

עפרה ניר-גל

מחשבים לגיל הרך בתיווך מבוגר – משמעויות לפיתוח סביבות למידה ממוחשבות מושכלות לגיל הרך

תאריכים: מחשבים, תוכנות מחשב, גיל הרך, מורה, חשיבה, למידה מתווכת.

תקציר

במחקר הנוכחי נבדקה השפעת סביבות למידה ממוחשבות שונות על פעילותם הקוגניטיבית של ילדים בגיל הרך המשתמשים במחשב. המדגם כלל 150 ילדי גן חובה. מממצאי המחקר נראה כי ילדים אשר נחשפו לפעילות במחשב בתיווך מבוגר שיפרו את רמת תפקודם במדדים הקוגניטיביים, דהיינו במדדי חשיבה מופשטת, יכולת תכנון, אוצר מילים, וקואורדינציה ויזו-מוטורית, ובמדדי סגנון תגובה, כולל מדדים של חשיבה רפלקטיבית, בהשוואה לילדים בקבוצות אשר פעלו במחשב ללא תיווך מבוגר, או עם תיווך מועט (מלווה) בלבד. לעומת זאת, לא נמצאו הבדלים בהישגים בין ילדים אשר פעלו בלוגו לבין ילדים אשר פעלו בתוכנות משחק. ניתן להסיק על סמך ממצאי המחקר, כי שילוב ההנחיה של מבוגר מתווך בסביבות למידה ממוחשבות לגיל הרך מאפשר שימוש מושכל בטכנולוגיות ממוחשבות במערך הלמידה של הילדים.

מבוא

השימוש במחשב פותח אפשרויות רבות ומגוונות בפני החינוך, כולל החינוך בגיל הרך. זהו מכשיר אחד המשמש בתפקידים רבים, כמו: כלי חישוב, מאגר מידע, כלי משחק, מכשיר לתרגול מיומנויות בסיסיות, מכונת כתיבה מתוחכמת וכלי תקשורת. אך למעשה, המחשב אינו אלא כלי, המופעל באמצעות תוכנות, המסבות אותו לסביבות עבודה שונות. לכן, מי שמתמש כביכול במחשב משתמש בתוכנות המחשב.

בשנים האחרונות חלה תמורה משמעותית בגישה כלפי השימוש בתוכנות מחשב בחינוך. השינוי באופי השימוש בתוכנות מתבטא במעבר משימוש

מעוף ומעשה מס' 5, תשנ"ט – 1999

בתוכנות סגורות – המספקות מידע מעובד המוכן לניצול על ידי "משתמש הקצה", כצרכן פסיבי של טכנולוגיית המידע (לדוגמה: תרגול ואימון ותדרוך ממוחשב) – לשימוש בתוכנות פתוחות (לדוגמה: מחולל גראפי, מעבד תמלילים ולוגו), המספקות כר לתהליכים אינטראקטיביים לעיבוד וייצוג מידע, על ידי משתמש פעיל ויוצר. שינוי זה הגיע גם לכותלי בית-הספר וגם לכיתות הגיל הרך. קלמנס וחב' (Clements et al, 1993) מציינים כי תוכנות פתוחות, שהילדים הצעירים שולטים בהן, יוצרות סביבות למידה השונות מתוכנות סגורות של תרגול ואימון. בסביבות הפתוחות (הנוצרות על ידי תוכנות פתוחות) ילדים צעירים יכולים ליצור, לפתור בעיות, לבנות רעיונות, להעריך את עבודתם בדרך חיובית, להגביר את המוטיבציה, לפתח מיומנויות חשיבה ברמות גבוהות, ולפתח גישות חיוביות יותר ללמידה. זאת בניגוד לסביבות הסגורות (הנוצרות על ידי תוכנות סגורות) הגורמות לתחרות, לפעילות ברמות בסיסיות של חשיבה, לחוסר מאמץ שכלי ולשעמום. השאלה הרלוונטית היא, באיזה אופן ניתן לנצל את השימוש בתוכנות המחשב בצורה הטובה ביותר לקידום הילד בגיל הרך?

למרות התפיסה הראשונה של המחשב בחינוך כתחליף למורה, הרי שכיום אין המחשב נתפס עוד כמכונת פלא, המסוגלת לבצע משימות משמעותיות בחינוך ללא התערבות של המורה. ההצטיידות במחשבים ובתוכנה כשלעצמם אינה מספקת כדי להשיג את היעדים המצופים משילוב המחשב בהוראה. המחשב הוא כלי, הפקדתו בידי הלומד אינה מבטיחה את תפעולו הנכון, ואף לא את יכולתם של הלומדים להפיק ממנו את מרב התועלת (מברך, 1996). יתרה מכך, המחשב אינו יכול, ואף אינו מיועד, להחליף את הטיפול החינוכי האישי של המורה ואת התייחסותו האנושית לצרכים של התלמיד (כץ ואופיר, 1996). הכנסת מחשבים למערכת החינוך היא חידוש הדורש שינויים בשיטות ההוראה ובתפקידו של המורה בכיתה (Offir, Katz & Schmida, 1991).

שילוב יעיל של מחשבים בהוראה תלוי בדפוסי תפקודו של המורה. מדובר בשינוי תפקידו המסורתי של המורה כמקנה ידע, לתפקיד של מארגן, מאבחן ומנחה, שותף ללמידה, מסייע, ומתווך ללמידה, באמצעות המחשב בכל הגילים וכן בגיל הרך (סלומון, 1996; פישר, 1996; Klein & Nir, 1996; Clements, et al, 1993; Gal, 1992; Masters & Yelland, 1996; Samaras, 1996). אך למרות האמור לעיל, לגבי הסוגיה של תפקידי המורה, אין במחקרים המצויים תשובה לשאלה, אילו מרכיבים חייבים להיכלל באינטראקציה בין המבוגר לילד הפועל במחשב, אשר יבטיחו את התנאים הדרושים לניצול יעיל של המחשב.

בחיפוש ממוחשב, במאגר Eric, אחר מחקרים שנערכו החל בשנת 1966, נמצאו כ-50,000 עבודות שבהן התייחסו למחשבים בחינוך. רק בכ-1% מתוכן התמקדו החוקרים בנושא מחשבים לילדים בגיל הרך. במחקרים אלה עסקו החוקרים בעיקר בהשפעות השונות של המחשב על ילדים צעירים, על יתרונותיו, חסרונותיו, ועל הפוטנציאל הגלום בו עבור ילדים בגיל הרך. תפקידי המבוגר, בסביבה ממוחשבת לילדים בגיל הרך, אינם מהווים בדרך כלל מושא מחקר, והדיווח בנושא זה הוא כללי מאוד.

מטרת המחקר הנוכחי היתה לבדוק את השפעת סוגים שונים של הנחיית מבוגר על פיתוח יכולות קוגניטיביות בילדים בגיל הרך המשתמשים במחשב. ייחודה של עבודה זו שהיא מכוונת לבדיקת סוגי סביבות למידה ממוחשבת לילדים בגיל הרך, והשפעתן על פעילותם הקוגניטיבית של הילדים. זהו ניסיון ראשון מסוגו להתבסס על תיאוריית הלמידה המתווכת, כדי לזהות ולהסביר מאפיינים בסיסיים של תיווך מבוגר-ילד, כפי שאלה מתבטאים בתהליך ההוראה והלמידה בסביבה הממוחשבת.

קיים בסיס תיאורטי (Feuerstein, Rand, et al, 1979,1980) ונתונים אמפיריים (Klein, 1996) המורים כי מאפיינים מסוימים של פעילות גומלין בין מבוגרים לילדים מהווים התנהגות מתווכת, ויכולים להשפיע על נטייתם של ילדים ללמוד מהתנסויות חדשות. למידה מתווכת (Mediated Learning), להבדיל מלמידה ישירה דרך החושים, מתרחשת כאשר הסביבה מפענחת עבור הילד ע"י בן אדם אחר, המבין את הצרכים, תחומי העניין והיכולות של הילד, ולוקח על עצמו תפקיד פעיל בהתאמת מרכיבי אותה סביבה, וגם התנסויות בעבר ובהווה, אל הילד. התיווך משפיע על הלמידה הנוכחית של היחיד, ועשוי לשפר את סיכוייו/סיכויה ללמוד מהתנסויות בעתיד.

הגישה של התערבות מתווכת בגיל הרך, כפי שהיא מוצגת על ידי קליין (Klein, 1996), מתייחסת למודל תיאורטי ומעשי להתערבות מוקדמת. בהתבסס על תיאוריית הלמידה המתווכת ועל מחקר אמפירי, מזהה קליין סדרה של גורמים, הקיימים בתהליכים של גידול ילדים, ועשויים להפוך את פעולת הגומלין בין המבוגר לבין הילד להתנסות לימודית מעשירה עבור הילד. בעוד שמטרתן של רוב תוכניות ההתערבות בגיל הרך לשפר את כישוריו או יכולתו של הילד, המטרה העיקרית של הגישה המתווכת היא להשפיע על מערכת הצרכים של הילד, ליצור צרכים אצל הילד, אשר יפתחו את המוטיבציה והיכולת שלו ללמוד בעתיד. צרכים אלה כוללים לדוגמה את הצורך להתמקד בדברים; לחפש משמעויות; לשאול על התנסויות בעבר, בהווה ובעתיד ולקשר ביניהן; לשאוף

להצליח, ולזכות בהערכה מצד הזולת; להעריך את המעשים של עצמו; לתכנן לפני ביצוע משימה, ועוד. כדי לעזור לאדם לפתח צורך בהתנסות חדשה נתונה, לא די בכך שנביא אותו במגע עם אותה התנסות. אנחנו יכולים להביא ילדים לתיאטרון, לספרייה, לקונצרט או גם אל המחשב, אך עצם הבאתם של הילדים לא תיצור בקרבם את הצורך לחפש התנסויות תרבותיות מסוג זה בעתיד. תינוק או ילד בגיל הרך החש תחושות נעימות בנוכחותו של אדם מבוגר, ילמד לרצות להיות עימו/עימה גם אחרי מילוי צרכיו הבסיסיים. ההקשבה למבוגר כאשר הוא מצביע על דברים, מסביר אותם, מקשר ביניהם, משווה ביניהם וכדומה, הפוכת גם היא לדבר רצוי, וכך נוצרים צרכים חדשים לסוגים מסוימים של פעולות גומלין "חינוכיות". דרך תיווך אנושי לומד התינוק, או הילד הרך, להזדקק למידע ולחפש מידע, מעבר למה שהוא חש, במישרין, באמצעות חושי. הגישה המתווכת בגיל הרך מאפשרת מגוון של פירושים והתאמות לצרכים של ילדים בתרבויות שונות ובסביבות שונות, כולל סביבות מחשב.

בהתבסס על תיאוריית הלמידה המתווכת ועל סמך מחקרים בנושא מחשבים בגיל הרך, גובשה תוכנית לשילוב עקרונות התיווך באינטראקציה של ילדים עם סביבות למידה ממוחשבות. שילוב התיווך בסביבה הממוחשבת לגיל הרך בא לביטוי על ידי התנהגות המבוגר המלווה את הפעילות של הילד במחשב, ומכוונת אותו: **למקד את תשומת הלב**, כשהמנחה ממקד את תשומת ליבו של הילד לנעשה בסביבה הממוחשבת, ומפתח אצלו את הצורך להתמקד בדברים ולדייק בתפיסה – צורך שהוא בסיס חיוני לפיתוח האינטליגנציה; **לייח משמעות וריגוש**, כשהמנחה מביע רגשות והערכה ביחס לתהליך העבודה של הילד בסביבה הממוחשבת; **להרחבה (טרנסנדנטיות)**, כשהמנחה מרחיב מעבר למה שנחוץ לילד, כדי לשחק במחשב ולתפעל אותו, ומתווך להרחבת המודעות ההכרתית של הילד; **בהענקת עידוד ותחושת יכולת**, כשהמנחה מביע שביעות רצון, באופן מילולי או בלתי מילולי, מהתנהגותו של הילד בסביבה הממוחשבת, בליווי הסבר על המרכיבים בהתנהגותו שתרמו להתנסות המוצלחת; **לזיוסות התנהגות**, כשהמנחה מעלה למודעות הילד את חשיבות התכונן לפני פעילות, ומלמד אותו לאזן ולווסת את התנהגותו בהתאם למאפייני התפקיד שאותו הוא מבצע.

במחקר נבדקו שלושה סוגים של הנחיית מבוגר בפעילותם של ילדי גן חובה המשתמשים במחשב: (א) **תיווך מבוגר** – הנחיית מבוגר בתהליך האינטראקציה בין הילד למחשב, הכוללת: מיקוד, ריגוש, הרחבה, עידוד וזיוסות התנהגות; עקרונות התיווך הוגדרו על פי תיאוריית הלמידה המתווכת (Feuerstein, Rand, et)

1980, 1979, al.), ופותרו ונחקרו לגבי ילדים בגיל הרך (Klein, 1996); (ב) **ליווי מבוגר** – הנחיית מבוגר, הנעשית מתוך שגרה, ללא שינוי או חידוש בעקבות תכנית הניסוי, וללא הנחיה מיוחדת של תיווך; (ג) **ללא הנחיית מבוגר** – למעט בתחילת פעילות חדשה בלבד.

שיטה

במחקר נטלו חלק 150 ילדי גן חובה, בטווח גילאים בין חמש שנים לשש שנים ושלושה חודשים. המדגם כלל 79 בנים ו-71 בנות הלומדים בגנים במחוז דרום. גני המחקר נבחרו בצורה אקראית, וחולקו באופן אקראי לשש קבוצות. קבוצות המחקר חולקו על פי שני משתנים בלתי תלויים: (א) סוג ההנחיה (תיווך מבוגר, ליווי מבוגר, ללא הנחית מבוגר); (ב) סוג התוכנה (תוכנת לוגו, תוכנות משחק). בכל סוג הנחיה פעלו הילדים בשני סוגי תוכנה.

ההשערה המרכזית של המחקר היתה, שפעילותם של ילדים בגיל הרך במחשב בתיווך מבוגר משפרת את רמת ההפשטה, יכולת התכנון, אוצר המילים, הקואורדינציה הוויזומוטורית ורמת החשיבה הרפלקטיבית של הילד, יותר מאשר פעילות במחשב בליווי מבוגר או ללא הנחיית מבוגר. בנוסף לכך הונח, כי יחול שיפור במדדים אלה עקב ההתערבות בקבוצת התיווך עם לוגו, בהשוואה לקבוצת התיווך עם תוכנות משחק.

לבדיקת רמת ההפשטה, נעשה שימוש בשלושה כלים: מבחן המטריצות הצבעוניות של רייבן (Raven, 1965); מבחן אסוציאציות חזותיות מתוך ה-ITPA (Kirk & McCarthy, 1971); ותת מבחן צד שווה מתוך מבחן וקסלר (Wechsler, 1967). לבדיקת יכולת תכנון, נעשה שימוש בתת מבחן מבוכים (Wechsler, 1967); לבדיקת אוצר מילים, נעשה שימוש בשני כלים: מבחן פיבודי (Dunn, 1981); ותת מבחן אוצר מילים (Wechsler, 1967). לבדיקת קואורדינציה ויזו-מוטורית, נעשה שימוש במבחן בירי להעתקת צורות (Beery, 1989). בבדיקת התגובתיות במחקר זה התבססה על מדידת זמני התגובה של הילדים לפריטים שגויים ונכונים במבחן המטריצות הצבעוניות של רייבן (Raven, 1965). במהלך המחקר נערכו תצפיות לבדיקת תפקוד הילדים עם המחשב ולהערכת הנחיית המבוגר. התצפיות צולמו במסרטי וידאו. לבדיקת תפקוד הילדים עם המחשב נעשה שימוש בתצפית. התצפיות נערכו בעת פעילות הילדים במחשב. בתצפית נבדקו המדדים הבאים: זמן תגובה, מספר תשובות נכונות ואסטרטגיות הפעולה שבהן השתמש הילד לביצוע המטלה. להערכת הנחיית המבוגר

בקבוצות הניסוי נערכה תצפית מובנית: OMI – Observing Mediation Interaction (Klein, 1991). בתצפיות נבדקו מדדים של עקרונות הלמידה המתווכת.

תוכנית ההתערבות נמשכה 17 שבועות. הנבדקים חולקו באקראי לשש קבוצות, ועברו הערכה אינדיווידואלית אשר כללה את כל המדדים הקוגניטיביים והתגובתיים. קבוצה א', קבוצת תיווך ולוגו, נחשפה לשימוש במחשב באמצעות לוגו עם תיווך מבוגר; קבוצה ב', קבוצת תיווך ותוכנות משחק, נחשפה לשימוש במחשב באמצעות תוכנות משחק, עם תיווך מבוגר; קבוצה ג', קבוצת ליווי ולוגו, נחשפה לשימוש במחשב באמצעות לוגו עם ליווי מבוגר; קבוצה ד', קבוצת ליווי ותוכנות משחק, נחשפה לשימוש במחשב באמצעות תוכנות משחק עם ליווי מבוגר; קבוצה ה', קבוצת ביקורת ולוגו, נחשפה לשימוש במחשב באמצעות לוגו, ללא הנחיית מבוגר; קבוצה ו', קבוצת ביקורת ותוכנות משחק, נחשפה לשימוש במחשב באמצעות תוכנות משחק, ללא הנחיית מבוגר. לכל ילד ניתנה האפשרות לפעול במשך כעשרים דקות ביום, שלוש פעמים בשבוע. כל ילד מקבוצות הניסוי עם הנחיית מבוגר פעל במחשב בנוכחות הגננת, כשלושים דקות בשבוע. בתחילת המחקר ובסופו נתבקשו הילדים לבצע שלוש מטלות במחשב, שבמהלכן נערכו תצפיות בעת ביצוע המטלות. בעזרת התצפיות הוערכו אסטרטגיות הפעולה שבהן נקטו הילדים נחלקו לשתי קטיגוריות: תכנון, וניסוי וטעייה. עם תום תוכנית ההתערבות, נערכו בקבוצות המחקר אותם המבחנים שנערכו בהן לפני תחילת תוכנית ההתערבות.

תוצאות

במטרה לבדוק את השפעת תוכנית ההתערבות על המדדים הקוגניטיביים ועל המדדים התגובתיים של הנבדקים, נעשה ניתוח 2×3 Mancova (סוג התערבות ' סוג התוכנה) עם מדידה חוזרת (זמן). בניתוח Mancova נמצאו הבדלים מובהקים בין שלוש קבוצות ההתערבות, קבוצת התיווך, הליווי והביקורת, לטובת קבוצת התיווך ($F(14,262) = 16.31$; $P < .001$). ממוצעים וסטיות תקן של שלוש קבוצות המחקר במדדים הקוגניטיביים השונים לפני ואחרי תוכנית ההתערבות מוצגים בטבלה מספר 1.

טבלה 1: ממוצעים וסטיות התקן של הציונים במדדים הקוגניטיביים השונים, לפני ואחרי ההתערבות, בשלוש קבוצות ההתערבות

F(2,137)	ביקורת		ליווי מבוגר		תיווך מבוגר		M	SD	מבחן
	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני			
66.97 *	19.24	14.18	19.34	14.12	24.50	12.96	M	SD	רייבן
	4.73	4.39	4.91	3.25	3.93	00.			
26.93 *	23.38	20.02	22.98	18.58	25.18	17.14	M	SD	אסוציאציות חזותיות
	3.84	3.05	3.02	3.16	4.16	00.			
30.04 *	16.64	12.30	17.64	12.72	19.92	11.32	M	SD	צד שווה
	3.12	2.33	4.25	3.38	3.63	00.			
32.46 *	21.60	15.38	20.90	16.74	24.26	12.46	M	SD	מבוכים
	4.20	5.95	5.40	5.32	3.16	00.			
25.32 *	24.34	17.30	23.26	17.34	26.16	14.74	M	SD	אוצר מילים
	4.35	5.55	4.18	4.88	4.00	00.			
19.67 *	63.88	49.54	66.18	51.96	71.66	47.98	M	SD	פיבודי
	13.00	10.20	13.92	10.88	13.80	00.			
31.20 *	16.54	11.64	17.30	13.58	19.22	11.48	M	SD	ברי
	3.61	3.79	3.15	3.42	2.34	00.			

* P<.001

כמצוין בטבלה 1, נראה כי נמצאו הבדלים מובהקים בין שלוש הקבוצות בכל המדדים. ניתן לומר שקיימים הבדלים בין שלוש קבוצות ההתערבות באשר להתקדמות שחלה בין המדידה לפני ההתערבות לבין המדידה אחריה. תרשימים 1-7 מציגים את ההבדלים בין הקבוצות השונות.

תרשים 5-11: ממוצעים של הציונים במבחנים השונים על-פי סוג ההתערבות לפני ואחרי תוכנית ההתערבות

תרשים

על פי התרשימים ניתן לראות שברוב המדדים חל שיפור בכל הקבוצות, אולם השיפור שחל בקבוצת התיווך גדול יותר מהשיפור בקבוצות האחרות. הבדלים אלה נמצאו מובהקים בניתוחי Scheffe שנערכו עבור כל אחד מהמדדים. בניתוח Manova, לא נמצא הבדל בין הקבוצות אשר פעלו באמצעות תוכנת לוגו לבין הקבוצות שפעלו באמצעות תוכנות משחק ($F(7,131) = 0.62; P > .05$) לעומת זאת, נמצאה אינטראקציה מובהקת של סוג תוכנה ' סוג התערבות ($F(14,262) = 1.70; P < .05$). בניתוחי שונות שנעשו בהתייחס לכל אחד מהמדדים בנפרד, נמצאה אינטראקציה מובהקת של סוג תוכנה ' סוג התערבות, בהתייחס למבחן ריבן ($F(2,137) = 4.54; P < .05$) ובהתייחס למבחן צד שווה ($F(2,137) = 3.94; P < .05$). על פי השערת המחקר, תוכנית ההתערבות אמורה להשפיע גם על רמת הרפלקטיביות של הילדים. הקבוצה שפעלה עם מבוגר מתווך צפויה היתה לרמת רפלקטיביות גבוהה יותר בהשוואה לקבוצות האחרות. במטרה לבדוק השערה זו, נעשה בתחילה ניתוח 2×3 Mancova (סוג התערבות ' סוג התוכנה). בניתוח זה נמצא הבדל מובהק בין שלוש קבוצות המחקר בשני המדדים של זמני התגובה ($F(4,282) = 2.91; P < .001$). לא נמצא הבדל בין הישגי הילדים בהתייחס לסוגי התוכנות ($F(4,141) = 0.43; P > .05$), אף כי נמצאה אינטראקציה מובהקת של קבוצות ' סוג תוכנה ($F(4,282) = 2.79; P < .05$). ממוצעים וסטיות התקן של שלוש קבוצות המחקר במדדים לפני ואחרי, וכן תוצאות ניתוחי השונות שנעשו לכל מדד בנפרד מוצגים בטבלה 3.

טבלה 3: ממוצעים וסטיות תקן של רמת הרפלקטיביות של הילדים בשלוש הקבוצות לפני ואחרי ההתערבות

F(2,143)	ביקורת		ליווי מבוגר		תיווך מבוגר		M	SD	
	אחרי	לפני	אחרי	לפני	אחרי	לפני			
11.16 *	3.69	4.01	3.44	3.66	4.80	2.80	M	SD	זמן תגובה לתשובות שגויות
	1.17	1.19	1.02	1.15	1.89	1.11			
23.78 *	3.46	3.40	3.08	3.31	3.90	2.34	M	SD	זמן תגובה לתשובות נכונות
	1.17	0.85	0.98	1.17	1.12	0.81			

* $P < .001$

על פי טבלה 3, נראה שבניתוחי שונות, שנעשו בנפרד לכל אחד מהמדדים התגובתיים, נמצאו הבדלים מובהקים בין שלוש הקבוצות בשני המדדים (זמן תגובה לתשובות שגויות ולתשובות נכונות). כלומר, קיימים הבדלים בין שלוש

קבוצות ההתערבות לגבי השינויים שחלו בזמני התגובה של הילדים בעקבות ההתערבות. במדידה שנערכה לפני ההתערבות, ההבדלים בזמני התגובה לסוגי התשובות השונות דומים בכל הקבוצות. מאידך גיסא, במדידה אחרי, נראה שהפער בין זמן התגובה לתשובות נכונות לבין זמן התגובה לתשובות שגויות בקרב הילדים בקבוצת התיווך גדול מהפער בשתי הקבוצות האחרות. עוד ניתן לראות, שבכל הקבוצות, זמן התגובה לתשובות השגויות גדול יותר מזמן התגובה לתשובות הנכונות, הן במדידה לפני ההתערבות והן במדידה אחרי ההתערבות. בניתוחי שונות שנעשו לכל מועד (לפני ואחרי) בנפרד, נמצאו הבדלים מובהקים בין הקבוצות רק בהתייחס למדידה אחרי ($F(2,144)=4.77; P<0.01$) ולא במדידה לפני ההתערבות ($F(2,144) = 0.80; P>.05$). בניתוח השוואה בזוגות לפי Newnan-Kules נמצא שההבדל הוא רק בין קבוצת התיווך לבין שתי הקבוצות האחרות.

בהשוואה בין קבוצות המחקר השונות בתצפית, שנערכה על עבודת הילדים במחשב בתחילת תוכנית ההתערבות, נמצא ש-96% מנבדקי המחקר השתמשו באסטרטגיה של ניסוי וטעייה. בתצפית שנערכה על עבודת הילדים במחשב בסיום תוכנית ההתערבות, נמצאו הבדלים מובהקים בין שלוש קבוצות ההתערבות בקרב הנבדקים שהשתמשו בתוכנת לוגו ($X^2 = 27.78; df = 2; P<.001$) ובקרב אלה שהשתמשו בתוכנות משחק ($X^2 = 41.09; df = 2; P<.001$). תרשימים מספר 12-13 מציגים את התפלגות נבדקי המחקר לפי סוג התוכנה ואסטרטגיית הפעולה בסוף תוכנית ההתערבות.

תרשימים 12-13: התפלגות השימוש באסטרטגיות על פי קבוצות ההתערבות לאחר שימוש בתוכנת לוגו ובתוכנות משחק

תרשים

מעיון בתרשימים ניתן לראות, שאצל הילדים בקבוצת התיווך נמצאה שכיחות רבה יותר באסטרטגיית פעילות מתוכננת בהשוואה לקבוצת הליווי ולקבוצת הביקורת, שבהן נמצאה שכיחות רבה באסטרטגיה של ניסוי וטעייה, כפי שהיה בתחילת המחקר.

אחת משאלות המחקר היתה, האם תוכנית ההתערבות משפיעה באופן שונה על נבדקים בעלי אפיונים דמוגרפיים שונים. במטרה לבדוק שאלה זו, נעשו ניתוחי 2'2 (קבוצות ' משתנים דמוגרפיים) לגבי מין, התנסות מוקדמת במחשב והשכלת הורים. לצורך בדיקת השפעת ההתערבות על נבדקים שהשכלת הוריהם שונה, חולקו נבדקי המחקר על פי השכלת האם והאב לשתי קבוצות (נבדקים שלהוריהם יש השכלה תיכונית לעומת נבדקים שלהוריהם יש השכלה על תיכונית). כמו כן, נעשה ניתוח MANCOVA 2'3 בהתייחס לשלוש קבוצות המוצא. בניתוח זה לא נמצאו אינטראקציות מובהקות של קבוצות התערבות x מין/מוצא והשכלת הורים. לעומת זאת, בניתוח MANOVA, בהתייחס להתנסות במחשב בבית, נמצאה אינטראקציה מובהקת של התנסות במחשב בבית ' קבוצת התערבות, בהתייחס למבחן אסוציאציות חזותיות (F(2,131) = 8.08; P<.001). למעשה, ההבדל העיקרי בין הקבוצות השונות נובע מהשיפור הגדול שחל בהישגים במבחן אסוציאציות חזותיות של קבוצת התיווך ללא התנסות במחשב בבית: בקבוצה זו, השיפור היה כמעט של 10 יחידות לעומת כל יתר הקבוצות שבהן היה שיפור של 4-6 יחידות. עם זאת, יש לציין שההשתנות בהישגים במבחן אסוציאציות בין שתי המדידות היתה מובהקת בכל קבוצות המחקר. בניתוח MANCOVA לא נמצאה אינטראקציה מובהקת של התנסות במחשב בבית x סוג התוכנה, מעבר לשבעת המדדים הקוגניטיביים (F(7,125) = 1.75; P>.05).

מנתוני המחקר נראה, כי השפעת התפעול הניסויי על המדדים השונים שנבדקו היתה כללית, ולא היתה תלויה בנתונים הדמוגרפיים של נבדקי המחקר. כמו כן, הנתונים מורים כי לא נמצא הבדל בין הילדים שהתנסו בפעילויות מחשב בבית לבין הילדים שלא היתה להם התנסות במחשב בבית, לפני תחילת תוכנית ההתערבות.

דיון

א. שימוש במחשב עם תיווך מבוגר או בלעדיו – והשפעתו על קידום החשיבה של הילדים

אחד הממצאים המרכזיים במחקר זה הוא ההבדל המשמעותי בין הקבוצות בכל המדדים הקוגניטיביים שנבדקו, דהיינו: במדדי חשיבה מופשטת, יכולת תכנון, אוצר מילים, וקואורדינציה ויזו-מוטורית של הנבדקים, ובמדדים התגובתיים שלהם, כולל מדדים של חשיבה רפלקטיבית. מהממצאים ניתן לראות, כי אחרי תוכנית ההתערבות, ממוצעי המדדים של נבדקי קבוצת התיווך, הקבוצה שפעלה יחד עם תיווך מבוגר שלמד לתווך ביעילות, היו גבוהים באופן משמעותי מאלה של קבוצת הליווי וקבוצת הביקורת, למרות שבכל אחת מהקבוצות נוכח מבוגר בעת הפעילות. לעומת זאת, לא נמצאו הבדלים בין קבוצת הליווי לבין קבוצת הביקורת. כמו כן, לא נמצאו הבדלים בהישגים בין ילדים אשר פעלו בלוגו לבין ילדים אשר פעלו בתוכנות משחק. ממצאי המחקר תומכים בהשערת המחקר המרכזית, ולפיה השיפור שחל במדדים הקוגניטיביים ובמדדים התגובתיים בקבוצת התיווך גדול יותר מהשיפור שחל במדדים אלה בקבוצת הליווי ובקבוצת הביקורת.

סביבתו הטבעית של הילד מזמנת לו פעילות מוחשית בחומרים ועצמים אמיתיים, בהשוואה לסביבת המחשב, המזמנת לילד פעילויות בלתי מוחשיות בתמונות, גראפים וסמלים. סביבתו הטבעית של הילד יכולה להיות עמוסה בשלל עצמים, משחקים וגירויים, אך זו תהיה סביבה מקדמת עבורו רק אם קיבל תיווך מבוגר המאפשר לו להתייחס לאותו עולם גירויים, כך שיוכל לנצל ללמידה ולהתפתחות (קליין, 1985). מאחר שבאופן כללי נראה, שהן סביבתו הטבעית והן סביבתו הטכנולוגית-ממוחשבת של הילד אין בהן כדי להשפיע על שיפור היבטים שונים של התפתחותו אלא אם כן, קיבל תיווך מבוגר – יש חשיבות לתיווך בין ובתוך הרבדים של ההשפעות הספציפיות של הסביבה. הסבירות שהילד יגיע להישגים תהיה גבוהה יותר כאשר ההתערבות מותאמת לסוג הפעילות ולאפיוני התפקוד והחשיבה של הילד בזמן נתון (Wachs, 1992). ההסבר בדבר הקשר בין פעילות במחשב לבין תיווך מבוגר מקבל חיזוק ממחקרים של ניר-גל (1996), קליין וניר-גל (Klein & Nir-Gal, 1992) ושני (1986), בהקשר לתיווך על פי תיאוריית "הלמידה המתווכת" (Feuerstein, Rand, et al., 1979, 1980), וממחקרים של מילר ואמיהוביץ ושל סאמארס (Miller & Emihovich, 1986; Samaras, 1996) בהקשר לתיווך על פי תיאוריית "ההוראה המתווכת" לפי ויגוצקי (Vygotsky, 1987). במחקרים אלה נמצא, כי ילדים שפעלו

במחשב עם תיווך מבוגר שיפרו תהליכים קוגניטיביים כמו: חשיבה מופשטת, חשיבה לוגית, חשיבה אנאלוגית וחשיבה רפלקטיבית.

השאלה הנשאלת היא, האם כל תוכנה, שנועדה לכאורה עבור ילדים צעירים, מהווה סביבת למידה בעלת פוטנציאל לקידום הילד. לשאלה זו משנה חשיבות בשל פיתוחן של תוכנות רבות לילדים שבהן מושם הדגש על גרפיקה, צלילים, צבעים ועל מקסמי המחשב והמולטי מדיה, ולא דווקא על איכות דידקטית מבחינת צורכי הילד ורמתו. על סמך ממצאי המחקר, כדי לחשוף את הילד לסביבת מחשב איכותית והולמת, יש צורך בתוכנות וכלים ממוחשבים איכותיים המתאימים לרמתו ולצרכיו השונים, אך בכך לא די. התנאי לניצול תוכנות המחשב לקידום הילד – התערבות של הורים/מורים המנחים את הילד לפעילות מושכלת במחשב.

לגבי המשתנים הדמוגרפיים של נבדקי המחקר, לא נמצא קשר בין רמת התפקוד של הילדים במדדים השונים שנבדקו לבין מין הילדים, מוצא ההורים והשכלתם. כלומר, מבחינת מדדים אלה, תוכנית ההתערבות השפיעה בצורה דומה על נבדקים שאפיוניהם הדמוגרפיים שונים. לאור זאת נראה, כי הגורם העיקרי שהשפיע על הפעילות הקוגניטיבית של הילדים במחקר הנוכחי היה תיווך המבוגר שניתן לילדים בעת פעילותם במחשב, זאת ללא תלות במשתנים הדמוגרפיים. ממצאים אלה עולים בקנה אחד עם ההבחנה שהוצעה על-ידי פוירשטיין ורנד (Feuerstein, Rand et al., 1980) "גורמים מרוחקים" (Distal Factors) ו"גורמים קרובים" (Proximal Factors), המשפיעים על התפתחות הילד. עם "גורמים המרוחקים" נמנים המשתנים השונים שבסביבת הילד, הכוללים גורמים גנטיים, פיזיולוגיים, תרבותיים וחברתיים, אשר השפעתם על ההתפתחות השכלית איננה ישירה, אלא נעשית דרך השפעתם על "הגורמים הקרובים". הגורם העיקרי הקובע ומעצב את רמת תפקודו של הילד, לדעתם, הוא האיכות של חוויות הלמידה, אשר הועברו לילד בצורה פעילה בדרך של למידה מתווכת על ידי המטפלים העיקריים האחראים לחינוכו. ניתן להסיק, על סמך ממצאים אלה, כי הפעילות של הילדים במחשב ללא תיווך מבוגר אינה מספיקה לניצול טכנולוגיות המחשב לקידומו של הילד בגיל הרך. ההסבר בדבר פעילות ילדים במחשב ללא הנחיית מבוגר מקבל חיזוק מדיווחים כי הפקדת המחשב בידי הלומד אינה מבטיחה את תפעולו הנכון, ואף לא את יכולתם של הלומדים להפיק ממנו את מרב התועלת (מברך, 1996).

שילוב התיווך בסביבה הממוחשבת לגיל הרך בא לביטוי באיכות הנחיית המבוגר בתהליך האינטראקציה בין הילד למחשב. ההנחיה התיווכית בסביבות

למידה ממוחשבות לגיל הרך היא צעד קדימה לקראת שילוב מושכל של טכנולוגיות עתידיות מתקדמות במערך הלמידה של ילדים בגיל הרך.

ב. תפקיד המורה בסביבת למידה ממוחשבת לגיל הרך

מעבר למסקנה בדבר חשיבות התיווך בסביבת למידה ממוחשבת בגיל הרך, מן המחקר הנוכחי ניתן ללמוד כי כדי לנצל באופן יעיל את המחשב לקידום הילד, לא די להביא את הילד במגע עם המחשב. הילדים, הן בקבוצת הליווי והן בקבוצת הביקורת, תפעלו את המחשב בהצלחה, פעלו עם העכבר ללא חשש, התמצאו במקשי המקלדת והשתעשעו במשחקי המחשב. אך עצם פעילות זו לא השפיעה על פיתוח פעילותם הקוגניטיבית של הילדים. מעיון בספרות המחקר עולה, כי ילדים בגיל הרך, הפועלים במחשב ללא תיווך, עשויים להיקלע, כתוצאה מכך, לתהליך של ניסוי וטעייה נטול המשגה (Samaras, 1996), וללא תמיכה והכוונה של המורים, הילדים אינם עוברים באופן ספונטני לשימוש במיומנויות חשיבה גבוהות (Masters & Yelland, 1996). מסתבר, שעצם הפעילות במחשב אין בה די לתרום לשיפור חשיבתם של הילדים. כדי לשפר את חשיבתם של הילדים, כתוצאה מפעילותם במחשב, יש צורך ביותר מכך. ייתכן שניתן להסביר זאת על בסיס מסקנותיה של קליין (Klein, 1996). קליין טוענת כי אנחנו יכולים להביא ילדים לתיאטרון, לספרייה, לקונצרט, כמו גם אל המחשב, אך עצם הבאתם של הילדים לא תיצור בקרבם את הצורך לחפש התנסויות קוגניטיביות איכותיות בעתיד. עצם ההנאה אינה יוצרת צורך ספציפי לתהליכים קוגניטיביים. לשם כך יש צורך בתיווך של המבוגר. דרך תיווך אנושי, לומד הילד בגיל הרך תבניות התנהגות, המאפשרות לו ללמוד מחוויות חדשות ולפתח מערכת צרכים המכוונת אותו לחפש ולקבל מידע מדויק ככל האפשר דרך החושים, להשוות ולחבר בין תפיסות שונות, לתכנן לפני ביצוע, ולהפיק תועלת מלמידה בעתיד.

תוצאות מעניינות במיוחד התקבלו בקשר לפעילות ילדים במחשב בבית. נראה כי לא נמצאו הבדלים בין ילדים שהיתה להם התנסות במחשב בבית לבין ילדים שלא היתה להם התנסות כזו. לא ידוע כמה זמן או איך נעשה השימוש במחשב בבית, אך מאחר שמדובר בקבוצה גדולה של ילדים, יש להניח שבממוצע היתה פעילות מחשב עם הנחית הורים "שגרתית", הנעשית מתוך אינטואיציה, ללא כוונה מיוחדת לתווך לפיתוח חשיבה. מהנתונים נראה, כי הילדים שפעלו במחשב בבית לא שיפרו את יכולתם הקוגניטיבית בהשוואה

לילדים שלא פעלו במחשב בבית. טענה זו, בדבר השפעת פעילות הילדים במחשב בבית על יכולתם הקוגניטיבית של הילדים, מקבלת חיזוק מכלל ממצאי מחקר זה, ומהם ניתן להסיק שהנחיית מבוגר, ללא תיווך, בסביבת הממוחשבת אינה מספיקה לשיפור יכולתו הקוגניטיבית של הילד. נראה, שבהתייחס למבחן אסוציאציות חזותיות, הילדים שפעלו במחשב בבית לא שיפרו חשיבה מופשטת חזותית, בהשוואה לילדים שלא פעלו במחשב בבית. ייתכן שפעילות המחשב בבית השפיעה דווקא על ציוני אסוציאציות חזותיות, היות שעיקר השימוש במחשב בבית של ילדים בגיל הרך הוא בתוכנות משחק (Downes & Reddcliff, 1996), וחלק ממשחקים אלה מזכירים את המבחן הן מבחינה ויזואלית (תמונות שונות של עצמים) והן מבחינה תפעולית (בחירה בתמונה המתאימה). לכן, במבחן אסוציאציות חזותיות, הילדים, שפעלו במחשב בבית ללא תיווך, שיקפו את רמת הביצוע שהפנימו בבית, כלומר: עבודה מהירה בדרך של ניסוי וטעייה, בעוד שילדים שלא היתה להם התנסות מחשב בבית, אך קיבלו תיווך במסגרת תוכנית הניסוי, שיקפו רמת ביצוע שהושפעה מהתנסות במחשב עם תיווך, כלומר תכנון מוקדם לפני ביצוע המשימה. טענה זו מקבלת חיזוק ממחקרים אחרים שבהם נמצא, כי ילדים בגיל הרך הפועלים במחשב ללא תיווך עשויים להיקלע, כתוצאה מכך, לתהליך של ניסוי וטעייה נטול המשגה (Samaras, 1996), וללא תמיכה והכוונה של המורים, הילדים אינם עוברים באופן ספונטני לשימוש במיומנויות חשיבה גבוהות (Masters & Yelland, 1996). מסתבר, שעצם הפעילות במחשב אין בה די כדי לתרום לשיפור חשיבתם של הילדים. כדי לשפר את חשיבתם של הילדים, כתוצאה מפעילותם במחשב, יש צורך ביותר מכך.

מניתוח סרטי הווידאו והתצפיות שנערכו להערכת עבודת הילדים עם המחשב, נמצא שהילדים שפעלו במחשב עם הנחיה תיווכית שיפרו את אסטרטגיית הפעולה שלהם במחשב – מאסטרטגיה של ניסוי וטעייה לאסטרטגיה של תכנון – בהשוואה לילדים שפעלו במחשב ללא הנחיה כזו. נראה שההבדל שנמצא בתפקוד הילדים עם המחשב קשור בכך שרוב נבדקי קבוצת התיווך (76.5%) השתמשו לאחר ההנחיה התיווכית באסטרטגיה של תכנון, לעומת מעטים (17.8% בלבד) בקבוצה שקיבלה הנחיית מבוגר ללא תיווך, ולעומת מעטים (5.9% בלבד) בקבוצת הביקורת. בעוד שאסטרטגיית ניסוי וטעייה בסביבת המחשב התבטאה בתגובה מיידיית, ללא השהייה לצורך עיבוד האינפורמציה לפני מתן התגובה במחשב, הרי אסטרטגיית התכנון התבטאה בהשהיית התגובה, לצורך חשיבה לפני מתן התשובה במחשב,

ומספר התשובות הנכונות היה רב יותר. יתר על כן, מתשובות ילדים מקבוצת התיווך שנשאלו לגבי תהליך עבודתם במחשב נראה, כי הילדים הישוו את תגובתם, כדי לשקול פתרונות אפשריים לפני מתן התגובה במחשב, השקיעו מאמץ מנטלי כדי לבחור בתגובה המתאימה, והיו מודעים לתהליכי העבודה והחשיבה שלהם. המסקנה הנובעת מנתונים אלה היא, ששילוב התיווך, בהוראה ובלמידה הממוחשבת בגיל הרך, מאפשר פיתוח סביבות למידה ממוחשבות מושכלות, שבהן ניתן לעודד את הלומד לפעילויות למידה מושכלות, תוך השקעת מאמץ מנטלי בתכנון ובחירת התגובה המתאימה, ותוך מודעות לתהליכי החשיבה. למידה מושכלת בסביבה הממוחשבת היא פועל יוצא של יכולת הלומד להפעיל חשיבה מושכלת, או לחלופין, נגרמת על ידי אמצעים חיצוניים, כמו הנחיית המורה, שמגרה את הלומד לחשיבה מושכלת (Salomon, Perkins & Globerson, 1991).

מסקנות

ממצאי המחקר הנוכחי ניתן להסיק, כי ניצול המחשב לקידום של ילדים בגיל הרך מצריך שינוי בתפקיד המורה בסביבה הממוחשבת בגיל הרך – ממורה המהווה מקור ידע, למורה מנחה ומתווך לחשיבה. ממצאים אלה נראה, כי אחת הדרכים לניצול יעיל של המחשב בחינוך לקידום הילד בגיל הרך, היא שילוב הנחיה מתווכת בתהליך ההוראה של המורה בסביבה הממוחשבת, בעוד שהוראה שגרתית של המורה בסביבה זו – ללא כוונה מיוחדת לתווך לפיתוח החשיבה וללא כוונה לשינוי או לחידוש בעקבות הכנסת המחשב לכיתה – אינה יעילה לקידום הילד. שילוב ההנחיה של מבוגר מתווך בסביבות למידה ממוחשבות לגיל הרך מאפשר למידה מושכלת באמצעות המחשב. ההנחיה התיווכית בסביבות למידה ממוחשבות לגיל הרך היא צעד קדימה לקראת שילוב מושכל של טכנולוגיות עתידיות מתקדמות במערך הלמידה של ילדים בגיל הרך.

ביבליוגרפיה

- חן, ד' (עורך). (1995). **החינוך לקראת המאה ה-21**. תל-אביב: הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.
- טופלר, א' (1974). **הלם העתיד**. תל-אביב: הוצאת עם עובד.
- כץ, י' ואופיר, ב' (1996). המורה ושילוב המחשב בהוראה בתוך: מברך ז' וחטיבה, נ' (עורכות). **המחשב בבית-הספר** (עמ' 214-222). ירושלים ותל-אביב: הוצאת שוקן.

- ליין, ת' (1995). תוכניות לימודים בעידן הטכנולוגי. בתוך: חן, ד (עורך), **החינוך לקראת המאה ה-21** (עמ' 73-86). תל-אביב: הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.
- מברך ז' (1996). אני, אתה, אנחנו והמחשב. בתוך: מברך ז' וחסטיבה, נ' (עורכות). **המחשב בבית-הספר** (עמ' 78-95). ירושלים ותל-אביב: הוצאת שוקן.
- ניר-גל, ע' (1996). השפעת שימוש במחשב באמצעות תוכנות משחק ותמלילן על פעילותם הקוגניטיבית של ילדי הגן. **מעוף ומעשה – מכללת אחוה**, 3, 29-44.
- סלומון, ג' (1996). סביבה לימודית עתירת טכנולוגיה: הצעת מסגרת מושגית. בתוך: מברך ז' וחסטיבה, נ' (עורכות). **המחשב בבית-הספר** (עמ' 17-38). ירושלים ותל-אביב: הוצאת שוקן.
- פישר, י' (1996). תפקיד המורה בהוראה ממוחשבת. **מחשבים בחינוך – רבעון לטכנולוגיה מתקדמת בחינוך**, 36, 37.
- פסיג, ד' (1996). **טקסונומיה של מיומנויות וכישורים קוגניטיביים עתידיים**. רמת-גן: בית-הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן.
- קליין, פ' ש' (1985). **ילד חכם יותר**. רמת-גן: בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן.
- שני, מ' (1986). **השפעת פעילות עם מחשב על פיתוח החשיבה של ילדי הגן**. רמת-גן: עבודת M.A, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן.
- Beare, H. & Slaughter, R. (1995). *Education for the Twenty-First Century*. London & N.Y: Routledge.
- Beery, K.E. (1989). *The VNI – Developmental Test of Visual-Motor Integration*. Cleveland: Modern Curriculum Press.
- Clements, D.H. Nastasi, B.K. & Swaminathan, S. (1993). Young children and computers: Crossroad and direction from research. *Young Children*, 48, 56-64.
- Downes, T. & Reddacliff, C. (1996). Young Children Talking about Computers in their Homes. *Australian Computers Education Conference*. [online]. Available Http: www.spirit.com.au Directory: ACEC96/papers File: index.htm
- Dunn. M.D. (1981). *Peabody Picture Vocabulary Test – Revised*. Minnesota: American Guidance Service. Inc.
- Feuerstein, R., Rand, Y. & Hoffman, M.B. (1979). *The Dynamic Assessment of Retarded Performers*. Baltimore: University Park Press.
- Feuerstein, R., Rand, Y., Hoffman, M.B. & Miller, R. (1980). *Instrumental Enrichment for Cognitive Modifiability*. Baltimor: University Park Press.
- Hawley, W.D. (1990). Preparing Students from Today's Families for Tomorrow's Cognitive Challenges. In S.B. Bacharach, (Eds.), *Education Reform: Making Sense of It All* (pp. 213-233). Boston & London: Allyn and Bacon.
- Kirk, S.A. & McCarthy, J.J. (1971). *The Illinois test of psycholinguistic abilities*. Experimental Edition, Urbana: The University of Illinois Press.
- Klein, P.S. (1991). Assessing cognitive modifiability of infants and toddlers: Observations based on mediated learning experience. In, Haywood & Tzuriel (Eds.) *Interactive Assessment*. N.Y: Springer-Verlag.
- Klein, S.P. (1992). More intelligent and sensitive child (MISC): A new look at an old question. *Journal of Cognitive and Mediated Learning*, 2, 105-116.

- Klein, S.P. (1996). *Early Intervention: Cross-Cultural Experiences with a Mediation Approach*. N.Y & London: Garland Pub, Inc.
- Klein, S.P. & Alony, S. (1993). Immediate and sustained effects of maternal mediating behaviors on young children. *Journal of Early Intervention, 17*, 1-17.
- Klein, S.P. & Nir-Gal, O. (1992). Humanizing computers for young children: effects of computerized mediation of analogical thinking in kindergartens. *Journal of Computer Assisted Learning, 8*, 244-254.
- Masters, J. & Yelland, N. (1996). Geometry in Context: Implementing a Discovery-based Technology Curriculum with Young Children. *Australian Computers Education Conference*. [online]. Available Http: www.spirit.com.au Directory: ACEC96/papers File: index.htm
- Miller, G.E. & Emihovich, C. (1986). The effects of mediated programming instruction on preschool children's self-monitoring. *Journal of Educational Computing Research, 2*, 283-299.
- Offir, B., Katz, Y.J. & Schmida, M. (1991). Do universities educate towards change in teacher attitudes? *Education and Computing, 7*, 289-292.
- Raven, J.C. (1965). *The Coloured Progressive Matrices*. London: Lewish & Co. San Francisco. 16-20.
- Salomon, G. & Perkins, D.N. & Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher, 20*. 2-9.
- Samaras, A.P. (1996). Children's computers. *Childhood Education, 72*, 133-136.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wachs, T.D. (1992). *The Nature of Nurture*. California: Sage Publications, Inc.
- Wechsler, D. (1967). *Manual for the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence, (WPPSI), Manual*. N.Y: The Psychological Corporation.