

עלון דע-גן

גיליון מס' 1



יוצא לאור במימון האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים במשרד החינוך ומטה מל"מ,
המרכז הישראלי לחינוך מדעי-טכנולוגי ע"ש עמוס דה שליט, במשרד החינוך

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

אוניברסיטת בר - אילן, המרכז להוראת המדעים
משרד החינוך, המזכירות הפדגוגית, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים
מטה מל"מ, המרכז הישראלי לחינוך מדעי-טכנולוגי ע"ש עמוס דה שליט



תת



תשס"ח, 2008

צוות המערכת:
דר' אורנית ספקטור-לוי
דגנית עצמון
אפרת לינק ליבמן
שרית קפלינסקי
טלי שכטר
שני עצמון
מנהלת מרכז:
דר' אורנית ספקטור-לוי
סגנית מנהלת ומנהלת האתר:
דגנית עצמון
יעוץ מדעי ופדגוגי:
פרופ' פנינה קליין
פרופ' זמירה מברך
פרופ' ירון שור
דר' אורנית ספקטור-לוי
דבורה גבעון
דגנית עצמון
ציור שער קדמי ואחורי, עיצוב ועריכה גרפית וממוחשבת, עיצוב לוגו מרכז דע-גן:
שני עצמון
www.shanyatzmon.com
גרסת אינטרנט:
www.da-gan.org.il
דוא"ל:
dagankid@gmail.com
כתובת המערכת:
מרכז דע-גן
ת.ד. 31, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן
רמת-גן, מיקוד 529000
הדפסה:
דפוס אפי, מכון להדפוסות אומנותיות,
רח' החשמל 13 ת"א, טל' 03-5604070
טל/פקס: 03-5317179
כתובת אתר האינטרנט:
www.da-gan.org.il



ציוריהם של ילדי גן ארבל, מבשרת ציון, בעקבות התבוננות בגרמי-השמיים תוך שילוב יצירות אומנות (בהשראת מירו)

תוכן כללי

- 4 **דבר המערכת**
- 5 **דבר ד"ר ענת סלע, מפקחת מדע וטכנולוגיה בגיל הרך, לקראת שנת תשמ"ט**
- 62 **השתלמויות תשס"ט לגננות מובילות מדע**

בשנה הבאה יפתחו מספר השתלמויות לגננות מובילות מדע , כאן תמצאו את כל הפרטים על נושא ההשתלמויות , קהל היעד תאריכים ומיקום ההשתלמויות.

הוראת המדעים

- 6 **מרכז דע-גן - רק נולד וכבר פעיל ומשפיע | אורנית ספקטור לוי**
על מרכז דע-גן, המרכז הארצי החדש לקידום החינוך המתמטי, מדעי וטכנולוגי בחינוך הקדם-יסודי. על מטרות המרכז, על יחודיות המרכז ועל הפעילויות במרכז.

- 10 **חינוך מתמטי בגיל הרך: המלצות להתחלות טובות | זמירה מברך**
אנו חיים בעולם מתמטי. בכל פעם שאנו רוכשים מוצרים, בוחרים תוכנית ביטוח או בריאות, אנחנו מסתמכים על הבנה מתמטית. בעולם זה, יש לתת דגש מיוחד לתחום המתמטיקה. חשוב, אם כן, שילדים ילמדו את העקרונות הבסיסיים של מתמטיקה וחשיבה כמותית שיאפשרו להם לחשב בצורה שוטפת ולפתור בעיות בצורה יצירתית ובתושייה רבה. המאמר סוקר מחקרים בתחום הוראת המתמטיקה בגיל הרך ומציג תוכניות לימודים דרכי הוראה והערכה.

- 20 **מאפייני האינטראקציה החינוכית התיווכית והשפעותיהם על ילדים בגיל הרך | פנינה ש. קליין**
כדי להגיע לרמות גבוהות של תפקוד קוגניטיבי ילדים זקוקים ללמידה בעזרת מבוגר שיתווך בינם לבין הסביבה, יארגן אותה כך שתתאים להתעניינותם ולרמת יכולותיהם. המבוגר המתווך מבהיר לילד משמעות של חוויות, מקשר ביניהן, מרחיב אותן מעבר לחוויה המיידית הנתפסת על-ידי החושים, מספק משוב ומסייע לארגן את התנהגות ולבצע מטלות שונות.

בגן

- 26 **מה עושים בגן עם "דוד ירח בשמים" | דגנית עצמון**
תוכנית לימודים מתייחסת לסביבת הילד כנקודת מוצא למפגש של הילד עם נושאי המדע והטכנולוגיה. כדור הארץ הוא כוכב הלכת עליו אנו חיים. הירח, השמש והכוכבים, על אף היותם רחוקים פיסית, מהווים חלק מעולמם של הילדים. בכתבה נתאר כיצד ניתן לשלב בין תצפית בוקר חוויתית במופעי הירח, מידע מדעי ושירים וסיפורים המלווים אותנו בגן, זאת תוך שימוש בהוראה מתווכת.

- 36 **מיני-מוזיאון למדע וטכנולוגיה | אשרה אלוני**
מיני-מוזיאון למדע וטכנולוגיה הנו סביבה לימודית ייחודית, שהוקם בבית-ספר עירוני א' במודיעין. המוזיאון כולל מוצגים המציגים עקרונות ותופעות בנושא האור, הקול, החשמל, חומרים זרחניים, ומרכז כובד. תלמידי בית הספר עצמם עוברים הכשרה מתאימה, מדריכים ומקיימים את הפעילות במיני מוזיאון לילדי הגנים באזור.

- 40 **חצר הגן כמוקד לתצפיות ומעקב אחר צמחים ובעלי חיים | שרית קפלנסקי**
ישנה חשיבות גדולה לתכנון המרחב האקולוגי של חצר גן הילדים, שכן חצר הגן העירוני היא אחת מהאלטרנטיבות שלנו הגננות ליצור סביבה אקולוגית שבעזרתה נטפח את הקשר של הילד לטבע, נעודד את מעורבותו ואחריותו לשמירת הסביבה ולהגנת הטבע.

- 50 **רוח הסביבה | מירה פרישמן ורחל אוחיון**
איתור סביבה לא פעילה בגן ועיצובה מחדש על-פי עקרונות העיצוב של סביבה מדעית-טכנולוגית. רוח גבית שנשבה מתיאוריות מחקריות בעיצוב סביבה מדעית הובילה לתהליך מרתק של למידה שיתופית ומאתגרת.

- 54 **מה קדם למה? הביצה או התרנגולת?**
מאי נטור-גן אלאמאל, מדריכה-טלי שכטר, מפקחת-הודא ג'אבר
בגן אלאמל מתקיים תהליך חקר סביב שאלות שמעלים ילדים בנושאים המסקרנים אותם. במאמר זה מוצג תהליך החקר שהחל בהתעניינות הילדים בציור מתוך אנציקלופדיה בגן של התפתחות אפרוח בתוך הביצה והתבצע בפועל משלב בחירת הנושא דרך הדגרת ביצים בגן, ועד לשלב הדיון במסקנות, וגידול האפרוחים בגן.

דבר המערכת

פתחנו את חופשת הקיץ ביום עיון ארצי שהיה מפגש מעשיר ומלמד. מומחים מתחומים שונים וגננות הציגו ושיתפו את כולנו בהתנסויותיהם. אנו שולחים תודה גדולה לכל המשתתפים ביום העיון וגם למארגנים שעמלו קשה על הארגון.

לקראת שנת הלימודים הבאה, עלינו לתכנן "סדר יום" חדש בהוראה המתייחס לדרכי הוראה ועיצוב סביבה לימודית מתאימה בתוך הגן ובחצר כדי ליצור תשתית המזמנת את העיסוק במתמטיקה, מדע וטכנולוגיה בגן.

העלון מציג מגוון מאמרים ופעילויות. הוא מקור למידע וידע המעשיר את העשייה בגן. בעלון זה מאמרים משדה המחקר בהוראת המדעים לגיל הרך המסייעים לנו לכוון את הילד בתהליך הלמידה ולהשיג למידה משמעותית יותר.

בעלון תוכלו לקרא על המרכז הארצי דע-גן, על מטרות המרכז, על ייחודו של המרכז ועל פעילויות המתקיימות בו.

תוכלו לקרא סקירה משדה המחקר על חינוך מתמטי בגיל הרך ועל דרכי הוראת חשיבה כמותית בגיל זה. סקירה נוספת מציגה את מאפייני האינטראקציה החינוכית התיווכית והשפעותיה על ילדים בגיל הרך כדי להגיע לרמות גבוהות של תפקוד קוגניטיבי.

מוצגות פעילויות חקר שונות בתחום האסטרונומיה, ובתחום הרבייה בתרנגולות הכוללות מטרות ודרכי ביצוע. מוצג מאמר על עיצוב סביבה אקולוגית ייחודית המתאימה להוראת חקר בגן ועל איתור סביבה לא פעילה בגן ועיצובה מחדש על-פי עקרונות העיצוב של סביבה מדעית-טכנולוגית. בהמשך נבקר במיני מוזיאון למדע ייחודי לילדי גנים המופעל על ידי תלמידי בית ספר. ולסיום מידע על ההשתלמויות המתוכננות לשנת תשס"ט במרכז דע-גן.

העלון יוצא לאור בעידן בו הגישה לאינטרנט זמינה לכולם. כל המאמרים מלווים בהפניות למדיה זו. כדי להקל על כולנו, גרסה אינטרנטית מלאה של העלון מועלית באתר של המרכז הארצי דע-גן. מגרסה זו השימוש בקישורים נוח וקל ביותר. כל כתבה מועלית כקובץ נפרד לנוחיותכם. אתר האינטרנט בכתובת: www.da-gan.org.il את העלון ומידע נוסף תוכלו לקבל גם בדואר אלקטרוני ישירות מאתר המרכז, לשם כך הירשמו בהרשמת אורחים באתר מרכז דע-גן.

אנו מקווים שתמצאו עניין בחומרים המוצגים ותוכלו לשלב רעיונות שונים במהלך הפעילויות בגן כבר בשנת הלימודים המתקרבת.

אנו מודים לכותבים בעלון על שיתוף הפעולה והנכונות לתרום ולשתף את כלל ציבור הגננות ואנשי החינוך לגיל הרך ברעיונות השונים.

ברכת שנת לימודים פורייה ומוצלחת לכולנו.

לקראת העלון הבא, נשמח לקבל מכן רעיונות ופעילויות שונות ומוצלחות שיצרתן בגן

קריאה מהנה,

צוות המערכת עלון דע-גן

המרכז הארצי לקידום מתמטיקה,

מדע וטכנולוגיה בחינוך הקדם-יסודי

דבר דר' ענת סלע, מפקחת מדע וטכנולוגיה בגיל

הרך

גן הילדים מהווה מסגרת חינוכית-לימודית, שמטרתה לקדם ולעודד את ההתפתחות הכולית של הילד, כך כתוב בפתח תכנית המסגרת לגן הילדים, לגילאי 3-6. נוסיף על כך את ההנחה שגן הילדים הוא מיקרוקוסמוס, ועליו לשקף נאמנה את ההיבטים הפיזיים, החברתיים, התרבותיים והכלל-אנושיים של העולם.

מהו הכיוון אליו יובילו לימודי מדע וטכנולוגיה בגיל הרך כנגזרת של שתי הנחות אלה?

- התנסות בטוחה, רב-חושית ומתווכת עם תופעות טבע, יצורים חיים וחומרים. עלינו ללוות את הילדים בהיכרותם עם הסביבה ובבנייתם את המושגים ואת הקשרים בין תופעות ובין יחסי סיבה ותוצאה, הכל בטווח ההתפתחות המשוער שלהם.
- הכרות עם סביבות החיים של יצורים שונים ופעולה למען שימור המגוון הביולוגי. בגן הילדים הכוונה היא לפעולות פשוטות כגון טיפוח חצר מזמינה ציפורים ופרפרים, בניית תיבות קינון ומתקני האכלה, השארת חלקה בלתי-מגוננת, מיון אשפה, ועוד. פעולות יומיומיות אלה ואחרות מטפחות את ההתבוננות, את ההבחנה בשינויים ואת הרגישות ליפי הבריאה.
- הכרת הסביבה והשימוש בחומרים ייעשו באמצעות תהליכי חקר ותיכון, במטרה לרכוש מיומנויות חשיבה ועשייה אשר ישמשו את הילדים לכל אורך חייהם כלומדים. הדגש יהיה על טיפוח הנטייה לפעול עם ידע שנרכש ולא ללמוד לשם ידיעה בלבד.

בגיליון זה תוכלו למצוא מעט מן האפשרויות המגוונות לעיסוק במדע, טכנולוגיה ומתמטיקה – השפה של הטבע, בגן הילדים. מעבר לכך הנכם מוזמנים לקחת חלק בהשתלמויות השונות שמציע המרכז הארצי למתמטיקה, מדע וטכנולוגיה בגיל הרך, דע-גן, כדי ללמוד עוד ולעשות עוד.

ברצוני לאחל לכולנו שנה טובה, פורייה ומוצלחת, שנה שבה העיסוק המדעי בגן ימשיך להוות חלק אינטגרלי מהעשייה המגוונת בגן.

דר' ענת סלע

מפקחת מדע וטכנולוגיה בגיל הרך



מרכז דע-גן-רק נולד וכבר פעיל ומשפיע

אורנית ספקטור לוי

בימים אלה אנו חוגגים בסיפוק את סיומה של השנה הראשונה לפעילות מרכז דע-גן. שנה ראשונה של פיתוח קורסים מתקדמים לגננות בתחומי המתמטיקה, מדע וטכנולוגיה (ממ"ט), הקמת אתר אינטרנט פעיל, ימי עיון, השתלבויות בקהילה הנמרצת של החינוך לגיל הרך ואף הוצאה לאור של גיליון זה – הגיליון הראשון של כתב העת של מרכז דע-גן: עלון דע-גן.

חינוך מדעי-טכנולוגי מתקדם מהווה תשתית להתפתחות ולהצלחה. כך ציינה ועדת הררי, בראשות נשיא מכון ויצמן לשעבר, פרופ' חיים הררי, אותה מינה שר החינוך זבולון המרז"ל בשנת 1990. המטרה היתה לבחון את מצב מערכת החינוך בישראל בתחומי המדע והטכנולוגיה.

הועדה המליצה לאחד ולהרחיב את העיסוק בתחומי המדע והטכנולוגיה בקרב כלל אוכלוסיית התלמידים. ההמלצה הייתה להתחיל לחשוף את הילדים לתחומי המדע השונים בגיל המוקדם כדי לפתח ביטחון ביכולת להתמודד עם תחומי המדע השונים.

עיקרו של דבר: אין הגן מקדים את הלמידה של בית הספר אלא מספק מערכת חווייתית מכינה שמטרתה

חשיפה ראשונית למושגים, התנסויות וחשיבה, אשר עיקרם קירוב הילד לעולם הסובב אותו, הכרתו והבנתו.

בעקבות האמור לעיל, בקיץ תשס"ז הכריזו האגף לתוכניות לימודים במשרד החינוך והמל"מ (המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי ע"ש עמוס דה שליט) על הקמת מרכז ארצי חדש לקידום החינוך המתמטי, מדעי וטכנולוגי בחינוך הקדם יסודי. בחודש אוקטובר 2007, הוקם מרכז 'דע-גן', באוניברסיטת בר-אילן במסגרת בית הספר לחינוך והמרכז להוראת המדעים. את המרכז מנהלת דר' אורנית ספקטור-לוי. הצוות האקדמי המוביל את המרכז כולל גם את פרופ' זמירה מברך – ראש בית הספר לחינוך ופרופ' פנינה קליין – ראש מרכז בייקר לחקר קשיי התפתחות תינוקות וילדים בגיל הרך.

מרכז 'דע-גן' הינו מרכז ארצי, יחיד מסוגו בחינוך הקדם יסודי.

מטרותיו העיקריות של מרכז 'דע-גן':

- לקדם ולפתח מנהיגות חינוכית בגני הילדים המובילה תהליכי הוראה ולמידה בתחומי המדע, הטכנולוגיה והמתמטיקה
- טיפוח החינוך לאוריינות מתמטית, מדעית וטכנולוגית בגני הילדים תוך פיתוח והפצה של הידע, פדגוגיה, כלי הערכה ושיטות הוראה בתחומים אלה
- תמיכה והעמקת הקשר בין הפיקוח מטעם משרד החינוך לבין קהילת הגננות בכל רחבי הארץ
- העצמה וגיבוש של הקהילה המקצועית העוסקת במתמטיקה, מדע וטכנולוגיה בחינוך הקדם יסודי
- להשגת מטרות אלו, פועל המרכז בתחומים הבאים:
- הפעלת מערך של השתלמויות וקורסים מתקדמים, המיועדים לקידום ההתפתחות המקצועית של גננות מובילות, מדריכות ומפקחות בתחומי הממ"ט
- קיום ימי עיון וכנסים לצורך קידום ועדכון כוח ההוראה בתחום ממ"ט בגנים
- הקמת רשת תקשוב המקשרת בין גננות ואנשי מקצוע בארץ ובעולם
- פיתוח והפעלה של מאגר מידע ומרכז משאבים לצורך תמיכה בהוראה ובלמידה של ממ"ט בגן הילדים.

ייחודיות המרכז:

האתגר העומד בפני אנשי החינוך לגיל הרך הוא לזהות וליזום הזדמנויות לעיסוק בתחומי המתמטיקה, מדע וטכנולוגיה בגן. לבחור נושאים ותופעות טבעיות ולהתאימם לרמת החשיבה וההבנה של ילדים צעירים. נושאים אלה צריכים להיות רלוונטיים לחיי היום-יום של הילד ובעלי פוטנציאל לפתח חשיבה מדעית וביקורתית. כל זאת תוך שימת לב מרבית לצרכים הרגשיים והחברתיים של הילד ולרמת התפתחותו הקוגניטיבית. על מנת להשיג יעד מאתגר זה, המרכז נותן מענה לכל אלו, תוך שילוב עם מספר היבטים ייחודיים: הוראה מתווכת; עידוד התפתחות של וויסות עצמי אצל הילד בקונטקסט של העיסוק בממ"ט;



מענה לצרכים המיוחדים של כל ילד וילד; עיצוב סביבה לימודית המקדמת אוריינות מתמטית, מדעית וטכנולוגית; רפלקציה ושיח מתמטי מדעי, טכנולוגי; שיח רב-תרבותי; שיתוף פעולה עם מוסדות מחקר וגופים אחרים העוסקים בחינוך ממ"ט בגיל הרך; שיתופיות וקשר עם הפיקוח של משרד החינוך.

אתר המרכז:

אתר האינטרנט בכתובת: www.da-gan.org.il מהווה מוקד וירטואלי אשר מציג את מטרות המרכז הארצי, פעילותו ומשאביו ומאפשר תמיכה ועדכון שוטף של אנשי החינוך הקדם יסודי בכל הקשור לחינוך המתמטי, מדעי וטכנולוגי. אתר המרכז מנוהל על-ידי דגנית עצמון, מהווה ערוץ להעברת מידע ומקום לשיח מתמיד בין הגננות, המדריכות והפיקוח. באתר, קישורים לאתרים חשובים נוספים כגון: אתר האגף לחינוך הקדם יסודי של משרד החינוך, אתר גג-נט, האתר לאנשי מקצוע לגיל הרך, אתרי המוזיאונים למדע בארץ ובעולם ועוד.

האתר כולל מדורים כמו דיווח על השתלמויות, סדנאות וימי עיון, מדור לקריאת מאמרים, קישורים, הודעות, הצעות לפעילויות, אקטואליה וכדומה. באתר פעילים פורומים חלקם מלווים את ההשתלמויות ואחרים מאפשרים שיח בין הגננות ושיח עם אנשי מקצוע. באתר מוצגים מחקרים אקדמיים לצד חומרים ופעילויות שגונות פיתוח.

מה קורה בשטח?

השפעותיו של המרכז כבר ניכרות בשטח: תוכניות הליבה לגיל הרך במדע וטכנולוגיה ובמתמטיקה יפורסמו בקרוב ולכן במרכז דע-גן כבר החלו לפעול קורסים להכשרת גננות מובילות אשר יסייעו בהטמעת תוכנית הליבה במדע וטכנולוגיה בגנים. אתר המרכז מתפתח מיום ליום, ומספר הכניסות והנרשמות לאתר הולך וגדל. פעמיים בחודש יוצא לאור "רימון" - עלון מקוון מטעם דר' ענת סלע – המפקחת על מפקחת מדע וטכנולוגיה בגיל הרך. העלון מופץ באמצעות מרכז דע-גן וניתן לצפות באתר דע-גן בארכיון הגיליונות שפורסמו.

שני קורסים להכשרת גננות מובילות בתחומי המדע וטכנולוגיה יוצאו לדרך. האחד בשיתוף עם מכללת דוד ילין בירושלים והשני בשיתוף עם האוניברסיטה הפתוחה במתחם גבעת חביבה.

קורס פעיל ואטרקטיבי במיוחד הוא הקורס העוסק ב"עיצוב הסביבה הלימודית בגן המקדמת אוריינות ממ"ט בגן". מטרת הקורס היא קידום ופיתוח כוח הוראה מוביל המודע לחשיבות עיצוב וארגון המרחב הלימודי בגן ומשלבו כחלק אינטגרלי ואינטראקטיבי בתהליכי ההוראה והלמידה בתחומי הממ"ט.

לסיום שנת הפעילות הראשונה, חגגנו יום הולדת שנה, ביום העיון הארצי לגננות מובילות שנערך באוניברסיטת בר-אילן. ביום העיון השתתפו גננות מובילות אשר עברו קורסי הכשרה ארוכי טווח בשנים האחרונות, מדריכות מדע, מפקחות, מרצות ומדריכות לגיל הרך מהמכללות מאוניברסיטאות שונות מכל רחבי הארץ. תוכנית יום העיון היתה מגוונת וכללה הן הרצאות מומחים



דע-גן

המרכז הארצי לקידום מתמטיקה מדע וטכנולוגיה בחינוך הקדם-יסודי

והן הצגת פעילויות ייחודיות בגנים. דר' רות נוביק, ראש פרוייקט מבט לגן, מאוניברסיטת תל אביב הציגה את הספרייה של מבט לגן ודנה בקשר שבין אוריינות מדעית וטכנולוגית לאוריינות לשונית. פרופ' ירון שור מהאוניברסיטה העברית הציג את גישתו - למידה דינאמית המתמקדת בפיתוח יכולת צפייה והתבוננות בסביבה באמצעות מדע. דר' דני סימון מהמחלקה לזואולוגיה באוניברסיטת תל אביב, דן במורכבות היחסים שבין האדם לטבע, על המגוון הביולוגי בטבע ומצבו השברירי כתוצאה מפעילות האדם. הגב' דינה בן יעיש טהל, מדריכת מדע ומתמטיקה, ממחזז דרום הציגה ממצאים ממחקרה ומהספרות בנושא אסטרטגיות חשיבה מתמטיות אצל ילדי הגן. גולת הכותרת של היום הייתה הצגת שתי דוגמאות מיני רבות של שיתוף פעולה מרתק בין מדריכת מדע לגננת, ובתמיכה ויעוץ של מרכז דע-גן: המדריכה מירה פרישמן¹ והגננת מיכל ג'ראד² הציגו תהליכי חקר ותהליכי תיכון שקיימו ילדי הגן בתיווכה של מיכל. פעילויות אלה התקיימו הן בתוך הגן והן בחצר הגן סביב הנושא של מפת ארץ ישראל, (חלקה הראשון של הפעילות פורסם ערב יום העצמאות באתר דע-גן). שיתוף פעולה מעניין ומקדם התקיים גם בין מדריכת המדע טלי שכטר³ והגננת מאי נאטור אשר הציגו חקר אוטנטי שהתקיים בגן של מאי סביב הנושא 'הביצה והתרנגולת'⁴.

בכנס המתוכנן לשנת תשס"ט, לכלל הגננות, תהה הרחבה של חלק זה המשקף את העשייה הרבה של הגננות המובילות מדע בשטח. יום העיון נחתם במופע מדעי – תיאטרון מדע ממוזיאון המדע ע"ש בלומפילד בירושלים: "דר' מולקולה", בכיכובו של השחקן אורי וייל אשר הצחיק, שעשע, הפעיל את הקהל וגם הסביר תהליכים ותופעות מדעיות.

לסיכום:

במהלך השנים נשמר צביונו של הגן כמקום בו הלמידה חוויתית ומשמעותית לילדים. הגננות הצליחו לשמור על הצביון המיוחד של הגן בעזרת פעילויות מוחשיות, יצירתיות, ומקוריות. יחד עם זאת מחסור בתוכנית לימודים ובתמיכה בגננות בתחומי המתמטיקה, מדע וטכנולוגיה, יצרו מצב של תת עיסוק בנושאים אלה ופערים בין הגנים ובין הגננות. כאמור, אחת המטרות העיקריות של מרכז 'דע-גן' היא לאפשר הפצה של מידע וידע באמצעות הכשרת כוח מוביל אשר יוכל להמשיך להדריך ולסייע לכלל ציבור הגננות בארץ תוך יצירת קהילה אשר עוסקת ומקדמת את החינוך המתמטי, מדעי וטכנולוגי בגיל הרך. כל זאת תוך שמירה על צביונו הייחודי של גן הילדים והתחשבות בצרכיו הייחודיים של כל ילד וילד.

דר' אורנית ספקטור לוי מנהלת מרכז דע-גן

מרצה וחוקרת במגמה להוראת המדעים, בית הספר לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן

1 מירה פרישמן השתתפה בהשתלמות "סביבות מקדמות תהליכי חקר ותיכון" תשס"ח במרכז דע-גן

2 מיכל ג'ראד השתתפה בהשתלמות "הטמעת תוכנית הליבה" תשס"ח במרכז דע-גן

3 טלי שכטר חברת צוות מרכז דע-גן

4 תיאור מלא של הפעילות נמצא בהמשך העלון במאמר "מה קדם למה? הביצה או התרנגולת?"



חינוך מתמטי בגיל הרך: המלצות להתחלות טובות



זמירה מברך

מבוא

מאמר זה מתמקד בנייר עמדה שפורסם בשנת 2000 על ידי שני איגודים מרכזיים בארה"ב: ארגון מורי המתמטיקה (The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) והאיגוד הלאומי לחינוך בגיל הרך (The National Association for the Education of Young Children (NAEYC) כותרת נייר העמדה: "חינוך מתמטי בגיל הרך: המלצות להתחלות טובות", "Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings".

בראשית המאמר נציג את הרקע התיאורטי לנייר העמדה, נדון בעקרונות ודרכי הוראה בחינוך המתמטי, ונסיים במספר המלצות על דרכי הערכה.

רקע תיאורטי

החל מהשנים הראשונות של הילד הקטן שזורה המתמטיקה בכל פעילותיו: הילד משווה כמויות, יוצר דגמים, מודד חפצים, בונה בקביות וכדומה. זאת ועוד, יכולת מתמטית טובה מסייעת לילד להעניק משמעות לחייו מחוץ לבית הספר ומסייעת לו לבנות בסיס יציב להצלחה בבית הספר.

אנו חיים בעולם מתמטי. בכל פעם שאנו רוכשים מוצרים, בחרים תוכנית ביטוח או בריאות, משתמשים בגיליון אלקטרוני, או קוראים דוחות כמותיים אנחנו מסתמכים על הבנה מתמטית. אינטרנט, תקליטורים, וכלי תקשורת אחרים מפיצים כמויות גדולות של מידע מהותי, הקשור באופן ישיר ועקיף לתחום המתמטיקה. גם מקומות העבודה דורשים יכולת חשיבה מתמטית גבוהה ומיומנויות מתקדמות בפתרון בעיות.

בעולם זה, יש לתת דגש מיוחד לתחום המתמטיקה. לכן לכל תלמיד מגיעה הזדמנות להבין את הכוח והיופי שבמתמטיקה. עלינו לשאוף למצב שבו לכל התלמידים תהיה נגישות להוראת מתמטיקה איכותית; למורים המקצועיים תהיה תמיכה סבירה וגישה מתמסכת להתפתחות מקצועית; תוכנית הלימודים תהיה עשירה במתמטיקה, ותזמן לתלמידים אפשרויות ללמוד מושגים מתמטיים ועקרונות מהותיים אשר יובילו לשליטה מקסימלית. לתלמידים תהיה נגישות לטכנולוגיה שמרחיבה ומעמיקה את הבנתם המתמטית. יותר תלמידים ישאפו ללמוד מקצועות שיש בהם מומחיות מתמטית כגון: מתמטיקאים, סטטיסטיקאים,

מהנדסים ומדענים.

החזון המוצג לעיל, מצייר תמונת מצב אופטימאלית של לימוד המתמטיקה, אך אין הוא משקף את המציאות הקיימת ברוב הכיתות ובתי הספר. כיום, רבים מהתלמידים אינם מקבלים את הבסיס המתמטי לו הם זקוקים. במקרים רבים חסרה לתלמידים המוטיבציה ללמידה ולרוב, תוכניות הלימודים הקיימות אינן מתאימות לצרכיהם. חשוב, אם כן, שילדים ילמדו את העקרונות הבסיסיים של מתמטיקה וחשיבה כמותית שיאפשרו להם לחשב בצורה שוטפת ולפתור בעיות בצורה יצירתית ובתושייה רבה.

שפה מתמטית: מושגים והכללות

מקובל לחשוב כי מתמטיקה היא שפה. ככל שפה, גם מתמטיקה מורכבת מ"מילים" (כגון: ספרות, משתנים), "משפטים" (כגון: משוואות, ביטויים אלגבריים), סימנים וסמלים (כגון: סימני פעולות החשבון) וכללי "דקדוק" (כגון: כללי פתיחת סוגריים). השפה המתמטית מתייחסת לכמויות, סדר, גודל, מושגי זמן, צורות, שטחים, נפחים, הסתברויות וכיו"ב.

בד בבד עם רכישת השפה המדוברת, רוכשים ילדים גם את השפה המתמטית. כבר בגיל הרך ילדים משתמשים במושגים מתמטיים באופן טבעי בשיח היומיומי בהיותם בגן ובגן הילדים, בבית, בקניון ובמגרש המשחקים. בהגיעם לגיל הגן (4-5 שנים) ילדים מכירים מושגים מתמטיים רבים. הם בונים בעצמם אסטרטגיות לפתרון בעיות ויודעים להתאים את האסטרטגיות לסוג הבעיות אותן הם רוצים לפתור. עלינו לתת להם את ההזדמנויות ולעודד אותם לעסוק במתמטיקה. Baroody (1984) הראתה כי רוב הילדים בגיל הרך יודעים לספור. רבים מבינים את מבנה העשרת. הם יודעים לזהות מטבעות ולהפעיל עליהם פעולות חשבוניות בהקשרים של קנייה ומכירה. ילדים מחלקים באופן שווה ממתקים. הם מחברים ומפחיתים כמויות, ואף מבינים את מושג האפס. הם יכולים לזהות צורות גיאומטריות ולבנות מבנים גיאומטריים. כל זאת, תוך שימוש בשפה מתמטית.

ברם, חוקים מתמטיים רבים הנתפסים אצל המבוגר כמובנים מאליהם, לא בהכרח מובנים לילדים בגיל הרך. הילדים רוכשים אותם בהדרגה תוך כדי למידה מזדמנת.

Ginsburg (1988) הראה כי שינויי נוסח קלים משנים באופן משמעותי את קושי התרגיל. במחקרו הוא ביקש ילדי גן לפתור את הבעיה: "היו 5 ציפורים, ו-3 תולעים. כמה ציפורים היו יותר מתולעים?" נמצא כי בעיה זו הייתה קשה בהרבה מהבעיה "היו 5 ציפורים ו-3 תולעים. כל ציפור אכלה תולעת אחת. לכמה ציפורים לא היו תולעים?". ההבדלים בקושי נבעו מכך שהניסוח השני "כיוון" את הילדים לעשות התאמה חד-חד-ערכית בין הציפורים והתולעים בעוד שבניסוח הראשון, המלה "יותר" המקושרת בדרך כלל עם חיבור, הטעתה את הילדים ורמזה להם (בטעות) לחבר את מספר הציפורים ומספר התולעים.

טיפול השפה המתמטית הוא אחד מאבני היסוד בגן, כחלק מטיפול השיח בכלל. שיחה מתמטית מתרחשת בין הילדים, בינם לבין עצמם, ובין ילדים למבוגרים (גננת, הורים, אחים, מבוגרים אחרים). העשרת השפה המתמטית והקפדה על דיוקה הם צעדים ראשונים להתחלה טובה.

אוריינות מתמטית

בשנים האחרונות מושם דגש רב על פיתוח וטיפול אוריינות מתמטית. המחקר הבינלאומי להשוואת מערכות חינוך שנערך בחסות הארגון לשיתוף פעולה כלכלי (OECD), PISA (2002), הגדיר אוריינות מתמטית כ"יכולת לזהות, להבין ולעסוק במתמטיקה, כמו גם היכולת להעריך את תפקידה של המתמטיקה בחיי היחיד החברה והמדע". על פי תפיסה זו, אוריינות מתמטית היא בעיקרה היכולת ליישם את הידע המתמטי והמיומנויות במגוון מצבים, ולא רק לבצע חישובים באופן טכני. ההדגשה על ה"עיסוק במתמטיקה" מרחיבה את ההגדרה מעבר לשליטה בתכנית הלימודים, גם לנטייה להפעיל חשיבה כמותית, להעריך את המתמטיקה ולטפח תובנה מתמטית (Number sense). גורמים אלה קשורים קשר הדוק לסקרנותו של הילד, הדימוי העצמי שלו, ועמדותיו כלפי "ממלכת המדעים".

אוריינות מתמטית כוללת שלושה מימדים: תכנים, תהליכים והקשרים.

התכנים: מתייחסים למקבץ של מושגים הקשורים זה בזה ומופיעים בהקשרים דומים. בספרות המקצועית מקבצים אלה נקראים Big ideas. בין השאר הם כוללים: כמויות, מרחבים וצורות, שינויים ויחסים, ומושגי אי וודאות. במסגרת אוריינות מתמטית מתייחסים למודלים של גדילה והקטנה ולא רק לפעולות חשבון של חיבור וחיסור.

תהליכים מתמטיים: גם בתחום התהליכים המתמטיים מתייחס מחקר PISA למקבצים של תהליכים, ולא תהליך בודד. המקבץ ה"פשוט" ביותר הוא מקבץ פעולות החשבון. המקבץ השני כולל פרוצדורות לפתרון בעיות מוכרות, "סטנדרטיות". ואילו המקבץ השלישי מתייחס לתהליכים רפלקטיביים- תהליכים הקשורים לחשיבה כמותית, הכללות, ניתוחים מתמטיים, זיהוי אלמנטים בסיטואציות שונות, שאילת שאלות וחיפוש פתרונות.

הקשרים: הקשרים הכוללים סיטואציות מחיי היומיום, סיטואציות בהן נתקל הילד כבר בגיל הגן ואף לפני כן, סיטואציות חברתיות וסיטואציות מדעיות.

אוריינות מתמטית בגיל הרך כוללת אם כן יכולות שאינן מסתכמות רק בביצוע חישובים ואמירת המספרים בסדר הנכון, אלא גם ביישום הידע המתמטי והמיומנויות המתמטיות בחיי היומיום, בנטייה להפעיל חשיבה מתמטית במיגון רחב של מצבים, ביכולת להשתמש בשפה מתמטית, ובהפעלת תהליכים מטהקוגניטיביים בהקשרים מתמטיים.

מטה-קוגניציה בתחום המתמטיקה

את המונח מטה-קוגניציה טבע פלבל (Flavel, 1979). הוא הגדיר מטה-קוגניציה כ"חשיבה על חשיבה" (cognition on cognition). על פי פלבל מטה-קוגניציה מתייחסת לשני מרכיבים: מודעות לתהליך הקוגניטיבי ובקרה על התהליך הקוגניטיבי. הגדרות ראשוניות אלה הביאו להתפתחותם של שני ערוצי מחקר בתחום המטה-קוגניטיבי. האחד התמקד ביכולתו של האדם להיות מודע לדרך בה הוא לומד, רוכש ידע, פותר בעיות, או מפעיל פעילות קוגניטיבית אחרת. הערוץ השני בדק כיצד האדם מבקר ומנתב (control and monitor) את התהליכים הקוגניטיביים אותם הוא עצמו מפעיל, לרבות התייחסות לאסטרטגיות אותן מפעיל האדם בכל שלבי פתרון בעיות: לפני הפתרון (כגון: תכנון), בעת הפתרון, ובתום הפתרון בהתבוננו "אחורה" על הפתרון ותהליך הפתרון. ואמנם המחקר מראה כי "מומחים" (experts) מפעילים תהליכים מטה-קוגניטיביים בתדירות גבוהה יותר וביעילות רבה יותר מ"טירונים" (novices). מומחים מודעים לתהליכים הקוגניטיביים של עצמם, מתכננים את הפתרון. במהלך הפתרון הם עוצרים לעיתים מנתחים את המצב, מציעים דרכי פתרון אחרות, מפעילים אסטרטגיות שונות, "שולטים" בזמן ובמשאבים אחרים העומדים לרשותם, מנתבים (monitor) את התקדמותם ומפעילים רפלקציה לאורך כל הדרך. ממצאים אלה הובילו לעיצוב תהליכי הוראה המכוונים את הלומד להפעיל תהליכים מטה-קוגניטיביים (Mevarech & Kramarski, 1997).

חוקרים בתחום הפסיכולוגיה ההתפתחותית הראו כי גם ילדים בגיל צעיר מאד מודעים לתהליכים הקוגניטיביים אותם הם מבצעים ואף את אלה שמבצעים אחרים.. כבר בגיל שלוש, ילדים יכולים לדווח על אסטרטגיות זכירה ("מה אתה עושה כדי לזכור להביא משהו לגן"). בגיל 4-5 הם יכולים לתאר אסטרטגיות לפתרון בעיות במתמטיקה (Mevarech, 1995) ולהעריך נכונה את קושי המשימה ואיכות הפתרון ("זה לא הגיוני כי...").

בעשור האחרון מחקרים הראו את יעילותן של שיטות הוראה המדגישות את חשיבות השיח המתמטי והרפלקציה של הילד על דרכי הפתרון (Mevarech & Kramarski, 1997, 2003). במחקרים אלה אימנו את הילדים לשאול את עצמם שאלות מטה-קוגניטיביות בעת פתרון בעיות במתמטיקה: מה נדרש בבעיה, איזו אסטרטגיה מתאימה לפתור את הבעיה ומדוע? במה בעיה זו דומה או שונה מבעיות אחרות שהילד כבר פתר ומדוע, האם הפתרון הגיוני או האם ניתן לפתור את הבעיה בדרך אחרת ומדוע. סדרה ארוכה של

מחקרים הראו את השפעתה של הוראה מטה-קוגניטיבית זו אשר הובילה לשיפור ניכר בהישגי התלמידים במתמטיקה, ביכולת ההנמקה שלהם ובחשיבתם הכמותית.

אסטרטגיות הוראה מטה-קוגניטיביות נוספות שנמצאו יעילות בשיפור חשיבה מתמטית כוללות: עידוד תלמידים לחשוב בקול ולהסביר את הבעיה ודרך פתרונה (לא רק לומר את הפתרון בקול), להביא



תלמידים להיות מודעים לקשיים ספציפיים ולאסטרטגיות פתרון, לאמן תלמידים לכוון ולשלוט (control) בתהליכי פתרון בעיות, לעודד תלמידים לשער השערות ולהשתמש באסטרטגיות שונות בפתרון בעיות, ובעיקר לשאול את עצמם שאלות מטה-קוגניטיביות מהסוג הנ"ל. הדגש הוא על הסברים, נימוקים וקישוריות, ולא רק על הפתרון הסופי. החוקרים מדגישים, גם אסטרטגיות הוראה המכוונות את הילדים לתכנן את הפתרון ולארגן את המשאבים העומדים לרשותם, לשאול שאלות, לבחור באופן מודע את האסטרטגיות המתאימות, לחקור ולבדוק סיטואציות מתמטיות, להעריך את הקשיים שלהם עצמם, לשיים תהליכים, לערוך רפלקציה ותחקור – של תהליכי החשיבה. המורים והגננות צריכים להפעיל תהליכים אלה בעת ההוראה כדי להוות מודל לילדים.

כמו כן נמצא כי בלמידת עמיתים, כאשר ילד מסביר לעמיתו את הבעיה ודרך פתרונה, גם הילד המסביר נתנם וגם הילד מקבל ההסבר. נמצא כי הילד המסביר נתנם אף יותר מעמיתו. במהלך ההסבר, הילדים מפעילים באופן טבעי תהליכים מטה-קוגניטיביים. הם מסבירים, מנמקים, מכוונים ושולטים בתהליך הפתרון. אמנם רוב המחקרים בתחום זה התמקדו בתלמידי בית הספר, אך לאחרונה נמצאו ממצאים דומים גם בגיל הגן, שגם טיפוח תהליכים מטה-קוגניטיביים בעת פתרון בעיות במתמטיקה בגיל הרך (גני ילדים) נמצא בהלימה לסטנדרטים שנקבעו על ידי ה- NCTM שיוצגו בהמשך.

לדעת החוקרים, הוראה ישירה תוך שימוש בחומרים מוחשיים לא בהכרח מספקת חוויה חינוכית לילד הצעיר. לאמור, הצגת תבנית מוחשית ודרישה לחקות אותה, איננה מקדמת למידה מושגית. אולם, סוברים אותם חוקרים, גם הגשת החומרים לילדים כדי שישחקו בהם בצורה חופשית, איננו ערובה לחוויה חינוכית, שכן משחק חופשי ללא מטרה, כיוון, או משוב איננה מקדמת הבנת המושגים, רהיטות חשבונית, או חשיבה אסטרטגית מתמטית. מכאן מגיעים חוקרים אלו למסקנה ששימוש משמעותי בחומרים מוחשיים תתרחש קרוב לודאי במצב שבו הילדים יתבקשו להשתמש בידע הקודם (assimilation) כדי למצוא פתרונות משלהם (גילוי מודרך או גילוי מודרך גמיש).

התוכניות הנהוגות בארץ – סקירה כללית

תוכניות הלימודים במתמטיקה בארץ מושפעות לדעת אהרונ (תשס"ג) משתי רפורמות, שהתרחשו בארצות הברית, האחת בשנות השישים והאחרת בשנות התשעים.

הגישה הראשונה שהגיעה לארץ בתחילת שנות השבעים היתה ה New Math, שהתבססה על הגישה התבניתית. לדעתו, אף על פי שכבר בתחילת שנות השבעים התברר בארצות הברית שהשיטה לא העלתה את רמת ההישגי התלמידים היא יושמה בארץ בספרי "אחת, שתיים שלוש". לדעת אהרונ העובדה המצערת היא - שכיום בשנות האלפיים לומדים מרבית התלמידים משיטה שמקורה בארצות הברית בשנות השישים, והתבררה ככישלון בארה"ב עשר שנים לאחר מכן.

הגישה השנייה שהתפתחה בארצות הברית בשנות התשעים היתה: הסטנדרטים. לדעתו, הסטנדרטים המפתחים את גישת החקר, הגיעו לארץ לפני כחמש שנים והם מהווים את הבסיס לתוכנית הלימודים החדשה בחשבון. תוכנית זו התבססה על ה- NCTM, 1998 בסטנדרטים אלו, לדעתו, מדגישים את גישת החקר, יש שימוש נרחב במחשבוניס ובתוכנת Excel, יש הפחתה מסיבית בלימוד האלגוריתמים

החשובים וכן קיצוץ דרסטי בהוראת שברים.
לטענתו תוכנית הלימודים החדשה שהתפרסמה בשנה שעברה התבססה על סטנדרטים אשר לא הובאו לדיון ציבורי של אנשי חינוך ומדע.
אהרוני, מבקש לחולל שינוי בהוראת המתמטיקה בארץ. התוכנית שהוא מציע תביא לדעתו לשיפור המהותי בידיעותיהם המתמטיות של התלמידים. להלן עיקרי התוכנית כפי שהם מוצגים באתר האינטרנט של "העמותה הישראלית לקידום החינוך המתמטי לכל".

הוראה בשלושה שלבים
ההוראה נעשית בשלושה שלבים: מוחשי, ציורי, ולבסוף מופשט. עיקרון זה מוצהר במפורש בספרים, ומושם עליו דגש. למשל, לימוד השברים בכיתה א' מתחיל מהתנסות מוחשית, על ידי קיפול נייר, ואחר-כך מופיע השבר בתמונות, תחילה תמונות מציאותיות ולבסוף ציורים מופשטים.

דגש על משמעות הפעולות
"משמעות" של פעולה היא הקשר שלה למציאות. למשל חיבור משמעו צירוף, חיסור משמעו הרחקה. החישוב הוא רק שלב שני, שבא אחרי הבנת המשמעות. בספרים מוצגות הפעולות תחילה במשמעותן. רק לאט ובהדרגה נכנסות שיטות החישוב.

העקרונות מגיעים מן הילד
חוקי החשבון מופיעים בספרי "מתמטיקה יסודית" ב"בועות" היוצאות מפייהם של ילדים. זהו אמצעי מחוכם, המבטא עיקרון חשוב: הלמידה נעשית מתוך הילד. מאותה סיבה, הילד עצמו נדרש לחבר סיפורים חשובים (הכוונה היא שלתרגיל כמו 3+4, למשל, יתאים סיפור דוגמת "ליוסי 3 תפוחים, לרינה 4 תפוחים, כמה תפוחים יש להם יחד?") רק מהתנסות עצמית אפשר להגיע להפנמה אמיתית של משמעות הפעולות.

הימנעות מקיבוע
רעיון מופשט צריך להיות מוצג באמצעות דוגמאות שונות המאפיינות אותו. דוגמאות אחידות מדי עלולות לגרום לבלבול בין הרעיון לבין הדוגמה. למשל, עצמים הנמנים תמיד באותו סדר יוצרים קיבעון בין מושג המספר לסידור מסוים; שברים המיוצגים תמיד כחלק של אותו שלם, למשל עיגול, יוצרים קיבעון במושג השבר.
ספרי "מתמטיקה יסודית" עושים מאמץ מודע להימנע מקיבוע. למשל, האיסוף לעשרות נעשה בדרכים שונות ומגוונות; השלם בשברים נלקח, החל מכיתה א', כריבוע, כעיגול, כמלבן, כתפוז אמיתי. הילד רואה שאפשר ליצור חצי מריבוע בדרכים רבות.

עקרונות מתמטיים נכונים
ספרי "מתמטיקה יסודית" מצטיינים בהבנה מתמטית עמוקה. הדברים מוצגים על פי סדר נכון, ובלי דילוג על שלבים.
הנה דוגמה להבנה שכזו: הפעם הראשונה בה מוצגת בספרים השיטה העשרונית. הילד מגיע מן הגן עם תפיסה מעורפלת של השיטה העשרונית. הוא יודע שכאשר מגיעים לעשר מתחילים לספור מחדש: "אחת עשרה, שתיים עשרה, שלוש עשרה..." במעומעם הוא מבין שה- "עֶשְׂרָה" משמעו שנאספה עשרה, ושמתחילים למנות מחדש. הספרים מתחילים בדיוק בנקודה זו, ונותנים לה ניסוח מפורש. בתמונה מוצגת תבנית ביצים עם עשר ביצים, ולידה ביצים בודדות, וילד מונה: "אחת עשרה, שתיים עשרה, שלוש עשרה..."

דוגמה נוספת: כבר בכיתה א' מלמדים ספרי "מתמטיקה יסודית" שלחילוק יש שתי משמעויות שונות, חילוק לחלקים וחילוק להכלה. מעבר לכך שההבחנה הזאת נחוצה להבנה עמוקה של החילוק, היא מפתחת את ההבחנה בדקויות של משמעות.

ספיראליות וחשיפה מוקדמת למושגים
גישתו של אהרוני היא כי חוזרים לכל מושג פעמים רבות, כל פעם ברמה גבוהה יותר. עיקרון נוסף הוא לחשוף את הילד למושגים מוקדם ככל האפשר, כדי להוסיף זמן הדגרה פורה בהבנת המושגים. כך, למשל, לומדים כבר בכיתה א' חילוק ושברים, ברמה אינטואיטיבית. בכיתה ב' יופיעו אותם מושגים בצורה מעט יותר מופשטת וכללית.
אחת התוצאות של הגישה הזאת היא שהמושגים שאליהם מגיעים בסוף כיתה ו' מתקדמים בהרבה ממה שמגיעים אליו בארץ כיום, והבנתם עמוקה יותר.

ביצוע החישובים ושליטה בהם
ביצוע חישובים של פעולות החשבון משמעו הבנה עמוקה של השיטה העשרונית. גם ההפך נכון: הבנה של השיטה העשרונית מחייבת יכולת חישוב. לכן מושם בספרים דגש על מיומנויות חישוביות. ששת העקרונות להוראת המתמטיקה שנוסחו במסמך הממזג של שני האיגודים (NCTM, NAEYC, 2000) הם:

הגינות – מצוינות בחינוך מתמטי דורשת להציב ציפיות גבוהות מכלל התלמידים, מלוות בתמיכה איתנה ומסיבית המאפשרת לכל אחד להצליח.
תוכנית לימודים – תוכנית הלימודים צריכה להיות יותר מאוסף של פעילויות: היא חייבת להיות קוהרנטית וממוקדת. היעדים צריכים להיות מנוסחים ומוגדרים היטב לגבי כל הגילאים.
הוראה – כדי שההוראה תהיה יעילה על המורים להבין לעומק מהם הידיעות הקודמות של הילדים ומה עליהם ללמוד. מידע זה יאפשר למורים לאתגר את תלמידיהם וליצור אווירה תומכת ללמידה טובה.
למידה – על התלמידים ללמוד מתמטיקה מתוך הבנה: עליהם ליצור הבניה של הידע החדש מתוך ניסיונם ומתוך ידיעותיהם הקודמות.
הערכה – ההערכה אמורה לשקף לא רק מיומנויות וחשיבה כמותית אלא גם את חשיבותה של המתמטיקה בחיי הילדים וכן לספק מידע מועיל למורים ולתלמידים.
טכנולוגיה – הטכנולוגיה של שנות ה-2000 הינה חיונית הן ללומדים והן למלמדים מתמטיקה. היא מוסיפה נדבך נוסף על הנלמד ומגבירה את המוטיבציה של התלמידים.
על בסיס עקרונות אלה קבע ה-NTCM (2000) את הסטנדרטים להוראת מתמטיקה בגיל הרך (preschools). הסטנדרטים כוללים חמישה תחומי תוכן וחמישה תהליכים. חמשת תחומי התוכן הם:

- מספרים ופעולות חשבון
 - אלגברה
 - גיאומטריה
 - מדידות
 - ניתוח נתונים והסתברות.
- במקביל לקביעת תקני התוכן, הגדיר ה-NTCM גם את חמשת תקני התהליכים והמיומנויות:
- פתרון בעיות
 - הנמקה והוכחה (reasoning and proof)
 - קישוריות (connections)
 - תקשורת (communication)
 - ייצוגיות (presentation).

תקני התהליכים מתייחסים לכל אחד מתחומי התוכן.

ביחד, עשרת הסטנדרטים מהווים את הבסיס הנדרש להמשך לימודי המתמטיקה בבית-הספר ולתפקוד תקין במאה ה-21.¹

תכניות לימודים במתמטיקה לגיל הרך

בישראל, כל תכניות הלימודים במתמטיקה חייבות לעבור את אישורו של משרד-החינוך. בשלב זה, משרד-החינוך עדיין לא פרסם את תכנית הליבה המחייבת למתמטיקה לילדי הגן. על כן קיימת כיום רק "תוכנית" כללית המכונה 'טיפול חשיבה חשבנית בגיל הרך' (אתר משרד החינוך, האגף לחינוך קדם יסודי, תכניות לימודים, תשנ"ז). "תוכנית" זו היא למעשה ערכה המיועדת לגננת. הנחת היסוד היא שטיפול חשיבה חשבנית בגיל הרך במסגרת הגן צריכה להיעשות בעזרת פעולות משמעותיות ברמת היכולת האישית של הילד. הערכה כוללת קלפים, מדבקות, כרטיסיות הפעלה וקלסר. הערכה כוללת ארבעה פרקים: ספירה ומנייה, השוואת קבוצות, ייצוג של כמויות ופתרון בעיות. לכל פרק מבוא, מטרות, פעילויות מתאימות משגרת הגן ומגוון פעילויות המשך. לפרק פתרון בעיות נלווים כלי עבודה ייחודיים, הכוללים: אתגרים רב כיווניים, כרטיסיות המאפשרות יצירת סיפורים חשבוניים ותבניות שונות, אתגרי ספירת מלאי, סדרת כרטיסים לניצול פעילויות שגרה בגן לשם טיפוח חשיבה חשבנית. על בסיס אתגרים אלו יכולות הגננות להמשיך לפתח כלים בהתאמה לקבוצת הילדים ולנושאים שעוסקים בהם בגן.



בנוסף לתוכנית כוללנית זו, מאושרים לשימוש גם עזרי הוראה,

כגון: בדידי D.G. על בדידי D.G. נערכו מחקרים רבים שהראו יעילותם בעיקר בכל הקשור לספירה ומנייה. כמו כן קיימת "תוכנית" אגם לפיתוח חשיבה חזותית שיש לה זיקה להוראת גיאומטריה.

מעניין לציין שרוב תכניות הלימודים במתמטיקה לגיל הרך לא עברו מחקרי הערכה שבדקו את יעילותן והשפעתן על מוכנות הילדים ללמוד מתמטיקה בבית הספר. עם זאת סקירת התכניות השונות מעלה מספר עקרונות משותפים לכל התכניות כדלקמן:

- תכנית הלימודים צריכה להיות מבוססת על מצבי הצלחה כדי ליצור אצל הילדים גישה חיובית כלפי המתמטיקה.
- תכנית הלימודים צריכה להתבסס על הידע הקודם של הילדים. על המורה לזהות את הידע והיכולות ולקשר את החומר החדש עם הידע הקיים.
- הוראת המושגים צריכה להיעשות בשלבים: מהמוחשי, לצירי, למופשט, תוך שימוש בדוגמאות שונות על מנת להימנע מקיבוע.
- תכנית הלימודים צריכה לספק לתלמידים הזדמנויות לחקור את המושגים המתמטיים כדי להבינם לעומק.
- תוכנית הלימודים צריכה להציב בעיות אוטנטיות ורלוונטיות לחיי הילדים.
- יש לקשר את הפעילויות המתמטיות למקצועות נוספים ולתחומי דעת אחרים. לדוגמה, לתוכניות לפיתוח חשיבה חזותית יש זיקה להוראת הגיאומטריה.
- מתמטיקה נלמדת בגן באופן מודרך על ידי המורה המנחה את התלמידים, תוך שיתוף פעולה עם חברים עמיתים ובאופן עצמאי על ידי הילד.
- על הילדים להסביר ולנמק את חשיבתם המתמטית ודרכי הפתרון.

¹ למידע נוסף שפורסם ב-2006 ע"י NTCM ראה www.ntcm.org/focalpoints/bygradeK.asp

- על הילדים לעסוק בפעילויות מתמטיות בכל פינות הגן.
- על הילדים ללמוד מתמטיקה בגן 20 דקות בכל יום ובכתה א' שעה ביום.

הערכת תלמידים

בשני העשורים האחרונים חלו תמורות ניכרות בתפיסות הקשורות לתוכן ולצורה של הוראת המתמטיקה (שינויים אלו החלו כבר במסמך של ה NCTM ב-1989). ככל שהתממשו תפיסות אלו בשטח, כן הלכו והעמיקו הפערים בין האופי של ההוראה ושל תכני המתמטיקה הנלמדים ובין האופי והתכנים של תהליך הערכת התלמידים. כיון שההערכה היא גורם חשוב המשפיע על מה התלמידים לומדים ואיך המורים מלמדים, יש לדעת הכותבים במסמך המשותף לשנותה על פי החזון המשתנה של ההוראה והלמידה בתחום המתמטיקה לגיל הרך.

נתייחס בהמשך לשלש שאלות מרכזיות:

מה אנו מעריכים? את מי אנו מעריכים? כיצד נבצע הערכה טובה?

מה אנו מעריכים?

מתוכניות שהצגנו ניכר בברור שלימוד המתמטיקה מתרחש כאשר הילדים משתמשים בחומר הנלמד בהקשרים בעלי משמעות לגביהם ובדרך המציבה להם אתגרים ליישום הידע שרכשו. למידה יעילה היא למידה פעילה, המתבססת על ניסיון חייו של הילד ומתנהלת תוך תקשורת מתמדת עם אחרים. ממסקנות המסמך המשותף, שהוזכר בתחילת המאמר, עולה בברור כי ילדים צריכים ללמוד לחשוב, לבנות דגמים, להוכיח משפטים ולבסס טענות. על כן, ההערכה חייבת לשקף מטרות אלו. מגוון אסטרטגיות הערכה מאפשר לגלות את הידע המתמטי של הילד ולבחון מה היא הדרך הטובה ללמדו. השלב הראשון בתהליך ההערכה המתואר בספרם (Adding it up) הוא להגדיר את ה"ילד המיומן במתמטיקה", שהתפתחותו צריכה להיות מאוזנת בתחומים הבאים:

הבנת מושגים (conceptual understanding) - הבנת מושגים מתמטיים, והיחסים ביניהם.

ביצוע מהלכים מתמטיים (procedural fluency) - מיומנות בביצוע מהלכים (procedures) בגמישות, בדייקנות, ביעילות ובהלימה עם הנאמר והנכתב.

יכולת אסטרטגית (strategic competence) – יכולת לנסח, לייצג ולפתור בעיות מתמטיות.

יכולת לעבד מידע תוך הפעלת שיקולי דעת (adaptive reasoning) - חשיבה לוגית, רפלקטיבית, ומתן הסבר מנומק וצודק.

אימוץ עמדה חיובית על המתמטיקה (productive disposition) – נטייה לראות את המתמטיקה כהגייונית, מועילה וכדאית יחד עם האמונה ביכולתו האינדיווידואלית, ההתמדה והיכולת ללמוד באופן יעיל.

התפתחות מתמטית מאוזנת, משלבת את כל חמשת התחומים.

את מי מעריכים?

Assessment and evaluation

בהגדרה המלונית האקדמית בעברית, לשני מושגים אלו אותה משמעות – הערכה.

אולם החוקרים של המסמך המשותף מבחינים בניהם: assessment מוגדרת כתהליך בו אוסף המורה אינפורמציה וראיות על תלמידיו ו-evaluation הינה הערכה מסכמת של הנתונים שנאספו כשבמידת הצורך ניתן גם ציון סופי.

לאורך כל הפרק הזה מדובר על הערכת התהליך- assessment, ולא על ההערכה המסכמת.

לדעת ואן-דה-וול (2001), ההערכה טובה אינה מתבצעת על הילדים אלא עליה להתבצע יחד עם הילדים ומטרתה להדריך ולעודד את הלמידה. כדי ליצור הערכה מאוזנת בגיל הצעיר חייבת הגננת לזמן לילד אפשרויות לדבר, להמליץ ולהציג את הידע שלו בדרכים שונות ומגוונות. ההערכה צריכה להיעשות בכל

זמן, בכל יום ובכל הזדמנויות שבה מתקיימת אינטראקציה בין הגננת והילדים.

מורים צריכים להעריך לא רק את איכות התוצרים אלא גם את איכות התהליך שהתלמידים עוברים כדי להגיע למוצר המוגמר.

ההערכה צריכה להתבצע בשלוש נקודות זמן: לפני תהליך הלמידה, תוך-כדי תהליך הלמידה ובסיום הלימוד.

כיצד נבצע הערכה טובה? –טכניקות הערכה

הוראה איכותית והערכה הולמת אינן בהכרח פעולות שונות ובעצם עליהן להתקיים במשולב. במילים אחרות, גננות יכולות להעריך את עבודת ילדי הגן באותו פרק זמן בו הן מספקות לילדים פעילויות למידה. הערכה יעילה היא פעולה מתמשכת, אשר תופסת חלק בלתי נפרד מתהליך ההוראה והלמידה והכוללת הזדמנויות יום יומיות לילדים להציג את הידע שלהם.

הערכה לילדים צעירים

כיוון שההבנה של ילדים צעירים אינה יכולה להימדד ישירות, חייבים להשתמש במגוון כלים ותהליכים על מנת שהראיות שיאספו יובילו למסקנות אמינות וברורות-תוקף.

ילדים צעירים מגלים את הבנתם ע"י עשייה, הצגה, וחשיפה. אסטרטגיות הערכה של צפייה, האזנה, ושאלת שאלות נוקבות חיוניות על מנת להעריך את ידיעותיהם והבנתם. על כן, **התצפית** היא המוקד החשוב ביותר להערכה בגיל הרך. גישה הוליסטית להערכה יעילה היא זו המביאה בחשבון את הרקע הפיזי, החברתי, הרגשי, הלשוני והתרבותי של הילד. בשנים המוקדמות, תצפיות בלתי פורמאליות יום יומיות מקדמות את הלמידה בצורה הכי יעילה. ולכן צריך לשים דגש רב על הערכה מעצבת מתמשכת. אסטרטגיה נוספת היא – **הראיון**. הראיונות יכולים להיות רשמיים או מזדמנים והם צריכים להיות ממוקדים על תוכן לימודי או מטלה ספציפית. הראיונות כוללים שאלות מובנות או חצי מובנות, כאשר תשובות הילד מספקות לגננת מידע חדש על תהליך הלמידה שלו. בדרך זו הגננות מסוגלות לאמוד כראוי את יכולתם הלימודית של הילדים, דבר העשוי להביא להישגים גבוהים במתמטיקה.

שיחות ודיונים

שיחות מתמטיות מאפשרות לאסוף אינפורמציה על תהליך התקדמות הלמידה ועל דרך חשיבתם של התלמידים. הדיון יכול להתקיים במצב של "אחד-לאחד" או בשיחה קבוצתית כשמטרת השיחה מוגדרת לילדים מראש: הם יכולים לדון בפתרון בעיה מסוימת, או לשתף אחד את השני בפרויקט שהם רוצים לעשות, או כל אופציה מוגדרת אחרת. השיחות המתמטיות מהוות סיטואציה טבעית לתקשורת מתמטית בין הילדים, בינם לבין עצמם או בין הילדים למורה.

פורטפוליו ודוגמאות עבודה

מטרת הפורטפוליו היא לאסוף דוגמאות של עבודות הילדים לאורך זמן. דוגמאות אלו כוללות מיומנויות של עפרון ונייר, מודלים, תמונות, ציורים, כתבות מעיתונים, או כל פעילות אחרת. האחריות לאיסוף החומרים מוטלת על הילד. הפורטפוליו מאפשר לילדים להציג את ידיעותיהם ואת יכולתם.

מטלות ועבודות שוטפות

מטלות יום-יומיות מספקות הזדמנות למשוב מיידי. משוב זה מאפשר לגננת להעריך האם הילדים מבינים את הנלמד בפרק הזמן הנוכחי.

יומנים

היומנים מאפשרים לילדים לשתף את האחרים בידע, בקשיים וברגשות הקשורים ללימוד מתמטיקה. תיעוד זה חשוב מאד לילדים הצעירים, שכן הוא מפתח בין השאר גם את יכולת ההבעה בכתב.

הערכה עצמית

יש לאפשר לילדים הזדמנויות להעריך את יכולתם.

אסטרטגיות אלו יחד עם מבחני סיכום ובחנים קצרים מספקים מידע מקיף על יכולתם המתמטית של הילדים הצעירים.

הערכת התוכניות החדשות במתמטיקה

קובעי מדיניות החינוך מחויבים לקבל החלטות המבוססות על עדויות מחקריות על מנת לעצב את תוכנית הלימודים במתמטיקה. גם את המורים והגננות מעסיקות לרוב שאלות הנוגעות לטיב ההוראה שלהם. סוטון (2002) פרסמה מאמר ובו היא מעלה לדיון את סוגיית הערכת התוכניות במתמטיקה. לדעתה אין בידינו מספיק מידע כדי לענות על שאלות לגבי אפקטיביות התוכניות השונות, למרות שהעקרונות והסטנדרטים להוראת מתמטיקה מגן עד יב', שפורסמו בשנת 2000 על ידי ארגון ה-NCTM עומדים על בסיס תיאורטי איתן ומקיף. סטנדרטים אלו מחברים בין המחקר לפרקטיקה של ההוראה ומאפשרים לאמוד את תוצאות הלמידה ואיכותה.

יש לקוות כי עם פרסום תוכנית הליבה למתמטיקה בחינוך הקדם יסודי, תתבהר התמונה באשר לתכנים, עקרונות, שיטות הוראה והערכה הנדרשות ליישום בגני הילדים ויהיה זה בסיס איתן למחקר בתחום החינוך המתמטי בגני הילדים בישראל.

פרופ' זמירה מברך, ראש בי"ס לחינוך, אוניברסיטת בר-אילן. חברת צוות ניהול אקדמי במרכז דע-גן. מעובד מתוך הדוח "ממחקר לעשייה בגיל הרך" בעריכת פנינה ש' קליין ויעקב ב' יבלון, האקדמיה הלאומית למדעים, תשס"ח. <http://www.academy.ac.il/data/egeret/86/EgeretArticles/early-childhood-education-hebrew.pdf>

לקריאה נוספת:

- באתר מרכז דע-גן, מדור מתמטיקה בגן: אסופת מאמרים, משחקים, סרטונים ופעילויות <http://www.schooly.co.il/da-gan>
- בן יהודה, מ. ואילני, ב. (2007). פיתוח חשיבה מתמטית בגיל הרך - תיאוריה, מחקר ומעשה בהכשרת מורים, מכון מופ"ת.
- תובל, ח. (2002). אוריינות מתמטית בגן הילדים, הד הגן, ד', 42-51.
- Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings (2000) A joint position statement of the National Association for the Education of Young Children (NAEYC) and the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)
- Mevarech, Z. R. (1995). Metacognition, general ability, and mathematical understanding in Young children. Early Education and Development, 6, 155-168.
- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. American Educational Research Journal, 34, 365-394.
- Mevarech, Z. R. & Kramarski, B. (2003). The effects of metacognitive training versus worked-out examples on students' mathematical reasoning. British Journal of Educational Psychology, 73, 449-471.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM, 2000.

מאפיין האינטראקציה החינוכית התיווכית והשפעותיהם על ילדים בגיל הרך פנינה ש. קליין

הוראה איכותית לילדים בגיל הרך

תינוקות ופעוטות לומדים בהתנסות ישירה עם סביבתם כשהם רואים, שומעים, חשים, טועמים ומריחים, אולם למרות חשיבותן הרבה לא די בחוויות אלה כשלעצמן כדי להסביר את שונות ההתפתחות השכלית של ילדים בגיל הרך. כדי להגיע לרמות גבוהות של תפקוד קוגניטיבי ילדים זקוקים ללמידה בעזרת מבוגר שיתווך בינם לבין הסביבה, יארגן אותה כך שתתאים להתעניינותם ולרמת יכולותיהם. המבוגר המתווך מבהיר לילד משמעות של חוויות, מקשר ביניהן, מרחיב אותן מעבר לחוויה המיידית הנתפסת על-ידי החושים, מספק משוב ומסייע לארגן את התנהגות ולבצע מטלות שונות.

על-פי הגישה הקונסטרוקטיביסטית, ילדים לומדים מתוך התנסות עצמית, אך מרכיבי האינטראקציה החינוכית עם התלמיד תורמים לגיבושה של התנהגות חברתית ואזרחית נכונה כלומר, למידה עצמית של התלמיד מסביבתו והתנהגות המורה באינטראקציה עם התלמיד אמורות להוביל את התלמיד להתנהגות רצויה. אלא שההתרחשויות בסביבתם של הילדים אינן מבטיחות שהם אכן יתמקדו בהן, ישימו לב אליהן, יבינו את משמעותן וילמדו מהן באופן שיאפשר ניצול מרבי של יכולתם ללמוד. משום כך ראוי לדון בגישת הוראה נוספת - הגישה התיווכית (Feuerstein, 1979; Vygotsky 1978), המצרפת את הגישות השונות ומתמקדת במאפייני האינטראקציה ההוראתית התיווכית של מבוגרים עם ילדים.

כבר בסוף שנות השבעים של המאה ה-20 הגדיר פוירשטיין את מרכיביה הבסיסיים של התנהגות המבוגר שקיומם חיוני כדי שאינטראקציה מבוגר-ילד תהיה אינטראקציה הוראתית בעלת פוטנציאל לשפר למידה (Feuerstein, 1979). מתוך מרכיבים אלה זוהו במחקרים שונים ההתנהגויות שהשפעתן היא הבולטת ביותר (Klein, 1988, 1996). נמצא כי שכיחות הופעתם של מרכיבים אלה של ההתנהגות ההוראתית התיווכית באינטראקציה עם ילדים בגיל צעיר מאד מנבאת את הישגיהם הקוגניטיביים של אותם ילדים בגיל 4 טוב יותר ממדדים ישירים של תפקוד קוגניטיבי בגיל מוקדם.

במחקרים שונים נמצא כי ניתן לשנות את ההתנהגות התיווכית של מבוגר באינטראקציה עם ילד, וכי להתנהגות זו יש פוטנציאל להשפיע על הילד.

כאמור, קיומו של קשר בין רגישות והיענות של מבוגר לצורכי הילד לבין מדדי התפתחות הילד הוכח

במחקרים רבים. בנוסף, נמצא שיחס חם ועידוד התינוק והפעוט לחקור את הסביבה (בניגוד להורות מגבילה; restrictive parenting) קשורים להתפתחות רגשית-חברתית ושכלית תקינה. באופן כללי ניתן להסיק מתוך מחקרים אלה שהתנהגות של מבוגר היוצרת למען הילד סביבה חמה, מגיבה ובעלת אופי משחקי, וכוללת חוויות לשוניות עשירות וחופש לחקור בתוך מסגרת המציבה לילד גבולות ברורים ובטוחים, היא המקדמת את התפתחותו של הילד.

למרות חשיבותם הרבה ממצאים אלה אינם מאפשרים לתרגם את מרכיבי ההתנהגות ההוראתית לשפת המעשה. האם כדי לקדם למידה של ילדים בגיל הרך די ביצירת סביבה רגישה ונענית, בחשיפה לחוויות לשוניות ותקשורתיות ובמתן חופש לחקור? מהם מאפייניה של סביבה כזו העשויים לתרום לשיפור תהליך הלמידה של ילדים בגיל הרך? תפקידם של ההורים ושל מבוגרים אחרים בסביבת הילד, כסוכני חברות וכמתווכים בתהליך הלמידה הוגדר כ"בניית פיגומים ללמידה". הכוונה ליצירה של חוויות התומכות בתהליכי חקר ולמידה של הילד. תהליכי תמיכה דומים זהו גם בהתייחס ללמידה חברתית, כמו הצטרפות לקבוצת עמיתים או הזמנת חברים למשחק. על סמך המחקר הקיים, מצטיירת תמונה כללית של מאפייניה של אינטראקציה הוראתית איכותית של מבוגרים עם ילדים צעירים הניתנים להערכה. כך למשל הוצעו אמות מידה להערכה של איכות הטיפול בילד בגילים שונים, כאשר הדגשת המרכיב הקוגניטיבי משתנה בהתאם לגיל (NICHD-ECCRN, 2003). כשמדובר בתינוקות, המדדים של איכות הטיפול ששימשו במחקר כללו רגישות לתקשורת, יחס חיובי ושלי, אפקט "שטוח" וגרייה של התפתחות קוגניטיבית. תהליך הגרייה הקוגניטיבית נמדד בסולם בן 5 דרגות (1-5), אולם לא נעשה ניסיון להבחין בין מרכיבי השונים ולהבהירו. באותו מחקר נמצא כי ילדים בני 54 חודשים שזכו בטיפול איכותי שכלל שאילת שאלות, מתן תשובות, קריאת ספרים ושיחה עם הילד השיגו הישגים טובים יותר בתחומי תפקוד הקשורים למוכנות לבית הספר (זיהוי אותיות, פתרון בעיות יישומיות, השלמת מילים, זיכרון קצר מועד ושפה, הבנת שפה וביטוי מילולי). ילדים אלה אף דורגו על ידי מוריהם והוריהם כבעלי יכולת הסתגלות טובה משל עמיתיהם אשר לא זכו בטיפול איכותי כזה. המושגים גרייה, גרייה קוגניטיבית והעשרה קוגניטיבית נפוצים גם בספרות המקצועית והפופולרית כאחת. אי-בהירות באשר להגדרתה של גרייה איכותית עלולה להגדיל את שיעור ניסיונותיהם של הורים ומורים לגרות ילד באופנים שאינם מתאימים ליכולותיו ולצרכיו הייחודיים, ולעיתים אף להציפו בגירויים ובניסיונות דידקטיים יתרים.

זאת ועוד, נמצא כי התנהגותו החברתית של הילד בגיל הרך נבנית בעיקר על יסוד אינטראקציות חברתיות ומתרחשת כאשר מבוגרים (הורים, מורים ומטפלים) נענים ומגיבים לביטויי רגש של הילד, משיימים אותם (כלומר קוראים להם בשמם) ומשוחחים עליהם עם הילד. נמצא כי ילדיהם של הורים הנוטים

להרחיב דיבור בנושאים

רגשיים חברתיים מגלים רמות גבוהות יותר של דיוק בהבחנה בין רגשות ובהבנה רגשית. כלומר, בהקשר זה נמצא קשר בין התנהגויות מסוימות של המבוגר, כגון מיקוד, הבהרת משמעות והרחבה, לבין מדדי התנהגות חברתית של ילדים בגיל הרך.

ניתן לזהות תהליכים דומים של התנהגות הוראתית המקדמים תחומי תפקוד



קוגניטיבי של ילדים. הצגתם להלן מבוססת על מודל תיאורטי ועל מחקרים התומכים בקיום קשר סיבתי בין מאפייני התנהגות הוראתית באינטראקציה מבוגר-ילד לבין רמת התפקוד הקוגניטיבי של ילדים. קשר זה נחקר בקרב קבוצות ילדים בתרבויות שונות ובקרב ילדים בעלי צרכים מיוחדים ומשפחותיהם. במחקרים אלה הוערכו השכיחות וסגנון ההופעה של חמישה מרכיבי התנהגות תיווכית של הורים (או של מבוגרים אחרים) (מיקוד, ריגוש ותיווך משמעות, הרחבה, מתן תחושת יכולת, ויסות התנהגות). נמצא קשר בין מרכיבי ההתנהגות התיווכית שזוהו לבין רמת התפקוד הקוגניטיבי של הילדים בתחומים שונים.

קשר זה בין התנהגויות התיווך של המבוגר לבין תהליכים קוגניטיביים של הילד הוסבר על סמך התאוריות של ויגוצקי (Vygotsky, 1978) ושל פוירשטיין (Feurerstein, 1979, 1980) כתוצר של הפנמת נטיות התנהגויות מסוימות ויצירת צרכים אצל הילד, למשל הצורך לקבל מידע ברור ולא מעורפל דרך החושים; הצורך לחפש דרכים לראות, לשמוע ולחוש בדיוק רב יותר; הצורך ליצור קשרים בין חוויות ולהבין את משמעותן; הצורך להתחקות אחר מידע נוסף להרחבת החוויה המידית על-ידי קישורה לחוויות אחרות; הצורך לווסת ולתכנן פעילות, להתמודד עם אתגרים בהצלחה, לפתור בעיות ולהשלים מטלות. צרכים אלה מוטמעים בעקבות חוויות חיוביות חוזרות ונשנות בחברת מבוגר המכונן את הלמידה של הילד ולמעשה מסייע לו להפנים את הנטייה לנסות ולשפר את דיוק התפיסה, לחפש משמעות והרחבה של חוויות, לווסת התנהגות ולחוש תחושות יכולת. תיווך יעיל באינטראקציה מבוגר-ילד הוגדר כתהליך המחייב את האדם הנמצא באינטראקציה עם הילד להתאים את הסביבה ואת הפעילות להתנהגות העכשווית של הילד ולרמת יכולותיו ולהתעניינותיו ברגע נתון, אך גם לכוון את תהליך הלמידה לקראת הגשמתן של מטרות חינוכיות רחוקות יותר שנקבעו על ידי המבוגר. מטרות אלה קשורות בין היתר במאפיינים של הורי הילד, של משפחתו ושל הקהילה והתרבות שבתוכן הוא חי.

מרכיבים עיקריים בהתנהגות תיווכית (הוראתית) של מבוגר

ילדים לומדים גם ללא ליווי של מבוגר כאשר הם מתנסים בחוויות חושיות מסוגים שונים - הם רואים, שומעים, חשים, טועמים וכדומה - אלא שחוויות אלה אינן מסבירות את השונות ההתפתחותית בקרב ילדים. שונות זו מוסברת טוב יותר בעזרת מדדים של איכות התיווך באינטראקציה בין המבוגר לילד. תיווך הוא למעשה התנהגות הוראתית שבבסיסה כוונת המבוגר להעביר לילד דבר מידע או מסר כלשהו, למקד את תשומת לבו, להסביר לו, להבהיר לו קשרים, לשתפו בחוויות רגשיות ולעוררו לפתח ערכים, נטיות פעולה, השקפת עולם ודומיהם. התיווך הוא אפוא חלק מהותי מחיי הילדים במסגרת התרבות שבה הם חיים, והוא ערוץ עיקרי של תהליך החברות שלהם. אחד הגורמים העיקריים המייחדים את תהליך התיווך הוא ההתאמה. המבוגר פועל באופן מודע כדי להתאים את "תוכניתו" החינוכית לילד - ליכולותיו, להתעניינותיו, לרמת פעילותו, למצב ערנותו, לטווח הקשב ולמשתנים נוספים שהוא לומד עליהם מתוך התנהגות הילד במהלך האינטראקציה עמו. התאמה זו מתאפשרת בעקבות היכרות מקיפה וארוכה עם הילד. איכות התיווך מתבטאת במידת ההתאמה המושגת באינטראקציה בין המבוגר המתווך לבין הילד המתווך. התאמה זו משתקפת בקשב הדדי, ברגישות ובהיענות ובאורכן של שרשרות התקשורת בין השותפים לאינטראקציה, והיא ניתנת להערכה על ידי תצפית על אינטראקציה הוראתית. התיווך כולל תהליכים בסיסיים אחדים, שהעיקריים שבהם הם מיקוד, ריגוש, הרחבה, עידוד והעניקה של תחושת יכולת וכן ויסות התנהגות.

מיקוד הוא ניסיונו של מבוגר להגיע לקשב משותף עם הילד, כלומר לדאוג לכך שגם הוא וגם הילד יתמקדו יחד בנושא כלשהו. מיקוד הוא תהליך מודע ופעיל הכולל בדרך כלל את המרכיבים האלה:

- ראשיתה של התנהגות המיקוד הוא במודעות של המבוגר (הורה או מורה) לצורך לבצע פעולות מסוימות כדי להבטיח שהילד יוכל לראות, לשמוע, להריח, לגעת, לטעום או לחוש דברים המצויים בסביבה שאותם הוא רוצה להציג בפניו. המודעות שיש לפעול כדי להתאים את הסביבה לילד כדי שיוכל לחוות אותה מובילה לשלב הבא.

- השלב השני כולל התנהגויות שונות ומגוונות לצורך מיקוד - למשל הבאת פרח כדי שהילד יראה או יריח אותו; הרחקת הילד מעצם גדול כדי שיראה אותו בשלמותו ולא רק חלק קטן ממנו; הגברת קול, החלשה, האטה או חזרה עליו או על מילים כדי להבטיח שהילד אכן ישמע את הקול ואת המילים. המכנה המשותף לכל ההתנהגויות האלה הוא המאמץ להבטיח שהילד חווה את אשר המבוגר התכוון שיחווה.
- המרכיב השלישי של המיקוד הוא הניסיון להבטיח שאכן קיימת התאמה בין תכנית הפעולה של המבוגר לבין תגובת הילד. האם סביר להניח, לאור הנסיבות הסביבתיות ותגובתו של הילד, שהוא אכן חווה את החוויה? התנהגויות המבוגר המכוונות לבדוק אם הילד אכן רואה, שומע, מריח או חש את החוויות המוצגות בפניו, מגבירות את הרגישות כלפי הילד ואת היכולת לקרוא את מסריו המילוליים והבלתי מילוליים. התנהגויות אלה מגדילות את הסיכוי שהילד אכן יחווה את החוויות המיוחדות של התיווך, שכן על סמך תגובות הילד המבוגר "מתקן" את התנהגותו כדי להתאימה לצרכי הילד ברגע נתון. תהליך ההתאמה בין היכולת והעניין של הילד לבין המטרה התיווכית של המבוגר פשוט יותר כאשר המבוגר מתווך בתגובה ליוזמות הילד, למשל כאשר הילד מביט על משהו, המבוגר מקרב אותו לילד ומתייחס אליו.

ריגוש כולל התנהגויות שנועדו להגביר את העניין של הילד בחפץ, באדם או בכל דבר אחר שאליו הופנתה תשומת לבו בתהליך המיקוד. בתהליך הריגוש המבוגר משתף את הילד ברגשותיו ובהתלהבותו ובמשמעות שהוא מעניק לדברים בסביבה. על מנת להעביר תחושות אלה הן חייבות להיות קודם לכול חלק מהפרפרטואר הרגשי-שכלי של המתווך. מבוגרים, הורים או מורים החסרים התלהבות ועניין בחומר ההוראה, יתקשו בניהולו של מרכיב זה של התיווך. התנהגויות של ריגוש כוללות שינויים של טון הדיבור וקצבו (כולל השתתקות פתאומית), הדגשה של צלילים, קולות ומלים, חזרה עליהם והעצמה של גירוי חזותי או תחושותי אחר על ידי השמעת קולות התפעלות ושינוי של הבעות פנים. ניתן לבצע ריגוש או העברת משמעות גם באמצעות מילים, למשל: "זה היה הגביע של סבא", "הנה כלנית יפהפייה" וכדומה. הריגוש חיוני על מנת לשמר את הקשב שהושג בתהליך המיקוד ולאפשר את המשך התיווך. התנהגויות שיום הן חלק מתהליך הריגוש, שכן יש בהן כדי להוסיף משמעות לחוויה התפיסית.

תהליכי **הרחבה** כוללים התנהגויות של מתן הסברים, ציון קשרים בין עצמים, תהליכים, אנשים, אירועים ותהליכים, הצגת הקבלות, רצפים, קשרים סיבתיים וקשרים אחרים. באמצעות תהליכי הרחבה המבוגר מסייע לילד לקשר את החוויות המידיות שהוא חווה עם חוויות אחרות שהוא חווה בעבר או יחווה בעתיד. ההרחבה יוצרת ציפייה למידע מעניין, חשוב ושימושי מעבר למה שנתפס ישירות על ידי החושים, או צורך להסתייע במבוגר כמקור למידע נוסף. כאשר הורה שמאכיל ילד ומספר לו על המזון, מאפייניו, מקורותיו ותרומו לגוף, הוא מבצע פעולת הרחבה. הרחבה נקראת לעתים בספרות המקצועית "התרחקות" (Distancing) משום שהמבוגר המשתמש בה מתרחק למעשה מהמטרה המידית שבגללה החלה האינטראקציה וממאפייניה המוחשיים.

עידוד והעניקה של תחושת יכולת משמעם כולל התנהגויות שבאמצעותן המבוגר מנסה להעביר לילד את התחושה שפעילותו מוצלחת. המבוגר ממקד את תשומת הלב של הילד בעובדה שעשה דבר מה נכון, יפה וטוב, וכן מבהיר לו את מרכיבי ההצלחה או את גורמיה. כשילד מראה למבוגר ציור, והמבוגר מגיב "יפה, ציירת על כל הדף", או אומר לו "יופי, השתמשת בכל כך הרבה צבעים יפים", הוא מעודד אותו, מעניק לו תחושת הצלחה ומכוון את פעולתו בעתיד לקראת הצלחות נוספות. חוויות כאלה משפרות את רמת הפעילות של הילד ויוצרות "תיאבון" להצליח. ילד שלא חווה את התחושה הנעימה המלווה הצלחה עלול לסבול מחוסר מוטיבציה להשקיע מאמץ כדי להצליח.

ויסות התנהגות נועד לסייע לילד לבצע מטלה ולפתח אסטרטגיות התנהגות לעשייה יעילה. ויסות התנהגות מעביר לילד את המסר שכדאי לעצור ולחשוב לפני פעולה על מנת לשקול אפשרויות תגובה שונות או שלבי פעולה לשם פתרון בעיה או השגת מטרה. תיווך של ויסות התנהגות כולל ניסיונות של

המבוגר ללמד את הילד כיצד לבצע פעולה, כמו למשל לקשור שרוך נעל, לפתור תשבץ או לענות על שאלות חשבון. כאשר מבוגר מבצע ויסות התנהגות, הוא מדבר אל הילד או מדגים לו על מנת להעביר למודעותו מידע על הפעילות ועל הדרך היעילה לבצע אותה. נמצא שרמות גבוהות יותר של התנהגויות תיווך, בייחוד דרישה להרחבה (שאלת שאלות על משמעותם של דברים והקשרם) ומתן עידוד המלווה בהסבר (להבדיל ממתן עידוד סתמי בלבד) קשורות להישגים טובים יותר של ילדים בביצועים קוגניטיביים שונים.

הפעלת הילד בתהליך הלמידה מקובלת בספרות המקצועית כמאפיין חשוב של למידה יעילה. נמצא כי במשפחות של ילדים מחוננים, יותר מאשר במשפחות אחרות, מתקיימות אינטראקציות רבות שבהן ילדים נדרשים לפתור בעיות ולשחזר חוויות. בדומה לכך, נמצא כי ילדיהן של משפחות מעוטות יכולת שנדרשים במהלך האינטראקציות בתוך המשפחה לדבר על חוויותיהם ולשחזרן, מגיעים מוכנים יותר לבית הספר. בהתאם לתיאוריות הלמידה הקלאסיות ועל סמך מחקרים שנערכו בשנות השבעים של המאה ה-20 (למשל: Fagot, 1973), ילדים הזוכים בחיזוקים ובעידוד בתגובה לפעולה מסוימת יטו לבצע אותה פעולה בשכיחות גבוהה יותר מבעבר. כמו כן נמצא כי ביקורת שלילית סתמית, חוזרת ונשנית, שאינה מתייחסת דווקא לאירוע המבוקר, וגם עידוד סתמי, אינם תורמים לשיפור התנהגות. ילדים מקדישים זמן רב יותר לפתרון בעיות מורכבות ומשיגים הישגים גבוהים יותר במבחני חשיבה כאשר המבוגרים סביבם ביקורתיים פחות, מרבים להעניק חיזוקים חיוביים וממעטים להשתמש בחיזוקים שליליים במהלך האינטראקציה.

מודעות למטרות ארוכות טווח בחינוך

המטרות החינוכיות של המבוגר מנחות את פעילותו ולכן חשוב להבהירן. תכנית הלימודים הבית-ספרית כוללת מקצועות כמו קריאה, כתיבה, חשבון, מדע, מוסיקה ואחרים, אך חסרה התייחסות לתהליכי תפקוד קוגניטיביים, (אסטרטגיות הקשורות בקליטת מידע, זיכרון, יצירתיות, פתרון בעיות, תכנון וביטוי) רגשיים- חברתיים ומוסריים (בטחון עצמי, אמפתיה, סובלנות, אופטימיות). ניתן לפתח תהליכים אלה ולשכללם על ידי שימוש בחוויות שהילד חווה במהלך השהייה בגן ובבית הספר כבסיס ללמידה מתקדמת, מעבר לתחומי הלימוד המיוצגים בתכנית הלימודים הרשמית.

התנהגויות תיווך של מיקוד הקשב של הילד, חיזוק מכוון ומפורש של התנהגויות רצויות, הרחבה והסבר עשויים להשפיע על התנהגות הילדים. משום כך חשוב שהורים ומורים יגבשו מטרות חינוכיות ברורות, ארוכות טווח, המתייחסות להתנהגויות שאותן הם רוצים להקנות לילדים. על המבוגרים בסביבתו של הילד להבהיר לעצמם את מטרותיהם ולהשקיע מאמצים בהגשמתן באמצעות פעולות התיווך שנמנו לעיל בכל הזדמנות מזדמנת או יזומה.

רוב תוכניות הלימודים בגנים בארצות הברית וברוב המדינות המערביות האחרות מתמקדות בקידום של הישגים אורייניים. אין ספק שלמידת אוריינות היא חשובה ומרכזית, וכי ניתן לקדם אוריינות בגיל הרך. עם זה נמצא כי ילדים שהשתתפו בתכנית חינוכית שהתמקדה בקידום ההתפתחות הקוגניטיבית השיגו הישגים טובים בתחום הקוגניטיבי, אך הישגיהם בתחום ההסתגלות החברתית היו מרשימים פחות. גם בכיתה א' היו הישגיהם הלימודיים של ילדים אלה גבוהים, אך התנהגותם הייתה תוקפנית הרבה יותר משל התלמידים האחרים. כאשר הוכנס לתוכנית מרכיב שהתמקד בהוראת מיומנויות חברתיות, רמת התוקפנות של אותם ילדים ירדה.

מכאן החשיבות הרבה של הבהרת המטרות החינוכיות של המבוגרים הנמצאים בקשר ממושך עם הילד. קיימות שתי רמות של מטרות - מטרות ארוכות טווח וקצרות טווח - ולשתיהן יש תפקיד בתהליך החינוכי. מטרות ארוכות טווח מתייחסות למאפייני הילד וכן לכישוריו בעתיד, למשל התחשבות באחר, אמפתיה, סובלנות, חקרנות, סקרנות, חיפוש משמעויות, זיכרון טוב וחשיבה ביקורתית. מטרות קצרות טווח מתייחסות למשתנים ספציפיים יותר, כמו להוראת פרטי ידע או מיומנויות ספציפיות, למשל ללמד את הילד על פרי הדר, גשם, חיבור וחיסור וכדומה. מודעותם של מורים למטרות ארוכות הטווח וקצרות הטווח

חשובה על מנת שיוכלו לארגן את החוויות הלימודיות של הילד באופן שיאפשר השגת מטרות ארוכות טווח וקצרות טווח, ולאפשר לו לקבל תיווך שיקשר בין חוויות אלה ויעניק להן משמעות. מודעות למטרות ארוכות טווח מאפשרת למורים גמישות בניצולן של חוויות מזדמנות לצורך הוראה טובה וגם מחדדת את מודעות המורה להשפעות הגלומות בהתנהגותו.

לסיכום

בסיכומי של דיון זה, ועל סמך המחקרים שהוצגו לעיל, ניתן להמליץ על הפעלה של תכניות חינוכיות המיישמות אמות מידה רגשיות-חברתיות ומוסריות, וכן התנהגות הוראתית תיווכית טובה ויעילה. ילדים בגיל הרך זקוקים למשוב חיובי ולעידוד מצד הורים, גננות ומטפלות. רצוי שהעידוד לא יהיה סתמי אלא מוגדר ומפורש וכי המשוב יבהיר לילד במה הצליח ובמידת האפשר גם את הסיבות להצלחה. נדרשת הבהרה של המטרות החינוכיות ארוכות-הטווח של ההורים והגננת בהתייחס לכל ילד יש לתאם את המטרות ארוכות-הטווח ואת המטרות קצרות-הטווח - אלה הקשורות לפעילות היומיומית של ההורים והגננת ולאפשר שיתוף פעולה למען רווחתו והצלחתו האישית של כל ילד וילד.

פרופ' פנינה ש' קליין, ראש מרכז בייקר, בי"ס לחינוך אוניברסיטת בר-אילן. חברת צוות ניהול אקדמי במרכז דע-גן. מעובד מתוך הדוח "מחקר לעשייה בגיל הרך" בעריכת פנינה ש' קליין ויעקב ב' יבלון, האקדמיה הלאומית למדעים, תשס"ח. <http://www.academy.ac.il/data/egeret/86/EgeretArticles/early-childhood-education-hebrew.pdf>

לקריאה נוספת:

- פוירשטיין, ר., (1993). הלמידה המתווכת, הד הגן, נ"ח: 135-139.
- פוירשטיין, ר., פוירשטיין, ש., (1993). התנסות בלמידה מתווכת: סקירה תיאורטית, בשדה חמ"ד ל"ו, 7-50.
- קליין פנינה (1986). ילד חכם יותר, אוניברסיטת בר אילן.
- קליין, פ., (2000). התווך בהקשר תרבותי, הד הגן, 65 (1): 42-47.
- קליין, פ.ש. וגבעון, ד. (עורכות) (2003). חלונות לעולם: אמנות ומדע להעשרת החוויה הלימודית בגיל הרך. הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.
- Feuerstein, R. (1979). The dynamic assessment of retarded performers. New York: University Park Press.
- Feuerstein, R. (1980). Instrumental enrichment: Redevelopment of cognitive functions of retarded performers. New York; University Park Press.
- Klein, P.S. (1982). Cognitive performance of kindergarten children when tested by parents and strangers. In N. Nir-Janiv & B. Spodek & D. Steg (Eds.), Early childhood education. (pp. 429-440). New York & London: Plenum
- Klein, P.S. (1988). Stability and change in interaction of Israeli mothers and infants. Infant Behavior and Development, 11, 55-70.
- Klein, P.S. (1996). Early intervention: Cross-cultural experiences with a mediational approach. New York: Garland.
- Klein, P.S. (2001). A mediational approach to early intervention in Israel: Mediational intervention for sensitizing caregiver (MISC) of typically developing and hard to reach children. In S. Odam, M. Hanson & J. Blackman, (Eds.), International perspectives on early intervention (pp. 69-90). Brookes Pub. Co.
- NICHD, Early Child Care Research Network (2003). Does quality of child care affect child's outcomes at age 4½? Developmental Psychology, 39 (3), 451-469.
- Vygotsky, L.S. (1978). Mind in Society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press.

מה עושים בגן עם ”דוד ירח בשמים”

דגנית עצמון

בעקבות הרצאתו של פרופ' ירון שור

”דוד ירח בשמים
לא עצם את העיניים:
כל הלילה לא ישן,
במקטרת מעשן.
והעשן עף לו עף
לכוכבים אל תוך האף.
הכוכבים מתרגשים,
כל הלילה מתעטשים:
עט-שי!

עט-שי!" (אנדה עמיר פינקרפלד¹)

שיר מקסים זה של המשוררת אנדה עמיר, האהוב כל כך על הילדים מתייחס אל הירח והכוכבים כאנושיים קרובים אל הילד וחביבים אליו. בכתבה שלפניכן, נתנסה בהיכרות קצת אחרת עם הירח והכוכבים והשמש וגם נרחיב במידע מדעי, יחד עם המשך ההנאה מהשירים והסיפורים הרבים המאנישים את גרמי השמיים כולם. אם עוד מעט שוקעת השמש, עזבו הכול וצאו לצפות בה. ראייתם את התמונה המדהימה הזו:



תמונה 1: שקיעה באזור השפלה

אני מניחה שלא, התמונה הזו כבר לא מוצגת, אך תמונות אחרות מאותה סדרה, מדהימות לא פחות, ולעיתים אף יותר, מוצגות יום יום בשעת בין הערביים, במוזיאון הפתוח הגדול מכולם, השמים שמעלינו.

אין צורך לתכנן, לא צריך לקנות כרטיסים וגם אין תוכניה מלווה או "דבר אוצר התערוכה". כל מה שצריך הוא לצאת מהבית לנשום עמוק מלוא הריאות, להרים עיניים אל המערב, להתבונן, לחוש, להתפעל, ולא להתבייש אפילו להגיד: "וואו, יצירה מדהימה כזו עוד לא ראיתי." איך מלמדים ומחזקים ילדים צעירים לראות, לשמוע, להריח, להרגיש, לחשוב, לחוות, ולהתפעל מהעולם הסובב אותנו?

איך מפתחים ומשמרים את הפליאה והסקרנות שאופיינית כל כך לגיל הרך?

איך לא מדכאים ועוצרים את ההתפעלות וההתלהבות?

איך מעודדים את קריאות ה"וואו" הטבעי והמשוחרר של ההתפעלות והסקרנות הילדותית?

איך עושים את כל זאת יחד עם כל השירים והסיפורים המאנישים את השמש הירח והכוכבים?

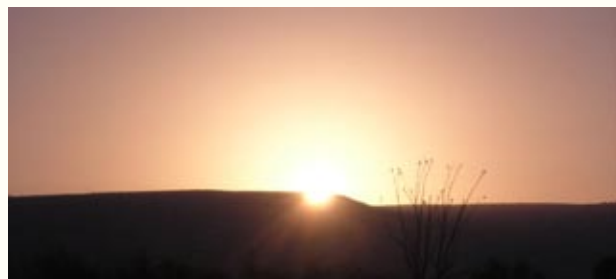
איך מעוררים לשאלות ואיך מחברים את כל זה לידע המדעי המעודכן?

ראשית:

פשוט מתפעלים יחד עם הילדים מיפי העולם, מפתחים ומחזקים את יכולת ההתבוננות, מאפשרים את העמקת ההתרשמות האישית החוויתית, מעודדים את פתיחת העיניים לרווחה, ודוחים את הצורך שלנו המבוגרים במידע מדעי מעודכן עד לאחר ההנאה והשלמת ההתרשמות והחוויה האמיתית. בהמשך המאמר נרחיב איך עושים את זה, הלכה למעשה.

איך עושים את הדברים הפשוטים והטבעיים עם הילדים?

אפשר להתחיל מההתחלה: להתעורר לקראת הזריחה, הרגע בו השמש זורחת והיום החדש הנוולד או בסופו של יום נוכל להתפעל מהשקיעה הבוערת כאש.



תמונה 2: זריחה בתצפית מהכנרת לרמת הגולן

היום הוא ברור ומואר על ידי השמש, ולכן פשוט להתבונן ולראות את תחילתו וסיומו.

אך מה לגבי הלילה והירח? מתי מופיע הירח בשמים ומתי הוא נעלם?

רובנו היינו בודאי עונים: כשהשמש שוקעת הירח מופיע, כשהשמש זורחת והיום מאיר נעלם הירח... וחושבים על הסיפור "ויהי ערב²": "בשמי ערב כחולים בשמי ערב צלולים שט ירח עגול ובהיר...." ועל שירים וסיפורי ילדים רבים שבכולם הירח הוא אדון ממלכת הלילה.

לא רק בספרות הילדים הירח הוא אדון ממלכת הלילה, גם בספר בראשית³ נאמר

"ויאמר אלוהים: יהי מאורות ברקיע השמים להבדיל בין היום ובין הלילה, והיו לאותות ולמועדים ולימים ושנים. והיו למאורות ברקיע השמים להאיר על הארץ. ויהי כן. ויעש אלוהים את שני המאורות הגדולים, את המאור הגדול לממשלת היום ואת המאור הקטן לממשלת הלילה ואת הכוכבים. וייתן אותם אלוהים ברקיע השמים להאיר על הארץ ולמשול ביום ובלילה ולהבדיל בין האור ובין החושך, וירא אלוהים כי טוב."

2 ויהי ערב/ פניה ברגשטיין עפ"י אנדרסן
3 בראשית, פרק א' פסוקים יד-יח

1 אתר זמר עברי לגיל הרך <http://www.2all.co.il/Web/Sites/musiteccomposer/DEFAULT.asp>

כלומר, השמש והירח מחלקים ביניהם בצורה ברורה את היום והלילה ועוזרים לאדם, בנתינת אור חום ובטחון. בואו ונתבונן בתמונה 3 שצילמתי.



תמונה 3: שעה אחרי זריחת השמש ב- י"ט בתמוז בשעה 6.30 בבוקר בתצפית לכיוון מזרח.

כפי שניתן לראות הירח בי"ט בחודש מופיע במלוא הדרו לאור יום, והתופעה הזו אינה ייחודית לי"ט בתמוז בלבד... אם כך מה התשובה המלאה לשאלה: מתי מופיע הירח ומתי הוא נעלם, והאם הירח מופיע רק בלילה? ובכן, הירח זורח בצד מזרח, בדיוק כמו השמש, ושוקע כמוה במערב. ב- א' בחודש העברי הירח במופע חסר (מולד הירח) וזורח בשעה 6.53 בבוקר במזרח ושוקע בשעה 21:11 בערב במערב. ב- ט' בחודש העברי הירח זורח (במופע רבע ראשון) במזרח בשעה 15:00 בערך ושוקע במערב ב- 12:12 בלילה. ב- טו' בחודש העברי הירח זורח במופע מלא ב- 18:09 בערב במערב, ושוקע ב- 4:37 בערך במזרח. ב- יט' בחודש התאריך בו צולמה התמונה שוקע הירח של היום הקודם במערב בשעה 7:23 לכן בשעה 6.30 בבוקר עדין היה ירח בשמים בשעות שלאחר הזריחה. אם נבדוק באיזה שעה הירח זורח ושוקע מידי יום, נראה שבכל יום ישנו איחור של 45 דקות לעומת היום שחלף. כדי לתכנן פעילות צפייה בירח בשעות היום נזדקק למידע על שעת זריחת הירח ושקיעתו. את המידע תוכלו למצוא באתר אינטרנט בו יש מחשבון לחישוב זריחה ושקיעת הירח⁴. או בתרשים 2 המייצג את שעות זריחה ושקיעת הירח לאורך החודש העברי. מידע זה יאפשר לנו לתכנן תצפית⁵ על הירח בשעת היום, ולאפשר לילדים לגלות בעצמם את התופעה המדהימה הזו, המשנה את ידיעתנו. איך התבססה לה אצל רובנו האמונה כי הירח מופיע בלילה בלבד? כנראה בגלל שהלילה מפחיד מאד את האדם. בחושך, אורבות לאדם סכנות רבות. איננו מצוידים בחוש ראיית לילה או חושי ניווט כמו חלק מבעלי החיים. מכאן שהירח והכוכבים הם נקודת אור אמיתית בשמי הלילה השחורים. כאשר הירח מופיע ביום, הוא כמובן חסר משמעות מבחינת תאורה בחיינו משום שהשמש מאירה בעוצמה רבה, ולכן אנחנו נוטים לא לשים לב לתופעה זו. (ראו הרחבה בנספח מדעי) בואו נמשיך ונתבונן⁶. כולנו יודעים שאם נביט בשמים מידי ערב נראה את הירח במופע שונה. קחו דף ונסו לציר עליו את השתנות המופעים⁷ של הירח מתאריך א' בחודש ועד ל' בחודש כפי שאתן מכירות. ציירתן? אם כן אפשר להמשיך.

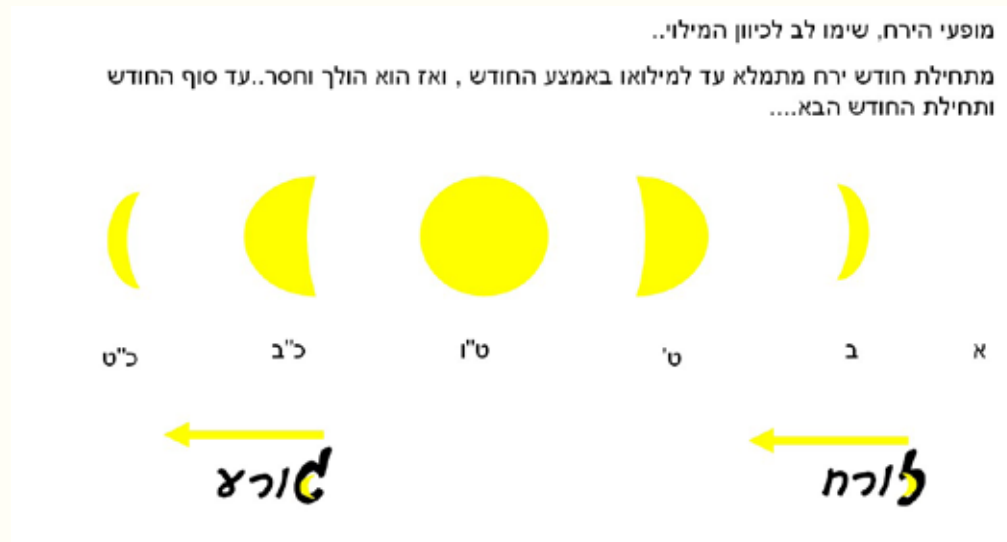
4 לוח לחישוב זריחה ושקיעת ירח לכל חודש, (כולל ציור מופע ירח) יש לבחור מצד שמאל בריבוע את מספר החודש Month ומספר השנה Year ואז ללחוץ מימין על צור לוח: Generate Calendar. לחודש נוסף ניתן לחזור למסך קודם ללחוץ על איפוס ולרשום חודש מבוקש אחר. http://wise-obs.tau.ac.il/~eran/Wise/wise_calen.html

5 הצעה לתכנון תצפית על הירח לגן בהמשך המאמר.

6 מומלץ להתנסות לבד בכל הפעילות כפי שאני מציעה כאן, ורק אחר כך לעשות את הפעילות עם הילדים.

7 מופע הירח, הוא הצורה בה נראה לנו הירח. ראה מקור 18

עכשיו, הכינו טבלה⁸ למעקב אחרי הירח לחודש העברי הקרוב, ומידי ערב, מא' בחודש ציירו את הירח ואת השתנתו בטבלה הכוללת תאריכים עבריים. אפשר לסכם את הטבלה שתקבלו באמצעות הציור (תרשים 1): שימו לב לעובדה שהירח כמעט אינו נראה במולד. הוא הולך וזורח ומתמלא עד אמצע החודש ואז הולך וגורע לקראת סוף החודש (ה- ז וה- ג יעזרו לנו לזכור את כיוון ההשתנות, זורח וגורע. ראו הרחבה בנספח מדעי).



תרשים 1: תיאור מראה הירח מכיוון כדור-הארץ במהלך חודש ימים⁹.

כפי ששמתם-לב, רוב סיפורי ושירי הילדים (והמבוגרים) אינם מתאימים למידע המדעי. כך גם הטקסט התנכי שאנחנו והילדים אוהבים כל כך. מכיוון שהירח והכוכבים הם כאמור "דמויות" יציבות וחיוביות בעיני הילד (ואחר כך המבוגר), ומקנות לו בטחון, חשוב להמשיך ולספר את הסיפורים והשירים¹⁰. ברגישות באהבה ועם המון דרוור לדמיון. נדגים באמצעות הספר: הילד שאהב את הירח (מקור מספר 3) כפי שסיפר וצייר פאול קור. עיינו בספר, ובדקו האם יש בספר אמירות שלא מתאימות לידע החדש שלמדנו זה עתה. לאחר עיון מעמיק, יתכן שתמצאו את העובדות המדעיות השגויות הבאות:

- בספר מופיע הירח כאשר הוא מתמלא משמאל לימין ממצב גורע למלא (הפוך מהמציאות, הניתנת לצפייה).
- הירח מתמלא בקצב גדול יותר מהמציאות (שינוי של 5-6 ימים מתרחש בספר מיום ליום).
- שולי הירח הפנימיים מעוגלים מאד פנימה ולא מיושרים כפי שהם במציאות.
- כל תיאור הטיסה אל הירח כשהמטרה לעזור לירח שלא יהיה לו קר הוא דמיוני לחלוטין כמובן.

גם אם לא מצאתם בעצמכם את כל ה"שגיאות המדעיות" האלו בסיפור אין בכך כל בעיה. חשוב מאד להמשיך ולהקריא את הסיפור, ליהנות ממנו כמו שהוא, לאפשר לילדים להמשיך ולשאוב בטחון מהדמות הלבנה המאירה והמרגיעה. לדמיין טיסה לחלל באמצעות ציפור, וגם על סריגת כובע לירח שלא יהיה לו קר...

אם הילדים יעלו את ה"שגיאות המדעיות" בסיפור, חשוב להגיד שאכן נכון, העובדות המדעיות הידועות לנו היום שונות, אך בסיפור אפשר לברוא מציאות אחרת, ועידוד הדמיון חשוב לא פחות מלימוד העקרונות

8 תוכלו להיעזר למילוי בטבלה הנמצאת בקובץ דפי העבודה "עוקבים אחרי הירח" באתר www.da-gan.org.il

9 תרשימים 1,2 דגנית עצמון

10 רשימה חלקית של סיפורים ושירים מופיע בסוף הכתבה

חשוב להקריא את הסיפורים והשירים האהובים והעונים על צרכים כל כך חשובים של הילד, בשילוב פעילויות ההתבוננות על סביבתנו ולימוד החוקיות המדעית.

ראשית נבחר תאריך¹¹ לפי הלוח העברי בו ניתן לצפות בירח בשעות היום. אפשר להתחיל בתצפית בערך בכב' בחודש, כל עוד רואים את הירח בשעות הבוקר. ולהנחות אותם להמשיך ולעקוב בבית אחר ההשתנות של מופע הירח.

רשימת ציוד:

- ## הצעה לדיון מקדים:

- מתי מופיע הירח? (תלוי בשעת הזריחה של הירח)

- חשוב לקבל את כל התשובות ולא לשלול, ילדים יגידו שהירח יופיע בלילה, נרחיב וגיד באו נראה אולי הירח גם מופיע ביום?

לקראת היציאה לחצר נשאל שוב את הילדים: האם בשעה כזו הם מצפים למצוא ירח בשמים? ונצא לראות את התשובה.

שימו לב גם לכיוון¹⁵ הזריחה והשקיעה של הירח, הפנו את תשומת ליבם של הילדים

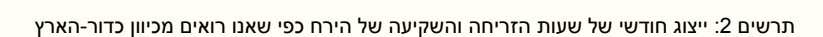
בגן כדאי להכין טבלה בגודל של בריסטול (בצבע כחול כהה), להכין עיגולים מבריסטול אפור, ובכל בוקר לפתוח את המפגש בתיאור הירח של אתמול, גזירתו מתוך העיגול הצהוב, והדבקתו במקום המתאים על גבי העיגול האפור. (לשים לב, לכיוון העיגול זורח – גורע), וכמובן לרשום את התאריך העברי.

12	פעילות לסימון רוחות שמים באתר מרכז דע- גן
----	---

טבלת מעקב להורדה באתר דע-גן 13

14 לפי טבלת מעקב שבאתר דע-גן

15 כדאי להשאיר את שלטי הכיוונים בחצר באופן קבוע ולהתייחס אליהם



11 מקור 1 ברשימת מקורות

את הירח הצהוב הגזור לשימוש חוזר בכל חודשי השנה).

התיעוד והמשך המעקב לאורך השנה חשוב כי הוא מאפשר העמקת ההתבוננות ותשומת לב לפרטים. הוא מאפשר לחזור, להתבונן ולראות את השינוי, להפנים את המחזוריות, ולרכוש הבנה. כמו גם בטחון ללמוד ולשאול שאלות להמשך.

בסוף החודש כאשר נשלים את המעקב על מופעי הירח, נסדר את טבלאות הילדים ונתבונן יחד, נחזור על השאלות מהמפגש הראשון, ננסה לתאר חוקיות של השינוי.

אפשר גם להוסיף תרגילים בזוגות כאשר שני ילדים נותנים ידיים פשוטות קדימה ומנסים להמחיש בגופם את מופע הירח, הילדים האחרים מנחשים איזה מופע מוצג ובאיזה תאריך הוא מופיע.

לסיכום הפעילות, חשוב לחוות את החוויה הפיזית והרגשית להפעיל כמה שיותר חושים. להתרגש יחד עם הילדים, להיות סקרנים, ומתפעלים. העולם שסביבנו מרתק ודינאמי, ויש בו מקום גם למציאות וגם לדמיון. חשוב להדגיש ששינוי מופע הירח, מאפשר לנו קביעה של התאריך בלוח העברי ושמופע הירח משתנה בשל התנועה המעגלית של הירח סביבנו. והאור המאיר על הירח מהשמש.

חשוב לחוות גם אם לא מבינים את כל התהליכים הפיזיקליים ואסטרונומיים. הידע הפורמאלי חשוב, אך צריך להיזהר מללמד מדע בדרך שמסיתה את תשומת הלב ומפריעה לסקרנות האמיתית. חשוב להסיק מסקנות מתוך מה שראינו וחשנו בעצמנו, ולהתקדם בידע בהתאם לשאלות שעלו מהילדים במהלך ואחרי התצפית, בלי להפריע לדמיון. לחוות החוויה כמו שהיא בסיפורי הילדות.

ולסיכום, והתחלנו את שירנו מהתחלה...

ראינו שהזמן טס וחומק לו ואי אפשר לעצור אותו, אבל אפשר לשמר אותו באמצעות התיעוד, כל שצריך הוא להתבונן, להסתקרן לשאול שאלות וללמוד על העולם שסובב אותנו.

באמצעות ההתבוננות על התופעות השונות שמסביבנו אנחנו מבינים את החוקיות, מפתחים את הסקרנות מעצימים אצל הילדים את הביטחון בתחושות הטבעיות שלהם, ומעניקים להם כלים שילוו אותם בהמשך הדרך.

ידע שצמח ונבנה מתוך התנסות, סקרנות, שאלת שאלות וחיפוש תשובות, הוא ידע משמעותי לילד. וכמילותיה של נעמי שמר "תפתחו את העיניים, תסתכלו סביב. פה ושם נגמר החורף ומתחיל אביב..." כל שצריך הוא לפתוח את העיניים הסקרניות לרווחה.

ולמי שרוצה, קצת הרחבה מדעית:

מה ההסבר לכך שמועד זריחה ושקיעת הירח משתנה? כדור-הארץ מסתובב סביב עצמו¹⁶ מכיוון מערב למזרח, סיבוב זה גורם לתופעת היום והלילה ונמשך כ- 24 שעות. הירח שלנו הוא לוויין של כדור-הארץ ומסתובב סביבו. הזמן החולף בין שני מופעים זהים של הירח הנצפים מכדור-הארץ הוא כ- 29.5 יום. מאחר שמהירות הסיבוב של כדור-הארץ סביב עצמו גדולה מזו של מהירות סיבוב הירח סביב הכדור, אנו רואים תוספת בשעת הזריחה והשקיעה של הירח של כ- 45 דקות מיום ליום.

ואיך זה שגם השמש וגם הירח זורחים במזרח ושוקעים במערב?

הסיבה לכך היא שכאמור כדור-הארץ סובב סביב צירו ממערב למזרח, וכך, השמש הירח וגם כוכבים "מופיעים" מצד מזרח ו"נעלמים מעינינו" בכיוון מערב.

אם כך, מדוע לנו לחיים על כדור-הארץ, נראה כאילו השמש נעה סביבנו, וקשה לנו להבין שאנחנו אלו שנעים סביבה?

הסיבה לקושי זה נעוצה בעובדה שלמרות שמהירות התנועה של כדור-הארץ עצומה, אנו נעים יחד איתו כי אנו צמודים אליו ולכן איננו חשים בה.

ננסה להמחיש זאת: כשאנחנו יושבים במכונית נוסעת וצופים מבעד לחלון, נראה לנו כאילו העמודים

שלצידי הדרך נעים במהירות בכיוון הנגדי לתנועתנו ונעלמים. הדבר דומה למחשבה שהשמש היא זו שנעה ממזרח למערב ונעלמת. כדור-הארץ מסתובב סביב השמש ולא השמש סביב כדור-הארץ.

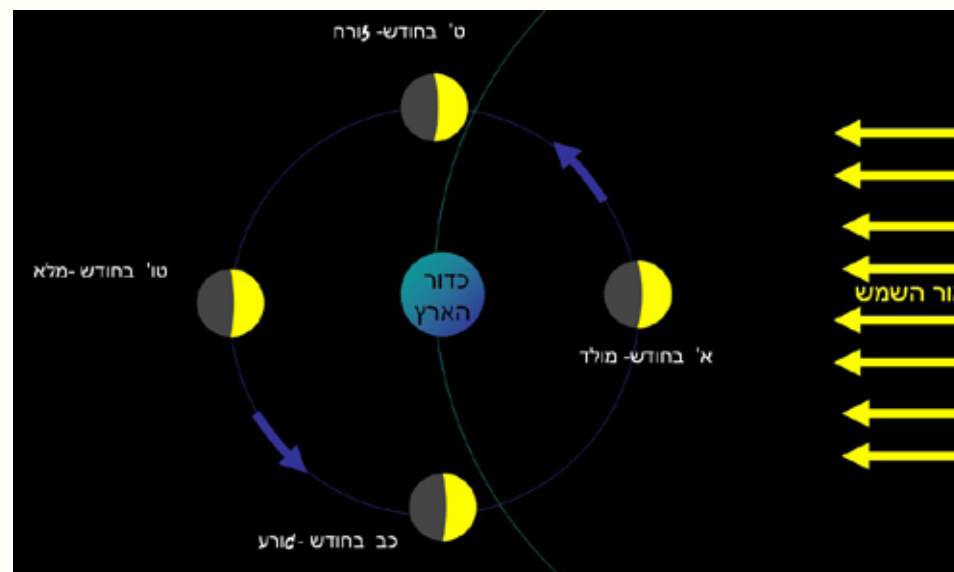
הקושי לתפוס את תנועת כדור-הארץ נובע גם מכך שיש כאן "משהו" המנוגד לתחושות הטבעיות שלנו. אנחנו לומדים על העולם הסובב אותנו באמצעות המידע הנקלט בחושים שלנו ומעובד על-ידי המוח. כאשר החושים מתעתעים בנו, כלומר, מעבירים לנו מידע שגוי על המציאות אנחנו מאמינים לחושים המתעתעים, וקשה לנו מאד לחלוק עליהם. אנחנו נדרשים להוכחות משמעותיות רבות לפני שנקבל מידע מנוגד למה שנתפס על-ידי החושים והמוח.

כדאי לשים לב גם לשפה: גם כשאנחנו מבינים את העובדה שכדור-הארץ מסתובב סביב השמש, אנחנו אומרים "השמש זורחת" ו"השמש שוקעת" ובכך משקפים בשפה אמירה כאילו השמש היא זו שפעילה.

אם כך, נחזור לירח. למדנו מהתבוננות כי ניתן לראות ירח בשעות היום, ואם נמשיך להתבונן על הירח נראה שלא תמיד נראה אותו בלילה...

איך אפשר להסביר את מופעי הירח השונים? למעשה צורת הירח היא כדור כמו כדור-הארץ, הירח אינו מקור אור. החלק שאנחנו רואים הוא למעשה חלק מתוך החלק המואר של הירח על-ידי השמש. גודל החלק המואר שאנו רואים תלוי בזווית ממנה אנו מתבוננים בירח בעומדנו על פני כדור-הארץ. בחלק המואר של הירח אותו אנו רואים שורר יום, ובחלק החשוך של הירח, שורר לילה (בדיוק כמו בכדור-הארץ שלנו). הירח מסתובב סביב עצמו ובאותה עת מסתובב סביב כדור הארץ. זמן סיבוב הירח סביב צירו שווה לזמן סיבובו של הירח סביב כדור הארץ. בתצפית מכדור הארץ תמיד רואים את אותו צד של הירח ואת הצד שאיננו יכולים לראות מכדור-הארץ אנו מכנים "הצד הרחוק של הירח". התופעה הזאת נוצרת כי הירח "נעול" בסיבובו עקב כוח המשיכה של כדור הארץ, ותמיד מפנה את אותו הצד לכדור הארץ.

בתרשים 3 תוכלו לראות המחשה¹⁷ של סיבוב הירח סביב כדור-הארץ שיוצר שינוי במיקומו של הירח ביחס לשמש. הירח משלים הקפה אחת סביב כדור-הארץ במשך חודש ימים.



תרשים 3: תנועת הירח סביב כדור-הארץ.

האיור מדגים רק את העיקרון, ולא את סדרי הגודל היחסיים בין השמש, הירח, וכדור-הארץ.

ואיך נדע מה אורך היום על הירח?

נבחר את קצה הסהר המואר (ז) בזמן מולד הירח, ונעקוב אחריו. כמה ימים הנקודה הזו תישאר מוארת? למעשה כ- 15 יום, משום שאחרי אמצע החודש הירח גורע (ג) ואז הנקודה הזו תהיה חשוכה. מכן שהיום

17 אנימציה להסבר במקור 7.

16 כדור-הארץ מסתובב גם סביב השמש, משך הסיבוב הוא כ- 365 יום - שנה שלמה.

על הירח, נמשך 15 ימים של כדור-הארץ, וכך גם הלילה.

מחזוריות הירח קבועה. אם נסתכל על השמיים ונשלים את המעקב אחר מופעי הירח נקבל למעשה טבלת מופעים של הירח המתאימה לכל חודש עברי. לאחר שנעקוב חודש אחד אחרי מופע הירח, נוכל כבר להביט אל השמים ולהעריך מה התאריך העברי בחודש, והידעה הזו מקנה תחושה נעימה של היכרות עם הסביבה ובטחון מידיעת הצפוי.

נוכל להסתכל על הירח ולהגיד, מחר הירח יהיה מלא או גורע. כאשר נשלים את המעקב נקבל לוח מופעי ירח של חודש מלא אחד. הלוח העברי והמוסלמי נקבעו לפי הזמן שהירח משלים הקפה בכ- 29.5 יום. לכן חודש בעברית נקרא גם ירח.

נסכם את המידע שאספנו עד כאן:

- כדור-הארץ מסתובב סביב השמש.
- הירח מסתובב סביב כדור-הארץ, אך בקצב איטי יותר, מסיבוב כדור-הארץ סביב עצמו.
- בימים מסוימים בכל חודש, הירח זורח בשעות היום.
- מופע הירח משתנה מדי יום (תרשים 1 במאמר).

דגנית עצמון- סגנית מנהלת מרכז דע- גן atzmoni@netvision.net.il
פרופ' ירון שור מלמד באוניברסיטה העברית ובמכון לנדר schurfa@netvision.net.il
דוד ירח בשמיים, מתוך שירי ילדים/אנדה עמיר- פינקרפלד

לקריאה נוספת:

לוח זריחה ושקיעת הירח לחודש הנוכחי (כולל ציור מופע הירח, עיגול ריק הוא ירח מלא)

<http://www.harim.co.il/MoonState.asp>

לוח לחישוב זריחה ושקיעת ירח לכל חודש (כולל ציור מופע ירח), יש לבחור מצד שמאל בריבוע את מספר החודש Month, ומספר השנה Year, ואז ללחוץ מימין על צור לוח: Generate Calendar.

לחודש נוסף ניתן לחזור למסך קודם ללחוץ על איפוס ולרשום חודש מבוקש אחר

http://wise-obs.tau.ac.il/~eran/Wise/wise_calen.html

הירח ומופעיו, יגאל פת-אל http://www.snunit.k12.il/sachlav/db/rosh/upload/g43/moon_phases.html

מחשבון ירח נולד וירח מלא http://www.zooloo.co.il/calc/CFull_Moon.asp

אנימציה הממחישה את מראה הירח <http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/moonphase.html>

זמני זריחה ושקיעת השמש http://www.sunrisesunset.com/calendar.asp?comb_city_info=Jerusalem.%20Israel;-35.25:31.75:2:9&month=7&year=2008&time_type=0

הירח, ויקפדיה <http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%99%D7%A8%D7%97>

לוחות ירח ושמש, אנימציות והסברים בעברית <http://www.daat.ac.il/daat/shabat/luach/month3.html>

מה רבו מעשיך ה' – מדרש רבי עקיבא, אתר גלים מבית סנונית לילדים

http://www.galim.org.il/cgi-bin/week_issue/midrash.pl?parashald=28

על סיריוס הכוכב הזוהר ביותר בשמים- דר' יואב יאיר, הספרייה של מט"ח <http://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=8627>

הסתכלות על כדור-הארץ מגובה של 260,366 ק"מ – אתר באנגלית <http://www.fourmilab.ch/cgi-bin/Earth?imgsize=320&opt=-l&lat=324.167&ns=North&lon=271.083&ew=West&alt=260366&img=learnth.evif>

מחשבון זריחה ושקיעה של השמש בירושלים, ישראל, ובעולם <http://www.zooloo.co.il/calc/csolar.asp>

לוח שנה עברי עם זמני עלות-השחר, הנץ-החמה, שקיעה וצאת הכוכבים (בית חב"ד רחובות, ישראל)

<http://www.chabadrehovot.co.il/calendar/view/day.asp?tDate=7/30/2008>

כוכבי לכת, ספריית מט"ח <http://lib.cet.ac.il/Pages/item.asp?item=6081>

שנה, לוחות שנה, ויקיפדיה <http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A9%D7%A0%D7%94>

כוכבי לכת, ויקיפדיה

http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%9B%D7%95%D7%9B%D7%91_%D7%9C%D7%9B%D7%AA

המודל ההליוצנטרי - השמש במרכז, ויקפדיה http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%94%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%9C_%D7%94%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%95%D7%A6%D7%A0%D7%98%D7%A8%D7%99

לוח שנה עברי, תאריכי זריחה ושקיעה <http://yeshiva.org.il/calendar/default.aspx>

מופע הירח, אסטרופדיה, אוניברסיטת ת"א http://astroclub.tau.ac.il/astropedia/Moon_Phases.html

חודש אוגוסט <http://he.wikipedia.org/wiki/%D7%90%D7%95%D7%92%D7%95%D7%A1%D7%98>

צפריר קולות (2004), אטלס השמים הישראלי, הוצאת מפה

מבט לשמים, מבט לגן, אוניברסיטת תל אביב (2002)

דר' רבקה ברנד (2007), אסטרונומים, הספרייה של מבט לגן

רשימת סיפורים ושירים בנושא גרמי שמים

יש לשים לב לתפיסות שגויות המופיעות ברוב הספרות לילדים, ועם זאת לא להפריע לילדים ליהנות מהסיפורים.

הנסיך הקטן, אנטואן אקזפרי

הילד שאהב את הירח, סיפר וצייר פאול קור, כתבה אבירמה גולן

ויהי ערב- פניה ברגשטיין עפ"י אנדרסן ציורים חיים האוזמן

מי אכל את הירח, לאה נאור <http://www.mp3music.co.il/lyrics/7920.html>

דוד ירח בשמים, אנדה אמיר פינקרפלד

מה עושות האילות, מרים ילן שטקליס

עת גור נרדם, מרים ילן שטקליס

http://www.beitberl.ac.il/almog_4/Attachments/c42ea5aa-4f17-4dc8-954e-b76c63658f5e.doc

שניים-עשר ירחים, נעמי שמר

http://www.shiron.net/songView.aspx?song_id=3113&singer_id=328&song_title=4da73



מיני-מוזיאון למדע וטכנולוגיה

אשרה אלוני

"מיני-מוזיאון למדע וטכנולוגיה", הנו סביבה לימודית ייחודית, שהוקמה באחד מחדרי המעבדה בבית-הספר תיכון עירוני א' בעיר מודיעין. המוזיאון כולל מוצגים המציגים עקרונות ותופעות בנושא האור, הקול, החשמל, חומרים זרחניים, ומרכז כובד.

"מיני-מוזיאון למדע וטכנולוגיה" פתוח לביקור קבוצות (בתיאום מראש) ומתאים במיוחד לילדים בגיל הגן.

במאמר זה נציג את היוזמה הייחודית הזו בה תלמידים בגיל חטיבת ביניים ותיכון, הקימו מוזיאון מדעי ייחודי ומארחים ילדי גן צעירים.

איך כל זה התחיל?

תהליך הקמת המיני-מוזיאון החל לפני כ-10 שנים. את הרעיון הגו ויזמו הורה לתלמידים בביה"ס, דר' דניאל פורטנו, אסטרופיזיקאי, ורכזת המדעים דאז, גב' שוש כהן, יחד עם צוות המדעים בביה"ס. במסגרת יישום דו"ח הררי, הגישה רכזת המדעים את הרעיון כיוזמה חינוכית למשרד החינוך.

בבסיס היוזמה עומדות הנחות היסוד הבאות:

- מיני-מוזיאון כחלק אינטגרלי של חדרי המדעים בבית הספר מהווה סביבה לימודית המשלבת בין למידה עיונית לבין למידה מתוך התנסות לשם השגת מטרות לימודיות ייעודיות.
- פיתוח סביבה לימודית אינטראקטיבית מסייעת ללמידה חווייתית ויוצרת מוטיבציה לחקירה והעמקת הידע.
- סביבה לימודית מגוונת פותחת בפני לומדים רבים דרך ללמידה, מיצוי כישורים אישיים ומסייעת לשיפור העמדות כלפי תחום המדעים בקרב תלמידי בית הספר.

בהמשך צוות המדעים בבית-הספר פעל לגיבוש קבוצת תלמידים אשר השתתפו בפיתוח המוצגים, והתחיל בשיתוף פעולה עם מוזיאון המדע על שם בלומפילד בירושלים, אשר מאז מהווה גוף מקצועי מלווה לתוכנית.

בתום שלב הפיתוח, התחלנו בתהליך שמטרתו להפוך את אוסף המוצגים למרכז פעיל ודומיננטי בלימודי המדעים בבית-הספר, תהליך שנמשך ומהווה מטרה מרכזית.

החידוש ביוזמה חינוכית זו הוא שתלמידי בית-הספר עצמם עוברים הכשרה מתאימה, מדריכים ומקיימים את הפעילות במיני-מוזיאון.

הספרות המקצועית מדגישה את חשיבות ההתנסות והחווייה כמניע לעידוד ושיפור בלמידת מקצועות המדעים, אך לא נמצאה התייחסות בספרות למרכז מדע שהוא חלק אינטגרלי מסביבת המדעים בבית-הספר. התלמידים המהווים את צוות המיני-מוזיאון, נדרשים לקחת חלק בישיבות הצוות המוקדשות לגיבוש, העשרה מדעית, פיתוח ותכנון פעילויות, משוב ורפלקציה בעקבות פעילות, תחזוקת המיני מוזיאון, היערכות לפעילויות והדרכת קבוצות מבקרים כאשר הפעילות מתקיימת ברובה בשעות אחר-הצהריים. התלמידים, נאמני המיני-מוזיאון, אינם נבחרים או נבחרים לתפקיד, אלא מצטרפים ופועלים מתוך עניין אישי, לפיכך כל אחד תורם לצוות מכישוריו ויכולותיו האישיות, וכך באופן טבעי מתקיימת חלוקת תפקידים

נוחה וגמישה. הפעילות במיני-מוזיאון מזמנת לתלמידים כר להתפתחות אישית מבחינת כישורי ההדרכה, יצירתיות, פתרון בעיות ובטחון עצמי. כמו כן הפעילות מאפשרת פיתוח כישורים חברתיים כמו עבודת צוות, תקשורת בין-אישית ומודעות חברתית. הפעילות תובעת מהתלמידים לנהוג בבגרות ואחריות מבחינת עמידה בלוח זמנים, מחויבות ונורמות התנהגות.

מטרות המיני-מוזיאון כמרכז מדע הן:

- לחשוף את המבקרים לתופעות טבע יומיומיות ולהבין בדרך של משחק והנאה
- להעביר את המסר כי המדע הנו זמין לכל ואינו נחלת יחידי סגולה. מסר זה מובלע גם מעצם היות הפעילות מועברת בידי תלמידים המהווים דוגמה אישית לחבריהם
- לפתח בקרב המבקרים עמדות חיוביות כלפי מדע
- גיבוש קבוצת תלמידים שישמשו "שגרירי מדע" ויסייעו להנחלת ידע המדעי וגישה חיובית כלפי המדע בקהילה

הוראת עמיתים במיני-מוזיאון

אחד ההיבטים המעניינים בקבוצה הוא החיבור של קבוצות גיל שונות כך שהפערים מטשטשים והם ניכרים בעיקר בסיטואציות של הרחבת הרקע המדעי כמו הרצאות. עניין זה יוצר היררכיה טבעית בצוות, כאשר הבוגרים והמנוסים יותר הנם בעלי "סמכות" ומשמשים כמאמנים לתלמידים הצעירים יותר (ח'-ט') הן מבחינת ידע מדעי, מבחינת כישורי הדרכה והן מבחינת נורמות התנהגות המצופות מהם.

בעבודת הצוות ישנם היבטים של הוראת עמיתים כמו המפגשים עם תלמידי בית הספר היסודי והגנים ותהליכי החניכה של מתנדבים חדשים. היבטים אלו הנם בעלי משמעות אסטרטגית ברמה האישית כל אחד מנאמני המיני-מוזיאון מתנסה בתפקידים של מבצע, של צופה ושל מדריך מלווה. כמבצע, הוא חווה תהליך המאפשר הבנה עמוקה יותר של הנלמד. כצופה וכמדריך מלווה, הוא מבין טוב יותר שיטות הוראה והנחייה והוא מודע להשגת המטרות ולגורמים המובילים להצלחה. ניתן לסכם זאת באמרתו של ג'ון קומניוס, מורה בן המאה השבע עשרה, "זה המלמד את האחרים, מלמד את עצמו".

בהתייחס לילדים המבקרים במיני-מוזיאון, יש להוראת העמיתים השלכה בכך שהתלמידים המדריכים, בבואם להסביר ולהמחיש תופעות מדעיות, מצליחים למצוא דרכים יצירתיות, הקרובות לעולמם של הילדים הצעירים. כמו כן, נראה כי העובדה שהמדריכים הנם תלמידים ולא מבוגרים, מסייעת לקרב את הילדים המתנסים אל התכנים מדעיים, ומפחיתה את הרתיעה הבסיסית ממה שנתפס כמסובך. לילדים שביקרו במיני-מוזיאון נשארה חוויה חיובית מהעיסוק בנושאים מדעיים, תחושה זו באה לידי ביטוי בתגובות של הילדים במפגשים אקראיים עם נאמני המיני-מוזיאון, לאחר הפעילות.

מיני-מוזיאון בפעולה

הפעילות במיני-מוזיאון מתקיימת אחר הצהריים בשל העובדה כי ההדרכה והפעלת תוכנית הביקור מתבצעת על-ידי תלמידי בית הספר, המהווים את צוות נאמני המיני-מוזיאון. תוכנית הביקור כוללת התנסות והצגת הנושא, חלוקה לקבוצות פעילות קטנות יותר, כאשר לכל קבוצה צמוד מדריך אחד או יותר, פעילות בתחנות וסיכום הפעילות.

לוגו המיני-
מוזיאון
עוצב על-ידי
התלמידים



למשל, תוכנית המפגש בנושא אור כוללת פעילות בתחנות הבאות:

מוצג מקור אור - אשר סביבו ניתן להציב גופים אופטיים כמו: עדשות, פילטרים צבעוניים, מנסרות, מראות ועוד. בדרך זו נחשפים המבקרים לתופעות באור כמו נפיצה, שבירה והחזרה ומכירים תכונות של האור ואת דרך השפעתם של גופים אופטיים על האור. בעמדה מעודדים התנסות ובדיקה של השפעת קרני האור.

מוצג אינפרא אדום, IR - מצלמת וידאו הקולטת קרני IR מחוברת למסך טלוויזיה, באמצעות המוצג ממחישים את משמעות הספקטרום הבלתי נראה ולומדים על היישומים הטכנולוגיים של מצלמת IR. במהלך ההפעלה התלמידים מנסים לאתר את המצלמה המצלמת אותם בחושך מוחלט ומשתמשים במצלמה על מנת לפענח מה נמצא בקופסה אטומה.

לוח זרחני - לוח מצופה בחומר זרחני, מבזק ושעון עצר. את העמדה מקיף וילון החוצץ בינה לשאר החדר ויוצר מעין לשכה אפלה. המבקרים מצלמים צלליות של גופם, חוקרים את השפעת קרני האור בצבעים **סדנה** - המבקרים בונים דגם קליידוסקופ. פירוש המילה קליידוסקופ הוא "לראות תמונה יפה" על ידי השימוש במראות בקליידוסקופ מתקבלות חזרות מעניינות של צבעים וצורות.

עוד מוצגים הם:

מוצג חשמל - במוצג שתי עמדות המדגימות פעולת סוללה "אנושית" ושתי עמדות המדגימות הפקת חשמל באמצעות תאים פוטו-אלקטריים. המבקרים מוזמנים להכיר דרכים שונות להפקת חשמל ולחקור את השפעתם של גורמים שונים כמו תמיסות שונות, עוצמת האור, צבע קרני האור וצורת חיבור המעגל החשמלי – על עוצמת הזרם החשמלי הנמדד באמפרמטר..

מוצג קול - במוצג קול ארבע עמדות שבהן ניתן לשחק בכפתורי העצמה והתדירות של הקול ולצפות בהשפעה של העוצמה והתדירות על תנועת הגופים המונחים על יריעת הרמקול. בעמדה זו לומדים על מהות הקול ועל התנאים להפקתו וחוקרים את ההשפעה של עוצמת הקול ותדירותו על גלי הקול.

מוצג צלחות קול - צלחות מתכת הממוקמות במרחק של כחמישים מטר אחת מהשנייה. באמצעותן מדגימים את מעבר גלי הקול דבר האוויר. התלמידים לוחשים אל הטבעת במקד צלחת אחת וחבריהם מקשיבים וקולטים את דבריהם במקד הצלחת השנייה.

מוצג צינור משהה דיבור - צינור באורך 100 מטר המלוכף כשבולל על קיר חיצוני בבית הספר, באמצעותו ממחישים את מהירות הקול. התלמידים מדברים אל הפומית בקצה אחד של הצינור ומקשיבים לקולם באפרכסת שבקצה השני של הצינור.

מוצג חרוט במעלה - בעמדה- חרוט כפול הנע במעלה מסילה משופעת בניגוד לכוח הכובד. בפעילות לומדים על המושג מרכז כובד והשפעתו על היציבות של גופים על תנועתם.

בנוסף צברנו אביזרי המחשה המסייעים בהדרכה, חלקם נרכשו וחלקם נבנו על ידי תלמידים בהתאם לצרכים שעלו בהדרכות.

התלמידים נאמני-המיני מוזיאון פועלים במסגרת התנדבותית המוכרת כמחויבות אישית אולם לרוב ממשיכים את פעילותם בצוות, מעבר למסגרת זו.

ההתנסות, כמו גם משוברים שהתקבלו, הובילו להבנה טובה יותר של קהל היעד הצעיר, התאמת הפנייה למבקרים צעירים, מבחינת השפה המדעית, טכניקות המחשה, אסטרטגיות הדרכה, תוכנית הביקור, מיקוד תכנים. ניתן ללמוד על כך מדבריהם של בוגרי בית הספר שהשתתפו בתוכנית:

"עד שאתה לא מסביר לילד קטן, אתה לא מבין איך אפשר לפרק לגורמים את הדברים הכי מסובכים"
"אחד הכישורים שרכשתי כאן, זה איך לגרום לילדים להבין תופעות מדעיות"

איך מגיעים אלינו?

מיקום: בית ספר תיכון - עירוני א', רח' דם המכבים 9, מודיעין
טלפון: 08-9704742

תשלום: הביקור כרוך בתשלום סמלי של שמונה שקלים למבקר, סכומים אלו חוזרים ומנוצלים לצרכי המיני-מוזיאון.

המיני-מוזיאון הנו דוגמה ליוזמה חינוכית אשר הפכה מפרויקט לזמן קצר, לתוכנית רב שנתית. תוכנית המתפתחת בהתאם לצרכים העולים תוך כדי הפעלתה ונותנת מענה לכל בעלי העניין, ומגשרת בין העשייה החינוכית בבית הספר לקהילה.

אשרה אלוני בי"ס עירוני א מודיעין minimuseum@walla.com



חצר-הגן כמוקד לתצפיות ומעקב אחר צמחים ובעלי-חיים

שרית קפלנסקי

תכנון המרחב האקולוגי של חצר הגן

ישנה חשיבות גדולה לתכנון המרחב האקולוגי של חצר גן הילדים, שכן חצר הגן העירוני היא אחת מהאלטרנטיבות שלנו הגונות ליצור סביבה אקולוגית שבעזרתה נטפח את הקשר של הילד לטבע, נעודד את מעורבותו ואחריותו לשמירת הסביבה ולהגנת הטבע. זמינותה של החצר תאפשר מעקב ותצפיות לאורך כל השנה כך שהילדים יוכלו להבין את הקשר בין עונות השנה לבין מחזור חיי הצמחים ובעלי החיים.

"החצר האקולוגית בגן הילדים עשויה לתת ביטוי לתפיסה ההוליסטית ולטיפוח ערכים סביבתיים וערכי קימות. החצר האקולוגית כוללת עולם שלם ועשיר בפני עצמו. המשקף את העיקרון המדעי של יחסי גומלין בין יצורים חיים וערכים כגון אהבת הטבע ואחריות על שימור סביבות חיים" (משרד החינוך, המינהל הפדגוגי, מדיניות האגף לחינוך קדם יסודי).

"טבע עירוני" הנו מושג חדש בתכנון ערים. העיקרון של אתרי טבע הנמצאים בסביבה העירונית ושומרים על האופי המקורי והייחודי של הטבע המקומי, לרווחת הציבור. עם מעט תכנון ומחשבה חצר גן הילדים יכולה להפוך לאתר טבע עירוני קטן.

בעלי החיים והצמחים אינם מבדילים בין שטח פתוח בעיר או מחוצה לה כל עוד נשכיל לספק את הדרוש להם בשטחים הציבוריים הפתוחים בתוך העיר, נוכל ליהנות מנוכחותם בסביבת המגורים ומן העושר הטבעי אשר נוצר בעקבות כך בפינות השונות בתוך העיר.

צמחייה מקומית המותאמת לתנאי האקלים ולאופי האזור מבטיחה גינון חסכוני ועמיד בתנאי מזג האוויר. שמירת חלקים מהשטחים הפתוחים בגינון טבעי מקומי מאפשרת יצירת אזורים המעניקים תחושה טבעית, ובהם ריבוי של ציפורים, פרפרים וצמחייה שאופיינית לאזור. כל אתר "טבע עירוני" בין אם הוא מצוי ליד גדת נחל העובר בתחומי העיר ובין אם בחורשה קטנה בגינה ציבורית, טומן בחובו עושר נושאים שיכולים לשמש לחוויה ולימוד לרווחת תושבי העיר. (אתר המשרד להגנת הסביבה¹).

ישנו קשר הדוק בין מקום הימצאו של הגן לתכנון הצמחייה שכדאי לנטוע ולשתול בו. אם כך כיצד נוכל

1 טבע עירוני וכיצד הוא מתקיים? המשרד להגנת הסביבה

http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=teva_city&enZone=teva_city

להפוך את חצר הגן שלי לאתר קטן של "טבע עירוני"? איך נצור סביבה אקולוגית עשירה המותאמת לסביבתו הטבעית של הגן? איזה עצים כדאי לנטוע? איזה צמחים כדאי לשתול כך שהחצר תמשיך אליה ציפורים, חרקים, פרפרים? האם אפשר ליצור שלולית בגן כך שיוצרו תנאים לגידול ראשנים שיתפתחו לצפרדעים? איזה בתי גידול טבעיים אפשר ליצור בחצר הגן ואיך? לאיזה גורמים אפשר לפנות בכדי לקבל תקציב? האם קק"ל תורמת עצים לגני ילדים?

הפתרונות לרוב ימצאו בספרות המקצועית, במדריכים לגננות, ואצל המומחים כגון: אקולוגים, זואולוגים, בוטנאים מורים לביולוגיה וכדומה. אני חושבת שמתפקידנו לתת מענה לפחות חלקי.

דוגמה טובה לכך הוא המדריך לגננת שכתב אבינועם קפלן "צומחים בגן" טבע וחקלאות בגן הילדים. האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים. משרד החינוך.

אבינועם קפלן כתב את המדריך כתלמידו של יהושע מרגולין ובהשראתו תוך שילוב של 15 שנות ניסיון בהוראה.

את היסוד להוראת נושא הגינה הלימודית בישראל הניח לפני כ-60 שנה יהושע מרגולין. מרגולין, אחד מגדולי המורים והחוקרים את טבע הארץ, ראה בגינה הלימודית אמצעי לשילוב מדעי הטבע והחקלאות זה בזה. שילוב זה נתפס בעיניו כהכרחי, שכן החקלאי הוא בעצם מדען וביולוג שלמד להכיר את סביבתו הטבעית, חקר את צמחי הבר, השביח זנים ומינים והשכיל לרתום אותם לתועלתו.

"החינוך לטבע פירושו, אפוא, לא רק לחיות בחיק הטבע אלא גם לחיות את הטבע, לבוא במישרין במגע איתו לינוק ממנו בידעים ובלא בידעים, וכל המקדים לבוא בחוד הטבע זוכה". (יהושע מרגולין, 1947, בדרך לטבע, שיחות למחנכים מורים והורים).

המדריך כולל מידע עיוני, הצעות לפעילויות, חומר ספרותי, ונספחים הכוללים מידע עיוני ומעשי בתחומים כגון בוטניקה (לדוגמה: טבלת עצים ושיחים בחצר ובשכונה, ממנה יכולה כל גננת לבחור את העצים או השיחים המתאימים לגנה).

אפשרויות נוספות לקבלת תשובות נמצאות ברשת. לדוגמה, באתר דע-גן² מתפרסמים גיליונות רימון עלון דו-שבועי בעריכת דר' ענת סלע, מפקחת מדע וטכנולוגיה בגיל הרך. העלון נותן מענה והמון אינפורמציה

שמקושרת לעונות השנה בכל נושאי המדעים והטכנולוגיה.

לדוגמא: אחת השאלות שעולות: איך למשוך פרפרים אל חצר הגן? בגיליון רימון מספר 10, בקליק אחד מפנה אותנו דר' ענת סלע אל האתר של דר' עוז בן יהודה מומחה לפרפרי ארץ ישראל, המסביר כיצד ליצור גינת פרפרים. בנוסף ישנה אפשרות להפנות אליו שאלות ישירות באמצעות האתר³.

עוד באתר דע-גן מתפרסם המדור "יש לי שאלה?". המדור מציע תשובות בכל נושאי המדעים. המדור מפנה את שאלות הגננות ישירות אל המומחים. ניתן לקבל תשובה מקצועית ומהירה, כולל הפניה למומחה כולל קישורים לפעילויות, מומלץ ליצור קשר.

חצר אקולוגית בגן חושפת את הילדים לתופעות ויוצרת הזדמנויות עבור הילדים לבדוק מה הם יודעים על התופעות הנצפות, מה הם לא יודעים, ולבדוק כיצד הם יכולים ללמוד עוד – כל זאת בתיווך הגננת. סביבת למידה כזאת, מאפשרת יישום של הגישה הקונסטרוקטיביסטית.

חוקרים ואנשי חינוך (ברוקס, וברוקס 1997, סולומון, 1997, פוסנוט, 1996). המציגים את הגישה הקונסטרוקטיביסטית מגדירים ידע כזמני, כהתפתחותי, וכנוצר בתיווך החברה והתרבות, ולפיכך אינו אובייקטיבי. האדם בונה את הבנותיו לגבי העולם לאור התנסויותיו הקודמות, הידע החדש שבו הוא נתקל ונכונותו ללמוד. אדם בוחר אלו רעיונות חדשים לאמץ לעצמו ואלו לדחות. למידה לפי הגישה הקונסטרוקטיביסטית אינה מהווה העתק של ידע קיים, כשם שידע אינו מהווה העתק של העולם. היחס בין למידה לבין ידע, ובין ידע לבין העולם, הוא יחס של בנייה. למידה היא התפתחות של יצירת משמעות על ידי הלומד. המורה אינו מקור הידע העיקרי, ואף אינו מקנה ידע, אלא התלמיד בונה את הידע שלו על ידי שאילת שאלות, איסוף מידע, הפעלת מיומנויות ויצירת קשר בין כל אלה. תפקיד המורה להנחות ולהעצים את ההנעה והיכולת של התלמידים ללמוד ולהתפתח באמצעות ערעור ותמיכה. "מחנכים צריכים לעודד תלמידים להתנסות בעושרו של העולם, ליפות את כוחם לשאול שאלות משלהם ולהגיע לתשובות משלהם, להציב בפניהם כאתגר את הבנת המורכבויות המרכיבות את העולם, איננו מחפשים את מה שהתלמידים יכולים לחזור עליו אלא את מה שהם יכולים ליצור, לשאול, להפגין ולהציע" (ברוקס, וברוקס 1997).

הצעות לפעילויות בחצר הגן ונושאים לשיח ודין

"גם מסע של אלף מייל מתחיל בצעד אחד קטן" (פתגם סיני חכם)

מרכיבים בחצר הגן:

אפשר להתחיל להפוך את חצר הגן לסביבה אקולוגית עשירה בשלבים.

שדה בור צמחי בר להתבוננות ולהשראה.

ערוגות: גינת תבלינים, גינת ירק.

עצים ושיחים מושכי חרקים וציפורים.

קני נמלים לחקר, ולשמירה, לגילוי וחמלה.

מטרות של בניית סביבה אקולוגית⁴:

- הילד יגלה ויבין את יחסי הגומלין בין האדם ובין הטבע.
- הילד יבין את הקשר בין עונות השנה לבין מחזור חיי הצמחים ובעלי החיים.
- הילד יפתח יכולות התבוננות ומעקב.

3 <http://web.macam.ac.il/achva/mamarim/parpar/index.htm>

4 דר' אסתר ברנקס, ברברה אנדרס, ודר' ענת סלע מדיניות האגף לחנוך קדם יסודי. (ישנו קישור למסמך זה בגיליון רימון מספר 12).

- הילד יפתח את היכולת לחקירה עצמית, ולגילוי תופעות טבע, השוואה והסקת מסקנות.

בבחירת מיני העצים והשיחים בגן כדאי לגוון ככל האפשר. עצים ירוקי עד, עצים נשירים המשתנים עם חילופי העונות, עצי פרי, עצים ושיחים שאופייניים לארץ לישראל.

להתחלת הפעילות והשוואה, מספיקים שני עצים: עץ ירוק עד ועץ נשיר.

זמינות חצר הגן מאפשרת תצפיות על בסיס יומי. תצפית היא פעילות שבה קולטים בעזרת החושים גירויים מן הסביבה, צופים בעצים, מקשיבים לקולות מהסביבה, ממששים את העצים העלים הגזע ומתעדים אותם בדיוק כפי שהם מתרחשים במציאות. התצפית מאפשרת לעקוב אחרי שינויים שמתרחשים לאורך זמן.

הסקרנות הטבעית של הילדים, והכלים שאיתם יתעדו את התופעות ייצרו שיח. מצבי שיח אלו יזמנו אין ספור שאלות ורצון לחקור ולגלות עוד, חלק מהשאלות יכולות לשמש כשאלות חקר. כדאי להתבסס על שאלות שילדים מעלים באופן טבעי מתוך פעילותם היום-יומית בגן שכן, כך הפעילות הופכת אישית ומקורה ברצון של הילד לדעת עוד ולא ברצון שלי כגננת לספק לו עוד אינפורמציה.

הצעה לפעילות חקר עם ילדי גן בנושא השפעת צבע הפרחים על ביקורי דבורים

במקרה של פעילות זו אתייחס לעץ השקד.

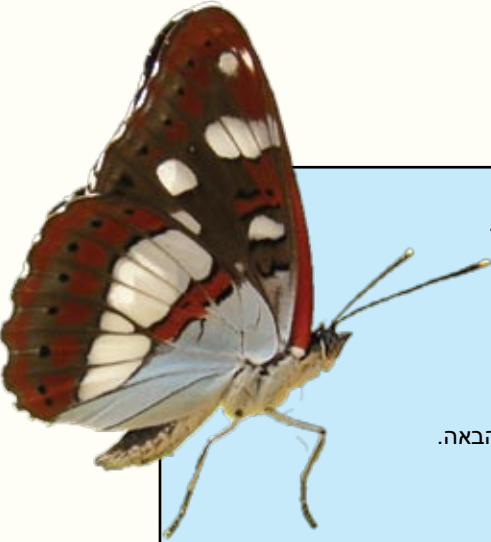
ציוד לתצפית:

כלים למעקב: לוח שנה גדול שתלוי כך שהם יוכלו לסמן עליו שינויים שבהם צפו. פנקס חוקר בו יוכלו לתעד תצפיות בצורות שונות: כתיבה, ציור, איור מדעי. מצלמה לתעד את העצים בשלבי התפתותם השונים.

מטרות הפעילות:

- עריכת תצפית ומעקב
- יצירת מצבי שיח





דוגמא 2:

יום ד' 9.1.2008 השעה: 11:30 חצר הגן 10 ילדים סביב עץ השקד.

יואב: שרית, כל פעם שאנחנו יוצאים לצפות, אז כל הציפורים בורחות, ועפות להן מהעץ.

אוף, אני אף פעם לא מצליח לראות את הציפורים שבאות לעצים שלנו.

אריאל: שרית, תעזרי לי לתפוס חיה, אני לא מצליחה למצוא משהו לקופסא שלי.

יואב: זה בגלל שאנחנו עושים הרבה רעש, ש... ש... ש... צריך להיות בשקט.

רומי: זה לא עוזר להיות בשקט, אנחנו הרבה מידי. שיצאו מעט ילדים.

שרית: רומי, תגידי מה את חושבת, לדעתך, לכמה ילדים כדאי להרשות לצאת לתצפית הבאה.

רומי: או 4 או 5.

גייל: רומי צודקת, מספיק 4 ילדים, אולי הציפורים לא יברחו.

הילדים נתקלו בבעיה, הציפורים שומעות אותם ובורחות. איך נפתור את הבעיה?

יום ה' 10.1.2008 השעה 11:00 חצר הגן סביב עץ השקד.

יואב: אוף הציפורים בורחות כשאני יוצא, אנחנו כבר הכי בשקט שאפשר וזה לא עוזר.

רומי: נכון, תמיד הן בורחות.

רום: ככה זה ציפורים, אי-אפשר לתפוס ציפור אף-פעם.

שיר: צריך משקפת מיוחדת כזאת שלא צריך להתקרב לעץ. המשקפת מגדילה, ואז הציפורים לא ירגישו שאנחנו מסתכלים עליהם.

שרית: שיר, איזה רעיון יפה, אני אנסה להשיג לנו משקפות כאלה, אבל בינתיים יש לכם עוד רעיונות איך אפשר לדעת איזה ציפורים מגיעות אל העצים שלנו?

רום: אני יודעת.... אפשר לשים מצלמת וידאו ולצלם את כל הציפורים שבאות, ואז נדע איזה ציפורים. גם נסתכל במדריך ונקרא איך קוראים להם.

שרית: נכון, זו דרך מצוינת לצפות בבעלי חיים, איך נשיג מצלמת וידאו שיכולה לעמוד ולצלם לבד?

רומי: נשלח פתק לכל ההורים ונבקש מצלמה.

שרית: רעיון טוב. איזה עוד אפשרויות יכולות להיות לנו, מה אתם חושבים?

יואב: אפשר להקליט.... אולי נקליט בטייפ של הגן את הציפורים שרות ולפי השירה שלהן נדע איזה ציפורים אלו.

שרית: מעניין איזה קולות נשמע בקלטת. טוב, זה רעיון שכבר אפשר לבצע, מה אתם אומרים?

יואב: כן, אני רוצה להביא את הטייפ.

רעיון

אפשר להקליט רעשים בסביבה שיש בה עצים. כדאי שההקלטה תעשה באופן עקבי מספר פעמים בחודש, לפחות שעת הקלטה אחת בכל פעם. שעות הבוקר המוקדמות הן השעות שיש בהן יותר פעילות של בעלי-חיים. יחד עם זאת כדאי להקליט בזמנים שונים במשך היום; כך הילדים יוכלו להבחין בשינויים שיתרחשו. אפשר לשתף את ההורים בחוויית ההקלטה, ולבקש מהילדים להקליט עצים בסביבת ביתם. כך נוכל להשוות בין חצר הגן לבית. ההקלטה יכולה להתבצע בעזרת טייפ פשוט של הגן. אם יש רמקול שאפשר לחבר לטייפ הדבר יגביר את הקולות הנשמעים.

השינויים העיקריים שבהם ירגישו הילדים יתרחשו לקראת התחלת פריחת השקד. השקד מושך אליו המון חרקים, ביניהם דבורים, וישנה פעילות ענפה של ציפורים סביבו.

במשך השנה הקולות שנשמעים בקלטת משתנים. בסתיו שומעים את הרוח שורקת ומעיפה את עלי השלכת. בחורף שומעים את הגשם מטפטף או ממש מכה בחוזקה. באחת הקלטות ניסינו להקשיב לשלג, והילדים גילו שאת השלג בכלל לא שומעים. ואז נשאלת השאלה למה את הגשם שומעים ואת השלג לא? הילדים גילו שכשיורד גשם הקול של הגשם גובר על שאר הקולות של הסביבה, אפילו על הקולות של המכוניות. באביב שומעים את זמזום הדבורים ושירת הציפורים, והילדים לומדים לקשר את התופעות האלה לעונות השנה ולשינויים המתרחשים בעצים.

דוגמאות לתצפית ולמצבי שיח בגן

במשך שנת הלימודים ובעקבות התצפיות נוצרו המון מצבי שיח בחלקם הייתי שותפה ובחלקם לא. את חלקם תיעדתי ולהלן מספר דוגמאות:

דוגמא 1:

יום ד' 11.10.2007, השעה 10:45. קבוצה של 7 ילדים מסביב לעץ השקד.

יונתן: אני חושב שזהו זה, העלה האחרון נשר מהעץ, עכשיו העץ ריק מכל העלים.

יואב: לא נכון, אני רואה עוד עלים.

יונתן: איפה אתה רואה עוד עלים?

יואב: שם למעלה למעלה למעלה.

יונתן: אני מחכה שכל העלים של העץ יפלו. מתי זה כבר יקרה, עוד כמה ימים?

אורי: זה כמו בשנה שעברה, גם בשנה שעברה כל העלים של העץ הזה נשרו.

יונתן: אורי, את יודעת מתי כל העלים של העץ יפלו?

אורי: לא, אולי עוד כמה ימים.

יונתן: אבל את היית כאן בשנה שעברה.

אורי: כן, אבל אני בכלל לא זוכרת מתי כל העלים נשרו, אני רק זוכרת שבסוף הם נשרו. אולי תשאל את שרית (גגנת).

יונתן: שרית, את יודעת מתי כל העלים יפלו?

שרית: לא.

אורי: אולי פשוט תחכה ותספור את הימים בלוח הגדול, ואז אתה תדע עוד כמה ימים העץ יהיה בכלל בלי עלים.

יונתן: כל שנה זה לוקח אותו זמן?

אורי: שרית, כל שנה זה אותו הדבר, מה?? העץ יודע כמה ימים הוא צריך בשביל שכל העלים ינשרו לו.

שרית: אני באמת לא יודעת, מה את חושבת, איך אפשר לבדוק את זה?

אורי: פשוט אני צריכה להסתכל בפנקס של שנה שעברה, אולי ספרתי את הימים.

יונתן: אני כבר סופר את הימים. בסוף אני אדע מתי היום האחרון שכולם נופלים, ואני אגיד לכם כמה ימים ספרתי ואיזה יום היה האחרון.

אורי: שרית, זה תמיד קורה באותו יום?

שרית: אני לא יודעת, אבל אולי נחשוב ביחד איך אפשר לבדוק את זה?

יערה: אבל איך נדע שבכל שנה זה באותו יום?

יואב: צריך לבדוק את זה, אני אגיד לכם: צריך לספור את הימים גם בשנה הבאה ולכתוב את היום ביומן הגדול, ואז נדע.

מעקב חדשי אחר

עץ השקד של גילי,

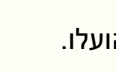
גן ארבל



מעקב אחר

עץ של נועה,

גן ארבל

כאמרי צבע פרח	לבן	אדום	צהוב	כחול
אספר הדבורים	3	0	2	4
	  		 	   

דין בניסוי: הילדים דיווחו על התוצאות במפגש. והתפתחה שיחה סביב המסקנות שהועלו.

ליאור: למה הדבורים לא הגיעו אל הפרח האדום?

יולי: לכל הפרחים היו אותם מי סוכר, כי אני שמתי כפית בכל צלחת.

יונתן: טוב, אז כל הפרחים היו טעימים.

גילי: אז אפשר לדעת שזה לא הצוף, כמו שאני חשבתי.

ליאור: לפרח האדום שהיה בניסוי היה צוף כי אנחנו שמנו לו.

זיו: אז למה הדבורים לא באו לפרח האדום שלנו?

מעין: אנחנו לא יודעים.

רום: אולי הן פשוט לא אוהבות אדום.

יונתן: נכון הן בטח לא אוהבות אדום, גם אני לא.

יהונתן: אני לא יודע למה הדבורים לא באו לפרח האדום.

ליאור: שרית, תגלי לנו למה הדבורים לא באו לפרח האדום?

שרית: בואו נחשוב ביחד. באיזה חושים הדבורים משתמשות בשביל למצוא מזון?

גילי: חוש הראייה. הן מסתכלות ומחפשות עצים עם פרחים.

יואב: אנחנו גם מסתכלים ורואים אם זה נראה לנו טעים, כי לפעמים זה נראה מגעיל אז אני לא טועם.

רומי: גם אני. אם זה נראה לי מגעיל אז אני לא טועמת.

זיו: הדבורים רואות את הפרח האדום ולא אוהבות אותו, אז הן הולכות ללבן כי הוא יפה בעיניהם.

שרית: מה עוד יכולה להיות הסיבה?

רום: אולי הן לא רואות טוב את הצבע האדום.

יונתן: זה לא יכול להיות.

רום: אבל דבורים רואות אחרת מבני אדם.

שרית: נכון, דבורים רואות אחרת מבני אדם, והצבע האדום נראה להן כמו שחור.

יונתן: אני לא מאמין! אז איך יודעים שהדבורה רואה אדום כמו שחור? איך אפשר לבדוק את זה?

מעין: שרית, אז מעכשיו תביאי רק שתילים עם פרחים אדומים מהמשתלה, ואז לא יהיו לנו דבורים בחצר

של הגן.

דוגמאות נוספות (בעקבות שמיעת ההקלטה)

9.4.2008 יום ד' השעה 7:30 בבוקר. הילדים מקשיבים לקלטת ביום למחרת.

הילדים שומעים בקלטת קולות ציפורים ומעלים שאלות ורעיונות:

זיו: אני יודע..., שרית, תתקשרי לצופולוג ותשמיעי לו את הקלטת והוא יגיד לך. את זוכרת שבשנה שעברה

ראינו נחש בחצר ופחדנו לצאת לשם? את התקשרת למועצה והם שלחו איש אחד שקראו לו זואולוג כי

הוא מכיר זוחלים והוא אמר לנו שזה לא נחש ארסי. אז תתקשרי לצופולוג והוא יגיד לנו.

יואב: אולי יש מדריך ציפורים שלוחצים על התמונה של הציפור והיא משמיעה את הקול שלה?

על חלק מהשאלות אפשר לענות בעזרת מדריכי ציפורים. בחברה להגנת הטבע⁵ ניתן לרכוש קלטת של

שירי ציפורים שונות עם ציון שמה של כל ציפור. הפעילות הבאה שמתבקשת היא להשוות בין הקלטת של

הגן לקלטת של החברה להגנת הטבע ולנסות לגלות את הציפורים שמגיעות אל הגן שלנו.

פעילות בעקבות הקלטה שנעשתה לאחר פריחת השקד. בקלטת נשמע זמזום הדבורים. יום ה' 6.3.2008

השעה 8:00 בבוקר. הילדים הקשיבו להקלטה וגם יצאו לצפות בעצים שבחצר הגן.

הילדים גילו תופעה שהדבורים לא מגיעות אל פרחי הגרניום האדומים הנמצאים בחצר הגן מצידו האחד

של עץ השקד. תוך כדי שיחה הילדים מעלים השערות מדוע הדבורים לא באות אל הפרחים האדומים.

איך נוכל לגלות ביחד עם הילדים מבלי לתת להם את התשובה מוכנה מהם הצבעים של הפרחים שהדבורה

רואה?

זוהי תופעה המזמנת לערוך יחד עם הילדים ניסוי פשוט⁶.

בשיחה הילדים העלו **השערות**, כגון: הצוף של הפרחים לא טעים לדבורים, לפרחים האדומים אין צוף,

הדבורים מפחדות מאדום.

נחזור לשאלה שהעלו בגן: למה הדבורים לא מגיעות לפרחים האדומים?

כדי לענות על שאלה זו ניתן לערוך ניסוי פשוט, שאותו אפשר לבצע עם הילדים ולתת להם להגיע

למסקנות.

נושא הניסוי: השפעת צבע הפרח על ביקורי דבורים.

מטרת הניסוי: לזהות את הצבעים שבהם מבחינות הדבורים.

שאלת המחקר: מהו הקשר בין צבע הפרח למספר ביקורי הדבורים?⁷

כלים וחומרים: פרחי נייר צבעוניים בצבעים לבן צהוב כחול ואדום. לכל פרח צלוחית עם מי-סוכר.

מהלך הניסוי: מניחים צלוחית של מי סוכר במרכז של כל פרח נייר את הפרחים שמים על שולחן בחצר

הגן במקום שבו גדלה צמחייה חשוב לשים לב שהילדים מצליחים לראות את הפרחים. ממתינים שעה,

וחוזרים להתבונן בפרחים. לאחר שעה, מתבוננים בפרחי הנייר ובודקים: האם הגיעו דבורים לפרחי הנייר.

הילדים יכולים להכין טבלה של צבע פרח ומספר הדבורים שהגיעו אליו.

קבועים בניסוי: כמות מי הסוכר וגודל הפרח נייר.

תוצאות: הילדים צפו בניסוי וספרו כמה דבורים מגיעות לפרח מסוים. כל ילד בודק במהלך 15 דקות.

בהתחלה הדבורים בכלל לא הגיעו אל הפרחים. כשהדבורים גילו את הפרחים אז הייתה התרגשות גדולה

ומיד ראו שהן פשוט מדלגות על הפרח האדום.

תיאור התוצאות: בהתחלה הילדים הציעו לצלם את הפרחים אך גילו שהמצלמה לא מנציחה טוב את

הדבורים. הוחלט לתעד את התוצאות בטבלה.

5 החברה להגנת הטבע מוקד הזמנות ומידע 03-6388688.

6 היכולת לתכנן ניסוי מתאים לבדיקת השערה תלויה במידה רבה ביכולת להגדיר שאלת מחקר מדויקת, ביכולת לנסח השערת מחקר וביכולת לבודד משתנים. <http://ganenet.cet.ac.il/science/Awareness/index.aspx>

7 הניסוי הוצג בהשתלמות מדעים שנערכה במכללת דוד ילין ירושלים על-ידי מיכל מוטרט וחגית טישלר

סיכום הפעילות

גני הילדים בישראל בנויים כך שבכל גן קיימת חצר. זוהי הכרה של המערכת האחראית שמבינה שלחצר הגן יש תפקיד חשוב בצרכים הקיומיים של הילד. החצר מאפשרת התבוננות בטבע והבנת תהליכים בטבע המחברים את הילד לעולם ולסביבה שבה הוא חי. חינוך לערכים של אחריות, מחויבות, מעורבות, כבוד לטבע ולבעלי-החיים, זיקה ושייכות למקום שבו אנו חיים. לגנות יש את ההזדמנות להפוך את חצר-הגן למקום פעיל, ובכך לתת לילדינו הזדמנות פז להיות במגע עם הטבע.

הטיפול בגינה נותן לילד לחוות ולגלות את עצמו ואת האחרים באופן אקטיבי בעזרת הפיכתו למתכנן, מצמיח ואחראי, ולאפשר לו לשנות משהו בעצמו או בעולמו, ולא רק להסתגל אליו. "החזרה לחיים של פיסת ארץ מתחת רגליו היא מעשה אופטימי המעצים אותנו כמחנכים ואת תלמידינו כאזרחי העתיד" (אפרת עילם ודר' דליה דורון).

שרית קפלינסקי גן ארבל מבשרת ציון quykap@netvision.net.il
מפקחת גן-ארבל: אביגיל חביב בן-חמו



לקריאה נוספת:

- הרפז, י. (1996) דבר העורך, חינוך החשיבה, 8, האגף לתוכנית לימודים במשרד החינוך, מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה.
- ויגוצקי, ל. (תשנ"ו) פעילות גומלין בין למידה והתפתחות בתוך א.לוי וא. שפריר (עורכים) שח"ק- שינוי חינוך וקידום: לקט מאמרים ומחקרים ירושלים: מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה, משרד החינוך והתרבות, עמודים 18-26.
- בלום, א. (1991) מבנה הדעת ושילוב מקצועות בהוראת מדעים. בתוך זילברשטיין (עורך), מבני הדעת של מקצועות וגישה אחדותית בתכנון הלימודים: השתמעויות להכשרת מורים. ירושלים משרד החינוך והתרבות המנהל הפדגוגי האגף להכשרת עובדי הוראה.
- ברוקס, ג.ז. וברוקס מ.ג. (1997) לקראת כתר קונסטרוקטיביסטית. ירושלים מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה, משרד החינוך והתרבות.
- סולומון, ג. (1997). סביבות קונסטרוקטיביות חדשניות: סוגיות לעיון. חינוך החשיבה, 11. ירושלים: מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה, משרד החינוך והתרבות.
- פוסנוט, ק. ט. (1996) קונסטרוקטיביזם: תאוריה פסיכולוגית של למידה, חינוך החשיבה, 8. ירושלים מכון ברנקו וייס לטיפול החשיבה, משרד החינוך והתרבות.
- עילם, א. דורון, ד. (2004), התכנית "מרחב לשינוי": יצירת בתי גידול משוקמים במרחב הבית ספרי, חיות וחברה מס' 26. <http://www.petnet.co.il/animalsoc/articles/article.asp?id=1157>

נספח:



תרשים 1: תהליך החקר משלב התצפית בתופעה ועד הסקת מסקנות ושאלות נוספות. חשוב לציין כי תהליך החקר הוא למעשה דינאמי. לעיתים, יש צורך לחזור לשלבים קודמים לצורך שינוי ושיפור התהליך. כך שבמציאות התהליך אינו חד כיווני בהכרח. השאלות המתעוררות לאחר הסקת המסקנות, הן שאלות ההמשך לתהליך חקר נוסף

מה בין ניסוי לתצפית?

כאשר בתהליך החקר מתכננים ניסוי, החוקר מתערב בתופעה / בתהליך. כלומר, הוא משנה גורם אחד כדי לבדוק האם הגורם הזה משפיע על התופעה או התהליך הנבדקים. לעומת זאת בתצפית החוקר אינו מתערב אלא מתעד את התופעה או התהליך באמצעות מעקב. מהי השערה?

השערת מחקר מציגה קשר אפשרי בין הגורם הנבדק בניסוי לתופעה או לתהליך הנבדק. לרוב, ההשערה מסתמכת על ידע קודם שיש לחוקר. לכל שאלת מחקר ייתכנו כמה השערות אפשריות המנסות לענות עליה. לכן חשוב מאד לתת לילדים לגיטימציה להעלות כמה שיותר הסברים לתופעות לא חשוב אם "טעינו" שכן תהליך החשיבה הוא החשוב. התהליך הוא שיוביל אותנו לעבר חשיבה מדעית. רצוי, במיוחד בגיל הגן, בניסוי אחד לבדוק שאלת מחקר אחת.





בסביבה ולהפוך אותה לסביבה דינמית
מאתגרת המאפשרת דיאלוג עם הסביבה. לכן הגדרנו
שני יעדים מדידים:

- מרכז מזג האוויר בגן ישמש את הילדים למדידה
ודיווח על מזג האוויר

- מרכז מזג האוויר ישפיע על המציאות
היומיומית של הילדים בגן

כאשר גרעין הידע שלנו בעיצוב סביבה לימודית
המקדמת מדע וטכנולוגיה בגן הלך והתרחב, הבנו
שכדי קודם לגבש תפיסת עולם באשר למהות הסביבה שנקים,
ובהתאם לזאת נתכנן ונעצב את סביבת הלמידה.

בטרם התחלנו בתהליך, שוחחנו בינינו על מרחב למידה אוטופי
ושאלנו:

- כיצד הוא יראה?
- מה הוא יכיל?
- אילו פעילויות יתאפשרו בו?
- אילו תוצרים נקבל?

חשבנו על תחנה מטאורולוגית בגן עם כלים למדידת נתוני מזג אוויר ומרחב
פעולה מתאים בדומה לתחנות ניטור אמיתיות, אך במשב רוח קל נהדפנו לקרקע
המציאות והחלטנו להתמקד בתופעת הרוח האופיינית לעונת המעבר, שבה התחלנו
בתהליך.

הילדים בגן ערכו סיעור מוחות על המושג "רוח" וכשהגננת שאלה: "מהי רוח? איך
מרגישים רוח? והאם אפשר לתפוס רוח?"

אחת הילדות העלתה הצעה: "נבנה תחנת רוח". הצעה זו זכתה לגל התלהבות מרוב
ילדי הגן כשהגננת שאלה: "איפה?" השיב אחד הילדים "הכי טוב בחצר!". תשובה שתמכה
בגישה שהציג פרופ' דרוקמן בהרצאתו "בין חלל אובייקטיבי לחלל קיומי". גישה זו רואה
באדם "יצור משתכן", כשהוא בונה משהו, הוא שיוצר את הגבולות בינו לבין הטבע וכל מעשיו
הם בעלי פרשנות והתלבטות. בגישתו זו הוא מבחין בין מה שמכונה "מרחב פואטי" – הרגע
שבו אני אומר את דעתי על העולם, לבין "המרחב הקיומי" – שאני זקוק לו לצורך קיום. לטענתנו



רוח הסביבה

מירה פרישמן ורחל אוחיון

הלימודים המשותפים, של גננות ומדריכות במרכז "דע-גן" באוניברסיטת בר-אילן, הרחיבו את עולם
הידע של המשתתפות בכל הקשור לעיצוב הסביבה הלימודית בגן כמקדמת אוריינות מתמטית, מדעית
וטכנולוגית- התפתחה תפיסת עולם ושפה מקצועית המובנת לכולן. אחת ממטלות הקורס הייתה לאתר
סביבה לא פעילה בגן ולעצבה מחדש על-פי עקרונות עיצוב הסביבה הלימודית שנרכשו במהלך הקורס.
רוח גבית שנשבה מתיאוריות ומחקרים בתחום עיצוב הסביבה הלימודית הובילו אותנו (מדריכה וגננת)
לתהליך מרתק של למידה שיתופית ועשייה מאתגרת.

כשביקשנו לבחון יחדיו סביבה לימודית הזקוקה לעיצוב מחדש, בחרנו להתמקד בלוח מזג האוויר התלוי
על דלת פלדה כבדה, סמוך למרכז המדע בגן. מצאנו שם לוח צבעוני ומשובץ שמצא גב קשיח להישען
עליו והוא בתמורה העניק לדלת כתם צבע חיוני, אך ללא חיוניות ומשמעות כלשהי. מצאנו מקום שאינו
מאפשר פעילות של ילדים, ותלוש מכל הנעשה בגן.

בראשית התהליך עודדנו את הילדים להתאים את הכרטיסים המאוירים על לוח מזג האוויר בהתאם
למצב מזג האוויר בכל יום, כדי לעקוב מקרוב אחר התנהלות הילדים במקום. לדאבוננו פעילות הילדים
הייתה נקודתית, שגרתית ולא משמעותית. תמונת המצב העגומה שכנעה אותנו לערוך שינוי מהותי

הארכיטקטורה כמו התיווך אינם עוסקים בארגון חללים, אלא בתפיסה פרשנית של היפרדות מהטבע, בתפיסה המאפשרת לילד לקחת חלק מהעולם ולנכס אותו לצרכים רלוונטיים וקיומיים לו.

כמדריכה הנחתי את הגננת לתכנן ולעצב סביבה לימודית מדעית אוריינית שתתמוך ברצון הילדים לחקור את נושא הרוח מחד, ותנצל את הידע הנבנה לצרכיהם מאידך. אימוץ החלטת הילדים על מיקום המרכז, בחצר הגן, גרמה להם לנכס חלק מהחצר לטובת העניין ולפעול בו באופן רציף. איתור המקום בחצר לווה בשיח רפלקטיבי על התאמת הסביבה ל"תחנת הרוח" המתוכננת, תהליך שמינף את תהליכי החקר הן מהבחינה המדעית והן מהבחינה הטכנולוגית. לדוגמא, הילדים התנסו באלתור אמצעים זמינים כדי לראות את כיוון הרוח (חול, שקיות, ניירות וכד'). הם התחבטו בקביעת כיוונה, שאלו שאלות, העלו השערות, אספו מידע, התמודדו עם פתרון בעיות ופעלו רבות לעיצוב הסביבה בחצר.

אחת הדוגמאות לפתרון בעיה אירעה בחיפוש תשובה לשאלה: כיצד יודעים מהו כיוון הרוח? חלק מהילדים טענו שהרוח מערבית וחלקם סברו כי הרוח מזרחית. באין תשובה מוסכמת הם הציעו לקיים הצבעה ביניהם ולקבוע את כיוון הרוח על פי דעת הרוב. הגננת שאיתרה את קושי הילדים בקביעת כיוון הרוח יזמה פעילות גופנית בזוגות, כאשר אחד הילדים שימש בתפקיד של "הרוח" והשני בתפקיד של "שקית" או של "סרט" ולחילופין, כך שהילדים יבינו את משמעות המושג "כיוון הרוח" דבר שיסייע להם בהמשך. התבונה שעלתה מפעילות זו עודדה את הילדים לצאת לחצר עם שקיות וסרטים ולקבוע מאין נושבת הרוח. הפעילות הגופנית סייעה לילדים לתאר את תנועת הרוח במושגים קונקרטיים וצורניים: "הרוח דוחפת את השקית", "השקית עפה מהרוח", "היא באה משם" (מראה באצבעו את הכיוון), "לרוח יש יותר כוח".

בהמשך הילדים הציעו לטמון מקלות עם סרטים בקו ישר ולראות האם כל הסרטים יתעופפו לאותו כיוון. באחת מתצפיות הילדים כשהרוח החזקה העיפה כלפי מעלה את הסרטים, שוב עלתה השאלה מאיפה נושבת הרוח?

הילדים העלו השערות כמו: "היא נושבת מכל הכיוונים", "הרוח מבולבלת", "היא באה מלמעלה" ועוד. בינתיים אחת הילדות עלעלה בירחון "עיניים" בנושא "אור" ומצאה תצלום של שבשבת. חברה שישבה לידה הציעה לבנות שבשבת שמסתובבת עם הרוח רק לצדדים. הילדים ניסו ליצור שבשבות בעצמם כשבשלב מסוים החלטנו לספק להם דף הוראות מאויר לבניית שבשבות (שאותו מצאנו באינטרנט²).

הילדים בנו שבשבות מחומרים שונים, קישטו אותם והעמידם בשורה בתוך אדנית מלאה בחול רטוב. בהתחלה השבשבות לא נעו במשבי הרוח והילדים ניסו להניעם באצבעותיהם. כשהגננת שאלה: מה מפריע לשבשבת להסתובב אחד הילדים ענה: "המקל" הם ניסו להרחיק את השבשבות מהמוט כדי לאפשר תנועה. הם פרקו וחיברו לסירוגין עד אשר השבשבות החלו להסתובב מהרוח.

הילדים הגדירו את שטח המרכז, הכינו שלט גדול "תחנת רוח" ותלו אותו על ראש לוח מחיק גדול, שהיה בסביבה. על הלוח הם כתבו את כיוון הרוח, ובטאו את עצמם בדרכים שונות: היו שבחרו לכתוב את הממצאים במילים, היו שבחרו לייצג את הרוח כקו מפותל או כספירלה, והיו שממש ציירו את הרוח כפי שהצטיירה בעיניהם. הצענו להם לבנות טבלה לאיסוף נתונים לצורך מעקב אחר כיוון הרוח ועוצמתה לאורך השבוע. הילדים בחרו דרכי ייצוג שונות: ציור, סימול, כתיבה דיווח וכד', והשתמשו בהן באופן מושכל ומוסכם מדי יום ביומו. הקמת המרכז בחצר עודדה את ילדי הגן לצייר בנושא הרוח ולקשט את המקום ביצירותיהם. הגננת קראה להם שירים על רוח: "הרוח השובב" מאת דתיה בן דור, "רוח ענן" מאת אנדה עמיר, "רוח רוח" מאת א' אשמן ואחרים, מה שתרם להעשרת אוצר המילים שלהם בנושא ולשימוש הילדים במילות תיאור. כמו כן הם איירו שירים ותלו אותם על לוח תצוגה נייד שהביאו מתוך הגן. הפעילות

עודדה את הילדים לאסוף חומרים שונים כדי לחוש את הרוח, ולאלתר בעצמם כלים שונים לבדיקת כיוון הרוח ועוצמתה. הילדים הכינו סרטים ארוכים כדי לבדוק את כיוון ועוצמת הרוח, הכינו שבשבות צבעוניות ונעזרו בשקית ניילון מאורכת כבשרול-רוח. חדות האלתור אתגרה אותם ויצרה דינמיקה משלה. פעילות מכוונת בקבוצה הפיחה חיים חדשים בקופסא בעלת פתחים ישנה. הגננת עודדה את הילדים לחשיבה יצירתית והם בנו "בית לרוח" שבו הפתחים מכוסים בוילונות מנייר ומניילון מעוטר "כדי שהרוח תוכל להיכנס ולצאת מהבית". תהליך זה זימן לילדים פיתוח ועיסוק במיומנויות חשיבה מדעיות וטכנולוגיות כמו: תכנון, מדידות וחשיבה יצירתית. כך, התאפשר עיסוק משמעותי במרכיבי תהליך החקר ומרכיבי תהליך התיכון.

מקורות מידע בנושא הרוח תרמו לשיח איכותי ולהעלאת רעיונות שונים לפעילות משחקית ומאתגרת אחד הרעיונות שהוביל לתהליך של תכנון, היה בניית עפיפונים למשחק הילדים עם הרוח. הילדים תכננו את גוף העפיפון, קישטו אותו הוסיפו זנבות וחוט במידות אורך שונות והתנסו בהטסת העפיפונים לגובה, נגד הרוח ועם כיוון הרוח.

לסיכום, העובדה שכל התהליך היה פרי רעיונותיהם ויצירתם של הילדים, אפשרה למידה משמעותית וחוויתית של נושא שהוא מאוד רלוונטי לילדים אך גם מאוד מופשט ומורכב. שינוי מקום מרכז "תחנת הרוח", מתוך מבנה הגן אל חצר הגן, זימן שפע גירויים באופן מזדמן ומכוון ויצרו סביבה לימודית המטפחת סקרנות, למידת חקר ואינטראקציה איכותית.

כל סביבה כזו מעודדת פעילות ייחודית וקוהרנטית עם המצוי בה, בין אם היא מתרחשת בתוך מבנה ובין היא מתקיימת מחוץ לכתליו. סביבה שהוגדרה כמרחב למידה צריכה לספק שפע של הזדמנויות לפעלתנות משמעותית של הילדים, לשיח מתפתח בין הילדים, ולתיווך איכותי בין הגננת לילדים. בחצר הגן, הילדים נחשפים לתופעות טבע שונות, מושגים ועקרונות מדעיים ומתאפשר מעקב אחר התרחשויות ותהליכים טבעיים בצד התפתחות של חשיבה מדעית טכנולוגית וחשיבה יצירתית.

רחל אוהיון גננת בגן מורשת זבולון, נתניה rachel_ohayon@walla.com

מירה פרישמן מדריכת מדעים ואוריינות ורכזת מרכז הדרכה לגיה"ר בפסג"ה נתניה mirafr@walla.com



1 "עיניים" בנושא: אור, רבעון מיוחד לילדים מקבוצת "הארץ" גיליון מס' 10.

2 בניית שבשבות נייר: http://www.levinsky.macam98.ac.il/gil_rach/winter/winter2.html



מה קדם למה? הביצה או התרנגולת?

טלי שכטר ומאי נטור

האם החזקתם אי פעם בכף ידכם ביצה חמימה, שזה עתה הוטלה על-ידי "אמא תרנגולת"? האם צפיתם אי פעם בהשתהות אחרי המקור הקטן והחזק המנקר מבפנים על הקליפה, כמצפץ: "רוצה לצאת, צפוף כאן בפנים"?

ושאלת השאלות: האם התענגתם אי-פעם על ליטוף פלומת אפרח רכה ונעימה? ילדי גן אלאמל והגננת מאי, שחוו את כל אלו ויותר, וגם למדו תוך כדי מהו תהליך חקר מדעי אותנטי, כיצד שואלים שאלות ואיך מחפשים תשובות, כנראה לא ישכחו לעולם את התחושה הנעימה שהוטבעה בכף ידם הקטנה, את ההתרגשות הסקרנות והפליאה מהעולם הסובב אותנו ומתהליך החקר המדעי. לפני שניגש להצגת הפעילות נכיר את גן אלאמאל.

רקע על גן אלאמאל ועל הגננת מאי

גן אלאמל נמצא ביישוב קלנסוואה, תחת ניהול בית-הספר, אך פיזית אינו נמצא בתחומו אלא בבית שכור הנמצא בקרבת מקום. הגן קטן מאוד, דל מאוד בצידוד, באביזרים ובמשאבים. הרקע הסוציאוקונומי של המשפחות הגרות באיזור הוא בינוני עד נמוך.

למרות הקשיים הרבים במהלך השנה, הצליחה הגננת מאי לגייס את שיתוף הפעולה של ההורים בגן, לעבוד עם רצון עז, מוטיבציה רבה, אכפתיות, הרבה אהבה לילדים ויכולת לתת מענה לצרכים, להתעניינות ולסקרנות של הילדים.

בחירת הנושא, דרך הלמידה, ושיתוף ההורים

במרכז המדע בגן אלאמל מונחים ספרי מידע ואנציקלופדיות שונות שהילדים אוהבים לעיין בהם. שאילת שאלות ופעילויות חקר הפכו השנה לדבר שבשגרה. באחד מהימים הילדים מצאו באחד הספרים תמונות של התפתחות אפרוח בביצה, סקרנותם התעוררה ובעקבות זאת, החלו להעלות שאלות בנושא. מאי החליטה שכדאי לפתח נושא זה, בשל התעניינותם הרבה של הילדים. ומכאן החל התהליך שנמשך כחצי שנה. חשוב להדגיש שהתהליך כולו נבנה ופותח בעקבות סקרנות הילדים וההורים הצטרפו כשותפים לתהליך הלמידה.

התהליך התחיל בשליחת דף מידע להורים המספר על הנושא הנלמד בגן, על דרך הלמידה של הנושא. כמו כן הודגש בדף כי הנושא התפתח כתוצאה מהתעניינותם של הילדים.

תהליך העבודה

בעקבות ההסתכלות בתמונות, הילדים שאלו שאלות רבות. מאי שנסחפה אחרי סקרנות הילדים בחרה להעביר את הנושא בדרך של חקר: היא האזינה לשאלות הסקרניות של הילדים, עודדה אותם לשער השערות, ולימדה אותם לחפש מידע במקורות שונים.

בשלב ארגון ועיבוד המידע הילדים קראו בעזרת הגננת הסייעת וההורים חומר עיוני, תכננו וערכו תצפיות, ניסויים ופעילויות שונות, ובסופה של השנה יחד עם בקיעת האפרוחים מהביצים, הגיעו לשלב הסקת מסקנות והעלאת שאלות נוספות להמשך. הילדים נפרדו ממאי ומהגן עם תשובות לחלק מהשאלות, ומה שיותר חשוב, עם סקרנות רבה ושאלות רבות להמשך. כל התהליך תועד באמצעות: כתיבה, ציור, וצילום.

שאילת שאלות

מאי מספרת: "בתחילת השנה הילדים לא שאלו שאלות רבות, למעשה חסרה להם מיומנות של שאילת שאלות¹. הם לא הביעו התעניינות רבה במתרחש בסביבה, הם היו חסרי מוטיבציה ללמידה, וחשתי כי הרמה הקוגניטיבית של הילדים נמוכה מאוד.

מאי מוסיפה: "החלטתי להתחבר לנושא האפרוח בביצה בגלל העניין שהילדים גילו בו, והתחלתי לעבוד איתם על פיתוח שאילת שאלות, כיצד לשאול שאלות, סוגי שאלות וכדומה. עם הזמן הילדים החלו לשאול שאלות ברמה גבוהה לגבי כל דבר שסובב אותם. הסקרנות שלהם התעוררה לגבי דברים רבים. יחד אספנו וכתבנו את כל השאלות שנשאלו בנושא הביצה והתרנגולת. חשוב לי לציין שלפני תחילת התהליך לא היה לי מידע רב על הנושא, ובכל פעם ששאלו שאלות התלבטתי עד כמה לענות להם וכמה להנחות אותם לחפש ולמצוא את התשובות בעצמם. בהמשך, הנחיתי אותם לחפש תשובות ולפעול כדי להשיג בעצמם."

חיפוש מידע במגוון מקורות

מאי: "ערכתי בכתב את רשימת השאלות של הילדים, ושלחתי אותן להורים. ביקשתי שיחפשו חומר תיאורטי בנושא במשותף עם הילד, ושילחו לגן כל מה שנראה להם קשור לנושא זה." דרך עבודה זו הייתה חדשה לכולם, ובקשה זו לא הייתה מובנת להורים. הם שלחו חזרה את הדף עם תשובות כתובות ולא עם מקורות המידע שיעזרו לענות עליהן. ההורים לא הבינו מדוע לומדים ומתעכבים על נושא אחד כל כך הרבה זמן. אך עם הזמן ראו את התלהבות הילדים ושיתפו פעולה עם הגננת מאי.

1 שאלת שאלות היא מיומנות טבעית מהווה חלק חשוב בהתפתחות הילד נובעת מהסקרנות להיכרות עם הסביבה. ומתחילה להתפתח בסביבות גיל שנתיים. כאשר אין התייחסות של המבוגרים לשאלות הילד, או שיש כעס על הילד השואל (משום שהוא מטריד ו גוזל זמן יקר מההורים) נעשה דיכוי של המיומנות, ואז יש צורך לחזור ולהפעיל אותה. מתוך: דר' דודסון, המקצוע הורים. הוצאה לאור שקמונה עמ' 116-111

לבסוף בעזרת ההורים, נאספו מגוון מקורות מידע בנושא:

- אנציקלופדיות וספרי מידע.
- כתובות של אתרים עם מידע רלוונטי באינטרנט.
- הזמנה לגן של מומחית בתחום, שמגדלת תרנגולות (במסגרת פרויקט של הפיקוח).
- הפניית שאלות לווטרינר.
- הפניית שאלה למומחים בפורום "דע גן".
- צפייה בסרט טבע.
- מידע אוטנטי מהורים המגדלים תרנגולות בחצר הבית.

ארגון ועיבוד המידע

לאחר שלב שאילת השאלות, הילדים שיערו השערות לשאלות השונות, וכך התחילו להתקדם בתהליך, כשהם חוקרים בכל פעם שאלה אחרת, משערים השערות ובודקים אותן. זהו השלב הראשון של בדיקת המידע הדרוש לפרויקט. הילדים מעלים את השאלות הרלוונטיות להם: מה מעניין אותם, מה הם רוצים לדעת, מתייעצים: מה חשוב שידעו כדי לענות על השאלה במסגרת הפרויקט בו בחרו ומהיכן ניתן להשיג את המידע וכיצד.

כפי שסיפרנו עלו שאלות רבות, לאחר ארגון ועיבוד המידע החליטו הגננת והילדים להתמקד רק בחלק מהשאלות.²



השאלות שנבדקו:

שאלת חקר³ מספר 1: מה יש בתוך הביצה?

השערות הילדים:⁴ הביצה מכילה חלמון וחלבון

פעילויות:

- התנסות עם ביצים, פתיחתם ובדיקת תוכן הביצה. הילדים ראו את החלמון, החלבון, וחדר של אויר (בקודקוד הביצה).
- קריאת חומר תיאורטי בנושא, שדרכו למדו הילדים בביצה יש קרום סביב החלמון והחלבון, דבר שלא הבחינו בו קודם.
- התנסות נוספת עם ביצים בעקבות קריאת החומר התיאורטי, אך הפעם בדיקת ביצה מבושלת שבה ניתן לראות היטב את הקרום. הילדים שאלו מה תפקידו של הקרום וגילו כי הוא עוזר לקליפה לשמור שהחלבון והחלמון לא יתערבבו.
- הילדים לא הסתפקו במה שנכתב בספרים אודות תפקידו של הקרום וניסו בעצמם לערבב את תוכן הביצה על-ידי ניעור חזק של הביצה.

2 עוד מידע ורעיונות על החקר המדעי בגן באתר "גן-נט" -

<http://ganenet.cet.ac.il/science/Awareness/practice/act2.aspx>

3 בגיל הגן נקרא לשאלה, שאלת חקר, אם היא יכולה להוביל לחיפוש תשובה בדרך תיאורטית או בדרך מעשית, גם אם אינה מנוסחת כקשר בין שני משתנים כפי שנגדיר מאוחר יותר. מטרת שאלת השאלות, היא פיתוח וחיזוק מיומנות של למידה.

4 בגיל הגן נקרא לתשובות הילדים לשאלה השערות, לא תמיד ניתן להפוך את התשובה לניסוח כהשערה הקושרת בין שני משתנים. יש חשיבות למתן לגיטימציה לכל השערה בשלב זה. מתן השערות מפתח את החשיבה והדמיון, קבלת השערות על ידי הגננת מחזקת את הביטחון. גם כשהתשובה נשמעת לנו כמבוגרים יודעים מצחיקה, צריך להמנע מצחוק שעלול לפגוע בבטחון העצמי ולעצור את הלמידה הסקרנות וחיפוש התשובות.

מסקנות: בהתבוננות בביצה ניתן להבחין בקלות בכל חלקיה: החלמון, החלבון, פתילי החלבון והכתם הלבן שעל החלמון. בצד הרחב של הביצה ניתן להבחין בבירור בחלל האוויר שבין הקרומים. החלמון והחלבון לא מתערבבים.

שאלה מספר 2: כמה זמן דוגרת התרנגולת על הביצה?

תשובה: הילדים קראו בחומר התיאורטי כי הדגירה נמשכת כ- 21 יום.

פעילויות:

- הגננת מאי הביאה לגן תמונות של תהליך התפתחות האפרוח בביצה במשך 21 ימי הדגירה והציגה אותם בגן. במקביל הביאה לגן מדגרה⁵, שאלה הוכנסו מספר ביצים, ובכל יום סמנו הילדים בדף-מעקב את היום שעבר תוך מניית הימים בציפייה ליום ה-21. בכל יום סובבו הילדים את הביצים במדגרה (פרט ליום הראשון והאחרון), כדי להבטיח התפתחות תקינה של האפרוח, וצפו כל יום בביצים. בכל יום סמוך למדגרה תלו הילדים והגננת את התמונה המתאימה להתפתחות האפרוח לאותו היום.
- מאי הביאה לגן קופסה אטומה, מוארת מבפנים עם פנס, ובה למעלה חור הצצה, המאפשר להאיר ולראות את האפרוח בתוך הביצה, ממש כמו אולטרסאונד לבדיקת העובר.
- כאמור כל התהליך היה מלווה בפיתוח מיומנות התבוננות אצל הילדים, על-ידי כך שהם התבקשו לצייר את מה שהם רואים, למנות את הימים, ולתעד את התהליך. התיעוד מאפשר בהמשך לילד למידה מהשוואה, ולגננת הבנת תהליכי החשיבה אצל הילד.

- הובאה לגן מדגרה אותנטית, העשויה מבוך, המשמשת להדגרה בחלק מהבתים, וגם בה היה שימוש.

מסקנות: באמצעות התצפית בגן, אושר המידע מהספרות; יש צורך להדגיר את הביצים המופרות במשך 21 ימים, עד לבקיעת האפרוח.

שאלת חקר מספר 3: איך בוקע האפרוח מהביצה?

השערות הילדים: "אמא תרנגולת מנקרת את הביצה ועוזרת לו לצאת החוצה", "האפרוח מנקר לבדו את הקליפה ויוצא החוצה", "הביצה נשברת לשני חלקים והאפרוח יוצא".

פעילויות:

- תצפית על בקיעת האפרוחים במדגרה שבגן.
- צפייה בסרט על הנושא⁶.
- קריאה בספרות.

5 עוד מידע על איך לבנות מדגרות ואיפה ניתן לרכוש, קישורים 5-6 ברשימת ביבליוגרפיה וקישורים

6 ניתן לצפות בסרטים על בקיעת ביצים באתר: ליבי מדגרות <http://ld.safe.sale.googlepages.com/home223>

מסקנות: האפרוח מצויד ב"שן בקיעה" על מקורו, שן הבקיעה מורכבת מחומר חזק כמו עצם, בצבע לבן בצורת חרוט, ועוזרת לאפרוח לשבור את הביצה מבפנים.

שאלת חקר מספר 4: איך אוכל האפרוח בתוך הביצה ומה הוא אוכל?

השערות הילדים: "האפרוח יוצא מהביצה, אוכל תולעים וחוזר חזרה לתוכה", "התרנגולת דוגרת על הביצה ומניקה את האפרוחים דרך הביצה", "האפרוח לא אוכל כלום", "האפרוח מתפתח מהחלמון ואוכל את החלבון", "רק כשהאפרוח בוקע, הוא אוכל", "האפרוח אוכל דרך חבל הטבור שמחובר אל האם התרנגולת".

פעילויות:

- התבוננות בתמונות וקריאת חומר תיאורטי בנושא.
- פעילויות כמו בשאלה 1, מה יש בתוך הביצה?
- תצפית על בקיעת האפרוח מהביצה.

מסקנות: ביצת התרנגולת מכילה עם הטלתה את כל חומרי התזונה להם זקוק העובר (אפרוח) לצורך התפתחותו. העובר המתפתח ניזון אך ורק מהמאגרים שקיימים בתוך הביצה.

שאלת חקר מספר 5: איך נושם האפרוח בתוך הביצה?

השערות הילדים: "האפרוח לא נושם עד שהוא יוצא מהביצה", "האפרוח עושה חור קטן בביצה ונושם דרך חור זה", "יש חורים קטנים בביצה שדרכם האפרוח נושם", "מסביב לאפרוח יש מים שלא רואים אותם, והאפרוח נושם דרך חבל הטבור".

פעילויות: הילדים טבלו ביצה במים (ניתן להוסיף צבע מאכל למים) והבחינו בבועות גדולות סביב הביצה.

מסקנות: מקור החמצן לנשימת האפרוח הוא מהסביבה החיצונית. קליפת הביצה אינה חלקה ואטומה כפי שהיא נראית. בקליפה אלפי נקבוביות קטנות שנצפו באמצעות זכוכית מגדלת. בניסויים ראו הילדים את מעבר החומרים דרך הקליפה, על ידי צביעת הביצה בפנים⁷.

שאלת חקר מספר 6: מה מידת הקושי של הקליפה?

השערות הילדים: הקליפה אינה קשה היא נשברת בקלות.

פעילויות:

- בדיקת קשיות קליפת הביצה על-ידי ניסוי שבו מעמידים 4 ביצים בתבנית גדולה ומעליהן שמים קלקר עבה וגדול. אחד הילדים נעמד על הקלקר ובודק את עמידותן.
- הילדים לוחצים על קודקודי הביצה לבדיקת קשיותה

מסקנות: המבנה הכדורי מקנה לקליפת הביצה חוזק, לכן הביצה יכולה לעמוד בכוחות חזקים, המופעלים עליה מבחוץ.



7 במקור 10 יש הצעות ליצירה עם ביצים וקליפות ביצים

לסיכום:

בגן הילדים עברו תהליך של עידוד וחיזוק מיומנות שאלת שאלות, שהמשכו בחיפוש ומציאת תשובות לשאלות שנשאלו.

ייצוגי הילדים את תהליכי יצירתם, זוהי דרך להבנת תהליכי החשיבה שבאו לידי ביטוי. כך יכולה הגננת לעמוד על טיב הסיוע שלו זקוקים הילדים, על דרכים להמשיך ולקדם את חשיבתם, על ניסויים ומקורות מידע נוספים שאפשר להציע להם.

בעקבות הפעילויות העלו הילדים שאלות חדשות היכולות להוות אתגר חדש להמשך החקר. לדוגמה: "האם התרנגולת מטילה ביצים בבת אחת או בתהליך (בכל פעם אחת)"? "איך יודעים להבחין אצל האפרוח האם הוא זכר או נקבה"? "האם האפרוח בביצה של יען הוא קטן או גדול"? "האם העטלף מוליד או מטיל"? "אם התרנגולת היא שייכת לעופות, מדוע היא לא עפה"? "למה מיועדות הנוצות"? "איך יודעים שחיה מטילה או מולידה"? ועוד..... ועוד שאלות...⁸

בנוסף לכל אלו נעשו פעילויות נוספות שתרמו לחוויה

- התנסות חווייתית עם אפרוחים שכללה תצפית, האכלה, ליטוף, משחק בחצר וכדומה. האפרוחים נשארו בגן לאחר הבקיעה והילדים שיחקו איתם וטיפלו בהם. הילדים מאוד נקשרו אליהם ובסוף השנה אפילו הכינו לאפרוחים כובע של אוניברסיטה לסיום השנה (כמו שלהם).
- צפייה בתרנגולות.
- פעילויות יצירה מגוונות עם ביצים וקליפות ביצים.(הכנת בובות מקליפה מרוקנת, שילוב קליפות בעבודת הדבקה⁹)
- ארוחת בוקר המכילה ביצים¹⁰.
- בניית בית מסורתי מבין לתרנגולות.

תרומת הפרוייקט לילדים:

- קבלת הזדמנות לפיתוח ההתבוננות והסקרנות הטבעית ולמידה חווייתית מתוך עניין ורלוונטיות.
- רכישת ידע וכלים לחשיבה. הפרוייקט פתח להם אופקים חדשים.
- יכולת למידה אישית וקבוצתית. העלאת רמת הלמידה והחשיבה.
- יכולת לחקור: לאסוף מידע, לנסח השערה, לבדוק, לבקר ולהסיק מסקנה. דרך התצפיות וההתנסויות, נפתח בפניהם עולם חדש.
- יכולת ליזום, לתכנן, ליצור, להמציא.
- יכולת לעבוד בצוות, לסייע ולהיעזר באחרים. נוצרה אינטראקציה חברתית מפותחת, החלפת דעות בין הילדים, שיח משותף, למידת עמיתים.
- יכולת לתעד, לייצג ולהביע את רעיונותיהם, מחשבותיהם.
- חיזוק הביטחון העצמי והיכולת להתמודד עם מצבים חדשים. הם יודעים כי יש להם לגיטימציה לנסות, לשאול ולטעות, ביטחון זה מביא אותם לנכונות להיפגש עם נושאים חדשים ולא מוכרים. זהו לא עניין התפתחותי, אלא נובע מדרך עבודה זו.

8 חשוב לעודד גם את שאלות ההמשך שעולות, ולא לחשוש שלא נצליח לענות על כולן, כי שאלה שנשארת פתוחה מעודדת להמשך ההתבוננות על העולם ואת הסקרנות הטבעית.
9 בקישורים 8-9 הפניה לעבודות יצירה שונות עם קליפות ביצים.
10 אחד הקשיים שעלולים לעלות מפעילות כזו, שילדים יפחדו בהמשך לאכול ביצה שמא יפגעו באפרוח, לכן חשוב להסביר שהביצים שאנו אוכלים, הוטלו¹¹ תרנגולת שלא פגשה תרנגול, ולכן הן אינן מופרות, ולא התפתח בהן אפרוח.

תרומת הפרויקט לגננת:

- רכישת ידע בנושא.
- רכישת דרכי עבודה חדשות - התנסות בדרך החקר. בתחילה לא היה לגננת מספיק אמון ביכולות הילדים, ובלמידה בדרך זו. כמו כן, הקשיים בסביבה מנעו ממנה לנסות. אך עם זאת, עבודה בדרך זו, חיזקה את אמונתה ביכולתם של הילדים, כשראתה את תוצאות הלמידה המשמעותית שחוו וזה חיזק את אמונתה ביכולותיה כגננת.
- בחירת נושאי הלימוד בגן - הגננת נהגה ללמד על-פי תוכנית העבודה של כלל הגננות, והיום יש לה בטחון לנסות וללמד נושאים חדשים העולים מתוך הסקרנות והעניין של הילדים.
- פרגון ועזרה מההורים - ההורים שהיו שותפים בכל התהליך, מעריכים יותר את עבודת הגננת, סומכים עליה ומחזקים אותה מאוד בעשייה החינוכית.



- השגי הילדים בסיום השנה - בסיום השנה כשהגננת שולחת את הילדים לכיתה א', היא בטוחה שהילדים בעלי יכולות למידה וחשיבה גבוהות, בעלי סקרנות ועניין, מפותחים רגשית, חברתית וקוגניטיבית, למרות שהם בסביבה שאינה מטפחת יכולות אלה.
- דרך עבודה זו חיברה את הגננת ל"אני מאמין" שלה שהילד הוא במרכז. הודות לגננת מאי ולדרכי עבודתה חוו ילדי גן אלאמל חוויה משמעותית ביותר של למידה תוך עניין וסקרנות, ורכשו כלים ללמידה שיישארו איתם בהמשך דרכם. ולסיום: תודה מיוחדת למפקחת הודא ג'אבר, על ליווי ותמיכה לאורך כל הדרך.

הפעילות הוצגה בכנס מרכז דע-גן הראשון לגננות מובילות מדע שהתקיים ב- 3.7.08 באוניברסיטת בר אילן
טלי שכטר - מדריכת מתמטיקה מדע וטכנולוגיה, מחוז מרכז. כתובת מייל: talyshechter@walla.com
מאי נטור - גננת גן אלאמל - קלנסוואה. כתובת מייל: natourfadil@live.com
 מפקחת: הודא ג'אבר

לקריאה נוספת

- ביצים וזרעים ראשית החיים/ רות וולק, מיכל מטר, חגית טישלר. הוצאת מופ"ת (מיועד למחנכים בגיל הרך)
- אתר מט"ר - מדע וטכנולוגיה ברשת. <http://www.matar.ac.il/zmanim/eggs/eggs.asp>
- אתר מט"ח - המרכז לטכנולוגיה חינוכית <http://lib.cet.ac.il/pages/item.asp?item=13103>
- קשתן, י. (2003), גן וחומר, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל אביב
- הסבר פשוט לבניית מדגרה ביתית- פורום תפוז - <http://sf.tapuz.co.il/shirshur-1814-103891240.htm>

- ליבי מדגרות- ליבי, בעל החברה ישמח לייעץ ולהנחות ללא תשלום בתהליך הדגרת ביצים. למעוניינים ניתן לרכוש מדגרות שונות וביצים מופרות. <http://lild.safe.sale.googlepages.com/home2> טל' ליבי: 054488667, מייל: lild.safe.sale@gmail.com
- על החקר המדעי בגן באתר גן-net, מודעים למדעים <http://ganenet.cet.ac.il/science/Awareness/Index.aspx>
- הוראות ליצירת גירים צבעוניים מקליפות ביצים <http://www.tsnobart.co.il/scripts/openExtraCat.asp?extra=8&idPage=20>
- יצירה מביצים וקליפות ביצים <http://www.lool.co.il/magazine/article.asp?id=1188>



מעקב אחר
 התפתחות הביצה
 והאפרוח, ציוריהם
 של ילדי גן אלאמל

השתלמויות תשס"ט לגננות מובילות מדע

מרכז דע- גן שמח להודיע על פתיחת ההשתלמויות הבאות בשנת הלימודים תשס"ט :

- **הכשרת גננות מובילות במתמטיקה מדע וטכנולוגיה**
משך ההשתלמות: 112 שעות (גמול +ציון) ההשתתפות בהשתלמות מותנית בהמלצת המפקחת, דרוש ידע בשימוש במחשב והשתתפות בפורם מלווה השתלמות.
יפתחו 3 השתלמויות מקבילות:
השתלמות במרכז דע-גן באוניברסיטת בר אילן בנין 109. ההשתלמות תתקיים ביום ד' מהשעה 9.00 בבוקר ועד השעה 16.00.
השתלמות לאזור הצפון במכללת אורנים (על היום והשעה, תימסר הודעה).
השתלמות באזור דרום (על המיקום המדויק, היום והשעה תימסר הודעה).
מועד פתיחת ההשתלמויות: אוקטובר 2008, אחרי החגים.
- **השתלמויות המשך לגננות מובילות מדע**
גננות ממשיכות (שנה ב' ו ג')
השתלמויות ההמשך:
קורס המשך "גננות מובילות בממ"ט" – בגבעת חביבה שנה ב' - 56 שעות
קורס המשך "הכשרת גננות מובילות בממ"ט" – דוד ילין שנה ב' 56 שעות
קורס המשך "הכשרת גננות מובילות בממ"ט" – באר שבע שנה ג' 28 שעות
ההשתלמויות מיועדות לגננות שהשתתפו בשנת תשס"ח בהשתלמות מובילות שנה א' וכן לגננות שסיימו השתלמות של גננות מובילות בעבר ומעוניינות להמשיך.

- **יישום תוכנית הליבה במדע וטכנולוגיה והטמעת תוכנית הליבה במתמטיקה**
ההשתלמות מיועדת למנהלי מרכז מדעים, מנהלי גן מדע, מנהלי אשכול גנים מדעי, או בוגרי ההשתלמות להכשרת גננות מובילות במתמטיקה, מדע וטכנולוגיה.
משך ההשתלמות: 112 שעות, (גמול +ציון)
ההשתלמות תתקיים במרכז דע-גן באוניברסיטת בר אילן בנין 109.
מועד פתיחת ההשתלמות: אוקטובר 2008, אחרי החגים.
- **הכשרת מנחים ורכזי השתלמות בנושא מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה בחינוך הקדם יסודי**
נושאי ההשתלמות: מדעי הטבע, טכנולוגיה, גרמי שמים, מתמטיקה, גישת התיווך, תהליכי חקר ותיכון, תוכניות הליבה החדשות במתמטיקה, מדע וטכנולוגיה לחינוך הקדם יסודי.
ההשתלמות תכלול: הרצאות העשרה, התנסויות מעשיות, פיתוח מיומנויות הנחייה וריכוז השתלמות.
תנאי קבלה: תואר ראשון לפחות באחד מהמדעים: ביולוגיה, חקלאות, פיזיקה, הנדסה, אסטרונומיה, או תואר ראשון בפסיכולוגיה, תואר ראשון- גננת מוסמכת או בוגרת (או משתלמת שנה ב' לפחות) השתלמות גננות מובילות או השתלמות במרכז דע-גן. הכרחי ניסיון בחינוך (רצוי חינוך לגיל הרך).
משך ההשתלמות: 28 שעות, והיא תמשך לאורך השנה. ההשתלמות תתקיים ביום ג' אחר הצהריים.
ההשתלמות תתקיים באוניברסיטת בר-אילן במרכז דע-גן

* * *

פרטים נוספים באתר מרכז דע- גן www.da-gan.org.il
הרשמה באמצעות טופסי הרשמה, ישירות למרכז דע- גן (טופסי ההרשמה באתר המרכז)
במיל: dagankid@gmail.com או בפקס/ טלפון: 03-5317179.



נהנתן מהקריאה ?

נשמח אם תמלאו את המשוב המצורף ותשלוח לדוא"ל dagankid@gmail.com
רוצות לשתף בפעילויות שעשיתן בגן ? כתבו ושלחו ל- dagankid@gmail.com
להתראות במרכז דע-גן www.da-gan.org.il