



מימין לשמאל: דר' רינה הרשקוביץ, דר' שרמן רוזנפלד, פרופ' בת-שבע אלון



פרופ' צביה מרקוביץ



לאה אילני

חינוך לחשיבה חכמתית

פרופ' בת-שבע אלון, ד"ר רינה הרשקוביץ, ד"ר שרמן רוזנפלד וגב' לאה אילני מהמחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן בשיתוף פרופ' צביה מרקוביץ ממכללת סמינר הקיבוצים, עוסקים במחקר ויישום של תהליכי חשיבה חזותית אצל ילדי הגן ובביסוס המושגים המדעיים והמתמטיים בגישה זו

שיטת אגם לפיתוח חשיבה חזותית

התכנית כוללת 36 יחידות לימוד וערכת הפעלה. לכל יחידה חוברת הדרכה (לגננות/למורה) ובה מגוון עשיר של פעילויות לפיתוח טווח רחב של מיומנויות חלק מהיחידות עוסקות במושגים חזותיים בסיסיים, כמו צורות גיאומטריות יסודיות, כיוונים, צבעים, יחסי גודל ועוד. יחידות אלה מפתחות אלף בית חזותי המשמש בסיס ליחידות מתקדמות יותר, העוסקות במושגים מופשטים כמו סימטריה, יחס ופרופורציה, אינטואיציה מספרית, מימדים, וכן במיומנות חזותיות כמו אומדן חזותי וקומפוזיציה. השיטה אגם לפיתוח חשיבה חזותית ההתקדמות בין היחידות השונות, ובתוך כל יחידה, מאורגנת באופן מובנה לוגי. הפעילויות בכל אחת מהיחידות עוסקות במושג או בנושא אחד דרך ייצוגים מסוגים שונים - חזותיים, שמיעתיים ותחושתיים, וזאת בעזרת חומרים מגוונים. השיטה אגם נעשה שימוש מיוחד ומובנה בשפה המילולית. השיטה משתלבת באופן מהותי בכל פעילויות הגן ובתכנית הלימודים. ערכת ההפעלה כוללת מגוון של צורות גיאומטריות, שקפים וכרטיסי זיכרון. הפעלה יעילה של התכנית מחייבת הכשרה וליווי של כוח ההוראה במהלך שנתיים לפחות.

מה עוסק תחום המחקר שלכם בהקשר של הישג הילד?

פרופ' בת-שבע אלון: פעילות הפיתוח והמחקר שלנו עוסקת בחינוך החזותי. בעוד שבמערכת החינוך מתמקדים בערוצים המילוליים והסמליים-מתמטיים אנו מציעים, במקביל, מודל של למידה חזותית. ללמידה החזותית מאפיינים ייחודיים מאוד, המאפשרים פיתוח סוג של חשיבה אשר

זה? כיצד הגננות עובדות בתחום זה? אמנם הגננות עובדות הרבה בתחום החזותי ובדרך חזותית, אך לא תמיד מכוונות באופן מודע לפיתוח המאפיינים הייחודיים של החשיבה החזותית או לפי פדגוגיה מובנית.

פרופ' צביה מרקוביץ: מערכות החינוך בארץ ובעולם מלמדות את השפה המדוברת של המדינה ומלמדות גם שפה נוספת - 'שפה זרה'. מערכות החינוך משקיעות כמובן גם בשפות המשמשות את המתמטיקה והמדע - מערכת המספרים, השפה הסמלית של האלגברה, שפה לוגית ועוד. על הרקע הזה, מוזר ומעניין שמערכות החינוך ממעטות לעסוק בחשיבה חזותית ובשפה חזותית. חזונו של האמן יעקב אגם הוא הוראת חשיבה חזותית כבר בגיל הצעיר בעזרת פיתוח והוראה של שפה חזותית, בדיוק בדומה לאופן שבו מפתחים כישורי שפה מדוברת וכישורים הקשורים לשפת המתמטיקה.

מהי חשיבה חזותית? מהי שפה חזותית? מהי פדגוגיה חזותית?

ד"ר שרמן רוזנפלד: המושג 'חשיבה חזותית' בנוי מרכיבים רבים, ביניהם תקשורת חזותית, פתרון בעיות באמצעים חזותיים, חשיבה חזותית דינמית, אינטליגנציה מרחבית, חשיבה מרחבית, תחושה מרחבית ותפיסה

באופן מילולי אי אפשר לפתחה. מי שהגה את המודל שאיתו אנו עובדים ופיתח תכנית לימודים ליישומה הוא האמן יעקב אגם. אנו שותפים לאגם בביסוס הרעיון, בביסוס המושגים המדעיים והמתמטיים שבסיסו ובתאמתו להוראת ילדים צעירים בארץ (בני שלוש עד שמונה). בעיקר אנו פועלים לשילוב המודל והתכנית במערכת החינוך בארץ. הנחת היסוד שלנו היא שכדי לפתח חשיבה חזותית באופן שיטתי יש צורך ב'פדגוגיה חזותית'. חשיבה חזותית לא מלמדים באמצעות הכלים שבהם מלמדים שפה מילולית. הפדגוגיה לעניין זה היא ייחודית ודורשת פיתוח ומחקר.

אגם טוען שהאופן שבו מלמדים כיום במערכת החינוך, ובבואי בגיל הרך, אינו לוקח בחשבון ערוצים של חשיבה חזותית והסתכלות על העולם ואת הצורך לפתח אותם באופן שיטתי, מכיוון שההנחה הרווחת היא שערוצים אלה מתפתחים באופן ספונטני. לדעתו, אנו אנאלפביתיים בתחום הזה, מכיוון שבתי הספר שמים דגש יתר על הערוצים המילוליים. אנו רואים חשיבות רבה ב'חינוך העין'.

הצוותים שלנו הם רב-תחומיים, מה שמאפשר לנו הסתכלות על הנושא מנקודות מבט שונות: מדעית, גיאומטרית, פסיכולוגית ופדגוגית. ואכן, חקרנו והעמקנו את הפיתוח והתחלנו לשאול שאלות בסיסיות: מהי חשיבה חזותית? כיצד ילדים לומדים בתחום



הנושאים
הביסיים

בתכנית הנושא

מפותח באופן הבא: מה זה קו? הקו הוא מה שיוצרת נקודה (חסרת הממדים) שנעה. קו הוא מסלול התנועה של נקודה ולכן יש לו ממד אחד בלבד - ממד אורך. מה זה מישור? ניקח את הקו שננוצר מהנקודה ונזיז אותו וכך אנחנו יוצרים מישור שיש לו שני ממדים.

ניקח את המישור, נזיז אותו במרחב וכך ניצור גוף עם שלושה ממדים. ניקח את הגוף בעל שלושת הממדים וניתן גם לו לנוע במרחב: גם לשנות 'תנוחה' וגם לשנות צורה, ואז נקבל את הממד הרביעי - ממד הזמן. דוגמה לשינוי בו-זמני של תנוחה וצורה בממד הזמן היא, למשל, בלון שהתפוצץ או נר שכלל.

פרופ' בת-שבע אלון: תמיד טענו שיכולה להיות אינטראקציה מבורכת בין השפה המילולית לשפה החזותית.

לכן, אנחנו מקפידים לא לתווך

בשלב ראשונים את הרעיונות החזותיים באמצעות מילים, אך לאחר ההתנסויות הישירות והחווייתיות עם המושגים והמיומנויות יש המללה. אם מסתכלים על תכנית הלימוד החזותית כפיתוח של שפה, עוד שפה, הרי שהחשיבה החדשה הזו יכולה לתת כלים התפתחותיים בונים לכל מי שנחשף אליה, החל מגיל הגן. אנו מקווים כי מגן הילדים והלואה ימשיך להתקיים פיתוח הדדי של שתי השפות - המילולית והחזותית.

איך מתנהלת התכנית? מי היא אותה?

פרופ' בת-שבע אלון: התחום המתמטי היה מאוד בולט בהתחלה. כשאגם הגיע למחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן, עמד בראש המחלקה פרופ' מקסים ברוקהיימר, שכמתמטיקאי מיד ראה את הנושא מהזווית המתמטית וזיהה את הפוטנציאל הפדגוגי. כך התחיל המחקר. מהר מאוד המחקר התפתח וגולש לתכנים נוספים, מעבר למתמטיקה, והייתה העמקה מבחינת העיסוק בתכנים. שאלה חשובה היא איך הופכים משהו שיש לו פוטנציאל חינוכי לתכנית לימודים ישימה? כמי שמפתחים תכניות לימוד אנחנו יודעים

הנלמדים, וגם אין צורך בכך, מכיוון שהילד לומד להמציא בעצמו ציורים לפי רצונו, צרכיו ודמיונו. לימוד בדרך זו נשמע לכללי 'דקדוק חזותי', אשר עוזרים לתלמידים ליצור 'משפטים חזותיים'. המשפטים החזותיים ניתנים לשילוב לסיפורים, כלומר לציורים מרמה גבוהה עוד יותר.

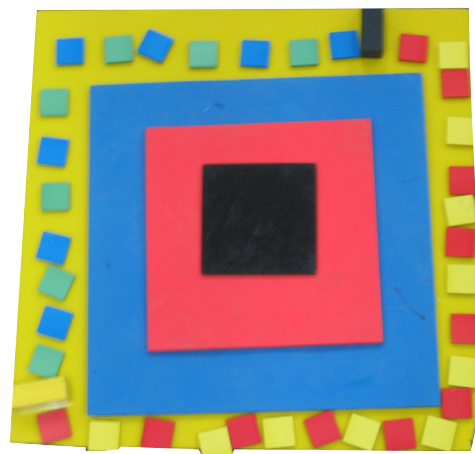
לאה אילני: התכנית משלבת למידת תכנים ומיומנויות ועושה שימוש בגישה שיטתית להוראת כל מושג חדש. לימוד המושג מתחיל תמיד בזיהוי המושג שמציגה הגננת ונמשך בגילוי הפעיל, בתחילה בצורתו הפשוטה. למשל, כשאנחנו לומדים על העיגול, הילדים לומדים לזהות ולאחר מכן עוברים מהצורה המופשטת אל העצם, תוך חיפוש עצמים שצורתם עיגול. למשל, הם מגלים את מרכז העיגול, את השילובים השונים של עיגולים ואת היחסים ביניהם (עיגולים בעלי מרכז משותף, מוכלים, חותכים, משיקים וזרים). השלב הבא הוא פיתוח הזיכרון החזותי, המתבצע באמצעות משימות הדורשות זיהוי מהזיכרון של שילובים המבוססים על המושג, בתחילה תוך שימוש בכרטיסי זיכרון ולאחר מכן על ידי זכירת שילובים מורכבים יותר. פעילויות נוספות עוסקות בזכירת עיגולים ומיקומם בסביבה ובזכירת עצמים בעלי צורת עיגול ואיתורם. לאחר מכן מגיע שלב השחזור, שנעשה באמצעים שונים: הגוף, פסי קרטון, שקפים, בצק צבעוני ושרטוט. השלב האחרון הוא שלב השחזור מתוך הזיכרון. בחוברת העיגול הילדים מתבוננים בדגם של עיגולים משולבים, זוכרים אותו ומשחזרים אותו באמצעות שקפים או באמצעות כרטיסי זיכרון, פשוטים ומורכבים. היחידות מסתיימות בהזדמנויות לשימוש ולביטוי יצירתי של הידע שנרכש.

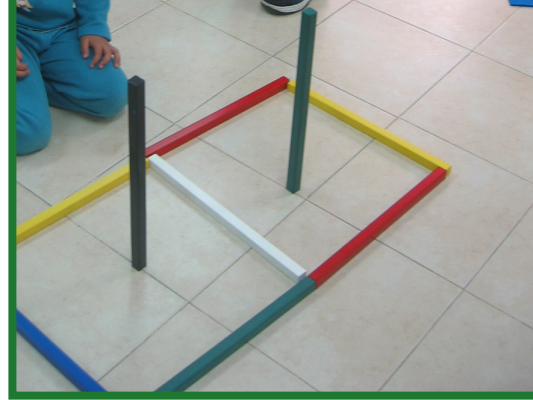
ד"ר רינה הרשקוביץ: אני רואה בפרויקט שלנו חשיבות בדרך שבה נלמדים המושגים החזותיים, שבהם מתרכזת התכנית. כל מושג נלמד בייצוגים שונים ובאלמנטים שונים וכך מבינים אותו הרבה יותר טוב. למשל, יחסי פרופורציה. עוסקים בנושא זה בצורה פשוטה כבר מגיל הגן, ועדיין, כשהילדים מגיעים לגיל חטיבת הביניים, הם לא מבינים אותו. לעומת זאת, אחרי לימוד השפה החזותית, הילדים מבינים ומיישמים את מושג הפרופורציה בהקשרים נכונים. למשל, ילד בכיתה ג' אמר לי: "עכשיו אני יודע איך למדוד את גובה הבית שלי. אשים מקל ואמדוד את אורך המקל, אורך הצל שלו וכן את אורך הצל של הבית. זה יהיה אחר הצהריים, כי רק אחרי הצהריים הצל נופל על שדה פתוח. אמדוד את הצל של הבית ואז אחשב את הגובה של הבית". זו דוגמה לדרך שבה אפשר להשתמש בחשיבה חזותית כדי לפתח חשיבה באופן כללי, כולל חשיבה דדוקטיבית מתמטית. דוגמה נוספת הן היחידות שעוסקות בנושא הממדים, אחד

מרחבית. בשנים האחרונות, עם התפתחות התקשורת האלקטרונית והשימוש במחשב, הולכת וגוברת ההכרה בחשיבות פיתוח החשיבה החזותית ושילובה בתכניות הלימודים בכלל ובתכניות הלימודים של הגיל הרך בפרט. מחקרים מצביעים על כך שלפיתוח חשיבה חזותית בגיל הרך תרומה לפיתוח יכולות רבות.

ד"ר רינה הרשקוביץ: היחידות בתכנית החזותית חושפות את הילדים למושגים חזותיים בסיסיים: לצורות הגיאומטריות היסודיות המקובלות; למושגים מתמטיים ומדעיים: כיוונים, צבעים, יחסי גודל, יחס ופרופורציה וסדרות מחזוריות; ולמושגים חזותיים כמו קומפוזיציה או וריאציות של צורות. חלק מהיחידות הן בסיסיות ויוצרות 'אלף-בית חזותי', הניתן לציורים שונים ביחידות מסדר גבוה יותר, כמו למשל יחידת הסימטריה, יחס ופרופורציה, אינטואיציה מספרית וממדים. יחידות מתקדמות אלה יכולות להיחשב כאבני יסוד של חשיבה חזותית, שהיא מתמטית ומדעית. את היחידות בתכנית אפשר לחלק לכמה 'אשכולות' (קבוצות של יחידות אחדות, הקשורות באותו עולם תוכן), שיוצרים יחד שפה חזותית עשירה. האשכולות האלה הם: צורות גיאומטריות, כיוונים, צבעים, יחסי גודל ואומדן, מושגים מתקדמים, ממדים, מיומנויות חזותיות ויצירתיות.

פרופ' צביה מרקוביץ: בפדגוגיה החזותית, כל אלמנט חזותי נלמד תחילה כמושג מבודד ולאחר מכן נלמד בשילוב עם אלמנטים אחרים. באופן זה מתקדמים הילדים מהפשוט אל המורכב. ראשית נלמדים היחסים בין דוגמאות שונות של מושג חזותי אחד, למשל שני מעגלים בעלי מרכז משותף או שלושה קווים אנכיים מקבילים. בשלב הבא נלמדים היחסים בין דוגמאות של מושגים שונים, למשל מעגל וריבוע בעלי מרכז משותף או קו אנכי החוצה קטע אופקי. בדומה לשפה מדוברת, ציורים כאלה ואחרים מאפשרים בניית 'מילים חזותיות'. כך, לדוגמה, שני מעגלים בעלי מרכז משותף ושני מעגלים חותכים הם שתי מילים חזותיות שונות, עם הופעה חזותית שונה. מובן שאין זה אפשרי ללמד את כל הציורים החזותיים האפשריים של האלמנטים





התכנית שלנו אי אפשר להספיק את הכל. הרעיון הוא ללמד את הילדים לצאת לסביבה ולהסתכל על המורכבות. זה מאפשר לילדים לעשות סינתזה, לעשות אנליזה, לראות הרבה יותר. הילדים לומדים דרכים להתבוננות. מי שעיניהם פקוחות והם אינם שבויים בכמה רוטינות בסיסיות, עולם האפשרויות החזותי נפתח בפניהם. הם מבינים יותר ויכולים לעשות עם זה יותר.

קיימת תופעה בולטת - ילדים שנחשבו חלשים מבחינה לימודית התגלו כחזקים ביותר בהיבט החזותי. ילדים אלה הצליחו מאוד בלמידה החזותית, עד כדי כך שהגננות והמורות שלהם הופתעו. במערכת החינוך הפורמלית, שבה יש דגש יתר על החשיבה המילולית, הילדים שאינם משתפים פעולה נחשבים חלשים. התכנית החזותית מחזקת את הילדים האלה ומאפשרת להם להפגין את יכולותיהם. מה שעובד אצל הילדים האלה הן האסטרטגיות המיוחדות ויכולת החשיבה. ראינו שכתוצאה מהשתתפותם בתכנית בגן הילדים הם מגיעים מוכנים לבית הספר. במצב רגיל הם היו מגיעים לבית הספר וממשיכים עם הקשיים. כתוצאה מהתכנית הם קיבלו ביטחון וסגרו פערים. כלומר, כל הילדים מגיעים מוכנים יותר לבית הספר ומוכנים יותר להתמודדות עם רכישת מטרות הקריאה והכתיבה. ברגע שאנחנו חושפים את הילדים לחשיבה החזותית הם פוקחים את עיניהם וזה מלווה אותם לאורך כל הדרך. הם 'עולים על גרף התפתחות אחר'. ברגע שהענקנו לילדים את הכלים של חשיבה חזותית, הם מקדמים אותם גם בהמשך, גם כשאנו כבר לא עובדים איתם. זהו הרעיון של מיומנויות החשיבה החזותית: הן מעניקות כלים לילדים המגיעים מסביבות שונות, ולא משנה מהי נקודת ההתחלה שלהם.

פרופ' צביה מרקוביץ: אני רוצה להוסיף שהתכנית היטיבה מאוד גם עם ילדים, שלפי דברי הגננת היה להם קשה לשבת ולהתרכז בדבר אחד. הגננות אמרו כי הפעילויות והאביזרים הנלווים לתכנית ריתקו אותם וכי הם הצליחו לשבת ולהתרכז.

האם במחקר שלכם יש ממצאים מפתיעים או מסקרנים במיוחד?

ד"ר רינה הרשקוביץ: אני רוצה לציין שני ממצאים שהפתיעו אותי לטובה. לימדנו את הילדים לשיים צורות, לזהות אותן בכרטיסיות ולצייר בעקבות כך. פתאום יושב ילד בן ארבע ומצייר שמש, שכל קרן שלה היא דגם. ילד אחר בנה מטרצה, שבה גם האלכסונים, גם העמודות וגם הצורות היו דגם, בעוד שאנחנו לימדנו דגמים לינאריים בלבד. לו אמרו לי זאת בהתחלה, לא הייתי מאמינה שתוצאה כזו הגיונית. ממצא אחר, מפתיע ומרגש, היה בעבודה עם ילדים

בעלי צרכים מיוחדים, חלקם מאובחנים וחלקם לא. פעלנו בבית ספר שלם של ילדים מאוד פגועים והיו ילדים שבעזרת הגישה שלנו למדו לדבר דרך הצורך שלהם להתבטא בשפה החזותית. למשל, היה ילד שלמד על כיוונים וכל כך התרגש שהוא מבין את הנושא, שכאשר הראיתי לו מגן דוד, והוא לא ידע לדבר, הוא אמר: "זה משופע!". יותר מזה, ענת בן צבי היא פסיכולוגית קלינית העובדת עם ילדים אוטיסטיים. זה תחום התמחותה. היא פעלה עם הכלים החזותיים של התכנית עם ילדים הנמצאים בטיפולה ושלחה לנו סרטים שצילמה, שבהם רואים איך ילדים אוטיסטיים מתבטאים בכלים החזותיים, ואפשר היה לראות איך זה פותח עבורם גם ערוצי ביטוי אחרים.

ד"ר שרמן רוזנפלד: המחקר שלנו מראה שילדים שלמדו בתכנית שלנו מצליחים יותר בביצוע מטרות חזותיות בהשוואה לילדים שלא למדו בה. אתן שתי דוגמאות לכך: האחת - אצל ילדים שנחשפו לשפה החזותית בתכנית במשך שנתיים נמצא שיפור משמעותי במְנַת הַמְשָׁקֶל (I.Q.); והדוגמה השנייה - אצל ילדים שנחשפו לשפה החזותית חלו עידון ושכלול של יכולת ההתבוננות, על תמונות למשל.

פרופ' בת-שבע אלון: אותי הפתיעה העובדה שאצל גננות שהפעילו את התכנית בגישות שונות התקבלו ממצאים דומים מאוד בביצועי התלמידים. בהשתלמויות שהעברנו היו גננות שהתחברו לתובנות העמוקות של השפה והיו כאלה שפחות. מצאנו שמידת החיבור של הגננת לרעיונות השפה החזותית או לסדר לימוד השפה לא השפיעו על התוצאות של הילדים. החשיבה החזותית של כל הילדים התפתחה. הבנו שיש משהו מאוד עוצמתי בפדגוגיה החזותית ש'עשה את העבודה' מבחינת הילדים. ממצא משמעותי נוסף הוא השינוי המהותי במיומנויות החשיבה של הגננות ובדרכי העבודה שלהן בגן. התכנית שלנו מובנית ורצינה לפתוח אותה לגנים. איך לפתוח? למשל, נותנים לילדים להשתתף בהנחיה: במקום שהגננת תהיה המנחה, הילדים הם המנחים. אלה לא דברים שהמצאנו. אני יודעת שבגן עובדים כך, שהרי חלק מהעבודה בנוי על זה שילדים פועלים באופן עצמאי במרכזי הגן. וככל שפתחנו את האפשרויות, הילדים נפתחו אלינו. בצפון הארץ ממשיכים ללמד ברוח השפה החזותית גם אחרי שהפסקנו לעבוד איתם. בכלל, הרבה גננות שפעלו בצורה רצינית, הגיעו להשתלמויות וקיבלו הנחיה אישית דיווחו לנו על שינוי מהותי אצלן בחשיבה. לא רק בחשיבתן כגננות, אלא בכלל על ראייתן את העולם הסובב אותן. נושא מעניין נוסף הוא האינטראקציה בין התרבות לתכנית. למשל, במגזר הדרוזי התחברו מאוד לרעיונות השפה החזותית.

שקיימים כמה רכיבים: רכיב אחד הוא זיקוק התכנית. כלומר, בחינה של מהו לב התכנית, במטרה לאפשר התנסות רחבה עם התכנים והקישורים בין מושגים ורעיונות, מבלי לאבד למידה מעמיקה. ביצענו תהליך כזה במשא ומתן בין חברי הצוות והגננות המיישמות את התכנית וארגנו את היחידות של התכנית ואת הפעילויות שבתוכן 'לאשכולות' נושאים; רכיב שני הוא הכשרת הגננות. הכשרה זו כוללת התנסות חווייתית בפיתוח ההבנה הרעיונית של חשיבה חזותית ושפה חזותית, בהבנה מתמטית של הנושאים השונים בתכנית, בהכרת המאפיינים הייחודיים של פדגוגיה חזותית ובמתן כלים שיעזרו להן להנגיש רעיונות מתפיסה זו לילדי הגן; רכיב שלישי הוא יישום והתאמה לגנים והוא מתבצע בשיתוף פעולה עם הגננות, כאשר אנו מקפידים לשמור על ההיבטים המהותיים והחשובים של התכנית (למשל, שילוב נכון עם השפה המילולית), ופועלים יחד עם הגננות לשילוב יעיל של התכנית בעבודתן היומיומית ובהינתן אילוצי המערכת. לצורך זה הצענו להכשיר גננות מדריכות, בתכנית הכשרה ייחודית להן, שתעבודנה עם הגננות פרופ' צביה מרקוביץ: בשנים האחרונות פעלנו בשני מוקדים, האחד באזור רחובות והסביבה והשני באזור חיפה והצפון. לאה אילני העבירה את ההשתלמויות באזור רחובות ואני העברתי את ההשתלמויות באזור חיפה והצפון. נפגשנו עם הגננות מדי כמה שבועות. בנוסף, ביקרנו בגנים כדי לראות כיצד הילדים והגננת עובדים בתכנית. לאט לאט צמח צוות הדרכה מבין הגננות, והן היו אלה שהדריכו בגניהן של הגננות החדשות שהצטרפו לתכנית בכל שנה.

ד"ר שרמן רוזנפלד: בתכנית עשירה כמו



ללמד, לנתח, לשאול, להסיק מסקנות וכו'. שלישית, הבנה טובה יותר של מה נדרש מתכנית לימודים על מנת שתהיה אופרטיבית וקלה לשימוש. רביעית - הרבה הנאה מההתנסות בלשונות.

פתאום אני שמה לב כמה קשה להסביר דברים במילים והרבה יותר קל להראות אותם בציור או בהדגמה. אני יותר מודעת בכמה מלל אנו משתמשים ומזניחים את ההבחנה החזותית.

הילדים עצמם לוקחים את הצורות ומוציאים להן שימושים שונים, כמו גג בקוביות או רצפה בבנייה, כבישים למכוניות. הילדים בעצמם מפעילים חברים ומשחקים אתם במשחקים שאני שיחקתי אתם, מלמדים אחד את השני ומרכיבים דברים שונים מהצורות והשקפים.

ושין היו קרובות וכך נולדה המילה להסתכל מהמילה שכל. יש הרבה חוכמה בלהסתכל ואיך להסתכל. אני חושב שאלה דברים שצריכים לשלב איכשהו בלימודים. יש בספרות הרבה מאמרים שתומכים ברעיון זה.

ד"ר רינה הרשקוביץ: מהיכרות עם מה שנעשה בעולם ומהיכרות עם מה שחושבים בארץ ובעולם על השפה החזותית, אין עבודה שהיא כל כך מרוכזת, היררכית, עם חשיבה ולאורך זמן כמו זו שלנו. פונים אלינו הרבה בהקשר זה ומבקשים את הרעיונות והתובנות. זו עבודה שאולי לא הקדימה את זמנה מבחינת הצרכים של הזמן, אבל הקדימה את זמנה מבחינת הקבלה בשטח. פרופ' בת שבע אלון: מבחינה אישית אני יכולה להגיד שהעבודה בתכנית הזו, הצורך לבנות פדגוגיה מתאימה, הקשר בין התכנים למיומנויות, ההסתכלות על תהליכי שינוי ועל מה צריך לעשות על מנת שיהיו תהליכי שינוי בשטח אצל אנשי חינוך - השפיעו עלי מאוד. התכנית הזו, בגלל הייחודיות שלה, אפשרה להסתכל בצורה אחרת על כל הדברים האחרים שעשיתי, ובכך יש לה השפעה על הוראת המדעים בארץ בכלל.

פרופ' צביה מרקוביץ: אין לי ספק שבעקבות העיסוק שלי בתכנית היכולת החזותית שלי השתפרה מאוד. גם חלק מההגנות שהשתתפו בתכנית אמרו דברים דומים, וכמעט כולן אמרו כי הן ממליצות לחברות להפעיל את התכנית בגן שלהן וכי הן מקוות שמשדר החינוך יכול את התכנית בכל הגנים.

מכיוון שסננות לא לקחו חלק בראיון מה, להלן כמה ציטוטים מדברי סננות, לצפי האופן שבו הן רואות את התכנית החזותית:

פיתוח החשיבה החזותית והכרת הצורות הגיאומטריות הן גם מקור לפיתוח היצירתיות. התכנית פיתחה בילדים את יכולת ההתמדה, הריכוז ושיפרה את הרגלי העבודה.

ישנה תרומה חיובית לילדים שאינם מרבים לדבר, היות שכאן הם יכולים לפעול ולהפעיל מחשבה ללא הרבה מלל, במיוחד שבגני ישנם ילדי עולים והשפה עדיין אינה שגורה בפה. ומעבר לכך האביזרים מאוד אסתטיים ומושכים את הילדים לפעילות.

התכנית תרמה לי מאוד. ראשית, להבנה ולהפנמה של הביטוי טוב מראה עיניים מאלף מילים. שנית, בחיזוק והגברת תחושת האמון שיש לי ביכולתם של ילדים ללמוד,

פרופ' צביה מרקוביץ: יש הרבה ממצאים מפתיעים, הן במחקרים שערכנו והן כאלה שראינו במהלך הביקורים שלנו בגנים. לדוגמה, בביקור בגנים, ראינו ילדים עובדים עם כרטיסי הזיכרון. העבודה עם כרטיסי הזיכרון מתבצעת כך שלפני הילדים מונחים 15 כרטיסי זיכרון ולגננת יש סט נוסף של אותם כרטיסי זיכרון. הגננת מראה לילדים כרטיס זיכרון, או סדרה של כרטיסי זיכרון, במשך זמן קצר מאוד. הילדים מתבוננים בכרטיסים ולאחר מכן עליהם להצביע על הכרטיס או הכרטיסים שראו בסט המונח לפניהם, באותו סדר שבו הראתה אותם הגננת. אני זוכרת שישבתי בצד והתבוננתי בעבודת הגננת. הילדים הצליחו להסתדר עם סדרה של שלושה וארבעה כרטיסי זיכרון, אבל היה ילד שהצליח לזכור שישה כרטיסי זיכרון ברצף וזכר את הסדר המדויק שבו הופיעו. גם אני וגם מבוגרים נוספים שצפו בפעילות, כבר מזמן הלכנו לאיבוד...

ממצא מפתיע אחר מהמחקר שלנו קשור לאומדן חזותי. אחת היחידות בתכנית עוסקת באינטואיציה מספרית, וחלק ממנה אנחנו מראים לילדים תמונות עם נקודות למשך זמן מאוד קצר ומבקשים שיאמרו כמה נקודות מופיעות לדעתם בתמונה. הראנו תמונות כאלה לילדים בכיתה ג' לפני שלמדו את היחידה על אינטואיציה מספרית ולאחר שסיימו ללמוד אותה. לפני הלמידה, הטעות הממוצעת של כל התמונות הייתה 27% ולאחר הלמידה - 14% בלבד. כשנתנו את התמונות האלה לגנות בפגישה הראשונה שלהן בהשתלמות, הטעות הממוצעת שלהן הייתה 25%, דומה מאוד לזו של הילדים לפני שלמדו את היחידה. כלומר, לא מצאנו הבדל ביכולת האומדן החזותי בין ילדים בכיתה ג' ובין מבוגרים. אבל ילדים שלמדו יחידה בנושא השתפרו מאוד.

ד"ר שרמן רוזנפלד: ילדים מאוד אוהבים ומאוד מתחברים לשפה החזותית. אבל חשוב לציין שההשפעה החזקה הייתה לא רק על הילדים, אלא גם על ההגנות וגם עלינו, החוקרים. זה עזר לנו להבין לעומק את אופן החשיבה של גרדנר שמדבר על אינטליגנציות מרובות.

האם בדקתם את השפה החזותית מבחינה מספרית?

פרופ' בת-שבע אלון: בדקנו, אך לא מצאנו הבדלים.

לאור הניסיון הרב שצברתם, מה אתם ממליצים לסננת בסן ומה אתם ממליצים בראה מערכתית בהנחה שאין מכלול?

ד"ר שרמן רוזנפלד: אנו יודעים שיש קשר אנטומי הדוק בין המוח והעיניים. פעם, בהתפתחות השפה עברית, האותיות סמך