

מעבדה לטיפוגרפיה מולקולרית קובי פרנקו

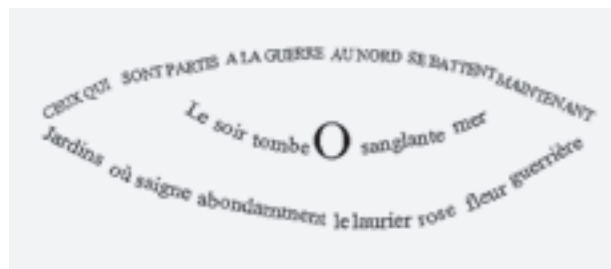
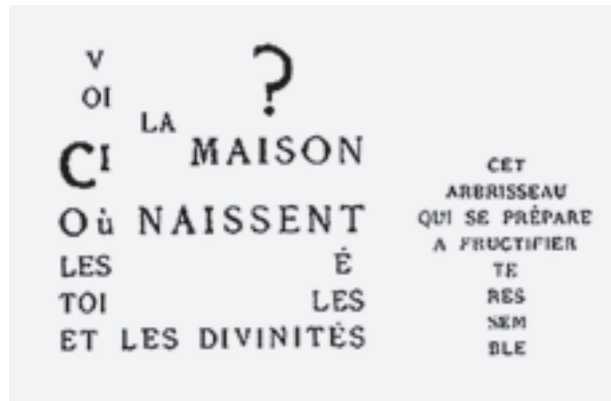
הפרויקט מעבדה לטיפוגרפיה מולקולרית הוא מחקר טיפוגרפי ספקולטיבי – מעבדה לטיפוגרפיה ניסיונית, הבוחנת את המדיום על הצירים של פונקציה מול אסתטיקה ותוכן מול צורה. כלולות בו סדרה של בדיקות לבחינת השימוש בטיפוגרפיה מולקולרית – מערכת של "משחקים", שבהם אני הוא שקובע את כללי המשחק, עורך את לוח המשחק ומחליט על השחקנים. הבדיקות מציגות את תוצאות המשחק. בצירוף "טיפוגרפיה מולקולרית" נתקלתי לראשונה בשיטוט אקראי ברשת. החיפוש הוביל לסרטון בשם *Understanding Molecular Typography*¹, שתיעד הרצאה של המעצב והאמן האמריקאי וודי לסלי (Leslie) הסוקר ספר בשם זה מאת הבלשן וחוקר השפה האנגלית ה"פ הנדרסון (Henderson), שראה אור ב־1992. ספרו של הנדרסון ממשיך מהלך מחקרי מן המחצית השנייה של המאה הקודמת, וטוען שהאלפבית הלטיני בנוי מיחידות אטומיות, ושכל סימן מורכב משילוב של כמה אטומים. הנדרסון מצא באלפבית הלטיני שבעה אטומים, אך מניח כי ייתכן שמחקר עתידי, בשפות אחרות, יגלה אטומים נוספים או תובנות חדשות.

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=seM-sJcTh3w&app=desktop>

ה"מחקר" וה"ספר"² התגלו שניהם כפרויקט אמנותי פרי דמיונו של לסלי, אך המחשבה הספקולטיבית על "אטומים" דומים־שונים המרכיבים את האלפבית העברי קסמה לי, והחלטתי לצאת למסע של מחקר ניסיוני פסוודו־מדעי, שבבסיסו ההנחה שלאותיות האלפבית העברי יש מבנה מולקולרי. רציתי לבדוק כיצד הנחה זו משליכה על האלפבית העברי, על המלה ועל השפה העברית. ערכתי יותר מ־150 בדיקות שונות, שעם הזמן התקבצו ל־11 נושאי־חתך עיקריים: יסודות; שפה; מגדר; נוסחה; משקל; תלת־ממד; כבידה; מחקר גנרטיבי; צבע; משחקי מילים; אות ודימוי. המבנה הריזומטי של המחקר, שהשתרש מבדיקה לבדיקה, איפשר קפיצה מנושא לנושא, במהלך שעשוי להימשך כל עוד ארצה בכך.

טיפוגרפיה: האות בראי ההיסטוריה
"אם כתיבה אינה אלא ייצוג של השפה המדוברת",
טוענים אלן לופטון וג' אבוט מילר, "הרי שהטיפוגרפיה היא ייצוג מרוחק עוד יותר ממקור המשמעות הראשוני של המִחבר. בעיקרון, האלפבית מייצג את צלילי הדיבור תוך צמצום למערך קבוע של סימנים חוזרים; טיפוגרפיה אינה אלא אחד המדיומים של

² H.F. Henderson, *Understanding Molecular Typography*, with a new introduction by Woody Leslie (New York: Ugly Duckling Press, 2019)



5 גיום אפולינר, מתוך קליגרמות: פואמות של שלום ומלחמה, 1918



6 ולדימיר מאיאקובסקי, למען הקול, 1923, בעיצובו של אל ליסיצקי

הדמוקרטי של שוויון וחירות.⁶ מעצבים אלה ניסו להתחקות אחר יסודות האוונגרד בגופנים שיצרו, בהם: *New Alphabet* (1967, וים קראוול, Crouwel); *Emperor* ו-*Variex* (1985 ו-1988, סוזנה ליקו, Keedy); *NeoTheo* (1989, ג'פרי קידי, Licko); ו-*ZwartVet* (1988, מקס קיסמן, Kisman).⁴⁻² אירוס סוזנה ליקו, יחד עם בן זוגה המעצב רוודי ואנדרלאנס (VanderLans), בחממת העיצוב שלהם *Emigre*, היו מהראשונים ששילבו עיצוב ניאו-מודרני בתוכנות עיצוב, שפותחו למחשבי מקינטוש בראשית שנות ה-80 של המאה ה-20. גופנים אלה החליפו את הגישה הנקייה והמכנית במודל חדש הממזג ביולוגיה וטכנולוגיה, ופרצו את הדרך למהפכה הגנרטיבית בעיצוב גופנים בראשית המאה ה-21.⁷

מעבדה: האות כמושא למחקר ולטר בנימין מציין את סטפן מלארמה (Mallarmé) כמשורר שביטא את המתח בין האות השוכבת בספר לבין האות הניצבת, להגדרתו, בכרזת פרסומת.⁸ בשירו הטלת קובייה לעולם לא תבטל את המקרה (1897), הקדיש מלארמה מחשבה רבה למצע הדף ולפרישת הטקסט החריגה, והדגיש שהיחידה מבחינתו היא כפולת העמודים ולא העמוד הבודד, שכן הטקסט נקרא אמנם מלמעלה למטה, אך השורות חוצות את רוחב הספר משמאל לימין. פרישה זו מאפשרת קריאה מסוג חדש ושיטוט רב-כיווני בחלל הדף. הטקסט חסר סימני פיסוק וערוך בגיוון טיפוגרפי, עם שינויים בגודל האות והמשקל ושימוש באותיות גדולות לצד קטנות.^{עמ' 142} שירו של מלארמה השיק מסורת ענפה של ספרים העושים שימוש הבעתי בטיפוגרפיה: כך גיום אפולינר (Apollinaire) בספרו *קליגרמות: פואמות של שלום ומלחמה* (1918);^{אירוס 5} ולדימיר מאיאקובסקי (Mayakovsky) בספרו *למען הקול* (1923), בעיצובו של אל ליסיצקי;^{אירוס 6} או פורטונטו דפרו (Depero)

6 ראו שם, עמ' 59.

7 ראו שם, עמ' 61.

8 Walter Benjamin, *Selected Writings, Vol. 1, 1913-1926* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996), p. 456; מצוטט אצל: שיר חולב, "כרזת הפרסומת: ציור ושיר גם יחד", בצלאל, כתב-עת לתרבות חזותית, גיליון 6, עיצוב: אמנות היומיום (ינואר 2020).

של גוף האדם וחותך הזהב, בהנחה שהמידה הטובה של האות לוקחת חלק בסדר מוסרי אבסולוטי. במאה ה-19 הומרה הנאמנות לנורמות הקלאסיות ברדיפה אחר חידושים ועיצוב מסחרי של אינספור גופנים. הטיפוגרפיה המודרנית הדגישה את המערכתיות של הכתב ושל הגופנים, והאלפבית החל להיתפס כקוד גנטי המחולל וריאציות רבות. בראשית המאה ה-20 החלו לתכלל אותיות ב"משפחות גופנים" ענפות, שכללו גרסאות שונות בעלות קשר גנטי: גרסת ספר, גרסה "שמנה", גרסה איטלקית נטויה (Italic), גרסה צרה, ועוד. שיטה זו מקובלת עד היום.⁴

בשנות ה-20 של המאה ה-20, סוגיית עיצוב האות העסיקה את מיטב האמנים והמעצבים. גופנים דוגמת *Schablonenschrift* של יוזף אלברט (Albers);^{אירוס 1} *Universal* של הרברט באייר (Bayer); ו-*Het Vlas* של בארט ון-דר-לעק (Van der Leek) עוצבו במטרה לבטל את ה"אינדיווידואליות" של האות תוך הדגשת הגריד והשיטה, ולא-פעם שיבשו את הקריאות לטובת עיצוב "שוויוני ודמוקרטי" המבוסס על אדני התעשייה המודרנית. תנועות האוונגרד דה-סטיל, דאדא, פוטוריזם, קונסטרוקטיביזם ובאוהאוס יצרו דימוי טיפוגרפי המתגר את נוחות הקריאה, וכפו עלינו לראות את הדימוי, המלה והטקסט באור חדש. כל אחת מתנועות אלה הניעה ניסויים טיפוגרפיים חדשניים, שהפכו על פיה את הופעת הסימן הכתוב – אם בקריאת תיגר על המבנה הליניארי של הטקסט, ואם בקעקוע של מוסכמות הדפוס והרגלי הכתיבה והקריאה; אם בחיפוש אחר השלד האוניברסלי של האות, ואם בבחינת הגבול בין צורה מופשטת לסימן הכתוב, ברוח הפילוסופיה של ז'אק דרידה, שהבחין כי "צורה או פונקציה מאורגנים בחוקיות פנימית, שלמרכיביה יש משמעות רק בדומות או בהבדל ביניהם".⁵ המעצבים הניאו-מודרנים, לעומת זאת, שאבו השראה צורנית מהסביבה הטכנולוגית הדיגיטלית של העולם הפוסט-תעשייתי, הרחוק מהאידיאל

4 ראו: Ellen Lupton and J. Abbott Miller, "Laws of the Letter," *Design Writing Research: Writing on Graphic Design* (New York: Princeton Architectural Press, 1996), pp. 53-61.

5 ראו אצל לופטון ומילר, שם, עמ' 58.



1 יוזף אלברט, *Schablonenschrift* (כתב טונסיל), 1926



2 סוזנה ליקו, *Variex*, 1988



3 מקס קיסמן, *ZwartVet*, 1988



4 ג'פרי קידי, *NeoTheo*, 1989

ייצוג זה. האות א עשויה להיות חקוקה באבן, כתובה בעיפרון או מודפסת באמצעות גלופות, אולם רק האחרונה היא טיפוגרפית במלוא מובן המלה".³ ראשיתה של הטיפוגרפיה בהמצאת מכונת הדפוס של גוטנברג במאה ה-15, שאיפשרה לראשונה ייצור סדרתי שהחליף את כתבי-היד המועתקים. הטיפוגרפיה צרפה את הטקסט בצורה תעשייתית עוברת לסוחר, והנהיגה לא רק את יציקת האותיות בגלופות עופרת, אלא גם את סימני הפיסוק והכנסת רווחים בין המילים. במאה ה-16 יצקו ההומניסטים האיטלקים גופנים המבוססים על אותיות רומיות עתיקות. הם ביקשו לעצב כל אות ואות על בסיס גריד גיאומטרי-מדעי, שישקף את המידות האידיאליות

3 Ellen Lupton and J. Abbott Miller, "Deconstruction and Graphic Design," *Design Writing Research: Writing on Graphic Design* (New York: Princeton Architectural Press, 1996), p. 5.

בספרו *Depero Futurista* (1927), המוכר גם כ"ספר המוברג" מאחר שנכרך בשני ברגים תעשייתיים. אופיו הכפול של הסימן הכתוב המשיך להעסיק משוררים, יוצרים והוגים גם במחצית השנייה של המאה ה-20, והניב מה שקרוי "שירה קונקרטית", המשחקת על מערכים טיפוגרפיים התורמים למשמעות, ו"שירה חזותית", המוסיפה על הטיפוגרפיה גם רישום וקולאז'.⁹ הדקונסטרוקציה מבית מדרשו של ז'אק דרידה מפרקת את צמדי הניגודים המרכזיים השולטים בתרבות המערב, בהם מציאות/ייצוג, מקור/העתק, גוף/נפש ודיבור/כתיבה. פירוק הניגודים נעשה באמצעות איתור המושג השלילי, או הפחות מוערך מבין השניים, בגוף המושג החיובי המוערך. בתרבות המערב נחשבה הכתיבה, למשל, כהעתק משני של המלה המדוברת. הדיבור נתפס כנביעה ישירה של התודעה, ואילו הכתיבה נתפסה כהפשטה המתנתקת את השפה ממקורה האנושי. הדקונסטרוקציה, לעומת זאת, מוצאת בכתיבה צורה פעילה של ייצוג, שאינה רק עותק מדורדר של המלה המדוברת אלא אידיאה המחלחלת למחשבה ולדיבור ומחוללת שינוי במרחבי הזיכרון, הידע והרוח.¹⁰

השגותיו של דרידה מקעקעות את הטענה שהובאה לעיל מדברי לופטון ומילר – "אם כתיבה אינה אלא ייצוג של השפה המדוברת, הרי שהטיפוגרפיה היא ייצוג מרוחק עוד יותר ממקור המשמעות הראשוני" – שהרי הכתיבה רצופה אלמנטים ופונקציות אל־פונטיים: תווים גרפיים מסוימים חומקים מהגדרתם כ"מסמנים" מאחר שאינם מייצגים "מסומנים" כלשהם; כאלה הם הניקוד, למשל, או הבחנה חזותית בין גופן רגיל לנטוי, או בין אות גדולה לקטנה. המרכזי בתווים אל־פונטיים אלה הוא הרווח, המסמן פער שלילי בין הסימנים הפוזיטיביים של האלפבית. את הרווח, יטען דרידה, אי־אפשר לפטור כ"כלי עזר פשוט" לכתיבה. האלפבית נסמך על משרתים גרפיים אילמים כמו רווחים וסימני פיסוק, הנתפסים כחיצוניים לתוכן ולמבנה העבודה

9 ראו: Gianfranco Crupi, "Mirabili visioni: From Movable Books to Movable Text," *JLIS.it*, 7:1 (2016), pp. 25-87; מתוך: שיר חולב, לעיל הערה 8, שם. 10 ראו אצל לופטון ומילר, לעיל הערה 3, שם.

אך הם חיוניים ליצירה ולקריאה. בדומה לתוספות האל־פונטיות לאלפבית, גם השוליים סביב הטקסט הם שילוב של דימוי ורקע, אלמנט חיובי וחלל שלילי. רווחים וסימני פיסוק, גבולות ומסגרות – זו הטריטוריה של הטיפוגרפיה והעיצוב הגרפי: אומנויות השוליים שמאפשרות את הקריאות של טקסטים ודימויים. עיצוב וטיפוגרפיה פועלים בקצוות של הכתיבה, קובעים את צורת האותיות, סגנון, הרווחים ביניהן ואופן מיקומן על הדף. ממקומה בשולי התקשורת, הטיפוגרפיה מוסיפה ומרחיקה את הכתיבה מן הדיבור, בדומה לדרידה עצמו, שעשה שימוש בעימוד החורג מן התבניות המקובלות בפרסומים אקדמיים – למשל, בחירת גופנים מגוונים המציינים אופני כתיבה וקולות שונים. בניגוד למחקר ספרותי ובלשני מסורתי, המתעלם מצורות גרפיות אלה ומתמקד במלה כמרכז התקשורת, מחקר דקונסטרוקטיבי של טיפוגרפיה וכתיבה יבן מבנים הממחישים את חדירת הצורה החזותית לתוכן המילולי; פלישה של רעיונות באמצעות סימנים, רווחים ואפיונים גרפיים. ריווח, מסגור, פיסוק, גופן, עימוד ותבניות אפיון אל־פונטיות אחרות יוצרים את הממשק החומרי של הכתיבה.

מולקולה: האות הספקולטיבית בספרו *Understanding Molecular Typography*, מהגג לסלי על מחקרים עתידיים, שיבחנו אלפביתים מולקולריים בשפות שונות ויניעו מהפכה בתחום. לדעתו יש לבחון את מספר האטומים המרכיבים כל אלפבית, לאחר שאת האלפבית הלטיני פירק הוא־עצמו ומצא בו שבעה אטומים.¹¹ לסלי התבסס על הגופן *Futura* (1927) בעיצוב פאול רנר (Renner). במעבדה שלי בחרתי לעבוד עם הגופן ועד (2005), שפיתחתי על בסיס כמה אותיות שעיצב זאב רבן לתרשים חזית של בית ועד הקהילה של יפו ותל־אביב (1925).⁷

הגופן ועד פורק לשישה אטומים בגדלים שונים, שעוצבו על בסיס גריד ריבועי ותויגו באותיות הלטיניות D, E, I, J, K, V. שילובי האטומים המרכיבים

11 ראו לעיל הערה 2.

את אותיות האלפבית המולקולרי ערוכים כנוסחה כימית. לכל אחד מן האטומים נלווה מטען חשמלי קבוע, המחולל אינטראקציה אלקטרו־מגנטית. אופן חיבורם של האטומים להרכבת אותיות, זהה לאופן חיבורן של האותיות להרכבת מילים. האטומים הם יחידות תלת־ממדיות, וחיבורם יוצר אותיות או סימנים תלת־ממדיים.^{עמ' 204-209}

האות והשפה בראי האילוך קח בידך עיתון. קח מספריים. בחר מן העיתון כתבה שאורכה כאורך השיר שאמרת לחבר. גזור את הכתבה. לאחר מכן גזור בזירות כל אחת מן המילים המרכיבות כתבה זו והנח אותן בתיק. נער קלות. כעת הוצא את כל הגזירים אחד אחרי השני. העתק בקפידה לפי הסדר שבו הם יצאו מן התיק. השיר ידמה לך. והרי אתה סופר מקורי לאין שיעור, בעל רגישות נפלאה, אם כי נבצרת מבינתו של ההמון.¹²

במעבדה התגלתה תופעה ייחודית לאטום K. בעוד שכל שאר האטומים מסתובבים סביב הצירים האנכי והאופקי, האטום K לבדו מסתובב סביב צירו האנכי בלבד. בצורתו ההפוכה, גם המטען החשמלי סביבו מתהפך. בהתאמה, האטומים המתחברים אליו משנים אף הם את מטענם החשמלי והופכים גם את המטען החשמלי של האותיות המורכבות מהם. שינוי זה יצר שתי מערכות של אותיות: הראשונה – אותיות שבהן חלקו העליון של האטום K פונה ימינה: א, ב, ג, ה, ו, ח, י, כ, ך, ל, מ, ם, ן, ס, פ, ץ, ק, ר; והשנייה – אותיות שבהן חלקו העליון של האטום K פונה שמאלה: ד, ז, ט, נ, ע, ף, צ, ש, ת. בעברית מודרנית, שכיחות האותיות במערכת הראשונה היא 3.51 אחוזים, ושכיחות האותיות במערכת השנייה

12 טריסטן צארה, "כדי לכתוב שיר דאדאיסטי" [1920], תרגמה: איריס ירון, בתוך: דאדא וסוריאליזם בצרפת, בעריכת רות עמוסי ואיריס ירון (תל־אביב: ספרי סימן קריאה, הקיבוץ המאוחד, 1992), עמ' 99.



7 מתווה לעיצוב האלפבית המולקולרי על בסיס הגופן ועד

היא 2.71 אחוזים.¹³ החלטת במעבדה להוציא משימוש את האותיות ד, ז, ט, נ, ע, ף, צ, ש, ו־ת, ולבחון את ההשפעה של תופעה זו על השפה העברית הכתובה.^{עמ' 200-203}

מהלך שרירותי זה, בנוסח ההנחיות לכתיבת שיר במניפסט הדאדאיסטי של טריסטן צארה (Tsara), קרוב לאילוצי הכתיבה שהטילו על עצמם חברי קבוצת אוליפו (OuLiPo) – חוג סופרים, משוררים ומתמטיקאים, צרפתים ברובם, שנוסד ב־1960.¹⁴ מטרת הקבוצה היתה ליצור מבנים ודגמים ספרותיים חדשים תוך כפייה מראש של אילוצים, או על פי אלגוריתמים שונים. אילוצים מניעים יצירת רעיונות, או כדברי ז'ורז' פרק, חבר הקבוצה, מתפקדים כ"מכונה ליצירת סיפורים". צורות ספרותיות קיימות כמו ליפוגרמה או פלינדרום, וצורות חדשות שהומצאו על־ידי הקבוצה, נגזרו על פי רוב ממשוואות מתמטיות.¹⁵ ההסתמכות על אילוצים ממין זה נראתה תחילה כאמצעי של ראווה, אך למעשה נבעה מן האמונה שמגבלות לשוניות משחררות את התודעה

13 הנתון מבוסס על אתר עיתון הארץ, אתר הכנסת, ויקיפדיה. 14 שם הקבוצה הוא ראשי־תיבות של Ouvroir de Littérature Potentielle, ובעברית "אולפנא ליצירה פוטנציאלית", על פי תרגומה של עינת ליבשיץ השומר על הצליל של ראשי התיבות הלטיניים; ראו עינת ליבשיץ, "העכבר המתכנן בעצמו את המבוך", הו! גיליון 3 (פברואר 2006), עמ' 207. 15 על פי ערך "אוליפו" בוויקיפדיה.



9 טוזנה ליקו, Lo-Res, 1985



10 מעצב לא ידוע, Fregio Mecano, שנות ה-20 של המאה ה-20

על רקע זה, האלפבית המולקולרי שיצתי בנוי משש צורות יסוד שעוצבו על גריד ריבועי.¹⁷

האות הגנרטיבית בסוף שנות ה-80 וראשית שנות ה-90, התנסו כמה מעצבים ומתכנתים בתכנות גופנים המשנים את צורתם בכל שימוש.¹⁹ הגופן *Beowolf* (1990)

המולקולרי, ושל כל מלה, משפט ובסקה. על תשתית זו פותח במעבדה מחשבון לגימטריה מולקולרית, שבאמצעות המשקל של כל אות, מלה, משפט או פסקה עורך רשימה של "מילים נרדפות" שמשקלן זהה.¹⁷ כך, למשל, כותרת המחקר מעבדה לטיפוגרפיה מולקולרית, שמשקלה בגימטריה מולקולרית 598, זהה במשקלה ו"נרדפת" לכותרות פונקציה ומתמטיקה באלפבית או קומפלקס באמצעות מטריצה.^{158-163 עמ'}

האות הממדית

ג' אבוט מילר מפרט כמה מופעים של טיפוגרפיה ממדית: האשלייתי, המוצלל, הסיבובי, הצינורי, המנופח, וגם המולקולרי והמודולרי.¹⁸ המבנה המולקולרי בנוי מיחידות דומות בקנה-מידה קטן, המתחברות לשלם גדול יותר. הגופנים *Oakland* ו-*Emperor* בעיצובה של סוזנה ליקו, שאחר כך אוחדו ונקראו *Lo-Res*, הם דוגמא לשימוש ביחידות קטנות, *Bitmaps*, המרכיבות כל אות.⁹ בגישה דומה, המבנה המודולרי בונה צורות גדולות מיחידות קטנות, אך הפעם לא בהכרח זהות.

העיקרון המודולרי נחקר לאורך ההיסטוריה של עיצוב האות הָחָל בראשית המאה ה-20, למשל בגופנים המוזכרים לעיל, *Universal* של באייר ו-*Schablonenschrift* של אלברט, שהרכיב את האלפבית הלטיני מעשר צורות מודולריות שונות. המשותף לכולם הוא צמצום תבניות העיצוב והגבלת השפה החזותית ליחידות משוכפלות.

דוגמא מורכבת יותר היא הגופן *Fregio Mecano* (*Caraterre scomponibile*) – "אורנמנט מכני (גופן מתפרק)" – שנוצר על-ידי מעצב לא ידוע באיטליה בשנות ה-20 של המאה ה-20: מערכת של עשרים צורות מודולריות שונות, ישרות, מעוגלות, זוויתיות ועוד, המרכיבות יחד את האלפבית הלטיני. הצורות יושבות על גריד מאונך של ארבעה קווים, כאשר כל צורה בנויה משילובים של אחד עד ארבעה קווים.¹⁰

17 לשימוש במחשבון: <https://erasta.github.io/Letters3D/formula.html>

18 J. Abbott Miller, "Dimensional Typography," *The Graphic Design Reader* (London: Bloomsbury, 2019), pp. 369-379

19 Jason E. Lewis and Bruno Nadeau, "Post PostScript Please," *Digital Creativity*, 21:1 (London: Routledge, 2010), pp. 18-29

הפוסט-סטרוקטורליסטית, שרואה בטקסט מארג של סימנים הקשורים זה לזה ברשת מתפרשת של משמעויות. כבר דרידה ציין את הקשר האטימולוגי בין טקסט וטקסטורה, טקסט שחומריותו כשל אריג. טענה נוספת של דרידה, "אין חוץ-טקסט", מבליטה את חומריותה וגופניותה של השפה. הטקסט גולש תמיד אל מעבר לגבולותיו, משום שאלה משתנים תדיר בהתאם לפרשנויות השונות ולמפגשיו עם מארגי סימנים אחרים.^{115-84 עמ'}

האות המגדרית

במעבדה התברר שלאטומים יש יכולת לבטל את הכוח הפיזיקלי האלקטרו-מגנטי סביבם ולשמר בכך את שלמות השפה העברית. בדיקה נוספת הראתה, שאותיות מסוימות נמשכות לאחרות בלי קשר להרכב הפיזיקלי סביבן, ושאותיות נמשכות לעתים לזהות להן. כלומר: מערך אותיות אחד (א, ב, ג, ה, ו, ח, י, כ, ל, מ, ס, פ, צ, ק, ר) מתפקד לפי הנורמה הפיזיקלית "פלוס נמשך למינוס", ואחר (ד, ז, ט, נ, ע, פ, צ, ש, ת), בניגוד לחוקי הטבע, מתפקד לפי העיקרון "פלוס נמשך לפלוס ומינוס נמשך למינוס".

במעבדה הוחלט לכן לחלק את המערכות השונות לשלושה סוגים של אלפביתים מולקולריים: אותיות תבניות – אין משמעות לכוח הפיזיקלי; אותיות בינאריות – פלוס נמשך למינוס בלבד; אותיות אי-בינאריות – פלוס נמשך לפלוס ומינוס נמשך למינוס. כתוצאה מכך נוצר רצף מגדרי בין הבינארי לאי-בינארי, כאשר כל מלה עברית ממוקמת במיקום אחר לאורכו. כך, למשל, המלה "דעת", המורכבת מאותיות אי-בינאריות בלבד, ממוקמת בקצה האחד של הרצף, והמלה "חכמה", המורכבת מאותיות בינאריות בלבד, ממוקמת בקצה השני. לעומתן, המילים "שכלתנות", "רציונליות" ו"בינה" ממוקמות על הרצף בין האי-בינארי לבינארי.^{197-191 עמ'}

האות המיסטית

"תגלית" מרתקת נוספת היא קיומה של גימטריה מולקולרית. היות שצורת האטומים מבוססת על גריד ריבועי, אפשר לחשב את חלקי הגריד המרכיבים כל אטום, באמצעותם לחשב את משקל האטומים, ועל בסיס זה לחשב גם את המשקל של אותיות האלפבית



8 בדיקה מס' L_005: ח"נ ביאליק, "עציץ פרחים"

ונותנות דרור לרעיונות חדשים ומקוריים, במה שנוסח על-ידי אמוץ גלעדי כ"פרדוקס האילוץ המשחרר".¹⁶ פעילותה היצירתית של קבוצת אוליפו השפיעה עלי רבות. סקרן אותי לבדוק כיצד ישפיע מהלך ליפוגרמי כזה, המוציא אותיות משימוש, על טקסטים קיימים בעברית, ובחברתי להפעיל את האילוץ על כמה דוגמאות מהשירה העברית. למשל שירו של ביאליק "עציץ פרחים":

מן החלון / פרח עציץ / כל היום / הגנה יציץ. //
כל חבריו - / שם בגן, / הוא לבדו / עומד כאן.

שלאחר השמטת האותיות נהפך לשיר חדש, שכותרתו "פרחים":⁸

מן החלון / פרח / כל היום. //
כל חבריו - / בגן, / הוא / כאן.

האות החזותית

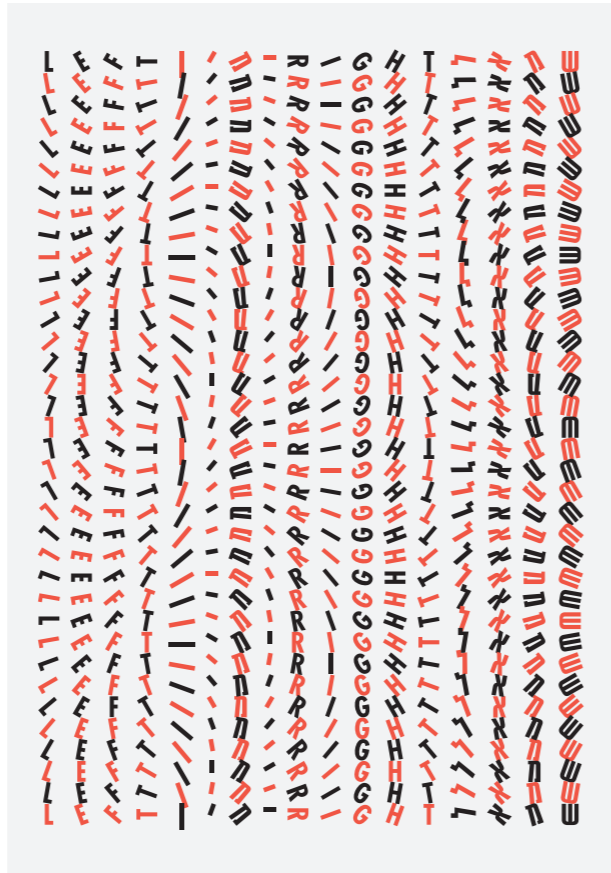
שימוש בתבניות לשוניות כגון אנגרמה, פלינדרום ופונגרמה המחיש את יכולתה של הצורה להוסיף על התוכן המילולי, להסוות ולהשתמש בו כחומר גלם חזותי. הבדיקות חקרו את מופען הצורני, האסתטי והסימטרי של האותיות והמילים, ברוח הפרשנות

16 אמוץ גלעדי, "לרוב את השפה", *הול* גיליון 3 (פברואר 2006), עמ' 262.



14 קובי פרנקו, *Jacob Vs. Kobi*, כרזה, 2019, הדפסה דיגיטלית על נייר, 89.5 × 128 ס"מ

אך נוטה למרוד בהם ולשנותם. האות המולקולרית מתגאה בנוצות צבעוניות ומציגה מופע חזותי-ססגוני המסתיר את זהותה; בהיעת היא עוטה גלימה נזירית וחוזרת לתפקידה המסורתי כאות-ספר שחורה.



13 קובי פרנקו, *שמאל-ימין*, כרזה, 2017, הדפסה דיגיטלית על נייר, 70 × 100 ס"מ

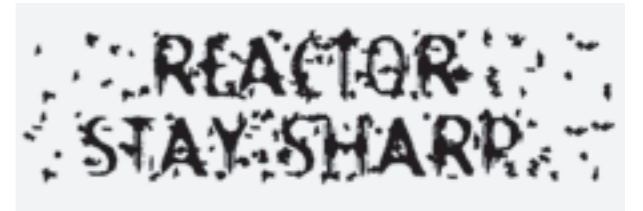
עבודתי כמעצב היא תמהיל ודיאלוג בין שלושת הצירים, אך מעל כולם, בכל הפרויקטים שולט הציר המרכזי: הטיפוגרפיה. הטיפוגרפיה מרתקת אותי לא-דווקא כמי שעוסק בעיצוב אותיות, אלא כמעצב המשתמש באות ככלי חזותי להעברת רעיון. כמושא מחקרי, מעניינת אותי התמורה של אות, מלה או משפט מתפקודם כאמצעים למסירת תוכן מילולי, לאמצעי חדש של מסירת תוכן חזותי, כלומר – השלב שבו האות הופכת לדימוי.¹³⁻¹⁴

בפרויקט מעבדה לטיפוגרפיה מולקולרית, שלושת הצירים הנ"ל מתוחים כמשולש סביב הציר הטיפוגרפי המרכזי. הדיאלוג בין הארבעה מפשיט את האות העברית לתבנית צורנית, מפתח שיטה ונוסחה, ומשלב בין מקריות והמצאה מפרספקטיבות תוכניות שונות. תוצר הפרויקט – האלפבית המולקולרי – הוא דינמי, חסר גבולות ועכבות, נשמע לחוקים

המולקולרי מורכבת משילובים הכוללים בין שניים לעשרה אטומים ומנוסחים כנוסחה כימית, כאשר מחולל דיגיטלי שפותח במעבדה יוצר וריאציות תלת-ממדיות שונות לכל נוסחה מאותיות האלפבית. היות שמספר השילובים בכל נוסחה אינסופי בעיקרון, הוחלט להגביל את השילובים לתבנית של רוחב וגובה נתונים סביב כל אות, ששילובי האטומים לא יחרגו מגבולותיה. בנוסף תוכנת המחולל לאפשר שילובים המורכבים מחלק אחד או משני חלקים בלבד (כמו באותיות ה-ו'ק). התוצאה היא מערכת גנרטיבית של אותיות אלפבית הניחנות במאפיינים זהים של DNA חזותי.²² המחולל איפשר גם מבט פרספקטיבי תלת-ממדי סביב כל אות וסביב שילובי הנוסחה השונים.¹⁵⁴⁻¹⁵⁷

בבדיקות הדו-ממדיות נבנתה מערכת, שמסובבת באופן עצמאי כל אחד מן האטומים המרכיבים כל אות. הסיבובים נבחנו בשלושה פרמטרים – זווית הסיבוב, מרכז הסיבוב, ומספר החזרות (שכפולי האטום המסובב) – שבשלב זה נוסד באופן ידני ולא באמצעות תכנות של קוד. התוצאה היא מופעים חזותיים המפרקים את צורת האות לפרגמנטים. ככל שזווית הסיבוב גדולה יותר, כך הולכת ונפגמת הקריאות ויכולת הזיהוי של האות. בבדיקות נוספות בודדו האטומים מן הנוסחה, וכל אחד מהם הוגדל בפרופורציות שונות. בהמשך נבחנה ההשתנות של גודל אטום מסוים תוך כדי שימוש. בכל הקלדה של סימן, גדלו אטומים קבועים בקפיצות של חמישה אחוזים – השתנות גנרטיבית המביאה לשיבוש האות והקריאות.¹²²⁻¹³⁵

מבט רפלקסיבי על עבודתי כמעצב מזהה דיאלוג בין שלושה צירים עיקריים: דפוס, פרספקטיבה, ו"מציאה". כל אחד מן הצירים מתרחב לתחומים נוספים: דפוס – במונחים של טכניקה ותבנית; פרספקטיבה – במונחים של נקודת-מבט, ממדים וזמן; ו"מציאה" – במונחים של גילוי, מקריות ויצירה.



11 טוביאס פּרֶר-ג'וֹנס, *Reactor*, 1993



12 פיטר צ'ו, *Type Me, Type Me Not*, 1998

של אריק ון-בלוקלנד (Blokland) ויוסט ון-רוסום (Rossum) הוא דוגמה לגופן רנדומלי, שקצותיו משתנים בכל פעם שהאות מודפסת. ב-*Beowulf* פורץ הדרך נעשה שימוש בטכנולוגיה הדיגיטלית כאמצעי להכנסת תמך של מקריות ואי-ודאות לעולם הטיפוגרפי המקובע, באופן שאיפשר הצצה למה שצופן לנו העתיד.²⁰ דוגמה נוספת היא הגופן *Reactor* (1993) שעיצב טוביאס פּרֶר-ג'וֹנס (Frere-Jones) למגזין העיצוב הניסיוני *Fuse* של נוויל ברודי (Brody), כאשר כל הקלדה של סימן חדש יוצרת רעש חזותי בסימנים שהוקלדו לפניו;¹¹ או הגופן *Type Me, Type Me Not* (1998) שפיתח פיטר צ'ו (Cho) במעבדת המדיה של MIT, שיוצר מעבר אינטראקטיבי-אנימטיבי בין כל אות לזו המוקלדת אחריה ומאפשר נראות דינמית לכתובת טקסט.¹² האותיות מבוססות על צורת העיגול, והמעבר האנימטיבי משתמש בעיגול כמאפיין גנטי הטבוע ב-DNA החזותי של הגופן.²¹ במעבדה נבחנו שני כיוונים גנרטיביים, תלת-ממדי ודו-ממדי. כאמור, כל אות באלפבית

20 ראו לופטון ומילר, לעיל הערה 4, שם עמ' 61.
21 לשימוש בגופן: <http://www.tytopo.com/typemenot/index.html>

22 לשימוש במחולל: <https://erasta.github.io/Letters3D/>