

**ספרים של פעם**



הודפס בישראל תשכ"ד 1964

בשרטוט — כיצד ?

בשנים אלה, החל בכיתה ה', יש לאמן את הילד בשימוש מדויק, יפה ונכון במכשירים: סרגל, מחוגה ועפרון. הסרגל צריך להיות שקוף. עשוי חומר פלאסטי ולא עץ, ישר מאוד ובלתי־פגום. שקוף — כדי שהשרטוט יראה את מקום הישר שלו משני עבריו. מצד אחד הוא צריך להיות נטול מספרים לגמרי, זה הצד המוכן לשרטוט. יש לבדוק מדי פעם בפעם את הסרגל, כדי לוודא שאינו פגום. המחוגה צריכה להיות טובה ומדויקת, בעלת מחט חדה מאוד ומכשיר המאזן את שתי זרועותיה. יש לפסול כל אותן מחוגות, הנקנות בחנויות המכולת.

ג. על הישר להיות בעל עובי אחד לכל אורכו. יש להזהיר את הילד מפני יתר עובי בתחילת הישר ויתר דקות בסופו, ועל כן אסור לו ללחוץ יותר מדי בתחילת הישר ו"לזרוק" את העיפרון בקצהו.

אימון רב דרוש כדי להשיג שרטוט מעגל טוב במחוגה. יש להשיג שיווי משקל ביד, כדי שהמעגל לא יהיה עבה מימין ודק משמאל. אסור שהמחט תשאיר חור בנייר (המדובר הוא על נייר שרטוט ולא נייר־כתיבה); ועל כן יש לאמן את הילד לנעוץ באופן קל ביותר את המחט בנייר ובכל זאת להוציא מתחת היד מעגל יפה. גם כאן אין להעביר את העופרת פעמיים על אותו מעגל, פרט לקצהו: שם יש להמשיך קצת על פני השרטוט הקודם, כדי שלא יופר היכן התחיל שרטוט המעגל. כדי להשיג תוצאות טובות יידרש הילד לשרטט לעצמו עשרות מעגלים בראדיוסים שונים, עד שירכוש לו את המיומנות הדרושה.

בעבודת כפיים — כיצד ?

יש לאמן את הילדים בהכנת משטחים שונים, אם מקווים ישירים: מחוטים, מגפרורים וכו', ואם משטחים שלמים: מנייר. כן יכינו גופים מחומר מוצק: מגיר, מפלאסטלינה, מעץ וכדומה. ביחוד רב ערכה של הכנת משטחים מחוטים. בעבודה זאת רוכשים להם הילדים את התפיסה הדינאמית של התהוות המשטחים. גם עבודה זאת דורשת דקת ועדינות.

בניסוח — כיצד ?

אין להנדה חומר מתאים לאימון התלמידים בניסוח כללים והגדרות, ניסוח קצר ומדויק. החשבון מתאים לכך רק לעיתים רחוקות. לא לחינם נבחרה איפוא הגיאומטריה על־ידי חכמי יוון, לשמש מופת למדע הגיוני מדויק; ניסוח קצר ומדויק הוא שלב הכרחי להגיון בריא ומפותח. יש איפוא להרבות בלימוד ההנדסה, ככל האפשר, בניסוח מדויק של הגדרות וכללים.

בארבעה אמצעים ישיג המורה את מטרתו בהוראת ההנדסה: בהסתכלות, בשרטוט, בעבודת כפיים ובניסוח. בהסתכלות — כיצד ?

אם קבענו לעצמנו כמטרה את הכרת המרחב — והכרה בלתי־אמצעית — הרי הדרך הישירה המובילה אליה היא ההסתכלות. אין בהסתכלות — והוצאת המסקנות ממנה — אמצעי להשגת הכרה זו. אמנם לימוד הגיאומטריה בבית־הספר התיכון מוסיף הרבה להכרה זו, משכללה, מרחיבה, מעמיקה, אבל זוהי הכרה אמצעית. מטרת הלימוד הזה בבית־הספר התיכון היא הקניית החשיבה ההגיונית, הדדוקטיבית, אשר אין טוב לה מלימוד הגיאומטריה. אבל מטרה זאת משמשת חייג בין המשיג ובין המושג. אמנם, חייג זה כוחו רב; הוא מחזק את אושיות ההכרה, מבסס אותה, מעמיק את יסודותיה ומוסיף לה בטחון, אולם מקורה של הכרה זאת היא ההסתכלות.

העיפרון צריך להיות מסוג HB, מחודד בצורת הרוט ארוך וצר, והעופרת יוצאת מן העץ לאורך 6 מילימטרים לפחות, והיא חדה עד מאד, עד כדי לדקור בבשר היד. עיפרון זה יהיה מיוחד לשרטוט, אין כותבים בו ואין מצייירים בו.

מובן, כי מכשירים אלה יקרים ועל־כן אין לדרוש אותם מן ההורים. כל בית־ספר צריך לרכוש לו לאט־לאט מלאי של 30—40 מחוגות טובות, סרגלים שקופים ועפרונות מצויינים, ולחלק אותם לילדים בשעת השיעור, לשימוש.

נוסף על אלה, הנחשבים כמכשירי־השרטוט החוקיים, יש להצטייד גם במשולשים ישירי־זווית שקופים.

בכיתה ה' יש להתחיל באימון ידי הילדים בשרטוט טוב. קריישר יושרטט תמיד על־ידי המקצוע הבלתי־מוספר של הסרגל. המשרטט יחויק את העיפרון כשהוא כמעט מאונך לנייר וסמוך לסרגל. על המורה לזכור, כי שרטוט פשוט זה של קריישר על־ידי סרגל, הוא מלאכה לא־קלה לילדים. דרוש אימון רב עד שהילד יוציא מתחת ידו ישר יפה, נכון ובמקומו הנכון. יש לתבוע מן התלמיד את התביעות הבאות:

א. יש להימנע תמיד מהמשכת קו ישר. לעולם לא ישכיל אדם לשים את הסרגל בדיוק במקום שהיה מונח קודם, ועל־כן חייב המשרטט לשרטט מראש קווים ישרים ארוכים ככל האפשר, ואחרי גמר שרטוטו ימחק את "זנבותיהם".

ב. אין להעביר את העיפרון פעמיים על אותו ישר.

ומן הראוי לשים לב, כי פיתוח ההכרה המרחבית אצל ילדינו הוא צורך לאומי. בשנות גלותנו הורחקנו מן המימד השלישי; לא בנינו היכלות, לא תכננו בניינים גדולים ולא הוינו על מכוונות. עסקנו בעולם הרוח מחוסר־הממדים. המיונו לא פעל במרחב על צירופי שלושת ממדיו, אלא בשגל על צירופי המופשטים. אולם עתה, בבואנו לעצב דמות של נוער חדש, עלינו לציידו בכל הכשרים הדרושים לאדם היוצר: עלינו לפתח בו את הדמיון המרחבי, ואם לדמיון פנינו — כל כמה שגילו של הלומד יותר רך, דמיונו יותר ניתן לפיתוח. השנים 10—14 בגיל האדם הן הטובות ביותר לכך. פיתוח הדמיון המרחבי יביא עמו גם את ראית המרחב.