

עיצוב סביבות למידה בגן המקדמות אוריינות מתמטית, מדעית וטכנולוגית

טלי פרץ, אורנית ספקטור-לוי

"אני שומע ושוכח, אני רואה וזוכר" (Croft, 2000)

ילדים לומדים בדרך הטובה ביותר באמצעות חוויות ישירות. הם סקרנים מאוד, וברגע שהם מבינים שהם יכולים לגלות דברים בעצמם, מתרחש המפגש הראשון שלהם עם המדע. ההתנסות במדע מאפשרת לילדים צעירים לפתח הערכה ומודעות לעולם שסביבם ולפתח יכולות דרכי חקירה מדעיות – לתהות, לשאול, לחקור, לדון, ליצור רעיונות, להבין תאוריות ועוד.

עיצוב הסביבה החינוכית אינו תחום חדש, אולם אין ספק שראיית הסביבה כמרכיב בעל חשיבות בתכנית הלימודים היא חידוש בחינוך בכלל ובחינוך לגיל הרך בפרט. בחינוך לגיל הרך חלה מהפכה של ממש בתפיסת השפעתו של עיצוב הסביבה בגן על הלמידה. תהליך עיצוב הסביבה הלימודית בגן הינו מרכיב בהתפתחות המקצועית של המנחות לגיל זה. יש לטפח את המודעות לכך שסביבת החינוך היא משאב עשיר ורב-צדדי שניתן להשתמש בו בדרכים רבות ושניתן לשאוב ממנו אפשרויות רבות להוראה-למידה. שני היבטים לסביבה החינוכית ולאפשרויות לשימוש בה בגיל הרך:

❖ **עיצוב וארגון מרחב הגן:** מהי סביבה וכיצד ניתן לארגן אותה כדי להגביר את העיסוק בחקר בגיל הרך, בגילוי הסקרנות ובעידודה? לשאלה זו נוגעים תחומים אלה: ארכיטקטורה ועיצוב פנים בגן הילדים, עיצוב פינות בגן המזמנות למידה משמעותית, השפה החזותית – צבע, עיצוב טקסט, דמוקומפוזיציה, זהות חזותית, תכנון היצג חזותי, ארגון סביבות אחסון של כלים, אמצעים זמינים לתהליכי החקר בגן, עקרונות לעיצוב הסביבה כגון דינמיות וגמישות של המרחב הלימודי בגן ועוד

❖ **האינטראקציה בין סביבת הלימוד לבין ילדי הגן:** היבט זה מתייחס לשיקול הדעת הפדגוגי בתהליך העיצוב, תכנון הסביבה המזמנת אינטראקציה ספונטנית עם הילד או אינטראקציה מכוונת ומתווכת. כלומר, עידוד אינטראקציות בין הילדים סביב מוצגים בגן, הגברת האינטראקציה בין הגננת והילד ובין הילדים ועמיתיהם בעקבות פעילות לימודית מדעית בסביבה המעוצבת.

ממד חשוב בעיצוב סביבת הלימוד בגן שיך לתחום הארכיטקטורה. עיצוב המבנה של הגן בכללותו מלמד על התפיסה הערכית של המוסד כמקום משכן של הצוות החינוכי ושל הילדים. פרופ' זאב דרוקמן מ"בצלאל" רואה את המבנים שאנו משתכנים בהם כמעשה של "הפרדה מהטבע ויצירת המקום ביני לבין הטבע". לגישתו, מהות הארכיטקטורה הינה ליצור בעבורנו חלל שאנו זקוקים לו כדי להתקיים מבחינה רוחנית. החריגה מהטבע היא נקיטת עמדה. פרופ' דרוקמן מוסיף, כי נוצר שיח בינינו לבין הטבע. בכל מעשה ידי אדם אנחנו נפרדים מהטבע; אנו מתמקמים בו מחדש ומגדירים לעצמנו מרחב קיומי. על כן, גן ילדים הוא תופעה אותנטית מרחבית שעליה להביא לידי ביטוי את השוכנים בה הן במבנה החיצוני והן בארגון המרחב הפנימי. מאחר שגם הילדים הם 'משתכנים' בגן, יש לאפשר להם לקבל החלטות לגבי החלל הקיומי שלהם במקום.

ארגון סביבת הלימוד בגן הוא תהליך ערכי ורוחני של הגנת בראש ובראשונה. עליה לרוקן את חלל הגן ואחר כך למקם בו את עצמה. עליה לשאול היכן היא רוצה להיות, מהו מקומה בגן, ואיזו תפיסה ערכית וחינוכית היא רוצה להביא לידי ביטוי במקום. ההתמקמות היא החשובה מכול, מאחר שהיא מבטאת נקיטת עמדה אישית וביקורת על מה שאין. תהליך עיצוב סביבת הלימוד מתחיל אפוא מתוכנו: אנו בונים את המרחב מסביבנו.

סביבת הלימוד כמקדמת אוריינות מדעית

כיום רווחות גישות חדשות בהוראת המדעים והמתמטיקה, הגורסות כי יש לפתח את המודעות ואת הידע בתחומים אלה כבר בגיל צעיר (AAAS, 1993; NICHD-ECCRN, 2003; NRC, 2005). גישות אלה טוענות שיש לספק לילדי הגן סביבה מגרה, חדשנית ופעילה, המעודדת גילוי וחקירה בתחומים של המתמטיקה, של המדע ושל הטכנולוגיה (אשנהיימר ואח', 2000).

הילדים בגיל הגן מחפשים באופן פעיל הסברים לתופעות. הם מבינים שעליהם לפתור בעיות ועל כן הם מרבים לשאול שאלות. הם אף מפתחים מיומנות בסיסית לארגון ידע והם מתחילים להבין שיש להם שליטה בתהליכי החשיבה של עצמם (סרופ ואח', 1998).

שוורץ ודיין (1995) טוענות כי פעילות מדעית חייבת להיעשות בשיטה מדעית, וכשהיא נעשית עם ילדים – יש להקפיד על תנאים שיתאימו לילד הצעיר וידברו אל לבו. תנאים אלה כוללים עיצוב סביבת לימוד אשר תאפשר חשיבה וחקר ותכיל מרכיבים של דרמה, של תנועה ושל אמנות פלסטית. יש לעסוק בנושאים המדעיים והמתמטיים תוך שילוב מתמיד עם הנושאים האחרים הנלמדים בגן.

פיאצה (Bliss, 1995) מצא כי רעיונותיהם של ילדים על תופעות בעולם שונים לחלוטין מאלה הנלמדים בבית הספר. בעקבות ממצאיו פותחה הגישה הקונסטרוקטיביסטית, המעמידה במרכז את הלומד הפעיל והרואה בלמידה תהליך אקטיבי של הבניית ידע. גישה זו רואה את הילד כמשתתף פעיל בלמידה, ובונה את הרעיונות שיש לו על העולם. מכאן שאין לראות את רעיונות הילדים כמוזרים ושגויים, אלא כשונים מרעיונות המורה, והם חשובים לצורך חשיפת הילדים לעולם.

רכישת הידע של הילד נעשית בתהליך הדורש ממנו להיות פעיל, לקשר ידע קיים ומיומנויות קיימות לידע חדש. בתהליך זה בונה הילד את הידע שלו באמצעות יצירת מארג של קשרים סמנטיים בין ידע קיים לידע חדש. סביבות למידה קונסטרוקטיביות מאפשרות לילדים לחשוב, לרכוש מיומנויות של טיפול במידע ולהפוך אותו לידע. מכאן שהלמידה אינה "הכנסת" ידע ומושגים לראש הילד, אלא תהליך דינמי של אימוץ מושגים חדשים ונטישת המושגים שנוצרו בלומד באופן אינטואיטיבי. בתהליך זה חלים בקוגניציה שינויים של הבניה מחדש (Bruner & Kenney, 1965).

אחת הגישות להוראה הנתמכת בגישתו של פיאצה היא גישתה של הו (Howe, 1993). לדעתה, יש ליישם את התאוריה של פיאצה בהוראת המדע לגיל הרך באמצעות חשיפת הילדים לחומרים שונים ולמצבים שונים. הילדים משתמשים בחפצים ומכירים את תכונותיהם ואת אופן השימוש בהם. הם משערים השערות לגבי מצבים שבהם ניתן להשתמש בהם. הגנת עושה שימוש במה שהילדים למדו

בפעילותם עם החפץ; עליה לדעת מהו השלב ההתפתחותי-קוגניטיבי של הילדים ולהתאים את הוראתה ואת אופן הסבירה לשלב זה.

על פי גישתו של ויגוצקי (1978) כל הפונקציות המנטליות ברמה הגבוהה מתפתחות מיחסים חברתיים. למידה משמעותית מתקיימת תוך כדי דו-שיח והחלפת דעות בין ילדים (מינץ ונחמיאס, 1998), כלומר תוך כדי למידה שיתופית. הילדים בגן מזהים את הבעיה שיש לחקרה ומנתחים את ההיבטים השונים הדרושים לפתרונה. קשרי הגומלין בין הילד לבין הסביבה החברתית משפיעים במידה מכרעת על הבניית הידע. מיצוי פוטנציאל ההתפתחות של הילד מותנה אפוא בקיום יחסי גומלין חברתיים מלאים בתוך קבוצת הלמידה.

ביטוי לגישות החדשות בהוראת המדעים לגיל הרך ניתן בתכנית היסוד האמריקנית להוראת המדע (Benchmarks for science Literacy - AAAS, 1993). התכנית מציינת כי על הילדים להתנסות במדע החל מהכיתות הנמוכות וההתנסות תיעשה במסגרת שתאפשר להם בנייה אקטיבית של רעיונות והתנסויות, אשר יפתחו בפניהם הזדמנויות לפיתוח יכולות של עשייה מדעית.

עיסוקם של ילדים במדע יותאם ליכולתם ההתפתחותית. במסגרת התנסויותיהם המדעיות עליהם לפתח ידע ואוצר מילים ולהתמקד בתהליך של חקירה, לפתח יכולת לשאול שאלות מדעיות, לחקור היבטים של העולם סביבם ולהשתמש בתצפיות לבניית הסברים מתקבלים על הדעת לשאלות שהועלו. כל סוג של הסבר מופשט לתופעה מדעית יינתן בהדרגה, בהתאם ליכולת תפיסתם של הילדים. ככל שהילדים מבוגרים ומפותחים יותר, גדלה יכולתם להבין הסברים מורכבים ומופשטים. עם זאת, אין להתעלם לחלוטין מהסברים מופשטים לילדים צעירים. התנסות רבה בעשייה מדעית, בחקירה מדעית ובחשיפת הממצאים של העשייה המדעית, מרחיבה את מגוון ההתנסויות המוחשיות שבעזרתן ניתן להסביר תהליך מדעי בדרך מופשטת.

הסביבה שבה הילד חי ולומד מושפעת מעיצוב המרחב, מאופן הארגון הפונקציונלי ומשימוש מאוזן בצורות, בצבעים ובחומרים. סביבה מעוצבת מקדמת את ההתפתחות המוטורית, הרגשית והחברתית ומעודדת למידה אקטיבית תוך משחק. כיום, בעידן "הידע הזורם" של טלוויזיה והאינטרנט, העברת ידע היא חלק מזערי מתהליך הלימוד. יש להתמקד אפוא בעידוד הילד לבחור, לחקור, לשאול, להמציא וליצור – ובעיקר לשחק – בסביבה מתוכננת היטב, המאפשרת רכישת מיומנויות חשיבה להבניית הידע הנרכש (קוצ'יטו, 2005).

תפקידה המרכזי של הגננת הוא ליצור סביבה נינוחה, נעימה ואסתטית, שבה ירגישו הילדים שהם רצויים וראויים לכבוד ולהערכה. יש להקפיד שיהיו בסביבה זו מענים הולמים לצרכים הרגשיים והאינטלקטואליים של הילדים המבקרים בה (Klein, 1996). מאחר שבסביבה האנושית לוקחים חלק ילדים ומבוגרים הבאים ממשפחות ומתרבויות שונות, גן ילדים מהווה למעשה מיקרוקוסמוס של עולם חברתי-תרבותי רחב יותר (קליין, 2000). על פי גישת ההתאמה ההתפתחותית, עיצוב הסביבה מותאם לצרכים, ליכולות ולהתעניינות של הילדים בגיל הרך, ועיצוב סביבה נכון יתחשב בתרבויות השונות של הילדים הלומדים בגן.

כדי להנהיג עיצוב מתאים לגן יש צורך בתכניות הדרכה ובתמיכה בכוח ההוראה. אין מדובר רק בתכנון ועיצוב סביבת הלמידה ומרחב הגן בלבד, אלא גם בהדגשת החשיבות של התיווך ושל תכנון האינטראקציות בין מרכיבי סביבת הלימוד והילד, בין הגננת והילד ובין הילד ועמיתיו. אם כן, עיצוב מרחב הלימוד בגן הוא חלק בלתי נפרד מתהליכי ההוראה והלמידה בכל התחומים בגן.

תהליכי שינוי בעיצוב הסביבה הלימודית בגן

במרכז **דע-גן**, המרכז הארצי לקידום מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה בחינוך הקדם-יסודי, נערכות השתלמויות העוסקות בין היתר גם בעיצוב סביבת הלימוד המקדמת אוריינות מתמטית, מדעית וטכנולוגית.

במהלך ההשתלמות ניתנות הרצאות מפי מומחים בתחום הארכיטקטורה, האמנות, עיצוב סביבות לימוד ועוד. בנוסף, המשתתפות בונות מרכז למידה או עיצוב מרחבי ייחודי התומך בפעילות הגן בתחומי המתמטיקה, המדע והטכנולוגיה, והמשולב בנושאים אחרים הנלמדים בגן. תהליך זה מלווה לכל אורכו בתמיכה המקצועית של צוות ההשתלמות.

לדוגמה, נתאר להלן תהליך של שינוי בעיצוב סביבת הלימוד ב"גן המצילים" בהנהלת הגננת דורית סמרה בבת-ים והסייעת רחל כהן.

"גן המצילים" הוא גן חובה לילדים בני 5–6 ולומדים בו 35 ילדים (12 בנות ו-23 בנים). הגן שוכן במרכז העיר וכולל אוכלוסייה מגוונת. הוא מרווח ומואר, וסדר המוקדים השונים בגן משרה אווירה חמה, מזמנת ותומכת, המאפשרת לילדים חקר ולמידה תוך כדי משחק והנאה במרחב המזמן יוזמות אישיות. דורית סמרה, הגננת, מספרת על השינוי.

תיאור המרחב שנועד לעבור שינוי:

המוקד שבחרתי לשנות הוא מוקד הבנייה. בתחילת השנה כלל המוקד רק את ערכת הקוביות המוצקות. מאז ומעולם היה מוקד זה אחד המבוקשים בגן. הילדים אהבו לשחק בו ולבנות בו מבנים שונים. בחרתי לשנותו משום שחשתי צורך להעלות את רמת המשחק בו כדי לאתגר את הילדים לפתח יוזמות מחשבתיות בעת התכנון והבנייה וכדי לעודד אותם לחקור את תחום הטכנולוגיה והמתמטיקה (שיווי משקל, כוח משיכה, צורות הנדסיות ועוד). המוקד היה מוצב ליד דלת היציאה לחצר ופעמים רבות בעת היציאה לחצר היו הילדים מפילים את המבנים והורסים אותם. רציתי לארגן את המוקד במקום שבו היציאה לחצר הגן לא תפריע ולא תהרוס את המבנים שילדי הגן רצו להשאיר.



המוקד לפני השינוי

מטרות השינוי:

- ליצור סביבה מגרה המספקת בסיס חיובי לתחילתה של חקירה מדעית;
- לאפשר לילדים להשתמש בחשיבה יצירתית תוך כדי פתרון בעיות במהלך הבנייה;
- לאפשר לילדים לערוך ניסויים ולתעד את רעיונותיהם;
- לפתח בילדים חשיבה גמישה בשעה שהם משתמשים בחומרים חדשים וייחודיים;
- לתחום את המוקד כדי שיישמרו המבנים שבנו הילדים.

תהליך השינוי:

בתחילת הדרך, לפני שערכתי שינויים כלשהם במוקד, שוחחתי עם ילדי הגן ויחד ערכנו רשימה של חפצים החסרים בו. הילדים ציינו כי יש להוסיף לפינה חיות, אנשים, מכונות ותמונות של בתים שיוכלו להעתיק ולבנות. כדי לתעד את אשר הם עושים בפינה, הם ביקשו כלי כתיבה, סרגלים שונים, דפים ומצלמה וכן שלטים שיוכלו לכתוב בהם מה בנו ומי בנה או אף בקשה שלא יפרקו את המבנה. הם ציינו בפניי את חוסר יכולתם לשמור על מבנה שבנו עד ליום המחר ולכן החלטנו להזיז את הארונות. לאחר השיחה החלטנו ילדי הגן ואני לאסוף את החפצים. לאחר מכן ישבתי עם קבוצת ילדים ויחד מיינו את אשר נאסף.



הפינה לאחר עיצוב מחדש

לאחר שאספנו את הפריטים שרצינו להוסיף לפינה התחלנו לשנות אותה. אחד השינויים הבולטים ביותר היה הזזת ארונות הקוביות. ארגנו את הקוביות וסידרנו אותן בארונות זו בלבד, וכך יכולנו לסדר את כל הפריטים בשאר המדפים שבפינה.



המוקד לאחר השינוי

המוקד כולל ארונות לאחסון קוביות מוצקות, ארונות ובה סלסילות של אביזרים שונים כגון בעלי חיים, סרטי מדידה, כלי רכב ועוד, ושולחן ובו כלי כתיבה, סרגלים ודפים לתיעוד.

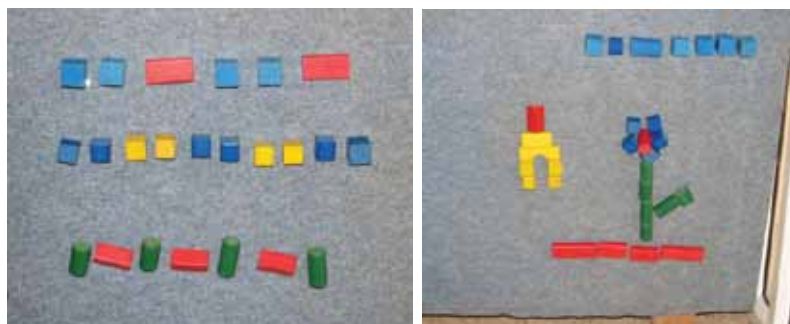
פעילות בסביבה החדשה:

הילדים בנו מבנה ורצו להשאירו על מקומו. דור אמר שאי אפשר להשאירו לתמיד כי מחר ירצו הילדים לבנות בפניה מבנה אחר. עמרי אמר שאפשר לצלם את המבנה וכך תמיד נוכל להסתכל בתמונה. הסברתי לילדים ששכחתי את המצלמה בבית ושאוּלי אפשר לחשוב על רעיון אחר לתיעוד המבנה. דור אמר שאפשר לצייר ואכן עמרי ודור ציירו את המבנה, אך התברר שכל אחד צייר אותו בצורה שונה. שאלתי את הילדים איך אפשר לתעד את המבנה במדויק ועמרי השיב שצריך לכתוב באילו קוביות בדיוק הם השתמשו. דור אמר שאפשר להשתמש בלבני הדי-ג'י כדי לא להתבלבל ויחד הם החלו למנות את הקוביות שבהן השתמשו (מכל סוג) ורשמו על הדף. במהלך המפגש ביקשתי מדור ועמרי שיספרו לילדי הגן את אשר עשו והראיתי לילדים את התיעוד שלהם. פתחנו יחד תיק חדש ובו יישמרו כל התיעודים של המבנים שייבנו במוקד.



תגובות הילדים:

בעקבות תיאור הפעילות של דור ועמרי בפני כל ילדי הגן החלו רבים מהם לתעד את המבנים שעשו ולתייק את התיעוד. בשלב הבא הפניתי את תשומת לבם של הילדים שכעת יש באפשרותם לשחזר את אשר בנו על פי התיעוד, ואכן פעמים רבות אחר כך ראיתי שקבוצות ילדים בנו מבנים כפי שהצעתי. המוקד "קיבל תנופה": ילדי הגן החלו להשתמש באביזרים שהתווספו לפינה, לפתור בעיות שהתעוררו, למדוד מבנים, להכין דגמים מקוביות קטנות, לבנות על משטחים שונים ולחקור את טיב הבנייה על משטח זה או אחר.



מוקד הבנייה נעשה מבוקש יותר ויותר. נוכחתי לדעת שאכן חל שינוי עצום בין הלמידה שהתרחשה טרם השינוי לבין זו שהתרחשה אחריו. למעשה, לפני השינוי לא הבחנתי בלמידה משמעותית במוקד, וגם אם הייתה – היא לא הייתה ממוקדת ומודגשת. לאחר השינוי הייתה מודעות רבה יותר לתופעות מתחום המתמטיקה והטכנולוגיה, כגון שיחה במושגים מתמטיים ובמושגים של גופים הנדסיים (ולא בנוסח "תביא את הקובייה הזו והזו"), חקר של מהירות הנסיעה של מכוניות בשיפועים שונים ועל גבי מצעים שונים, תיעוד הממצאים ועוד.

התובנות שלי כגננת:

לא היה קל לחולל שינוי במוקד הבנייה כי הייתי מקובעת למדי במבנה הקיים. לאחר השינוי הבנתי שלפעמים רק ארגון שונה של פינה או הוספה של פריטים עשויים לתת תנופה לחקר ולפתרון בעיות בדרך יצירתית יותר. הרגשתי שחוללתי שינוי גם בתפיסה שלי לגבי לימוד המתמטיקה והטכנולוגיה וראיתי שאפשר להגיע לתובנות גם דרך ארגון שונה של מוקד זה או אחר ומתיווך, כלומר לשאול שאלות, לכוון לחשוב על מה שהם עושים ומה לומדים מזה ומה אפשר ללמוד עוד אם נעשה כך או אחרת.

סיכום

סביבת החיים של הילד מזמנת חשיפה מתמדת לתופעות טבע, לחומרים, למכשירים ולחידושים טכנולוגיים. בעידן של תמורות מהירות בהתפתחות המדע והטכנולוגיה נודעת חשיבות רבה לטיפוח סקרנותו הטבעית של הילד ולשימוש בה כדי לקרבו כבר מגיל צעיר להבנת ההתרחשויות הסובבות אותו ולהתעניינות בהן. הכרת סביבת החיים על היבטיה השונים תסייע לילד בהסתגלות לסביבתו, בהשתלבות בה ובהתמודדות עם שינויים עתה ובעתיד.

כדי לפתח את סקרנותם של ילדי הגן וכדי ולטפח בהם מוטיבציה ויכולת לשאול שאלות, לחקור וללמוד, יש ליצור בגן תנאים מתאימים המאפשרים ומזמנים תהליכים אלה. אחד התנאים הללו הוא ארגון ועיצוב הסביבה הפנימית והחיצונית של הגן באופן החושף את הילדים לתופעות מגוונות ומאפשר גישה נוחה לכלים ולחומרים הנחוצים לחקר תופעות ברמה המתאימה לגילם.

ד"ר אורנית ספקטור-לוי, מנהלת מרכז דע-גן, מרצה וחוקרת במגמה להוראת המדעים, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן;
טלי פרץ, רכזת השתלמויות מרכז דע-גן, תלמידה לתואר מוסמך, מתמחה בעיצוב הסביבה הלימודית בגיל הרך, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן.

לקריאה נוספת:

אישך, ח' (2003). הוראת המדעים בגיל הרך. בתוך: פ' קליין, ד' גבעון (עורכות). **חלונות לעולם, אמנות ומדע להעשרת החוויה הלימודית בגיל הרך** (עמ' 105–142). תל-אביב: הוצאת רמות.

אשנהיימר, ר', קשת, י', גור, ע', צימרמן, ח' ואלדר, א' (2000). **ללמד מדעים בדרך אחרת, לראות ולשמוע, קולטים ומעבדים מידע**. תל-אביב: מכון מופ"ת.

טל, ק' (2000). הורים יקרים, בגן שלנו אנחנו לא לומדים, אנחנו רק משחקים. **הד הגן**. ד'. מינץ, ר., נחמיאס, ר. (1998) **הוראת מדע וטכנולוגיה בעידן הידע, מחשבים בחינוך** (45–46), אביב-קיץ תשנ"ח. 25–31. ניר-גל, ע' וקליין, פ' (1999). השימוש במחשב בגיל הרך בתיווך מבוגר או בלעדיו לקידום פעילותם הקוגניטיבית של הילדים. **דפים**, 29, 76–100.

סרופ, א', קופר, ר' ודהארט, ג' (1998). **התפתחות, טבעה ומהלכה**. תל-אביב: האוניברסיטה הפתוחה. קוצ'יטו, ו. (2005). **עיצוב סביבה חינוכית - מהו ואיך**. מרכז פסג"ה, רמת גן. קליין, פ' (2000). מאפייני התנהגות תיווכית במסגרת המשפחה והשפעתם על הילד בתרבויות שונות. בתוך: פ' קליין (עורכת), **תינוקות, טף, הורים ומטפלים. מחקרים בנושא התפתחות הילד בישראל** (עמ' 54–19). אבן יהודה: רכס הוצאה לאור ואוניברסיטת בר-אילן.

שוורץ, מ', דיין, ס' ושמן, נ' (1995). **גילוי**. ירושלים: החברה למתנ"סים.

AAAS - American Association for the Advancement of Science (1990). *Science for All Americans: Project 2061*. New York. Oxford University Press.

Bliss, J. (1995). Piaget and after: the case of learning science. *Studies in Science Education*, 25, 139-172.

Brooks, G. J., & Brooks, M. G. (1993). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria, VA: ASCD.

Bruner, J., Kenney, H. (1965). Mathematical Learning: Report of a Conference Sponsored by the Committee on Intellectual Processes Research of the Social Science Research Council. *Monographs of the Society for Research in Child Development* Vol. 30, No. 1. pp. 50-59.

Croft, D.J. (2000). *An activities handbook for teachers of young children*. Boston: Houghton Mifflin Company.

Howe, C. A. (1993). *Science in early childhood education*. In: *Handbook of research on the education of young children*. New York: Macmillan Publishing Company.

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

IEA-TIMSS (2003). Available at: <http://nces.ed.gov/timss/>

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

NRC - National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.

OECD-PISA (2003). Available at: <http://www.pisa.oecd.org/science/struct.htm>

Vygotsky, L.S. (1978) *Mind in Society*. pp. 84- 91, *Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England*.