

כתב ברייל – גם עיוורים יכולים לקרוא, ואפילו מפות של ישראל

נפתלי קדמון

אני אוהב להתבסס בסיפורי על ניסיוני האישי. לפני שבועיים עלה בשעת הקפה ב"מפגש" נושא בעיות הראייה – או העדרה – אצל עיוורים. והנה לפני שישים שנה בדיוק נוסדה בנתניה הספרייה המרכזית לעיוורים ולקבדי ראייה. הסיפור שלי היום יעסוק בסוף במוצר שנוצר בזכות יוזמתה של המייסדת והמנהלת הראשונה של ספרייה זו, הגב' חיה בָּם ז"ל (1913-1986).

אבל תחילה ברצוני לאמר כמה דברים על בעיית העדרו של חוש הראייה אצל העיוור, ועל השלמת החסר בעזרת חוש המגע. כיצד אנחנו רואים? על הרשתית של עינינו נוצרת תמונה של מה שנמצא מול העין, מפורקת למאות אלפי תאי ראייה, אלמנטים זעירים מאד, כלומר במה שמכונה רזולוציה גבוהה מאד, ומה שנקלט על ידי תאים אלה מועבר אל מרכז הראייה במוח ומורכב שם בחזרה לתמונה רציפה. אצל העיוור מנגנון זה חסר, או חסר בחלקו אצל קבדי ראייה. אז מה קורה אצל העיוור? כתשלום, כקומפנסציה לראייה, העיוור נעזר לצורך קריאה בחוש אחר, חוש המישוש בעזרת קצות אצבעותיו. אבל מה היא הרזולוציה או אפשרות ההפרדה האפשרית של קצות האצבעות? קטנה או מועטה מאד, בהשוואה לזו של עצבי הראייה בעין. קצה האצבע יכול להפריד או להבדיל בשטח של סנטימטר מרובע אחד בסך הכל בין מספר נקודות בולטות קטן; נסו זאת בעצמכם. בדרך זו יכול העיוור לחוש צורות וטקסטורות, אמנם רק על פני שטח קטן בכל פעם ולא במה שלגבי אדם רואה אנו מכנים "שדה ראייה". מה אין הוא יכול לחוש בעזרת קצות אצבעותיו? למשל צבעים ומרחקים. אגב, מדוע יש לנו שתי עיניים במרחק אופקי קטן זו מזו? כי רק בעזרתן נוכל להבחין ולאמוד מרחקים. זה נושא מעניין שהייתי רוצה לתת בהזדמנות מתאימה הרצאה נפרדת.

עד לפני כמאתים שנה לא הייתה אפשרות לתאר לעיוור את סביבתו אלא במילים, בדיבור בלבד. ואז באה לעזרתו המצאה נפלאה: כתב ברייל על שם לואי ברייל (Louis Braille). לואי ברייל נולד בצרפת בשנת 1809 והתעוור כתוצאה מתאונה כשהיה בן 3. בן 10 הוא נכנס למוסד ממלכתי לעיוורים בפריס, אך התלמידים למדו את שיעוריהם רק בדיבור מפי המורים. יום אחד הציג חייל בשם ברבייה (Barbier) שיטה שהמציא ל"קריאת ליילה" שאיפשרה לחיילים לקרוא פקודות בחשיכה באמצעות מתכונת של 12 נקודות מובלטות. לואי ברייל שיפר זאת ופיתח צופן או קוד הנקרא מאז כתב ברייל. הוא מבוסס על 6 נקודות מובלטות בתוך מלבן קטן בשני טורים בני 3 נקודות כל אחד. על ידי הבלטת נקודה אחת מתוך השש, או שתיים, או 3, 4, 5 או כל השש, בהבלטת צירופים שונים [להציג] אפשר לייצג $2^6 - 1 = 63$ צירופים או סידורים שונים של הנקודות בתוך כל מלבן. לואי ברייל ייצג בעזרת כ-50 צירופים בלבד את כל אותיות הא"ב הלטיני, את הספרות מ-0 עד 9, את כל סימני הפיסוק וכמה סימני עזר. היום יש כתב ברייל עבור עשרות שפות בעולם ובכללן עברית [להציג לוח עברית וכן "נופים"], וכן סימנים מיוחדים עבור נוטציה מוסיקלית ועבור מתימטיקה. כתב ברייל כולל היום עוד 189 צירופים שונים של 6 נקודות בתוך המלבן לייצוג מעין סימני קצרנות במה שנקרא ברייל דרגה 2. ההבלטה נעשית בדפי נייר, אבל בעיקר בדפים של חומר פלסטי בשם בריילון בגודל סטנדרטי של 29 על 28 ס"מ שאפשר לכרוך אותם לצורת ספר; עוד מעט אראה לכם דפים מסוג זה. אגב, אחת הדמויות המפורסמות ביותר בעולם בנושא חינוך העיוורים במאה ה-20 הייתה הלן קלר.

כיצד נכתב או "מודפס" כתב ברייל הלכה למעשה? הוא מובלט באמצעות מעין מדפסת על גבי דפים של בריילון [להציג], כאשר כל אות מבוטאת כאמור כצירוף של בין נקודה אחת לשש נקודות בתוך מלבן דמיוני בגודל 9×6 מ"מ. אני מעביר ביניכם דוגמה ממשית של כתב ברייל. אבל על דף בריילון אחד אפשר "לכתוב", כלומר להבליט, לכל היותר רק כ-1000 אותיות, בעוד שעל עמוד נייר בגודל A4 אפשר להדפיס כ-3500 אותיות בפונט או בגודל 12 המוכר לכל אלה ביניכם הכותבים במחשב.

ועכשיו לסיפור האישי. בשנת 1969, כאשר לימדתי כרטוגרפיה וצילום אווירי במחלקה לגיאוגרפיה של האוניברסיטה העברית בירושלים, פנתה אלי מנהלת הספרייה המרכזית לעוורים בנתניה, גב' חיה בן, בשאלה האם אוכל לייצר מפה של ישראל עם כתב ברייל עבור אוכלוסיית העוורים בישראל. השבתי לה שגודלו של דף בריילון אינו מספיק כדי לבטא בו מפה של כל הארץ, והצעתי שאערוך עבורה אטלס של ישראל. ההצעה נתקבלה, ושיתפתי בה את המרכז למיפוי ישראל, מכון המיפוי הממלכתי הרשמי שבו שימשתי ראש מחלקת הכרטוגרפיה, המיפוי. תיכננתי את המתווה לאטלס ובעיקר את כל מה שנקרא "הסימנים המוסכמים" למפות. בעבודת הביצוע שיתפתי את אחד העובדים שלי, אמיל פרץ, והוא הכין דגמים בולטים של כל אחד מ-12 העמודים שבאטלס. לשם כך הוא השתמש בחומרים שונים שאותם הוא הדביק על רקע של קרטון בגודל דף בריילון – חוט נחושת עבור נחלים, חוט שפגאט קטוע עבור גבולות מדיניים, עיגולי קרטון עבור ערים, נייר זכוכית עבור שטח הררי, ועוד. את הדגמים התבליטיים האלה מסרנו לספריית העוורים בנתניה, והם העתיקו אותם עמוד אחר עמוד על דפי בריילון בתהליך תרמי. על אלה הוסיפו את השמות הגיאוגרפיים בכתב ברייל, אבל בגלל גודלם של שמות אלה בכתב ברייל סימנו במפה כל שם רק במספר סידורי, ובסוף האטלס הוספנו אינדקס של השמות ומספריהם. כמו כן הוספנו מקרא לסימנים המוסכמים שבמפות, ובעיקר – הוספתי גם דברי הסבר: טקסט תמציתי של והגיאוגרפיה של ארץ-ישראל וההיסטוריה שלה לדורותיה. שנתווסף כמובן ע"י אנשי הספרייה לעיוורים בכתב ברייל. כריכה נאה לאטלס נעשתה במרכז למיפוי ישראל, ועליה מפה של ישראל בגבולותיה דאז, אחרי מלחמת ששת הימים, כלומר עם חצי האי סיני, והשם "ישראל במפות לעיוורים", ובמהדורה אנגלית Israel in Maps for the Blind [להציג].

יותר מאוחר היה לי באוניברסיטה מאסטרנט, תלמיד לתואר השני בשם עמיחי מגל, יליד תוניסיה, אשר נתעוור בעת השלכת רימון על קבוצת נוער יהודי. הוא עלה ארצה, וכאן ביצע עבודות גראפיות וגיאוגראפיות מובלטות רבות עם כתב ברייל לעיוורים. מאז מותו הן שמורות במרכז למיפוי ישראל בתל אביב.

ולבסוף: בשנת 1970 ייצגתי את ישראל כרגיל במהלך 30 שנים בוועידת האו"ם לכרטוגרפיה בסטריזה שבאיטליה. כיוון שאטלסנו היה אחד האטלסים הראשונים לעיוורים בעולם, הצגתי אותו בתערוכת המפות הבינלאומית שבמסגרת הוועידה. והנה – תוך יום הוא נעלם, וסיפרו לי שערבים, בסיוע רוסים, גנבו אותו, תליתי איפוא מודעה גדולה "מי שלקח מתוך עניין כרטוגרפי את האטלס Israel in Maps for the Blind מתבקש להחזירו לנציגות ישראל". זה כמובן לא החזיר את האטלס – אבל גרם להתעניינות רבה מאד בו. האטלס הופץ מאז בין גורמי עיוורים ברחבי העולם, והיום קשה למצוא עותקים שלו. אבל את העותק הפרטי שלי אני כמובן שומר, ובו יש מכתב תודה מאד מרגש מאת מנהלת הספרייה לעיוורים שסיפקה את היוזמה לאטלס זה, הגב' חיה בן ז"ל.

שבת שלום.

ישראל במפות לעוורים

מה שפותחה בארץ עוררה עניין בין קרטוגרפים בחו"ל

במפות לעוורים, וכבר ביום השני לתערוכת המפות נגנב האטלס — סימן לעניין הרב שעורר, או אולי סימן לאי שביעות רצונם של נציגי מדינות מסוימות ממפת ישראל כי גבולותיה הנוכחיים המופיעה על ה- כריכה.

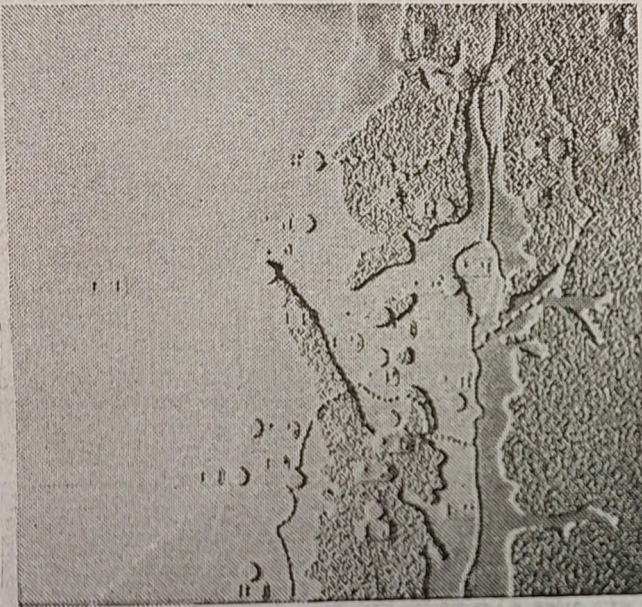
ראל, וכאשר התברר כי האטלס מעו- מטשטשת את צורות הנוף. משום כך הוכנסו בגוף המפות מספרים (בכתב ברייל) ליד העצמים הגיאוגרפיים השונים, ובסוף האטלס הוד- פס רשימון שמות מלא. לאטלס צורף גם מבוא קצר לגיאוגרפיה של ישר-

קטן יותר, וזה כללית של ישראל כולה בתחומי קו הפסקת האש בקנה מידה קטן עוד יותר. המפה הבודדת של ישראל הפכה איפוא לאטלס צנוע.

אולם בכך לא נסתיימו הבעיות. מה תהיה צורת ההצגה הקרטוגרפית של פני הארץ? מפת תבליט רגילה אין בה די, לא זו בלבד שאין בה שמות הניחנים לקריאה על-ידי ה- קורא העוור, אלא גם שאר הסימנים המוסכמים כגון ציוני ישובים, גב- לות, נהרות ועוד, נעלמים מאצבעי תינו המשמשות לו עיניים. תחילה נערכו ניסויים לתאר את פני הנוף בעזרת שכבות גובה עשויות קרטון, זו על גבי זו, אולם אחר התיעצויות רבות עם מורים ומדריכים המנוסים בעבודה עם עוורים, וכן עם עוורים עצמם, התברר כי שיטה זו מכבידה על הבנת המפה, ונתקבל העקרון כי

הוראת הגיאוגרפיה, ובמיוחד נו- שא המולדת לתלמידים עוורים, צעירים ומבוגרים כאחד, נתקלה בע- בר בקשיים מרובים בגלל העדר מפות מתאימות שגם עוור יוכל "לק- רוא" אותן. מפות תבליט רגילות אינן מתאימות למטרה זו. לפני כשלוש שנים פנתה הספרייה המרכזית לעוורים בנתניה אל נפ- תלי קדמון, מנהל מדור המיפוי ב- מחלקת המדידות הממשלתית, בבק- שה לנסות ולהכין מפה של ישראל לעוורים.

אחת הבעיות שעמדה בפני המ- תכננים התייחסה לחומר ממנו תע- שה המפה ולפורמאט. ספרים לעוור- רים מודפסים כידוע באותיות ברייל המורכבות מצירופים שונים של נקו- דות בולטות על גבי מעין נייר תר- מופלאסטי המכונה בריילון. הפור- מאט של גליונות הבריילון הוא אחיד ואסור היה לחרוג ממנו. כיוון ש- 27x27 גדלו של גליון בריילון הוא 27x27 ס"מ, הרי אפשר להדפיס עליו מפת ישראל ממטולה ועד אילת בקנה



מספר מפות לעוורים אמנם הוכנסו בגרמניה, בארצות-הברית, בצ'כוסלובקיה ובבריטניה, אולם מן הרי- אוי לציון כי זה האטלס הראי- שון מסוגו בעולם. יש מקום רב ל- מחקר נוסף בשטח זה, ואחד הצע- דים הבאים יהיה אולי, "אטלס נר- שאי" לעוורים, שיתאר את האקלים, הגיאולוגיה, הכלכלה והחברה בישר- ראל.

רר עניין גם בארצות חוץ, הודפסה מהדורה נוספת, באנגלית, שעבורה נכתב מבוא להיסטוריה של ישראל ותיאור גבולותיה — הכל כמובן ב- כתב ברייל. מהדורה זו כבר מצאה את דרכה לארצות רחוקות כגון ניו- זילנד, ארצות-הברית ועוד. אגב, בוועידת הקרטוגרפית הבין- לאומית באיטליה שנערכה בקיץ זה, הציגה ישראל את האטלס "ישראל



לא הגובה המוחלט או אף היחס של החרים הוא בעל חשיבות למען ה- עוור, אלא צורת פני השטח — נוף מישורי או הררי בעיקרו.

הדפסת מפה לעוורים דורשת הב- נת מודל או דגם תבליטי בסיסי. דגם זה מוכנס לתוך מכש מיוחד, גל- יון של בריילון מוודק אליו באמי- צעות לחץ והם ומקבל על-ידי כך את צורת המפה הבולטת. אחת ה- בעיות העקרויות בשלב זה היוו ה- תומרים שמהם נעשו הדגמים הבסי- סיים. כך, למשל, הוחלט לבסוף לתאר שטח הררי על-ידי נייר זכו- כית גס. הדפסת הבריילון מספקת טכסטורה מחוספסת הממלאת יפה את תפקידה. שאר הסימנים המוסכ- מים הוכנו בעיקר מפסי אלומיניום דקים, מקרטון ועוד. הברצו הטכני של הדגמים הבסיסיים נעשה בידי אמיל פרץ ממחלקת המדידות, אשר אף חקר את בעיית התומרים למפות אלת.

מידה 1:1500.000 בלבד, וקנה מידה זה אינו מאפשר מתן פירוט מספיק. הוחלט איפוא, "לפרק" את המפה ל- שלושה חלקים מפורטים יותר, כל אחד בגודל גליון בריילון אחד ובי- קנה מידה 1:700.000. כמו כן הוחלט לצרף מפה של סיני בקנה מידה

בעיית מיוחדת היוו השמות הגי- אוגרפיים. כתב ברייל הוא גדול וחי-

ISRAEL
IN MAPS FOR THE BLIND

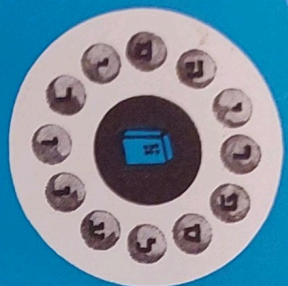
Edited by
NAFTALI KADMON

Tactual Graphics

EMIL PERETZ

CENTRAL LIBRARY FOR THE BLIND, NETANYA
IN COOPERATION WITH THE "SURVEY OF ISRAEL"

1970



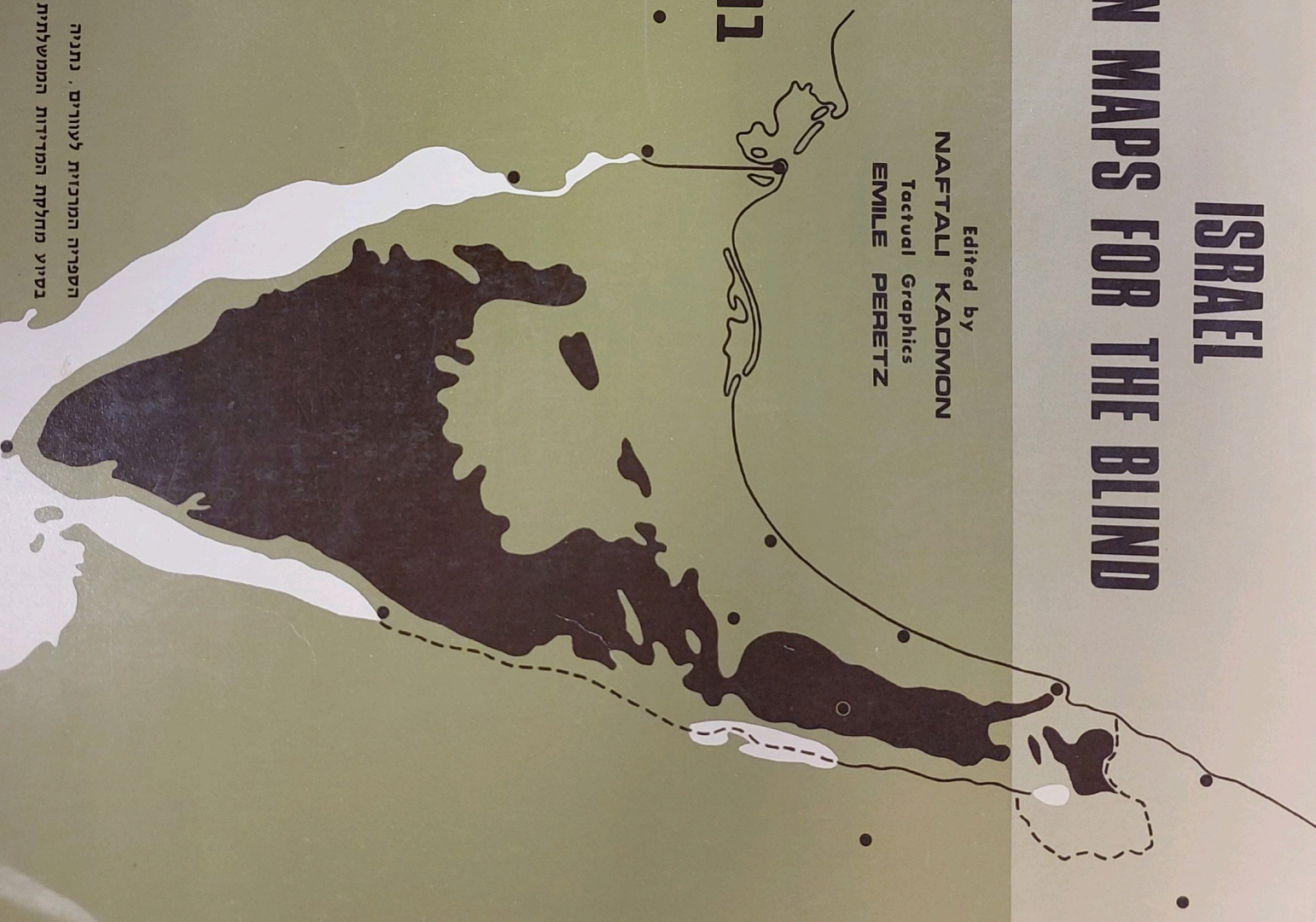
ISRAEL

IN MAPS FOR THE BLIND

Edited by
NAFTALI KADMON
Tactical Graphics
EMILE PERETZ

ישראל במפות לעיוורים

בעריכת
נפתלי קדמון
ביצוע גרפי
אמיל פרץ



הספרייה המרכזית לעיוורים, נתניה
בסיוע מחלקת המודיעות הממשלתית 'ISRAEL' SURVEY OF ISRAEL
IN COOPERATION WITH THE 'CENTRAL LIBRARY FOR THE BLIND, NETANYA'