

---

The effectiveness of learning strategies on closed-motor performance / יעילותן של  
אסטרטגיות למידה והשפעתן על ביצוע מיומנות מוטורית סגורה

Author(s): רוני לידור and R. Lidor

Source: *Movement: Journal of Physical Education & Sport Sciences* / כתב-עת:  
ניסן, תשנ"ג (ג' /), pp. 104-124  
1993, מרץ, /, pp. 104-124  
ניסן, תשנ"ג, Vol. ב&lrn;, No. 1, למדעי החינוך הגופני והספורט, ניסן, תשנ"ג / מרץ, 1993

Published by: Academic College at Wingate

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/23631741>

---

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](mailto: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: למדעי החינוך הגופני והספורט

---

# יעילותן של אסטרטגיות למידה והשפעתן על ביצוע מיומנות מוטורית סגורה

רוני לידור

## המורה כצרכן עיקרי של מחקרים בלמידה מוטורית

מחקרים בלמידה מוטורית סיפקו מידע רב וחיוני למורה ולמאמן, כיצד יש ללמד מיומנויות מוטוריות וכיצד יש לפקח על ביצוען (Singer, 1980; Schmidt, 1988, 1991). אף על פי שהמחקר לא סיפק תמיד המלצות ברורות ומוגדרות, כיצד ליישם ממצאים תיאורטיים אלו במסגרת השיעור לחינוך גופני או במסגרת אימון הספורט, נראה, שממצאי המחקר השתקפו, בכל זאת, בתהליכי למידה שונים.

נושאים מספר, שנחקרו (ועדיין נחקרים) בלמידה מוטורית, כמו **מתן משוב** בתהליך הלמידה (Lee & Carnahan, 1990), **אימון חד-גוני** לעומת אימון אקראי (Magill & Magill, 1989; McCullagh, 1990) ו**תפקידו של המורה** בתהליך החוראה (Hall, 1990; Weiss & Ross, 1989) מופנים, באופן טבעי, בעיקר למורה ופחות, אם בכלל, ללומד. המורה משתמש בממצאי מחקרים אלו בתכנון תהליך הלמידה וביצירת סביבה לימודית בעלת עניין ואתגר ללומד. למרות זאת, אחת השאלות המרכזיות במחקרים אלה, היא **כיצד מיישם גם הלומד** מידע מסוג זה או דומה לו בתהליך הלמידה, שבו הוא למעשה הצרכן העיקרי. יתרה מזאת, כדי להכין את עצמו להתמודד עם מצבי למידה ועם מצבי ביצוע חדשים בעתיד, הלומד חייב להיות מודע לנושאים אלו ואף לנושאים אחרים, כמו עקרונות בתהליכי למידה ואפשרויות העברת הידע הנרכש מביצוע מוטורי אחד למשנהו (Garner, 1990). **מומלץ** אפוא **לערוך מחקרים בלמידה מוטורית, המופנים גם אל הלומד** ולא רק אל המופקדים על תהליך הלמידה (Singer, 1988).

---

**תאריכים:** חינוך גופני; למידה מוטורית; מיומנות מוטורית; אסטרטגיה.

---

בתנועה, כרך 2, חוברת 1, תשנ"ג - 1993

104

בהקשר זה, אחד מנושאי המחקר העשויים לסייע לא רק למורה, אלא גם ללומד במהלך שלבי הלמידה השונים הוא הבנת האופן שבו היחיד שולט במחשבותיו ומארגן אותן (Weinstein & Mayer, 1986). הווה אומר, יש להבין, **כיצד הלומד חושב בעת הביצוע**, והאם הוא "מפעיל" מנגנוני חשיבה, כאשר הוא מדגים מטלה מוטורית כל שהיא. אחת מהדרכים המומלצות בספרות הפסיכולוגיה של החינוך, הקשורה בהבנת תהליכי חשיבה היא **הדרכת הלומד** בשימוש באסטרטגיות למידה וביישומן (Garner, 1990).

## קידום הלומד בתהליכי למידה

### אסטרטגיות למידה וביצוע: הגדרה, מהות ויישום

אף על פי שניתן למצוא בספרות הגדרות שונות למונח **אסטרטגיית למידה** נראה, שלרובן תכנים משותפים. אסטרטגיית למידה מוגדרת **כרצף או כמכלול של הוראות ושל הנחיות, הניתנות ללומדים לפני ביצוע המשימה המוטורית, במהלכו ולאחריו**. בעזרת הוראות אלו מסוגל הלומד לפקח על מחשבותיו מצד אחד, ולפתור בעיות חדשות ובלתי צפויות בעת ביצוע המשימה, מן הצד האחר (Singer, 1988; Good & Brophy, 1990). לדעתם של לוגן וזברודוף (Logan & Zbrodoff, 1982), אסטרטגיית למידה היא תהליך הכרתי, שבעזרתו מארגן הלומד טוב יותר את מחשבותיו בניסיונו להשיג את מטרת תנועותיו.

ביישומה של אסטרטגיית למידה מפעיל הלומד מספר תהליכים של חשיבה, כמו: **מודעות לאופן מעשיו** (metacognition), **מודעות להפעלתם של תהליכים הכרתיים שונים**, כמו: זיכרון רצף הביצוע (metacognitive awareness) **ומודעות לתהליכי זיכרון** (metamemory) (Flavell, 1979). אם כך, אין הלומד רק המבצע של הוראות המורה, אלא גם מכוון את מחשבותיו ושולט בהן, מודע ליכולתו לנתח אירועים במהלך הביצוע ואף מודע לתהליך קבלת ההחלטות. אסטרטגיות למידה, אם נלמדות כראוי, מגבירות אצל הלומד את היכולת לא רק לבצע את המשימה, אלא גם **להבין כיצד יש לבצע**; לא רק לזכור רצף של ביצועים, אלא גם **להבין כיצד יש לזכור אותם בסדר הנכון**; ולבסוף, לא רק להיות מודע לבעיות, שעליו לפתור תוך כדי הביצוע, אלא גם **להבין כיצד יש לפתור אותן** (Weinstein & Mayer, 1986). נראה אפוא, שלאסטרטגיות למידה יש חשיבות רבה הן בתהליך הלמידה והן בתהליך השיפור של ביצועים הכרתיים וגופניים.

### אסטרטגיות למידה ושיפור ביצועים בתהליך הלמידה

מחקרים מספר **בפסיכולוגיה של החינוך** (Derry & Murphy, 1986; Garner, 1990) ו**בלמידה מוטורית** (Singer, DeFrancesco & Randall, 1989; Singer, Flora & Abourezk, 1986; Singer & Suwanthada, 1989), הראו, שפעילויות שאופיין הכרתי, כמו: זיכרון, קריאה וכתביה ומשימות שאופיין גופני, כמו: זריקת חיצים למטרה, זריקות עונשין בכדורסל, וחבטות כף היד בטניס שולחן, שופרו כתוצאה של יישום אסטרטגיות למידה. החוקרים במחקרים אלו מדווחים, שנבדקים, שהודרכו ביישום אסטרטגיות למידה ארגנו טוב יותר את מחשבותיהם והיו מוכנים לבצע את המשימות בצורה טובה יותר מנבדקים, שלא נחשפו כלל לאסטרטגיות למידה.

בתחום הפסיכולוגיה של החינוך עוצבו ופותחו מספר אסטרטגיות, כמו אלו המתוארות על ידי גוד וברופי (Good & Brophy, 1990) ודרי ומרפי (Derry & Murphy, 1986). לעומת זאת, למטרות למידה של מיומנויות מוטוריות, פותחה אסטרטגיה אחת בלבד. סינגר ועמיתיו (השווה, למשל, Singer, Flora & Abourezk, 1989; Singer, 1988), פיתחו את **האסטרטגיה של חמשת הצעדים** ובדקו את השפעתה על ביצוע מיומנויות מוטוריות סגורות בתנאי מעבדה.

**מיומנות מוטורית סגורה** הינה תנועה גופנית ייחודית, המבוצעת בסביבה קבועה, והמבצע יודע בדיוק מה עשוי או מה עלול להתרחש בזמן הביצוע (Schmidt, 1991). זריקות עונשין בכדורסל, תרגיל קרקע בהתעמלות ספורטיבית וקליעה למטרה הן דוגמאות למיומנויות מוטוריות סגורות. במחקרים רבים בלמידה מוטורית (Singer & Suwanthada, 1986) מתבקשים הנבדקים לבצע סוג זה של מיומנות, שכן השליטה של החוקר על תהליך המחקר, על המשתנים התלויים והבלתי תלויים היא חזקה יחסית. סינגר ועמיתיו אכן בדקו את השפעת הטכניקה של חמשת הצעדים על ביצוע מיומנויות מוטוריות סגורות, ותוצאות מחקריהם היו חד-משמעיות: **נבדקים, שלמדו כיצד להשתמש בטכניקה של חמשת השלבים ביצעו את המשימות המוטוריות באופן מדויק יותר ומהר יותר מנבדקים, שביצעו משימות זהות ללא הדרכה ביישום האסטרטגיה**. באסטרטגיה זו, יש כאמור חמישה שלבים, שעל הלומד ליישם בעת תהליך הלמידה ובעת תהליך הביצוע.

## האסטרטגיה של חמשת השלבים

סינגר (1988), פיתח טכניקת למידה המבוססת על חמש תת-אסטרטגיות, שכל אחת מהן מהווה אסטרטגיה של למידה בפני עצמה. חמשת השלבים באסטרטגיה זו הם אלה: (1) שלב המוכנות לביצוע; (2) שלב ההדמיה; (3) שלב מיקוד הקשב; (4) שלב הביצוע; (5) שלב ההערכה. בכל שלב על הלומד לבצע מספר פעולות קבועות, שמטרתן להכינו לביצוע משופר של המשימה.

בשלב **המוכנות לביצוע** על הלומד להכין עצמו לבצע את המשימה הן מבחינה פיזית והן מבחינה הכרתית. עליו להקפיד, שבפרק הזמן העומד לרשותו לפני ביצוע המשימה ישחזר בדיוק את הפעולות אותן נועד לבצע. כתוצאה מכך, ירגיש הלומד ביטחון ושליטה על סביבתו הקרובה. לדוגמה: לפני ביצוע זריקות עונשין בכדורסל, על המבצע להקפיד על סדר קבוע של פעילויות, כמו: הקפצת הכדור פעמים מספר וביצוע מספר קבוע של שאיפות ושל נשיפות. בשלב **ההדמיה**, על הלומד לדמיין את ביצוע המשימה באופן המוצלח ביותר. חוקרים בפסיכולוגיה של הספורט (לדוגמה: Weinberg, 1984; Ryan & Simons, 1982), דיווחו על שיפור בביצועים מוטוריים עקב שימוש באימון הדמיה. מומלץ על פי סינגר (1988), שהלומד ינסה לדמיין, שהוא **מרגיש** את ביצוע המשימה. הרגשת המשימה תפתח אצל הלומד ביטחון עצמי שאכן שולט הוא בביצוע. לדוגמה: על השחקן העומד על קו העונשין (במשחק הכדורסל) "לראות עצמו" קולע בהצלחה את הכדור. בשלב השלישי, **מיקוד הקשב**, על הלומד לבחור גירוי סביבתי אחד בלבד (הקשור לסביבה הלימודית) ולמקד בו את הקשב כל עת הביצוע. על ידי פעילות זו ינסה הלומד הן לבלום הפרעות חיצוניות במהלך הביצוע (לדוגמה: רעש) והן מחשבות וזרהורים פנימיים (לדוגמה: פחד או תכנון הפעילות לאחר המשחק). אורליק (Orlick, 1990) מדגיש, ששלב מיקוד הקשב הוא חיוני ביותר בתהליך הלמידה. בשלב **הביצוע** השלב הרביעי, על המבצע לפעול כמו ב"מצב אוטומטי", מבלי לחשוב על אופן הביצוע או על תוצאותיו. הלומד מעצב לעצמו תכנית פעולה (Rosenbaum, 1991), שבעזרתה יוציא לפועל את המטלה המוטורית. סינגר (1988), מדגיש שמחשבות על **כיצד לבצע** עשויות לפצל את הקשב של המבצע ולהסיח את דעתו מהמטרה הסופית של התנועה. לדוגמה: בזמן ביצוע זריקות עונשין אין לחשוב, אם הכדור יחדור לטבעת הסל או אם יחטיא הכדור את טבעת הסל. בשלב האחרון (**ההערכה**), על הלומד לספק לעצמו משוב על אופן ביצוע הפעולה. בהקשר זה מדגיש שמידט (1988), שעל המורה לסייע לתלמידיו בפיתוח מנגנון עצמי לתיקון טעויות. על

הלומד לנתח במהירות את אופן הביצוע ולספק לעצמו מידע, הקשור לביצוע או לתוצאותיו, מייד עם סיומו. עקב חוסר זמן בתהליך הביצוע ייתכן שהלומד לא יצליח ליישם שלב זה. אם זהו המקרה, המשוב יסופק בסוף סדרת הביצועים או בסוף תהליך הביצוע. במקרה של זריקת עונשין בכדורסל, אם השחקן זרק את הזריקה הראשונה והחטיא, הוא יכול לנתח במהירות את הביצוע ולהבין, מדוע לא חדר הכדור לטבעת הסל. במקרים שבהם הוא נדרש לרוץ לאחור לאחר ביצוע הזריקה ולהשתתף בהגנת קבוצתו, יספק לעצמו משוב לאחר סיומו של המשחק.

האסטרטגיה של חמשת השלבים הינה מורכבת ומקיפה, ומודגשים בה שני היבטים, הקשורים בתהליכי החשיבה של הלומד: **מודעות לאופן הביצוע** (שבאה לידי ביטוי בשלבים 1, 2, 3 ו-5). **וביצוע אוטומטי** של המשימה (שבא לידי ביטוי בשלב 4). עקב מורכבותה של טכניקה זו, פותחו שתי אסטרטגיות למידה נוספות, שבכל אחת מהן מודגש היבט אחד בלבד. האסטרטגיה הראשונה היא **אסטרטגיית המתחיל**, שבה מודגשים ההיבטים של המודעות ושל החשיבה בזמן הביצוע, ואילו בשנייה, **אסטרטגיית המומחה**, שבה מודגש ההיבט של הביצוע האוטומטי של המשימה ללא שילוב מודע ומכוון של ההליכים ההכרתיים.

### **אסטרטגיית המודעות לביצוע (למתחיל) והאסטרטגיה האוטומטית (למומחה)**

מחקרים מוקדמים בלמידה מוטורית (Judd 1908; Goodenough & Brian, 1929; Parker & Fleishman, 1961), הראו, שנבדקים, אשר הודרכו לנצל משובים סביבתיים וקיניסטיים במהלך הביצוע, ביצעו משימות מוטוריות באופן מדויק יותר ומהר יותר מנבדקים, שביצעו משימות זהות ללא הדרכה בניצול גירויים סביבתיים. במחקרים אלה, הודרכו הנבדקים לחשוב (באופן פעיל) על צורת הביצוע, על הסביבה הקרובה להם ועל ניצול גורמים בסביבת הביצוע, המסייעים לשיפור השליטה בתנועה. הנבדקים דיווחו בתום המחקר, שהחשיבה הפעילה על הביצוע עצמו תרמה להרגשת ביטחון ביכולתם לבצע את המשימה בצורה המוצלחת ביותר.

בהתבסס על תוצאות מחקרים אלו ועל המלצות החוקרים, פותחה אסטרטגיית למידה, שבה הודגש יישום תהליכים הכרתיים-מחשבתיים בעת הביצוע עצמו.

ביישום טכניקה זו, המכונה **אסטרטגיית המודעות לביצוע**, על הלומד לבצע פעולות אלו:

- ★ לחשוב על אופן ביצוע המטלה המוטורית;
- ★ לשים לב לאופן ביצוע המטלה;
- ★ לנצל משוברים סביבתיים וקניסטטיים;
- ★ להיות מודע לתהליך הביצוע.

נראה, שלומדים רבים, הנמצאים בתחילת תהליך הלמידה, מיישמים פעולות מחשבתיות אלו במודע ומקצתם אף שלא במודע.

אולם, במצבים רבים אחרים, אין המבצע חושב "על מה שהוא עושה", ונראה, שהביצוע מיושם ללא כל מודעות או ללא מחשבה מכוונת. לדוגמה, כאשר נשאלו ספורטאי עילית ואתלטים מיומנים על מה הם חשבו בזמן ביצועי שיא, נמצא, באופן מפתיע למדי, שהם **לא חשבו על שום דבר מוגדר** במהלך הביצוע. נראה היה להם, שהם ביצעו את התפקיד המוטורי בצורה אוטומטית וללא שליטה מכוונת (Garfield & Bennett, 1984; Singleton, 1988; Loehr, 1990). ספורטאים אלו דיווחו, שהם יוצרים לעצמם מעין תכנית לפעולה, ממקדים את הקשב בנקודה ייחודית אחת במהלך הביצוע ואז **מבצעים את המשימה באופן רציף ואוטומטי**. אין הם מודעים לעצמם, לסביבתם הקרובה או למטלה בעת הביצוע המוטורי. בהתבסס על דיווחים אלו, פותחה אסטרטגיית למידה, המדגישה **תכנון מוקדם** של הפעולה הגופנית, על **מיקוד הקשב** בגירוי יחיד ועל **ביצוע אוטומטי** של הפעולה. ביישום אסטרטגיה זו, המכונה **האסטרטגיה האוטומטית** מתבקש הלומד לבצע פעולות אלה:

- ★ לתכנן מראש את הביצוע המוטורי;
- ★ למקד את הקשב בנקודה יחידה וייחודית, הקשורה לסביבה הלימודית;
- ★ לבצע פעילות שוטפת ורציפה;
- ★ לבצע את הפעולה כמו ב"מצב אוטומטי".

אף על פי שפיתוח האסטרטגיה האוטומטית התבסס על דיווחים של יחידים מיומנים, נראה שגם לומדים בשלבים מוקדמים של תהליך הלמידה מסוגלים ליישם טכניקה מחשבתית זו. ההנחה היא, שגם אם למתחיל אין ניסיון ביצועי ותנועתי במשימה המבוצעת, כמו למיומן, מסוגל הוא ליישם תהליכים הכרתיים, המודגמים ומיושמים על-ידי לומדים מתקדמים.

מטרת מחקר זה היא אפוא, להשוות את יעילותן ואת השפעתן של שלוש אסטרטגיות של למידה ושל ביצוע (האסטרטגיה של המודעות לביצוע, האסטרטגיה האוטומטית והאסטרטגיה של חמשת הצעדים), על רמת הביצוע של מיומנות ספורטיבית סגורה. בנוסף לכך, נבדקה השפעתן של אסטרטגיות אלו על רמת הביצוע של שתי משימות (מוטורית והכרתית) בו-זמנית.

### השערות המחקר

- א. הנבדקים בשלוש קבוצות האסטרטגיה יהיו עיקביים יותר וידייקו בעת ביצוע מטלה של זריקה למטרה בהשוואה לנבדקים, שלא אומנו ביישום כל אסטרטגיה;
- ב. הנבדקים בקבוצת האסטרטגיה של חמשת השלבים (שהציע סינגר), יגיעו לרמת ביצוע גבוהה יותר בהשוואה לנבדקים בקבוצות האסטרטגיה של המודעות לביצוע והאסטרטגיה האוטומטית.

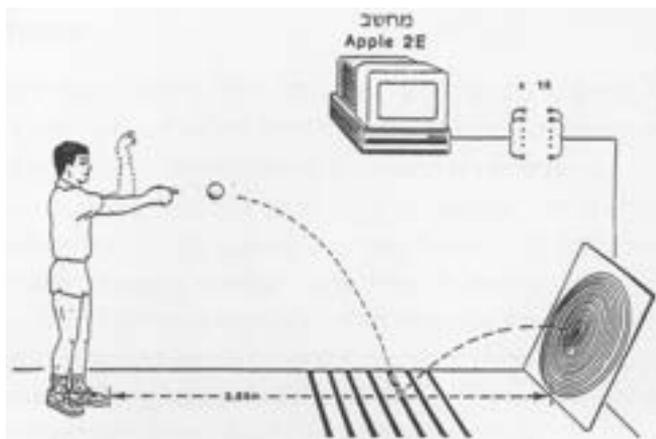
### שיטת המחקר

#### הנבדקים

שבעים ושניים נבדקים (36 סטודנטים ו-36 סטודנטיות), שגילם הממוצע 20.13 שנים, השתתפו במחקר זה. הסטודנטים למדו בקורסים לחינוך גופני באוניברסיטה של פלורידה (ארה"ב). אף לאחד מן הנבדקים לא היה ניסיון מוקדם בביצוע המשימה המוטורית, ואיש מהם לא ידע מהן השערות המחקר.

#### המטלות המוטוריות והמכשור

המשימה המוטורית הייתה זריקה עילית של כדור ב"יד חלשה" (יד שמאל לימניים, ויד ימין לשמאליים) לעבר מטרה ניחת, שמוקמה במרחק של 3.66 מ' מקו הזריקה. הנבדקים זרקו כדור גומי (בהיקף של 3.80 ס"מ) לאחר הקפצתו פעם אחת על הקרקע (ר' איור 1), לפני שהכדור בא במגע עם המטרה.



איור 1:

**נבדק מבצע זריקת כדור לעבר מטרה ניצבת המחוברת למחשב**

על המטרה היו ממוקמים 16 חוטי ברזל בצורת מעגלים. המרחק בין מעגל אחד למשנהו היה 1.90 ס"מ. כאשר פגע הכדור באחד המעגלים, הופעל מעגל חשמלי. פגיעות הכדור במטרה הוקלטו ונשמרו על ידי מחשב Apple 2E. המעגל המרכזי קודד כערך "1" והמעגל האחרון כערך של "16". אם הכדור לא פגע כלל במטרה, קודדה הזריקה בערך של "20". שתי נורות חשמל (אדומה וירוקה) מוקמו בחלקה העליון של המטרה. המחשב הפעיל שתי נורות אלו בעת ביצועי הזריקות: הנורה האדומה (כאשר דלקה) סימלה את זמן ההכנה, ואילו הנורה הירוקה (כאשר דלקה) סימלה את זמן הזריקה. במהלך 250 הניסיונות הראשונים, התבקשו הנבדקים לזרוק את הכדור לעבר המטרה (משימה מוטורית ספורטיבית סגורה). במהלך 50 הניסיונות האחרונים, ביצעו הנבדקים שתי משימות מוטוריות בו-זמנית: משימה מוטורית (זוהי לזו שבוצעה בתהליך רכישת המיומנות) ומשימה הכרתית. המשימה ההכרתית הייתה זיהוי מספר מתוך רצף של חמישה מספרים (כל מספר בן ספרה אחת), אשר הוקלטו על קלטת. רצף המספרים שונה בכל פעם ונקבע בצורה אקראית. הנסיין ביקש מהנבדק לזהות כל פעם מספר אחר מתוך רצפים אלו.

## תהליך המחקר

הניסוי נערך במשך יומיים. בכל יום ביצעו הנבדקים 125 ניסיונות זריקה לעבר המטרה. ביומו השני של הניסוי ניתנו לנבדקים 50 ניסיונות נוספים, שבהם ביצעו שתי משימות בו-זמנית: זריקת כדור לעבר המטרה וזיהוי מספרים.

כאשר הגיעו הנבדקים למעבדה ביום הראשון, הם נתבקשו לחתום על טופס הצהרה, שבו הם מעידים על היותם נבדקים-מתנדבים במחקר. כמו כן, הובהר להם, שלא ייעשה שימוש בתוצאות המחקר אלא לתועלת המחקר עצמו. לאחר מילוי השאלונים, האזינו הנבדקים להוראות כלליות ולהוראות ייחודיות (המתנייחסות לכל אסטרטגיה), שהושמעו מעל גבי קלטת. בהוראות הכלליות ניתן הסבר מקיף למשימה המוטורית, שתבוצע במחקר. ההוראות הייחודיות התמקדו בהצגת שלוש אסטרטגיות הלמידה ובאופן יישומן במהלך ביצוע הזריקות.

הנבדקים בקבוצת האסטרטגיה של המודעות לביצוע הודרכו להיות מודעים לאופן שבו נזרק הכדור למטרה. הם הודרכו לשים לב לפרטים ייחודיים במהלך הביצוע, כמו: תנועת הזריקה והרעש, הנגרם מפגיעת הכדור במטרה או בקרקע. הנבדקים בקבוצת האסטרטגיה האוטומטית נתבקשו לתכנן מראש את פעולת הזריקה, למקד את מבטם בנקודה ייחודית אחת, למשל: במרכז המטרה. כמו כן, נדרשו לבצע את המשימה בצורה שוטפת כמו ב"מצב אוטומטי".

הנבדקים בקבוצה של חמשת השלבים הודרכו ליישם את חמשת השלבים: המוכנות לביצוע, ההדמיה, מיקוד הקשב, הביצוע וההערכה. נבדקי קבוצת הביקורת קיבלו הוראות נוספות על המטלה המוטורית, אך לא הודרכו ביישום של אסטרטגיית למידה כל שהיא.

לאחר שמיעת הוראות האסטרטגיה, ביצעו הנבדקים 5 זריקות אימון לעבר המטרה. בסיום פרק האימון ניתנו לנבדקים 125 ניסיונות זריקה בחמש סדרות (25 ניסיונות בכל סדרה). חמישים שניות מנוחה הוענקו לנבדקים לאחר כל סדרת ביצועים. אחרי כל 10 ניסיונות זריקה (במשך כל שלב הלמידה) הזכיר הנסיון לנבדקים, שעליהם ליישם את עקרונות האסטרטגיה המוצגת. ביום השני של הניסוי, הודרכו הנבדקים שוב ביישום טכניקות הלמידה (באופן זהה ליום הראשון). ניסיונות אימון לא ניתנו בשלב זה, והנבדקים ביצעו, כמו ביום הראשון של המחקר, 5 סדרות של 25 זריקות לעבר המטרה.

פרקי מנוחה זהים ניתנו בסיום שלב רכישת המיומנות (לאחר 125 זריקות), ולאחריהן ביצעו הנבדקים 50 ניסיונות נוספים, שבהם נדרשו לבצע בו-זמנית שתי משימות: משימה מוטורית ומשימה הכרתית (מילולית).

בשלב זה, בעת ביצוע הזריקות לעבר המטרה, הקשיבו הנבדקים לקלטת, שבה הוקראו סדרות של 5 מספרים. על הנבדקים היה לזהות ברצף את המספר, שעליו הכריז הנסיין. לדוגמה, כאשר הוצג רצף המספרים 5, 4, 3, 1, 8, ביקש הנסיין את הנבדק לזהות את המספר השלישי ברצף. במקרה זה, תשובת הנבדק הייתה צריכה להיות "3". משימה הכרתית זו דומה באופייה למשימה, שהוצגה לנבדקים במחקרו של טרמבו (Trumbo, 1977). בסיום ביצוע המטלות, נתבקשו הנבדקים למלא שאלון, אשר בדק אם השתמשו הנבדקים באסטרטגיות הלמידה השונות במהלך הביצוע.

### המשתנים התלויים

שלושה משתנים תלויים נמדדו במהלך הניסוי:

1. שגיאת הדיוק הכללי בביצוע (absolute constant error = ACE).
2. שגיאת עקביות הביצוע (variable error = VE).
3. מספר הפגיעות "בול במטרה" (כאשר ניתנו ערכים של "1" לביצועי הזריקות).

### הניתוח הסטטיסטי

הניתוח הסטטיסטי כלל מבחני ניתוח שונות חד-כיווניים ורב-כיווניים לבדיקת ארבעת המשתנים התלויים. מבחני ניתוח השונות נעשו בנפרד על כל משתנה.

המשתנים של הדיוק הכללי בביצוע (ACE) ושל שגיאות העקביות בביצוע (VE) נותחו בנפרד עבור תוצאות שלב רכישת המיומנות ועבור שלב הביצוע הבו-זמני של שתי המשימות המוטוריות. מספר הפגיעות "בול במטרה" נותח עבור כל ניסיונות הביצוע (300), ומספרי השגיאות בביצוע המשימה המילולית נותחו רק עבור 50 הניסיונות האחרונים. ממוצעי הביצוע לכל משתנה תלוי חושבו לפי סדרות הביצוע (25 ניסיונות בכל סדרה). ערכי ה-F התקבלו הן על ידי ניתוח השונות המקובל והן על ידי מבחני דרגות החופש המותאמות של גרינהאוס וגייסר (Greenhouse & Geisser, 1959) ושל היין ופלדט (Huynh & Feldt, 1976, 1970). מבחני Tukey's HSD נערכו כנדרש כמבחני מעקב לכל ההשוואות בין הממוצעים.

## הממצאים

### שלב רכישת המיומנות המוטורית

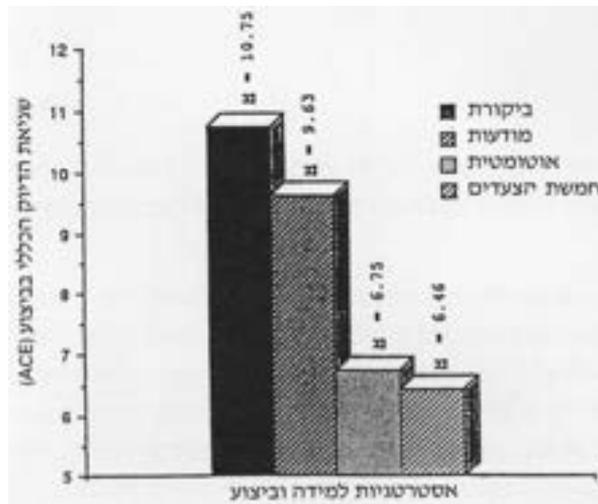
משתני ה-ACE וה-VE נותחו בנפרד בניתוח שונות  $5 \times 2 \times 4$  (אסטרטגיית למידה  $x$  יום  $x$  סדרת הביצוע) תלת-כיווני עם מדידות חוזרות של הגורם השני והשלישי.

**שגיאת הדיוק הכללי בביצוע (ACE).** מתוך מבחן ניתוח השונות נמצאו שני גורמים מובהקים:

האחד, האסטרטגייה של הלמידה  $[F(3, 68) = 81.00, P < .001]$ ,

והשני, סדרת הביצוע  $[F(4, 272) = 13.39, P < .001]$ .

מבחן Tukey גילה, שנבדקי האסטרטגיה של חמשת השלבים ונבדקי האסטרטגיה האוטומטית ביצעו את משימות הזריקה בדיוק רב יותר מאשר נבדקי אסטרטגיית המודעות ומאשר נבדקי הביקורת. בנוסף לכך, מבחן Tukey, שנערך על ממוצעי סדרות הביצוע, גילה שבסדרה 5 (ממוצע=8.09, סטיית תקן=1.59) היה דיוק הביצוע טוב יותר מאשר הדיוק בסדרת הביצועים הראשונה (ממוצע=8.95, סטיית תקן=1.45). ממוצעי ה-ACE בשלב רכישת מיומנות הזריקה מוצגים באיור 2.



איור 2:

הממוצעים של שגיאת הדיוק בביצוע (ACE)

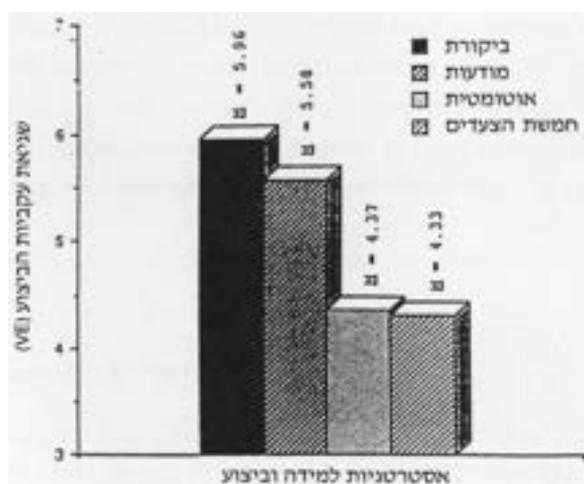
**שגיאת עיקביות הביצוע (VE).** בניתוח הנתונים של שגיאת עיקביות הביצוע נמצאו שלושה גורמים מובהקים :

האחד, אסטרטגיית למידה [F(3,68) = 56.61, P < .001];

השני, יום [F(1,68) = 7.67, P < .01];

השלישי, סדרת הביצוע [F(4, 272) = 7.17, P < .001].

מבחן המעקב גילה, שנבדקי האסטרטגיה של חמשת השלבים ונבדקי האסטרטגיה של המודעות היו עיקביים יותר בביצועם מאשר נבדקי קבוצת הביקורת. בנוסף לכך, ביצועי הזריקות ביום השני היו טובים יותר מאלו של היום הראשון. ממוצעי ה-VE בשלב רכישת המיומנות מוצגים באיור 3.



איור 3:

הממוצעים של שגיאת עיקביות הביצוע (VE)

### שלב הביצוע הבו-זמני של שתי המשימות

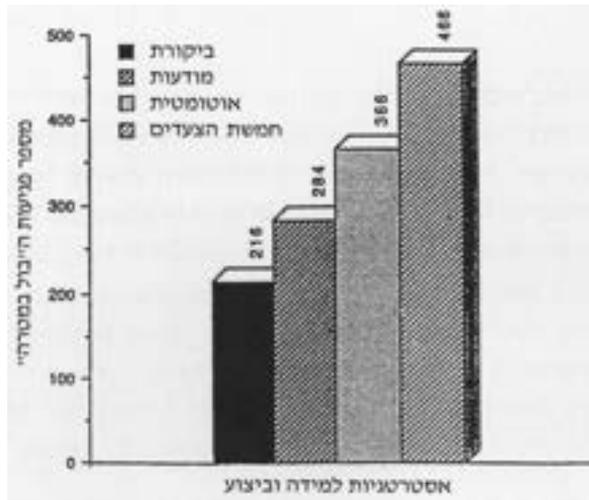
ממוצעי 50 ניסיונות הביצוע האחרונים (ביומו השני של הניסוי) נותחו בנפרד. בשתי סדרות הביצוע (25 ניסיונות בכל סדרה) חושבו משותני ה-ACE וה-VE. עבור כל 50 הניסיונות נותח מספר השגיאות בביצוע המשימה המילולית.

**שגיאת הדיוק הכללית (ACE).** מניתוח השונות הדו-כיווני  $2 \times 4$  (אסטרטגיית למידה  $\times$  סדרת הביצוע) נמצא, שגורם אסטרטגיית הלמידה היה מובהק  $[F(3, 68) = 32.24, P < .001]$ . ממבחן Tukey התברר, שנבדקי האסטרטגיה של חמשת השלבים (ממוצע=6.14, סטיית תקן=1.37) ונבדקי האסטרטגיה האוטומטית (ממוצע=6.17, סטיית תקן=1.54), דייקו יותר במטלות הזריקה מאשר נבדקי הביקורת (ממוצע=9.70, סטיית תקן=1.56). לא נמצאו כל הבדלים מובהקים נוספים בניתוח זה.

**שגיאת עיקביות הביצוע (VE).** מניתוח הנתונים נמצא, שגורם אסטרטגיית הלמידה היה מובהק  $[F(3, 68) = 15.38, P < .001]$ . השוואות בין הממוצעים של שגיאת העיקביות גילו שנבדקי האסטרטגיה של חמשת השלבים (ממוצע=4.51, סטיית תקן=1.20) ונבדקי האסטרטגיה האוטומטית (ממוצע=4.51, סטיית תקן=1.20), היו עיקביים יותר מנבדקי אסטרטגיית המודעות (ממוצע=5.37, סטיית תקן=0.86) ומנבדקי הביקורת (ממוצע=6.04, סטיית תקן=1.04). הבדלים אלו במשתנה השגיאה בעיקביות הביצוע, היו דומים לאלו של משתנה שגיאת הדיוק הכללי בביצוע.

### ניתוח המשתנה: מספר "פגיעות הבול"

מספר הביצועים, שבהם פגע הכדור בנקודת מרכז המטרה (כאשר הביצוע קיבל את הערך "1") נותח כניתוח משנה. מסיבה זו, מוצגים הנתונים למשך 300 הניסיונות ולא עבור שלב רכישת המיומנות ושלב הביצוע הבו-זמני של שתי המטלות בנפרד. מבחן ניתוח השונות החד-כיווני על מספר פגיעות ה"בול במטרה" שנערך, אפוא, על כל 300 הניסיונות, גילה, שגורם אסטרטגיית הלמידה היה מובהק  $[F(3, 68) = 7.88, P < .001]$ . מבחן Tukey גילה מספר "פגיעות בול" רב יותר אצל נבדקי חמשת השלבים (466 פגיעות, מהוות 9% מכלל הפגיעות) לעומת הנבדקים של אסטרטגיית המודעות (284 פגיעות מהוות 5% מכלל הפגיעות) ונבדקי הביקורת (216 פגיעות, מהוות 4% מכלל הפגיעות). בנוסף לכך, נבדקי האסטרטגיה האוטומטית (336 פגיעות, מהוות 6% מכלל הפגיעות) דייקו יותר מאשר נבדקי קבוצת הביקורת. מספר "פגיעות הבול" בכל קבוצות האסטרטגיה מוצגים באיור 4.



איור 4:

מספר "פגיעות הבול" בשלב הלמידה ובשלב הביצוע של שתי המשימות בו-זמנית

#### שגיאות בביצוע המשימה המילולית

ניתוח השונות החד-כיווני לא גילה שגורם אסטרטגיית הלמידה היה מובהק  $[F(3, 68) = .63, P > .05]$ . נבדקי ארבע הקבוצות ביצעו נכונה את המשימה המילולית ב-93% מהמקרים של ביצוע שתי המטלות בו-זמנית. אחוז זה מהווה, למעשה, 46 ניסיונות ביצוע נכונים מבין 50 הניסיונות.

#### ניתוח הממצאים של שאלוני האסטרטגיה

ניתוח שאלוני בדיקת השימוש באסטרטגיות השונות גילה, ש-85% מכלל הנבדקים דיווחו שאכן השתמשו באסטרטגיות ויישמו אותן במהלך הניסוי. ביתר פירוט, 87% מנבדקי אסטרטגיית חמשת השלבים ומנבדקי אסטרטגיית המודעות, ו-81% מנבדקי האסטרטגיה האוטומטית דיווחו שהשתמשו באסטרטגיות. בנוסף לכך, 56% מנבדקי קבוצת הביקורת דיווחו שהם פיתחו באופן עצמאי טכניקות משלהם, כמו: מיקוד הקשב במרכז המטרה.

## דיון

תוצאות דומות הושגו לגבי מרבית המשתנים התלויים הן בשלב רכישת המיומנות המוטורית והן בשלב ביצוע שתי המשימות בו-זמנית. הממצא הבולט ביותר במחקר זה הוא, **שנבדקי קבוצות האסטרטגיה (המודעות לביצוע, האוטומטית וחמשת השלבים) ביצעו את מטלת הזריקה למטרה בצורה מדויקת ועיקבית יותר מנבדקי קבוצת הביקורת**. בשלב רכישת המיומנות, שליטתן של קבוצות האסטרטגיה הייתה חד-משמעית. בשלב הביצוע המתקדם (ביצוע שתי המשימות בו-זמנית), השיגו הנבדקים באסטרטגיית חמשת השלבים והנבדקים באסטרטגיה האוטומטית את ההישגים הטובים ביותר. על בסיס ממצא זה ניתן לקבוע, **כי ההשערה הראשונה במחקר אומתה**. הווה אומר, נבדקי שלוש קבוצות האסטרטגיה דייקו יותר והיו עיקביים יותר מנבדקי קבוצת הביקורת (שלא נחשפו לאימון באסטרטגיה כל שהיא).

ממצאי מחקר זה מאששים תוצאות של מחקרים קודמים **בפסיכולוגיה של החינוך** (Derry & Murphy, 1986) ו**בלמידה מוטורית** (Singer, DeFrancesco & Randall, 1989). מן המחקרים האלה עולה, שאסטרטגיות למידה משפרות ביצועים הכרתיים וגופניים. הנבדקים (85% מכלל המשתתפים) במחקר זה, שדיווחו שאכן השתמשו באסטרטגיות הנלמדות, השכילו לארגן טוב יותר את מחשבותיהם, ידעו על מה לחשוב במהלך הביצוע וידעו כיצד לנצל משוברים סביבתיים. השימוש היעיל בתהליכים הכרתיים התבטא בשיפור המיומנות הנלמדת (Garner, 1990).

כאשר הושוותה יעילותן של שלוש אסטרטגיית הלמידה זו לזו, נמצא, די במפתיע, שהאסטרטגיות, שבהן הודגש **הביצוע האוטומטי** של המיומנות (אסטרטגיית חמשת השלבים והאסטרטגיה האוטומטית) גרמו לשיפור הרב ביותר בהשוואה לאסטרטגיה, שהדגישה יישום פעיל של תהליכים הכרתיים. על בסיס ממצא זה ניתן לקבוע, **כי ההשערה השנייה במחקר זה (נבדקים בקבוצת האסטרטגיה של חמשת השלבים יבצעו טוב יותר את המטלה המוטורית מנבדקים של קבוצת אסטרטגיית המודעות לביצוע ומנבדקי האסטרטגיה האוטומטית), נדחתה**.

ממצאים אלו דומים לדיווחים קודמים במחקרים בפסיכולוגיה של הספורט, שנבדקה בהם הרגשת המבצע לאחר ביצועי שיא (Gallwey, 1976, 1981; Garfield &

ראוי להדגיש, שהאסטרטגיה האוטומטית היא למעשה חלק (השלב הרביעי), מהאסטרטגיה של חמשת השלבים שהציע סינגר (1988). אם יישום שתי אסטרטגיות אלו מוביל לשיפורים דומים בתהליכים של הלמידה ושל הביצוע, הרי שהמורה או מאמן הספורט, צריך להקדיש זמן רב יותר בתהליכי האימון לתרגול מצבו ההכרתי של היחיד בזמן הביצוע עצמו. כלומר, אם הדרך, שבה חושב המבצע על אופן הביצוע חשובה בביצוע המיומנויות הגופניות, הרי שראוי לתרגל תהליכי חשיבה בזמן תהליך הביצוע. במקרה זה, יש לכוון את הלומד, שלא יחשוב באופן פעיל ובמודע על אופן ביצועו אלא יבצע תהליכים אוטומטיים.

הביצוע הנו-זמני של שתי משימות מוטוריות הינו שלב מתקדם בתהליך הלמידה, שבו נדרש המבצע לשלוט באחת המטלות כמעט באופן אוטומטי. תבנית מחקר (paradigm) זו נוסתה בעבר על ידי חוקרים שונים (Trumbo, 1977; Navon & Gopher, 1979). אולם, במחקרים אלו לא נבדקה השפעתה של אסטרטגיית למידה כל שהיא על השיפור בביצועים הנלמדים. ניתן לטעון כי זו הפעם הראשונה, שאסטרטגיית למידה נבחנת בשלב כה מתקדם בתהליך הלמידה. גם בעת הביצוע הנו-זמני של שתי המשימות, הופגנה עליונות השימוש באסטרטגיות, שהדגישו תכנון מוקדם של הפעולה המוטורית ומיקוד הקשב בגירוי סביבתי אחד, על פני אסטרטגיית המודעות, שבה הודגש היישום הפעיל של תהליכי חשיבה. הווה אומר, הנבדקים הצליחו ליישם בהצלחה את האסטרטגיה של חמשת השלבים ואת האסטרטגיה האוטומטית, גם כאשר נדרשו לבצע פעולות בדרגת קושי גבוהה יותר.

כאשר נמדדו מספר הפעמים, שבהן הדיוק בביצוע הינו מוחלט (פגיעות במרכז המטרה), התגלה כי נבדקי האסטרטגיה של חמשת השלבים ונבדקי האסטרטגיה האוטומטית ביצעו את המשימה טוב יותר. אם כך, נבדקים אלו לא רק דייקו יותר והיו עיקביים יותר, אלא אף הצליחו להשיג את הניקוד האופטימלי מספר פעמים רב יותר מהנבדקים של אסטרטגיית המודעות (ומנבדקי הביקורת). מכאן, כי עליונות אסטרטגיות אלו הינה ברורה ומוחלטת בכל המשתנים הנמדדים.

**ההיבט המעשי.** מההיבט המעשי, נמצא שרצוי ללמד הן את האסטרטגיה של חמשת השלבים והן את האסטרטגיה האוטומטית. נשאלת, אם כן, השאלה, איזו אסטרטגיה עדיפה. אם משך הזמן, המוקדש לאימון האסטרטגיות קצר ומוגבל, הרי שיש יתרון מסוים בלמידת האסטרטגיה האוטומטית, שכן היא קצרה יותר ומשקפת (כמעט) רק את מצב הלומד בעת ביצוע המשימה. אין אסטרטגיה זו מתמקדת בחכנות לפני הביצוע או במתן הערכה לאחוריו. אולם, אם למאמן או למדריך יש מספיק זמן ללמד אסטרטגיות למידה מורכבות, כחלק בלתי נפרד מתהליך הלמידה, הרי שמומלץ לתרגל את הלומד ביישום האסטרטגיה של חמשת השלבים, שכן היא מקיפה וכוללת מידע רב יותר.

לסיכום, בעקבות מחקר זה מתגבשים ארבעה טיעונים :

- ★ תרגול ויישום אסטרטגיות למידה יגרמו לשיפור בביצוע מיומנויות ספורטיביות.
- ★ אסטרטגיות למידה, שמודגש בהן תכנון מוקדם של המטרה המוטורית ושל מיקוד הקשב בגירוי אחד במהלך הביצוע, עדיפות על אסטרטגיות שמודגשות בהן המודעות לביצוע, לסביבה, ולחשיבה מעשית על אופן הביצוע.
- ★ לומדים, הנמצאים בראשיתו של תהליך הלמידה עשויים ליהנות מתהליכי חשיבה המיושמים והמודגמים על ידי מומחים.
- ★ ממצאי המחקר בלמידה מוטורית עשויים לסייע לא רק למורה או למדריך, אלא גם ללומד, הנמצא הן בשלבים מוקדמים והן בשלבים מתקדמים בתהליך הלמידה.

## סיכום

מחקרים הן בפסיכולוגיה של החינוך והן בלמידה מוטורית הראו שביצועים של מטלות הכרתיות ושל מטלות מוטוריות שופרו בעקבות יישומן של אסטרטגיות למידה מתאימות. מטרת מחקר זה הייתה לבחון את יעילותן של שלוש אסטרטגיות למידה על תהליכי הלמידה ועל תהליכי הביצוע של מטלה מוטורית סגורה.

שבעים ושניים נבדקים חולקו בצורה אקראית לארבע קבוצות אסטרטגיה :

- ★ אסטרטגיה של חמשת השלבים (מוכנות, הדמיה, מיקוד הקשב, ביצוע והערכה);
- ★ אסטרטגיית המודעות לביצוע (שימוש בגירויים קינסתטיים, מודעות לביצוע וחשיבה על אופן הביצוע);

- ★ האסטרטגיה האוטומטית (תכנון הפעולה וביצוע אוטומטי של המטלה);
- ★ קבוצת ביקורת (אי-היחשפות לאסטרטגיה כל שהיא).

הנבדקים השלימו 250 ניסיונות למידה (125 ניסיונות ליום) של מטלת זריקת כדור לעבר מטרה, ו-50 ניסיונות של ביצוע בו-זמני של שתי מטלות (זריקת הכדור ודיווח מילולי).

שלושה משתנים תלויים נמדדו במחקר זה:

- ★ שגיאת הדיוק הכללי בביצוע (ACE);
- ★ שגיאת עיקביות הביצוע (VE);
- ★ מספר "פגיעות הבול" במטרה.

הניתוח הסטטיסטי גילה, שנבדקי קבוצות האסטרטגיה השונות דייקו יותר זהיו עיקביים יותר בהשוואה לנבדקים, שלא למדו כיצד ליישם כל אסטרטגיה שהיא. בנוסף לכך נמצא, שנבדקי קבוצות האסטרטגיה של חמשת הצעדים והאסטרטגיה האוטומטית, ביצעו את מטלת הזריקה מדויק יותר מהנבדקים של אסטרטגיית המודעות לביצוע ומהנבדקים של קבוצת הביקורת. נבדקי קבוצות האסטרטגיה של חמשת השלבים והאסטרטגיה האוטומטית היו עיקביים יותר בביצועיהם מנבדקי קבוצת המודעות לביצוע ומנבדקי קבוצת הביקורת. גם בעת הביצוע הבו-זמני של שתי המטלות, הראו נבדקי קבוצות האסטרטגיה של חמשת השלבים ושל האסטרטגיה האוטומטית עליונות על נבדקי קבוצת המודעות לביצוע ועל נבדקי קבוצת הביקורת. ניתן להסיק ממחקר זה את המסקנות האלה:

- ★ אסטרטגיות למידה משפרות ביצועים של מיומנויות מוטוריות סגורות;
- ★ אסטרטגיית למידה, שמודגשים בה תכנון הפעולה והביצוע האוטומטי של המטלה, עדיפה על אסטרטגיה, שמודגשים בה יישום פעיל של תהליכי חשיבה וניצול מידע במהלך ביצוע המטלה.

## רשימת המקורות

- Derry, S.J. & Murphy, D.A. (1986). Designing systems that train learning ability: From theory to practice. *Review of Educational Research*, 56, 1-39.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive development inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Gallwey, T. W. (1976). *Inner tennis*. New York: Random House.
- Gallwey, T. W. (1981). *Inner game of golf*. New York: Random House.
- Garfield, C. A. & Bennett, H. Z. (1984). *Peak performance: Mental training techniques of the world's greatest athletes*. Los Angeles: Tarcher.
- Garner, R. (1990). When children and adults do not use learning strategies: Toward a theory of settings. *Review of Educational Research*, 60, 517-529.
- Good, T. L. & Brophy, J. E. (1990). *Educational psychology: A realistic approach* (4th ed.) New York: Addison Wesley Publishing Co.
- Goodenough, F. L. & Brian, C. R. (1929). Certain factors underlying the acquisition of motor skills by pre-school children. *Journal of Experimental Psychology*, 12, 127-155.
- Greenhouse, S. W. & Geisser, S. (1959). On the methods in the analysis of profile data. *Psychometrika*, 24, 95-112.
- Huynh, H. & Feldt, L. (1970). Conditions under which mean square ratios in repeated-measurement design have exact F-distributions. *Journal of American Statistical Association*, 65, 1582-1589.
- Huynh, H. & Feldt, L. (1976). Estimation of the Box correction for the degrees of freedom from sample data in the randomized block and split-plot designs. *Journal of Educational Statistics*, 1, 69-82.
- Judd, C. H. (1908). The relation of special training to general intelligence. *Educational Review*, 36, 28-42.

- Lee, T. D. & Carnahan, H. (1990). When to provide knowledge of results during motor learning: Scheduling effects. *Human Performance*, 3, 87-105.
- Loehr, J. E. (1982). *Mental toughness training for sports*. Boston, MA: Stephen Greene Press.
- Loehr, J. E. (1990). *The mental game*. Boston, MA: Stephen Greene Press.
- Logan, G. D. & Zbrodoff, N. J. (1982). Constraints on strategy construction in a speeded discrimination task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8, 502-520.
- Magill, R. A. (1989). *Motor learning: Concepts and applications* (3rd. ed.). Dubuque, IA: Brown.
- Magill, R. A. & Hall, K. G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9, 214-289.
- McCullagh, P., Weiss, M. R. & Ross, D. (1989). Modeling considerations in motor skill acquisition and performance: An integrated approach. In: K. B. Randolph (Ed.), *Exercise and sport science review* (Vol 17, 475-513). N.Y.
- Navon, D. & Gopher, D. (1979). On the economy of the human processing system. *Psychological Review*, 86, 214-253.
- Orlick, T. (1990). *The pursuit of excellence*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Parker, J. F. & Fleishman, E. A. (1961). Use of analytical information concerning task requirements to increase the effectiveness of skill training. *Journal of Applied Psychology*, 45, 295-302.
- Rosenbaum, D. A. (1991). *Human motor control*. New York: Academic.
- Ryan, E. D. & Simons, J. (1982). Efficacy of mental imagery in enhancing mental rehearsal of motor skills. *Journal of Sport Psychology*, 4, 41-51.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A. (1991). *Motor learning and performance: From principles to practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.

- Singer, R. N. (1980). **Motor learning and human performance: An application to motor skills and movement behaviours.** (3rd ed.). New York: Macmillan.
- Singer, R. N. (1988). Strategies and metastrategies in learning and performing self-paced athletic skills. **The Sport Psychologist, 2**, 49-68.
- Singer, R. N., DeFrancesco, C. & Randall, L. E. (1989). Effectiveness of a global learning strategy practiced in different contexts on primary and transfer self-paced motor tasks. **Journal of Sport & Exercise Psychology, 11**, 290-303.
- Singer, R. N., Flora, L. A. & Abourezk, T (1989). The effect of a five-step cognitive learning strategy on the acquisition of a complex motor task. **Journal of Applied Sport Psychology, 1**, 98-108.
- Singer, R. N. & Suwanthada, S. (1986). The generalizability effectiveness of a learning strategy on achievement in related closed motor skills. **Research Quarterly for Exercise & Sport, 57**, 205-214.
- Singleton, S. (1988). **Intelligent tennis: A sensible approach to playing your best tennis.** White-Hall, VA: Betterway.
- Trumbo, D. A. (1977). Dual-task studies of attention. In: D. M. Landers, D. V. Harris & R. W. Christina (Eds.), **Psychology of sport and motor behavior II** (524-537). University Park, PA: Pennsylvania State University.
- Weinberg, R. S. (1984). Mental preparation strategies. In: J. M. Silva & R. S. Weinberg (Eds.), **Psychological foundations of sport** (145-156). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In: M. C. Wittrock (Ed.), **Handbook of research on teaching** (315-327). New York: Macmillan.