

## מנגנוני יסוד המקשרים בין למידת מוזיקה ובין שיפור ביכולות קוגניטיביות וחברתיות<sup>1</sup>

עדינה פורטוביץ, אסנת ליכטנשטיין, לודה יוגורוב, ואוה ברנד

### תקציר

מחקר זה בא להעריך את השפעתה של תכנית חדשנית במוזיקה המיועדת לזרז ולקדם התפתחות קוגניטיבית וכישורים חברתיים אצל ילדים בסיכון בגילאי בית הספר העממי. בהתמקד בשאלה **באיזה אופן** יכול חינוך מוזיקלי לתרום לפיתוח כישורי למידה כלליים, תוכנן המחקר סביב שלושה קודקודים המקיימים ביניהם יחסי גומלין: 1. עיצוב תכנית הלימודים (תכנית מוסיקה) 2. תכנון סביבת למידה איכותית (הוראה מתווכת), 3. פיתוח כישורי למידה ספציפיים (פונקציות קוגניטיביות).

המשתתפים (N=81) הם ילדים בגילאי 6-12 ממועדוניות היום של **האגודה לקידום החינוך ביפו**. קבוצת הניסוי (N=45) השתתפה בתכנית העשרה מוזיקלית. התכנית נמשכה שנתיים וכללה 2-3 שיעורי מוזיקה שבועיים (האזנה, נגינה, קבוצת ביצוע), שבהם הושם דגש על סביבת למידה מתווכת ותכנית לימודים המכוונת לפיתוח כישורי למידה ספציפיים. ילדי קבוצת הביקורת (N=36) לא למדו מוזיקה. מבחני pre ו-post בדקו את התפתחותם של כישורים קוגניטיביים (Complex Figure, Raven) ודימוי עצמי חברתי (Fitts). הממצאים מורים על הבדלים משמעותיים בין הקבוצות בהתפתחות הפונקציות הקוגניטיביות הספציפיות שנבדקו. מחקר זה מספק הוכחות אמפיריות התומכות בהשערה שלתכנית לימודים ייחודית במוזיקה יש השפעה חיובית לטווח ארוך על כישורים קוגניטיביים.

**מילות מפתח:** חינוך מוזיקלי, השתנות קוגניטיבית, סביבת למידה מתווכת, פונקציות קוגניטיביות, ילדים בסיכון.

### מבוא:

סקירות אחרונות של המחקר המוזיקלי הראו שלהתנסות מתוכננת היטב במוזיקה יכולה להיות השפעה חיובית על התפתחות קוגניטיבית ועל הישגים לימודיים של ילדים, (Costa Giomi, 2004; Catterall, 2002; Deasy, 2002; Hetland, 2000; Hodges, 2005; Hodges and O'Connell, 2005; Schellenberg, 2004), על ייחוס מסוגלות עצמית (Kennedy, 1998) ועל כישורים חברתיים (Brand, 2008; Kirk, Kallangher & Anastasios, 1986; Spycgiger, 1998; Hallam, 2001; Oneil, 2001; Scripp, 2003), בייחוד בקרב ילדים בסיכון (Portowitz, 2004; Catterall, 2003) וילדים בעלי צרכים מיוחדים (Atterbury, 1985; Portowitz, 2001), (Welch, 2001; Teachout, 2005). מחקרים אלה, אשר בדקו את השפעת לימוד מוזיקה על הישגים **בדיסציפלינות אחרות**, מעוררים את הצורך להבין את **המנגנונים** שבאמצעותם מתרחשת השפעה זו. המחקר הזה מתייחס לנושא מורכב זה, ומנסה להגיע להבנה עמוקה יותר של המרכיבים הבונים למידה במוזיקה ושיכולתם להביא לשיפור בכישורי חשיבה ולמידה כלליים של ילדים.

<sup>1</sup> מאמר זה פורסם לראשונה באנגלית:

"Underlying mechanisms linking music education and cognitive modifiability," Research Studies in Music Education 31(2) (2009): 107-128.

תודתנו למערכת כתב עת זו שנתנה את הסכמתה לתרגם ולפרסם את המאמר בגליון זה של מנעד. תודה מיוחדת לאסנת ליכטנשטיין שתרגמה את המאמר לעברית.

### **השפעת החינוך המוזיקלי על ההתפתחות הקוגניטיבית והחברתית של ילדים**

יש כיום התעניינות רבה בחקר השפעת החינוך המוזיקלי על התפתחות קוגניטיבית וחברתית של ילדים. מחקרים בתחום הקוגניציה מראים שלהתנסות מוזיקלית יש השפעה חיובית על התפתחות הקוגניציה ועל מנת המשכל (Schellenberg, 2004 ; Altermüller, Gruhn, Parlitz & Kahrs, 1996). מוזיקה נמצאה גם מקדמת יצירתיות (Wolff, 1992), התמצאות במרחב והתמצאות בזמן. (Scripp, 2003 ; Rauscher et. al., 1994). במחקרים עדכניים נמצא שמבנה המוח של אנשים המעורבים בפעילות מוזיקלית שונה במספר מאפיינים משמעותיים ממבנה המוח של אנשים שנחשפו חשיפה מעטה יחסית ללימוד מוסיקה (Gruhn & Rauscher, 2007 ; Schlaug et al., 2004 ; Patel, 2008 ; 2002, 2007). לדוגמה, נמצא קשר חזק בין לימוד מוזיקה בגיל צעיר ובין התפתחות קשרים עצביים במוח האחראיים על אינטליגנציה מרחבית ועל חשיבה מופשטת, והנחוצים להבנת מושגים מתמטיים (Rauscher et al., 1997).

במחקרים נוספים נמצא שתלמידים שלמדו מוזיקה הגיעו להישגים גבוהים יותר בלשון ובמתמטיקה, בהשוואה לחבריהם שלא למדו מוזיקה, וללא קשר לרמת החינוך ולמצב הכלכלי של משפחתם (Cateral, Chapleau & Upitus & Smithrim, 2003 ; Forgeard, Winner, Norton & Schlaug, 2008 ; Iwanaga, 1999 ; Vaughn, 2000 ; 2001). ממצאים מרשימים היו למחקר ארוך טווח שנעשה בבתי ספר בשווייץ ובאוסטריה. המחקר, שנמשך שלוש שנים, מצא שתלמידים שלמדו מוזיקה חמש שעות בשבוע על חשבון שיעורי מתמטיקה ובלשון הגיעו במתמטיקה לרמת הישגים השווה לזו של חבריהם שלא למדו מוזיקה, ובלשון הגיעו אף להישגים גבוהים יותר משל חבריהם שלא למדו מוזיקה (Weber, 2001 ; Spychiger, 2001 ; Armstrong and Casement, 1997). עוד מראה המחקר שילדים הלומדים נגינה הם בעלי זיכרון טוב יותר, בעלי כושר הבעה טוב יותר, מסוגלים להגיע לרמת ריכוז גבוהה יותר ולריכוז בפרקי זמן ממושכים יותר, בהשוואה לילדים שלא לומדים לנגן (Scripp, 2003).

למרות העובדה שאחוז לומדי המוזיקה בקרב אוכלוסיות מעוטות יכולת נמוך באופן ניכר בהשוואה לשכבות הבינוניות והגבוהות (50%), בכל זאת מצא המחקר שההשפעה שיש לחינוך מוזיקלי היא רבת עצמה דווקא אצל ילדים הבאים משכבות סוציו-אקונומיות נמוכות (Portowitz, 2001, 2002 ; Catterall et al., 1999). מחקר שבדק ילדי בית ספר מאזורים כפריים ועירוניים מצא שתכניות לימוד באמנות עזרו לילדים לפתח חשיבה ביקורתית וגישה נכונה לפתרון בעיות (Stevenson & Deasy, 2005). עוד נמצא, שחינוך מוזיקלי משפיע באופן חיובי על לכידות בכיתה, מפתח ביטחון עצמי ומשפר הסתגלות והתאקלמות חברתית, בעיקר בקרב ילדים תת-הישגיים ובעלי תחושת קיפוח (Hallam, 2001).

לצד ההוכחות הרבות והחזקות לקשר הקיים בין חינוך מוזיקלי ובין הישגים אקדמיים וחברתיים, בכמה מחקרים לא נמצאו קשרים חיוביים כאלה: (Winner & Legette, 1993 ; Ho, Cheung & Chan, 2003). אפשר לייחס ממצאים סותרים אלה לגורמים חוץ-מוזיקליים המשפיעים על תהליכי הלמידה (Btzloff, 2000). לדוגמה, מספר מחקרים מצאו שאיכות המורים ואיכות ההוראה היו גורמים מכריעים בשקלול הממצאים המתייחסים להשפעת לימוד מוסיקה על הישגים חוץ-מוזיקליים (Hallam, 2001 ; Rauscher, 2008 ; Spychiger, 2001). עוד נמצא כי תכניות מוסיקה דומות או זהות הופעלו בקרב אוכלוסיות השונות זו מזו בלא שנלקחו בחשבון הבדלי רקע תרבותי ושונות בדפוסי למידה. יש להתאים אם כן את מבנה המחקר הבודק מנגנוני למידה לאוכלוסיה הנחקרת, לרקע התרבותי של התלמידים ולאפנויות הלמידה האינדיווידואליות, (Upitus & Smithrim, 2001 ; Hallam, 2001).

## השתנות קוגניטיבית מבנית וסביבת למידה מתווכת

### רקע

המחקר הנוכחי מתבסס על גישות תיאורטיות, הרואות בלמידה תהליך אינטראקטיבי מורכב בין גורמים קוגניטיביים, סוציאליים ואמוציונאליים (Bandura, 1986; Garcia & Pintrich, 1994; Linnenbrink & Pintrich, 2001; Pintrich & Schunk, 2002; Vigotsky, 1978). המחקר נשען ספציפית על תיאורית ההשתנות הקוגניטיבית המבנית<sup>2</sup> (SCM) ותיאוריית הלמידה המתווכת<sup>3</sup> (MLE) של פוירשטיין<sup>4</sup> (Feuerstein, Falik & Rand, 2006; Feuerstein, Rand & Rynders, 1999), ועל תכנית MISC של פנינה קליין<sup>5</sup>.

בהתבססו על השקפת עולם אופטימיסטית, הרואה באדם מערכת פתוחה הנתונה לשינויים תמידיים, טוען פוירשטיין שבמקרים רבים, הישגים אקדמיים נמוכים אינם נובעים מאינטליגנציה נמוכה, אלא מהעדר כישורי למידה מספקים. פוירשטיין מזהה ומגדיר אסטרטגיות חשיבה – פונקציות קוגניטיביות – הפועלות כתנאים בסיסיים לכל תהליכי הלמידה. פונקציות קוגניטיביות תקינות הן הכלים הבסיסיים הנחוצים ללמידה. כאשר פונקציות אלה פגומות או נעדרות, יתפוס הילד את העולם תפיסה אפיזודית, יתקשה להפעיל על הגירויים תהליכי השוואה ואנליזה ולא יוכל לבנות מידע על בסיס ידע ותפיסה קודמים. למעשה, רבים מן הילדים המוגדרים "תת-הישגיים" סובלים מהעדר מימונויות חשיבה בסיסיות וכלליות המשותפות לכל תחומי התוכן, או בלשונו של פוירשטיין, מפונקציות קוגניטיביות פגומות (Feuerstein et al., 2006). תיקון ושיפור הפונקציות הקוגניטיביות הוא אפוא הצעד הראשון בדרך הארוכה והקשה לקידום ילדים תת-הישגיים.

פוירשטיין מגדיר קריטריונים המאפיינים סביבה לימודית איכותית. "סביבת למידה מתווכת" (Mediated Learning Environment) (MLE) היא סביבת לימודים המעוצבת במכוון לפיתוח הפונקציות הקוגניטיביות. תיאוריית הלמידה המתווכת הינה גישה דידקטית שנועדה לבסס אינטראקציה מדויקת, מותאמת ומתוזמנת היטב בין המורה לתלמיד. בדומה לסביבת לימודים קונסטרוקטיביסטית, חלקו של המורה כמתווך בתהליך הלמידה הוא קריטי. משמעותו בכך שהוא חותר ליצירת יחסי גומלין שיביאו את התלמיד להבנות למידה חדשה על בסיס הבנתו האינטואיטיבית והידע הקודם שלו.

### יישום תיאוריות ההשתנות הקוגניטיבית והלמידה המתווכת בהקשר המוזיקלי

מחקרים רבים ומקיפים בדקו את השפעת תיאוריית ההשתנות הקוגניטיבית ותיאוריית הלמידה המתווכת במגוון הקשרים. מחקר זה הוא הראשון המנסה להעריך את השפעת יישום SCM ו-MLE בהקשר מוזיקלי, על התפתחותם של כישורי למידה ספציפיים אצל ילדים בסיכון. ואכן, בתהליך בניית המחקר מצאנו מספר פונקציות קוגניטיביות (המוגדרות ב-SCM) שנושאות קווי דמיון בולטים לתהליכים תפיסתיים וקוגניטיביים הדרושים להבנה המוזיקלית על כל מרכיביה:

<sup>2</sup> SCM - Structural Cognitive Modifiability

<sup>3</sup> Mediated Learning Experience או: MLE - Mediated Learning Environments

<sup>4</sup> למידע נוסף על התאוריה והפרקטיקה של פוירשטיין ראה: ICEL, n.d.

<sup>5</sup> פרופ' פנינה קליין, העומדת בראש מרכז בייקר לחקר הפרעות התפתחותיות בגיל הרך באוניברסיטת בר-אילן, פיתחה תכנית שזכתה להכרה בין-לאומית, המבוססת על הגישה הפדגוגית של הלמידה המתווכת – MISC (More Intelligent and Sensitive Child). תכנית זו מיועדת לילדים בעלי מוגבלויות התפתחותיות, ילדים ממשפחות מצוקה וילדים מחוננים. ההתערבות בנויה על פי מידתו של כל ילד ומותאמת לצרכיו האישיים. למידע על פעילות המרכז ראה: Klein (1996), Baker (n.d.), and Klein (1996); Klein & Weider & Greenspan (1987); Alony (1993).

**1. זיהוי תבנית ושימורה:** פונקציה זו מאפשרת לתלמיד לזהות תבנית, דפוס או אירוע על סמך מאפייניו הקבועים, גם כאשר חלים שינויים במאפיינים אחרים שלו. פונקציה זו מפתחת יציבות תפיסתית, מאפשרת לתלמיד לזהות ולהבין מילים על בסיס שורש קבוע, להבין משפטים מתמטיים על בסיס נוסחה קבועה וכד' (פיאז'ה, 1969). בהקשר המוזיקלי פונקציה זו נחוצה למשל לזיהוי יחידה מלודית, כמו נושא או מוטיב, למרות שינויים שיחידה זו עוברת במקצב, ברגיסטר, בתזמור, בהרמוניה וכד', או לזיהוי תבנית מקצב על בסיס יחסים קבועים בין משכי הצלילים כאשר התבנית עוברת שינויים בטמפו או במתאר המלודי.

**2. תפיסה הוליסטית:** פונקציה זו מתארת את היכולת לתפוס את הגירוי בשלמותו גם כאשר הוא מורכב מיחידות משנה רבות ומגוונות. התפיסה ההוליסטית מניעה את התלמיד להשוות, לארגן ולמיין קטעי מידע ולחפש קשרים בין אובייקטים או אירועים מתוך כוונה להבין את היחסים בין היחידות המבניות היוצרות את השלם. יכולת זו חשובה בעיקר כאשר מתמודדים עם מבנים רחבים, ויש בה כדי לעזור למשל בהבנת הנקרא. באשר למוזיקה, פיתוח תפיסה הוליסטית מאפשר לילדים לתפוס ולהבין אירועים מוזיקליים מורכבים, לזהות את המאפיינים היוצרים גבולות פונקציונאליים ולהבין כיצד מתייחסות זו לזו יחידות מוזיקליות ברמות היררכיה שונות. הבנת מאפיינים מארגנים כלליים כמו ניגוד, ווריאציה וחזרה מאפשרים לזהות ולתפוס צורות מוזיקליות כמו רונדו, מבנה סטרופי, מבנה של ABA וכד' (Brand, 2000).

**3. התייחסות בו-זמנית למספר מקורות מידע:** פונקציה זו מאפשרת לתלמיד להבחין בין מרכיבים ולהתמקד באספקטים ספציפיים של תופעה מורכבת. יכולת הבחנה בין מרכיבים והתייחסות אל כמה מהם בבת אחת מאפשרות לתלמיד להעריך את המשמעות היחסית של כל אחד מהמרכיבים ולהבין נכון יותר את השלם על כל היבטיו.

פונקציה זו משמעותית ביותר במוסיקה שכן הבנה מוסיקלית דורשת התייחסות בו זמנית למימדים ומרכיבים רבים. ייתכן לדוגמה שבעת האזנה למוזיקה יתמקד התלמיד במלודיה (שמכילה בעצמה שני מרכיבים- גובה ומשך), ויתעלם מההרמוניה, המרקם או הדינמיקה. לימוד מוזיקה, יש בו כדי לעזור לתלמיד להיות מודע לרב-ממדיות של היצירה המוזיקלית, להבחין בין המרכיבים המוסיקליים השונים ולהבין את האינטראקציה ביניהם, המתרחשת בעת שהמוזיקה "נפרשת" לאוזניו (Serafine, 1988 ; Cohen, 1086 ; Bamberger, 1991, 2003). פיאז'ה סבור שלפונקציה זו השלכות חברתיות מרחיקות לכת, שכן היא מאפשרת לאדם להתייחס לנקודות מבט מגוונות ושונות משלו ובכך מפתחת יכולת "להיחלץ" מתפיסת עולם אגוצנטרית ומקובעת ( as cited in Feuerstein et al., 2006).

**4. ויסות עצמי:** היכולת לעצור ולחשוב קודם שפועלים מפחיתה התנהגות אימפולסיבית ומעודדת חשיבה מתוכננת והימנעות מתגובה מקרית. טיפוח משמעת עצמית ויכולת ריסון עצמי מאפשרים לתלמיד להימנע מתגובה בלתי מתוכננת ובכך מביאים ללמידה מוצלחת יותר. התלמיד שהתנהגותו מווסתת וממוקדת חווה יותר הצלחות בתהליך הלמידה, משפר את הדימוי העצמי שלו ומעלה את רמת המוטיבציה שלו ללמידה נוספת. (Pinrich & Zusho, 2002). ביישום לתחום המוזיקה: האזנה מכוונת למוסיקה, לימוד נגינה בשיעור יחידני, השתתפות בהרכבי נגינה, כל אלה מחייבים משמעת עצמית ומקנים אסטרטגיות לפיתוח הרגלי התנהגות מרוסנת ובלתי אימפולסיבית (Oreck, Baum & ; McPherson & Renwick, 2000 ; Kirk et al., 1983). (McCartnney, 1999).

### **סביבת הוראה איכותית: יישום עקרונות ה - MLE בקונטקסט מוזיקלי**

כפי שהוזכר למעלה, מורים אשר שואפים ליצור סביבת הוראה מתווכת (MLE) יאמצו גישה דידקטית מובנית שמבוססת על אינטראקציה מתואמת והדדית בין המורה לתלמיד. להלן פירוט הקריטריונים של ההוראה המתווכת ויישומיהם בהקשר של לימוד מוסיקה:

**מיקוד: כוונה והדדיות:** בשאיפה ליצור מעורבות שתביא ללמידה, המתווך מתמקד במצב הקשב של התלמיד ומעודד אותו לתגובה פעילה, מילולית או אחרת. האזנה למוזיקה היא כלי יעיל לפיתוח ריכוז ומיקוד כאשר התיווך מעורר בתלמיד את הצורך להתרכז בגירוי השמיעתי ולפענח את משמעותו. בלימוד קבוצתי, מתן ביטוי לתגובות השונות והמגוונות של התלמידים לקטע מוזיקלי, מבטיח שמירה על רמת מוטיבציה גבוהה ועל התעניינות ומעורבות בתוכן השיעור.

**הרחבה: יציאה אל מעבר לכאן ולעכשיו:** בשאיפה ליצור גמישות מנטאלית, המורה מכוון את הסיטואציה הלימודית אל מעבר למידי, מרחיב את מצבי הלמידה ומכליל בהם דוגמאות שמתקשרות למצבים דומים בהקשרים אחרים. לדוגמה, בשיעור שתוכנו רכבות, יתרחב הדיון לדרכי תעבורה אחרות ומשם למושגי תקשורת מופשטים יותר. כאשר דנים בארגון המבני של יצירה מוזיקלית או מגדירים תבנית מוזיקלית, ירחיב המורה את הדיון אל מעבר להקשר המידי וידגים כיצד תבניות דומות או מבנים דומים מופיעים בהקשרים אחרים. משימות יצירתיות מאפשרות לילדים ליישם למידה ספציפית לתחומי תוכן מגוונים. לדוגמה: משימת הלחנת קטע קצר במבנה הנלמד A B A, כתיבת שיר במבנה סטרופי, בניית קנון בתנועה וכד'. עיקרון ההרחבה מאפשר להבנות קשרים בין מושגים ועקרונות המשותפים לדיסציפלינות שונות, כמו לדוגמה, הקניית משמעות התיווך הריטמי על ידי הקבלתו לשבירת השלם במתמטיקה. עקרון ה"הרחבה" גמיש ואין-סופי ותלוי במידה רבה בגמישותו המחשבתית של המתווך. כוחו בכך שהוא מעודד את התלמיד לחפש וליצור בעצמו קשרים בין תחומי ידע "רחוקים" ובין תופעות שונות בכל תחומי החיים.

**תיווך למשמעות קוגניטיבית ואמוציונאלית:** תווך למשמעות מתייחס להצגת הגירוי על ידי המתווך בדרך שתעורר את סקרנותו של התלמיד ואת הרצון שלו ללמוד, גם כאשר נושא הלימוד נתפס בעיניו כלא רלוונטי או לא מעניין. תיווך למשמעות כולל גם הגדרה ברורה של הגירוי ותיאור מדויק של מאפייניו. הגדרה ומתן משמעות למושגים חדשים מעשירים את השפה, את הידע ואת התחושה של הבנת העולם הסובב את התלמיד ותורמים לפיתוח יכולות תקשורתיות. בנוסף, תפקידו של התווך למשמעות ליצור התלהבות ולעורר אצל התלמיד מוטיבציה לפעילות, גם כאשר הסיפוק ממנה איננו מידי. לדוגמה, תווך נכון ייצור אצל הלומד נגינה מחויבות ונכונות להתמדה מתוך הבנה של הרווח ארוך הטווח שיש לתרגול היומיומי בכלי.

בהכרתנו את הצורך בהבנת דרכי הלמידה השונות ואת החשיבות המכרעת שיש לאיכות האינטראקציה בין המורה לתלמיד, בפרט באוכלוסיות של ילדים בסיכון, אנו מאמינים שסביבת למידה מתווכת מציעה את הגישה הדידקטית הנכונה והמתאימה ביותר להשגת היעדים של מחקר זה. (Portowitz & Klein, ; Portowitz, 2001). (2007).

### **הליך**

#### **המשתתפים**

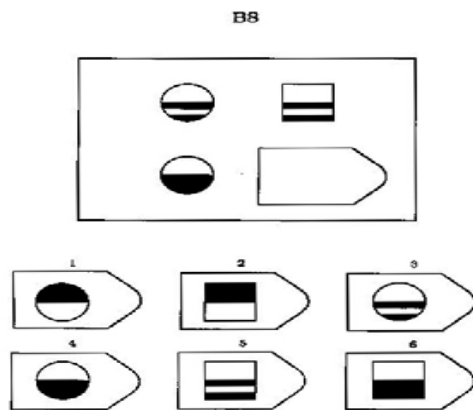
האגודה לקידום החינוך ביפו מפעילה ארבע מועדוניות יום, אליהן מפנות רשויות הרווחה ילדים בגיל בית הספר היסודי, על בסיס מצב סוציו-אקונומי נמוך וקשיים בלימודים. הילדים מגיעים למועדונית מדי יום היישר מבית

הספר, ושוהים שם עד השעה 18:00. המועדוניות פועלות חמישה ימים בשבוע, 12 חודשים בשנה ומשלבות ילדים בגילי 6-11. המשתתפים במחקר זה הם ילדים בגילי 7-9 ממועדוניות היום של האגודה. בקבוצת הניסוי נבדקו ילדים משלוש מועדוניות (N=45). קבוצת הביקורת הורכבה מילדי מועדוניות רביעית (N=36). ילדי קבוצת הניסוי השתתפו בתכנית מוזיקה, ואילו ילדי קבוצת הביקורת לא קיבלו שיעורי מוזיקה.

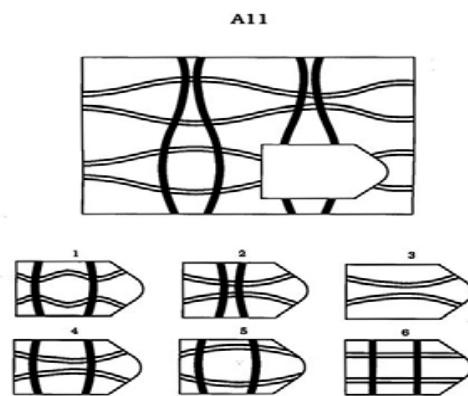
### כלי האבחון

ההתפתחות של כל אחת מהפונקציות הקוגניטיביות שנבחרו הוערכה על ידי מבחנים מתאימים:

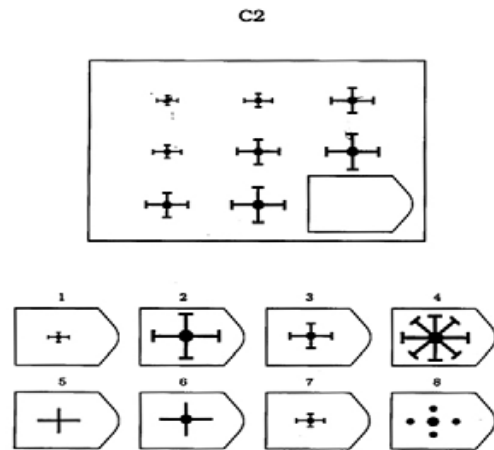
**מבחן המטריצה הסטנדרטי והצבעוני של Raven:** מבחן מטריצות זה משמש להערכת הבניית תפיסה וחשיבה אנלוגית שאינם תלויי שפה ותוכן לימודי. המבחן מיועד לילדים מגיל שש ומעלה. המבחן מכיל 60 בעיות המאורגנות בחמש חטיבות (A, B, C, D ו-E). כל חטיבה מכילה 12 בעיות. בכל משימה מוצגת תמונה ובה חלק חסר. מתחת לתמונה מופיעות שש עד שמונה הצעות להשלמת החלק החסר בתמונה, מתוכן יש לבחור את האפשרות האחת הנכונה. הבעיות מאורגנות ברמות קושי עולה וכל תשובה נכונה מזכה בנקודה אחת. הציון הסופי מחושב על פי אחוז התשובות הנכונות וביחס לנורמות המתאימות. (Center for Psychological Studies, n.d.a). כל אחת מסדרות הבעיות דורשת הפעלת עיקרון חשיבתי אחר לפתרון הבעיה, פונקציה קוגניטיבית אחת או יותר, מאלה שמחקר זה מכוון אליהן. כך למשל, כדי להגיע לפתרון הנכון של שאלה A11, נדרש התלמיד להתייחס לשני מקורות מידע בו זמנית: לקווים העבים המופיעים במאונך ולקווים הדקים האופקיים (תמונה 1). בשאלה B8 על התלמיד לזהות שתי תבניות: התבנית החיצונית של הריבוע והעיגול והתוכן הפנימי של הקווים השחורים (תמונה 2). ובשאלה C2 (תמונה 3) על התלמיד לזהות את הרצף שבו הצורה משנה את גודלה בעוד שצורתה הבסיסית נשארת קבועה (שימור זיהוי תבנית). שליטה עצמית והתנהגות מרוסנת במהלך המבחן הם תנאים מוקדמים הכרחיים להצלחה בזיהוי הבעיה ובבחירת התשובה הנכונה.



תמונה 2: מבחן המטריצות של רייבן: B8



תמונה 1: מבחן המטריצות של רייבן: A11



**תמונה 3 :** מבחן המטריצות של רייבן : C2

במחקרים לבדיקת עקביות פנימית התקבלו תוצאות בטווח של 60 עד 98, ובממוצע של 90. ערך בחינת הממוצע החוזרת הוא כ-82. מקדם התאמת התקפות בין בחינת המטריצות של רייבן, מבחן Stanford-Binet ומבחן Weschler scales נע בין 54 ל-88, והרוב נע בין 70 ל-80 (Center for Psychological Studies, n.d.a); (Schweizer, Goldhammer & Rauch, 2007). הנורמות להשוואת תוצאות מחקר זה מתבססות על נתונים סטטיסטיים של מבדקי ילדים שבוצעו בישראל (Glantz, 1989).

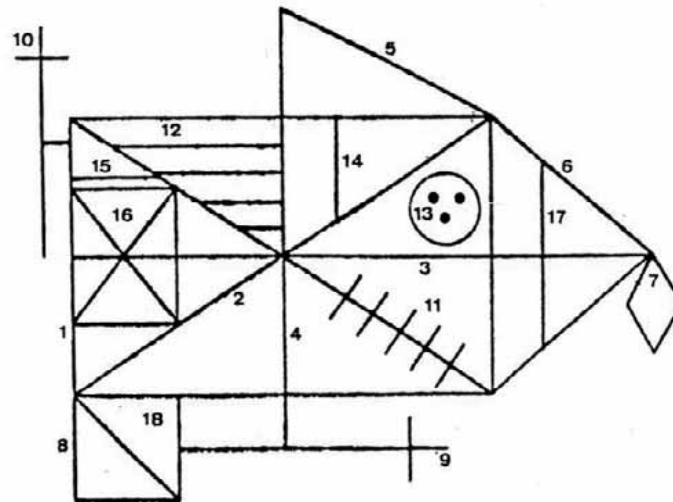
**מבחן הצורה המורכבת:**

את המבחן הזה פיתח לראשונה Rey Osterrieth (1944), ועיבדו אותו פויררשטיין וחבריו (2006). המבחן בודק תפיסה הוליסטית העומדת בניגוד לתפיסה אפיזודית ומבוססת על יצירת קשרים ויחסים וירטואליים בין האובייקטים הנתפסים. לתלמיד מוצגת צורה גיאומטרית מורכבת, והוא מתבקש תחילה להעתיק אותה ואחר כך לצייר אותה מהזיכרון (תמונה 4). מטרת המבחן לבדוק את יכולת התלמיד לנקוט באסטרטגיה שתעזור לו להתמודד עם מטלות מורכבות. ביצוע המטלה דורש דיוק ושיטתיות. הציון מתייחס לאלמנטים המופיעים בציור ולדיוק באופן ציורם. כל אחד מ-18 המרכיבים שבציור מקבל נקודה אחת כאשר הוא מצויר נכון, ונקודה נוספת כאשר הוא ממוקם נכון ביחס לשאר המרכיבים. הציון המקסימאלי בכל שלב (העתקה וזיכרון) הוא 36 נקודות. את תקפות המבחן מדדו מאייר ומאייר (1995), ואת הגרסה הפשוטה לילדים צעירים – צוריאל (2001). כמו במבחן המטריצות של רייבן נחוצה גם כאן יכולת ויסות וריסון עצמי להצלחה במשימה.

רשימת 18 המאפיינים של ה"צורה המורכבת"

1. ריבוע גדול
2. שני אלכסונים
3. ציר אופקי
4. ציר אנכי
5. סנפיר עליון משולש
6. משולש קודקוד
7. יהלום
8. ריבוע שמאלי תחתון
9. צלב תחתון
10. צלב שמאלי
11. חמישה קווים חותכי אלכסון ימין למטה

- .12
- .13 ארבעה קווים אופקיים שמאל למעלה
- .14 עיגול עם שלוש נקודות
- .15 קו אנכי מעל העיגול
- .16 קו אופקי בודד מעל 16
- .17 ריבוע אמצעי שמאלי ושני האלכסונים שלו
- .18 קו אנכי במשולש הקודקוד
- .19 אלכסון של הריבוע התחתון



תמונה 4: מבחן הצורה המורכבת של ריי

#### שאלון Fitts להערכה עצמית חברתית:

שאלות 72-90 של שאלון זה בוחנות כיצד מעריך הילד את מעמדו החברתי. דוגמאות לשאלות מתוך השאלון: "אני ילד חברותי", "לפעמים אני מרגיש כעס על כל העולם", "לא אכפת לי מילדים אחרים", "אני מאוד שקט באירועים חברתיים", "אני חושב שבכל אדם יש משהו טוב", "אני מעדיף להיות עם עצמי מאשר עם חברים", "קשה לי לסלוח", "קשה לי לדבר עם ילדים שאני לא מכיר".

הערכת מהימנות המבחן לכל מדדי ה-TSCS נבדקו שוב בהתבסס על מדגם של 60 תלמידי קולג' בתקופה של שבועיים, וטווח התוצאות הוא בין 60 ל-90. תקפות המבחן מבוססת על הקורלציה בין מדדי ה-TSCS לבין אלו של MMPI (Minnesota Multiphasic Personality Inventory), Edwards Personal Preference, ושל עוד כמה

מדידות ידועות (Marsh & Richards, 1988 ; Center for Psychological Studies, n.d.a).

בהתבסס על הסקירה הספרותית, המדגישה את תרומת החינוך המוזיקלי להתפתחות קוגניטיבית וחברתית, נבחרו כלים אלו להערכת השפעתה של תכנית ההתערבות על אספקטים מסוימים של התפתחות זו: כישורי למידה כלליים נבחרים והערכה עצמית חברתית. תקוותנו ואמונתנו היא שתוצאות חיוביות יקדמו את הבנת המנגנונים הבסיסיים המקשרים בין חינוך מוזיקלי ובין קידום יכולות קוגניטיביות וחברתיות.

#### השערות המחקר:

- ילדי קבוצת הניסוי יצליחו יותר מילדי קבוצת הביקורת במבחנים הבודקים פונקציות קוגניטיביות (מבחן המטריצות של Raven ומבחן הצורה המורכבת, מבחנים 1-2).
- ילדי קבוצת הניסוי ישפרו באופן משמעותי את הערכתם העצמית החברתית לאחר ההתערבות (שאלון Fitts TSCS, מבחן מספר 3).



### **מבחני קדם - Pre-Test:**

במהלך שנת הלימודים 2005-2006 הוערכו כל המשתתפים באמצעות מבחן המטריצות של Raven, מבחן הצורה המורכבת של Ray ושאלון הערכה עצמית חברתית של Fitts. בשלושת המבחנים לא נמצאו הבדלים משמעותיים במצב הקדם-התערבותי, בין ילדי קבוצת הניסוי ובין ילדי קבוצת הביקורת (ראה טבלאות 1, 2, 3).

### **תכנית ההתערבות:**

#### **תכנית המוזיקה:**

- ילדי קבוצת הניסוי למדו מוזיקה 2-3 שעות בשבוע. כל תלמיד השתתף בשתיים מתוך הפעילויות הבאות:
- **שיעורי הבנה מוזיקלית:** בשיעורים אלו האזינו הילדים למגוון של יצירות מוזיקליות מתוך רפרטואר נרחב של מוזיקה אמנותית, עממית ופופולארית מכל העולם. כמו כן יצאו התלמידים אחת לשנה (לפחות) לקונצרט, והאזינו למיטב האמנים והתזמורות בביצוע חי של היצירות שלמדו בשיעורי המוזיקה.
- **שיעורי נגינה יחידניים:** לכל תלמיד בקבוצת הניסוי ניתנה הזדמנות ללמוד לנגן באחד מכלי הנגינה הבאים: פסנתר, אורגנית, כינור, קסילופון, חצוצרה, סקסופון, קלרנית, חליל.
- **קבוצות ביצוע:** כל ילדי קבוצת הניסוי השתתפו בקבוצת ביצוע אחת מתוך האפשרויות הבאות: קבוצת דרבוקות, קבוצת כלי הקשה, מקהלה, הרכבי כלי נשיפה.
- **הופעות:** בנוסף לשיעורים הקבועים, התקיימו כמה פעמים בשנה אירועים בהם ניגנו הילדים בפני הוריהם וחבריהם וכן יצאו התלמידים להופעות במרכזים קהילתיים, באירועים של המרכז ביפו ובקונצרטים באוניברסיטת בר-אילן.

### **הכשרת המורים:**

- במסגרת הפרוייקט השתתפו המורים בסדנאות הוראה שנועדו להכשירם להוראה מתווכת ולהבטיח אינטראקציה איכותית ביניהם לבין התלמידים
- **סדנאות ההוראה:** כל מורה בפרוייקט נדרש להשתתף ב-14 מפגשי סדנה שנתיים בהדרכתם של מורים ומתווכים מקצועיים. המפגשים התמקדו בהסברת תאוריות ה-SCM ו-MLE וביישומן בקונטקסט מוזיקלי. לדוגמה: המורה נדרש להציג שיעור מוזיקה קונבנציונלי ולאחר מכן ליישם בו את עקרונות ההוראה המתווכת תוך הדמיה של מערכת כיתתית.

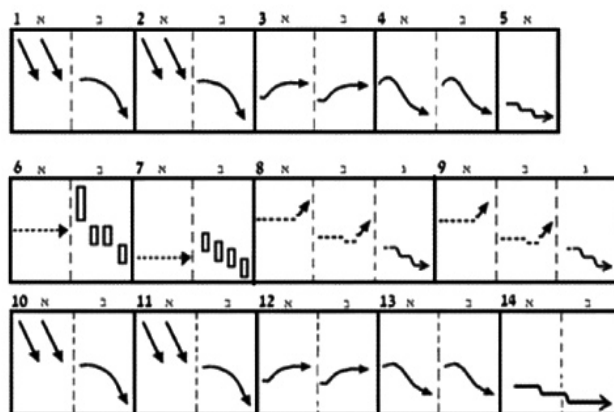
### **יישום MLE בשיעורי המוזיקה:**

הגישה הדידקטית של MLE (סביבת למידה מתווכת) שנרכשה בסדנאות ההוראה השלימה והעשירה את הפעילות הלימודית, ועזרה לתלמידים לפתח שיטות חשיבה ואסטרטגיות למידה תוך כדי לימוד מוזיקה.

דוגמאות:

- במהלך האזנה ליצירה מוזיקלית המורה מעורר דיון ומפנה את תשומת לבם של התלמידים לדרכים בהן המלחין מארגן את היצירה ולאופן בו המרכיבים השונים ממלאים תפקיד בחלוקת היצירה לחלקיה ובהבנייתה ליחידה שלמה (תפיסה הוליסטית).
- תיווך לזיהוי תבניות יוביל את התלמידים להבין תהליכי וריאציה או טרנספורמציה במוסיקה, לזהות את המרכיבים המשתנים ואת המאפיינים והרעיונות המוסיקליים שנשארים קבועים ואינם משתנים. כך, נעימה מוכרת המנוגנת בכלי אחר או ברגיסטר אחר ונשמעת שונה היא עדיין אותה נעימה (שימור תבנית, שימור קביעות).

- בכל מצבי הלמידה השתדלו המורים להבהיר ולהגדיר את המושגים המוסיקליים (תוך למשמעות), לקשר את נושא הלימוד לתכנים שהם מעבר לכאן ולעכשיו (תיווך להרחבה) ולעודד יצירת שרשרות קומוניקציה ושיתוף פעולה בינם לבין התלמידים ובין התלמידים לבין עצמם (תיווך לכוונה והדדיות).
- במהלך ההאזנה ליצירות המוזיקליות ביטאו הילדים את הבנתם בדרכים מגוונות: בתנועות גוף (כהן, 1997), בתנועות ידיים ובאמצעות תיאורים גרפיים שונים. הגישה של ריבוי דרכי ייצוג (multiple representation) משקפת את ההכרה ואת ההבנה שאין דרך הסמלה אחת שניתן לייצג בה את היצירה על כל מרכיביה ומורכבותה. גישה זו מאפשרת לתלמיד לבטא הבנה מוזיקלית בשירה, במשחק, באלתור, בציור או בתנועה בלי שיחוש מוגבל על ידי מוסכמות התיווך הקונבנציונלי (Brand, 2000, 2008 ; Bamberger, 2005 ; Cohen, 1986. 1997).
- השוואה בין עבודת התלמיד לבין העבודות של חבריו שופכת אור על הגורמים השונים הפועלים ביצירה ועל הדרכים השונות בהן ניתן לייצג את הגירוי השמיעתי באופן ויזואלי. כך לדוגמה, כאשר לומדים את יצירתו לפסנתר של ברטוק - "משחק", הייצוג הגרפי עוזר לילדים לזהות סוגים שונים של ארטיקולציה ולהשוות ביניהם (קווים קצרים ומופרדים בניגוד לקווים ארוכים ורצופים), משכים שונים וקווי מתאר מלודיים שונים (תמונה 5). ניתוח של קווי זמן ושל רישומים גרפיים שופך אור על המבנה של היצירה, על חזרות של חלקים גדולים על ניגודים ושינויים, וממחיש מבנים כלליים כמו A B A. לאחר שהתלמיד מפנים את הדפוס המבני ביצירה הנלמדת, יזהה אותו ואת התבניות הדומות לו גם ביצירות אחרות.



**תמונה 5:** ייצוג גרפי של "משחק" מתוך "לילדים" מאת ברטוק

שיטת הלמידה המתוכנתת מכוננת את התלמיד לחפש ולמצוא דרכים יעילות לפתרון בעיות. כך למשל, בעזרת תיווך נכון, עשוי התלמיד בשיעור הנגינה לגבור על הנטייה הטבעית לראות בתווים פרטים בודדים ולהתמקד ביחידות מוזיקליות היוצרות רעיון מוזיקלי משמעותי. יכולת לזהות את היחידות המוזיקליות ואת יחסיהן עם הרעיונות המוזיקליים שבסביבתן, עוזרת לתלמיד להבין טוב יותר את המוזיקה וכתוצאה מכך גם ללמוד מהר יותר לבצע אותה כראוי. במקביל התלמיד לומד לחפש בגירוי משמעות שהיא מעבר לאוסף פרטיו.

#### **מבחנים מסכמים - Post-tests :**

במהלך חודש יוני 2007 עברו שוב כל המשתתפים מקבוצת הניסוי ומקבוצת הביקורת את המבחנים המקדימים: מבחן המטריצות של Raven, מבחן "צורה מורכבת" ושאלון תפיסה עצמית חברתית של Fitts.

#### **ממצאים :**

**הערכת כישורים קוגניטיביים במבחן המטריצות של Raven :**

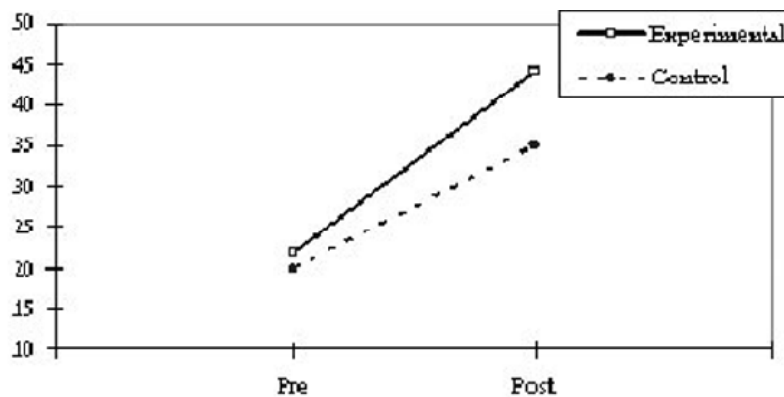
הרמה הקוגניטיבית של הילדים נמדדה במבחני המטריצות של Raven, שנערכו לפני ההתערבות ולאחריה. השערת המחקר הייתה ששיפור ההישגים במבחני ה-Post יהיה גדול יותר בקבוצת הניסוי בהשוואה לקבוצת הביקורת. כדי להעריך את ההבדל בין הקבוצות הופעל ניתוח univariate. לא נמצא הבדל ניכר בין הקבוצות במבחני הקדם:  $F(1, 86) = 1.74, p > .05$ . ניתוח Anova 2x2 הופעל להערכת השערת המחקר (קבוצת X זמן) עם מדידות חוזרות בהתייחס למימד הזמן. ניתוח התוצאות מראה הבדל ניכר בין מדידות ה-Pre וה-Post:  $F(1, 86) = 9.78, p > .01, \eta^2 = .12$ . ואפקט ניכר של האינטראקציה קבוצה X זמן,  $F(1, 74) = 264.41, p < .001, \eta^2 = .82$ . טבלה 1 ותרשים 1 מציגים את הממצאים ואת סטיות התקן של מדידות ה-Pre וה-Post בשתי הקבוצות.

**טבלה 1:**

מדידות ממוצע וסטיות תקן במבחן המטריצות של Raven לבדיקת פונקציות קוגניטיביות במבחני ה-Pre וה-Post.

		Research groups			
		Experimental		Control	
Measurements		Before	After	Before	After
Raven	M	21.88	44.12	19.91	34.97
Matrices	SD	7.73	9.66	8.67	14.23

כפי שניתן לראות בתרשים 1, שתי הקבוצות שיפרו את הישגיהם במבחן המטריצות של רייבן, אולם, השיפור היה גדול יותר בקבוצת הניסוי. בניתוח האפקט הפשוט למיקום מקור האינטראקציה, נמצא אפקט משמעותי  $F(1, 32) = 88.88, p < .001, \eta^2 = .82$  לשותפות בקבוצה בקרב חברי קבוצת הביקורת,  $F(1, 42) = 195.35, p < .001, \eta^2 = .74$ .



**תרשים 1:** תוצאות במבחן המטריצות של רייבן לפני ואחרי ההתערבות

**הערכת תפיסה הוליסטית במבחן הצורה המורכבת**

רמת התפיסה ההוליסטית של הילדים (העומדת בניגוד לתפיסה אפיזודית) נבדקה במבחן הצורה המורכבת במבחני ה-Pre וה-Post. השערת המחקר הייתה ששיפור ההישגים של חברי קבוצת הניסוי במבחני ה-Post יהיה באופן משמעותי גדול יותר מאשר של חברי קבוצת הביקורת. כדי להעריך את ההבדל בין הקבוצות נותחו

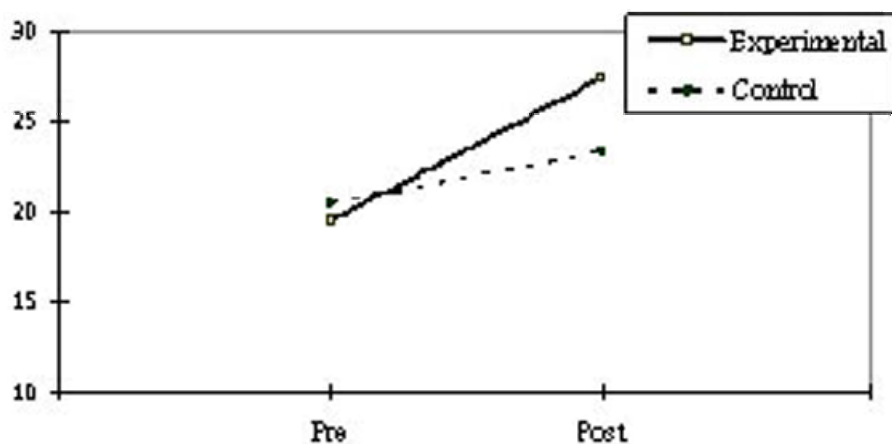
הממצאים של מבחני ה-Pre וה-Post בשני וריאנטים של המבחן: שלב ההעתקה ושלב הזיכרון. מבדקי ה-Pre לא הראו הבדלים ניכרים בין שתי קבוצות  $F(2, 85) = 1.37, p > .05$ . ניתוח Anova 2x2 נערך לצורך השערת המחקר (קבוצה x זמן) עם מדידות חוזרות באשר למימד הזמן. הניתוח מראה הבדלים ניכרים בין המדידות במבדקי ה-Pre למדידות במבדקי ה-Post:  $F(2, 72) = 10.33, p < .001, \text{Eta}^2 = .22$ . כמו כן נמצאה אינטראקציה משמעותית של קבוצה X זמן:  $F(2, 72) = 5/37, p < .01, \text{Eta}^2 = .13$ .

טבלה ותרשימים 2-3 מראים את הממוצעים ואת סטיות התקן של מדדי ההעתקה והזיכרון במבחני ה-Pre וה-Post בשתי הקבוצות. תרשימים אלו מראים שיפור ניכר של תוצאות קבוצת הניסוי לאחר תכנית ההתערבות. קבוצת הביקורת לא שיפרה את הישגיה בתקופת הזמן הנתון, וניכרת אפילו ירידה קלה ברמת ההישגים במבחני ה-Post בהשוואה למבחני ה-Pre.

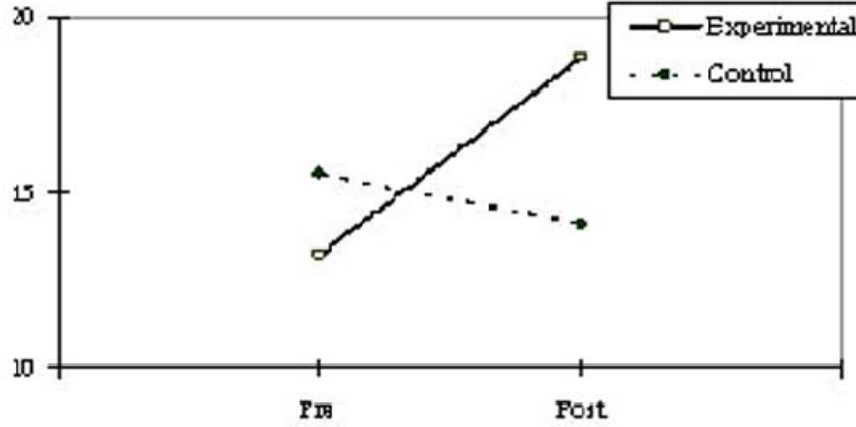
## טבלה 2

מדידות ממוצע וסטיות תקן במבדקי ה-Pre וה-Post של מבחן הצורה המורכבת – שלב העתקה ושלב הזיכרון.

		Research groups			
		Experimental		Control	
Measurements		Before	After	Before	After
Copying	M	19.49	27.33	20.44	23.40
	SD	9.65	7.61	10.65	9.82
Memory	M	13.23	18.81	15.50	14.12
	SD	8.14	7.44	8.24	8.94

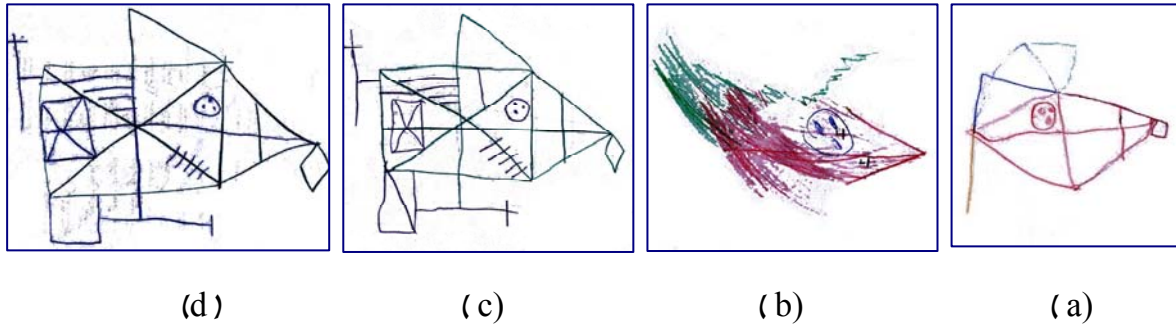


**תרשים 2:** תוצאות מבחן צורה מורכבת-העתקה, לפני ואחרי ההתערבות

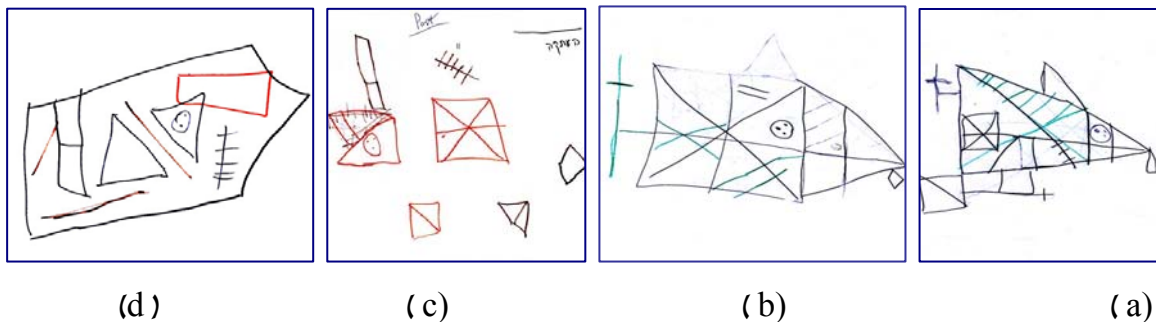


**תרשים 3:** תוצאות צורה מורכבת – זיכרון, לפני ואחרי ההתערבות

השוואה בין הציורים מגלה שלאחר תכנית ההתערבות שיפרה התלמידה מקבוצת הניסוי את יכולתה לדייק ולצייר נכון את 18 המרכיבים של הצורה המורכבת גם בהעתקה וגם בציור מהזיכרון. ציורים אלו משקפים את יכולתה לזהות את כל אחד מהמאפיינים של הצורה ולמקם אותו נכון ביחס למבנה השלם. נראה בבירור כי הצלחתה נובעת מיכולתה לתפוס את הגירוי בשלמותו ולהבין את היחסים בין חלקיו, וכמו כן לסגל לעצמה אסטרטגיות לביצוע המשימה, לווסת את תגובותיה ולנקוט גישה של "רגע, חושבים". שלא כמוה, ציורי התלמיד מקבוצת הניסוי מראים ירידה ביכולתו לדייק בהעתקת הצורה ובשחזור מהזיכרון. ציורי התלמיד מקבוצת הביקורת במבדקי ה-Post משקפים תפיסה מטושטשת ואפיוודית של הצורה ושל מרכיביה (תמונות 6 ו-7)



**תמונה 6:** קבוצת ניסוי: (a) העתקת הצורה המורכבת במבדקי ה-Pre; (b) ציור הצורה המורכבת מהזכרון במבחני במבחי; (c) העתקת הצורה המורכבת במבדקי ה-Post; (d) ציור הצורה המורכבת מהזכרון במבחני ה-Post;



**תמונה 7:** קבוצת ביקורת: (a) העתקת הצורה המורכבת במבדקי ה-Pre; (b) ציור הצורה המורכבת מהזיכרון במבחני ה-Pre; (c) העתקת הצורה המורכבת במבדקי ה-Post; (d) ציור הצורה המורכבת מהזיכרון במבחני ה-Post

**שאלון Fitts לבדיקת הערכה עצמית חברתית**

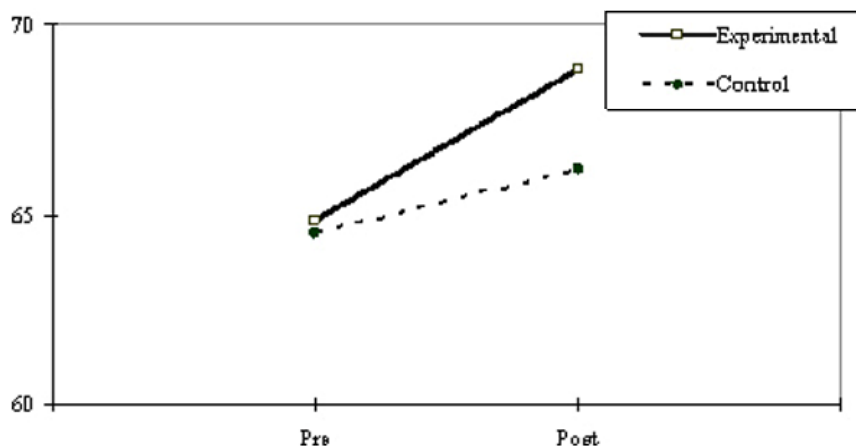
הערכה עצמית חברתית נבדקה באמצעות שאלון הערכה עצמית חברתית של Fitts לפני תכנית ההתערבות ולאחריה. השערת המחקר הייתה שילדי קבוצת הניסוי ישפרו את הערכתם העצמית החברתית לאחר תכנית ההתערבות יותר מילדי קבוצת הביקורת. כדי להעריך את ההבדלים בין הקבוצות בוצע ניתוח univariate.

במדידות שנעשו לפני ההתערבות לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין שתי הקבוצות  $F(1,68) = .13, p > .05$ . לבדיקת השערת המחקר בוצע ניתוח Anova 2x2 (קבוצת x זמן) עם מדידות חוזרות במרכיב הזמן. נמצא הבדל בין המבחנים שלפני ההתערבות לבין אלה שנעשו לאחר ההתערבות,  $F(1,61) = 5.33, p < .05, \eta^2 = .08$ . עם זאת, לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין הקבוצות באינטראקציה זמןXקבוצה:  $F(1,61) = .24, p > .05$ . במילים אחרות אף על פי שהשיפור בתוצאות המבחן היה גדול יותר בקבוצת הניסוי בהשוואה לקבוצת הביקורת, ההבדל בין הקבוצות לא היה משמעותי מבחינה סטטיסטית.

**טבלה 3 ותרשים 4** מציגים את הממוצע וסטיית התקן של מדידות ה-Pre וה-Post בשתי הקבוצות.

		Research groups			
		Experimental		Control	
Measurements		Before	After	Before	After
Fitts	M	64.84	68.85	64.50	66.20
Questionnaire	SD	8.29	8.13	8.79	9.69

**טבלה 3:** ממוצעים וסטיות התקן במדידות שאלון Fitts של שתי הקבוצות לפני ואחרי ההתערבות.



**תרשים 4:** תוצאות שאלון Fitts להערכה עצמית חברתית, לפני ואחרי ההתערבות

## דיון

מחקר זה התמקד בשאלה **כיצד** חינוך מוזיקלי עוזר לילדים לפתח כישורי למידה כלליים. בהתבססו על תאוריות של קוגניציה חברתית (Bandura, 1986; Pintrich & Schunk, 2002), ובייחוד על **תאוריית ההשתנות הקוגניטיבית המבנית ועל תאוריית הלמידה המתווכת** של פויירשטיין, (2006), תכנית המחקר מקשרת הדידית בין שלושה קודקודים: (1) עיצוב תכנית ההתערבות במוסיקה; (2) בניית מסגרת הוראה מתווכת (MLE); (3) התמקדות מכוונת בשיפור כישורי למידה ספציפיים. מבנה התכנית משקף את אמונתנו בצורך לגשת לשאלות המורכבות שהמחקר מציג בדרך אינטגרטיבית ורב-ממדית. הממצאים תומכים במרבית השערות המחקר ומראים שכאשר מוזיקה נלמדת בגישה פעילה המעודדת התייחסות למבנים מוזיקליים קוהרנטיים, ומאפשרת לתלמיד לבטא את הבנותיו האינטואיטיביות והמודעות בדרכים מגוונות ונגישות, היא הופכת לקונטקסט לימודי המשפר ומחדד יכולות חשיבה ומטפח שימוש בפונקציות קוגניטיביות כלליות.

יתר על כן, תוצאות מבחני ה-Post של הצורה המורכבת ומבחן המטריצות של Raven הראו שפיתוח כישורים קוגניטיביים המסייעים לילדים לפתח תפיסה מוזיקלית קוהרנטית חשפו והאירו גם מבנים מארגניים כלליים הרלוונטיים לדיסציפלינות אחרות (Serafine, 1988; Bamberger, 1991, 203, 2005).

ואכן בתהליך ההערכה נמצא שילדים מקבוצת הניסוי הצליחו יותר מחברייהם בקבוצת הביקורת בפתרון בעיות שדרשו כישורי חשיבה. ממצאים אלה תורמים לשדה המחקר בהציעם שכישורי למידה בסיסיים יכולים לשמש מנגנונים המקשרים בין חינוך מוזיקלי ובין השתנות קוגניטיבית ושסביבות מתווכות מוזיקליות יכולות לשמש קונטקסט יעיל במיוחד להפקת תוצאות רצויות אלו. המערך הכיתתי האינטראקטיבי מציע לתלמידים הזדמנויות רבות להביע את חששותיהם, את רגשותיהם ואת הבנותיהם באשר למוזיקה שלמדו. בשיחות עם התלמידים, הם הביעו את התלהבותם ואת הנאתם משיעורי המוזיקה ומשיעורי הנגינה. הערכתם הרבה ביותר הייתה ליחסי "אחד-על-אחד" בשיעורי הנגינה היחידניים ולאפשרות לפתח קשר אישי עם המורים שלהם. כמו כן, הקונצרטים שהופיעו בהם הילדים לפני הוריהם, חבריהם ואורחים אחרים היו עבורם נקודת שיא של חוויותיהם המוזיקליות. גם הורים גילו עד אז אדישות לפעילות ילדיהם, השתתפו באופן פעיל באירועים אלו, גילו הערכה להישגי ילדיהם ושיבחו אותם. אחד הילדים סיפר שלאחר אחד הקונצרטים שהופיע בו בנגינה בחצוצרה כינו אותו הוריו "winner", אמרו לו שהם סבורים שהצלחתו במוזיקה תעזור לו בחיים, ומאמינים שבזכות לימודי המוסיקה יצליח אפילו להגיע לאוניברסיטה.

התוצאות של שאלון Fitts להערכה עצמית חברתית היו מפתיעות. מהתרשמות בלתי אמצעית נראה כי ההתנסויות החיוביות של הילדים בתכנית המוזיקה, ובייחוד החוויות של ההופעה בקונצרטים, שיפרו את כישוריהם החברתיים ואת תחושת הדימוי העצמי החברתי שלהם. עם זאת, הדבר לא בא לידי ביטוי בתוצאות השאלון. ממצאים אלו מצביעים על כך שההתנסות המוזיקלית שיפרה את תחושתם של הילדים בהקשר של שיעורי המוזיקה, אך שיפור זה לא הוכלל, ולא הביא לשינוי בתפיסה העצמית הכללית של הילדים. בנסיון להבין תוצאות אלה עלינו לזכור שילדים אלה גדלים בסביבה של מחסור כלכלי פיזי ורגשי. חוויות מצטברות של תסכול בבית, בבית הספר ובחברה תורמות לתחושת ערך עצמי ירודה ועקבית. יתכן שאין די בתכנית מוסיקה מוגבלת זמן כדי לגבור על תחושות עמוקות אלה. ממצאים אלו מצטרפים אפוא למחקרים המדגישים את מערכת קשרי הגומלין בין גורמים קוגניטיביים, חברתיים ורגשיים כקובעת את הדימוי העצמי של הילד (Bandura, 1986; Pintrich & Schunk, 2002).

לסיכום, מחקר זה מזמין מחקרים עתידיים בכמה כיוונים: בעקבות הממצאים החיוביים המורים על כך שהוראה מתווכת במוזיקה מעודדת התפתחותם של כישורי למידה כלליים, אפשר להפנות את המחקרים הבאים

לשאלות נוספות כמו: באיזו מידה סביבת ההוראה המתווכת (MLE) היא גורם השפעה מכריע על תוצאות המחקר.<sup>6</sup> כיצד אפשר לעזור לילדים להעביר וליישם את כישורי הלמידה שרכשו במסגרת תכנית המוזיקה להקשרים אחרים ובאיזו מידה מחזקת הלמידה המתווכת את הגמישות ויכולת ההעברה הזו? ולבסוף, מה הן ההשפעות קצרות הטווח שיש להתנסויות מתווכות במוזיקה על האינטראקציה בין כישורים קוגניטיביים והערכה עצמית חברתית? במילים אחרות האם ההצלחה בלמידה בעקבות שיפור כישורי למידה וחשיבה בהקשר מוזיקלי תוכל להיות בסיס לשיפור של דימוי עצמי חברתי בטווח ארוך?

## REFERENCES

Altenmüller, E., Gruhn, W., Parlitz, D., & Kahrs, J. (1996). Music learning produces changes in brain activation patterns: A longitudinal DC-EEG study. *International Journal of Applied Music*, 1, 28–33.

Atterbury, B. (1985). Musical differences in learning-disabled and normal achieving readers, age eight and nine. *Psychology of Music*, 13(2), 114–123.

Baker Center. (n.d.). *The Baker Center for the Study of Development Disorders in Infants and Young Children – Programs for Exceptional Children and their Families*. Retrieved 5 August, from <http://www.biu.ac.il/Community/barbaker.shtml>

Bamberger, J. (1991). *The mind behind the musical ear*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Bamberger, J. (2003). Music as embodied mathematics: A study of a mutually informing affinity (with A. diSessa). *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 8, 123–160

Bamberger, J. (2005). What develops in musical development? In G. McPherson (Ed.), *The child as musician* (pp. 69–91). Oxford: Oxford University Press.

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

---

<sup>6</sup> בתגובה לשאלה זו מעורבים כעת בבניית מערך מחקר בקרב ילדי עובדים זרים מיפו, המוגדרים ילדים בסיכון. בקבוצה אחת ילמדו מוזיקה בסביבת למידה מתווכת (MLE), ובקבוצה השנייה ילמדו מוזיקה בלא תכנון מבני של תיווך.



Brand, E. (1997). *Children's in-action mental model of their own learning as inferred from their behaviors when learning a song*. Unpublished doctoral dissertation, School of Education, Tel Aviv University.

Brand, E. (2008). Improving interpersonal communication through music. In S. Malbrán and G. Mota (Eds.), *Proceedings of the 22nd International Society of Music, Bologna, 2008* (pp. 71–79). Porto, Portugal: internal publication.

Butzlaff, R. (2000). Can music be used to teach reading? *The Journal of Aesthetic Education*, 34, 167–178.

Catterall, J. S. (2002). *Critical links: Learning in the arts and student social and academic development*. Retrieved 7 April 2009, from <http://www.aep-arts.org>

Catterall, J., Chapleau, R., & Iwanaga, J. (1999). Involvement in the arts and human development: General involvement and intensive involvement in music and theatre arts. In E. B. Fiske (Ed.), *Champions of change: The impact of the arts on learning* (pp. 1–18). Washington, DC: The President's Committee on the Arts and Humanities and The Arts Education Partnership. Center for Psychological Studies. (n.d.a). Raven standard progressive matrices. Retrieved: 8 April 2009, from <http://www.cps.nova.edu/~cpphelp/RPSM.htm>

Center for Psychological Studies. (n.d.b). Tennessee validity and reliability. Retrieved 8 April 2009, from <http://www.cps.nova.edu/~cpphelp/TSCS.htm>

Cohen, V. (1986, July). *Prelude to a cognitively oriented curriculum*. Paper presented at the International Society for Music Education Conference, Innsbruck.

Cohen, V. (1997). Explorations of kinesthetic analogues for musical schemas. *Bulletin of the Council for Research in Music Education*, 131, 1–13.

Costa-Giomi, E. (2004). Effects of three years of piano instruction on children's academic achievement, school performance and self-esteem. *Psychology of Music*, 32, 139–152.

Deasy, R. J. (2002). *Critical links: Learning in the arts and student academic and social development*. Washington, DC: Arts Education Partnerships. Retrieved 22 August 2008, from <http://www.aep-arts.org>

Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., Falik, L., & Rand, Y. (2006). *Creating and enhancing cognitive modifiability: The Feuerstein Instrumental Enrichment Program* (revised and expanded edition of *Instrumental Enrichment*, 1980). Jerusalem: ICELP Publications.

Feuerstein, R., Rand, Y., & Rynders, J. E. (1988). *Don't accept me as I am* (2nd rev. ed., R. Feuerstein, Hebrew Trans. 2001). New York: Plenum Press.

Forgeard, M., Winner, E., Norton, A., & Schlaug, G. (2008). Practicing a musical instrument in childhood is associated with enhanced verbal ability and nonverbal reasoning. *PLoS ONE*, 3, e3566.

García, T., & Pintrich, P. R. (1994). Regulating motivation and cognition in the classroom: The role of self-schemas and self-regulatory strategies. In D. H. Schunk, & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 127–153). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Glantz, J. (1989). *Thinking as a three dimension operation* (Hebrew). Tel Aviv: Cherikover.

Gruhn, W., & Rauscher, F. (2002). The neurobiology of music cognition and learning. In R. Colwell, & C. Richardson (Eds.), *The new handbook of research on music teaching and learning* (pp. 445–460). Oxford: Oxford University Press.

Gruhn, W., & Rauscher, F. H. (Eds.). (2007). *Neurosciences in music pedagogy*. New York: Oxford University Press.

Hallam, S. (2001). *The power of music: A study commissioned by The Performing Right Society*. London: PMRS.

Hetland, L. (2000). Learning to make music enhances spatial-temporal reasoning. *Journal of Aesthetic Education*, 34, 179–238.

Ho, Y. C., Cheung, M. C., & Chan, A. S. (2003). Music training improves verbal but not visual memory: Cross-sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 17, 439–450.

Hodges, D. A. (2005). A research agenda to investigate the impact of music education. Retrieved 22 August 2008, from <http://www.uncg.edu/mus/SoundsOfLearning/ResearchAgenda.pdf>

Hodges, D. A. & O'Connell, D. S. (2005). The impact of music education on academic achievement. Retrieved 22 August 2008, from [www.uncg.edu/mus/SoundsOfLearning/SoLProject.pdf](http://www.uncg.edu/mus/SoundsOfLearning/SoLProject.pdf)

ICELP. (n.d.). *The International Center for the Enhancement of Learning Potential*. Retrieved 5 August 2008, from <http://www.icelp.org>

Kang, Y.-S. & Tan, O.-S. (2003). Improving the cognitive performance of children with disabilities: A case of mediation. In A. S.-H. Seng, L. K.-H. Pou, & O.-S. Tan (Eds.), *Mediated learning experience with children: Applications across contexts* (pp. 2–19). Boston, MA: McGraw Hill.

Kennedy, J. R. (1998). *The effects of musical performance, rational emotive therapy and vicarious experience on the self-efficacy and self-esteem of juvenile delinquents and disadvantaged children*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Kansas, Lawrence.

Kirk, S. A., Gallagher, J. J., & Anastasiow, N. J. (1993). *Educating exceptional children* (7th ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin.

Klein, P. S. (1996). *Early intervention: Cross-cultural experiences with a mediational approach*. New York: Garland.

Klein P. S., & Alony, S. (1993). Immediate and sustained effects of maternal mediation behaviors in infancy. *Journal of Early Intervention*, 71(2), 177–193.

Klein, P. S., Weider, S., & Greenspan, S. L. (1987). A theoretical overview and empirical study of mediated learning experience: Prediction of preschool performance from mother–infant interaction patterns. *Infant Mental Health Journal*, 8(2), 110–129.

Kozulin, A., Kaufman, R., & Lurie, L. (1997). Evaluation of the cognitive intervention with immigrant students from Ethiopia. In A. Kozulin (Ed.), *The ontogeny of cognitive modifiability* (pp. 89–130). Jerusalem, Israel: ICELP.

Legette, R. M. (1993). The effect of a selected use of music instruction on the self-concept and academic achievement of elementary public school students [doctoral dissertation, Florida State University]. *Dissertation Abstracts International*, 54(07), 2502A.

Linnenbrink, E. A. & Pintrich, P. R. (2001). Multiple goals, multiple contexts: The dynamic interplay between personal goals and contextual goal stresses. In S. Volet & S. Javela (Eds.), *Motivation in learning contexts: Theoretical advances and methodological implications* (pp. 251–269). Elmsford, NY: Pergamon Press.

Marsh, H. W., & Richards, G. E. (1988). The Tennessee self concept scale: Reliability, internal structure, and construct validity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55(4), 612–624.

McPherson, G. E., & Renwick, J. (2000, August). *Self-regulation and musical practice: A longitudinal study*. Paper presented at 6th International Conference on Music Perception and Cognition, Keele University, UK.

Meyers, J. E., & Meyers, K. R. (1995). *Rey complex figure test and recognition trial*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

Oreck, B., Baum, S., & McCartney, H. (1999). Artistic talent development for urban youth: The promise and the challenge. In E. Fisk (Ed.), *Champion of change: The impact of the arts on learning* (pp. 63–78). Washington, DC: The Arts Education Partnership and the President's Committee on the Arts and the Humanities.

Osterrieth, P. A. (1944). Filetest de copie d'une figure complex: Contribution a l'etude de la perception et de la memoire [The test of copying a complex figure: A contribution to the study of perception and memory]. *Archives de Psychologie*, 30, 286–356.

Patel, A. D. (2008). *Music, language, and the brain*. Oxford: Oxford University Press.

Piaget, J. (1969). *The child's conception of time* (A. J. Pomerans, Trans.). London: Routledge & Kegan Paul.

Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Pintrich, P. R., & Zusho, A. (2002). The development of academic self-regulation: The role of cognitive and motivational factors. In A. Wigfield, & J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 249–284). San Diego, CA: Academic Press.

Portowitz, A. (2001). Music activities as a cognitive tool for the enhancement of analytical perception, comparison and synthesis for the blind learner. *New Horizons for Learning*. Retrieved 22 August 2008, from <http://www.newhorizons.org/strategies/arts/portowitz.Html>

Portowitz, A. (2002). The contribution of music education to the development of learning skills among young children and children with down syndrome (Hebrew). In P. Klein, & V. Sobelman-Rosenthal (Eds.), *A window of opportunities*. Ramat Gan: Reches.

Portowitz, A., & Brand, E. (2004). The effect of mediated music lessons on the development of at-risk elementary school children. In S. D. Lipscomb, R. Ashley, R.O. Gjerdingen, & P. Webster (Eds.), *Proceedings of the 8th International Conference on Music Perception and Cognition, Evanston, Ill* (pp. 336–340). Adelaide, Australia: Casual Productions.

Portowitz, A., & Klein, P. (2007). MISC Music: A music program to enhance cognitive processing among children with learning difficulties. *International Journal of Music Education (Practice)*, 25, 259–271.

Rauscher, F. (1994). Can music make us more intelligent? *Billboard*, 15, 10.

Rauscher, F. (2008). An empirical investigation of the effects of music instruction on cognition. In B. LeCarpentier, *Evaluating the impact of arts and cultural education* (pp. 303–310). Centre Pompidou: Paris: La Documentation française.

Rauscher, F., Shaw, G., Levine, L., Wright, E. L., Dennis, W., & Newcomb, R. (1997). Music training causes long term enhancement of preschool children's spatial-temporal reasoning. *Neurological Research*, 19, 2–8.

Romney, D. M., & Samuels, M. T. (2001). A meta-analysis evaluation of Feuerstein's Instrumental Enrichment program. *Education and Child Psychology*, 18, 19–34.

Savell, J., Twohig, P., & Rachford, D. (1986). Empirical status of Feuerstein's 'Instrumental Enrichment' (FIE) technique as a method of teaching thinking skills. *Review of Educational Research*, 56, 381–409.

Schellenberg, E. G. (2004). Music lessons enhance IQ. *Psychological Science*, 15, 511–514.

Schlaug, G., Norton, A. C., Overy, K., Croning, K. T., Lee, D. J., & Winner, E. (2004). Effects of music training on children's brain and cognitive development. In S. D. Lipscomb, R. Ashley, R. O. Gjerdingen, & P. Webster (Eds.), *Proceedings of the 8th International Conference on Music Perception and Cognition* (pp. 133–134). Adelaide: Causal Publications.

Schweizer, K., Goldhammer, F., & Rauch, W. (2007). On the validity of Raven's matrices test: Does spatial ability contribute to performance? *Personality and Individual Differences*, 43, 1998–2010.

Scripp, L. (2002). Critical links: An overview of research on music and learning. *Learning in the arts and student and academic development*. Retrieved 6 April 2009, from <http://www.aep-arts.org/files/publications/CriticalLinks.pdf>

Portowitz et al.: *Underlying mechanisms linking music education and cognitive modifiability* 21

Scripp, L. (2003). Critical links, new steps: An evolving conception of music and learning in public school education. *Journal for Learning Through Music*. Retrieved 7 April 2009, from <http://www.music-in-education.org/articles/2-AF.pdf>

Serafine, M. L. (1988). *Music cognition: The development of thought in sound*. New York: Columbia University Press.

Spychiger, M. (2001). Understanding musical activity and musical learning as sign processes: Toward a semiotic approach to music education. *The Journal of Aesthetic Education*, 35(1), 53–68.

Stevenson, L. M., & Deasy, R. J. (2005). *Third space, when learning matters*. Washington, DC: Arts Education Partnership.

Teachout, D. J. (2005). *The impact of music education on a child's growth and development*. Retrieved 7 April 2009, from [www.uncg.edu/mus/SoundsOfLearning/SoLProject.pdf](http://www.uncg.edu/mus/SoundsOfLearning/SoLProject.pdf)

Tzuriel, D. (1999). Parent–child mediated learning transactions as determinants of cognitive modifiability: Recent research and future directions. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs*, 125, 109–156.

Tzuriel, D. (2001). *Dynamic assessment of young children*. New York: Kluwer Academic.

- Tzuriel, D., & Ernst, H. (1990). Mediated learning experience and structural cognitive modifiability: Testing of distal and proximal factors by structural equation model. *International Journal of Cognitive Education and Mediated Learning*, 1, 119–135.
- Upitus, R. (2002, February). Intrinsic, intellectual and economic benefits of the Arts. Slide presentation to the Conference for the Love of the Arts and the Faculty of Education, University of Manitoba, Canada.
- Upitus, R., & Smithrim, K. (2001). *Learning through the arts: National assessment interim report*. Toronto: The Royal Conservatory of Music.
- Vaughn, K. (2000). Music and mathematics: Modest support for the oft-claimed relationship. *The Journal of Aesthetic Education*, 34, 149–166.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Welch, G. (Ed.). (2001). *Mapping music education research in the UK*. London: Bera Music Education Review Group.
- Winner, E., & Hetland, L. (2000). The arts and academic achievement: What the evidence shows. *Journal of Aesthetic Education*, 34(3/4), 3–10.
- Wolff, K. L. (1992). The effects of general music education on the academic achievement, perceptual-motor development, creative thinking, and school attendance of first-grade children. In *Essential Advocacy Resources for Music: American Music Conference*. Retrieved 7 April 2009, from <http://www.amc-music.com/pdf/essential-advocacy-resource.pdf>
- Zambona-Ortiz, N., & Lidz, C. S. (1995). The relationship between Puerto Rican mothers' and fathers' mediated learning experiences and the competence of their preschool children. *Journal of Cognitive Education*, 4, 17–32.