא במקרה בוחר סן-אקסופרי בדמותו של הנחש - המאופיין בסגולת ההפתעה המרחבית - כנקודת המוצא לטרנספורמציה שהשלב השני שלה הוא הכובע. כך, חלקים A ו-B של "הכובע" (שולי הכובע) שבציור הראשון שצייר הילד, עשויים להיות מגושרים לתבנית צרה אחידה באמצעות גישור קולינאריות רחוקה (ה"נחש"), דבר היוצר את נקודת המוצא", שביחס אליה ה"גבעה" C הינה פריצה מתחום המעטפת. הכובע מהווה איפוא כעין גילום או המחשה סטטית של רעיון ההפתעה המרחבית, כשם שאובייקט מצוייר שנקודת ההתכנסות לאין סוף של הפרספקטיבה שלו הינה קרובה, עשוי להמחיש זאת גרפית (ראה ראשו של הנחש ביחס לגופו בתרשים 4).

כך, ילדים חקרניים שכובע נופל לידיהם יבצעו בו ראשית כל "השטחה" כטרנספורמציה מועדפת על פני עיוותים אחרים (השבה לגבולות המעטפת), מבחינת השבה לקדמות של הצודה ממנה חרג כביכול הכובע, כלומר הם יחוללו REVERSAL של הטרנספורמציה הדמיונית כלפיה רומזת צורתו של הכובע - החריגה מהגבולות (כאשר בקופסת קרטון, למשל, הם לא ימהרו לבצע השטחה דומה).

ד. תופעת "יתרון הגלובליות" - Attentional Zooming או תהליך תפיסתי?

ניסויים שבהם יודגם אפקט החריגה מגבולות המעטפת (כמו גם הדגמת אפקט הפרת יחידנות המעטפת בניסוי נוסף) כהמחשה של תהליך "קדימות המעטפת" בעיבוד, נדרש גם כדי להדגים שתופעת "יתרון הגלובליות" הינה תוצר תהליך תפיסתי (כלומר מבטאת אסטרטגיית עיבוד מרחבית) ולא קשבי. הדגמה כזאת נדרשת על מנת לערער את הטענה שהתופעה **מתמצית** בתהליך של Attentional Zooming, בו הקשב נתפס לשטח התפוס על ידי הגירוי הגלובלי - עקב הופעה פתאומית של הגירוי - ונגעל רק לאחר מכן על האספקט הלוקלי - טענה שקודמה לאחרונה על ידי STOFFER (1994).

חוקד זה היציג לנבדקיו לפני הגירוי המחייב של אות מודכבת, CUE מרחבי המורה על גודל ה- ATTENTIONAL ZOOMING, במערך שנועד לחלוש על ההתמקדות המדחבת של קשב חזותי מסוג ה- COST-BENEFIT ANALYSIS OF SPATIAL CUEING שהוצג על ידי POSNER. נמצא כי המניפולציה הקשבית, הגם שהיתה אפקטיבית ביצור רווחים והפסדים בזמני תגובה ביחס ל- CUE ניטרלי, נתגלתה כבלתי אפקטיבית בתעול הקשב לרמת הגלובליות הרצויה: בתנאי ה- VALID CUES כמו גם בשני התנאים הקשביים האחרים, נשמר ההפרש בזמני תגובה בין הרמה הלוקלית לגלובלית וכן דפוס ההפרעה האסימטרי מהרמה הגלובלית ללוקלית.

החוקר הדבק בגישתו הקשבית לתופעה מסיק מכך שכשלון הרמזים הקשביים לתעל את הקשב לרמה הרצויה נעוץ **בהתמקדות** לא רצונית ברמה הגלובלית. מדווחים אינטרוספקטיביים של הנבדקים נמצא החוקר למד שהקשב נתפס על ידי ההופעה הפתאומית (ABRUPT ONSET) של הגירוי המחייב הבהיר על רקע הצג הכהה. הנבדקים אמרו תכופות שפשוט לא יכלו למנוע עצמם מקשב תחילי לכל השטח עליו הופיע הגירוי. בנקודה זאת, אגב, עלינו לשאול את עצמנו מדוע מתפרס הקשב בהצגה פתאומית של הגירוי לכל שטח מופעו ולא לחלק ממנו, כלומר האם בתפיסת כל הגירוי דווקא אין לראות מכניזם או אסטרטגיה תפיסתית ולא קשבית? (ראה גם נימוקי NAVON בתשובתו ל-MILLER, ובפרט עניין האורטוגוונליות בין קשב לתפיסה, עמודים 1179-1181). (1981).

בהקשר זה נבדוק בניסוי 1 המוצע להלן (שנועד להבחין בין עיבוד פוקלי לעיבוד מעטפתי/מרחבי) אם אמנם, בתנאי האות הפוקלית, חובקת התפיסה את כל שטח הגירוי (המופיע פתאומית) או רק חלק ממנו, וזאת באמצעות תפעול של נקודת הפיקסציה. כך למשל בניסוי של NAVON שנערך לאחרונה, נידבה אחת הנבדקות את הדווח האינטרוספקטיבי שבתנאי הגלובלי היה לה קל להתעלם מהרמה הלוקלית בגלל משהוא בדומה ל- POP OUT של הקו האלכסוני של ה- ט, דבר העשוי להורות על התמקדות בתו מסויים (פוקלי) של הגירוי (תופעה שזוהתה אינטרוספקטיבית רק כאשר תו זה היה בולט במיוחד) ולא תפיסת הגירוי באופן כולל ובלתי מובחן לתוים. מכל מקום, STOFFER הפחית את אפקט המופע הפתאומי בניסוי 2 במחקרו, והפעם התאפס ההבדל בזמני תגובה בין הרמה הלוקלית לגלובלית וההפרעה בין הרמות הפכה לסימטרית. ברם, התבוננות מדוקדקת בפרוצדורה בה השתמש מלמדת שהשינוי ב"מופע הפתאומי" היה תפיסתי מובהק ולא קשבי, וכן מתגלים בנוסף פגמים מתודולוגיים שאינם מאפשרים את ההיסק שהיסיק החוקר מהתוצאות. כך, ביטול ה"מופע הפתאומי" נעשה באמצעות הצגת גירוי "מורחב" לפני הגירוי המחייב, שהחל עם הצגת הרמז המרחבי, 100 או 700 מל"ש לפני הגירוי המחייב. הגירוי ה"מורחב" נבנה בעזרת השתתת (SUPERIMPOSING) סגמנטים נוספים על הגירוי המחייב, שיצרו צורה דומה במקצת ל- A הן ברמה הגלובלית והן בלוקלית. הגירוי המחייב הוצג באמצעות הסרת סגמנטים נוספים אלה, בעוד הרמז המרחבי נשאר, שלא כמו בניסוי הראשון. כל התוים

של הגירוי המחייב היו בגירוי המורחב שקדם לו, ו- SANOCKY (1993) כבר הראה כי תוצרי העיבוד המוקדם תורמים ליעול העיבוד המאוחר יותר כאשר למטרים וגירוי המטדה יש תווים משותפים.

סביר איפוא להניח שעיבוד הגירוי המחייב לא החל עם הצגתו, אלא עם הצגת הגירוי המורחב שקדם לו, והצגת הגירוי המחייב עם הסרת הסגמנטים הנוספים מצאה את הנבדקים בשלב עיבוד מאוחר יותר וקשבי של הגירוי. לא החל כאן עיבוד מחדש, אלא היתה בעיבוד הגירוי המחייב המשכיות מהשלב הקודם, הטרם קשבי, כאשר שלב העיבוד המאוחר יותר הסתמך על העיבוד שקדם לו. יתכן ששלב העיבוד המאוחר יותר היה רגיש יותר לרמזים קשביים (מה גם שבניסוי 2 נשאר הרמז המרחבי גם לאחר הצגת הגירוי המחייב), ברם אין בכך כדי לערער את הטענה שתופעת יתרון הגלובליות - מקורה בשלב עיבוד מוקדם וטרם קשבי.

תמיכה בפרושנו עולה ממחקר של YANTIS ו- JONIDES (1984) בו נמצא עיבוד במקביל בעקבות תצוגה פתאומית ועיבוד סריאלי בנוכחות תצוגה מתמשכת בה עיבוד הגירוי המחייב לכשעצמו נעשה ככל הנראה בשלב עיבוד מאוחר יותר. חוקרים אלה מצאו שהאפקט של מספר האותיות (המסודרות מעגלית) על זמן תגובה בתפקיד חיפוש וויזואלי, הופחת בהרבה כאשר המטרה הוצגה פתאומית, בהשוואה לתצוגה לא פתאומית. בנוסף, הפרדיגמה המחקרית ששמשה במחקרו של STOFFER הינה חסרת תוקף אקולוגי, שכן במציאות אובייקטים אינם עוברים טרנספורמציה פתאומית של שינוי זהות (פרט לחלומות...), וכל תעול קשב מאובייקט אחד למשנהו מהווה במדה גבוהה ABRUPT ONSET. כך, פרדיגמה משכנעת יותר להפחתת אפקט זה היתה יכולה להיות מיקום שתי מטרות (או אובייקטים) ללא תווים משותפים בו-זמנית משני צידי נקודת הפיקסציה, כאשר בנקודה כלשהי בזמן רק מטרה אחת הינה קשובה, והמעבר מתפקיד אחד למשנהו נעשה באמצעות השמעת צליל.

כמו כן, במערכו של STOFFER בניסוי 2 לא ברור אם התפעול הקשבי - הרמז הקשבי לבדו - הוא שאיפס את ההבדלים בזמן תגובה בין הרמה הלוקלית לגלובלית ופעל להפוך את ההפרעה בין הרמות לסימטרית (הגם שהוא פעל לייצר COSTS ו- BENEFITS) שכן למטרת היסק כזה היה חייב להנתן לנבדקים תנאי בו לא ניתן הרמז הקשבי. תנאי כזה לא הופיע בניסוי זה, ויתכן כי רק הצליל המודיע על סוג התפקיד (לוקלי או גלובלי) הספיק לנבדקים בשלב העיבוד המאוחר בו הופיע הגירוי המחייב, כדי לבצע את דפוס התגובה שהפגינו.

ובכן לטענתנו פעל בניסוי 1 של STOFFER תהליך עיבוד פוקלי, בו העיבוד התכנס מייד למוקד האות (F,H) ועל כן לא היתה כל השפעה על תופעת "יתרון הגלובליות" לרמזים הקשביים הפועלים באופן מרחבי, ובפרט למרובע הקטן שהיה אמור ליצור ZOOMING לרמה הלוקלית (בעוד הרמז לרמה הגלובלית היה מרובע גדול). מאידך הצורה ה"מורחבת" שהוצגה בניסוי 2 הוותה גירוי לא מוכר ובלתי עודפי, דבר שעודד כנראה עיבוד מרחבי/מעטפתי. על כן בנקודה בזמן בה הוסרו הקונטורים העודפים והופיעה האות המחייבת היה העיבוד בשלב מאוחר ב- TIME COURSE שלו. בשלב זה התווים הלוקליים הפנימיים יותר היו מן הסתם זמינים יותר לעיבוד, דבר שהיה מתרחש כנראה ממילא, ללא הרמז הקשבי. זאת הגם שאין להוציא מכלל אפשרות שרמז זה **הגביר** את ההתמקדות בתווים הלוקליים (או בגלובליים) בשלב המאוחר והקשבי של העיבוד.

ה. ניסוי 1

מטרת הניסוי הינה לבחון את ההבדלים בין עיבוד דמות מורכבת פוקלית ובין עיבוד דמות מורכבת בלתי פוקלית, בפרט בתנאי הפרת יחידנות המעטפת. בניסוי ינתנו בתנאי הדמות הפוקלית אותיות גדולות המורכבות מאותיות קטנות (ט, ז), ובתנאי הדמות הלא פוקלית, צורות גדולות המורכבות מצורות קטנות (עיגול ואלפסה). בתנאי הפרת היחידנות יוצגו הצורות הגדולות כשהן שבורות. **השערות המחקר** שתועמדה למבחן הינן:

1) "גודל יחסי" מסביר לחלוטין את תופעת יתרון הגלובליות בתנאי הדמות הלא פוקלית, אך לא בתנאי הדמות הפוקלית.

2) בתנאי הדמות הלא-פוקלית מקיף העיבוד את כל מעטפת הצורה, בעוד במקרה של אות פוקלית ממוקד העיבוד רק בחלק מהדמות (המוקד). השערה זאת תבחן באמצעות שינוי נקודת הפיקסציה באחד מתנאי הביקורת ומדידת הרווח או ההפסד בזמני תגובה של זיהוי האות הגדולה, יחסית לרמה הגלובלית, עקב הקטנת או הגדלת ה- ECCENTRICITY .

3) הפרת יחידנות המעטפת תפגע באפקט "יתרון הגלובליות" בעיקר בדמות הלא-פוקלית, ופחות בהרבה באות הפוקלית, שם נקבעת יחידנות הצורה על ידי המוקד. האפקט נטו של הפרת יחידנות, מעבר לפגיעה ב-CODABILITY יאמד באמצעות שיעור העליה בזמן התגובה בזיהוי של אות גדולה שבורה, יחסית לאות גדולה שלמה, בתנאי הביקורת.

שיטה

1. נבדקים .

8 תלמידים לתואר ראשון בחוג לפסיכולוגיה. נדרשת ראייה תקינה או מתוקנת לתקינה. שפת אם : עברית.

2 . מיכשור וגירויים .

הגירויים מוצגים בלבן על רקע מסך שחור של מחשב SILICON GRAPHICS החולש על הצגת הגירויים ורושם את התגובות. צליל ההזרה מושמע באמצעות הרמקול הפנימי במחשב. הנבדקים מגיבים באמצעות לחיצה על אחד משני מקשים בלוח המקשים, עם היד הדומיננטית. מכיוון שקונטרסט הגירוי הינו גבוה, נדרשת תאורה מלאה של החדר למנוע בוהק.

הגירויים הפוקליים מודכבים מהאותיות ט ו-ז והלא פוקליים מורכבים מעיגול ואלפסה. כל צורה בתנאי הניסוי הינה תבנית גדולה המורכבת מתבניות קטנות (ראה דוגמאות בתרשימים 5 ו-6). הצורה הגלובלית משתרעת וודטיקלית על פני 66 מ"מ (3.24 מעלות ויזואליות), והלוקלית - גובהה 6 מ"מ (0.3 מעלות ויזואליות). הצורה הלא יחידנית מתקבלת באמצעות הסטה הצידה של חלק מהדופן (ראה תרשימים 5 ו-6).

בתנאי הביקורת מופיעה צורה גדולה הזזה במימדיה לצורה הגלובלית, וצורה קטנה הזזה במימדיה לדמות הלוקלית.

	UNIQUE	NON-UNIQUE
TEST		
CONTROL		

תרשים 5: תבניות לא-פוקליות בניסוי 1

	UNIQUE	NON-UNIQUE
TEST		
CONTROL		

תרשים 6 : תבניות פוקליות בניסוי 1

תפקיד הנבדק הינו לציין, באמצעות לחיצה על אחד משני מקשים עם היד הדומיננטית, את זהות הצורה המוצגת. קיימים שני תנאי תצוגה בעלי 4 בלוקים בכל תנאי: הדמות הפוקלית והדמות הלא פוקלית. סדר ההצגה של שני התנאים יהיה COUNTERBALANCED ביו הנבדקים. שני בלוקים בכל תנאי הינם תנאי ניסוי - בלוק תגובה לוקלית ובלוק תגובה גלובלית - ושני הנותרים הינם בלוקים של ביקורת. בתוך כל בלוק ניסויי, הצורות הגלובליות הינם הן שלמות והן שבורות. בלוק זה יהיה מעורב בו חצי מהצורות שבורות וחצי שלמות. סדר הופעתן יהיה אקראי. מרכזן של הצורות הגדולות חופף את נקודת הפיקסציה על ציר אנכי, ונמצא 1 סמ" משני צידי נקודת הפיקסציה על ציר אופקי.

בלוק הביקורת הראשון מופיעה הצורה הקטנה, הממוקמת במקום בו ממוקמת הצורה הלוקלית, בחלקה העליון ובמרכזה - על ציר אופקי - של הצורה הגלובלית. בבלוק הביקורת השני מופיעה הצורה הגדולה, הן שלמה והן שבורה, כאשר סדר ההופעה אקראי בתוך הבלוק. צורה זאת מופיעה מתחת לנקודת הפיקסציה, כך שנקודת הפיקסציה ממוקמת בחלקה העליון של הצורה, ו- 1 סמ" ממרכזה, על ציר אופקי. בשני תנאי הביקורת מרוחקות הצורות 1 סמ" מנקודת הפיקסציה, על ציר אופקי.

הבלוקים של הניסוי והביקורת יהיו COUNTERBALANCED בין הנבדקים. שני הבלוקים של הניסוי יהיו אף הם COUNTERBALANCED.

כל צעד יתחיל על ידי צליל אזהרה בן 10 מ"ש והצגת סימן X בן 1 מ"מ במרכז המסך. הנבדקים נדרשים להסתכל במרכז המסך ולקבע מבטם בנקודת הפיקסציה. 1000 מ"ש לאחר השמעת הטון מוצג הגירוי המחייב ל- 150 מ"ש. לנבדקים ניתנות שני שניות מרגע הופעת הגירוי המחייב כדי להגיב. האינטרוול מרגע התגובה ועד הצעד הבא הינו בן 3 שניות. כל בלוק ניסויי הינו בן 80 צעדים, כאשר 16 מתוכם נחשבים לאימון. בבלוק הביקורת בעל הצורה הגדולה יש 70 צעדים, ש- 10 מהם נחשבים לאימון. בבלוק הביקורת בעל הצורה הקטנה יהיו 48 צעדים ש- 8 מהם נחשבים לאימון.

1. ניסוי 2

ניסוי זה נועד להדגים את אפקט ההאטה בזמן תגובה עקב חדיגה כלפי מעלה מגבולות המעטפת. בניסוי זה תוצג לנבדקים אליפסה הכולאת בתוכה עיגול. מייד עם הצגתה תגדל הדמות או תקטן לגודל המחייב, לעומת תנאי בו יוצג רק הגודל המחייב. תפקידו של הנבדק הינו לאתר פעד (GAP) המופיע או שאינו מופיע במעטפת החיצונית. השערת המחקר היא שבתנאי השינוי כלפי מעלה תהיה האטה בזמן התגובה, יחסית לתנאי השינוי כלפי מטה או תנאי חוסר השינוי.

שיטה

1. נבדקים.

6 סטודנטים מאוניברסיטת חיפה. נדרשת ראייה תקינה או מתוקנת.

2. גירויים.

הגירויים מוצגים בלבן על רקע צג שחור של המחשב, בתנאי תאודה מלאים. קוטדה הגדול של האליפסה בגירוי המחייב הינו 4 מעלות ויזואליות. רדיוס העיגול הממוקם במרכזה הינו 0.75 מעלות ויזואליות. קוטרה של האליפסה הקטנה הינו 2.7 מעלות ויזואליות ושל הגדולה 6 מעלות ויזואליות. שינוי הסקלה כלפי מעלה או מטה הינו ב- 50%, ויעשה בצורה מדורגת דרך 2 או 3 שלבי ביניים, כך שהשינוי יתפס כרציף. הפער (0.1 מעלות ויזואליות) יופיע במיקומים שונים על היקף האליפסה, באופן אקראי.

3. מערך.

תפקיד הנבדק הינו לציין, באמצעות לחיצה על אחד משני מקשים עם היד הדומיננטית, אם הופיע פער או לא הופיע. בניסוי יהיו שני בלוקים, בני 129 צעדים בכל בלוק. הבלוקים יהיו מעורבים כך שכל תנאי יהיה שליש מהצעדים בכל בלוק (שינוי סקלה כלפי מעלה, כלפי מטה, חוסך שינוי). סדד ההצגה של התנאים יהיה אקראי בכל בלוק. 9 הצעדים הדאשונים בכל בלוק יחשבו לאימון. כל צעד יתחיל על ידי הצגת סימן X בן 2 מ"מ במרכז המסך. הנבדקים נדרשים להסתכל במרכז המסך ולקבע מבטם בנקודת הפיקסציה. לאחר 1500 מ"ש מרגע הופעת נקודת ההתמקדות היא תעלם ויפיע הגירוי שמרכזו בנקודת הפיקסציה. בגידויים המשתנים יתרחש השינוי במשך 100 מ"ש, והגירוי המחייב ישאר על המסך במשך 150 מ"ש. הגירוי הלא משתנה יופיע במשך 250 מ"ש, כאשר ב- 100 מ"ש הראשונים יבהב הגידוי 3 פעמים. לנבדק נתנות שתי שניות כדי להגיב. 4 שניות לאחד תגובת הנבדק מופיע הגירוי הבא.

ז. ניסוי 3

ניסוי זה נועד לבחון את ההנחה שחריגה מגבולות המעטפת בדמות לא פוקלית (אפקט ההפתעה המרחבית) גורר דיסאינטגרציה של הצורה הגלובלית ומביא להעלמותה של תופעת "יתרון הגלובליות". בניסוי זה יוצגו לנבדקים תבניות גדולות לא פוקליות המורכבות מתבניות קטנות. התבניות המשמשות בניסוי הן משולש ועיגול. מייד עם הצגתה תגדל התבנית המורכבת או תקטן לגודל המחייב, לעומת תנאי של גודל קבוע. תפקידו של הנבדק הינו לזהות את התבנית הלוקלית או הגלובלית. אם אמנם, כפי שגורס STOFFER (1994), מקור תופעת יתרון הגלובליות הינו קשבי, או אז יתפס הקשב ביתר שאת לשטח הכלוא על ידי הצורה הגלובלית בתנאי שינוי הסקלה, ויתקבל בשני המקרים אפקט יתרון גלובליות מוגבר בהשוואה לתנאי חוסר שינוי הסקלה. לעומת זאת, גישת קדימות המעטפת הנוכחית גורסת כי שינוי הסקלה כלפי מעלה ייצור דיסאינטגרציה של הצורה, דבר שיביא ליתרון גלובליות מופחת (או אף יאפסו) בהשוואה לשני התנאים האחרים.

שיטה

1. נבדקים .

8 סטודנטים מאוניברסיטת חיפה. נדרשת ראייה תקינה או מתוקנת.

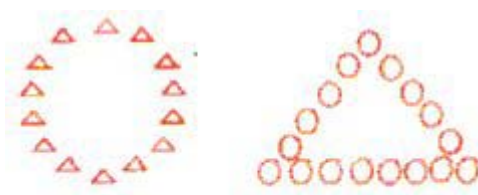
2. גירויים .

הגירויים מוצגים בלבן על רקע צג שחור של המחשב, בתנאי תאורה מלאים. הגירויים מורכבים ממשולש ועיגול. הדמויות המוצגות הינן תבניות גדולות המורכבות מתבניות קטנות (ראה תרשים 7). גובהו של הגירוי המחייב (גובה המשולש וקוטר העיגול) הינו 3.24 מעלות ויזואליות, והצורה הלוקלית - גובהה 0.3 מעלות ויזואליות. גובהה של התבנית הגלובלית הקטנה הינו 16. z מעלות ויזואליות, ושל הגדולה - 4.86 מעלות ויזואליות. שינוי הסקלה של התבנית המורכבת, כלפי מעלה או כלפי מטה הינו ב- 50%, ויעשה בצורה מדורגת דרך 3 שלבי ביניים, כך ששינוי הגודל יתפס כרציף.

3. מערך .

תפקיד הנבדק הינו לציין, באמצעות לחיצה על אחד משני מקשים עם היד הדומיננטית, את זהות הצורה המוצגת. בניסוי יהיו שני בלוקים בני 252 צעדים בכל בלוק - בלוק תגובה לוקלית ובלוק תגובה גלובלית. סדר הבלוקים יהיה COUNTERBALANCED בין הנבדקים. הבלוקים יהיו מעורבים כך שכל תנאי (שינוי סקלה כלפי מעלה, שינוי כלפי מטה, חוסד שינוי) יהווה שליש מהצעדים בכל בלוק. סדר התנאים יהיה אקראי בכל בלוק. 12 הצעדים הדאשוניים בכל בלוק יחשבו לאימון.

כל צעד יתחיל על ידי הצגת סימן X בן 1 מ"מ במרכז המסך. הנבדקים נדרשים להסתכל במרכז המסך ולקבע מבטם בנקודת הפיקסציה. 1000 מל"ש מרגע הופעת נקודת ההתמקדות היא תעלם ותופיע התבנית המורכבת כך שמרכזה בנקודת הפיקסציה. בגירויים המשתנים יתרחש השינוי במשך 80 מל"ש, והגידוי המחייב ישאר על המסך במשך 120 מל"ש. הגידוי הלא משתנה יופיע על הצג במשך 200 מל"ש, כאשר ב- 80 המל"ש הראשונים הוא יהבהב 3 פעמים. לנבדק נתנות שלוש שניות כדי להגיב. 3 שניות לאחר תגובת הנבדק מופיע הגירוי הבא.



תרשים 7: תבניות מורכבות מתוך ניסוי 3

References

- Attneave, F. (1957). Physical determinants of judged complexity of shapes. *Journal of Experimental Psychology*, 53, 221-227.
- Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding. *Psychological review*, 94, 115-147.
- Broadbent, D.E. (1977). Levels, hierarchies and the locus of control. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29, 181-201.
- Broadbent, D.E. (1977). The hidden preattentive process. *American Psychologist*, 32, 109-118.
- Boucart, M., & Humphreys, G.W. (1992). Global shape cannot be attended without object identification. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 785-806.
- Donnely, N., Humphreys, G.W., & Riddoch, M.J. (1991). Parallel computation of primitive shape Descriptors. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 561-570.
- Earhard, B. (1990). The generality of outside-in processing routines in the analysis of form. *Canadian Journal of Psychology*, 44, 14-29.
- Ellis, S.R., & Stark, L. (1978) Eye movements during the viewing of the Necker cube, *Perception*, 7, 575-581. Ellis, S.R., & Stark, L. (1979). Reply to Piggins. *Perception*, 8, 721-722.
- Eriksen, C.W., O'Hara, W.P., & Erfltsen, B.A. (1982). Response competition effects in same-different judgements. *Perception & Psychophysics*, 32, 261-270.
- Freud, S. *The interpretation of dreams*. Middlesex: Penguin, 1976.
- Freud, S. *Introductory lectures on psychoanalysis*. Middlesex: Penguin, 1973.
- Garner, W.R. (1987). Location and color as cueing dimensions in contingent classification. *Perception & Psychophysics*, 41, 202-210.

Ginsburg, A. P. (1986). Spatial filtering and visual form perception. In K. R. Boff, L. Kaufman, & J. P. Thomas (Eds.), *Handbook of perception and human performance* (Vol. 2, pp. 36-1-364 1). New York: Wiley.

Goolkasian, P. (1987). Ambiguous figures: Role of context and critical features. *Journal of General Psychology*, 114, 217-228.

Huddleston, J.H.F. (1974) Personality and apparent operator capacity. *Perceptual and Motor Skill*, 38, 1189-1190.

Lamb, M.R., & Robertson, L.C. (1988) The processing of hierarchical stimuli: Effects of retinal locus, location uncertainty, and stimulus identity. *Perception & Psychophysics*, 44, 172-181.

Lamb, MR., & Yund, E.W. (1993). The role of spatial frequency in the processing of hierarchically organized stimuli. *Perception & Psychophysics*, 54, 773-784.

Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.

Navon, D. (1981). Do attention and decision follow perception? Comment on Miller. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 7, 1175-1182.

Navon, D. (1983). How many trees does it take to make a forest? *Perception*, 12, 239-254.

Navon, D., & Norman, J. (1983). Does global precedence really depend on visual angle? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 955-965.

Navon, D. (1991). Testing a queue hypothesis for the processing of global and local information. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120, 173-189.

Saint-Exupery, A. *The little prince*. London: Pan Books, 1974.

Sanocki, T. (1993). Time course of object identification: Evidence for a global-to-local contingency. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19, 878-898.

Shulman, G.L., Sullivan, M.A., Gish, K., & Sakoda, W.J. (1986). The role of spatial-frequency channels in the perception of local and global structure. *Perception*, 15, 259-273.

Shulman, G.L., & Wilson, J. (1987). Spatial frequency and selective attention to local and global information. *Perception*, 16, 89-101.

Stoffer, T.H. (1994). Attentional zooming and the global-dominance phenomenon: Effects of level-specific cueing and abrupt visual onset. *Psychological Research*, 56, 83-98.

Tsal, Y., & Kolbert, L. (1985). Disambiguating ambiguous figures by selective attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 12, 97-136.

Woodhead, M.M. (1964). The effects of bursts of noise on arithmetic task. *American Journal of Psychology*, 77, 627-633.

Yarbus, A. L. (1961). Eye movements during examination of complex objects. *Biofizika* 6. Quoted in A.R. Luria, *Higher cortical functions in man*. New York: Basic Books, 1980.

Yantis, S., & Jonides, J. (1984) abrupt visual onset and selective attention: Evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 601-621.

שרון מ. (1991) חלוקת קשב ויכולות אירגון עילאיות (בהכנה להוצאה לאור).