
The importance of the variability effect in skill acquisition; concepts, characteristics and unique field case / בתהליכי למידה של מיומנויות (variability) חשיבות הגיוון / מוטוריות: מהות, עקרונות ומקרה ייחודי

Author(s): רוני לידור, נועה נאבל, איתן אלדר, דליה אייל and D. Eyal

Source: *Movement: Journal of Physical Education & Sport Sciences* / כתב-עת: בתנועה: כתב-עת / מאי, 1995, Vol. ג&rm;, No. 1 (א״ר, תשנ״ה / מאי, 1995, pp. 37-55)

Published by: Academic College at Wingate

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/23633126>

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Movement: Journal of Physical Education & Sport Sciences* / כתב-עת: בתנועה: כתב-עת למדעי החינוך הגופני והספורט

חשיבות הגיוון (variability) בתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות: מהות, עקרונות ומקרה ייחודי*

רוני לידור, נועה נאבל, איתן אלדר, דליה אייל

שני סוגי אימונים בלמידה מוטורית נחקרו רבות במשך השנים: האימון החדגוני והאימון המגוון. אימונים אלו מבוססים על שתי תיאוריות בלמידה מוטורית המנוגדות, במידה מסוימת, והם משקפים צורות שונות של תרגול המיומנות המוטורית הנרכשת. מחקרים רבים הבלטו את עליונות האימון המגוון על פני האימון החדגוני במגוון רחב של מיומנויות מוטוריות. במאמר זה נבחנת חשיבותו של האימון המגוון בתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות, ויש בו המלצה למורה לחינוך הגופני ולמאמן הספורט לשנות, עד כמה שניתן, את אופן ביצוע המיומנות הנלמדת כדי ליצור הרחבה של הסכימה התנועתית וכדי ליצור הזדמנויות של העברה בתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות שונות. במטרה להמחיש את היישום של עקרונות האימון החדגוני והאימון המגוון בסביבות למידה טבעיות, כמו בשיעורים לחינוך הגופני, נערך מחקר שדה על אוכלוסייה של 118 תלמידים הלומדים בבית הספר היסודי. אוכלוסיית הלומדים אומנה בחלקה בשיטת האימון החדגוני ובחלקה בשיטת האימון המגוון. אף על פי שלא נתגלו הבדלים במחקר השדה, מומלץ ליישם את עקרונות האימון המגוון במהלך השיעורים לחינוך הגופני. המאמר מתבסס על מחקר שדה כדי להדגים יישום של סוגי אימונים בלמידה מוטורית במסגרת עבודה מעשית עם לומדים בבתי הספר.

סוגי אימונים בלמידה מוטורית

רוב המיומנויות המוטוריות עשויות להילמד ביותר מבצורה אחת. חוקרים בלמידה מוטורית החלו להתעניין בסוגים שונים של אימונים בשנות ה-60 וה-70 של

* המחקר נערך בשיתוף פעולה בין המכללה לחינוך גופני ע"ש זינמן במכון וינגייט לבין בית הספר הממלכתי אזורי נהלל.

תודת המחברים נתונה למר ברוך גנות ולמר בועז שולרף על תרומתם למחקר זה.

תאריכים: למידה מוטורית; מיומנויות מוטוריות.

המאה הנוכחית (כגון: Knapp, 1964; Holding, 1965; Whiting, 1969). מטרתם העיקרית של חוקרים אלו הייתה לבחון ולהעריך את התאמתם של סוגי האימונים הקיימים לתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות. סוגי אימונים, כמו: **אימון גודש** (massed practice) (תרגול המיומנות נלמדת ברצף של זמן וללא הפסקות), **אימון רווחה** (distributed practice) (תרגול המיומנות נלמדת לאורך זמן, והיא מלווה בהפסקות בין ביצוע לביצוע), או **אימון החלק** (part learning) (פירוק המיומנות הנלמדת לשלבי משנה ואימון כל רכיב תנועתי בנפרד), נחקרו רבות בתהליכי רכישה של מיומנויות מוטוריות מסוגים שונים. מורים לחינוך הגופני ומאמנים בענפי ספורט מגוונים הסתייעו בעבר, ומסתייעים גם כיום, בממצאי מחקרים אלו.

סוגי האימונים האלה, בדומה למחקרים אחרים, נחקרו, בעיקר, בתנאי מעבדה, כאשר הנבדקים התבקשו לבצע על פי רוב מיומנויות מוטוריות עדינות. **מיומנות מוטורית עדינה** היא מיומנות המבוצעת בעזרת קבוצת שרירים אחת (או שתיים) או בשיתוף של קבוצת איברים אחת (או שתיים) (Schmidt, 1991). לדוגמה, השחלת חוט במחט, הדפסה, ירי ברובה לעבר מטרה נייחת. חוקרים בלמידה מוטורית העדיפו לבחון את השפעתם של סוגי האימונים על תהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות בתנאי מעבדה מבוקרים, ולהמליץ על יישום הממצאים בתנאי שדה תוך התחשבות במגבלות של סביבת המחקר.

במחקר בתנאי מעבדה השליטה של החוקר על **תהליך המחקר** ועל **המשתתפים הבלתי תלויים** היא אמנם מבוקרת ביותר (Thomas & Nelson, 1990), אך גוברת בו הסכנה לאבד את **התקפות הסביבתית** (environmental validity) של הממצאים. קרי, את **יכולת היישום של ממצאי המחקר בשדה**. שליטה זו של החוקר על תהליכי המחקר הועדפה על ידי החוקרים מההיבט המתודולוגי, אך התקבלה בחשדנות אצל אנשי השדה, המלמדים חינוך גופני בבתי ספר או בקבוצות ספורט בעלות אופי תחרותי.

חשיבות תהליך הבחירה של סוגי האימונים השונים והתאמתם לתהליכי למידה היא רבה ביותר (Singer, 1980; Schmidt, 1988, 1991). ועל כן, מן הראוי להתחשב בצורכיהם של מורים לחינוך הגופני ושל מאמני ספורט העובדים בשדה. משום כך, יש לחקור את יעילותם של סוגי האימונים השונים **בשדה**, כלומר, **בסביבות למידה של בית הספר**. בהקשר זה, שני סוגים של אימונים, שעוצבו בשנות ה-60 וה-70 ומיקדו את תשומת

ליבם של חוקרים בלמידה מוטורית במשך שנים רבות, הם **האימון החדגוני** (constant practice) ו**האימון המגוון** (variable practice). סוגים אלו של אימונים נפוצים מאוד בעולם הספורט והתנועה ומייצגים שתי גישות, שהן מנוגדות במידה מסוימת, המתייחסים לתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות.

עד היום מרבית הממצאים על היעילות של האימון החדגוני ושל האימון המגוון נובעים ממחקרי מעבדה (השווה: Lee, 1988; Shea & Kohl, 1990). מעניין ביותר לבחון את השפעתם של סוגי האימונים האלו על מטלה מוטורית גסה בתנאי שדה, לדוגמה: במסגרת השיעורים לחינוך הגופני בבית הספר. **מיומנות מוטורית גסה** מוגדרת כמיומנות שיש בה הפעלה של מספר רב של קבוצות שרירים או של איברים (Schmidt, 1991). סוג זה של מיומנות שכיח ביותר במקצועות שונים בעולם הספורט, כגון: בהדיפת כדור ברזל או בקפיצה למרחק, באתלטיקה קלה, בקליעת ניתור בכדורסל ובזריקת כתף לעבר השער בכדור-יד.

המטרות. למאמר זה שתי מטרות:

- ★ לבחון את עקרונות **האימון החדגוני** ואת עקרונות **האימון המגוון** בתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות תוך הבלטת החשיבות של השימוש בעקרונות האימון המגוון. הרקע התיאורטי, המהווה בסיס לשתי שיטות אימון אלו, מתואר באמצעות דוגמאות ממחקרים שונים.
- ★ להדגים את יישומם של עקרונות האימון החדגוני ושל האימון המגוון בתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות, כפי שהם מתרחשים בסביבה טבעית, כמו בבית הספר.

המאמר מציג דוגמה של מחקר שדה שנערך על ידי מורה לחינוך הגופני במסגרת השיעורים לחינוך הגופני.

האימון החדגוני: עקרונות ויישום

האימון החדגוני מוגדר כתרגול חוזר ונשנה של המיומנות המוטורית (הנלמדת) **בתנאים זהים**, עד השלב שבו הלומד משיג שליטה משביעת רצון במיומנות המתורגלת

(Schmidt, 1991). במלים אחרות, המורה מלמד את התלמיד מיומנות מוטורית אחת בלבד ומתרגלה שוב ושוב באותם תנאים עד שהלומד שולט בה היטב. יש להדגיש, שגורמים הקשורים לתנועה, כמו: מרחק הביצוע, זווית הביצוע ועצמת הביצוע אינם משתנים במהלך התרגול. לדוגמה, בעת ביצוע מיומנות בקפיצה למרחק בסגנון פסיעה באויר הלומד מתרגל את הקפיצה בתנאים זהים במהלך האימון. המרחק של ההרצה, המהירות של הריצה והסגנון של הקפיצה קבועים. מומלץ לתרגל את המיומנות בתנאים דומים לתנאים של תחרות או של משחק כדי להקל על הלומד את ביצוע המיומנות בעת התחרות עצמה. מטבע הדברים, בתחילת תהליך הלמידה ההתמקדות היא בלימוד של מיומנויות מוטוריות סגורות, המתאימות, לכאורה, לאימון החדגוני, אך ניתן בהחלט ללמד אף מיומנויות מוטוריות פתוחות בשיטת האימון החדגוני, וזאת בתנאי שעקרונות אימון זה מיושמים כהלכה (השווה: לידור, 1994).

עקרונות האימון החדגוני הם, אפוא, אלה:

- ★ **מיומנות אחת בלבד** נלמדת ומתורגלת.
- ★ המיומנות מתורגלת **בתנאים זהים** (סביבת הלמידה אינה משתנה).
- ★ **המיומנות הנלמדת דומה**, עד כמה שאפשר, **למיומנות המבוצעת בתנאי משחק או תחרות**.

האימון החדגוני מבוסס על התיאוריה של **אחסון התנועות בזיכרון** (Henry & Rogers, 1960), ועל התיאוריה של **החוג הסגור** (Adams, 1971, 1987). התיאוריה של **אחסון התנועות בזיכרון** מתבססת על ארבעה עקרונות:

- ★ תנועות גופניות הן **עצמאיות ומאוחסנות בזיכרון ביחידות נפרדות**. תנועה גופנית כלשהי מקודדת כיחידה עצמאית.
- ★ לומד, בעל ניסיון, מפתח **תכניות פעולה** המאוחסנות בזיכרון, ובעזרתן הוא מבצע פעולות גופניות, ואף שולט בתפקודיו המוטוריים.
- ★ ככל שלומד **ניסיון רב יותר** בביצוע של התנועה הגופנית, כך **תכניות הפעולה תהיינה ברורות ומובנות יותר**. בשל כך, יהיו ביצועיו המוטוריים של הלומד באיכות טובה.
- ★ יש לתרגל את המיומנות המוטורית שוב ושוב **בתנאים זהים** כדי לאחסנם בזיכרון.

אימון חדגוני יתרום ללומד רבות בניסיונו לאחסן את התנועה בזיכרוננו ובעיצוב תכניות פעולה, שניתן להשתמש בהן בעת הצורך.

תיאוריית החוג הסגור של אדמס מבליטה את הצורך בעיצוב של שתי **עקבות** (traces) בזיכרון:

★ **עקבה של תפיסה** (perceptual trace).

★ **עקבה של הזיכרון** (memory trace).

העקבה של התחושה היא המקור לתנועה הגופנית המתבצעת, ואילו עקבת הזיכרון מסייעת ללומד לבחור את הפעולה הגופנית המתאימה. לצורך דיון זה, חשובה ביותר **העקבה של התפיסה**, משום שהיא מהווה את המקור הראשוני שאליו משווה המבצע את תנועותיו. הווה אומר, הלומד מאחסן בזיכרונו מקור אחד לכל תנועה גופנית. המקור המאוחסן הוא, בעצם, ביצוע איכותי של התנועה הגופנית. כאשר הלומד מבצע מיומנות גופנית מסוימת הוא משווה אותה למקור המאוחסן של התנועה המבוצעת, וכך הוא יכול להעריך כיצד ביצע את המטלה. כדי ליצור עקבה של תפיסה באיכות גבוהה מומלץ על **תרגול חוזר ונשנה** של המיומנות **בתנאים זהים וקבועים** (Adams, 1971). סוג זה של אימון, **אימון חדגוני**, יחזק אצל הלומד את העקבה של תפיסה וגם את יכולתו להשוות מיומנויות גופניות למקורותיהן המאוחסנים בזיכרון.

האימון המגוון: עקרונות ויישום

האימון המגוון מוגדר כתרגול של המיומנות המוטורית בתנאים משתנים, כלומר: הלומד מתרגל מיומנות מוטורית אחת תוך שינוי באחד ממאפייניה, למשל שינוי של מרחק הביצוע או של זווית הביצוע (Schmidt, 1991). לדוגמה, הלומד המתרגל את מיומנות הקפיצה למרחק בסגנון הפסיעה באויר עשוי לשנות מדי כמה תרגולים את מרחקי הקפיצה. למעשה, הוא מבצע את אותה מיומנות בכל ניסיון, אך אחד ממרכיבי התנועה משתנה במהלך התרגול. האימון המגוון מבוסס על שלושה עקרונות עיקריים:

★ **מיומנות אחת בלבד נלמדת ומתורגלת.**

★ המיומנות מתורגלת **בתנאים משתנים** (רכיבי תנועה, כגון: מרחק וזווית עשויים להשתנות).

★ רכיבי התנועה משתנים בהתאם ל**יישומם במהלך משחק** או במהלך תחרות.

האימון המגוון מבוסס על **תיאוריית הסכימה** (Schmidt, 1975, 1976). שמידט טוען, שהאדם מאחסן תנועות גופניות על פי **קבוצות (סכימות) של תנועות**: תנועות גופניות רבות, יש ביניהן רכיבי תנועה משותפים או אף מבוצעות באופן דומה למדי. לדוגמה, לתנועות של זריקה ביד אחת או בשתי ידיים מאפיינים דומים; לתנועות של בעיטה ברגל אחת מאפיינים דומים; לתנועות של ריצה לפני, לאחור או לצדדים מאפיינים דומים. האדם מאחסן את תנועות הזריקה ביחידה אחת, את תנועות הבעיטה ביחידה אחרת ואת תנועות הריצה ביחידה נוספת. כך גם באשר לכל סוגי התנועות המבוצעות בעולם התנועה והספורט. יוצא אפוא, **שההבדלים בין הסוגים השונים של התנועות, המאוחסנות ביחידת זיכרון מסוימת, קשורים לרכיבי התנועה.**

לדעתו של שמידט, כדי ליצור ולעצב משפחה רחבה של תנועות (או סכימה) מאורגנת ובנויה כהלכה, על הלומד לתרגל את המיומנות הנלמדת בתנאים שונים. **גיוון האימון מתבטא בשינוי אחד (או יותר) ברכיבי התנועה של המיומנות הנלמדת.**

יעילותם של האימון החדגוני ושל האימון המגוון בתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות: ממצאי המחקר

במחקרים רבים נבחנו השפעתם של האימון החדגוני ושל האימון המגוון על הביצוע של מיומנויות מוטוריות שונות. הממצא הבולט בסדרה ארוכה של מחקרים (השווה: מבליט את **עליונות האימון המגוון על פני האימון החדגוני**. שורה ארוכה של מטלות מעכדה (לדוגמה: לחיצה על מד כוח, תפקידי מעקב המבוצעים בשתי ידיים או תנועות קוויות מנקודה אי לנקודה ב), בוצעו מדויק ומהר יותר על ידי נבדקים, שאומנו באימון מגוון לעומת נבדקים שהודרכו ביישום של אימון חדגוני.

אמנם, בחלק מן המחקרים נמצא שקיים יתרון לנבדקי האימון החדגוני בהשוואה לנבדקי האימון המגוון בחלקו הראשון של תהליך הלמידה (לדוגמה, במהלך ביצוע עשרת הניסיונות הראשונים עם המטלה הנלמדת). אך כאשר נדרשו הלומדים לחזור על הביצוע לאחר הפוגה מסוימת או בתנאים שונים מעט, בלט יתרונם של נבדקי קבוצת האימון המגוון בצורה ברורה ביותר. ניתן אפוא לקבוע כי **בתנאי מעבדה מבוקרים**

ונשלטים על ידי החוקר, המיומנויות המוטוריות בתהליך של אימון מגוון נרכשות טוב יותר מאשר בתהליך של אימון חדגוני.

החשיבות של מחקרי השדה בלמידה מוטורית

אחת הטענות המופנות כלפי חוקרים העוסקים בלמידה מוטורית היא כי המחקרים נערכים בתנאי מעבדה ולא בתנאי שדה. כפי שצוין, מורים לחינוך הגופני, המעוניינים ליישם ממצאי מחקרים, נתקלים לא פעם בקשיים רבים, משום שפרדיגמת המחקר בתנאי מעבדה אינה ברורה להם, ומכאן החשדנות הטבעית, שאין ממצאים אלו ניתנים ליישום במהלך השיעורים לחינוך הגופני. אף על פי שנושאי המחקר עשויים לסייע למורים ולמאמנים העובדים בשדה בשיפור של תהליכי ההוראה, של האימון ושל הלמידה, הם נחקרו יותר במעבדה מאשר בשדה (Lidor, 1992; Lidor, Chen & Tenenbaum, 1992). חוקרים בולטים בלמידה מוטורית כמו קריסטינה (Christina, 1989) וסטלמך (Stelmach, 1989) יצאו בקריאה להפנות יותר משאבים ותשומת לב למחקרי שדה, הנערכים באולם הספורט, במגרש המשחקים, בכריכת השחייה או באולם ההתעמלות, כדי לקרב את הפרדיגמה המחקרית לתנאים, שבהם המורה ילמד את המיומנות.

יתרה מזאת, מומחים מספר בחינוך הגופני טוענים שאין חשיבות רק למחקר הנערך עבור אנשי השדה, אלא גם למחקר הנערך על ידי אנשי השדה (Templin, 1992; Twine & Martinek, 1992; Wessinger, 1992; Williamson, 1992). מיזוג ההצהרות הן של אנשי הלמידה המוטורית והן של אנשי החינוך הגופני מוביל לקביעה, שיש לבדוק, לחקור ולהבין נושאים בלמידה מוטורית בתנאי שדה, ולא רק בתנאי מעבדה, כדי להעריך את יעילותם של תהליכים מסוימים בסביבתם הטבעית.

בהקשר זה, מן הראוי לבחון את ממצאי המחקר בנושא סוגי האימונים בסביבות למידה טבעיות ומציאותיות, כמו בשיעורים לחינוך הגופני, המתקיימים כחלק מתכנית הלימודים בבית הספר, הן היסודי והן התיכון. יתרה מזאת, מעניין ביותר לבחון את היישום של ממצאי המחקרים בידי מורה לחינוך הגופני, המשמש כדמות מקשרת בין המלצות, הנובעות ממחקרים בלמידה מוטורית, לבין תהליך יישומן בידי קבוצת הלומדים.

מקרה ייחודי של מחקר שדה

כדי להמחיש את הבעייתיות בעריכת מחקרי שדה בתחום סוגי האימונים בלמידה מוטורית מובאת כאן דוגמה למחקר שדה, שנערך על שתי קבוצות לומדים בבית הספר היסודי, במסגרת הרגילה של השיעורים לחינוך גופני. המחקר מוצג על כל הליכיו המתודולוגיים כדי להבליט:

- ★ את הניסיון לשלוט על המשתנה הבלתי תלוי
- ★ את תהליך המדידה של המשתנים התלויים.

יש להדגיש שמחקר שדה זה נועד להדגים את יישום עקרונותיהם של האימון החדגוני ושל האימון המגוון במסגרת השיעורים לחינוך הגופני. דוגמה זו של מחקר שדה עשויה להמחיש לאנשי השדה, כמו למורים לחינוך הגופני ולמאמנים בענפי ספורט שונים, כיצד ניתן להשתמש בעקרונות תיאורטיים, הקשורים בלמידה של מיומנויות מוטוריות גסות וספורטיביות, במסגרת עבודתם עם קבוצות לומדים בתנאי שדה.

מטרות המחקר

למחקר שדה זה שלוש מטרות:

- ★ להשוות את יעילותם של שני סוגי האימונים (האימון החדגוני והאימון המגוון) הן בלמידה והן בביצוע של מטלה גסה בתנאי שדה;
- ★ לבחון את היישום של ממצאי מחקרים, העוסקים בשני סוגי האימונים בסביבה טבעית, קרי, בסביבת בית הספר באמצעות שילובם במערך השיעורים לחינוך הגופני.
- ★ להמחיש כיצד ניתן להשתמש בעקרונות האימון החדגוני ובעקרונות האימון המגוון בתנאי בית הספר.

שיטת המחקר

אוכלוסיית המחקר. מאה ושמונה-עשרה תלמידים (65 מהתלמידים לומדים בכיתה ד', ו-53 מהתלמידים לומדים בכיתה ה') השתתפו במחקר. תלמידים אלו השתתפו באופן פעיל בשיעורים לחינוך הגופני, הנלמדים פעמיים בשבוע בבית הספר. השערות המחקר או מטרותיו לא היו ידועות לנבדקים.

מטלות מוטוריות. הנבדקים נדרשו לבצע שתי מטלות מוטוריות: קפיצה לגובה מהמקום (המטלה בוצעה לפני תחילת סדרת השיעורים של סוגי האימונים השונים) וקפיצה לגובה בסגנון מספרת (מטלה שבוצעה בתום סדרת סוגי האימונים).

בעת ביצוע הקפיצה לגובה מהמקום, קפצו הנבדקים אנכית בשתי רגליים. "סרגל מדידה" באורך של 2 מ' סומן על הקיר, והנבדקים נגעו בידם החזקה (יד ימין של "ימניים" ויד שמאל של "שמאליים") בנקודה "הרחוקה ביותר" שאליה היו יכולים להגיע. המורה עמדה בסמוך ל"סרגל המדידה" ורשמה את הישגי הנבדקים.

ביצוע הקפיצה לגובה בסגנון מספרת דרש מהלומדים ליישם את עקרונות הקפיצה שאותם למדו ותרגלו במהלך השיעורים. סגנון המספרת בקפיצה לגובה מצריך מהלומד להניף, ראשית, את הרגל הקרובה לרף הקפיצה, ואז לעבור את הרף תוך צירוף הרגל השנייה. יש לציין, שקפיצה לגובה בטכניקה של סגנון מספרת, שבוצעה במחקר הזה, מוגדרת כמיומנות מוטורית גסה, והיא קפיצה טבעית המותאמת היטב לגיל הנבדקים במחקר זה וליכולתם המוטורית (שפירא וגיל, 1974).

תהליך המחקר. בתהליך המחקר באו לידי ביטוי עקרונות יישום האימון החדגוני והאימון המגוון במסגרת הרגילה של השיעורים לחינוך הגופני. התלמידים השתתפו בסדרה של 7 שיעורים, אשר ניתנו על ידי המורה לחינוך הגופני בבית הספר. המורה לחינוך הגופני (בגיל 31, בעלת 8 שנות ניסיון בהוראה) לימדה שתי קבוצות של נבדקים (קבוצה של כיתות ד' וקבוצה של כיתות ה') בשיטת האימון החדגוני, ושתי קבוצות של נבדקים (קבוצה של כיתה ד' וקבוצה של כיתה ה') בשיטת האימון המגוון.

בטרם נערך המחקר, השתתפה המורה בהשתלמות כלמידה מוטורית, שבה הוסברו והודגמו עקרונותיהם של האימון החדגוני ושל האימון המגוון, והוסבר גם כיצד להשתמש בעקרונות אלו במהלך סדרת השיעורים. יש להדגיש, שהמורה לא ידעה מהם שמותיהם המדויקים של סוגי האימונים ומהם ממצאי המחקר בנוגע להם, וזאת כדי למנוע השפעה מכוונת של המורה על תוצאות המחקר. בנוסף לכך, המורה לא קיבלה מידע על מטרות המחקר או על השערותיו. השיעור הראשון בסדרה היה זהה לכל הנבדקים. בשיעור זה נערך חימום כללי, ולאחריו כל נבדק ביצע 2 ניסיונות של המטלה המוטורית הראשונה: קפיצה לגובה מהמקום. למרות ההנחה, שהתלמידים חולקו בצורה אקראית לכיתותיהם, נדרשו הנבדקים לבצע קפיצה לגובה מהמקום כדי לוודא,

שאכן אין הבדלים בין הנבדקים בכיתות השונות ביכולתם לבצע מטלות של קפיצה לגובה. הקפיצה לגובה מהמקום, ולא הקפיצה לגובה בסגנון מספרת תורגלה בשלב זה, משום שהנבדקים בכיתות השונות עדיין לא רכשו את מיומנות הקפיצה לגובה בסגנון מספרת, ולכן לא היה טעם בבדיקת יכולתם בביצוע מטלה זו.

גם השיעור השני בסדרה הית זהה לכולם: משחקי הכנה, הקשורים במיומנות הריצה נלמדו ותורגלו. חלקו הראשון של השיעור השלישי היה זהה לכל הקבוצות, וכלל הסבר תיאורטי על הקפיצה לגובה בסגנון מספרת מלווה בהדגמת מיומנות הקפיצה על ידי המורה. חלקו השני של השיעור השלישי והשיעור הרביעי (כולו) הוקדשו לסוגי האימון הייחודיים לכל קבוצה: קבוצה אחת אומנה בשיטת האימון ההדגוני, ואילו הקבוצה השנייה הודרכה בשיטת האימון המגוון. נבדקי קבוצת האימון ההדגוני ביצעו את מטלת הקפיצה שוב ושוב באותם תנאים, ואילו נבדקי קבוצת האימון המגוון תרגלו את הקפיצה ממרחקי הרצה שונים.

בשיעור החמישי בוצעה מדידת ההישגים: הנבדקים קיבלו שני ניסיונות קפיצה נוספים לכל גובה נתון. אם עברו את גובה הרף באחד משני הניסיונות, הורשו להמשיך ולבצע קפיצות לגובה לגבהים, שהועלו בכל פעם ב-5 ס"מ. תלמיד, שלא עלה בידו לעבור את הרף בגובה מסוים, נרשם הישגו האחרון כהישג הטוב ביותר. שלב מדידה זה מייצג את שלב **השחזור לטווח קצר** (short-term retention), שבו המיומנות הנלמדת נבחנת מייד בתום האימון (Schmidt, 1988). השיעור השלישי בסדרת השיעורים כלל פעילויות גופניות, שאינן קשורות ישירות למיומנות הקפיצה. שיעור זה היה זהה לשתי קבוצות האימון. בשיעור השביעי, שהיה השיעור האחרון בסדרה, בוצעה שוב מדידה של מיומנות הקפיצה לגובה בסגנון מספרת, כפי שבוצעה המדידה בשיעור החמישי. כל נבדק ביצע שני ניסיונות, ונרשמה התוצאה הטובה ביותר. שלב מדידה זה מייצג את שלב **השחזור לטווח ארוך** (long-term retention) שבו המיומנות הנלמדת נבחנת לאחר הפסקה של מספר ימים או של מספר שבועות (Schmidt, 1991).

המשתנים התלויים. שני משתנים תלויים נמדדו במהלך המחקר:

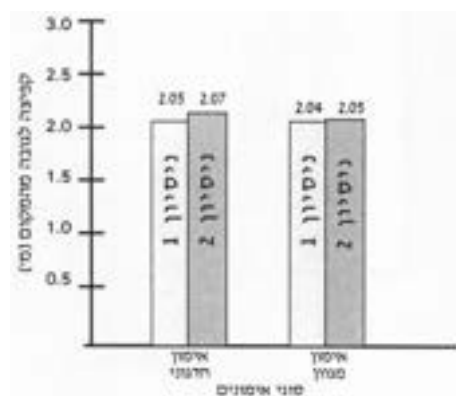
- ★ הישגי הקפיצה לגובה מהמקום (המרחק בין הקרקע לבין הנקודה הרחוקה ביותר, שאליה הגיע הנבדק בקפיצתו).
- ★ הישגי הקפיצה לגובה בסגנון מספרת.

הניתוח הסטטיסטי. הניתוח הסטטיסטי כלל מבחני ניתוח שונות דו-כיוונים 2×2 (סוגי אמונים $\times$ ניסיונות ביצוע) עם מדידות חוזרות לבדיקת שני המשתנים התלויים. מבחנים אלו נערכו בנפרד על כל משתנה.

דיווח על ממצאי מחקר השדה והדיון בהם

מחקר השדה שתואר במאמר זה נועד, כאמור, לשמש דוגמה אחת מיני רבות לאפשרויות היישום של עקרונות האימון החדגוני ושל האימון המגוון בשיעורי החינוך הגופני המתקיימים בבית הספר. לפיכך, ממצאי מחקר השדה מדווחים בקצרה ומשולבים עם דיון ממוקד בממצאים אלו.

ההישגים בקפיצה לגובה מהמקום. המדידה של הישגי הנבדקים בביצוע של הקפיצה לגובה מהמקום נעשתה בשיעור הראשון, כאשר לכל נבדק זומנו שני ניסיונות. מבחן ניתוח השונות הדו-כיווני לא גילה שהגורם "סוגי האמונים" היה מובהק $[F(1, 116) = 1.32, P > .005]$. הנבדקים של קבוצת האימון החדגוני (ממוצע = 206.5, ס. תקן = 11.1) לא קפצו גבוה יותר בהשוואה לנבדקים בקבוצת האימון המגוון (ממוצע = 204.4, ס. תקן = 10.8). הגורם "סדרת הביצוע" (כלומר: שני ביצועי הקפיצה של הנבדקים בקבוצות השונות) לא נמצא מובהק וגם האינטראקציה בין שני הגורמים לא הייתה מובהקת. הממוצעים של הנבדקים בקבוצת האימון החדגוני ושל האימון המגוון מוצגים באיור 1.

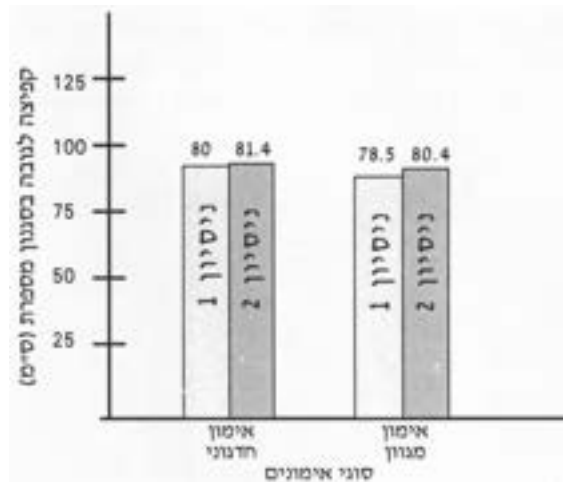


איור 1:

הממוצעים בשני הניסיונות של הקפיצה לגובה מהמקום של קבוצת האימון החדגוני ושל קבוצת האימון המגוון

ההישגים בקפיצה בסגנון מספרת. המדידה של הישגי הנבדקים בביצועי הקפיצה לגובה בסגנון מספרת נעשתה בשיעורים החמישי והשביעי. מבחן ניתוח השונות גילה, שהגורם "סוג האימונים" לא היה מובהק [$F(1, 112) = 2.31, p > .05$]. הנבדקים בקבוצת האימון החדגוני לא שיפרו את הישגי קפיצותיהם (ממוצע = 80.5, ס. תקן = 12.7) בהשוואה לנבדקים בקבוצת האימון המגוון (ממוצע = 79.2, ס. תקן = 12.0). הגורם "סדרת הביצוע" לא נמצא מובהק, וכן לא התגלתה מובהקות עבור האינטראקציה.

יש להדגיש, שמהיבט המעשי שופרו הישגי הקופצים בשתי הקבוצות (כגון: שיפור של 1.4 ס"מ אצל הנבדקים בקבוצת האימון החדגוני ושיפור של 1.9 ס"מ אצל הנבדקים בקבוצת האימון המגוון). שיפור זה מראה על הישגים גבוהים יותר לאורך זמן, והם עשויים להקנות ניקוד גבוה יותר ללומדים במבדקים מוטוריים שונים, כגון במבדק לבדיקת כוח מתפרץ. אולם, מההיבט הסטטיסטי, אין שיפור זה מובהק אצל הלומדים. הממוצעים של נבדקי קבוצות האימון החדגוני ושל האימון המגוון מוצגים באיור 2.



איור 2:

הממוצעים בשני הניסיונות של הקפיצה לגובה בסגנון מספרת של קבוצת האימון החדגוני ושל קבוצת האימון המגוון

דיון בממצאי מחקר השדה

שתי קבוצות של תלמידים הלומדים בכיתות ד' ובכיתות ה' בבית הספר היסודי למדו את מיומנות הקפיצה לגובה בסגנון מספרת בשני סוגי אימונים: האימון החדגוני והאימון המגוון.

בסידרה של 7 שיעורים הוצגה בפני הנבדקים המיומנות הנלמדת אגב **תרגול חוזר ונשנה של המיומנות בתנאים זהים לעומת תרגול המיומנות בתנאי הרצה משתנים**. ממצאי המחקר הזה אינם מאוששים ממצאים ממחקרים קודמים שהשוו בין היעילות של האימון החדגוני ובין היעילות של האימון המגוון (כגון: Catalano & Kleiner, 1984; McCracken & Stelmach, 1977). במילים אחרות, קבוצת הלומדים, שהודרכה ליישם את עקרונות האימון המגוון לא הגיעה להישגים גבוהים יותר בקפיצה לגובה בסגנון מספרת מקבוצת הלומדים, שהודרכה ביישום עקרונות האימון החדגוני, וביצועה מטלה זהה. אולם, ממצאי המחקר הזה מאפשרים לבחון את **תהליך היישום של ממצאים**, הנובעים ממחקרי מעבדה בלמידה מוטורית (כגון: Shea & Kohl, 1990) **בסביבות למידה מציאותיות וטבעיות יותר**. יש להביא בחשבון, שתהליך היישום של ההמלצות ממחקרי מעבדה עשוי למצוא את ביטוי בצורה שונה מההמלצות של המחקר המקורי.

ניתן לבאר את הממצא של חוסר ההבדלים בין הנבדקים בקבוצת האימון החדגוני לבין הנבדקים בקבוצת האימון המגוון בעזרת שני הסברים:

★ מבין שבעת השיעורים, שהוקדשו ללימוד מטלת הקפיצה לגובה בסגנון מספרת, שיעור ומחצה בלבד התמקדו בסוגי האימונים השונים. כלומר: במהלך ארבעת השיעורים הנותרים שתי הקבוצות ביצעו, למעשה, אותן המטלות ונחשפו לסדרת תרגילים דומה. ייתכן שהיה צורך להאריך את משך האימונים השונים משיעור ומחצה לשלושה או ארבעה שיעורים. אחת הטענות של אנשי הלמידה המוטורית (כגון: Adams, 1987) היא **שהטיפול הנתינים לנבדקים במחקרים השונים קצרים מיסודם**, ויש לבחון השפעה של טיפול מסוים, כמו למשל מתן משו, בפרקי זמן ממושכים יותר. במחקר הזה, סביב להניח שפרק הזמן, שהוקדש לאימון המגוון היה קצר, ולא אפשר ללומדים להרחיב את הסכימה התנועתית (Schmidt, 1976) שלהם, ולכן יתרונו של אימון זה, שדווח עליו במחקרים קודמים, לא בא לידי ביטוי בסביבת הלמידה במחקר הזה.

בהקשר זה, יש להדגיש, שהמחקר נערך בסביבת בית הספר שבו מספר השיעורים המוקדש לכל מטלה מוטורית הנו קבוע. קשה ביותר, אם לא בלתי אפשרי, להאריך את פרקי זמן הלמידה של מטלה מוטורית מסוימת (כמו: קפיצה לגובה בסגנון מספרת), מבלי לקצר את פרקי הזמן המוקדשים ללמידה של מטלות מוטוריות אחרות. אחד הרעיונות המרכזיים בתכנית הלימודים המוצעת על ידי משרד החינוך (משרד החינוך והתרבות, תשנ"א) היא חשיפת הלומד למגוון רחב ביותר של פעילויות גופניות בענפי ספורט רבים. כך, שאם המורה מקדיש זמן רב ללימוד של נושא אחד, הדבר עלול לפגוע באחד הרעיונות המרכזיים של תכנית הלימודים.

★ ההסבר השני לחוסר ההבדלים נעוץ באופיו של מחקר השדה (Thomas & Nelson, 1990). **אין זו משימה קלה לפקח על המשתנים הבלתי תלויים**, כמו על האימון החדגוני ועל האימון המגוון במהלך השיעורים לחינוך הגופני, המתקיימים בבית הספר. המורה העומד בפני כיתה מפקח על מספר רב של תלמידים (במחקר זה, כ- 30 תלמידים בכיתה), לעומת חוקר בתנאי מעבדה, המפקח על מספר מצומצם של נבדקים, וברוב המקרים על נבדק אחד בלבד. ייתכן אפוא, שההבדלים בין האימון החדגוני לבין האימון המגוון ניטשטשו, וכך אבד יתרונו של האימון המגוון.

האימון המגוון: היתרון המעשי

מטרתו של מאמר זה היא להבליט את חשיבותו של האימון המגוון בתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות. הסקירה הספרותית התמקדה בדיווח על עקרונותיהם של האימון החדגוני ושל האימון המגוון, ובעיקר **בהבלטת יתרונו של האימון המגוון על פני האימון החדגוני**. מחקר השדה, שדווח עליו במאמר זה, שימש כדוגמה לדרך, שבה ניתן לבחון עקרונות של סוגי אימונים בתנאי שדה. בנוסף לכך, מחקר השדה ממחיש למורה לחינוך הגופני כיצד יש להשתמש בעקרונות הגיוון במהלך עבודתו המעשית עם תלמידים.

למרות התופעה של חוסר ההבדלים המובהקים במחקר השדה בין שני סוגי האימונים, הרי בכל זאת, **בולט יתרונו המעשי של הגיוון באימון**. אמנם האימון המגוון לא שיפר הישגים בהשוואה לאימון החדגוני, אך, בודאי, הוא לא הזיק או פגע בהישגיות הלומדים. מכיון שמולץ בספרות המקצועית לגוון את שיטות ההוראה והאימון

(השווה: Magill, 1993), עדיף ליישם את עקרונות האימון המגוון. גיוון במהלך השיעור יגביר את רמת ההנעה של הלומדים (Magill, 1993), וגם יאפשר ללומדים להעביר ידע מסביבה לימודית אחת לסביבה לימודית שנייה (Schmidt, 1991). זהו, בעצם, יתרונו הגדול של האימון המגוון על פני האימון החדגוני: היכולת להרחיב את הסביבה התנועתית, ועל ידי כך ליצור הזדמנויות של שימוש בידע מסוים ביותר מבסביבה לימודית אחת (Catalano & Kleiner, 1984).

תרומתו של מחקר השדה הזה מתבטאת במתן דוגמה למורה, כיצד ניתן לערוך מחקרים שיסייעו בידיו לשפר את תהליכי הלמידה וההוראה (Templin, 1992). מחקר שדה זה, גם אם לא נתגלתה בו יעילותו של האימון המגוון בהשוואה ליעילות האימון החדגוני, מסייע, קרוב לדאי, למורה לחינוך הגופני בחיזוק הקשר בין התיאוריה ובין המעשה. עריכת מחקר שדה במתכונת הזו מדגימה קשיים מתודולוגיים רבים, אך מבטאת את הצורך לשלב אנשי שדה במערך מחקרי מסוג זה. המורה והלומדים הם חלק בלתי נפרד ממערך המחקר, והם שותפים פעילים לתהליך הפיקוח על המשתנה הבלתי תלוי ואף על התהליך של איסוף הנתונים. המחקר מהווה ניסיון ליישם את המלצותיהם של מומחים בלמידה מוטורית (כגון: Christina, 1989) להתמודד עם נושאים (בלמידה מוטורית) בסביבות למידה טבעיות ומציאותיות, כמו בית הספר. שיפור מערך המחקר הזה, דהיינו הקצאת פרקי זמן ארוכים יותר לסוג האימון הייחודי במסגרת השיעורים המתוכננים ללמידה של קפיצה לגובה בסגנון מספרת, עשוי לאושש ממצאי מחקרים שנערכו בתנאי מעבדה ולתקף מהיבט נוסף את ממצאי המחקר הקיימים. שילוב של מחקרי שדה ושל מחקרי מעבדה במקצועות, כמו: למידה מוטורית ופדגוגיה של החינוך הגופני, יתבטא בודאי בתרומה משמעותית למורים וללומדים גם יחד.

סיכום

מחקרים בלמידה מוטורית, שעסקו בהשוואות בין יעילותם של סוגים שונים של אימונים בלמידת מיומנויות מוטוריות הראו, שהאימון המגוון עדיף על פני האימון החדגוני (Shea & Kohl, 1990). מרביתם של המחקרים האלו נערכו בתנאי מעבדה, תנאים הרחוקים, בדרך כלל, מתנאי הלמידה הקיימים בבית הספר. מטרתו של מאמר זה הייתה לבחון את יעילותם של שני סוגי אימונים: אימון חדגוני ואימון מגוון

בלמידה של מטלה מוטורית גסה בתנאי שדה, קרי, התנאים הקיימים בבית הספר. המאמר מתמקד בהבלטת חשיבותו של עקרון הגיוון באימון לעומת עקרון החדגוניות.

לשם המחשת היישום של עקרונות שני סוגי האימון: האימון החדגוני והאימון המגוון, נערך מחקר שדה, שבו השתתפו 118 תלמידים בכיתות ד' ו-ה' של בית הספר היסודי. כמחצית מהתלמידים למדו את מיומנות הקפיצה לגובה בסגנון מספרת בשיטת האימון החדגוני, וכמחציתם - בשיטת האימון המגוון. הניתוח הסטטיסטי לא גילה הבדלים מובהקים בין הנבדקים בקבוצת האימון החדגוני לבין אלו בקבוצת האימון המגוון.

למרות התופעה של חוסר ההבדלים בין שתי קבוצות האימון, נמצא יתרון לאימון המגוון מההיבט המעשי-הוראתי. שילוב פעיל של מורה ושל לומדים בסביבתם הטבעית בבית הספר במערך מחקרי מסוג זה עשוי לגשר על הפערים בין ממצאים של מחקרי מעבדה לבין דרישות אנשי השדה. מומלץ לערוך מחקרים נוספים כדוגמת המחקר הזה כדי לתקף **סביבתית** את הממצאים ממחקרים, הנערכים בתנאים מבוקרים ואופטימליים, כמו בתנאי מעבדה.

לסיכום, הגיוון בתהליכי למידה של מיומנויות מוטוריות הינו מרכיב חשוב ביותר בתכנון שיעורים לחינוך הגופני, שבהם נלמדות מיומנויות מוטוריות גסות. הגיוון מתבטא, בעיקר, **בהגברת היעילות של העברת הידע התיאורטי אצל התלמיד מסביבת למידה אחת לסביבת למידה אחרת**, ובסיוע להגברת מעורבותו של הלומד בתהליכי הלמידה.

רשימת המקורות

- לידור, ר. (1994). חשיבות התהליך של בחירת מטלות מוטוריות ושל סביבת הביצוע, במחקרי למידה מוטורית. *בתנועה*, (ב), 4, 31-49.
- משרד החינוך והתרבות. (תשנ"א). *תוכנית הלימודים בחינוך הגופני לנן הילדים ולבית הספר היסודי והעל יסודי*. ירושלים: משרד החינוך והתרבות.
- שפירא, ע. וגיל, ע. (1974). *אתלטיקה קלה בבית הספר: פרקים מעזבונו של מורה מאמן*. נתניה: מכון וינגייט.
- Adams, J.A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3, 111-150.
- Adams, J.A. (1987). Historical review and appraisal of research on the learning, retention, and transfer of human motor skills. *Psychological Bulletin*, 101, 41-74.
- Catalano, J.F. & Kleiner, B.M. (1984). Distant transfer and practice variability. *Perceptual and Motor Skills*, 58, 851-856.
- Christina, R.W. (1989). Whatever happened to applied research in motor learning? In J.S. Skinner, C.B. Corbin, D.M. Landers & L.C. Wells, (Eds.), *Future directions in exercise and sport science research* (pp. 411-422). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Henry, F.M. & Rogers D.E. (1960). Increased response latency for complicated movements and a "memory-drum" theory of neuromotor reaction. *Research Quarterly*, 31, 448-458.
- Holding, D.H. (1965). *Principles of training*. London: Oxford Press.
- Knapp, B. (1964). *Skill in sport - The attainment of proficiency*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Lee, T.D. (1988). Testing for motor learning: A focus on transfer-appropriate processing. In O.G. Meijer & K. Roth (Eds.), *Complex motor behavior: The motor-action controversy* (pp. 201-215). Amsterdam: Elsevier Science.

- Lidor, R. (1992). The use of microcomputers in motor learning research: From computer task-studies to experiments managed by computers. In: G. Tenenbaum, T. Raz-Liberman & Z. Artzi (Eds.), **Proceedings of the International Conference on Computer Applications in Sport and Physical Education** (pp. 240-243). Netanya, Israel: Wingate Institute.
- Lidor, R., Chen, D., Tenenbaum, G. (1992). Applications of microcomputers in motor learning research: Measuring reaction time, movement time, executing error and anticipation time. In: S. Serpa, J. Alves, V. Ferreira & A. Pula-Brita (Eds.), **Proceedings of the 8th World Congress of Sport Psychology** (pp. 168-173). Lisbon: Universidade Ticaici a de Lisboa.
- Magill, R.A. (1993). **Motor learning: Concepts and applications** (4th ed.). Madison, Wis: WSB Brown & Benchmark.
- McCracken, H.D. & Stelmach, G.E. (1977). A test of the schema theory of discrete motor learning. **Journal of Motor Behavior**, 9, 193-201.
- Schmidt, R.A. (1974). A schema theory of discrete motor skill learning. **Psychological Review**, 82, 225-260.
- Schmidt, R.A. (1976). The schema theory as a solution to some persistent problems in motor learning theory. In: G.E. Stelmach (Ed.), **Motor control: Issues and trends** (pp. 41-65). New York: Academic Press.
- Schmidt, R.A. (1988). **Motor control and learning: A behavioral emphasis** (2nd ed.). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Schmidt R.A. (1991). **Motor learning and performance: From principles to practice**. Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Shea, C.H. & Kohl, R.M. (1990). Specificity and variability of practice. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, 2, 169-177.
- Singer, R.N. (1980). **Motor learning and human performance** (3rd ed.). New York: Macmillan.
- Stelmach, G.E. (1989). The importance of process-oriented research: A commentary. In: J.S. Skinner, C.B. Corbin, D.M. Landers & L.C. Wells, (Eds.), **Future directions in exercise and sport science research** (pp. 423-432). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Thomas, J.R. & Nelson J.K. (1990). **Research methods in physical activity**. (2nd ed.). Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Templin, J.T. (1992). Research for and by practitioners. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, 9, 11, 16.

- Twine, J. & Martinek, T.J. (1992). Teachers as researchers: An application for a collaborative action research model. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 9, 22-25.
- Wessinger, P. (1992). Demystifying research for the practitioner: How do I find out what I want to know? *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 9, 12-16.
- Whiting, H.T.A. (1969). *Acquiring ball skill: A psychological interpretation*. London: G. Bell and Sons.
- Williamson, K.M. (1992). Relevance or rigor - A case for teacher as researcher. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*, 9, 17-21, 25.