

הכישורים הפסיכומטוריים הנחוצים בגן הילדים במאה העשרים ואחת

אלה שובל ומירי שחף

תקציר

המאמר מציג שינויים שחלו בידע ובהבנה ביחס לגוף ולתנועה וכן שינויים שחלו באורח החיים ובתפיסה החברתית-החינוכית, במטרה לבדוק את הכישורים הפסיכומטוריים שעל הילדים לרכוש בגן הילדים בימינו. הכישורים הפסיכומטוריים הנחוצים לילדים כדי שיוכלו לעמוד בשינויים שהוצגו במאמר זה מרוכזים בשתי קבוצות. האחת, רכישת יכולות-על מוטוריות המאפשרות הסתגלות לשינויים: (א) תיאום תנועה; (ב) שיווי משקל; (ג) העברה; (ד) הקשבה לגוף. השנייה, שכלול יכולות המשותפות לתנועה בממד הפיזי ולממדים אנושיים נוספים המאפשרים למידה משמעותית: (א) היכולת להשיג מידע תנועתי הממחיש את הנלמד; (ב) היכולת ליצור דימוי מנטלי של הנלמד; (ג) היכולת לעבור מידע אינטואיטיבי לידע פורמלי; (ד) היכולת לתרגל הכוונה עצמית ללמידה; (ה) היכולת ליצור וליזום; (ו) היכולת לפעול עם אחרים; (ז) היכולת להשתמש באינטליגנציה הגופנית-התנועתית לשיפור אינטליגנציות אחרות. נראה שבתהליכי הכשרת הגננות להוראה ובתהליכי ההוראה בגן לא ניתנת תשומת לב מספקת לפן הפסיכומטורי בכלל ולפוטנציאל שלו להשפיע על איכות החיים של ילדינו בפרט. יש לברר את הסיבות לכך ולנסות להתמודד איתן, כדי לאפשר לילדינו הווה ועתיד טובים יותר.

מילות מפתח: חינוך גופני, יכולות-על, תיאום תנועה, העברה, הקשבה לגוף

הכישורים הפסיכומטוריים הנחוצים בגן הילדים במאה העשרים ואחת

אלה שובל ומירי שחף

מבוא

במשך שנים רבות הייתה הסכמה בין חוקרים, מומחים לגיל הרך, אנשי מקצוע בתחום החינוך הגופני והורים, שבנות ובנים זקוקים לתנועה לשם התפתחותם והם מתנועעים כדי לספק צורך זה. להנחת היסוד הזאת יש עד היום השפעה על התכנים של הלמידה המוטורית בגן הילדים ועל הדרכים שבה היא מתרחשת. בדרך כלל מציעים לילדים התנסות חופשית בחצר שיש בה מתקנים קבועים, ולעיתים גם מכשירים וחפצים מתחלפים המתאימים לתנועה ללא תיווך קבוע, מתוכנן ושיטתי. בכך תפקיד המהנכים מצטמצם לשמירה על בטיחות הילדים. לעיתים מורים מקצועיים לחינוך גופני מגיעים לגן הילדים ללמד שיעורי חינוך גופני במשך כחצי שעה בשבוע, אך לרוב שיעורים אלו מנותקים מהלמידה האחרת המתרחשת בגן מכיוון שהמורים מגיעים מחוץ לגן לפרק זמן קצר (20-30 דקות) של שיעור או שניים בשבוע (משרד החינוך, 2007).

החינוך הגופני, אשר מבוסס על הנחת היסוד שילדים מתנועעים כדי לספק צורך פנימי, התאים אולי לילדים לפני עידן המסכים, אך כיום אין לו אחיזה במציאות או בתיאוריה. ילדים יכולים לבלות שעות רבות ביום ללא תנועה כשמסך מרצד לפניהם (Domingues-Montanari, 2017), וילדים בגן יוצאים לחצר, אך לא בהכרח בוחרים לנצל את הזמן לתנועה (Shoval et al., 2015). תובנה זו מחייבת אותנו לחשוב מחדש על פעילות גופנית וחינוך גופני של ילדי הגיל הרך ומזמינה בדיקה מחודשת של השאלה: אילו כישורים פסיכומטוריים יש לרכוש בגן הילדים של ימינו?

כדי לנסות לענות על השאלה הזאת, בחרנו להציג במאמר זה את השינויים שחלו בסוף המאה הקודמת, שהולכים ומתבהרים וחודרים לתודעה במערכת החינוך של המאה ה-21. תמורות אלו מחייבות חשיבה מחודשת על הכישורים הפסיכומטוריים הנחוצים לילדים בגן הילדים בעידן הנוכחי. בסיום המאמר נציג מסקנות כלליות וראשוניות לגבי הפרקטיקה וכיווני המחקר שיסייעו בהגדרת הצרכים, הכישורים והדרכים למימושם.

שינויים המחייבים חשיבה מחדש על התכנים הפסיכומטוריים הנלמדים

בגן הילדים

שינויים רבים בתחומים רבים חלו לקראת המאה ה-21 ובמהלכה. במאמר זה ניגע בשינויים מהם המתייחסים לכישורים הפסיכומטוריים. האחד – השינויים בידע על אודות למידה מוטורית, והשני – שינויים באורח החיים ובתפיסה החברתית-הערכית. כדי להסתגל לשינויים אלו יש צורך לבחון את הנלמד בשיעורי חינוך גופני בגני הילדים.

שינויים בידע על אודות למידה מוטורית

ידע מדעי עדכני, הנוגע לתכנים של הלמידה המוטורית ואופני רכישתה, עוסק בהבנת תפקיד הלמידה המוטורית בגיל הרך ובתפקיד הגוף והתנועה בלמידה העיונית. בעוד בעבר חשבו כי המפגשים שבהם יושבים הילדים ללא תנועה חשובים כדי להרגילים לצורת הלמידה בכיתה, כיום מבינים כי דווקא לתנועה יש תרומה גדולה לנושא זה. להלן נפרט שינויים בשני תחומים בהקשר זה – האחד, בהבנת תפקיד הלמידה המוטורית בגיל הרך, והשני, בידע לגבי תפקיד הגוף והתנועה בלמידה.

השינויים בהבנת תפקיד הלמידה המוטורית בגיל הרך

במשך שנים רבות התפיסה השלטת הייתה שילדים מתפתחים מיום לידתם ועד תום הגיל הרך, ועוברים תהליכי בשלות ביולוגיים פנימיים שאינם תלויים באופן משמעותי בתהליכי למידה. לפי תפיסה זו, רק עם היציאה מהגיל הרך¹ והתגבשות היכולת לרכוש מיומנויות מוטוריות מדויקות, מתחילה הלמידה המוטורית המאורגנת והמסודרת. כיום ברור שהגיל הרך הוא חלון הזדמנויות משמעותי בלמידה המוטורית ושההתפתחות תלויה לא רק בתהליכים

¹ ילדים נקראים **תינוקות** עד השלב שבו הם הולכים באופן יציב וחופשי ללא עזרה של מבוגרים. שלב זה מסתיים בין גיל שנה לשנתיים שבו מתחיל השלב שבו הם נקראים **פעוטות**. שלב זה מסתיים כשהילדים עוברים להתנסות באיזון על בסיסים צרים ובתנועות בסיסיות מגוונות והוא מתרחש בין גיל שנתיים וחצי לארבע. בשלב ההתנסות בתנועות הבסיסיות הילדים נחשבים **ילדי הגיל הרך**, ונקראים כך עד לסיום שלב ההבשלה של מערכת העצבים והמעבר לתנועות מדויקות ומורכבות. היציאה מהגיל הרך מתרחשת בין גיל שמונה לגיל עשר.

ביולוגיים, אלא גם בלמידה ובהקשר שבו היא מתרחשת. לכן, ללא התנסות מגוונת בתנועה, רמת ההתפתחות תהיה נמוכה יותר ותפגע גם ביכולת לרכוש מיומנויות בגילים מתקדמים יותר (Patel et al., 2020; Benda et al., 2021; Collins & McDougale, 2021). נוסף על כך, בגיל הזה ניתן לפתח בסיס ליכולות-על פסיכומטריות של תיאום תנועה, שיווי משקל והעברה (Hill et al., 2018), וכן של העשרת אוצר התנועות ושכלולן (Donath et al., 2015). בגיל הזה גם נקבע הבסיס להערכה של המסוגלות התנועתית האישית (Robinson, 2011).

כמו כן, קיימות הוכחות לכך שהוראה מתוכננת משפרת את היכולות הפסיכומטריות באופן משמעותי בהשוואה להיעדר הוראה מתוכננת (Fjørtoft et al., 2009; Golden et al., 2018). דבר זה קורה בשתי דרכים מרכזיות. דרך אחת היא באמצעות הגננת, שמכירה היטב את הילדים ואת סביבת הגן ומתווכת את הלמידה. בהוראה כזאת הילדים פועלים באופן ספונטני בסביבה המתוכננת ללמידה מוטורית והגננת עוברת ביניהם, מאתרת את יכולתם, ממקדת את הלמידה בהתאם ליכולת זו, וממשיכה אותה באופן המניח פיגום להתנסות הבאה (Shoval et al., 2015). הדרך השנייה היא באמצעות חינוך לתנועה, ולפי גישה זו הגננת או המורה לחינוך גופני נותנים הוראות פתוחות המאפשרות פתרונות רבים, וילדים ניתנת אפשרות הבחירה בפתרון המתאים להם (Gigih et al., 2017).

קיימות עדויות מחקריות רבות לקשר בין הוראה מכוונת לבין שיפור ביכולות המוטוריות בגיל הרך. כך נמצא שלמשך הזמן שבו הילדים פעילים יש משמעות רבה. ככל שהילדים שוהים יותר זמן בפעילות, כך הם הולכים ומשתפרים בה (Krombholz, 2012). כמו כן, בגני ילדים שבהם היה תכנון ומעורבות של הגננת, הילדים השתתפו בפעילות גופנית במשך 80 דקות בשבוע בממוצע יותר מאשר בגנים שבהם לא היה תכנון ומעורבות של הגננת. עוד נמצא שבגנים תומכי תנועה הופחתה ההתנהגות היושבנית ב-140 דקות בממוצע לשבוע (Bower et al., 2008). ממצאי מחקרים נוספים מעידים כי מיומנויות תנועה בסיסיות ויכולת איזון עשויות להשתפר באופן משמעותי בהוראה ישירה במהלך הוראת חינוך לתנועה (Derri et al., 2001), וגם בעקבות הוראה ישירה של מיומנויות מוטוריות (Anderson et al., 2011; Donath et al., 2015; Krombholz, 2012).

הידע שהצטבר על אודות למידה מוטורית בגיל הרך מוביל למסקנה שלמידה מוטורית אינה מתרחשת מאליה כחלק מתהליך הבשלות. כדי לאפשר למידה מוטורית בגיל הרך ובהמשך החיים יש לדאוג להתנסות תנועתית חופשית, מתווכת ומכוונת כחלק מסדר היום. בהמשך, נראה שעל ההתנסויות להיות מכוונות להשגת יכולות-על פסיכומוטוריות.

שינויים בידע לגבי תפקיד הגוף והתנועה בלמידה

ביסוד המחקר המדעי העוסק בהכרה (mind), רווחה ההנחה שההתפתחות המוטורית ותהליכי חשיבה מופשטים-מילוליים מתרחשים בנפרד. במשך תקופה ארוכה תיאוריית הגופניות (embodiment) עמדה בשולי המחקר, אך כיום היא תופסת יותר ויותר מקום במחקרים המנסים להבין את ההתפתחות והלמידה של הילדים (Macedonia, 2019). תיאוריה זו טוענת שיכולת למידה אינה ניתנת להבנה ללא התייחסות לגוף ולפעילותו בסביבה. ההכרה שלנו אינה מערכת חשיבה מופשטת, אלא מערכת המעוגנת בהתנסויות של הגוף בסביבה הפיזית והאנושית. יתרה מזאת, כדי להבין את המבנה הקוגניטיבי של המבוגר עלינו להבין את התהליך הדינמי שבו נוצרת הקוגניציה בשנות הילדות, מעין מהלך אריגה שבו מתקיים תיאום בין המערכת החושית-המוטורית לבין הסביבה שבני האדם יוצרים, ולכן היא משתנה ומותאמת להתנסות וליכולות המוטוריות והקוגניטיביות של הילדים. מהלך האריגה מתרחש בזכות היכולת להחזיק, לאחסן ולשלוף מהזיכרון התנסות קודמת תוך שילוב הגוף והסביבה בתוכני הלימוד (Sheya & Smith, 2019). דוגמה טובה לצורך להתבסס על למידה קודמת כדי להבין למידה חדשה התרחשה בתקופת קורונה. ילדים צעירים התקשו ללמוד באמצעות הזום מפני שהתבקשו ללמוד תוך התעלמות מאופני הלמידה הקודמים ותוך ניתוק הגוף והסביבה מתוכני הלמידה (de Zulueta, 2020; Verhoef et al., 2020).

מחקרים רבים מעידים שתפיסה, קוגניציה, רגשות, יחסים חברתיים והתנהגות מבוססים על הגוף ופעילותו בסביבה כבר מיום הלידה. כך למשל, ישנן עדויות ברורות לליקויים בהתפתחות המוטורית המתרחשים במקביל לליקויים קוגניטיביים וההיפך (Bernardi et al., 2018) ושמימות מוטוריות חולקות מבנה מוחי ומעגלים קוגניטיביים (Marvel et al., 2019). מחקרי

אורך מצאו קשרים משמעותיים בין רכישת אבני דרך בהתפתחות המוטורית, כגון עמידה ללא תמיכה, לבין תפקוד ניהולי (executive functioning) ותפקוד אינטלקטואלי כללי. עוד נמצא שלתפקוד ניהולי יש תפקיד חשוב בהצלחת ביצועים מוטוריים-קוגניטיביים, כגון משחקי ספורט (Roebbers et al., 2014). נמצא שיכולת מוטורית טובה, ובמיוחד שליטה במיומנויות מוטוריות עדינות ומיומנויות שנדרשת בהן שליטה בתיאום תנועה וראייה (כמו קליעה למטרה), קשורים להסתגלות לבית הספר (O'Farrelly Booth et al., 2020).

לידע שהצטבר בחקר הגופנות יש משמעות לגבי התכנים והדרכים שבהם צריכה להתרחש למידה בגיל הרך: יש לשתף את הגוף בשעה שלומדים נושאים עיוניים-מילוליים; לטפח יכולות מוטוריות המעודדות חקר של הסביבה הפיזית; להתנסות בפתרון בעיות אמיתיות שבהן מעורב הגוף, וללמד את הילדים לסמוך על גופם ולהשתמש בו ללמידה. כדי לממש את כל אלו חשוב לפעול בשני כיוונים שונים. האחד, לגוון את הסביבה שבה הילדים לומדים כדי להציב בפניהם בעיות חדשות ומאתגרות. השני, לעודד חזרות רבות ולעודד מהלכי היזכרות המשלבים תנועה של הגוף והמללה. בהמשך המאמר יובהר שעל ההתנסויות האלו להיות מכוונות להשגת שכלול יכולות המשותפות לתנועה בממד הפיזי ולממדים אנושיים נוספים המאפשרים למידה משמעותית.

לצד השינויים בידע בתחום הלמידה המוטורית, הן בהבנת תפקידה, הן בחשיבות תנועת הגוף בלמידה, התרחשו שינויים נוספים באורח החיים ובתפיסה החברתית-החינוכית המשפיעים על הכישורים הנחוצים לילדים בתקופה זו.

שינויים באורח החיים ובתפיסה החברתית-החינוכית

אורח החיים והתפיסה החברתית-החינוכית הם תמונת מראה ושניהם משפיעים על התכנים של הלמידה המוטורית. נתמקד בשלושה שינויים: בעבודה ופנאי, בתפיסת השונות בין אנשים, ובאופן ההתפרנסות התובע יזמות וחידוש.

שינויים ביחס לעבודה ולפנאי

בעבר מלאכות רבות היו עבודות כפיים וכללו פעילות פיזית ושליטה במיומנות מוטורית ייחודיות. לרוב האנשים לא היו הזדמנויות משמעותיות לניידות מקצועית. בעידן הדיגיטלי עבודות הכפיים הולכות ומצטמצמות ומתמקדות בהפעלת מערכות טכנולוגיות, ואילו העיסוק בעבודות יושבניות הולך ועולה (Wipfli et al., 2021). כיום אנשים מחליפים מקצוע וקריירה בעזרת למידה ממוסדת או עצמאית, ונפתחות אפשרויות רבות לשיתופי פעולה גלובליים התובעים הסתגלות למגורים בארצות שונות והסתמכות על תקשורת מרחוק ללא מגע אישי (Assante et al., 2019).

גם בתחום הפעילות הגופנית חלו שינויים ונפתחו אפשרויות חדשות. למשל, לפעילות בים נוספו כלים כמו הסאפ – גלישת גלים בים בעמידה על גלשן, מסלולי מכשולים בסגנון נינג'ה, וקירות טיפוס. זאת ועוד, הניידות של אנשים ברחבי העולם מובילה אותם לפעילות גופנית בתנאי מזג אוויר השונים לחלוטין מאלו שבהם גדלו כילדים ומפגישה אותם עם תרבויות אחרות. לדוגמה, מהגרים שמגיעים לישראל מארצות קרות שאינן מוקפות בים ומעוניינים לשחות במי הים של ישראל, צריכים ללמוד שחייה.

בעולם משתנה יש צורך ביכולות ובכישורים שונים. מכיוון שאנו לא יודעים אילו מיומנויות מוטוריות יהיו נחוצות בעוד עשור או שניים בעבודה ובשעות הפנאי יש לפתח אצל הילדים של ימינו יכולות שישמשו אותם כבסיס ללימוד מיומנות שלהן הם יזדקקו בעתיד. הילדים צריכים לחיות באורח חיים פעלתני מתוך הקשבה לצורכיהם כדי לקבוע נורמה לאורח חיים כזה, וגם כדי לשמר יכולת שרירית רצופה. בהמשך המאמר יובהר שעל התנסויות אלו להיות מכוונות לרכישת יכולות-על ולהשגת שכלול יכולות המשותפות לתנועה בממד הפיזי ולממדים אנושיים נוספים.

שינויים בהבנת השונות בין לומדים

בעבר שלטה תפיסה דיכוטומית שלפיה אפשר לסווג את הילדים לשתי תת-קבוצות משלימות שכל אחת מהן מקבלת מקום אחר ויחס שונה, ושבה כל ילדה וילד משתייכים לשתי קטגוריות

של תת-הקבוצות הללו. שתי החלוקות שהשפיעו באופן מיוחד על הלמידה המוטורית הן החלוקה לילדים עם צרכים מיוחדים לעומת ילדים ללא צרכים מיוחדים, והחלוקה המגדרית לבנים ובנות.

א. ילדים עם צרכים מיוחדים לעומת ילדים ללא צרכים מיוחדים: ילדים עם צרכים מיוחדים נשלחו ללמוד בבתי ספר מיוחדים ונמנעה מהם האפשרות ללמוד בחברת ילדים "רגילים". כיום, המגמה היא להפגיש את הילדים משתי הקבוצות בכיתות משולבות ולהתייחס אליהם לפי כישוריהם על גבי רצף. לפי תפיסה זאת, השונות של הילדים בתוך כל אחת מהקבוצות גדולה לא פחות מהשונות בין הקבוצות, וייתכן שילדים שמאותגרים בתכונה מסוימת (לדוגמה, ילדים עם טווח קשב קצר), יהיו טובים יותר בתכונות אחרות, כמו זיכרון לטווח ארוך, יצירתיות, תקשורת בין-אישית, ויכולת מוטורית (Landy, 2009).

לחלק נכבד מהילדים עם הצרכים המיוחדים המשולבים בגן יש עיכובים וקשיים בתיאום תנועה ובשיווי משקל (Capio et al., 2012; Ward & Ayvazo, 2006). תוכניות התערבות שנערכו בגן הילדים מצביעות על כך שחל שיפור משמעותי ביכולת המוטורית שלהם (Altunsöz & Goodway et al., 2003; Goodway & Branta, 2003; Goodway, 2015). כמו כן, מחקרים מצביעים על כך שהתערבות עקבית, מתוכננת ואינטנסיבית בגיל הרך משפיעה על היכולות המוטוריות של הילדים בבגרותם. כך למשל, מחקר הראה שנערים עם שיתוק מוחין ששליטתם בתנועות הבסיסיות בגיל צעיר רבה יותר, מעזים יותר להתנסות בפעילות גופנית בבגרותם (Maher et al., 2007). בדומה לכך, הורים מדווחים שילדים הזוכים להתנועע בגיל צעיר יותר, בטרם למדו לחשוש ולהשוות עצמם לאחרים, מסוגלים להתמודד עם אתגרי הפעילות הגופנית, להעז ולהיות פעילים בגילים בוגרים יותר (Luther & Christian, 2017). עוד נמצא שלגן הילדים יש השפעה גדולה על עידודם של הילדים לעמוד באתגרים גופניים (Allen & Cowdery, 2014; Li & Chen, 2012; Seligman & Darling, 2017). כמו כן, נמצא שלמעורבות של הורים ובני משפחה יש השפעה משמעותית על יצירת הזדמנויות לתנועה ולפעילות גופנית בקרב ילדים עם צרכים מיוחדים (Verschuren et al., 2012).

אם כן, אפשר לומר שילדים עם צרכים מיוחדים יכולים להשתלב עם לומדים "רגילים" בהתאם לרמתם המוטורית ויש לבטל את החלוקה הדיכוטומית. כל ילדה וילד באשר הם זכאים לנוע ולהיחשף לסביבה מעודדת תנועה ולתוכניות התערבות מוטוריות מקדמות.

ב. *החלוקה המגדרית לבנים ובנות*: ההבדלים הפיזיולוגיים הבאים לידי ביטוי במבנה הגוף ובמסת השרירים בין נשים לגברים הובילו בעבר לחלוקה דיכוטומית ולא-שוויון במערכת הציפיות. נשים נתפסו כמסוגלות פחות בכל התחומים המקנים השפעה בחברה – אקדמיים, חברתיים ותעסוקתיים. האפליה והציפיות הנמוכות היו מושרשות בתהליכים החינוכיים, ובמיוחד בתהליכים החינוכיים הנוגעים לחינוך גופני (Meland & Kaltvedt, 2019). עד היום יש ציפייה שונה במערכת החינוך מבנים לעומת בנות (לידור ואחרים, 2007), וישנה הפרדה בשיעורי החינוך הגופני בחינוך העל-יסודי (משרד החינוך, 2009).

מערכת הציפיות השונה מחלחלת גם לגיל הרך. במחקרי אורך נמצא שבעוד יתרונם של הבנים במיומנויות עם חפצים, שהתגלה בגיל הרך, נשאר לאורך השנים (Barnett et al., 2010), היתרון של הבנות בפעילות איזון, שנמצאה בגיל הרך, חולף עם הגדילה, כנראה משום שהבנים ממשיכים לעסוק בפעילות גופנית בהיקפים גדולים הרבה יותר (Nolan et al., 2005). במחקר שבו נערכה תצפית לא רק בתוצאות אלא גם בהתנהגות הילדים במסגרת ההתנסות באיזון (Smith et al., 2012), הראו הבנות ביצועים טובים יותר במשימות איזון סטטי בעיניים פקוחות ב"תנאים סטרייליים"; בעוד הבנים הפגינו תוצאות טובות יותר מהבנות בתנאים "מאתגרים", כגון בשיפועים ובשינוי תנאי הראייה. נראה שכבר בגיל הרך מידת ההתנסות ותוכן ההתנסות, וכפועל יוצא ההתפתחות המוטורית, קשורים לאופן שבו התרבות תופסת את ההבדלים בין המינים. התרבות מעודדת בנים לשחק עם כדורים ולהשתובב בגן המשחקים, וגם לבנות בלגו ובקוביות, ומעודדת את הבנות לעסוק בפעילויות שנתפסות כנשיות יותר – משחקים סוציו-דרמטיים בבובות ובכלי בית וריקוד. אם כל הילדים ייחשפו להתנסות ולתרגול בתנאים דומים ומגוונים, אפשר יהיה לשנות את הפערים הנוצרים בגיל צעיר (שם).

כיום מתקיים ניסיון ליצור מערכת ציפיות הנוגעת לכישורי כל פרט ופרט ללא שיפוט מגדרי, אך עדיין לא ניתן להציג ממצאים משכנעים לגישה זאת, מכיוון שהתפיסה התרבותית משמרת

ציפיות שונות כבר מגיל צעיר. החלשת הדיכוטומיות צריכה להוביל להקניית יכולות מוטוריות מותאמות לפרט ללא קשר למגדר. מבחינה זאת, חצר הגן שאליה נוספים מכשירים וחפצים המעודדים תנועה, והקמת מרכז תנועה המאפשר לבנים ולבנות לבחור ולהתנסות, יכולים לקדם את הילדים אם הגננות והמורים לחינוך גופני יתווכו את הלמידה ויקדמו אותה להשגת יכולות-על ולשכלול יכולות המשותפות לתנועה בממד הפיזי ולממדים אנושיים נוספים כפי שנראה בהמשך. כל זאת ללא משוא פנים ובאופן מתוכנן ושיטתי.

שינויים באופן ההתפרנסות – חידוש יזמות

המשמעות של חידוש היא להביא לקדמת הבמה מוצר או שירות העונים לצורכי הלקוחות ויוצרים ערך חדש. כך למשל, המחשב האישי לא רק ענה על הצורך של כתיבה נוחה, שימור מסמכים ותקשורת עם יחידים ומוסדות, אלא גם יצר ערך חדש בנושאים מהותיים כמו תפקיד הזיכרון והידע, כוח חברתי ופוליטי, ויכולת להשפיע על מעגלים רחוקים. יזמות היא היכולת לממש חידושים (Pounder, 2019).

בעידן שלפני הטכנולוגיה המתקדמת רק ליחיד סגולה היו הזדמנויות לחדש וליזום, אך כיום חידוש ויזמות הם נחלתם של אנשים רבים כמעט בכל התחומים. יזמות מוכרת היום כיסוד מפתח בתהליך ההתפתחות הכלכלית ויש לה תפקיד חיוני בהחזקת כלכלה המסוגלת לשתף פעולה ולהתחרות עם כלכלות של מדינות אחרות (Mazzarol & Reboud, 2020a). יזמות מבוססת על ארבע אבני דרך: יכולת להשפיע על הסביבה האישית שבה היזם מתפקד; תחושת מסוגלות גבוהה; יכולת ליצור רשת ביטחון המאפשרת ליזמים לקבל תמיכה בשעת הצורך; והיכולת לחבר בין חזון לבין פעולות למימושו ולהתמיד בו. יזמות מצריכה נטילת סיכונים, וככל שהחידוש רדיקלי יותר ועלול לפגוע בתהליכים קיימים, כך גדלה אי-הוודאות ועולה הצורך לנהל את הסיכונים (Mazzarol & Reboud, 2020b).

כדי לפתח מסוגלות לחדש וליזום, על מערכת החינוך לאפשר לילדים לחדש וליזום בעולם האמיתי שלהם (Pounder, 2019) ולספק להם רשת ביטחון שתאפשר ניהול סיכונים ולא

הימנעות מהם (Mazzarol & Reboud, 2020c). כל זאת, כפי שנראה בהמשך, בעזרת טיפוח יכולות-על ושכלול יכולות המשותפות לתנועה בממד הפיזי ולממדים אנושיים נוספים. לסיכום הצגת השינויים, אפשר לומר שבתהליכים המואצים של סוף המאה הקודמת ותחילת המאה הנוכחית חלו שינויים בידע, באורח החיים ובתפיסת העולם החברתית-הערכית, ואלו מובילים להבנות חדשות לגבי תפקיד הגוף והתנועה ולגבי הכישורים הפסיכומוטוריים הנחוצים. מתברר שהמונח כישורים פסיכומוטוריים נוגע לא רק ליכולות ולמאפיינים המיועדים לתנועה, אלא גם לכישורים אישיותיים-רגשיים, כמו תחושת מסוגלות ויכולת לחדש וליזום, כישורים קוגניטיביים, כמו היזכרות ופתרון בעיות, וכישורים חברתיים, כמו הקשבה לאחר ושיתוף פעולה. לפיכך, המונח כישורים פסיכומוטוריים יכול כל כישור שהתנועה של הגוף מעורבת בו, הן כתוכן מרכזי, הן כחלק מתכנים רחבים יותר.

השגת הכישורים הפסיכומוטוריים הנחוצים לילדים בגן הילדים במאה ה-21

סריקת מאמרים שפורסמו אחרי שנת 2000 על אודות כישורים פסיכומוטוריים הנחוצים לילדים בגן הילדים, מובילה לחלוקה לשתי קבוצות עיקריות. האחת, רכישת יכולות-על מוטוריות המאפשרת הסתגלות לשינויים. השנייה, שכלול יכולות המשותפות לתנועה בממד הפיזי ולממדים אנושיים נוספים (אישיים, חברתיים וקוגניטיביים) המאפשרים למידה משמעותית (שובל ואחרים, 2022). בחלק זה ננסה לפרט את הכישורים הפסיכומוטוריים המותאמים לשינויים שהצגנו.

רכישת יכולות-על מוטוריות המאפשרות הסתגלות לשינויים

יכולת-על מוטורית היא אוסף של כישורים עצביים-שריריים העומדים בבסיס כל תנועה וכל מיומנות מוטורית. אפשר להגדיר ארבע יכולות-על: תיאום תנועה, איזון, יכולת העברה ויכולת הקשבה לגוף. שליטה טובה בארבע יכולות-על אלו משמשת בסיס מוצק להסתגלות הילדים לשינויים: ללימוד מיומנויות מוטוריות חדשות ולשיפורן בכל גיל ולכל מטרה בעבודה ובחיי

הנופש; לעידוד אורח חיים פעיל; להשתלבות בלמידה העיונית-המילולית; ולראיית הילדים כמי שיש להם כישורים שונים ומגוונים המתקדמים כל הזמן על הרצף האישי.

שיפור של תיאום התנועה

תיאום תנועה (motor coordination) הוא התפקוד ההרמוני של איברי גוף שונים המתמקדים במטרה אחת באופן היעיל ביותר (Schmidt et al., 2019). תפקוד זה מתאפשר באמצעות המערכת העצבית-השרירית. היכולת לתנועה מתואמת מאפשרת למבצע לייצר דפוסי תנועה כדי להשיג תוצאה רצויה, כגון ריקוד או תפעול טלפון סלולרי, כאשר מערכת התחושה הפנימית, שנותנת לנו מידע על מגע, על תנועה ועל מצב הגוף במרחב, משחקת תפקיד מכריע בסיפוק משוב פנימי. תיאום תנועה כולל שני סוגים של תיאום: האחד – תיאום בין מערכות עצביות-שריריות, כלומר תיאום הנעשה בתוך התפיסה התנועתית-הקינסטטית (kinesthesia) באמצעות חיישני התנועה (proprioceptors). לדוגמה, ניתורים במקום או העברת משקל מהרגליים לידיים. הסוג השני – תיאום בין התפיסה התנועתית באמצעות חיישני התנועה לבין מערכות תפיסה אחרות על חיישניהם השונים (בעיקר הראייה והשמיעה). דוגמה לתיאום תנועה בין התפיסה הקינסטטית לבין תפיסות אחרות היא קליעה למטרה. התפיסה החזותית מספקת מידע על מיקום המטרה, על גודלה ועל המרחק שלה מהקולע או מהקולעת, ואילו התנועה צריכה לתרגם את הנתונים הללו לוויסות כוח במידה הנכונה ולכיוון הנכון. גם ריקוד הוא דוגמה לתיאום בין התפיסה השמיעתית לתפיסה הקינסטטית. התפיסה השמיעתית מספקת מידע על המקצב של המנגינה, ומקצב התנועה מונחה על ידי מידע זה (שובל, 2006). את תיאום התנועה אפשר לחלק באופן נוסף: תיאום תנועה גסה (gross motor coordination) ותיאום תנועה עדינה (fine motor coordination). התפתחות תיאום התנועה הגסה מוגדרת כרכישה של שליטה במסת השרירים הגדולים של הגוף ושימוש בה למטרות מוגדרות של ניידות והפעלת חפצים (Williams & Monsma, 2007). מיומנויות תיאום התנועה הגסה מתפתחות ברצף במהלך שנות הגדילה, כאשר הגיל הרך הוא חלון הזדמנויות משמעותי (Lima et al., 2017). ההתקדמות המשמעותית שהילדים חווים בעזרת התנסות

רבה בתיאום תנועה מהווה תנאי מוקדם לכך שילדים יחוו תחושת מסוגלות (Peers et al., 2020). תיאום תנועה עדינה הוא השימוש בשרירים קטנים המעורבים בתנועות שדורשות תפקוד של אצבעות כפות הידיים לתפעול חפצים (Gallahue et al., 2012). תיאום תנועה עדינה כולל תנועות כמו השחלת חרוזים, הקשת אצבעות על פסנתר או הקלדה במחשב, ציור וכתיבה. מחקרים רבים מצביעים על קשרים בין רמת תיאום התנועה העדינה לבין יכולות קוגניטיביות (Rule & Smith, 2018), ובין התנסות רבה מתוכננת וממוקדת בתיאום תנועה לבין יכולות קוגניטיביות (Dalziell et al., 2019).

אומנם כל אחד מסוגי תיאום התנועה האלו מקבל פקודות מאזור שונה במוח ואין מתאם בהתפתחותן של התנועות (Cameron et al., 2012; Davis et al., 2011), אך קשה לבצע תנועה עדינה באופן מבודד מתנועה גסה. למשל, כדי ללבוש מכנסיים (תנועה גסה) עלינו לאחוז במכנסיים (תנועה עדינה), אך עלינו לייצב את הגוף ולהטותו לכיוון המתאים, להרים רגל, להורידה לרצפה ולחזור על תיאום התנועה הגסה גם בצד הנגדי. דוגמה נוספת היא הציור והכתיבה, הנתפסים כתיאום תנועה עדינה, אך השליטה בהם תובעת כישורים של תיאום תנועה גסה, כמו ייצוב הדף כדי שלא יזוז ממקומו, החזקת היד והגוף באופן שיאפשר למצייר ולכותב לראות את תוצאות פעולתו, וייצוב חגורת הכתפיים כדי לאפשר דיוק בתנועת כף היד. כלומר, תיאום תנועה היא יכולת-על העומדת בבסיסה של כל תנועה ומיומנות, והיא הכרחית לצורך הוצאה לפועל של ביצוע תנועה באופן מיטבי. בגיל הרך, הגיל שבו מערכת זו הולכת ומבשילה, מתאפשר שיפור מתמיד בעזרת למידה ותרגול רבים. השיפור המתמיד משפיע על תחושת המסוגלות העצמית. למידה מתוכננת המכוונת לשיפור תיאום התנועה בהתאם לצרכים וליכולות של כל ילדה וילד, תבנה תשתית משמעותית להעברה, שנדון בה בהמשך.

שיפור של שיווי המשקל

איזון הגוף הוא סוג של תיאום תנועה שבו חוברים חיישני הראייה והתנועה אל חיישני שיווי המשקל הממוקמים באוזן התיכונה, כדי לשמור על הגוף יציב על בסיסו, ללא תזוזה מיותרת וללא נפילה (Goddard et al., 2017).

איזון הגוף תלוי בגורמים חיצוניים הכוללים את בסיס התמיכה, מרכז הכובד, מבנה הגוף ומשקלו (Davlin, 2004) והסנכרון ביניהם. מתנועעים יכולים לבחור את בסיס התמיכה, את גודלו ואת אופן ההתארגנות של הגוף עליו, ויכולים גם לנוע תוך שמירה על איזון (Paillard & Noé, 2006). היות שדרישות המערכת לייצור תנועה יעילה הן מורכבות מאוד, מניחים כי זהו הגורם העיקרי להתפתחות האיטית של מערכת שיווי המשקל לאורך הגיל הרך, ולחשיבותה של התנסות תנועתית רבה שלא ניתן להשיגה אלא בעידוד והכוונה של המבוגרים הקרובים לילדים (Frick & Möhring, 2016).

אומנם מערכת שיווי המשקל היא חלק מהמערכת של תיאום התנועה, אך מייחדים לה חשיבות מיוחדת בחקר התנועה האנושית מכמה סיבות: הסיבה הראשונה היא שלשיווי המשקל יש תפקיד משמעותי בשמירה על יציבה מאוזנת (Hof, 2008) וביכולת לבצע כל אחת מהתנועות הבסיסיות (Haddad et al., 2012; Frick & Möhring, 2016). הסיבה השנייה היא שיכולת שיווי המשקל מתפתחת לאט לאורך שנים רבות, היא מעכבת את ההתפתחות המוטורית אך מהווה נקודת חיבור לתהליכים קוגניטיביים של קשב, ריכוז (Taube et al., 2015) ותפקודים ניהוליים (Hudson et al., 2021). כמו כן, חוקרים קושרים בין עיכוב תנועה המבוסס על יכולת לשמור על איזון לבין הפעלת דימוי מנטלי (Guarnera et al., 2017). לטענת החוקרים, במהלך עיכוב תנועה נפסקת פעולת הגוף, שבה פועלות התפיסה התנועתית והתגובה התנועתית, ובמקומה מתבצעת פעולת חשיבה הממשיכה את דימוי התנועה שנעצרה ואת המשכה (Hanakawa, 2016). הסיבה השלישית לחשיבותה של מערכת שיווי המשקל היא שקיים קשר בין יכולת איזון הגוף והרצון להתנסות בו לבין מצבים נפשיים כמו תחושת מסוגלות עצמית ואפילו דיכאון וחרדות (Mirelman et al., 2011).

קיימים שני סוגים של איזון – נייח ונייד. האיזון הנייח הוא שמירת מרכז הכובד באופן אנכי מעל הבסיס בתנוחה מסוימת, בלי לשנות את הבסיס לאורך זמן. איזון נייח נשמר כל זמן שהמתנועע מצליח לייצב את הגו ללא תזוזה, כאשר מיקוד העיניים בנקודה מסוימת בחלל מסייע. לדוגמה, עמידה על רגל אחת או עמידה במקום מוגבה על כריות כפות הרגליים. פעולה זו תלויה בשליטה של משוב תחושתית המתבססת על מערכת של מעגל סגור שבו הלחץ על האיבר או

האיברים הנושאים את משקל הגוף נמצא כל הזמן במרכז המסה של הגוף (Rogers et al., 2001). ככל שהנתונים החיצוניים קשים יותר לשמירה על שיווי המשקל – בסיס התמיכה קטן יותר, שיפועי יותר, יציב פחות, ומרכז הכובד גבוה יותר – כך אתגר השמירה על האיזון גדול יותר (Haddad et al., 2012). האיזון הנייד הוא שמירת מרכז הכובד מעל הבסיס בתנועה, כאשר הגוף יוצא ממרכז הכובד. באיזון נייד התהליך המרכזי הוא תיאום תנועה – תיאום בין החזקת הגו לבין תנועות ההתקדמות השונות, המאפשרות יציבות והיזון חוזר שתפקידן להגיב לשוניים המתרחשים עם ההתקדמות. כדי להצליח באיזון נייד, למשל בהליכה על קו ישר או בהתקדמות בקפיצה על רגל אחת, יש צורך בהכנת תגובה לשינויים צפויים (Hatzitaki et al., 2002). ככל שרוחב הבסיס צר יותר, גבוה יותר, משופע ובלתי יציב, כך אתגר השמירה על איזון נייד גדול יותר.

התפתחות מערכת שיווי המשקל כוללת מצד אחד תיאום וסנכרון הולך וגובר בין חיישני התנועה (proprioceptive), חיישני הראייה וחיישני שיווי המשקל (vestibular), ומצד שני שיפור ההפרדה ביניהן והורדת התלות בגירויים מהסביבה (Steindl et al., 2006). חיישני שיווי המשקל הם האחרונים להתפתח בשל מורכבות המערכת ותלותה במערכות חיישנים אחרות. לכן פעוטות משתמשים בעיקר בחיישני התנועה והראייה כדי לשמור על איזון, ורק לאחר מכן, בגיל הרך, מקבלים חיישני שיווי המשקל תפקיד מרכזי יותר. לאחר תקופה קצרה שבה מתואמות כל שלוש מערכות החיישנים, המתנועעים יכולים לשחרר את התלות בראייה (Ferber-Viart et al., 2007), ובכך להגדיל באופן משמעותי את מנעד התנועה האפשרי המבוסס על איזון, כמו הנחיתות למיניהן שבהן שומרים על איזון למרות שלא רואים את הנחיתה ואת מיקומה.

אפשר לומר ששיווי משקל היא יכולת-על השואבת את עקרונותיה מיכולת תיאום התנועה, אך בשל מקומה המרכזי בהתפתחות נוהגים להפרידה מהיכולות האחרות. בדומה לקודמתה, יכולת זו עומדת בבסיס כל תנועה וכיסוד להעברה. פיתוח שיווי משקל מיטבי תלוי בתהליכים של התנסות מתוכננת המאפשרת לכל ילדה וילד להתפתח באופן ובסדר המתאימים להם.

שכלול של יכולת ההעברה

לימוד מיומנות חדשה היא מהלך של הסתגלות לתנאים חדשים או לדרישות חדשות, והיא מבוססת על יכולת העברה של מידע מוטורי קיים לידע מוטורי חדש. ההעברה מבוססת על כך שליכולת הקיימת ולתנועה החדשה יש מכנה משותף. ככל שהמכנה המשותף רחב יותר, ההעברה נחשבת קרובה יותר וקלה יותר להשגה. ככל שהמכנה המשותף צר יותר, ההעברה נחשבת רחוקה יותר וקשה יותר להשגה (Seifert et al., 2018). לדוגמה, המעבר ממשחק מסירות בכדור ספוג בגודל בינוני (שהוא רך ולא פוגע) למשחק מסירות בכדור גומי בגודל בינוני (שהוא פחות רך ועלול לפגוע), היא יכולת העברה קרובה מאוד, היות שהשוני הוא רק ברכות הכדור ובהבדלי משקל קלים בין שני הכדורים. לעומת זאת, העברה ממסירות בכדור ספוג לחבטות של כדור טניס בעזרת מחבטים היא כבר העברה רחוקה, מכיוון שרכות הכדור, גודלו ומידת גמישותו משתנים וגם אופן השימוש (מחבט לעומת כף יד) משתנה, דבר התובע מהלכי תיאום תנועה מורכבים בהרבה.

במסמך שבדק מהי הלמידה המוטורית שלה זקוקים בני האדם במאה ה-21 (Hill et al., 2018), צוין שיש לטפח יכולת-על זאת מכיוון שהיא תמשיך להיות נחוצה בעתיד. רובוטים יכולים ללמוד תנועות חוזרות או תנועות מתוכננות מבעוד מועד, אך עדיין אינם יכולים לבצע העברה גמישה ורחוקה לפי צרכים משתנים ולעיתים בלתי צפויים. אפשר לומר שיכולת ההעברה היא הצומת המחבר בין הגיל הרך לבין המשך ההתנסות בתנועה ושכלולה. היא זו שמאפשרת לגיל הרך, הגיל שבו תיאום התנועה ושיווי המשקל מתפתחים באופן משמעותי, להיות חלון הזדמנויות משמעותי בתהליך הלמידה.

שכלול של יכולת ההקשבה

ההקשבה היא הפעלת היכולת האנושית לזהות את התנועה של עצמנו למרות שאיננו רואים את התנועה בשלמותה. זיהוי התנועה של עצמנו מתרחש באמצעות הפניית קשב למתרחש בשרירי הגוף ובמפרקיו (Andersen & Stolpe, 2018). כלי העזר המרכזי של ההקשבה הוא

הדימוי המנטלי, שהוא למעשה היכולת להחזיק תנועה כתמונה בזיכרון (Taube et al., 2015). ילדים בגן מסוגלים להקשיב לגופם אם הם מונחים לעשות זאת (Flook et al., 2010). ההקשבה אינה מתרחשת מאליה, אלא עקב החלטה להפנות את הקשב לתנועה. הצורך בהחלטה מיוחדת נובע מכמה גורמים: האחד, רוב התנועות בחיי היום-יום הן תנועות אוטומטיות חוזרות המתבצעות ללא תלות בתהליכים מודעים. השני, רוב תנועותינו (גם אלו שאינן אוטומטיות) מיועדות להשגת מטרות, כגון העברת חפץ ממקום למקום, מעבר מעל מכשול, הגעה למקום אחר כדי להחליף פעילות, וכדומה. השלישי, בשל העובדה שהתנועה חשובה לסובבים, פעמים רבות הקשב של המתנועעים מופנה לתהליכים חברתיים המתרחשים במרחב התנועה (שחר ואחרים, 2022).

ההקשבה מאפשרת למתנועעים להכיר את יכולתם ואת מגבלותיהם. התקיימותה בגיל הרך, לפני שהשיפוט של הילדים מופנה כלפי עצמם, חשובה לטיפול תפיסתי מסוגלות עצמית נכונה וחיובית המאפשרת בחירה של תנועה פחות מוכרת ותרגולה עד הצלחה (Flook et al., 2015). אם יכולת ההעברה היא צומת בין כישורים פסיכומטוריים לבין למידה ותפקוד חיצוני, ההקשבה היא צומת בין ההתנסות בתנועה לבין הכרת היכולות של הלומדים את עצמם. לסיכום פרק כישורי-העל הפסיכומטוריים, אפשר לומר שיש להתרכז בפיתוח ארבע יכולות כדי להכשיר את הילדים לעתידם בעולם משתנה. שתי יכולות-העל, תיאום תנועה ושיווי משקל, הכרחיות לביצוע תנועה ומהוות בסיס לשכלול יכולת ההעברה, ואילו יכולת ההקשבה לצורכי התנועה מאפשרת הכרה בתהליכי השיפור המתמשכים. שילוב של ארבע יכולות אלו טומן בחובו את האפשרות של הפרט להתמודדות מוטורית מיטבית בעולם משתנה ובלתי ניתן לחיזוי.

שכלול יכולות המשותפות לתנועה בממד הפיזי ולממדים אנושיים נוספים המאפשרים

למידה משמעותית

במהלך פעילות גופנית חופשית, ילדים חוקרים את סביבתם תוך שילוב של תנועה ופתרון בעיות. לדוגמה, תינוק שדוחף פעמון מגלה שהוא משמיע קול, ובמקביל לפעולת הדחיפה הוא

גם לומד לזהות צליל של פעמון ואת מה שגורם לו לצלצל. ילדה שהתחילה לזחול מגלה הבדלים בין מרקמים של משטחים שונים – שטיח חם, רך, נעים למגע; רצפת עץ קשה, חלקה, נעימה למגע; או רצפת בטון מחוספסת, קרה ולא נעימה למגע. ילד שהתחיל לטפס מגלה שזווית ראייה שונה על חפץ מגלה מידע חדש על החפץ; וילדה שרצה כדי לתפוס את חברתה הבורחת מגלה מהי מהירות יחסית, מהי ישות אנושית הנפרדת ממנה וכדומה.

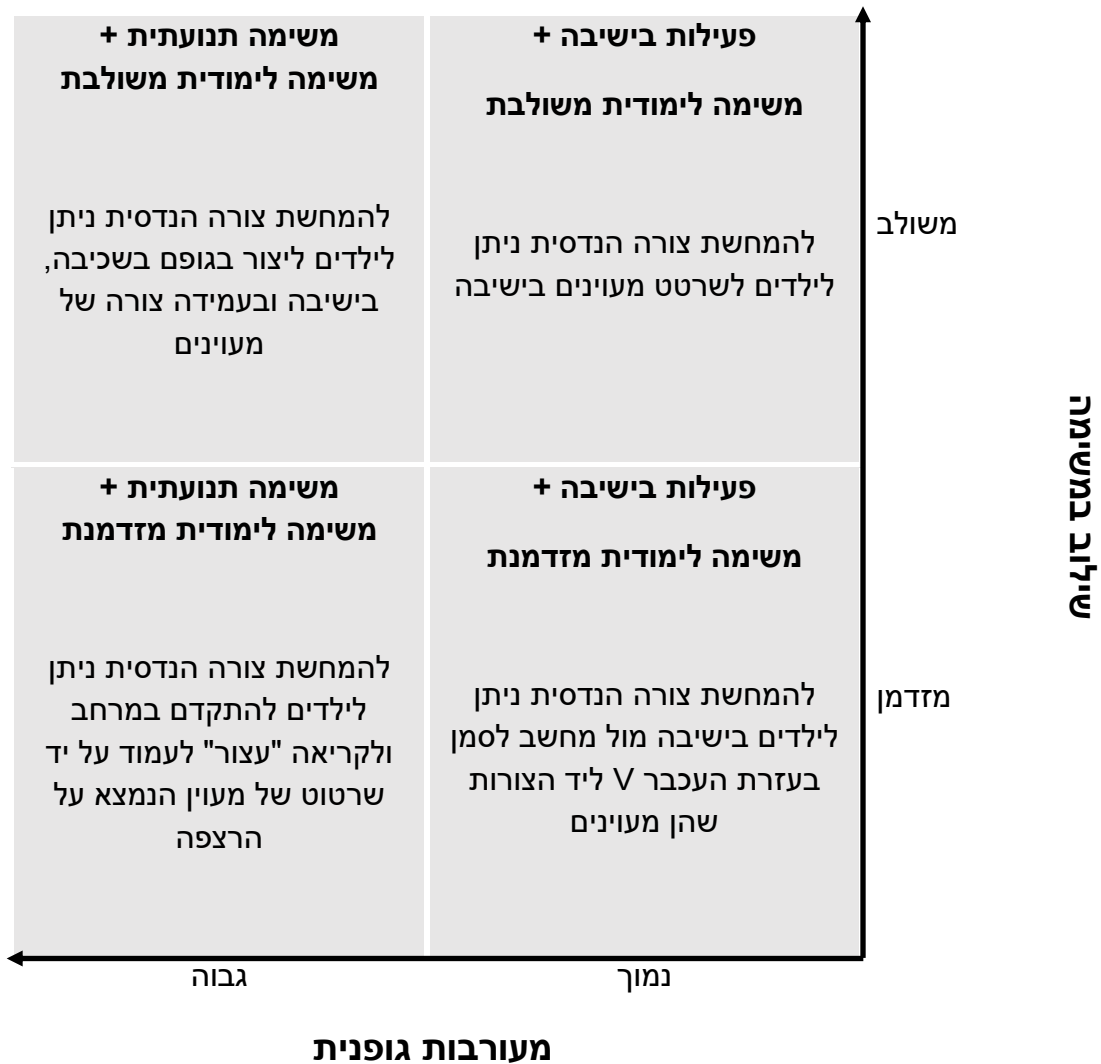
הרעיון שילדים צריכים להוציא אנרגיה כתהליך נפרד מהלמידה ושצריך להוציא אותם להפסקות כדי ש"יתפרקו" הוא שגוי מיסודו. האנרגיה של הילדים מיועדת לתיעול לכיוון למידה (Koff, 2005). המחקר מזהה שבעה כישורים פסיכומטוריים המשותפים לתנועה ולממדים אישיים, קוגניטיביים וחברתיים שניתן לפתחם באופן משמעותי בגן הילדים: (א) היכולת להשיג מידע תנועתי הממחיש את הנלמד; (ב) היכולת ליצור דימוי מנטלי של הנלמד; (ג) היכולת לעבור מידע אינטואיטיבי לידע פורמלי; (ד) היכולת לתרגל הכוונה עצמית ללמידה; (ה) היכולת ליצור וליזום; (ו) היכולת לפעול עם אחרים; (ז) היכולת להשתמש באינטליגנציה הגופנית-התנועתית לשיפור אינטליגנציות אחרות.

א. היכולת להשיג מידע תנועתי הממחיש את הנלמד

אם נעקוב אחרי תוכניות הלימודים של הילדים בבית הספר היסודי נראה שרוב נושאי הלימוד תלויים במידע תפיסתי-קונקרטי. אנשי החינוך לגיל הרך ערים מאוד לתפקידי התפיסה החזותית והשמיעתית ולנושא של מגע, אך נוטים להתעלם מהתפיסות התלויות בתנועה – התפיסה התנועתית, תפיסת שיווי המשקל ותפיסת המגע.

מידע מהתפיסה הקינסטטית, המתקבל באמצעות התנסות בתנועה, מהווה המחשה משמעותית. כך למשל, כשילדים לומדים לכתוב אותיות בעזרת תנועה של כל הגוף וכל הזרוע, הם לומדים לזהות אותיות, איכות כתיבתם טובה יותר, וכיוון הכתיבה ברור להם. אחרי שאלו מתגבשים מגיע תורה של התפיסה הקינסטטית של מערכת תיאום התנועה העדינה של האצבעות כדי לאפשר שטף כתיבה (Bara & Bonneton-Botté, 2017).

חוקרים ניתחו יותר ממאה מאמרים העוסקים בקשר בין תנועה ללמידה מהפרספקטיבה של הגופנות (Skulmowski & Rey, 2018), וזיהו כי אפשר להגדיר טקסונומיה המאפשרת להעריך את התרומה של משימת התנועה ללמידה האקדמית בשני ממדים (כפי שמודגם בתרשים 1 להלן). הממד האחד הוא שילוב משימה תנועתית בלמידה העיונית. ככל שהמשימה התנועתית משולבת יותר בתהליכים עיוניים-אקדמיים, כך תרומתה ללמידה גבוהה יותר וככל שהיא מקרית ומזדמנת יותר, כך יש בה פחות הזדמנויות ללמידה. הממד השני הוא רמת המעורבות הפיזית. ככל שמבצעים יותר תנועה של הגוף, כך התנועה מספקת יותר מידע תפיסתי ותרומתה ללמידה גדולה יותר, וככל שיושבים יותר ללא תנועה, היא מספקת פחות מידע תפיסתי רלוונטי ותרומתה ללמידה מצומצמת יותר. התא השמאלי העליון מבטא את הרמה הגבוהה ביותר של הזדמנויות להפעיל את מערכת עיבוד המידע למטרת למידה עיונית. התא הימני התחתון מבטא את הרמה הנמוכה ביותר של הזדמנויות להפעלת מערכת עיבוד המידע.



תרשים 1: הטקסונומיה של הגופנות (embodiment) בחינוך

לפי Pearson & Kosslyn (2015)

ב. היכולת ליצור דימוי מנטלי של הנלמד

דימוי מנטלי הוא היכולת לזכור ולשחזר מידע תפיסתי, להבדיל מהזיכרון המתייחס למידע מילולי (Lindsay & Norman, 2014). בני אדם מסוגלים לזכור ולשחזר מידע, כלומר לגבש דימוי מנטלי, המגיע מכל חוש ומתגבש לידי תפיסה. בדרך כלל המידע התחושתי אינו מגיע באופן מבודד, אלא משולב כבר ברמת התפיסה מכמה חושים בעת ובעונה אחת, ונשמר באופן מקודד במוחנו (Pearson & Kosslyn, 2015).

הדימוי המנטלי הוא חוליה המקשרת בין המידע המתקבל מהחושים לבין השפה. כך, בתהליך רכישת מילים חדשות, הילדים מקשרים בין משהו שקיים, מזהים אותו באמצעות החושים,

מייצרים דימוי מנטלי ונותנים לו שם (Sadoski, 2018). לדוגמה, הדבר הירוק והעגלגל (דימוי הראייה) בטעם חמצמץ (דימוי הטעם), שהוא חלק (דימוי מישושי) וכבד יותר משזיף אבל פחות כבד מאבטיח הוא תפוח. רכישת אוצר מילים של פועלי תנועה קשורה לתנועת הגוף ולדימויה. למשל, דימוי התנועה של טיפוס על סולם ועל חבל מאפשר את רכישת הפועל טיפוס. קשר זה פועל גם בכיוון ההפוך: בשעה שהילדים מקשיבים לטקסט מילולי ורוצים לתת לו משמעות, עליהם לתת לו צורה, טעם, ותכונות אחרות המוכרות להם מההתנסויות התנועתיות. הדימוי המנטלי של התנועה נזכר טוב יותר מאינפורמציה המתקבלת מקריאה או משמיעה. הסיבה לכך היא שהדימוי התנועתי אינו מסתפק בזיכרון סטטי, אלא כולל זיכרון של התנועה כולה. כך איננו זוכרים רק את משקל התרמיל שלקחנו לטיול אלא גם את התנועה של הרמת התרמיל ואת תחושת המשקל בכל שלב של הרמתו (Madan & Singhal, 2012). מחקרים מצביעים על כך שילדים מגבשים את הדימוי המנטלי של התנועה כבר מגיל 5 (Spruijt et al., 2017), גם כשהם עצמם מתנועעים וזוכרים את התנועה, גם כאשר הם צופים בתנועה של אחרים וזוכרים אותה, ובמיוחד כשהם משלבים בין שתי הדרכים (Eaves et al., 2016).

ג. היכולת לעבור מידע אינטואיטיבי לידע פורמלי

ידע אינטואיטיבי על העולם הפיזי הוא הידע המאפשר לצפות ולהסביר תופעות בעולם בלי היכולת לנמק את המבנה הלוגי של התופעות (Eckhardt et al., 2018). למשל, הידיעה שכאשר משחררים חפץ מהיד הוא נופל, או הידיעה האינטואיטיבית השגויה שכדור הארץ הוא מרכז היקום והכול נע סביבו. ידע פורמלי של העולם הפיזי הוא ידע סימבולי, מילולי ומספרי, הכולל עובדות והבנת תהליכים ונרכש כתהליך מכוון ומבוקר בעזרת אחרים (Dillon et al., 2017). ידע פורמלי מסביר את הידע האינטואיטיבי. למשל, חוקי הכבידה המסבירים את נפילתם של חפצים. לעיתים הידע הפורמלי מנוגד לידע האינטואיטיבי. למשל, באופן אינטואיטיבי נדמה לנו שהמקום שבו אנחנו נמצאים הוא המרכז וכל מה שאנחנו רואים נע סביבנו, ואילו מהידע הפורמלי אנחנו יודעים שכדור הארץ הוא כוכב לכת אחד מיני רבים המסתובב סביב השמש. ידע אינטואיטיבי נרכש תוך כדי התנסות וכולל שני שלבים. בשלב

הראשון הידע האינטואיטיבי הוא מעשי – התנסות בסיסית עם העולם הפיזי המקיף אותנו והנקלט בחושים. בשלב השני הידע האינטואיטיבי הוא סימבולי – מילולי מכליל (Dillon et al., 2017). למשל, בשלב הראשון המעשי, אם נפלה לילד כוס מהיד, הוא יודע מניסיונו שהכוס תגיע לרצפה ותישבר ומתחיל לבכות עוד לפני שהיא נשברה בפועל. בשלב השני, הסימבולי, הילדה יכולה להסביר שהכוס נפלה על הרצפה כמו כל חפץ שעוזבים אותו, ונשברה כמו חפצים העשויים מזכוכית.

במהלך הלמידה ילדים לומדים לעבור משלב של ידע אינטואיטיבי על העולם הפיזי לשלב של ידע פורמלי עליו (Sophian, 2008). למעשה, ידע פורמלי מתפתח מידע אינטואיטיבי גם כאשר הוא מנוגד לו (Zacharia et al., 2012). למעבר מידע אינטואיטיבי לידע פורמלי יש משמעות מיוחדת בלימודי מדע ומתמטיקה, מכיוון שהילדים צריכים להניח לאמונותיהם ולתפיסותיהם ולאמץ מושגים פורמליים מתוחכמים ומורכבים הרבה יותר (Mavilidi et al., 2017). מחקרים רבים מדגימים שהילדים לא יעברו לידע פורמלי ללא התערבות מושכלת של מבוגר או מבוגרת המסוגלים להשתמש בידע ובניסיון שהילדים מביאים איתם (למשל, Clegg et al., 2017; Dillon et al., 2017).

שכלול היכולת לעבור מידע אינטואיטיבי לידע פורמלי מתרחש בשלושה אופנים. האחד, כשהילדים מדגימים בתנועה עקרון פיזיקלי שהבינו לפני שהם יודעים לנסחו. למשל, בונים בסיס רחב למגדל קוביות גבוה שהם מתכננים לבנות או מסובבים ברז לכיוון הנכון. השני, כשהם מתארים בציור או במלל את ההתנסות בתנועה, כלומר את הידע האינטואיטיבי כפי שהוא (Scheer et al., 2012). השלישי, כשהם משתמשים בתנועה כהדגמה של ידע פורמלי. למשל, כשהם מסבירים שבסיס רחב עוזר לשמור על יציבות המבנה ואז מדגימים זאת בעזרת בניית מגדל או בעזרת מעבר מבסיס צר ולא יציב לבסיס רחב ויציב (Cook & Goldin, 2011; Meadow, 2006; Shoval, 2011).

ד. היכולת לתרגל הכוונה עצמית ללמידה

למידה תוך הכוונה עצמית (self-regulation learning - SRL) היא היכולת ליזום מהלכי למידה באופן עצמאי ומודע, להתמיד בהם, ולפקח עליהם בעזרת חשיבה מטה-קוגניטיבית. הכוונה עצמית כוללת היבטים קוגניטיביים, מוטיבציוניים, רגשיים וחברתיים (Williamson, 2015). לומדים עם יכולת הכוונה עצמית מצליחים להציב לעצמם מטרות, לתכנן את השגת המטרות באמצעות אסטרטגיות קוגניטיביות, ליישם תהליכים לקראת השגת המטרות מתוך מוטיבציה פנימית, ולהעריך את התקדמותם (Schraw et al., 2006; Boekaerts & Cascallar, 2006). תצפיות בגן הילדים זיהו שכאשר לילדים חסר ידע בתהליכים יעילים של הכוונה עצמית, הם נוטים להימנע מפעילות לימודית או לפרוש ממנה, להשתמש באסטרטגיות לא יעילות, להציב לעצמם מטרות קלות שאינן מהוות אתגר, ולא לבקש עזרה כאשר הם זקוקים לה (Schunk, 2005).

במהלך התנסות בתנועה אפשר לשכלל שתי פעולות מרכזיות של הכוונה עצמית: התמדה – הנקשרת עם מוטיבציה להצליח בלמידה, ועצמאות – הנקשרת עם מרכיבי קוגניציה כמו תכנון, עיבוד ופיקוח עצמי. להלן נדון בקשר של כל אחת מהפעולות האלו להכוונה עצמית.

תנועה והתמדה בלמידה

כאשר תנועה כפופה למשימה לימודית היא מאפשרת לשהות במשימה משתי סיבות. האחת, התנועה של הגוף מאפשרת מעבר בין מהלכים חיצוניים לבין מהלכים פנימיים ובכך פותחת אפשרויות לחקר באמצעות ניסוי וטעיה. כך למשל, אם נבקש מילדה הסבר מילולי להבדל בין כדור לגליל נקבל תשובה אחת הנראית לה (Ruiter et al., 2015). אם נבקש מאותה ילדה להשוות בין כדור לגליל תוך תנועה המפעילה את החפצים הללו, היא תוכל לערוך חקר חיצוני ולנסות אפשרויות שונות. הסיבה השנייה, התנועה של הגוף מעוררת ומעלה את הקשב. פעילות גופנית תורמת לעליית זרם הדם ואספקת החמצן למוח, מעלה את התפקוד שלו ושומרת על עוררות של מערכת העצבים (Cacciotti et al., 2015). שימוש בתנועה בשעת ביצוע משימה של למידה מעלה את העוררות. כל שינוי ברמת העוררות, המתרחש בעקבות

שינוי התנועה, מעורר שוב את תשומת הלב למשימה הקוגניטיבית. ההתחדשות המתמדת מאריכה את זמן השהייה במשימה (Humphrey, 2012).

תנועה ולמידה עצמאית

למידה עצמאית פירושה שלומדים מקבלים החלטות ומבצעים אותן מבחירה אישית, ללא תלות הכרחית באינטראקציה ישירה עם מלמד או מלמדת – גננת, מורה או מבוגר יודע אחר. הלומד העצמאי יודע היכן עליו לבקש עזרה, היכן שגה והיכן עליו לתקן ולערוך שינויים והתאמות בהתאם להישג הנדרש (Svinicki, 2010).

התנועה נותנת הזדמנות ללמידה עצמאית בכך שהיא מקטינה את התלות במידע קודם. הקטנת התלות במידע קודם מתאפשרת בזכות המידע שהתנועה מספקת בזמן אמת (Ehrlich et al., 2006; Pine et al., 2004; Ping & Goldin-Meadow, 2010). נדגים את הרעיון בעזרת המשימה הבאה: "הסבירו את ההבדל בין מערכת הכיוונים: שמאל, ימין, קדימה, אחורה, לבין מערכת הכיוונים: דלת, חלון, לוח, פינת בובות". ניסיון להתמודד עם השאלה באופן מילולי מותנה בידע קודם רב על קיומם של כיוונים אובייקטיביים וסובייקטיביים. לעומת זאת, התנסות בהליכה לכיוונים השונים משמשת ללומדים פיגום להתנסות עצמאית המפגישה אותם עם חוויית ההבדל.

התנועה במהלך לימוד מקלה על היוזמה, מכיוון שהלומדים יכולים לקבוע את רמתה ואת תוכנה הראשוניים בהתאם לאופיים ולכישוריהם. לאחר שהלומד מתנסה בתנועה נפתחות בפניו אפשרויות למידה חדשות המדרבנות אותו להמשיך ליזום (Tomprowski et al., 2015). דוגמה לכך היא המשימה להבחין בהבדל בין "גמיש" ל"נוקשה" באמצעות התנסות בפעולה עם שלושה חפצים: מקל, חבל וגומייה. הלומדים מתבקשים להרים כל אחד מהחפצים או להזיז אותם ממקומם, לזהות את ההבדלים ולהשתמש תוך כדי הבדיקה במושגים "גמיש" ו"נוקשה". כל לומד יכול לבצע את המשימה הזו בדרך שלו, בסדר ובמורכבות שהוא בוחר, וכן להחליט על רמת המעורבות של גופו (יד אחת, שתי ידיים, שימוש ברגליים). לאחר ההתנסות יש לכל אחד מהלומדים מסקנות כלשהן על פי פרמטרים להשוואה שאותם הכירו במהלך התנועה.

כאשר הלימוד באמצעות תנועה מתרחש בקבוצה, העובדה שכל אחד מהם יכולים ליזום תנועה בהתאם לאופיים ולכישוריהם מעניקה יתרון נוסף. התנועה מאפשרת לקבוצה ליהנות מהכישורים השונים של חברי הקבוצה ומתהליכים מגוונים שיתרחשו במהלך הלימוד. אם נשווה לימוד קבוצתי בעזרת תנועת הגוף ללימוד קבוצתי באמצעות דיון בלבד, נוכל להדגיש את התרומה של התנועה: בדיון, רק מי שיש להם יכולת להביע את רעיונותיהם באופן מילולי (יכולת המותנית ברקע החברתי ובכישורים מורכבים) יכולים ליזום השתתפות בדיון הקבוצתי. לעומת זאת, בהעלאת רעיונות בתנועה אין מגבלה שפתית, מכיוון שכישורים שונים ברמות שונות מביאים רעיונות מגוונים ומשמעותיים להתנסות וללמידה (Resnick, 2017).

ה. היכולת לממש יצירתיות

יצירתיות היא היכולת של בני אדם להעלות משהו חדש שיש לו ערך לפרט, ובשלב מתקדמים גם לחברה. יצירתיות בלמידה היא שימוש ביכולת האנושית ליצור כדי לפתח חשיבה, להבין תהליכים במדע ובאומנות, ולפתוח אפשרויות לחוויות המעשירות את החיים (Kirkham & Kiddy, 2017). תנאי הכרחי ליצירתיות בלמידה הוא היעדר לחץ או חשש ממתן מענה שגוי או מכישלון במשימה. כדי שהתנאי הזה יתממש, הפעילות צריכה לנבוע ממוטיבציה פנימית, להוות הזדמנות להבעה אישית ולהיות פתוחה לתשובות רבות (Grammatikopoulos et al., 2012).

הגיל הרך הוא הזדמנות להתנסות בתהליכים יצירתיים בתנועה משתי סיבות מרכזיות: האחת, בגיל הזה ילדים נותנים ביטוי ליכולת היצירה שלהם כשמאפשרים להם חופש תנועה ללא התערבות חינוכית, ולכן קל להם להיענות להצעות ליצור הניתנות במהלך תנועה (Aras, 2016). הסיבה השנייה, הממד המילולי בגיל הזה עדיין אינו משוכלל דיו כדי לאפשר יצירה, וכך גם ממדים אחרים של יצירתיות כמו אומנות פלסטית ומוזיקה. כלומר, התנועה היא הערוץ המפותח ביותר שבאמצעותו רוב הילדים יכולים להביע את רוח היצירה שלהם (Cheung, 2010).

תנועה מאפשרת שלושה כיוונים של יצירתיות. האחד, היצירתיות האסוציאטיבית – המעשירה את מגוון התנועות, משפרת את המעברים מתנועה לתנועה, ומתבטאת בהתנסויות כמו חקר התקדמות של חיות שונות, חיפוש אחר דרכים להתקדם מקצה אחד של האולם לקצהו הנגדי, חיפוש דרכים רבות להפגיש כף יד עם כף רגל, או הרכבת חיבור תנועה (Sansom, 2011). הכיוון השני נוגע ליצירתיות שבה מביעים רגשות. התנועה בסוג זה יכולה להיות תגובה למוזיקה המביעה כאב או שמחה, או כתיאטרון תנועה שבו אפשר, למשל, לבטא כעס הולך וגובר באמצעות שינוי בהשקעת הכוח או להביע ייאוש באמצעות שינוי ביציבה (Koff, 2000). הכיוון השלישי נוגע ליצירתיות הלוגית-המדעית (Watson, 2005), המתבטאת בחקר שאלות כמו: מדוע התנועות שלנו יוצרות עיגול או חלק ממנו? מה ההבדל בין תנועה היוצרת ניתור לזו היוצרת דילוג? כמה כוח צריך להשקיע כדי שגולות הנמצאות בחריץ של מכסה יסתובבו בלי לצאת מהחריץ? וכדומה.

שכלול היכולת לממש יצירתיות מתרחש בשלושה אופנים. האחד, בשעה שהילדים נעים בסביבה פיזית ובאקלים המאפשר להביע רגשות ולממש חופש בחירה וניסוי ללא התערבות ישירה של מבוגרים (Kirkham & Kidd, 2017). השני, כשההוראות הניתנות לתנועה או למשחק פתוחות לפתרונות רבים (לידור ואחרים, 2021). והשלישי, כשהמרכיבים של כל תנועה מבוססים על יסודות כמו מרחב, זמן וכוח וניתנים להרכבה ולפירוק באין-ספור דרכים על פי צרכים אישיים (Sansom, 2011).

ו. היכולת להתנועע ולפעול יחד עם אחרים

התנועה של הגוף מתרחשת בדרך כלל במרחבים פתוחים ובמצבים חברתיים. גם כשילדה בוחרת לעצמה תנועה ומתעלמת מאחרים, היא עדיין חשופה לחבריה המתנועעים לידה במרחב. התלות באחרים גבוהה במיוחד במשחקים קבוצתיים, שבהם מתאמים תנועות ונוצרים תהליכים חברתיים של מגע, שיתוף פעולה ותלות הדדית. הפעילות הגופנית כוללת תקשורת לא-מילולית המתאפיינת בספונטניות ובחוסר מודעות מצד אחד, ובמסרים ערכיים מצד שני (Taylor & Owen, 2021). למשל, כאשר ילדים אווזים ידיים

במהלך משחק או ריקוד האחיזה צריכה להיות בדיוק במידה הנכונה – לא חלשה ולא חזקה מדי. כך כל פעילות במרחב הפיזי הופכת לחוויה חברתית עוצמתית שעשויה להיות חיובית או שלילית, בהתאם לנסיבות.

הפעילות הגופנית תובעת מהמשתתפים מעורבות ומאמץ. אי אפשר להתנועע ולהישאר אדישים למתרחש בסביבה שיש בה פעילות. כדי להבין זאת נשווה שני מצבים: האחד – כמה ילדים שמשחקים בנפרד באותו מגרש משחקים, והשני – ילדים שצופים באותה תוכנית בטלוויזיה. בזמן התנועה במגרש המשחקים הילדים חייבים להיות ערים למתרחש סביבם, עליהם להתאים את עצמם לאחרים כדי להשיג את מטרותיהם, ולהתחשב בילדים אחרים הפועלים במגרש כדי לא לפגוע ולא להיפגע וכדי להשתמש באופן נכון במתקנים. להבדיל מכך, בזמן הצפייה בטלוויזיה הילדים אינם חייבים להתייחס לאחרים, ואפילו יכולים להתעלם לזמן מה מהמתרחש על המסך או לשכוח שגם חברים אחרים צופים בטלוויזיה. השוואת פעולה של תנועה בקבוצה לפעולה חברתית כמו שיחה מביאה למסקנה דומה: בפעילות גופנית בקבוצה, כל זמן שהילדים הם חלק מהפעילות הקבוצתית עליהם להיות ערים לסביבתם – ולו בשל הסכנה להיפגע. בשיחת חברים, לעומת זאת, הם יכולים להתנתק מן השיחה ולעבור למחשבות אחרות בלי שתהיה לכך השפעה מיידית עליהם או על אחרים.

הפעילות הגופנית יוצרת תלות הדדית בין כל המשתתפים. החשיפה של הפעילות הגופנית והעובדה שכולם רואים את כולם יוצרות מצב של תלות. בזמן פעילות גופנית קיימות רמות תלות שונות (שובל ואחרות, 2017), החל מתלות ברמה נמוכה – לאחד יש מידע על מה שחבריו עושים, ועד לתלות ברמה גבוהה – אחת מטפסת על חומה כדי להביא כדור שנפל מאחוריה בעזרת עמידה על כתפי חברה.

שכלול היכולת לפעול עם אחרים מתרחש תוך פעילות בקבוצה בשלושה תנאים. האחד, בשעה של תחושת שוויון בין הילדים כשלכל אחד יש מה לתרום לקבוצה. השני, כשהילדים תלויים זה בזה, כמו למשל, במצב שבו הם משתמשים בחפץ אחד כדי לממש את המטרות המשותפות וחוזרים על הפעילות הזאת פעמים רבות. השלישי, כשהכללים והנורמות מכתביים מסגרת של התנהגות המחויבת לקבוצה, כמו הכלל שתמיד יש לעזור לילדים המבקשים עזרה.

ז. היכולת להשתמש באינטליגנציה הגופנית-התנועתית לשיפור אינטליגנציות

אחרות

לפי גרדנר (Gardner, 2018), אינטליגנציה היא היכולת לפתור בעיות או ליצור מוצרים שנחשבים כבעלי ערך במסגרת התרבותית שבה הם נוצרו. ישנן שבע אינטליגנציות מרכזיות: לשונית, מתמטית-לוגית, מרחבית, מוזיקלית, תנועתית-גופנית, בין-אישית ותוך-אישית. כדאי לחשוף ילדים למגוון אינטליגנציות של הפרט בצורה שבה ילדים עם כישורים שונים ימצאו עניין בבית הספר ויצטיינו באחד מהתחומים לפחות.

האינטליגנציות אינן מבודדות זו מזו. הפעלת כישורים באינטליגנציה אחת תלויה בכישורים מאינטליגנציות אחרות (Shearer, 2018). למשל, כדי להבין שיר האינטליגנציה הלשונית אינה מספיקה. נוסף עליה יש להפעיל אינטליגנציה מוזיקלית כדי לחוש את החרוזה והקצב, אינטליגנציה גופנית-תנועתית כדי להבין את המרחב, הזמן והכוח המוצגים בשיר, אינטליגנציה תוך-אישית כדי להבין את הרגשות המובעים בשיר ואינטליגנציה בין-אישית כדי להבין את מערכת היחסים החברתיים המוצגת בו.

האינטליגנציה הגופנית-התנועתית היא אינטליגנציה מרכזית בכל פעולה אנושית שבה מעורבים שרירי השלד (Faber, 2017). לדוגמה, כל סוגי הספורט והמחול, ניווט, הקלדה, הופעה על במה, וכן במקצועות פרקטיים כמו בישול, נגרות, מסגרות, תפירה וכדומה. כדי לאפשר ביטוי מלא של האינטליגנציה הגופנית-התנועתית, הפרט זקוק ליכולות-העל. אולם, אין די בכישורים הפיזיים כדי לבנות את האינטליגנציה הגופנית-התנועתית, ויש לשלב את האינטליגנציה האישית והבין-אישית המאפשרות מודעות והשתלבות בסביבה (Sansom, 2011).

שכלול היכולת לשלב אינטליגנציה גופנית-תנועתית ואינטליגנציות אחרות בשעת פתרון בעיות או בעת יצירת מוצר, מתרחש בשעה שהלמידה פעילה וכוללת תנועה מסוגים שונים, ברמות שונות ובאופני מעורבות שונים (Smith, 2018). השילוב מצוי בשני כיוונים. האחד, שילוב תנועה במשימות שהאינטליגנציה המרכזית הנדרשת בהן שונה, כגון בנגינה, בציור ופיסול, בשיחה מילולית המלווה במחוות גופניות, או בתרגול חיבור וחיסור בחשבון תוך כדי ניתורים.

הכיוון השני הוא שילוב אינטליגנציות אחרות בשעה שהאינטליגנציה הגופנית-התנועתית במרכז, כגון התאמת ריקוד למקצבים שונים, הבנת הוראות מילוליות לתנועה וביצוען במדויק, ואיזון על קורה צרה תוך כדי תיאום עם חבר או חברה.

סיכום ומסקנות

לוח 1 להלן מציג סיכום והמחשה של הקשר בין השינויים המחייבים חשיבה מחדש לבין הכישורים הפסיכומטוריים שיענו לצרכים הנובעים מהשינויים הללו. בלוח בולטים שני נתונים. האחד, שהשינויים בידע על אודות למידה מוטורית והשינויים באורח החיים ובתפיסה החברתית-החינוכית, משלבים תהליכים גופניים ומנטליים בעת ובעונה אחת. הנתון השני הוא, שכישורים פסיכומטוריים מסוימים נותנים מענה לכמה שינויים. כך למשל, יכולת ההעברה מתייחסת לשינויים בתפקיד הלמידה המוטורית כיכולת-על, כדי לענות לשינויים ביחס לעבודה ולפנאי, כחלק מההבנה שהשונות בין הילדים אינה דיכוטומית וגם כדי לאפשר להם לחדש וליזום.

לוח 1: ריכוז השינויים לעומת הכישורים הפסיכומטוריים הנחוצים

הכישורים הפסיכומטוריים המותאמים	השינויים המחייבים חשיבה מחדש על הכישורים הפסיכומטוריים	תחום השינוי
		ידע על אודות למידה מוטורית
← יכולת תיאום תנועה ← יכולת שיווי משקל ← יכולת העברה ← יכולת הקשבה לתנועה ← יכולת להכוונה עצמית ללמידה	← הגיל הרך הוא חלון הזדמנויות משמעותי בלמידה המוטורית ← ההתפתחות תלויה לא רק בתהליכים הביולוגיים אלא גם בלמידה ובהקשר שבו היא מתקיימת ← בגיל הרך אפשר לפתח בסיס ליכולת-על מוטורית ← בגיל הרך נקבע הבסיס להערכה של המסוגלות העצמית	הבנת תפקיד הלמידה המוטורית בגיל הרך
← יכולת לספק מידע תנועתי ולהמחיש את הנלמד ← יכולת ליצור דימוי מנטלי של הנלמד ← יכולת לעבור מידע אינטואיטיבי לידע פורמלי ← יכולת להכוונה עצמית ללמידה ← יכולת לממש יצירתיות ← יכולת להתנועע ולפעול יחד עם אחרים ← יכולת לשלב אינטליגנציה גופנית-תנועתית ואינטליגנציות אחרות בשעת פתרון בעיות ויצירת מוצרים	← למידה אינה מתרחשת כחשיבה מופשטת, אלא כמערכת המעוגנת בהתנסויות של הגוף בסביבה הפיזית והאנושית	ידע לגבי תפקיד הגוף והתנועה בלמידה
		אורח החיים והתפיסה החברתית-החינוכית
← יכולת הקשבה לתנועה ← יכולת להכוונה עצמית ללמידה ← יכולת לממש יצירתיות ← יכולת להתנועע ולפעול יחד עם אחרים ← יכולת תיאום תנועה ← יכולת שיווי משקל ← יכולת העברה	← עבודות הכפיים הולכות ומצטמצמות בעוד העיסוק בעבודות יושבניות הולך ועולה ← אנשים מחליפים מקום מגורים, מקצוע וקריירה במהלך החיים, וזקוקים למיומנויות מוטוריות מגוונות שאינן ידועות מראש	יחס לעבודה ולפנאי

← יכולת הקשבה לתנועה ← יכולת לעבור מידע אינטואיטיבי לידע פורמלי ← יכולת להכוונה עצמית ללמידה ← יכולת לממש יצירתיות ← יכולת להתנועע ולפעול יחד עם אחרים ← יכולת לשלב אינטליגנציה גופנית-תנועתית ואינטליגנציות אחרות בשעת פתרון בעיות ויצירת מוצרים ← יכולת העברה	← החלשת הדיכוטומיה של ילדי חינוך מיוחד לעומת ילדים "רגילים" וראיית הילדים במיקום שונה על רצף שונה בכישורים שונים ← מערכת ציפיות הנוגעת לכישוריו של כל פרט ללא שיפוט מגדרי	הבנת שונות בין לומדים
← יכולת לעבור מידע אינטואיטיבי לידע פורמלי ← יכולת להכוונה עצמית ללמידה ← יכולת לממש יצירתיות ← יכולת להתנועע ולפעול יחד עם אחרים ← יכולת לשלב אינטליגנציה גופנית-תנועתית ואינטליגנציות אחרות בשעת פתרון בעיות ויצירת מוצרים ← יכולת העברה	← חידוש, יזמות ונטילת סיכונים הם נחלתם של אנשים רבים, כמעט בכל תחומי העבודה	אופן ההתפרנסות - חידוש ויזמות

תוכנית הלימודים בחינוך גופני לגן הילדים (משרד החינוך, 2007), שנכתבה מתוך מודעות מסוימת לשינויים בידע, באורח החיים ובתפיסה החברתית-החינוכית, עונה באופן חלקי לשינויים אלו. למשל, בשיפור החיבור בין התנועה לבין המללה. לעומת זאת, תוכניות הלימודים בתחומים הקוגניטיביים-האקדמיים, הרגשיים והחברתיים עיוורות לקשרים הפסיכומטוריים. זאת למרות, שמאז ומתמיד הלמידה בגן הילדים אמורה להתבצע בעזרת מעורבות של הגוף בלמידה פעילה (Ciobanu, 2018).

הכשרת הגננות עדיין לא כוללת התייחסות מספקת לפן הגופני של הלמידה, לא כשהוא עומד בפני עצמו ולא כשהוא משולב. נובע מכך, שגם כשמאפשרים לילדים להתנועע בחצר, אין תכנון של טיפוח הכישורים הפסיכומטוריים ואין תכנון של שימוש בתנועה בזמן למידה אחר. גם הכשרת המורים לחינוך גופני המתמחים בגיל הרך אינה כוללת בדרך כלל הקנייה של יכולות-על מוטוריות באופן מתוכנן ועקבי. המורים לחינוך גופני לומדים חינוך לתנועה, משחק והקניית אורח חיים בריא-פעיל שיש בהם יסודות של יכולות-העל, אך אינם לומדים להשתלב בלמידה בגן (שוכל, 2022).

מאמר זה לא עסק בדיקטיקה של הוראת הכישורים הפסיכומטוריים המוצגים במאמר. חשוב לפתח תורה דידקטית הפועלת לשילוב תנועה ולמידה ולחקור אותה. בפועל קיימות עשרות רבות של תוכניות התערבות ברחבי העולם שמטרתן לשלב תנועה ולמידה בגן הילדים. דוגמאות לתוכניות כאלו הן התוכנית "כלי המוח" (Tools of the Mind) המציעה פעילויות המאפשרות לילדים לשמש פיגום זה לזה בשעה שהם נותנים הוראות לתנועה (Bodrova et al., 2013); התוכנית "כיף לחיה" (Animal Fun) המספקת פעילויות לקידום התפתחות מוטורית וחברתית; התוכניות "צעד מוקדם" (Early Step – ESPEC), "אני יכול טקסס" (Texas I-CAN) ו-"קח 10" (TAKE 10) (Kibbe et al., 2011) שתוכננו לעודד למידה של לשון וחשבון. במסגרת הגף לניסויים וליזמות במשרד החינוך פותח בארץ "מודל גן בראשית" (שריר ושוכל, 2015). במודל זה, שאף נחקר (Shoval et al., 2018), הגננת מתכננת את ההוראה בקפידה ומציבה פיגום והילדים מובילים את הלמידה באמצעות תנועה המשלבת למידה עיונית.

כל אלו הן רק דוגמאות של תוכניות שנחקרו והראו כיווני השפעה חיוביים. רוב תוכניות ההתערבות לא נחקרו באופן מספק ומשכנע. זהו מעין מעגל סגור שבו לא מתרחשים תהליכים משמעותיים בגני הילדים, אין שאלות, ולכן אין מספיק מחקר. ובמילים אחרות, המחקר בודק תוכנית התערבות ספציפית, שאין יישום מספיק שלה בשדה, ולפיכך קשה לחקור אותה. לפני הכול יש לנסות לברר מניין נובעים החסמים שמקשים עלינו להקנות לילדינו את הכישורים הפסיכומטוריים שהם יזדקקו להם בעתיד.

רשימת מקורות

לידור, ר', בן-סירא, ד' ושמעוני, ע' (2007). *אות החינוך הגופני – סטנדרטים להערכת הישגי התלמידים*. משרד החינוך.

לידור, ר', אייבזו, ש' ושובל, א' (2021). *חינוך גופני אחר – מודלים להוראת המקצוע*. מכון מופ"ת.

משרד החינוך (2007). *תוכנית הלימודים בחינוך גופני לגיל הרך לגן הילדים בחינוך הממלכתי והממלכתי-דתי*.

משרד החינוך (2009). *חוזר מנכ"ל תשס"ט/8 [א], ז' בניסן תשס"ט, 1 באפריל 2009*.
<https://cms.education.gov.il/educationcms/applications/mankal/etsmedorim/3/3-1/horaotkeva/k-2009-8a-3-1-36.htm>

שובל, א' (2006). *נעים ולומדים – תנועת הגוף ותרומתה ללמידה*. אח.
שובל, א' (2022). *מבוא. בתוך א' שובל (עורכת), הזכות להתנועע – ההתנסות בתנועה והפעילות הגופנית כבסיס להתפתחות וללמידה משמעותית בגן הילדים (עמ' 9-16)*. מכון מופ"ת.

שובל, א', טל, מ' ואייבזו, ש' (2017). *הקשר החברתי: טיפוח יחסים חברתיים-ערכיים בחינוך הגופני*. המכללה האקדמית בווינגייט.

שחר, מ', אשר, מ' ושובל, א' (2022). *תרומת ההתנסות בתנועה בגן הילדים להתפתחות מוטורית. בתוך א' שובל (עורכת), הזכות להתנועע – ההתנסות בתנועה והפעילות הגופנית כבסיס להתפתחות וללמידה משמעותית בגן הילדים (עמ' 35-66)*. מכון מופ"ת.

שריר, ט' ושובל, א' (2015). *מציאות או דמיון? הגננת מתכננת את ההוראה בקפידה ומציבה פיגום, והילדים מובילים את הלמידה באמצעות תנועה מושכלת. דפי יוזמה, 8, 126-103*.

- Allen, E. K., & Cowdery, G. E. (2014). *The exceptional child: Inclusion in early childhood education*. Nelson Education.
- Altunsöz, I. H., & Goodway, J. D. (2015). SKIPing to motor competence: The influence of project successful kinesthetic instruction for preschoolers on motor competence of disadvantaged preschoolers. *Physical Education and Sport Pedagogy*. <https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1017453>
- Andersen, T. T., & Stolpe, M. N. (2018). Body awareness on the school timetable. <http://idrottsforum.org/wp-content/uploads/2018/09/andersen-stolpe180925.pdf>
- Anderson, B. A., Laurent, P. A., & Yantis, S. (2011). Value-driven attentional capture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(25), 10367-10371.
- Aras, S. (2016). Free play in early childhood education: A phenomenological study. *Early Child Development and Care*, 186(7), 1173-1184.
- Assante, D., Caforio, A., Flamini, M., & Romano, E. (2019, April). Smart education in the context of Industry 4.0. In *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1140-1145). IEEE.
- Bara, F., & Bonneton-Botté, N. (2017). Learning letters with the whole body: Visuomotor versus visual teaching in kindergarten. *Perceptual and Motor Skills*, 125(1), 190-207.
- Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2010). Gender differences in motor skill proficiency from childhood to adolescence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(2), 162-170.

- Benda, R. N., Marinho, N. F., Duarte, M. G., Ribeiro-Silva, P. C., Ortigas, P. R., Machado, C. F., & Gomes, T. V. (2021). A brief review on motor development: Fundamental motor skills as a basis for motor skill learning. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 15(5), 342-355.
- Bernardi, M., Leonard, H. C., Hill, E. L., Botting, N., & Henry, L. A. (2018). Executive functions in children with developmental coordination disorder: A 2-year follow-up study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(3), 306-313.
- Boekaerts, M., & Cascallar, E. (2006). How far have we moved toward the integration of theory and practice in self-regulation? *Educational Psychology Review*, 18(3), 199-210.
- Bodrova, E., Germeroth, C., & Leong, D. J. (2013). Play and self-regulation: Lessons from Vygotsky. *American Journal of Play*, 6(1), 111-123.
- Bower, J. K., Hales, D. P., Tate, D. F., Rubin, D. A., Benjamin, S. E., & Ward, D. S. (2008). The childcare environment and children's physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(1), 23-29.
- Cacciotti, K., Milne, N., & Orr, R. (2015). Physical activity and childhood academic achievement: A critical review. *Health Behavior and Policy Review*, 2(1), 35-45.
- Cameron, C. E., Brock, L. L., Murrah, W. M., Bell, L. H., Worzalla, S. L., Grissmer, D., & Morrison, F. J. (2012). Fine motor skills and executive function both contribute to kindergarten achievement. *Child Development*, 83(4), 1229-1244.

- Capio, C. M., Sit, C. H., Abernethy, B., & Masters, R. S. (2012). Fundamental movement skills and physical activity among children with and without cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 33(4), 1235-1241.
- Cheung, R. H. P. (2010). Designing movement activities to develop children's creativity in early childhood education. *Early Child Development and Care*, 180(3), 377-385.
- Ciobanu, N. R. (2018). Active and participatory teaching methods. *Education*, 1(2), 69-72.
- Clegg, T., Norooz, L., Kang, S., Byrne, V., Katzen, M., Velez, R., . . . Froehlich, J. (2017). *Live physiological sensing and visualization ecosystems: An activity theory analysis*. Paper presented at the Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Denver, Colorado, USA.
- Collins, A. G., & McDougale, S. D. (2021). Context is key for learning motor skills. *News & Views*, 600(7889), 387-388.
<https://doi.org/10.1038/d41586-021-03028-x>
- Cook, S. W., & Goldin-Meadow, S. (2006). The role of gesture in learning: Do children use their hands to change their minds? *Journal of Cognition and Development*, 7(2), 211-232.
https://doi.org/10.1207/s15327647jcd0702_4
- Dalziell, A., Booth, J. N., Boyle, J., & Mutrie, N. (2019). Better movers and thinkers: An evaluation of how a novel approach to teaching physical education can impact children's physical activity, coordination and cognition. *British Educational Research Journal*, 45(3), 576-591.

- Davis, E. E., Pitchford, N. J., & Limback, E. (2011). The interrelation between cognitive and motor development in typically developing children aged 4–11 years is underpinned by visual processing and fine manual control. *British Journal of Psychology*, 102(3), 569-584.
- Davlin, C. D. (2004). Dynamic balance in high level athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 98(3 Pt 2), 1171-1176.
- de Zulueta, P. (2020). Touch matters: COVID-19, physical examination, and 21st century general practice. *British Journal of General Practice*, 70(701), 594-595.
- Derri, V., Tsapakidou, A., Zachopoulou, E., & Kioumourtzoglou, E. (2001). Effect of a music and movement programme on development of locomotor skills by children 4 to 6 years of age. *European Journal of Physical Education*, 6(1), 16-25.
- Dillon, M. R., Kannan, H., Dean, J. T., Spelke, E. S., & Duflo, E. (2017). Cognitive science in the field: A preschool intervention durably enhances intuitive but not formal mathematics. *Science*, 357(6346), 47. <https://doi.org/10.1126/science.aal4724>
- Domingues-Montanari, S. (2017). Clinical and psychological effects of excessive screen time on children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 53(4), 333-338.
- Donath, L., Faude, O., Hagmann, S., Roth, R., & Zahner, L. (2015). Fundamental movement skills in preschoolers: A randomized controlled trial targeting object control proficiency. *Child: Care, Health and Development*, 41(6), 1179-1187.

- Eaves, D. L., Riach, M., Holmes, P. S., & Wright, D. J. (2016). Motor imagery during action observation: A brief review of evidence, theory and future research opportunities. *Frontiers in Neuroscience*, 10, 514.
- Eckhardt, M., Urhahne, D., & Harms, U. (2018). Instructional Support for Intuitive Knowledge Acquisition When Learning with an Ecological Computer Simulation. *Education Sciences*, 8(3), 94.
<https://doi.org/10.3390/educsci8030094>
- Ehrlich, S. B., Levine, S. C., & Goldin-Meadow, S. (2006). The importance of gesture in children's spatial reasoning. *Developmental Psychology*, 42(6), 1259-1268.
- Faber, R. (2017). Dance and early childhood cognition: The Isadora Effect. *Arts Education Policy Review*, 118(3), 172-182.
- Ferber-Viart, C., Ionescu, E., Morlet, T., Froehlich, P., & Dubreuil, C. (2007). Balance in healthy individuals assessed with Equitest: Maturation and normative data for children and young adults. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 71(7), 1041-1046.
- Fjørtoft, I., Kristoffersen, B., & Sageie, J. (2009). Children in schoolyards: Tracking movement patterns and physical activity in schoolyards using global positioning system and heart rate monitoring. *Landscape and Urban Planning*, 93(3), 210-217.
- Flook, L., Smalley, S. L., Kitil, M. J., Galla, B. M., Kaiser-Greenland, S., Locke, J., ... & Kasari, C. (2010). Effects of mindful awareness practices on executive functions in elementary school children. *Journal of Applied School Psychology*, 26(1), 70-95.

- Flook, L., Goldberg, S. B., Pinger, L., & Davidson, R. J. (2015). Promoting prosocial behavior and self-regulatory skills in preschool children through a mindfulness-based kindness curriculum. *Developmental Psychology*, 51(1), 44.
- Frick, A., & Möhring, W. (2016). A matter of balance: Motor control is related to children's spatial and proportional reasoning skills. *Frontiers in Psychology*, 6, 2049.
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. (2012). *Understanding motor development : Infants, children, adolescents, adults*. McGraw-Hill.
- Gardner, H. (2018). Multiple approaches to understanding. In K. Illeris (Ed.), *Contemporary theories of learning: Learning theorists ... In their own words* (second ed., pp. 129-138). Routledge.
- Gigih, R., Kristiyanto, A., & Doewes, M. (2017). The influence of traditional approach, movement education in learning of physical education, towards physical fitness, problem solving capabilities in elementary school 01, 02, 03 kemiri banyumas, indonesia. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 3(4), 27-39.
- Goddard, S., Beuret, L. J., & Blythe, P. (2017). *Attention, balance and coordination: The A.B.C. of learning success*. Wiley-Blackwell.
- Golden, D., Aviezer, O., & Ziv, Y. (2018). Modern pedagogy, local concerns: The Junkyard on the kibbutz kindergarten. *Paedagogica Historica*, 54(3), 355-370.

- Goodway, J. D., & Branta, C. F. (2003). Influence of a motor skill intervention on fundamental motor skill development of disadvantaged preschool children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(1), 36-46.
<https://doi.org/10.1080/02701367.2003.10609062>
- Goodway, J. D., Crow, H., & Ward, P. (2003). Effects of motor skill instruction on fundamental motor skill development. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20, 298-314.
- Grammatikopoulos, V., Gregoriadis, A., & Zachopoulou, E. (2012). Acknowledging the role of motor domain in creativity in early childhood education. In O. N. Saracho (Ed.), *Contemporary perspectives on research in creativity in early childhood education* (pp. 161-178). IAP - Information Age Publishing.
- Guarnera, M., Faraci, P., Commodari, E., & Buccheri, S. L. (2017). Mental imagery and school readiness. *Psychological Reports*, 120(6), 1058-1077.
- Haddad, J. M., Claxton, L. J., Keen, R., Berthier, N. E., Riccio, G. E., Hamill, J., & Van Emmerik, R. E. A. (2012). Development of the coordination between posture and manual control. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111(2), 286-298.
- Hanakawa, T. (2016). Organizing motor imageries. *Neuroscience Research*, 104, 56-63.
- Hatzitaki, V., Zlasi, V., Kollias, I., & Kioumourtzoglou, E. (2002). Perceptual-motor contributions to static and dynamic balance control in children. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 161-170.

- Hill, K. L., Fadel, C., & Bialik, M. (2018). Psychomotor skills for the 21st century: What should students learn ? *Center for Curriculum Redesign*.
<http://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/Psychomotor-Skills-CCR-May2018.pdf>
- Hof, A. L. (2008). The 'extrapolated center of mass' concept suggests a simple control of balance in walking. *Human Movement Science*, 27(1), 112-125.
- Hudson, K. N., Ballou, H. M., & Willoughby, M. T. (2021). Improving motor competence skills in early childhood has corollary benefits for executive function and numeracy skills. *Developmental Science*, 24(4), e13071.
- Humphrey, J. H. (2012). *Child development through sports*. Routledge.
- Kibbe, D. L., Hackett, J., Hurley, M., McFarland, A., Schubert, K. G., Schultz, A., & Harris, S. (2011). Ten years of TAKE 10!®: Integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. *Preventive Medicine*, 52, S43-S50.
- Kirkham, J. A., & Kidd, E. (2017). The effect of Steiner, Montessori, and National Curriculum Education upon children's pretence and creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 51(1), 20-34.
<https://doi.org/10.1002/jocb.83>
- Koff, S. R. (2000). Toward a definition of dance education. *Childhood Education*, 77(1), 27-32.
- Koff, S. R. (2005). Dance education as an aspect of movement and mobility in everyday living. *Quest*, 57(1), 148-153.

- Krombholz, H. (2012). The impact of a 20-month physical activity intervention in child care centers on motor performance and weight in overweight and healthy-weight preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, 115(3), 919-932.
- Landy, S. (2009). *Pathways to competence: Encouraging healthy social and emotional development in young children* (2nd ed.). Paul H. Brookes Publishing.
- Li, C., & Chen, S. (2012). Exploring experiences of physical activity in special school students with cerebral palsy: A qualitative perspective. *European Journal of Adapted Physical Activity*, 5(1), 7-17.
- Lima, R. A., Bugge, A., Pfeiffer, K. A., Andersen, L. B. (2017). Tracking of gross motor coordination from childhood into adolescence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88, 52-59.
- Lindsay, P. H., & Norman, D. A. (2014). *Human information processing: An introduction to psychology*. Academic Press.
- Luther, B. L., & Christian, B. J. (2017). Parent perceptions of health promotion for school-age children with spina bifida. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 22(1). <https://doi.org/10.1111/jspn.12168>
- Macedonia, M. (2019). Embodied learning: Why at school the mind needs the body. *Frontiers in Psychology*, 10, 2098. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02098>
- Madan, C., & Singhal, A. (2012). Using actions to enhance memory: Effects of enactment, gestures, and exercise on human memory. *Frontiers in Psychology*, 3, 507.

- Maher, C. A., Williams, M. T., Olds, T., & Lane, A. E. (2007). Physical and sedentary activity in adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49(6), 450-457.
- Marvel, C. L., Morgan, O. P., & Kronemer, S. I. (2019). How the motor system integrates with working memory. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 102, 184-194.
- Mavilidi, M.-F., Okely, A. D., Chandler, P., & Paas, F. (2017). Effects of integrating physical activities into a science lesson on preschool children's learning and enjoyment. *Applied Cognitive Psychology*, 31(3), 281-290.
- Mazzarol T., & Reboud S. (2020a). Entrepreneurship as a social and economic process. Entrepreneurship and Innovation. *Springer Texts in Business and Economics*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9412-6_1
- Mazzarol T., & Reboud S. (2020b). The entrepreneurial process. Entrepreneurship and Innovation. *Springer Texts in Business and Economics*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9412-6_3
- Mazzarol T., & Reboud S. (2020c). Risk management in innovation. Entrepreneurship and Innovation. *Springer Texts in Business and Economics*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9412-6_8
- Meland, A. T., & Kaltvedt, E. H. (2019). Tracking gender in kindergarten. *Early Child Development and Care*, 189(1), 94-103.
- Mirelman, A., Herman, T., Nicolai, S., Zijlstra, A., Zijlstra, W., Becker, C., ... Hausdorff, J. M. (2011). Audio-Biofeedback training for posture and balance in patients with Parkinson's disease. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 8(1), 35.

- Nolan, L., Grigorenko, A. & ,Thorstensson, A. (2005). Balance control: Sex and age differences in 9- to 16-year-olds. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47(7), 449-454.
- O'Farrelly, C., Booth, A., Tatlow-Golden, M., & Barker, B. (2020). Reconstructing readiness: Young children's priorities for their early school adjustment. *Early Childhood Research Quarterly*, 50, 3-16.
- Paillard, T., & Noé, F. (2006). Effect of expertise and visual contribution on postural control in soccer. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(5), 345-348.
- Pate, R. R., Hillman, C. H., Janz, K. F., Katzmarzyk, O. T., Powell, K. E., Torres, A., & Whitt-Glover, M. C. (2019). Physical activity and health in children under 6 years of age: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(6),1282-1291.
- <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001940>
- Patel, P., Lee, S., Myers, N. D., & Lee, M. H. (2020). Missing data reporting and analysis in motor learning and development: A systematic review of past and present practices. *Journal of Motor Learning and Development*, 9(1), 109-128.
- Pearson, J., & Kosslyn, S. M. (2015). The heterogeneity of mental representation: Ending the imagery debate. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(33), 10089.
- Peers, C., Issartel, J., Behan, S., O'Connor, N., & Belton, S. (2020). Movement competence: Association with physical self-efficacy and physical activity. *Human Movement Science*, 70, 102582.

- Pine, K. J., Lufkin, N., & Messer, D. (2004). More gestures than answers: Children learning about balance. *Developmental Psychology*, 40(6), 1059-1067.
- Ping, R., & Goldin-Meadow, S. (2010). Gesturing saves cognitive resources when talking about nonpresent objects. *Cognitive Science*, 34(4), 602-619.
- Pounder, P. (2019). Examining interconnectivity of entrepreneurship, innovation and sports policy framework. *Journal of Entrepreneurship and Public Policy*. <https://doi.org/10.1108/JEPP-08-2019-111>
- Resnick, M. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers and play*. The MIT Press.
- Robinson, L. E. (2011). The relationship between perceived physical competence and fundamental motor skills in preschool children. *Child: Care, Health and Development*, 37(4), 589-596.
- Roebers, C. M., Röthlisberger, M., Neuenschwander, R., Cimeli, P., Michel, E., & Jäger, K. (2014). The relation between cognitive and motor performance and their relevance for children's transition to school: A latent variable approach. *Human Movement Science*, 33, 284-297.
- Rogers, M. W., Wardman, D. L., Lord, S. R., & Fitzpatrick, R. C. (2001). Passive tactile sensory input improves stability during standing. *Experimental Brain Research*, 136(4), 514-522.
- Ruiter, M., Loyens, S., & Paas, F. (2015). Watch your step children! Learning two-digit numbers through mirror-based observation of self-initiated body movements. *Educational Psychology Review*, 27(3), 457-474.

- Rule, A. C., & Smith, L. L. (2018). Fine motor skills, executive function, and academic achievement. In H. Brewer & M. R. Jalongo (Eds.), *Physical activity and health promotion in the early years* (pp. 19-40). Springer.
- Sadoski, M. (2018). Reading comprehension is embodied: Theoretical and practical considerations. *Educational Psychology Review*, 30(2), 331-349.
- Sansom, A. N. (2011). *Movement and dance in young children's lives: Crossing the divide* (Vol. 407). Counterpoints: Studies in the Postmodern Theory of Education.
- Scheer, A., Noweski, C., & Meinel, C. (2012). Transforming constructivist learning into action: Design thinking in education. *Design and Technology Education*, 17(3), 8-19.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelazni, H. N. (2019). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (sixth ed.). Human Kinetics.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36(1), 111-139.
- Schunk, D. H. (2005). Commentary on self-regulation in school contexts. *Learning and Instruction*, 15(2), 173-177.
- Seifert, L., Papet, V., Strafford, B. W., Coughlan, E. K., & Davids, K. (2018). Skill transfer, expertise and talent development: an ecological dynamics perspective. *Movement & Sport Sciences - Science et Motricité*.
<https://doi.org/10.1051/sm/2019010>
- Seligman, M., & Darling, R. B. (2017). *Ordinary families, special children: A systems approach to childhood disability*. Guilford Publications.

- Shearer, B. (2018). Multiple intelligences in teaching and education: Lessons learned from neuroscience. *Journal of Intelligence*, 6(3), 38.
- Sheya, A., & Smith, L. (2019). Development weaves brains, bodies and environments into cognition. *Language, Cognition and Neuroscience*, 34(10), 1266-1273.
- Shoval, E. (2011). Using mindful movement in cooperative learning while learning about angles. *Instructional Science*, 39(4), 453-466.
- Shoval, E., Zaretzky, E., Sharir, T., & Shulruf, B. (2015). The impact of free-choice motor activities on children's balance control. *Australasian Journal of Early Childhood*, 40(4), 66-74.
- Shoval, E., Sharir, T., Arnon, M., & Tenenbaum, G. (2018). The effect of integrating movement into the learning environment of kindergarten children on their academic achievements. *Early Childhood Education Journal*, 46(3), 355-364.
- Smith, A., Ulmer, F., & Wong, D. (2012). Gender differences in postural stability among children. *Journal of Human Kinetics*, 33, 25-32.
<https://doi.org/10.2478/v10078-012-0041-5>
- Smith, H. (2018). Incorporating multiple intelligences within instructional strategies. *Senior Honors Projects*.
- Sophian, C. (2008). *The origins of mathematical knowledge in childhood*. Routledge.
- Spruijt, S., Jongsma, M. L. A., van der Kamp, J., & Steenbergen, B. (2017). Examining developmental changes in children's motor imagery: A longitudinal study. *Advances in Cognitive Psychology*, 13(3), 257-266.

- Steindl, R., Kunz, K., Schrott-Fischer, A., & Scholtz, A. W. (2006). Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48(6), 477-482.
- Svinicki, M. D. (2010). Student learning: From teacher-directed to self-regulation. *New Directions for Teaching and Learning*, 2010(123), 73-83.
- Taube, W., Mouthon, M., Leukel, C., Hoogewoud, H.-M., Annoni, J.-M., & Keller, M. (2015). Brain activity during observation and motor imagery of different balance tasks: An fMRI study. *Cortex*, 64, 102-114.
- Taylor, S., & Owen, M. (2021). Challenges to school-based physical activity data collection: Reflections from English primary and secondary schools. *Health Education Journal*, 80(1), 106-118.
- Tomporowski, P., McCullick, B. A., & Pesce, C. (2015). *Enhancing children's cognition with physical activity games*. Human Kinetics.
- Verhoef, A. H., Du Toit, J., & Du Preez, P. (2020). Being-in-the-Covid-19-world: Existence, technology and embodiment. *Acta Theologica*, 40(2), 150-164.
- Verschuren, O., Wiart, L., Hermans, D., & Ketelaar, M. (2012). Identification of facilitators and barriers to physical activity in children and adolescents with cerebral palsy. *The Journal of Pediatrics*, 161(3), 488-494.
- Ward, P., & Ayvazo, S. (2006). Classwide peer tutoring in physical education: Assessing its effects with kindergartners with autism. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 23, 233-244.

- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 114.
- Williams, H. G., & Monsma, E. V. (2007). Assessment of gross motor development. In B. A. Bracken (Ed.), *The psychoeducational assessment of preschool children* (third ed., pp. 397-433). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Williamson, G. (2015). Self-regulated learning: An overview of metacognition, motivation and behavior. *Journal of Initial Teacher Inquiry* (1). <http://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/11442>
- Wipfli, B., Wild, S., Donovan, C., Hanson, G. C., & Thosar, S. S. (2021). Sedentary work and physiological markers of health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3230.
- Zacharia, Z. C., Loizou, E., & Papaevripidou, M. (2012). Is physicality an important aspect of learning through science experimentation among kindergarten students? *Early Childhood Research Quarterly*, 27(3), 447-457.