

פרק 9

תנועה ולמידה

מושגי מפתח

- הקשר בין גוף לנפש
- מה אומר המחקר על הקשר בין תנועה לקוגניציה?
- מצבים גופניים; כיצד לומד גופנו?
- תפקידיהם הייחודיים של התנועה, האמנויות והחינוך הגופני
- ההיגיון שבתנועה

בימים של משאבים כלכליים מצומצמים, נדרשים חינוכאים לקבל החלטות קשות. האם ריקוד, תיאטרון וחינוך גופני צריכים להיכלל בתקציב החינוך? האם המדובר במותרות או ביסודות? מה בדיוק מלמד אותנו חקר המוח על הקשר בין גופנו לשכלנו?

במשך שנים האמינו קהילות החינוך והמדע שחשיבה היא חשיבה, ותנועה היא תנועה, וביניהן אין כל קשר. מדענים נועזים בודדים בלבד דיברו במשך עשרות שנים על הקשרים שבין חשיבה לתנועה, אך אלה זכו לתמיכה

ציבורית מועטה ביותר. כיום אנו חכמים יותר. הפרק שלהלן חושף את הקשרים החזקים שבין חינוך גופני, אמנויות ולמידה.

שכל ונפש

על סדר היום עומדות סוגיות רבות שבהן היינו רוצים לטפל: סמים, שפות נוספות, חינוך לסובלנות, אינטליגנציות מרובות, שיפור הקריאה, הפחתת מספר הנושרים מהלימודים, עידוד בנות בתחומי המתמטיקה והמדעים, הוראה תמטית וגם איידס. כל זה טוב ויפה, אבל על מה נוותר על מנת שיישאר די זמן לכל נושאים הללו? סביר להניח שכל מה שנחשב למותרות יקוצץ תחילה. הבעיה היא, שלדעת כמה ממלאי תפקידים קצרי-רואי, כדאי לקצץ קודם כל בשיעורי החינוך הגופני. מחקרים עדכניים על המוח מלמדים כי זו תהיה שגיאה.

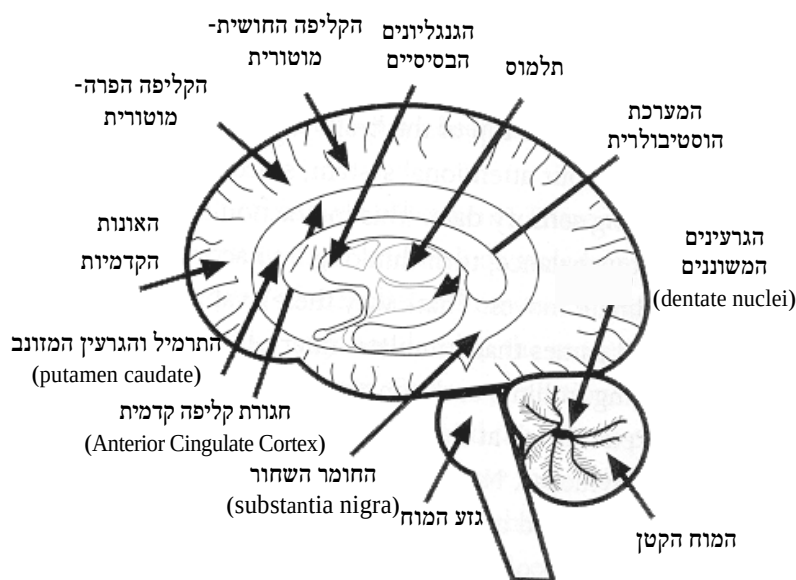
הסיבה להפרדה המיושנת הזאת בין גוף לנפש נעוצה, לפחות בחלקה, בתצפית פשוטה: המוח נמצא בראש, ואילו הגוף נמצא מתחת לראש. לפיכך, כיצד הם יכולים להיות קשורים זה לזה? אך מה אם המוח הקטן – אזור שבדרך כלל מקושר לתנועה – הוא בעצם לוח הבקרה של הפעילות הקוגניטיבית? הראיה הראשונה לקשר בין שכל לגוף הופיעה לפני עשרות שנים, במחקר שביצעו הנרייטה ליינר ואלן ליינר (Henrietta Leiner and Alan Leiner) – שני חוקרי מוח מאוניברסיטת סטנפורד. מחקרם היה צעד ראשון לקראת התוויה מחדש של "המפה הקוגניטיבית" (Richardson 1996).

עבודתם של הליינרים התמקדה במוח הקטן, והתגליות המשמעותיות שגילו הזינו שנים של מחקר פורה. ראשית, התברר כי אף שהמוח הקטן תופס רק כעשירית מנפחו של המוח, הוא מכיל יותר ממחצית הנוירונים שלו. יש בו כ-40 מיליון סיבי עצב, פי 40 מסיבי העצב של מערכת הראייה, שהיא מורכבת מאוד. סיבים אלה אינם מובילים מידע רק מקליפת המוח אל המוח הקטן, אלא גם מן המוח הקטן בחזרה אל הקליפה. לו היתה הפעילות המוטורית ייעודו היחיד של המוח הקטן, קשה היה להסביר מדוע הוא

מקושר בעוצמה כזו אל כל אזורי המוח, ועוד בשני הכיוונים. במילים אחרות, אזור זה של המוח – שחלקו ביציבה, בקואורדינציה, בשיווי המשקל ובתנועה היה ידוע זה מכבר – עשוי להיות הענק הישן של מוחנו (תרשים 9.1 מראה את מיקומם של אזורי המפתח במוח שקשורים בתנועה).

תרשים 9.1

מיקומם של אזורי מפתח במוח הקשורים בתנועה



בעבר סברו שהמוח הקטן רק מעבד אותות שמגיעים מן המוח הגדול ושולח אותם לקורטקס המוטורי. אך כיום ברור כי האותות אינם נשלחים רק לקורטקס המוטורי (Richardson 1996, p. 100). המקום האחרון שבו מידע מעובד במוח הקטן לפני שהוא נשלח לקליפה הוא הגרעין המשוון (dentate nucleus). הגרעין המשוון חסר אצל רוב היונקים, אך הוא הגדול ביותר אצל הפרימאטים בעלי יכולות הלמידה הגבוהות. אזור קטן יותר, הגרעין

הניאודנטטי (neudentate nucleus), מצוי רק אצל בני אדם ועשוי להיות בעל תפקיד מרכזי בחשיבה. חוקר המוח רוברט דאו (Robert Dow) מפורטלנד שבאורגון היה מן ראשונים שגילו קשרים אלה. לאחד ממטופליו נגרם נזק במוח הקטן, נזק שפגע, באופן מפתיע, בתפקודיו הקוגניטיביים (Richardson 1996, p. 102). לפתע הפך הקישור בין תנועה לבין חשיבה לבלתי-נמנע.

מה מידת חשיבותה של התנועה ללמידה? אם תשאלו את הנורופיזיולוגית קרלה הנפורד (Carla Hannaford), היא לא תסתפק בפחות מיום שלם כדי להתחיל ולספר לכם. לדבריה, המערכת של האזור הוסיטבורי (האוזן הפנימית) והמוח הקטן (פעילות מוטורית) היא מערכת החישה הראשונה שמגיעה לבגרות. במערכת הזאת, התעלות דמויות-הסהר של האוזן הפנימית והגרעינים הוסיטבוריים הם מקור לצבירת מידע ולקבלת משוב לתנועות. דחפים אלה נעים הלך ושוב דרך נתיבי העצבים, מן המוח הקטן לשאר המוח, ובכלל זה למערכת הראייה ולקליפת המוח החושית. הגרעינים הוסיטבוריים זוכים לפיקוח הדוק של המוח הקטן וכן מפעילים את מערכת ההפעלה הרטיקולרית (reticular activating system, RAS), הממוקמת בסמוך לפסגת גזע המוח. אזור זה חיוני למערכת הקשב שלנו, משום שהוא מווסת מידע חושי נכנס. יחסי גומלין אלה מסייעים לנו לשמור על שיווי-משקל, להפוך מחשבות לפעולות ולתאם בין תנועות. זו הסיבה לחשיבותם של משחקים המגרים את תנועת האוזן הפנימית – התנדנדויות, גלגולים וקפיצות.

פיטר סטריק (Peter Strick) מן המרכז הרפואי של יוצאי הצבא בסירקיוז, ניו-יורק, מצא קשר נוסף. צוותו גילה נתיב המוביל מן המוח הקטן אל חלקים במוח שקשורים בזיכרון, בקשב ובתפיסה המרחבית. באופן מדהים, אותו חלק במוח שמעבד תנועה מעבד גם למידה.

והנה דוגמה נוספת: חוקר המוח אריק קורשסני (Eric Courchesne), מאוניברסיטת קליפורניה שבסן-דייגו, טוען כי ייתכן שאוטיות קשור

לליקויים במוח הקטן (Richardson 1996). מחקרים של הדמיית מוח שביצע קורשני הראו כי אצל ילדים אוטיסטים, המוח הקטן הוא קטן יותר מאשר אצל ילדים אחרים, וכי הוא כולל פחות נוירונים. קורשני גם קישר בין פגמים במוח הקטן לבין יכולת לקויה להסיט קשב במהירות ממטלה אחת למטלה אחרת. לדבריו, המוח הקטן מסנן וקולט מבוול של מידע בדרכים מתוחכמות המאפשרות לנו לקבל החלטות מורכבות. שוב נמצא שאותו אזור במוח השולט בתנועה – קשור גם בלמידה. באופן מפתיע, אין "אזור תנועה" יחיד במוחנו (Greenfield 1995), ובין תנועה ללמידה מתנהלים יחסי גומלין מתמידים.

בפילדלפיה, גלן דומן (Glen Doman) נחל הצלחה מדהימה עם ילדים אוטיסטים ופגועי-מוח באמצעות שימוש בתרפיה של מיזוג חושי אינטנסיבי (intense sensory integration therapy). במשך שנים, מורים ששילבו "משחקים" פוריים בתכנית הלימודים גילו שתלמידים הצליחו ללמוד ביתר קלות.

אחד המפגשים המבוקשים ביותר בוועידה השנתית של אגודת חוקרי המוח שהתקיימה ב-1995 עסק בשאלה "מהו תפקידו הספציפי של המוח הקטן בקוגניציה?" מנחה הדיון היה וו"ט ת'אץ' ג'וניור (W. T. Thatch Jr.), חוקר בבית הספר לרפואה של אוניברסיטת וושינגטון, שחקר את הנושא במשך שנים. 800 משתתפי הסימפוזיון הקשיבו בדריכות למתקפה קולקטיבית שנוהלה שם כנגד קהילת חוקרי המוח – קהילה שהטויה הישנות מנעו ממנה להכיר בִּאִמָּת. הוזכרו שם כמעט 80 מחקרים שהצביעו על קשרים חזקים בין המוח הקטן לזיכרון, לתפיסה מרחבית, לשפה, לקשב, לרגש, לסימנים לא-מילוליים ואפילו לקבלת החלטות. ממצאים אלה מחזקים מאוד את משקלם של חינוך גופני, תנועה ומשחק בשיפור הקוגניציה.

התפתחות מוטורית ולמידה

למעשה, קיימים מחקרים רבים – ביולוגיים, קליניים וכיתתיים – התומכים במסקנה זו. האזור המכונה חגורת קליפה קדמית (anterior cingulate) פעיל

במיוחד בעת ביצוען של תנועות חדשות או צירופים חדשים. ככל הנראה, אזור זה קושר תנועות מסוימות ללמידה. מחקריו המוקדמים של פרסקוט (Prescott 1977) מצביעים על כך שפגיעה ביכולת התנועה שלנו פוגמת גם במוח הקטן ובקשריו לאזורים אחרים במוח. לטענת פרסקוט, המוח הקטן מעורב גם ב"התנהגות רגשית מורכבת" (אינטליגנציה רגשית). מסקנותיו נסמכות על ניסויים שערך בחולדות, ואשר מהם עלה כי חולדות שסבלו מפגמים במוח הקטן הפגינו ביצועים טובים פחות במטלות מבוך.

מוחנו יוצר תנועות על ידי שליחת שיטפון של מסרים עצביים לשרירים או לגרון. כיוון שעל כל שריר לקבל את המסר בזמן שונה מעט, הדבר מזכיר "התפוצצויות" מתוזמנות היטב מבית-היוצר של צוות לאפקטים מיוחדים. הרצף המדהים הזה שמתקיים בין המוח לגוף מכונה לעתים קרובות "הדפוס המרחבי-זמני" (spatiotemporal). החוקר ויליאם קלווין (William Calvin) מכנה זאת "הקוד המוחי". בעוד שתנועות פשוטות, כמו לעיסת מסטיק, נשלטות על ידי מעגלים בסיסיים במוח המצויים בקרבת חוט השדרה, תנועות מורכבות – כמו צעדי ריקוד, זריקת כדור או ביצוע של ניסוי מדעי – הן עניין שונה לגמרי. חלק מן התנועות הפשוטות, כמו אלה המבוצעות ברצף, נשלטות ברמות תת-קליפתיות (subcortical), כמו הגנגליונים הבסיסיים או המוח הקטן. אך בעבור תנועות חדשות המוח צריך להסיט את המוקד, משום שאינו יכול להסתמך על הזיכרון לצורך ביצוען. לפתע, אנו מפעילים את הקליפה הקדם-מצחית ואת שני-השלישים האחוריים של האונות הקדמיות, בעיקר את האונות הקדמיות הדורסולטרליות (dorsolateral). זהו אזור במוח שמשמש בדרך כלל לפתרון בעיות, לתכנון ולארגון של דברים חדשים שיש ללומדם או לעשותם (Calvin 1996).

חוקרים רבים (Houston 1982; Ayers 1972; Hannaford 1995) מאשרים שהשילוב החושי-מוטורי הוא חיוני למוכנות בית-ספרית. במחקר שנערך בעיר סיאטל, תלמידים בכיתה ג' למדו מושגים של אמנויות שפה באמצעות פעילויות ריקוד. ציוני הקריאה של כלל התלמידים במחוז זה ירדו באותה

תקופה ב-2 אחוזים, אך התלמידים שעסקו בפעילויות הריקוד הקפיצו את ציוני הקריאה שלהם ב-13 אחוזים בתוך 6 חודשים (Gilbert 1977). שגרת הפעילות המלאה כללה סיכובים, זחילה, גלגולים, התנדנדות, נפילות, ותרגילי קואורדינציה. לייל פלמר (Lyelle Palmer) מאוניברסיטת וינונה סטייט תיעד שיפורים משמעותיים בקשב ובקריאה כתוצאה מפעילויות מעוררות מעין אלה (Palmer 1980). חינוכאים רבים מכירים את הקשר הזה, אך רבים לא פחות מבטלים את חשיבותו לאחר כיתות א' או ב'. ואולם, המחקר מצביע על קיומו של קשר בין תנועה ולמידה לאורך כל החיים. שיעור הדרמה בתיכון גארפילד (Garfield) נותן לתלמידים תקווה חדשה להצלחה במיומנויות החיים. המיומנויות החושיות-מוטוריות, הנלמדות בילדות באמצעות משחקים ופעילויות בית-ספריות מאורגנות, מבטיחות כי במוחם של תלמידים אלה, הנתיבים העצביים הנכונים יתפתחו במקומם הנכון (Miller and Melamed 1989).

מהי מידת חשיבותה של התנועה בשלבים המוקדמים של ההתפתחות? ייתכן שיש קשר בין אלימות להיעדר תנועה. תינוקות שנשלל מהם הגירוי שנגרם כתוצאה ממגע ומפעילות גופנית עלולים שלא לפתח במוחם את הקשר בין תנועה להנאה. ילד כזה עלול לגדול מבלי שיוכל לחוש הנאה באמצעות הנתיבים הרגילים של פעילות מהנה. כתוצאה מכך, הוא עלול לפתח צורך במצבים אינטנסיביים, והאלימות היא אחת מהם (Kotulak 1996). הילד יהיה בסדר עם אספקה הולמת של "סם" התנועה, אך אם תשללו זאת ממנו, ייווצרו בעיות.

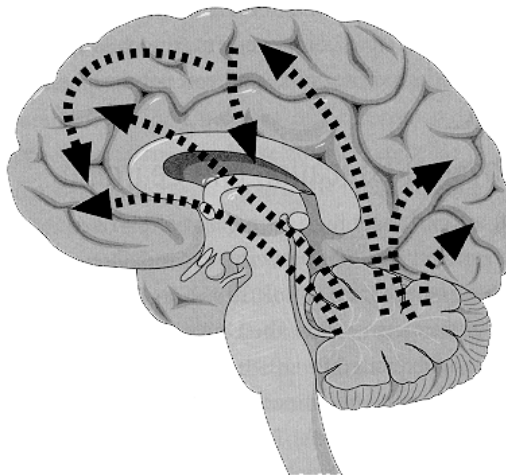
חינוך גופני ולמידה

64 אחוזים מכלל התלמידים בבתי הספר האמריקניים אינם משתתפים בשיעורי חינוך גופני יומיים (Brink 1995). זהו שיעור עצום של תלמידים. ניסוייו של ויליאם גרינווא (William Greenough) מאוניברסיטת אילינוי גילו כי אצל חולדות שביצעו פעילות גופנית בסביבות מועשרות התקיימו יותר קשרים בין הנורונים מאשר אצל חולדות שלא "התעמלו". היו להן גם

יותר נימי דם סביב הנוירונים במוח מאשר לחולדות הנייחות (Greenough and Anderson 1991). באותו אופן שבו פעילות גופנית מעצבת את השרירים, את הלב, את הריאות ואת העצמות, היא גם מחזקת את הגנגליונים הבסיסיים, את המוח הקטן ואת כפיס המוח – כולם אזורי מפתח במוח. אנו יודעים שפעילות גופנית ממלאת את המוח בחמצן, אך היא גם מזינה אותו בנוירטרופינים (מזון עשיר בחומרים מזינים), המשפרים את צמיחתו ואת התרבות הקשרים בין הנוירונים שלו. התניה אירובית ידועה אף היא כמסייעת בזיכרון (Brink 1995). תרשים 9.2 מדגים את הנתיבים המרכזיים בין תנועה ללמידה.

תרשים 9.2

יחסים עצביים בין תנועה ללמידה



קיימות יותר הסתעפויות של אקסונים מאזורים הקשורים באחסון ובייצור של תנועה אל אזורי קוגניציה מאשר בכיוון ההפוך. הדבר מצביע על כך שתנועה עשויה להשפיע על קוגניציה יותר מכפי שסברו בעבר.

החוקרים ג'יימס פולאצ'ק (James Pollatschek) ופרנק הייגן (Frank Hagen) טוענים כי "ילדים העסוקים מדי יום בפעילות גופנית מפגינים כושר מוטורי וביצועים אקדמיים טובים יותר, וכן גישה טובה יותר לבית הספר מאשר חבריהם שאינם עוסקים בפעילות גופנית יום-יומית" (1996, p. 2). לפעילות אירובית ולצורות אחרות של "תרגילים מחזקים" עשויים להיות יתרונות מנטליים ארוכי-טווח. הסוד טמון בכך שרק פעילות גופנית יכולה כנראה לאמן את המוח לתגובה מהירה של אדרנלין ונוראדרנלין, כמו גם להתאוששות מהירה. במילים אחרות, עבודה על הגוף מכינה את מוחך להגיב לאתגרים במהירות גדולה יותר. גם לכמויות מתונות יותר של תרגול, 3 פעמים בשבוע ו-20 דקות ביום, עשויה להיות השפעה מועילה ביותר.

חוקרי מוח באוניברסיטת קליפורניה באירוויין גילו שהתעמלות גורמת לשחרור של (Brain-Derived Neurotrophic Factor) BDNF – גורם נוירוטרופי שמקורו במוח (Kinoshita 1997). חומר טבעי זה משפר את הקוגניציה באמצעות הגברת יכולתם של הנוירונים לתקשר זה עם זה. בסקריפס קולג' (Scripps College) שבקלרמונט, קליפורניה, 124 משתתפי ניסוי חולקו שווה בשווה למתעמלים ולבלתי-מתעמלים. מי שהתעמלו במשך 75 דקות בשבוע הפגינו תגובות מהירות יותר, חשבו טוב יותר וזכרו דברים רבים יותר (Michaud and Wild 1991). כיוון שמחקרים מצביעים על כך שפעילות גופנית עשויה להפחית לחץ, הרי יש לה גם יתרון נוסף: לחץ כרוני משחרר חומרים כימיים שהורסים את הנוירונים בהיפוקמפוס – אותו אזור חיוני במוח שאחראי על יצירתו של זיכרון לטווח ארוך. לדברי ברינק (Brink 1995), פעילות גופנית היא אחת הדרכים הטובות ביותר לעורר את המוח ללמידה (Kempermann, Kuhn, and Gage 1997).

קיימות ראיות נוספות ליתרונותיה של התנועה הגופנית. אנו יודעים שחלק גדול מן המוח מעורב בתנועות מורכבות ובפעילות גופנית; לא מדובר רק ב"עבודת שרירים". למעשה, בהתאם לסוג הפעילות, נמצא המוח הקטן, שמעורב ברוב פעילויות הלמידה, בהילוך גבוה (Middleton and

(Strick 1994). מחקר קנדי שהשתתפו בו יותר מ-500 ילדים העלה כי מי שבילו שעה נוספת ביום בשיעור התעמלות הפגינו ביצועים טובים הרבה יותר בבחינות מחבריהם שלא התעמלו (Hannaford 1995). מחקרו של דאסטמן (Dustman) העלה כי בין שלוש קבוצות ניסוי, חברי הקבוצה שעסקה בפעילות אירובית נמרצת שיפרו את הזיכרון לטווח-קצר, את זמני התגובה ואת היצירתיות שלהם (Michaud and Wild 1991). כל התלמידים בבתי הספר זקוקים ל-30 דקות של תנועה גופנית יום-יומית כדי לגרות את המוח – כך קובעת מועצת נשיא ארצות-הברית לכושר גופני ולספורט. הפרויקטים של ונווה (Vanves) ובלאנשר (Blanshard) בקנדה גילו תגלית דרמטית עוד יותר: ציוניהם של תלמידים השתפרו כאשר שליש מיום הלימודים הוקדש לחינוך גופני (Martens 1982).

אמנויות תנועה

שלוש מבין המדינות המדורגות בצמרת הציונים במתמטיקה ובמדעים (יפן, הונגריה והולנד) משלבות בתכנית הלימודים של בתי הספר היסודיים שלהן אימונים אינטנסיביים במוסיקה ובאמנות. ביפן נדרש כל ילד לנגן בכלי מוסיקלי או להשתתף במקהלה, בשיעורי פיסול ובשיעורי עיצוב. לימוד אמנות קושר גם לחשיבה חזותית טובה יותר, לפתרון בעיות, לשפה וליצירתיות (Simmons 1995). מחקרים רבים מצביעים על כך שתלמידים משפרים את למידתם באמצעות משחקים ופעילויות דמויות משחק (Silverman 1993). הטענות בעד פעילות גופנית יום-יומית מתחזקים והולכים. לדוגמה, ג'ני סיהם (Jenny Seham) ממכון הריקוד הארצי (NDI) בניו-יורק אומרת שצפתה במשך שנים בתוצאות האקדמיות והחברתיות של לימודי ריקוד בקרב ילדי בית ספר. סיהם מדברת בהתלהבות עצומה על שינויים חיוביים במשמעת העצמית, בציונים ובתחושת המטרה בחיים שתלמידיה מפגינים. היא עסוקה כעת בקימות התוצאות של יותר מ-1,500 ילדים הרוקדים מדי שבוע ב-NDI.

חוקרים יודעים שתנועות מסוימות מגרות את האוזן הפנימית. גירויים אלה עוזרים לשינוי-המשקל, לקואורדינציה המוטורית וליציבות הדמויות על הרשתית. דייויד קלארק (David Clarke) מבית הספר לרפואה של אוניברסיטת אוהיו סטייט מאשר את התוצאות החיוביות של סוג מסוים של פעילות – סחרור (1980). קרוסלות ונדנדות אמנם נעלמות והולכות ממגרשי המשחקים ככל שעלויות הנזיקין עולות, אך במקביל עולה גם שיעורם של ליקויי הלמידה. מחקריו של קלארק מרמזים כי ייתכן שפעילויות סחרור מסוימות משפרות את הערנות, את הקשב ואת היכולת להירגע בכיתה. תלמידים שנשענים אחורנית על שתי רגלי הכיסא למעשה מגרים את המערכת הוסיטבולרית באמצעות תנועת הנדנוד. אמנם מדובר בפעילות מסוכנת, אך מתברר שהיא בריאה למוח. עלינו לאפשר לתלמידים לעסוק בפעילויות שבהן ינועו בבטחה באופן תכוף יותר – משחקי תפקידים, קטעי תיאטרון, מתיחות, כיסאות מוסיקליים וכדומה.

שיעורים יומיים הכוללים תנועה מרובה – מחול, מוסיקה, דרמה ואמנויות חזותיות – עשויים להפיק תוצאות מדהימות ממש. לדוגמה, הציונים של תלמידי בית הספר היסודי רדקליף (Redcliffe) דורגו בין 25 האחוזים התחתונים במחזו אייקן (Aiken) שבדרום קרוליינה. לאחר שנוספה תכנית לימודים רצינית באמנות, המריאו ציוני התלמידים של בית הספר ל-5 האחוזים העליונים במחזו בתוך 6 שנים. בית ספר כפרי זה, ש-42 אחוזים מתלמידיו השתייכו לבני-מיעוטים, הראה שתכנית אמנויות חזקה היא-היא המפתח היצירתי להצטיינות אקדמית – ולא משמעת רבה יותר, סטנדרטים גבוהים יותר, או קריאה, כתיבה וחשבון (Kearney 1996).

ארת'ור סטון (Arthur Stone) מאוניברסיטת ניו-יורק שבסְטוני ברוק אומר שגם הנאה עשויה להועיל לבריאות. היא מפחיתה מתח ומשפרת את תפקוד המערכת החיסונית במשך שלושה ימים לאחריה. רוב הילדים נהנים מריקוד, מפעילות אמנותית וממשחקים. פעילויות אלה לא רק מועילות למוח, אלא גם מעניקות הרגשה טובה. הנורופיזיולוגים ג'יימס פרסקוט (James Prescott) ורוברט הית' (Robert Heath) ביצעו ניסויים בפרמאטים,

וגילו קשר ישיר בין המוח הקטן למרכזי ההנאה במערכת הרגשית (Hooper and Teresi 1986). מכאן ניתן להבין שילדים הנהנים לשחק במגרש המשחקים עושים זאת מסיבה טובה: חוויות חושיות-מוטוריות מוזנות באופן ישיר אל מרכזי ההנאה במוחם. לא מדובר בעניין שולי; הנאה מבית הספר גורמת לתלמידים לשוב אליו שנה אחר שנה.

עצות מעשיות

מחקרים עדכניים על המוח, השכל והגוף מבססים קשרים משמעותיים בין תנועה ללמידה. מכאן, שחינוכאים צריכים לשלב פעילויות תנועה בלמידה היום-יומית. אין הכוונה רק לפעילויות יישומיות, אלא למתיחות יומיות, טיולים רגליים, מחול, תיאטרון, דרמה, שינוי מקומות ישיבה, פעילויות ממריצות וחינוך גופני. הרעיון שעל פיו בשיעורי מתמטיקה יש להשתמש בחשיבה הגיונית בלבד נוגד לחלוטין את מה שאנו יודעים כיום על המוח. משמעותה של למידה תואמת-מוח היא שחינוכאים צריכים לארוג יחדיו מתמטיקה, תנועה, גיאוגרפיה, מיומנויות חברתיות, משחקי תפקידים, מדע וחינוך גופני. לדברי לארי אברהם (Larry Abraham), מהמחלקה לקינסילוגיה באוניברסיטת טקסס שבאוסטין, "מורים בכיתות צריכים לגרום לתלמידיהם לנוע מאותה סיבה שמורים להתעמלות מבקשים מילדים לספור" (1997). חינוך גופני, תנועה, דרמה ואמנויות יכולים להיות כולם חלק מתפיסה כוללת אחת. אל תחכו לאירוע מיוחד. הנה כמה דוגמאות לאסטרטגיות קלות ליישום.

קביעת מטרות בתנועה

פתחו את השיעור בפעילות שבה כולם מתחלקים לזוגות. תלמידים יכולים להציג לבן-זוגם את מטרותיהם באמצעות תנועות ידיים או פנטומימה, או לטייל ברגל תוך כדי קביעת מטרות. בקשו מהם לענות על שלוש שאלות ממקדורות, כגון:

♦ מהן מטרותיי ליום זה ולשנה הקרובה?

- ♦ מה עליי לעשות היום והשבוע בשיעור זה כדי להשיג את מטרותיי?
 - ♦ מדוע חשוב לי להשיג את מטרותיי היום?
- ביכולתכם להמציא כל שאלה שתמצאו, או לבקש מהתלמידים להמציא שאלות.

דרמה, תיאטרון ומשחקי תפקידים

הרגילו את תלמידכם למשחק תפקידים יומי, או לפחות שבועי. בקשו מהם לבצע חידוני תנועות ולסקור באמצעותם רעיונות מרכזיים. תלמידים יכולים לאלתר בפנטומימה כדי להדגים נקודות מפתח בחומר הלימוד. ערכו פרסומות קצרות בנוסח הטלוויזיה כדי "לפרסם" את תכני הלימוד הצפויים בהמשך השנה או כדי לסקור את מה שכבר נלמד.

פעולות ממריצות

השתמשו בגוף כדי למדוד דברים בחדר ולדווח על התוצאות – למשל, "רוחבו של ארון זה הוא 99 אצבעות". שחקו "הרצל אמר" תוך שילוב תוכן לימודי במשחק: "הרצל אמר: הצביעו לדרום. הרצל אמר: הצביעו על חמישה מקורות מידע שונים בחדר". עבדו בקבוצות ליצירת פאזלים ממפות מחשבתיות ענקיות. קומו וגעו בשבעה צבעים לפי סדר מסוים (שבעה עצמים שונים בחדר). למדו שיטת תנועה המשתמשת במילות רמז – למשל, "עמדו בחדר במקום שבו למדנו לראשונה על...".

ניתן גם לשחק משחקי כדור, למשל מסירות כדור, כדי לעבור על חומר, לבנות אוצר מילים או לספר סיפורים. זוגות או קבוצות של תלמידים יכולים לכתוב מילים חדשות לשירים מוכרים, בהשראת חומר הלימודים; לאחר מכן, התלמידים יציגו את השירים בליווי כוריאוגרפיה.

הפעילו את הגוף גם בדרכים אחרות. שחקו במשיכת חבל, כאשר כל תלמיד בוחר לו בן-זוג וכן נושא לדיון מתוך רשימה משותפת. כל תלמיד מגבש לו דעה על הנושא ומתבקש לשכנע את חברו בתוך 30 שניות שהנושא שלו חשוב יותר. לאחר הוויכוח המילולי הזוגות יוצרים שתי קבוצות

לאתגר גופני של משיכת חבל. בני-הזוג נמצאים תמיד בצדדים מנוגדים של החבל.

הצלבות

למדו והשתמשו בפעילויות של הצלבת ידיים ורגליים, שמאלצות את שני צדי המוח "לשוחח" זה עם זה טוב יותר. דוגמא להצלבה כזו היא התרגיל: "גרדו את ראשכם וטפחו על הבטן". דוגמאות אחרות כוללות צעידה במקום תוך טפיחה על ברכיים נגדיות, טפיחה על כתפיים נגדיות ונגיעה במרפקים או קרסוליים נגדיים. ספרים אחדים מדגישים פעילויות כאלה, ובכללם *Brain Gym* של פול דניסון (Paul Dennison) וכן *Smart Moves* ו- *Dominance Factor* של קרלה הנפורד (Carla Hannaford).

מתיחות

בתחילת השיעור, או בכל זמן אחר שבו התלמידים זקוקים ליותר חמצן, הקימו אותם ובצעו מתיחות אטיות. בקשו מתלמידים מסוימים להוביל את הכיתה כולה, או תנו לקבוצות לבצע מתיחות משלהן. אפשרו לתלמידים יותר ניידות בכיתה בזמנים מסוימים. הציעו להם לבצע שליחויות, אחסנו חבל קפיצה במקום זמין או הרשו לתלמידים לצעוד בחלקה האחורי של הכיתה, כל עוד הם אינם מפריעים לחבריהם.

באופן כללי, עליכם לעשות כל שביכולתכם על מנת לתמוך בחינוך גופני, באמנויות ובפעילויות תנועה בכיתתכם. רשמו לעצמכם לפעול למען הפעילויות הללו הן ברמת בית הספר והן ברמה האזורית.

אנו מצויים בתקופה שבה ילדים רבים אינם משתתפים בשיעורי התעמלות. לעתים קרובות פוגעים קיצוצים בתקציב בשיעורי האמנויות והחינוך הגופני, שנחשבים ל"מותרות". זהו מצב מצער מאוד, משום שישנן ראיות רבות לכך שפעילויות אלה הופכות את בית הספר למעניין בעבור

התלמידים, וגם עשויות לשפר הישגים אקדמיים. לדברי דונלד קירקנדאל (Donald Kirkendall), "פעילות גופנית היא חיונית לקידום גידולו הנורמלי של התפקוד השכלי" (Pollatschek and Hagen 1996, p. 2). קרלה הנפורד מדגישה כי "אמנויות וספורט אינם מותרות. מדובר בדרכי חשיבה רבות-עוצמה, ובאמצעים מיומנים לקיום תקשורת עם העולם. מגיע להם חלק גדול יותר ולא קטן יותר מן הזמן ומהתקציבים של בתי הספר" (Hannaford 1995, p. 88).

פעילות גופנית אינה חשובה יותר מהלימודים "הרגילים" מן הספרים, אך היא אינה חשובה או מכובדת פחות מהם. עלינו לחלק את משאבינו טוב יותר, באופן שירתום למטרותינו את כוחן הסמוי של התנועה, של הפעילות הגופנית ושל הספורט. לדברי נורמן ויינברגר (Norman Weinberger), מדען במחלקה לנוירוביולוגיה של הלמידה והזיכרון באוניברסיטת קליפורניה באירוויין – "חינוך לאמנויות תורם להתפתחות השפה, מגביר את היצירתיות, משפר את המוכנות לקריאה, מסייע להתפתחות חברתית ולהישגים אינטלקטואליים כלליים ומקדם גישות חיוביות כלפי בית הספר" (Weinberger 1995, p. 6). גישה זו הופכת למקובלת יותר ויותר בין מדענים החוקרים את המוח. הגיעה העת שגם החינוכאים יבינו זאת.