

הקשיים המהותיים בלימוד מהמפה קשורים באי-לימוד המפה ובעיותיה, כגון — הפשטת תופעות, הכללתן והצגתן בהיטלים ובקני-מידה שונים. אולם בעיית הבעיות של המפה היא התרגום ממערכת תלת-ממדית שבמצאות למערכת דו-ממדית-משטחית על הנייר. הניסיונות הכרטוגראפיים להתגבר על בעיית הממד-השלישי (גובה, עומק) הם מלאכותיים בעיקרם ואינם מאפשרים דיוק מוחלט במערכת נרחבת. אמנם קיימים מקדמות דגא אמצעים לתיקון המעוות בחלקו, כגון תחכומים אופטיים — צבעי גובה ועומק ושיטות לקיוקו והצללה (shadowing) — או מוסכמות מוכללות ואינטרפרולטיביות — מערכות איזופלטים וסימנים מוסכמים אחרים, אך דא עקא, שאין תקנים אחידים בכל המקרים, וכל מפה או אסופת-מפות צריכה בדיקה לגופן. יתר על כן, המעבר מתיאור פרספקטיבי של חלל תלת-ממדי לתיאור גרפי במשטח דו-ממדי מעלה בחריפות יתר את שלושת הקריטריונים הראשוניים להערכת כל מפה: נכונות מרחקים, נכונות שטחים וצורות ונכונות כיוונים. בחירת ההיטל (projection) תהיה, אפוא, שונה ממפה למפה. בכל אטלס סטנדרטי נמצא לפחות 5 היטלים שונים שעוצבו בהתאם לתפקודים ולתכליות המיוחדות של המפות. נמצא אפוא, שלימוד מהמפה התפקודית ללא שימת לב לסוג ההיטל מהווה מכשלה ראשונה במעלה המאפיינת את בתי-האולפנא שלנו.

כמובן, שיקול דעת לגבי יתרונותיו ומגבלותיו של היטל מסוים מחייב ידע בסיסי בטריגונומטריה ובמתמטיקה, ובנסיבות הקיימות קשה לדרשו מתלמידים הומניסטיים וחברתיים. אלא שכשם שאין לכפות עליהם לרדת לחקר היטל, יש להעמידם באורח מוכלל על האפשרויות והגלומות בהיטלים סטנדרטיים, כדי שיבינו את מהות הבחירה בהתאם לסיווג התפקודי של מפותיהם שבאטלס. לצערנו, זהו שדה בור בהוראת הגיאוגרפיה בכל הדרגים הלימודיים עד למוסדות העל-יסודיים ועד בכלל. אי-הבנה עקרונית את מגבלותיו של היטל פלוני מולידה שגיאות קריטיות וטעויות יסודיות בהתרשמות התלמידים, שכן הם מצווים להשוות מפות בעלות היטלים שונים לצרכים רגיונליים או סיסטמטיים. שגיאה שכיחה למדי האופיינית לתלמידים היא נבוכותם נוכח לימודי האזורים הקוטביים (אנטארטיקה וארקטיקה), שכן המפות לאזורים אלה מושלכות בהיטלים זניליים-אנכיים. היציאה מהציר (קוטב) לכל כיוון על גבי המפה מוליכה רק לכיוון אחד: צפון או דרום. כיוונים אחרים לא קיימים במפות מעין אלה. אולם התלמידים מתקשים לעכל עובדה פשוטה זו, שכן תורגלו, בבחינת מצוות מורים מלומדה, כי הצפון במפותיהם מצוי בשוליים העליונים של המפה. לפנינו דוגמה "קלאסית" לטעות הנובעת משגרה סתמית ומהיעדר ידע בסיסי על ההיטלים.

ניתן להביא דוגמאות נוספות המראות כיצד נעשה שימוש השוואתי מוטעה בין שתי מפות בעלות היטלים שונים — שהאחת מבטאת נכונות שטחים והשנייה — נכונות מרחקים; או שימוש השוואתי מוטעה באותה מפה, כגון בעלת היטל גלילי-צילנדר, המצטיינת בנכונות שטחים בגזרה רוחבית מוגבלת, אך הצורות, הכיוונים והמרחקים משתבשים ביותר בשוליה. הקשיים המצטברים בהבנת המפות כתוצאה מריבוי היטלים מביאים אותנו למסקנות טנטטיביות כדלקמן:

א. לימוד המפה והלימוד מהמפה חייב להיות מודרג בהתאם לגילאי הלומדים. אטלסים או מפות בעלי מינימום של היטלים פשוטים יועמדו לשימוש התלמידים בדרגי הלימוד הנמוכים.

ב. ככלל, יש להמליץ על צמצום מספר ההיטלים במפות לימודיות בבתי"ס.

ג. יש לשקול את האפשרות להעדיף לימוד ממפות טופוגראפיות "מנופות" ומוכללות בקנה-מידה של 1:100,000 כבר בדרגי הלימוד הנמוכים כדי להשתחרר לחלוטין מקשיים הנובעים מאי-הבנת ההיטלים.

קשיים הנובעים מסימול מוסכם

בעוד שידע כללי על ההיטלים והבנתם מהווים תנאי מפתח לשימוש נאות במפה, נדרשות לצורך קריאת המפה הבנה ושליטה מלאה בשפת הסמלים, הלוא הם הסימנים המוסכמים, ובכללם קנה-המידה.

ההזדקקות לסימנים מוסכמים נובעת הן מצורת המידים של מיתארי-המפות והן מהכורח המוחלט בהכללות. הוזה אומר, הסימנים המוסכמים למיניהם אינם בבחינת מפתחות בלבד, שתפיסתם היא מיכניסטית ואוטומטית, אלא יש בהם ממעלות הפשטה וההכללה גם יחד, שכן עניינם מצוי בתחום הטראנס-ליטראציה, היינו בתרגום מהשפה החזותית לערכי מינוח תמציתי ומוכלל. על דרך הקיצוניות ניתן לומר, כי המפה הטובה היא זו שמפתח סימניה המוסכמים כמעט מיותר, שהרי הביטוי הטבעי לתופעות ולערכי המציאות חייבים להינתן במפה עצמה ללא "תיווך" וסימול יתרים. מיעוט סימנים מוסכמים במפה הריהו בבחינת יתרון דידקטי בתנאי שהצגת המפה היא תכליתית ביותר מצד עצמה. יתר על כן, מכיוון שהסימנים המוסכמים אינם מבטאים את פני השטח, לא מבחינה צורתית ואף לא מבחינת הפרופורציות, יש לראותם כתוספות מוכללות, מודגשות ומכוונות על השלדה הבסיסית של המפה.

ד. עקא, ככל שגובר והולך השימוש במפות תפקודיות ורב-תכליתיות מתרבים הצרכים בעיצוב סימנים-מוסכמים, שהם ייחודיים מנקודת ראותם של הענפים והמקצועות השונים. לא הרי מפה תיפקודית לנהגים או להולכי-רגל כהרי מפה לגיאולוגים וכיו"ב. לפיכך, עם הריבוי הבלתי-נבלם של הסימנים המוסכמים יש לעצבם ככל הניתן במתכונת דומה לנושא. היוצא מזה, כי קיים פער נרחב בין השיקול הרצוי מבחינה מיתודית ודידקטית, המחייב אותנו בצמצום מספר הסימנים המוסכמים, לבין ריבוי התפקודים והתכליות של המפות הנגזרים מהתרחבות המעגלים המקצועיים של הנוקקים למפות. זאת ועוד, לא התייחסנו עדיין לסימנים מוסכמים רב-תכליתיים המהווים סימני היכר למורכבותה של המפה. קיימים "אלמנטים משולבים", המחושבים בקומבינציה של שני מישתנים ויותר המופיעים בסימבול אחד. מצויים "אלמנטים גזורים" (derived) המכילים ערכי תדירויות, וראציות ועוצמות, או "ערכים-ממוצעים", המשקפים תנאים כנ"ל או חציונים, בהתעלמות מערכים קיצוניים ויוצאי-דופן. במלים אחרות — הקשיים הנובעים משפת-הסמלים הכרטוגראפית מתרכזים בשני מישורים: האחד, ריבוי הסמלים עקב ריבוי הצרכים בהתאם להתפלגות הסיווגית של תפקודי-המפות. השני, מורכבותם של הסמלים. גילום מספר רב של ערכים בסימול אחד מבטא רמת הפשטה והכללה גבוהה מחד גיסא, ומאפשר תמצות וחסכון בשטח המיתאר המצומצם של המפה, מאידך גיסא.

כתוצאה מכך יש להנהיג דירוג דידקטי בשימוש במפות: תחילה לימוד מפות-שילדה מעטות בסימנים מוסכמים, ולהלן — מעבר למפות שסימניהן מתרבים. בשלב המתקדם ביותר יש ללמוד לפי מפות רב-תכליתיות, המעניקות מיצבור מרוכז של מידע מופשט, בעת ובעונה אחת עם לימוד מפות תפקודיות (applied maps). מקרב הסדרה האחרונה יש להעדיף, בראש ובראשונה, את המפות הטופוגראפיות בקנ"מ 1:20/50/100,000, ששימושיהן מרובים ביותר, וכן את המפות הסינופטיות-הקרקעיות המקובלות, הבנויות על מערכת סימנים מוסכמים המופיעים גם ב"דגם-התחנה" (station model) המטאורולוגית. לבסוף יש להציג לתלמידים מפות-תכסית (cover) תפקודיות בעיקר בענפי הגיאולוגיה והקרקעות.

רצוי ליתן את הדעת לסדרה מיוחדת של סימנים מוסכמים, הלא הם הקווים האיזופלטיים (קווי-נתונים שו-ערך בממוצע) למיניהם. בתחום זה יש לערוך אלימינציה ולתרגל מפות איזופלטיות-תפקודיות בתחומים נבחרים בלבד, כגון: גובה, עומק, משקעים, טמפרטורות, לחץ וכו'. אולם יש להסב את תשומת-לב הלומדים למערכי איזופלטים חריגים, כגון איזואנומאלים בתחומי האקלים למשל, או לקבוצות איזופלטים המתייחסים למימד הזמן, בדומה לאיזוכרונות. הסכנה הנשקפת לתלמיד מאי-הבנת האיזופלטים מתבטאת בייחוס משמעות מציאותית, מדויקת או כמעט קבועה לקווים מוכללים אלה, שאינם אלא פרי ביון (אינטרפולציה) של ערכים נתונים. בעיה נוספת מתבטאת בהתעלמות מקני-המידה של המרווחים בין האיזופלטים, אשר אינם מוסכמים וקבועים, אלא עשויים להשתנות בהתאם לקנה-המידה של המפה ולתפקודה. כך, למשל, במפות של איזובאתים (קווי-עומק) אין המרווחים-האנכיים קבועים באותה מפה עצמה, והעובדה הנ"ל מומחשת בכל אטלס סטנדרטי.

רק בשלבים מתקדמים ביותר יש להפנות את התלמיד למפות של איזופלטים-מורכבים, כגון אקוויפלובים (קווים המחברים נקודות בנות מקדמים-שווים), או אקוויוריאבילים (המציגים סטיות-תקניות שוות) או אקוויקורלאטיבים (המציגים מיתאמים של תופעות שונות). כמה ממפות-איזופלטיות מורכבות

~~ידועים בעיקרם, נסתפק במיניהם בארבעה מישורים:~~
 א. אלה אופייניות, ואצלן קאליס ישראלי, וכן אצלנו ולין, המורה בנקיטת לסיכום, הגיוון והעושר שבסמלים למיניהם מחייבים את המורה בנקיטת מיתודיקה זהירה ומודרגת, הנשקלת בשיעורי ההיוון-החוזר של תלמידיו, על מנת להתקדם בהעמקת הלימוד באמצעות המפות וסמליהן. גם בתחום זה הכלל המנחה יהיה מהקל אל הכבד ומהפשוט אל המופשט.

יתרונות הלימוד מהמפות

ללימוד הגיאוגרפיה מהמפה, תוך ניתוב ותדרוך אבולוציוניים ושיקולים, מייחסים כמה יתרונות שעניינם פיתוח מיומנויות בקרב התלמידים. הואיל ודברים אלה ידועים בעיקרם, נסתפק במיניהם בארבעה מישורים:

(א) פיתוח מיומנות הבוננות והאבחון של שטח מסוים לפי סמלים. ניתן להשוות כשירות זו לקריאת אותיות וצירופן למלים ולמשפטים משמעותיים המקנים תכנים מוגדרים. הבנת פני-השטח מהווה נושא בסיסי בגיאוגרפיה,

שכן זירת השטח היא התשתית להתרחשות אירועים ותופעות מעליה. מכאן נובע הערך המיוחד להבנת המפות השילדיות, שעליהן מופיע ברובד נוסף כיסוי תפקודי זה או אחר, אשר מעלה את איכות המפה ושימושיותה. המפות-המורכבות (super-imposed maps) אינן אלא השלכות רב-צדדיות ורב-תפקודיות על התשתית השילדית. מכיון שהסימולים והסימנים המוסכמים הנם כמעט אחידים, הן לפי הענפים והן בשימוש הבין-לאומי, הרי שיש לפיתוח מיומנות זו מהחשיבות שבהוראת שפה בין-לאומית השגורה בפי כל. זהו, כמובן, אחד היתרונות המובהקים של המפה בהשוואה למלה הכתובה שבספר. במפות תפקודיות נודעת חשיבות יתרה לשימוש הנכון והמדויק במפתחות על מנת להפיק את המידע האופטימלי.

(ב) פיתוח מיומנות המיון וסיווג המידע. ההסתייעות במפה פלונית לא באה על מנת להעמיק חקור בבעיה נתונה. מכיון שהמפה במתכונתה האוטוכטונית מכילה שפע "בלתי-מאורגן" מבחינה תפוצתית של מידע, שומה על התלמיד לחזור ולערוך מיונים וסיווגים כדי לרכז את המידע הרלבנטי לבעייתו או לנושאו. כאן, כמובן, בולט תפקיד-ההנחיה של המורה, החייב להציב בפני התלמיד את הקריטריונים המיוחדים לאותה מפה כדי לאפשר את סיווג המידע ודליית הנתונים המתאימים לבעיה הנתונה. המיון ייעשה אפוא בשתי רמות: ראשית, על דרך האלימינציה — ניפוי הסימולים הבלתי-רלבנטיים לנושא. שנית, על דרך האינטגרציה, צירוף הסימולים האוטוכטוניים, תוך תהליך של "משחק-חופשי" באפשרויות הגנוזות בהם, עד לכלל ריכוז והתגבשות המידע.

(ג) פיתוח מיומנות הניתוח וההיסק. אבחון נכון של מרכיבי המפה למיניהם מוליך לא רק לקריאה שוטפת ולהבנה מעמיקה, אלא מאפשר קריאה "בין-השיטין", הינו צירוף מקטעי ורמזי מידע חלקיים תוך יצירת סינתזה המאפשרת חריצת מסקנות. כדוגמה אלמנטרית ניתן להביא בדיקת מפת התפוצה של מרבצי פחם ומקורות אנרגיה אחרים וקישורה לריכוזים דמוגראפיים, למיקום תעשיות ולמיקוד צמתי תקשורת. פיתוח מיומנות זו אינה מוגבלת לתחום זה או אחר, ואף לא בלבד לשיטת למידה סיסטמית. אדרבא, ניתן לפתח כשירות זו גם בלימוד השוואתי בשיטה מחקרית בין שני חבלים טבעיים, או בין שתי מדינות ויותר.

(ד) השליטה במכמני המפה ובמרכיביה מאפשרת תרגול אינטלקטואלי בנוסח של איפכא מסתברא, היינו בתרגום ובניסוח מידע אקלקטי שלפניו בתנאי שדה ובהעלאתו על גבי מפה-שילדית, או תרשים בעזרת סימנים מוסכמים. תהליך מעין זה מוליך ליישום ידע אמפירי, ריכוזו והפשטתו בשפת הסמלים. יתרון נוסף בהטעמת מיומנות זו נגזר מהעובדה שהתלמיד ניצב, למעשה, בפני אותם שיקולים ובעיות המהווים אתגר לכל כרטוגרף מקצועי. לכן, יש בחיבוטיו ובמאמציו מהפעילות האינטלקטואלית (בתחומי ההפשטה וההכללה) ומהחווייה האסתטית (בתחום הצורני והעצבוני).

סיכום

הגישה ללימוד הגיאוגרפיה באמצעות המפה מחייבת שינוי ערכים ושגרות וחייבת להתנסח באורח שונה מהמקובל. במציאות של עבודתנו אין האטלס והמפות אלא סרחי-עודף ואמצעי-עזר למלה הכתובה בספרים. לשם הפקת התועלת המירבית יש צורך בהיפוך היוצרות, היינו בהענקת קדימות ועדיפות למפות, כאמצעי ראשון במעלה, ובהפיכת המלה הכתובה לאמצעי משני. יתרון המפה על פני הספר מזדקר לא רק בתמציתה מחד גיסא ובהשלכות האינפורמטיביות המגוונות הנגזרות ממנה מאידך גיסא, אלא גם בערכיותה העצמאית מהבחינה האסטיטית, כתוצאה משילוב צבעוני היוצר מקשה מאירת-עיניים. הצד הפלסטי של המפה תורם, כשלעצמו, לחוויה הריגושית של התלמיד ומגרה אותו לשאיבת מידע, תוך ניפוי וניתוח, ממערכת מגוונת, תרתי-משמע, ובלתי-משעממת. יתר על כן, עדכון המפות קל יותר מעדכון הספרים כל אימת שניתן לנצל את המפות השלדיות למטרות רב-תכליתיות.

יש צורך אפוא בהפיכה זוטא במערכת המוסכמות השגורות על-ידינו בהוראה היומיומית. לא די בכך, שכולנו מעלים מס-שפתיים ומספרים בשבוחיהן של המפות, אך נשענים בסופו של דבר על המלה הכתובה (שלה אנו רוחשים כבוד ויקר). עלינו להשתחרר למעשה מהתלות היתרה בספרי-העזר וספרי-הנוסח כחזות הלימוד, ולהעביר את מרכז הכובד ההוראתי לתחום העזר הכרטוגראפי, אשר במאזן הכולל יתרונותיו מרובים על מגבלותיו.

מבחר ביבליוגרפי

המבחר הרצ"ב מתחלק לספרים ולמאמרים בשני תחומים:

- (א) בתחום הכרטוגראפי המקצועי;
 - (ב) בתחום הדידקטי.
- ברשימה שלפנינו הובאו רק הכתבים הבולטים ביותר, שהייתה למחבר גישה אליהם. אין זו ביבליוגרפיה כוללת.

(א) ספרים

1. בירגר ה', טופוגראפיה שימושית, ת"א תש"ח.
2. שטנר י', מפת א"י ותולדותיה, ירושלים 1951.
3. זהרונני מ', טבע ונוף, תל-אביב 1970.
4. אטלס ישראל, כרטוגראפיה I גליונות 1-14.

(ב) מאמרים

1. שטנר י', ספרות הכרטוגראפיה, "ידיעות" ר' תש"ג-ד.
2. וילנאי ז', המפה העברית של א"י, ירושלים תש"ה.
3. קלנר — עמירן ד', התפתחות המפות הטופוגרפיות של א"י, "ידיעות" ט', תש"ב.
4. אלסטרי י', המיפוי בישראל, א"י, ספר ב', תשי"ג.
5. בן-תור י', תצלומי אוויר ומיפוי גיאולוגי, א"י, ספר ב' תשי"ג.

(a) General

- Brown A., The Story of Maps, Boston 1949. .1
- Monkhouse F. & Wilkinson H., Maps & Diagrams, N. Y., 1952. .2
- Raisz E., General Cartography, Vols. I-II, N. Y., 1948. .3
- Steers J., Introduction to the Study of Map Projections, London, 1929. .4
- (b) Didactic**
- Bygott J., An Introduction to Mapwork & Practical Geography, London, 1944. .5
- Dury G., Map Interpretation, N. Y. 1952. .6
- Gopsill G., The Teaching of Geography, N. Y. 1966. .7
- I. A. A. M., The Teaching of Geography in Secondary Schools, Cambridge 1967. .8
- Long M. (Ed.), Handbook for Geography Teachers, Methuen, 1964. .9
- Throlls Z., The Teaching of Geography, N. Y., 1958. .10