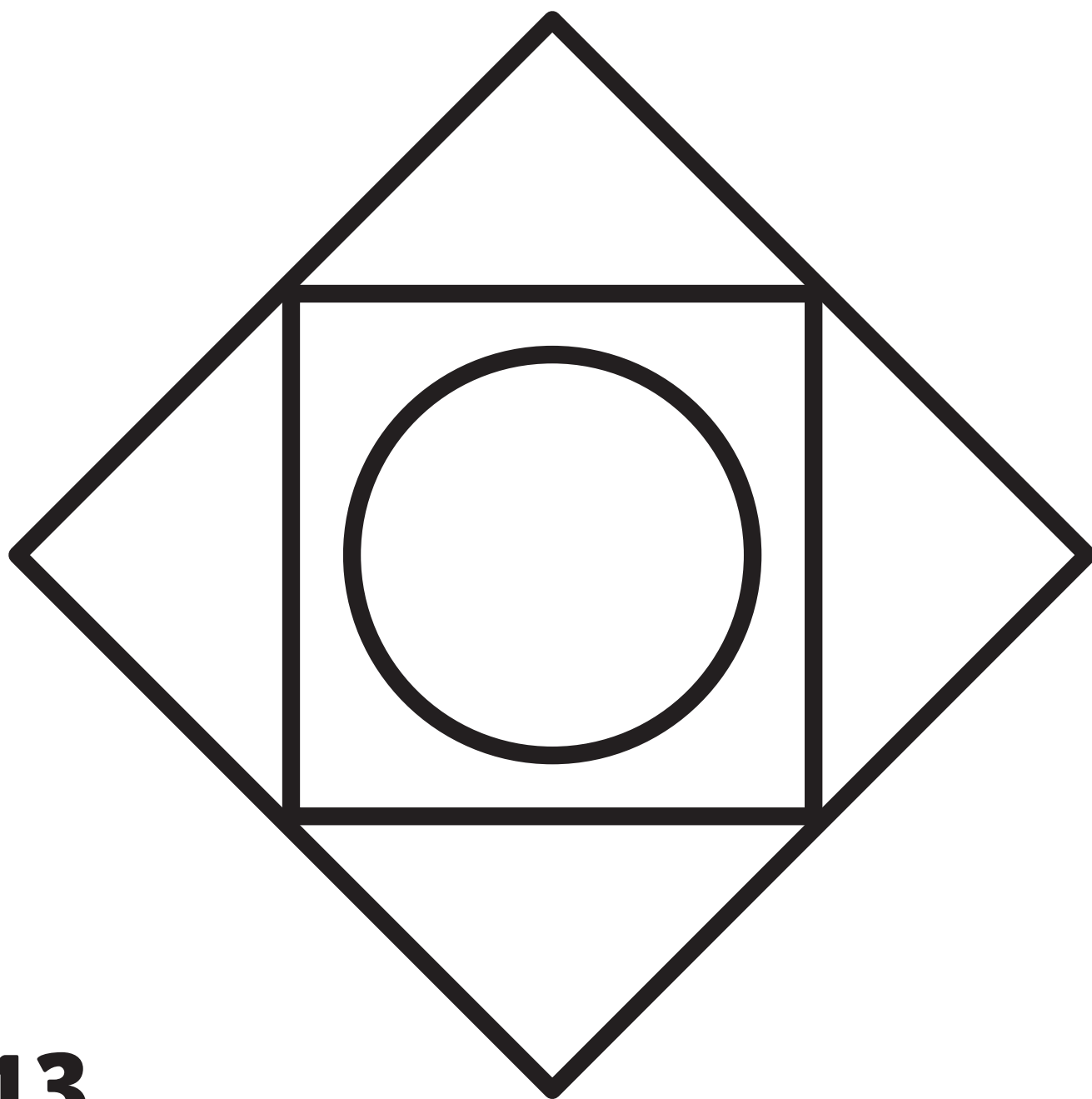


תכנית אגם לחינוך חזותי

יעקב אגם



13

וריאציות של צורות
(השתנות מראה של צורות)



המחלקה להוראת המדעים

תכנית אגם לחינוך חזותי

יעקב אגם

13

וריאציות של צורות
(השתנות מראה של צורות)



המחלקה להוראת המדעים

חובר על- ידי:

יעקב אגם

צוות פרויקט אגם:

בת שבע אלון (ראש פרויקט)

לאה אילני

ענת בן צבי

רנה הרשקוביץ

צביה מרקוביץ

שרמן רוזנפלד

מהדורה עברית:

רנה הרשקוביץ

לאה אילני

בת שבע אלון

עיצוב גרפי:

זיו אריאלי

מור מוריה-שיפוני

עימוד:

מור מוריה-שיפוני

אנו מודים לד"ר אברהם קדר, לקרן המשפחתית ע"ש טד אריסון ולגב' שרי אריסון על תמיכתם בפיתוח חוברת זו.
תודה מיוחדת לגב' אורית אגם על ליווי הפרויקט.



כל הזכויות שמורות
יעקב אגם ומכון ויצמן למדע

הודפס בישראל

מהדורה ראשונה

תשע"ג, 2013

הקדמה

שיטת החינוך החזותי של יעקב אגם

חינוך העין לשם הרחבת המשאבים האינטלקטואליים וגירוי היצירתיות

מטרתה של שיטת החינוך החזותי שלפנינו היא בראש ובראשונה חינוך העין. השיטה נועדה לאפשר לילדים להבין ולקלוט את עולם הצורות הסובב אותם, להכיר את היסודות הבסיסיים שבו, לשלוט בעולם הצורות תוך יכולת לשנותו ולפתח יצירתיות. לשם השגת מטרת אלה, מעניקה השיטה לילד את יסודותיו הבסיסיים של אלף-בית חזותי. לאחר מכן, תוך כדי פיתוח החינוך החזותי, שהוזנח עד כה לטובת התרגול המילולי על-ידי מרבית השיטות החינוכיות, ניתן יהיה להפעיל את מיטב הפוטנציאל השכלי של הילד ולתת לו את האפשרות לפתח לא רק את האינטליגנציה הפורמלית, אלא גם את היצירתיות שלו. מה קורה למעשה במרבית שיטות החינוך המיושמות כיום במוסדות החינוך בעולם? הדגש העיקרי הוא על חינוך באמצעות מילים; רכישת שפת המילים, השימוש בה, ופיתוח אוצר מילים עשיר. זוהי מסורת היסטורית המשותפת כמובן לרובם הגדול של העמים שתרבותם מבוססת על כתיבה וספר.

הפער הבסיסי בין המילה והתמונה מופיע כבר בחינוך בגיל הרך, ואחר-כך בבית הספר. וזאת על אף שבגיל הרך, כשהילד מקבל את יסודות החינוך הראשוניים, כבר מפותחת אצלו היכולת לקלוט ולקשר את התמונה עם המילה. יכולת זו תלך ותפתח אם לא נטפח אותה. דווקא בגיל זה, בו צועד הילד את צעדיו הראשונים בעולם החינוך, יכולתו להפנים ולקלוט את המידע העשיר ביותר היא מכסימלית. יחד עם זאת, הילד מרגיש את עצמו בנוח בעולם הצורות: צורות הביטוי הראשוניות שלו הן הציור, הרגישות לצבע והערנות לתנועה. זוהי שפתו הראשונה של הילד, זוהי תפישתו הראשונה את העולם שמסביב. למרות כל זאת, מיד לאחר שלב זה מופיע הדגש על המילה. זוהי מעין עצירה של תפישת הידע אותה רכש הילד באופן כמעט אינסטינקטיבי. מיד עם השיעורים הראשונים בבית-הספר "מתנוונת" העין. האוזן לעומת זאת, הופכת למכשיר העיקרי לקליטת ידע והמילים שולטות בכיפה.

מחקרים שנערכו לאחרונה הוכיחו שהקליטה החזותית של מידע בלתי-מילולי והסינתזה שלו, היא מהירה ויעילה הרבה יותר כאשר מידע זה נקלט ישירות דרך העין ולא בתיווכן של מילים.

לכן, בשיטה זו - שיטת החינוך החזותי, מטרתה היא לשים דגש על פיתוח היכולת החזותית והשכלית של הילד. ברצוני להעשיר יכולת זו, לגרות אותה ולאפשר את פיתוח הזיכרון החזותי בדיוק באותו אופן בו מפתחים זיכרון מילולי. זיכרון זה ישמש את הילד בהמשך דרכו האינטלקטואלית.

בעולמו של הילד מופיעות הצורות באופן מסיבי כפי שהן מופיעות בפנינו, המבוגרים. צורות אלה הינן דינאמיות ומשתלבות אחת בשנייה. מטרתה הראשונית של השיטה היא להפריד בין הצורות, לנתחן ולפרקן, להגדיר את שילוב הצורות הבסיסי, את הצבעים, את קווי הכוח ואת הנפחים, כלומר - ליצור "אלף-בית חזותי". אלף-בית זה יורכב מצורות, החל מן הצורה הפשוטה ביותר וכלה במורכבת ביותר, ויכלול את מרכיביה השונים של השפה החזותית. כך יראה הילד את ממדיו השונים של המרחב, את הדינאמיות הקיימת בצורות, בין לבין עצמן, ולבסוף את האופן בו מושפע עולם הצורות מהזמן, מהקליטה שלנו ומפעילויותינו השונות. מטרתה של השיטה אינה רק יצירת רגישות אסתטית אצל הילד, אלא גם הענקת חינוך חזותי המאפשר לילד להבין את עולם הצורות, את שילובן ואת ה"תחביר" שלהן. מטרתו של האלף-בית החזותי היא ליצור שיטה להבנת עולם הצורות בדיוק כפי שלימוד אותיות, הברות, מילים ודקדוק, היא שיטה לרכישת שפת המילים.

לצורות יש תוכן ומשמעות אשר לא תמיד ניתנים להבעה באמצעות מילים. לפעמים מביעה הצורה לכשעצמה הרבה יותר מהמילה המגדירה אותה. אי לכך, מטרתה של השיטה היא יצירת שיווי משקל בין המילה שקיבלה משמעות יתר בחינוך הקונבנציונאלי והצורה שהפכה לחסרת חשיבות. שיווי משקל זה מפתח ומגביר את הכישורים האינטלקטואליים וחייב להתקיים לאורך מסלול הלימוד של הילד, עד לדרגות הגבוהות ביותר של החינוך הגבוה. הילד ירכוש, בנוסף לשפת המילים, שפה חדשה, שונה, שתשרת אותו בכל התחומים.

כדי להצליח בתרגול שיטה זו, הפעילויות מוצגות בצורה הדרגתית-פרוגרסיבית. אנו הולכים מן הקל אל הכבד, מן הסטאטי אל הדינאמי, מהיחיד אל הרבים, תוך כדי העשרה הדרגתית של המידע הנרכש.

כל חוברת מביאה בפנינו יסוד ספציפי של הרגישות החזותית שברצוננו לפתח, והיא מחולקת לשלושה שלבים:

1. הזיהוי

2. פיתוח הזיכרון

3. השיחזור

שלב הזיהוי מאפשר לילד להכיר את הצורה, את הקו, את המרחב וכו', דהיינו, את כל יסודות האלף-בית החזותי שעליו לרכוש. בשלב זה נפתח את יכולת ההבחנה, את החיפוש האקטיבי אחר היסוד אשר בו על הילד להבחין, ואת הרגישות החזותית ללא עזרה מילולית כלשהי, בכתב או בעל-פה. תוך כדי פעילויות אלה משחק הילד, משתמש בגופו, עוסק בצורות בידיו ומתאר אותן בצורה גראפית. כמו כן באים לידי ביטוי החוש החברתי של הילד והאוטונומיה שלו גם יחד. המטרה כמובן היא הפנמת כל אחד מיסודות האלף-בית החזותי ושליטה בהם.

בשלב פיתוח הזיכרון אנו יוצאים מנקודת הנחה שתרגילי הזיהוי נקלטו היטב. מטרתן של הפעילויות בשלב זה אינה רק לשנן כל אחד מיסודות האלף-בית החזותי במהירות, אלא גם להיזכר ולהשתמש בהם במהלך של פעילויות זיהוי וזיהוי מחדש.

כשם שזכירת אוצר מילים היא המאפשרת לנו להשתמש בהן, באופן הדרגתי, ליצירת משפטים והרכבים עשירים יותר, לכתובה ולביטוי המחשבה. כך גם נוכל לאגור, בעזרת הזיכרון החזותי, מידע חזותי מורכב ועשיר בו ניתן יהיה להשתמש להבנת העולם, לתקשורת וליצירה. מעבר לכל, זוהי ללא ספק המטרה החשובה ביותר, נוכל ליצור קשר חיובי עם אותו חלק במוחנו בו נצבר המידע החזותי. נוכל להתייחס למידע זה בשעת הצורך, דבר שנמנע מאתנו לעשותו במצב הנוכחי, עקב היותנו "אנאלפביתים חזותיים".

לבסוף, כשאנו ניגשים לשלב השיחזור, אנו מניחים שאלמנטים המרכיבים את האלף-בית החזותי נרכשו ונרשמו בזיכרון. בשלב זה יוכל הילד לא רק לשחזר כמעט בו-זמנית את הדברים בהם הבחין במהירות, אלא גם להשתמש בכל היסודות שנקלטו בזיכרונו החזותי במהלך הפעילויות המוצעות בשיטה חינוכית זו. שימוש זה יביא את הילד ליצירה עצמית, יפתח את המיומנויות ויגביר את השליטה העצמית והמשמעת. הילד יוכל גם לפתח את יכולת הביטוי הישיר שלו בעזרת הציור, התמונה והנתונים החזותיים ששינן בעבר, וכך תתפתח באופן ניכר היצירתיות שלו.

כאשר יופנמו שלושת התהליכים: הזיהוי, פיתוח הזיכרון והשיחזור, תהיה ברשות הילד שפה חדשה שתעניק לו יכולת נוספת לפתח ולהשתמש באינטליגנציה המילולית וביצירתיות שלו, בעת ובעונה אחת. שפה זו תאיץ את תהליך רכישת הידע שלו, לאורך כל מסלול לימודיו.

שפה זו היא השפה הבינלאומית הראשונה, למשל, צורה נתונה מתוארת באמצעות מילים שונות בשפות שונות, אך נקלטת בצורה זהה אצל כל בני האדם.

אני מאמין, כי באמצעות השפה החזותית ניתן לקרב את בני האדם איש אל רעהו ולהגביר את האינטליגנציה של הילדים.

מטרות כלליות

1. לימוד באמצעות צורות בדומה ללימוד באמצעות מילים.

2. רכישת "אלף-בית" חזותי שבעזרתו ניתן יהיה "לחשוב באופן חזותי".

3. פיתוח היכולת לזהות, לזכור ולשחזר במהירות מרבית כל מידע חזותי.

4. שימוש בנתונים חזותיים ישירות ולא דרך ניסוחם המילולי.

כתוצאה מכך:

א. הרחבת היכולת האינטלקטואלית.

ב. פיתוח יצירתיות.

אחד ממאפייני הבולטים של שיטה זו הינו שילוב החינוך החזותי במכלול מערכות החינוך, בתכניות הלימודים בתחומים השונים ולאורך כל מסלול הלמידה, החל מכיתות הגן ועד לשלביו האחרונים של החינוך הגבוה.

הפעלתה של "שיטת החינוך החזותי" עשויה, ללא כל ספק, להמריץ את הפעילות האינטלקטואלית. כישורים אלה מוזנחים בדרך כלל על ידי החינוך בן-זמננו לטובת כישורים מילוליים.

שילוב שיטת החינוך החזותי בפעילויות

הילד מחוץ לתחומי בית הספר

1. שיתוף הורים:

רצוי לשוחח עם ההורים לפני הפעלת השיטה כדי שתגליות הילדים והידע שירכשו לא יישארו בתחום בית הספר בלבד, אלא יתפשטו לכל תחומי עולמו של הילד.

הורים שקיבלו מידע על התכנית, יעזרו לילדים בתהליך הלמידה החזותית ובשילוב למידה חדשה זו בכל התהליך החינוכי.

2. שילוב החינוך החזותי בפעילויות הילדים מחוץ לכותלי בית הספר יעשה באופן הבא:

במהלך תקופת הלמידה החזותית יתבקשו הילדים להביא לגן או לבית-הספר עצמים מתאימים המצויים בסביבתם הקרובה.

יעקב אגם

השתנות מראה של צורות

בחוברת זו נעסוק בשינוי המראה של הצורה ולא בשינוי הצורה עצמה. ריבוע נשאר ריבוע גם כאשר הוא נראה לנו שונה בעודנו מסתכלים עליו מזוויות שונות. הצורות, גם כאשר הן נעות במרחב, וגם כאשר הצופה בהן נע במרחב ורואה אותן באופן שונה, שומרות תמיד על מהותן.

הפעילות העיקרית בחוברת זו תהיה סיבוב צורות במרחב תוך התבוננות בהשתנות המראה שלהן. אפשר לזהות את הצורה המקורית בכל אחד מהמצבים; ממראה הצורה השלמה ועד למראה הצדודית שלה שהיא קו ישר.

בחוברת נעסוק בהשתנות מראה של צורות מישוריות כמו עיגול, ריבוע ומשולש ולא בהשתנות מראה גופים כמו גליל וכדור. השינוי בזווית הראייה הוא הגורם לשינוי במראה הצורה. הילדים יבחינו בשינויים במראה הצורות עקב שינוי זווית הראייה וייצגו שינויים אלה בעזרת כרטיסי זיכרון, ציור, תנועת הגוף וכדומה.

דרך נוספת להתבוננות בהשתנות מראה הצורה היא לסובב אותה ולהתבונן במראה הצל הנוצר. הפעילויות הנ"ל מכוונות למציאת סדרות של שינויי מראה הצורה עקב שינויים בזווית הראייה. גם הכיוון ההפוך, זיהוי הצורה ותנועתה מתוך סידרה נתונה של השתנות מראה הצורה, היא פעילות מרכזית בחוברת.

כרטיסי הזיכרון בחוברת זו נועדו להתבוננות במצבים השונים המייצגים גראפית את השתנות מראה הצורות בעקבות השתנות זוויות הראייה.

אפשר להראות את סדרות הכרטיסים בסדר מסוים או בסדר הפוך; מן הצורה במלואה ועד לאופן בו היא נראית כצדודית, בשני האופנים או במצב ביניים כלשהו. מומלץ להציג כרטיסים אלה במהירויות שונות, בהתאם לדרגת הקושי של התרגילים ובהתאם ליכולתם של הילדים.

החוברות בסדרה זו הן:

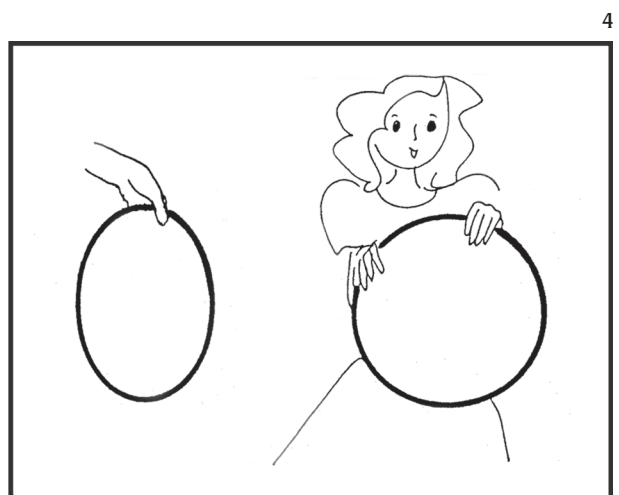
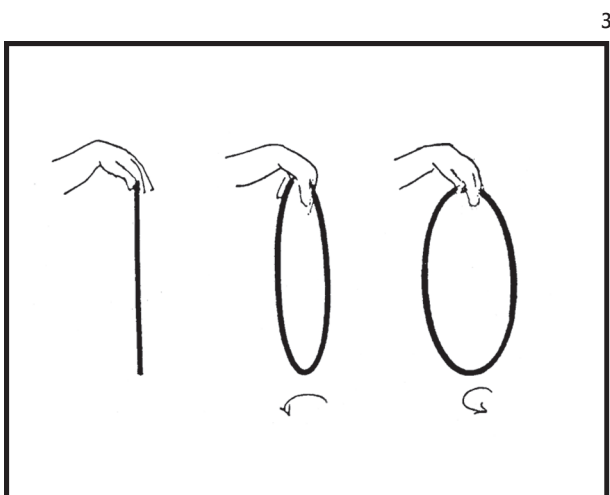
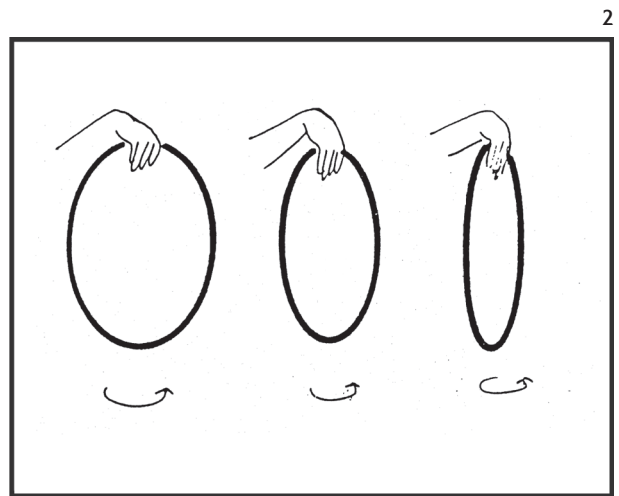
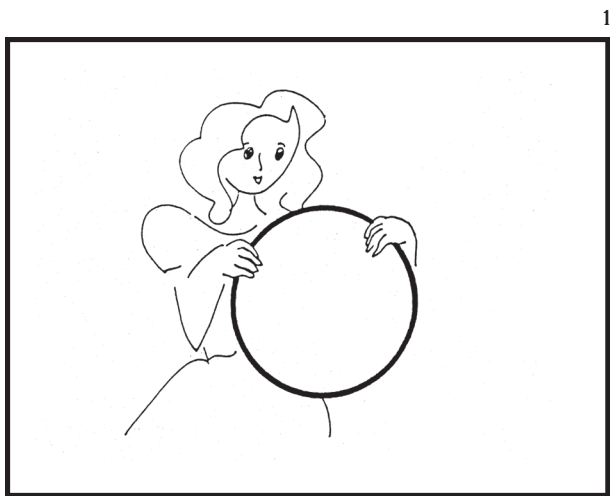
1. עיגול	19. צורות טיפוסיות
2. ריבוע	20. יחס ופרופורציה
3. עיטורים	21. אדום
4. עיגול וריבוע	22. צהוב
5. זיהוי בזק	23. כחול
6. אופקי	24. צבעים משניים
7. אנכי	25. לבן, שחור ואפור
8. אופקי ואנכי	26. מסלול
9. משופע	27. מן העין אל היד
10. אופקי, אנכי ומשופע	28. אינטואיציה ואומדן ויזואלי
11. משולש	29. קומפוזיציה
12. עיגול, ריבוע ומשולש	30. מימד אחד
13. וריאציות של צורות	31. שני מימדים
14. סימטריה	32. שלושה מימדים
15. קו עקום	33. ארבעה מימדים
16. גדול, בינוני וקטן	34. אותיות
17. זוויות	35. דקדוק חזותי
18. נקודה	36. יצירתיות

רשימת פעילויות

מספר פעילות	
13-1	שוני במראה עיגול מסתובב
13-2	מסובבים עיגול ומציירים
13-3	שוני במראה ריבוע מסתובב
13-4	מסובבים ריבוע ומציירים
13-5	שוני במראה משולש מסתובב
13-6	מסובבים משולש ומציירים
13-7	השתנות מראה צורות במראה
13-8	שינוי מראה צורה בעקבות התבוננות בה מכיוונים שונים
13-9	סדרות שנויים במראה צורה
13-10	הצורה וצילה
13-11	יצירת סדרות של מראי צורות בעזרת מקור אור
13-12	חפצים נעים
13-13	דוגית ומפרש
13-14	סדרות
13-15	עלים ופרחים
13-16	השלמת כרטיסים לסידרה
13-17	השלמת כרטיסים לסידרה

פעילות מספר 1: שוני במראה עיגול מסתובב

מטרות	שוני במראה עיגול מסתובב	חומרים מומלצים
- התבוננות בשינוי מראה צורה עקב תנועה דינמית שלה במרחב. - להבחין כי הצורות, גם כאשר הן נעות במרחב, שומרות תמיד על מהותן. השתנות זווית הראייה היא הגורמת לשינוי במראה.	הילדים יושבים מול המורה המציגה לפנייהם עיגול גדול (איור 1). המורה מסובבת באיטיות את העיגול והילדים מבחינים, כי השטח הנראה משתנה לאליפסה ששיטחה הולך וקטן (איור 2). כאשר מופיעה צדודיתו של העיגול לעיני הילדים ניתן להבחין בקו אנכי בלבד (איור 3). תנועת הסיבוב נמשכת ומשכת והילדים מגלים שנית את העיגול השלם (איור 4). חוזרים על הפעילות עם עיגולים בגדלים שונים.	עיגולים בגדלים שונים (אפשר לקחת ממערכת הצורות).



פעילות 2: מסובבים עיגול ומציירים

חומרים מומלצים

עיגולים בגדלים שונים,
דפים וכלי כתיבה.

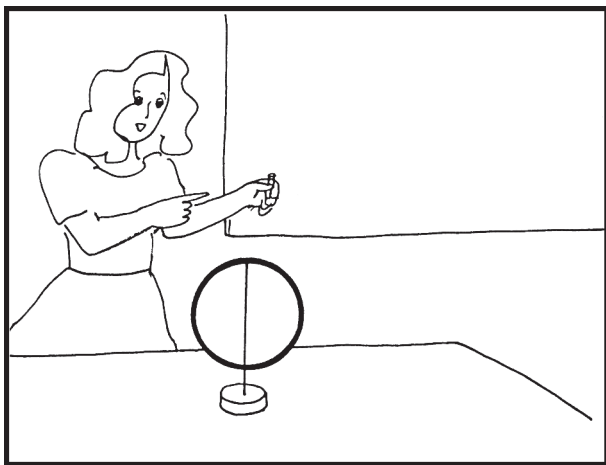
מסובבים עיגול ומציירים

הילדים יושבים מול המורה המציגה
לפניהם עיגול גדול (איור 1).
המורה מסובבת באיטיות את העיגול
ועוצרת בשלבים שונים. בכל עצירה
הילדים מציירים את הצורה הנראית
להם (איור 2, יש לשים לב, כי "תמונת
העיגול" שונה מילד לילד בכל מצב).
הפעילות נמשכת עד לראיית צדודיתו
של העיגול. תנועת הסיבוב נמשכת
והילדים מגלים ומציירים שנית את
העיגול השלם (איור 3).
הילדים משווים את עבודותיהם ונוכחים
שעבודותיהם אינן זהות (איור 4).
חוזרים על הפעילות עם עיגולים בגדלים
שונים.

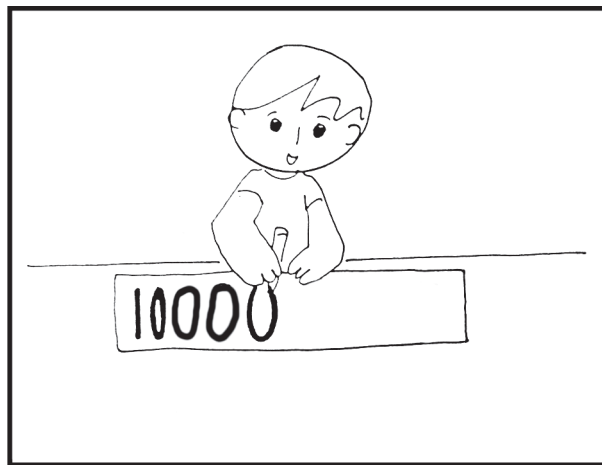
מטרות

לייצג על ידי ציור את השינויים
במראה העיגול (הצורה) הנעה
במרחב.

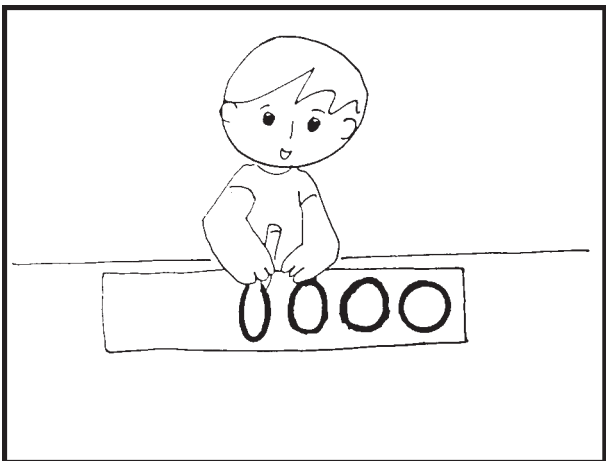
1



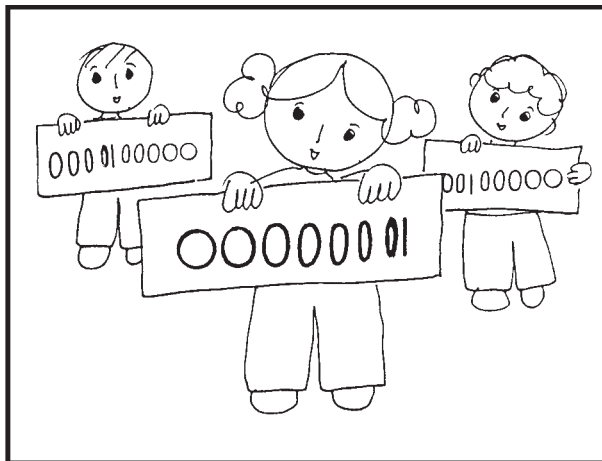
2



3



4



פעילות 3: שוני במראה ריבוע מסתובב

חומרים מומלצים

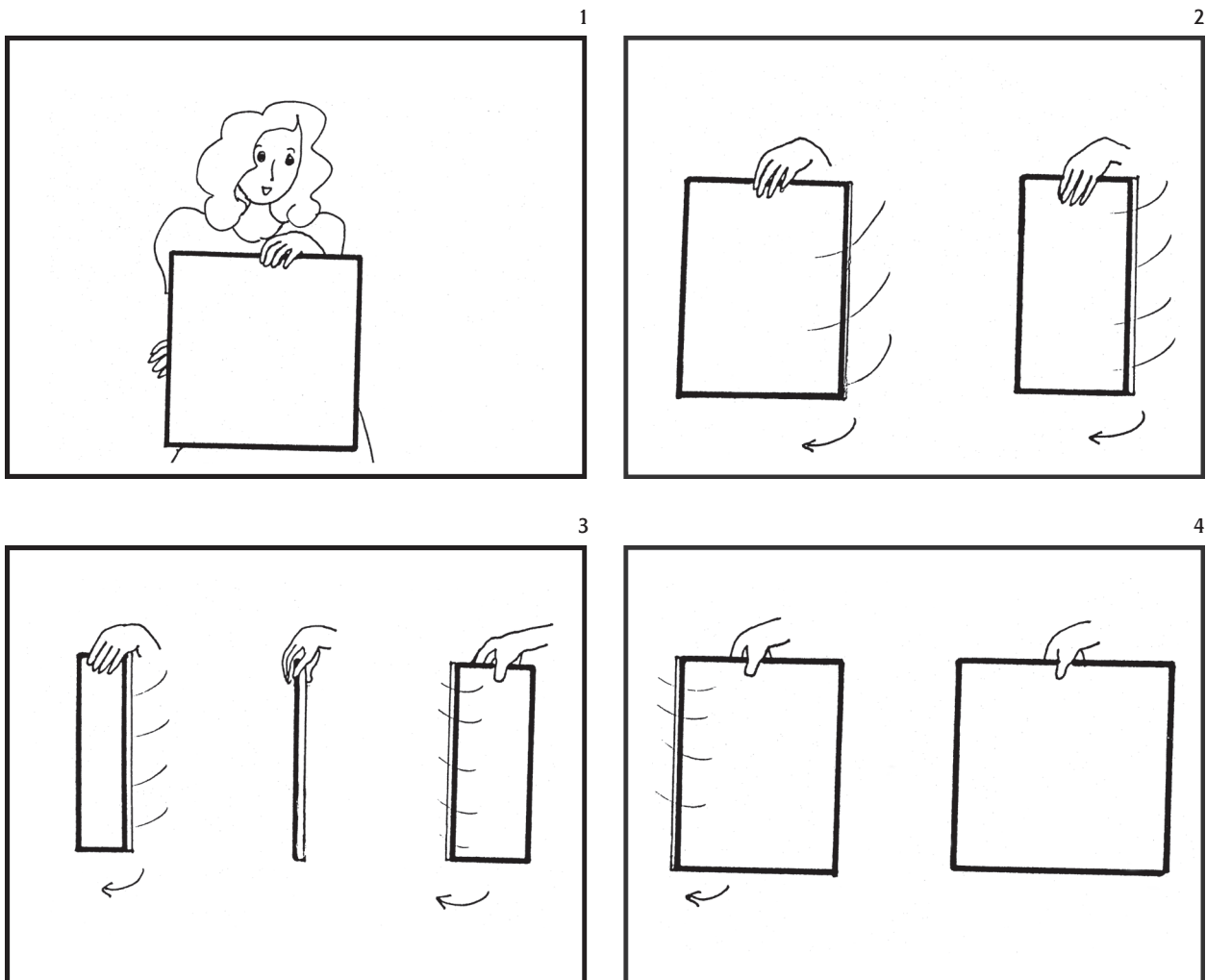
ריבועים בגדלים שונים.

שוני במראה ריבוע מסתובב

הילדים יושבים מול המורה המציגה לפניהם ריבוע גדול (איור 1). המורה מסובבת באיטיות את הריבוע והילדים מבחינים, כי השטח הנראה משתנה למלבן ששיטחו הולך וקטן (איור 2). כאשר מופיעה צדודיתו של הריבוע לעיני הילדים ניתן להבחין בקו אנכי בלבד (איור 3). תנועת הסיבוב נמשכת והילדים מגלים שנית את הריבוע השלם (איור 4). חוזרים על הפעילות עם ריבועים בגדלים שונים.

מטרות

- התבוננות בשינוי מראה ריבוע (צורה) עקב תנועה דינמית שלו במרחב.
- להבחין כי הצורות, גם כאשר הן נעות במרחב, שומרות תמיד על מהותן. השתנות זווית הראייה היא הגורמת לשינוי המראה.



פעילות 4: מסובבים ריבוע ומציירים

חומרים מומלצים

ריבועים בגדלים שונים,
דפים וכלי כתיבה.

מסובבים ריבוע ומציירים

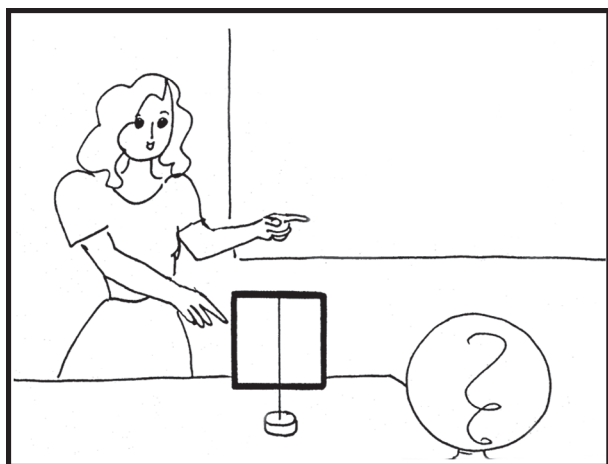
הילדים יושבים מול המורה המציגה
לפניהם ריבוע גדול (איור 1).
המורה מסובבת באיטיות את
הריבוע ועוצרת בשלבים שונים. בכל
עצירה הילדים מציירים את הצורה
הנראית להם (איור 2, יש לשים לב,
כי "תמונת הריבוע" שונה מילד לילד
בכל מצב).

הפעילות נמשכת עד לראיית
צדודיתו של הריבוע. תנועת הסיבוב
נמשכת והילדים מגלים ומציירים
שנית את הריבוע השלם (איור 3).
הילדים משווים את עבודותיהם
ונוכחים שעבודותיהם אינן זהות
(איור 4).

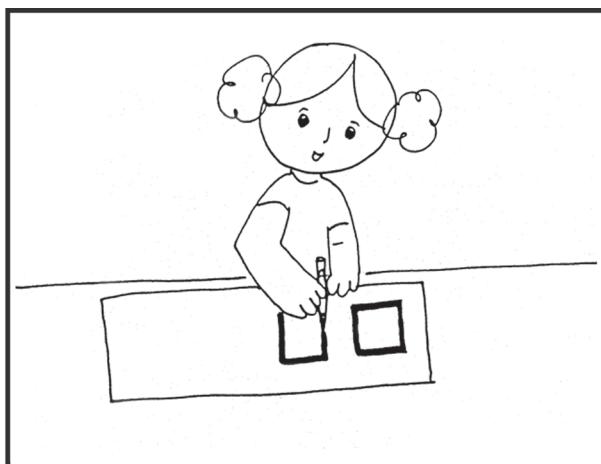
מטרות

לייצג על ידי ציור את שינויי מראה
הצורה הנעה במרחב.

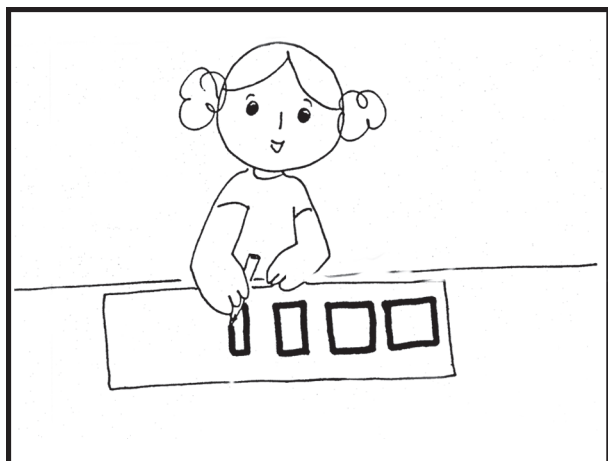
1



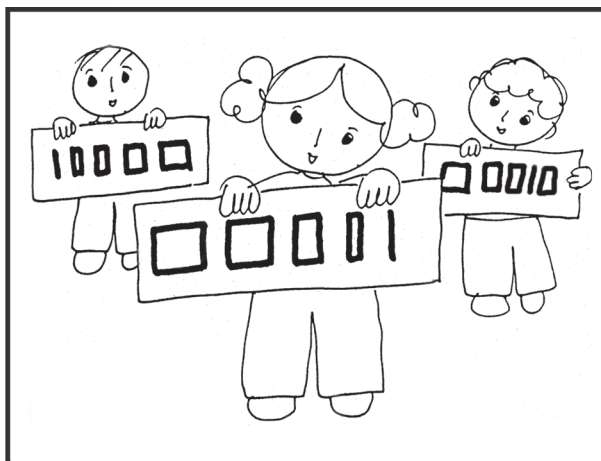
2



3



4



פעילות 5: שוני במראה משולש מסתובב

חומרים מומלצים

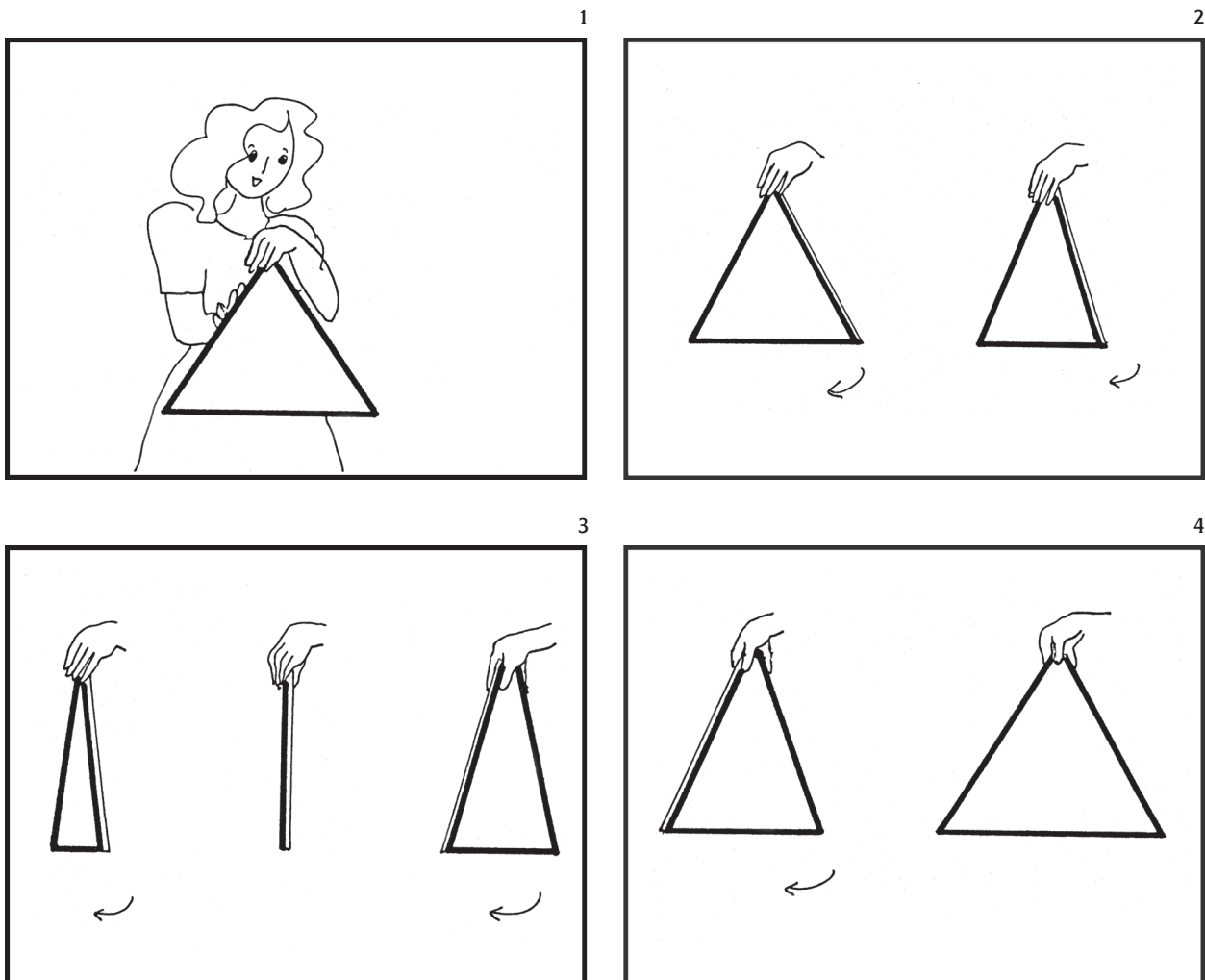
משולשים בגדלים שונים.

שוני במראה משולש מסתובב

הילדים יושבים מול המורה המציגה לפניהם משולש גדול (איור 1). המורה מסובבת באיטיות את המשולש והילדים מבחינים, כי הצורה הנראית משתנה למשולש "ששיטחו הולך וקטן" (איור 2). כאשר מופיעה צדודיתו של המשולש לעיני הילדים ניתן להבחין בקו אנכי בלבד (איור 3). תנועת הסיבוב נמשכת והילדים מגלים שנית את המשולש השלם (איור 4). חוזרים על הפעילות עם משולשים בגדלים שונים.

מטרות

- התבוננות בשינוי מראה צורה עקב תנועה דינמית שלה במרחב.
- להבחין כי הצורות, גם כאשר הן נעות במרחב, שומרות תמיד על מהותן. השתנות זווית הראייה היא הגורמת לשינוי מראה הצורה.



פעילות 6: מסובבים משולש ומציירים

חומרים מומלצים

משולשים בגדלים שונים,
דפים וכלי כתיבה.

מסובבים משולש ומציירים

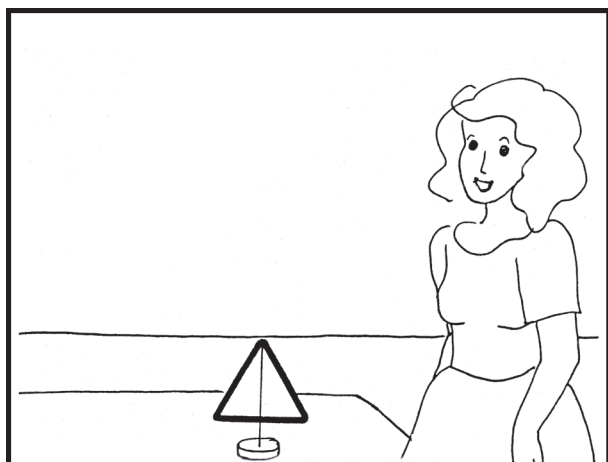
הילדים יושבים מול המורה המציגה
לפניהם משולש גדול (איור 1).
המורה מסובבת באיטיות את
המשולש ועוצרת בשלבים שונים.
בכל עצירה הילדים מציירים את
הצורה הנראית להם (איור 2, יש
לשים לב, כי "תמונת המשולש"
שונה מילד לילד בכל מצב).
הפעילות נמשכת עד לראיית
צדודיתו של המשולש. תנועת
הסיבוב נמשכת והילדים מגלים
ומציירים שנית את המשולש השלם
(איור 3).

הילדים משווים את עבודותיהם
ונוכחים שעבודותיהם אינן זהות
(איור 4).

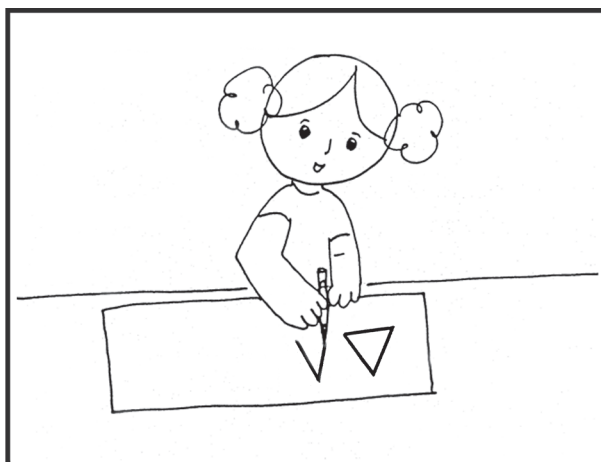
מטרות

לייצג על ידי ציור את שינויי מראה
הצורה הנעה במרחב.

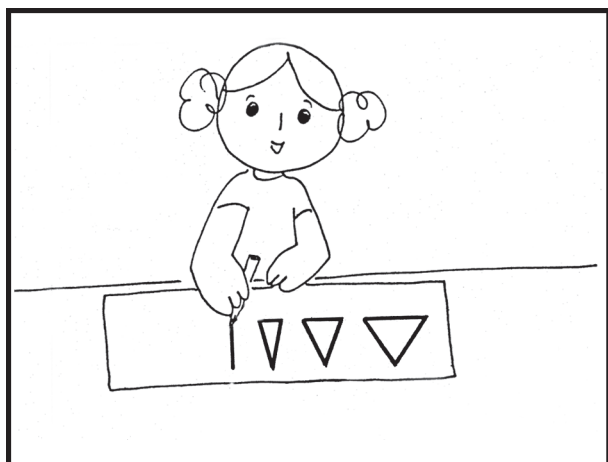
1



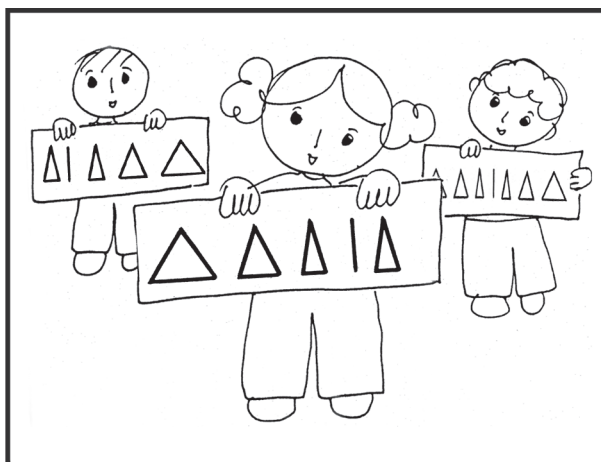
2



3

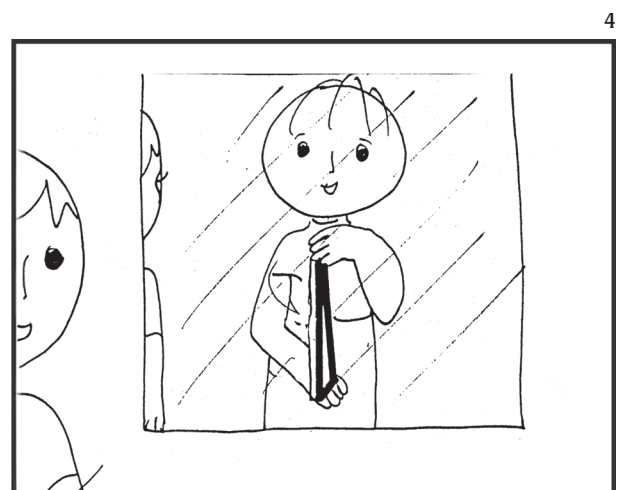
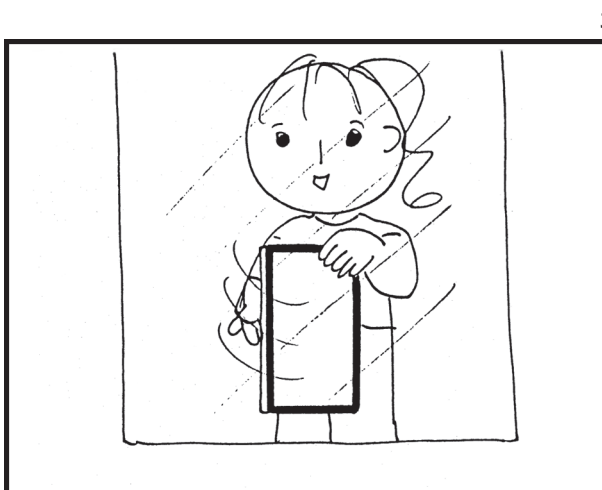
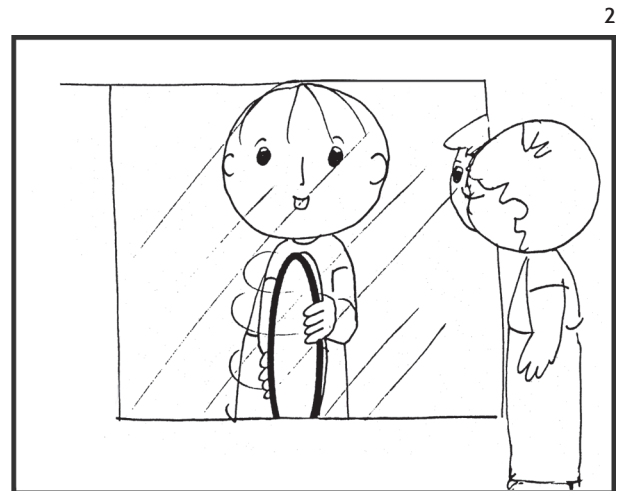
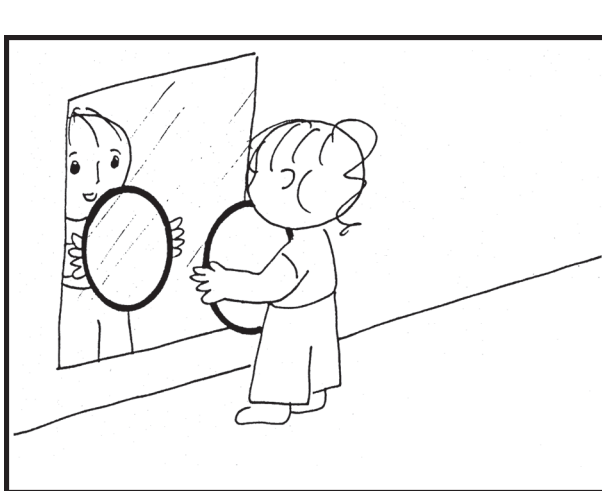


4



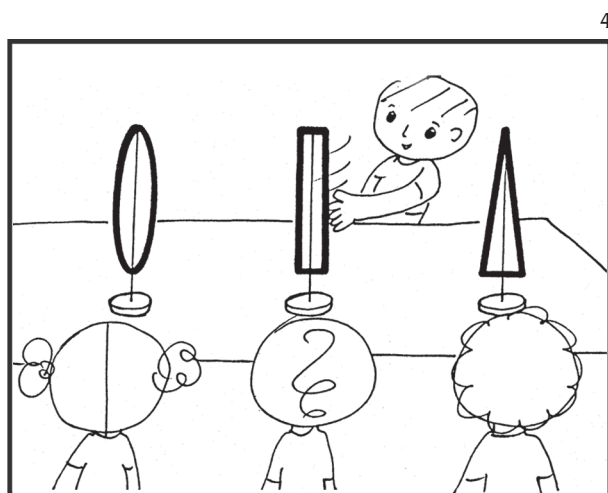
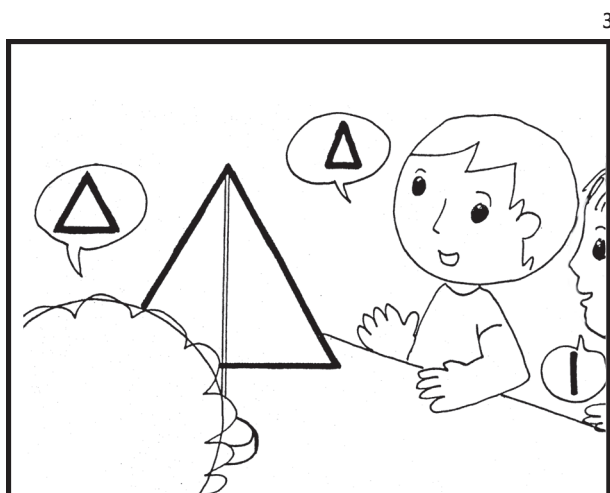
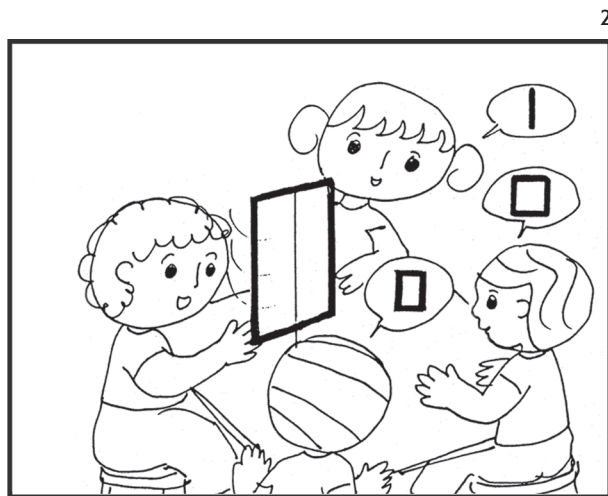
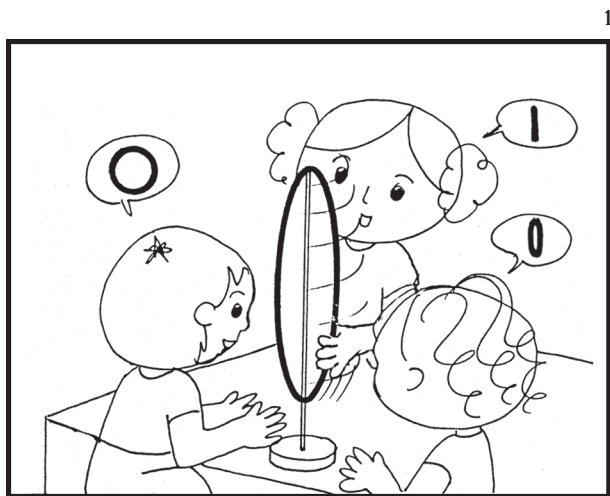
פעילות 7: השתנות מראה צורות במראה

מטרות	השתנות מראה צורות במראה	חומרים מומלצים
ליצור באופן עצמאי את השינויים של צורה נתונה. לזהות בעזרת מראה את שינוי מראה הצורה.	קובעים מראה בכיתה. הילדים עומדים לפני מראה עם עיגולים בידיהם. הם מסובבים את העיגולים בידיהם ועוקבים אחרי השתנות מראה העיגול במראה (איור 1). הילדים מסובבים את העיגול ומתבוננים בשינויים המתרחשים במראה העיגול תוך כדי סיבוב מול המראה (איור 2). לפני המראה נהנים הילדים בעת ובעונה אחת משתי נקודות ראות: הם רואים את תמונת העיגול המשתקפת במראה, תמונה המשתנה מעיגול לאלפסה. בו בזמן הם יכולים לראות את העיגול כאשר הם אוחזים אותו בידיהם שלא דרך המראה. חוזרים על הפעילות עם ריבועים ומשולשים (איורים 3 ו-4).	מראה עיגולים, ריבועים ומשולשים בגדלים שונים.



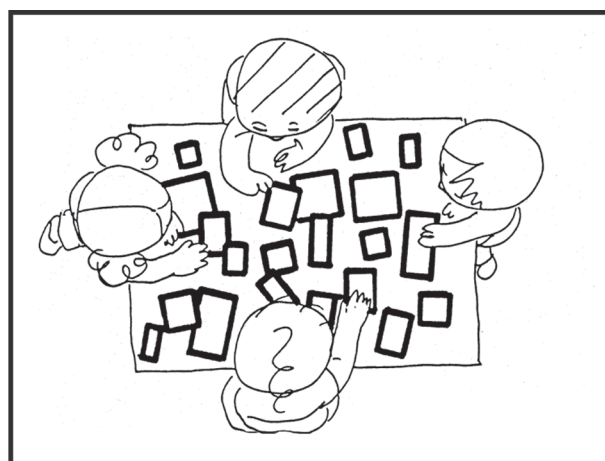
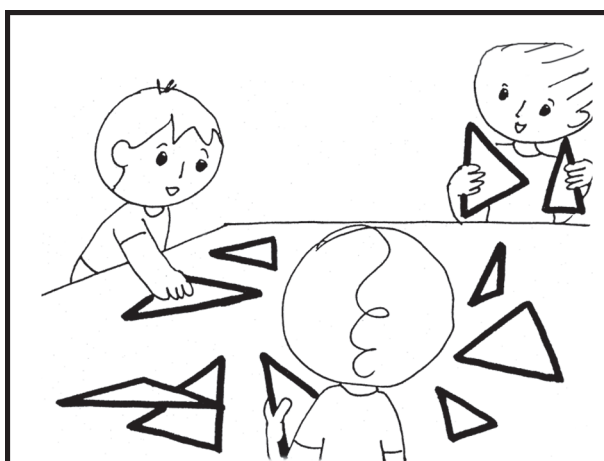
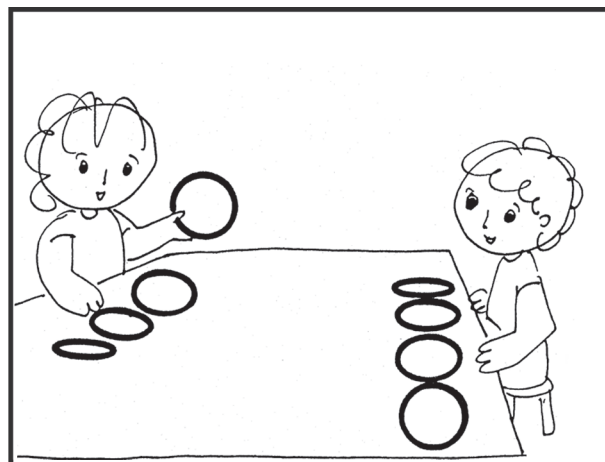
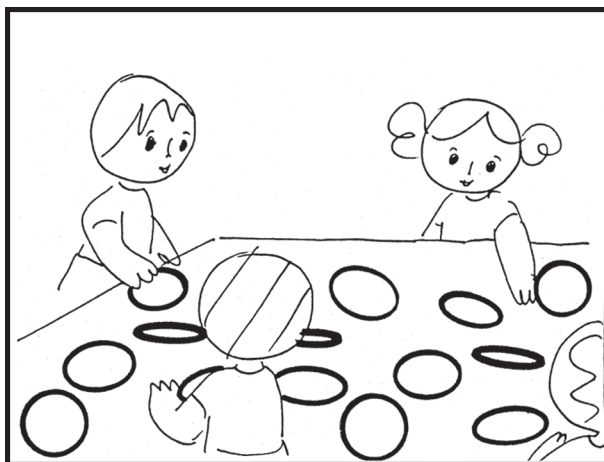
פעילות 8: שינוי מראה צורה בעקבות התבוננות בה מכיוונים שונים

מטרות	שינוי מראה צורה בעקבות התבוננות בה מכיוונים שונים	חומרים מומלצים
שילוב של סיבוב צורה במרחב ושל שינוי נקודת הראות כגורמים לשינוי מראה הצורה.	מניחים לפני הילדים צורות על כן ומסובבים את הצורות. הילדים מתיישבים סביב אחת הצורות. כל אחד מתאר את האופן שבו הוא רואה את הצורה. הילדים נוכחים לדעת שלכל אחד מהם יש נקודת ראות שונה, ושמראה הצורה משתנה בהתאם לנקודת ראות זאת (איורים 1, 2 ו-3).	צורות עיגול, ריבוע ומשולש על גבי כנים כציר סיבוב.
	כמו כן הם יכולים לנסות לסדר את שלוש הצורות יחד על מנת שתייצגנה כולן את אותו מצב- תנוחה (איור מס' 4). המורה מעודדת את הילדים לתאר את כל מה שהם רואים.	



פעילות 9: סדרות שנויים במראה צורה

מטרות	סדרות שנויים במראה צורה	חומרים מומלצים
לאפשר שליטה טובה יותר בתהליכי השינוי של מראה הצורה בסיבוב, ע"י פעולה ומשחק.	מניחים על השולחן צורות שונות גזרות מקרטון, המייצגות מצבים שונים של העיגול, המהוות ביחד מספר סדרות זהות (איור 1). הילדים משווים בין הצורות, מסדרים סדרות של צורות המייצגות את שינויי מראה העיגול ומשווים בין הסדרות (איור 2). חוזרים על הפעילות עם סדרות של משולשים וריבועים (איורים 3 ו-4).	עיגולים, ריבועים, משולשים וצורות מקרטון שהן שינוי מראה הצורה המייצגים מצבים שונים של המראה שלה (יש להכין מספר סדרות זהות).



פעילות 10: הצורה וצילה

חומרים מומלצים

צורות גאומטריות

הצורה וצילה

יוצאים לחצר בית הספר ביום שמש (איור 1).

מחזיקים צורות שונות ומזיזים אותן בכיוונים שונים.

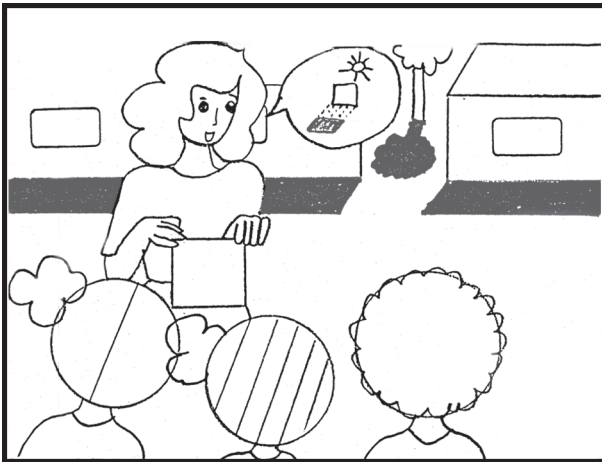
עוקבים אחרי השתנות צורות הצל של אותה צורה, מגלים את הווריאציות השונות ומנסים לגוון אותן.

הילדים עובדים בזוגות: ילד אחד נוקב בשם ווריאציה של הצורה וחברו מחזיק את הצורה בין השמש לקרקע כך שתתקבל הווריאציה הנכונה (איורים 2-4).

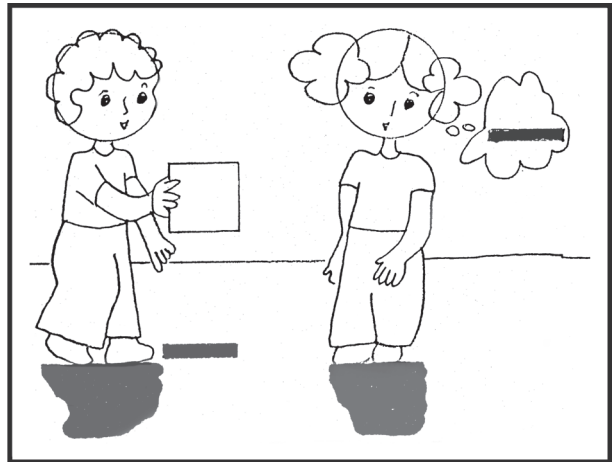
מטרות

- לשלוט ביחסי אור / צל טבעיים בתהליך התפתחות הצורות בחלל.
- להכיר בעובדה כי הצורה הנצפית היא המקור ליצירת צורות שונות תוך כדי תנועתה או תוך כדי תנועת המתבונן בה.

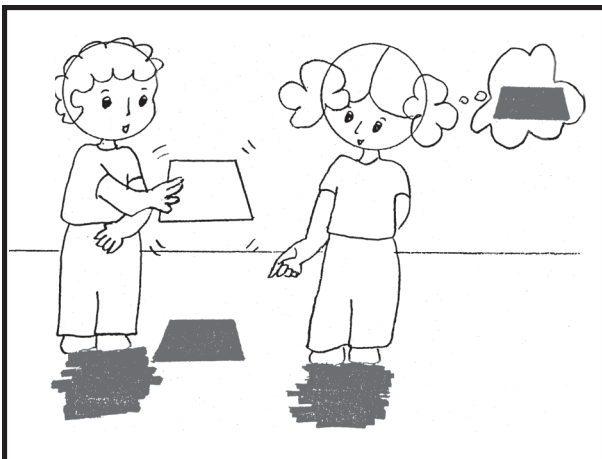
1



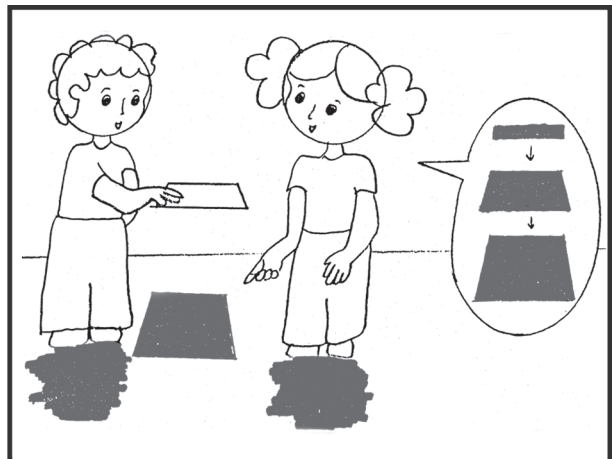
2



3

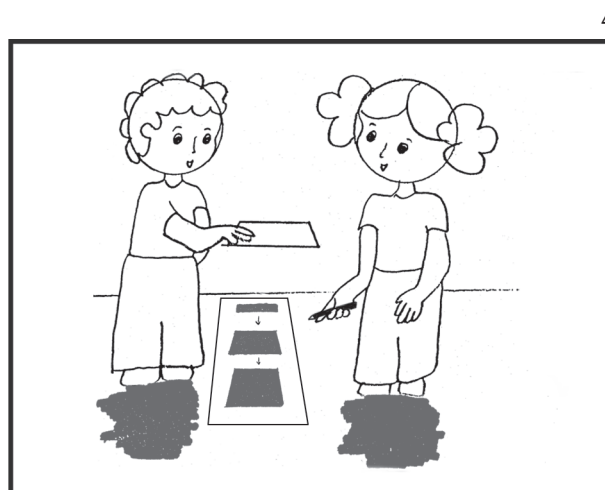
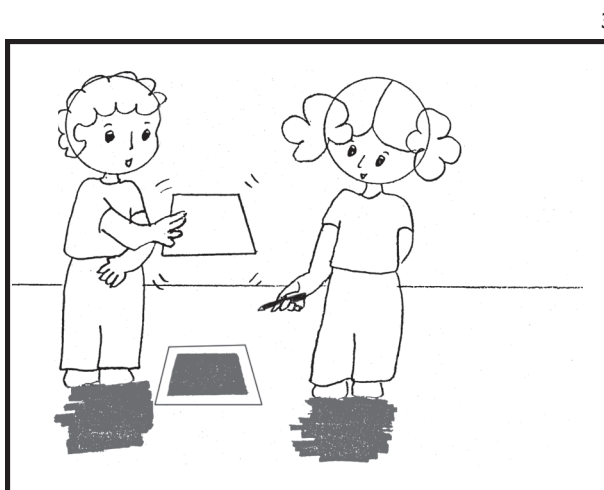
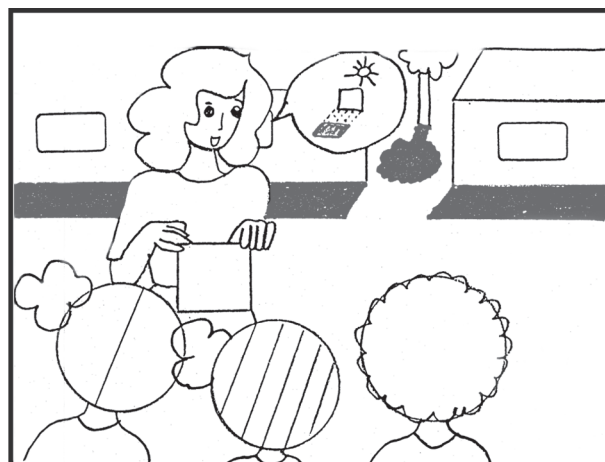
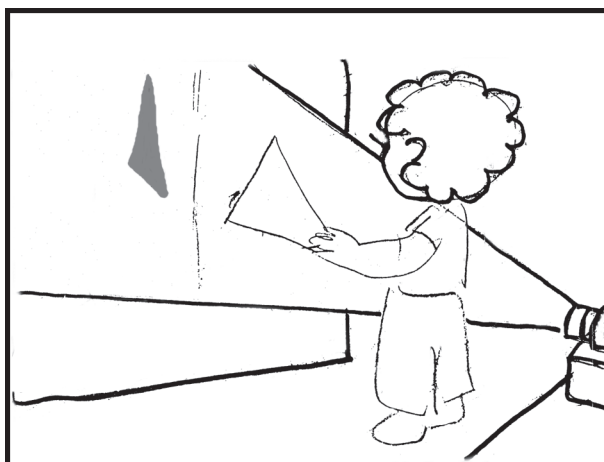


4



פעילות 11: סדרת שינויים עם מקור אור

מטרות	סדרת שינויים עם מקור אור	חומרים מומלצים
קישור הצל להשתנות מראה הצורות ולקבלת סדרות.	קובעים מקור אור, או יוצאים לחצר ביום שמש (איורים 1 ו-2). הילדים עובדים בזוגות: האחד מחזיק צורה גיאומטרית (עיגול, ריבוע וכדומה) בין מקור האור לבין גליון נייר לבן, המונח על הרצפה (איור 3). הילד השני מצייר את קו המתאר של צל מראה הצורה על הגליון. הילדים יוצרים סדרה על ידי סיבוב הצורה (איור 4). חוזרים על הפעילות עם צורות שונות. הילדים משווים את הסדרות שהתקבלו.	מקור אור (פנס, מנורה, שמש וכדומה), צורות גיאומטריות.



פעילות 12: חפצים נעים

חומרים מומלצים

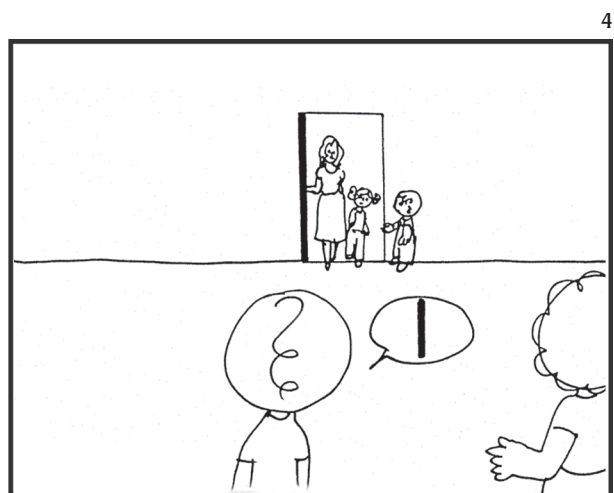
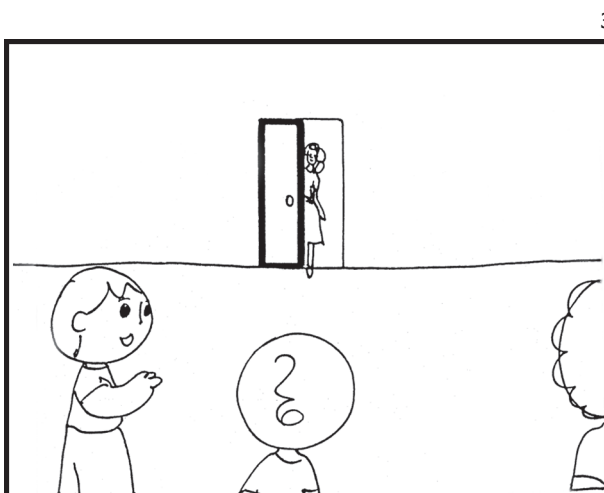
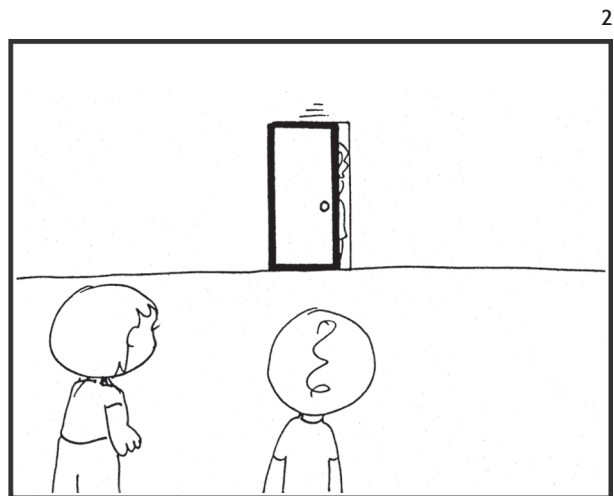
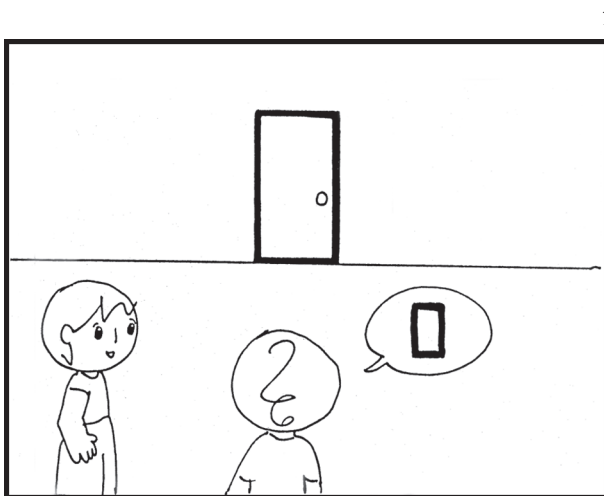
חפצים שטוחים בסביבה:
דלת הכיתה, ספר, מחברת
וכדומה.

חפצים נעים

הילדים מתבוננים בדלת הכיתה שנמצאת
מולם.
הילדים מזהים את הדלת כמלבן (איור 1).
המורה פותחת את הדלת והילדים מתבוננים
בשינוי צורת הדלת הנפתחת לאט (איור 2).
ככל שהדלת נפתחת היא נראית כמלבן צר
יותר עד שהיא נראית כקו (איורים 3 ו-4).
חוזרים על הפעילות עם חפצים שונים.

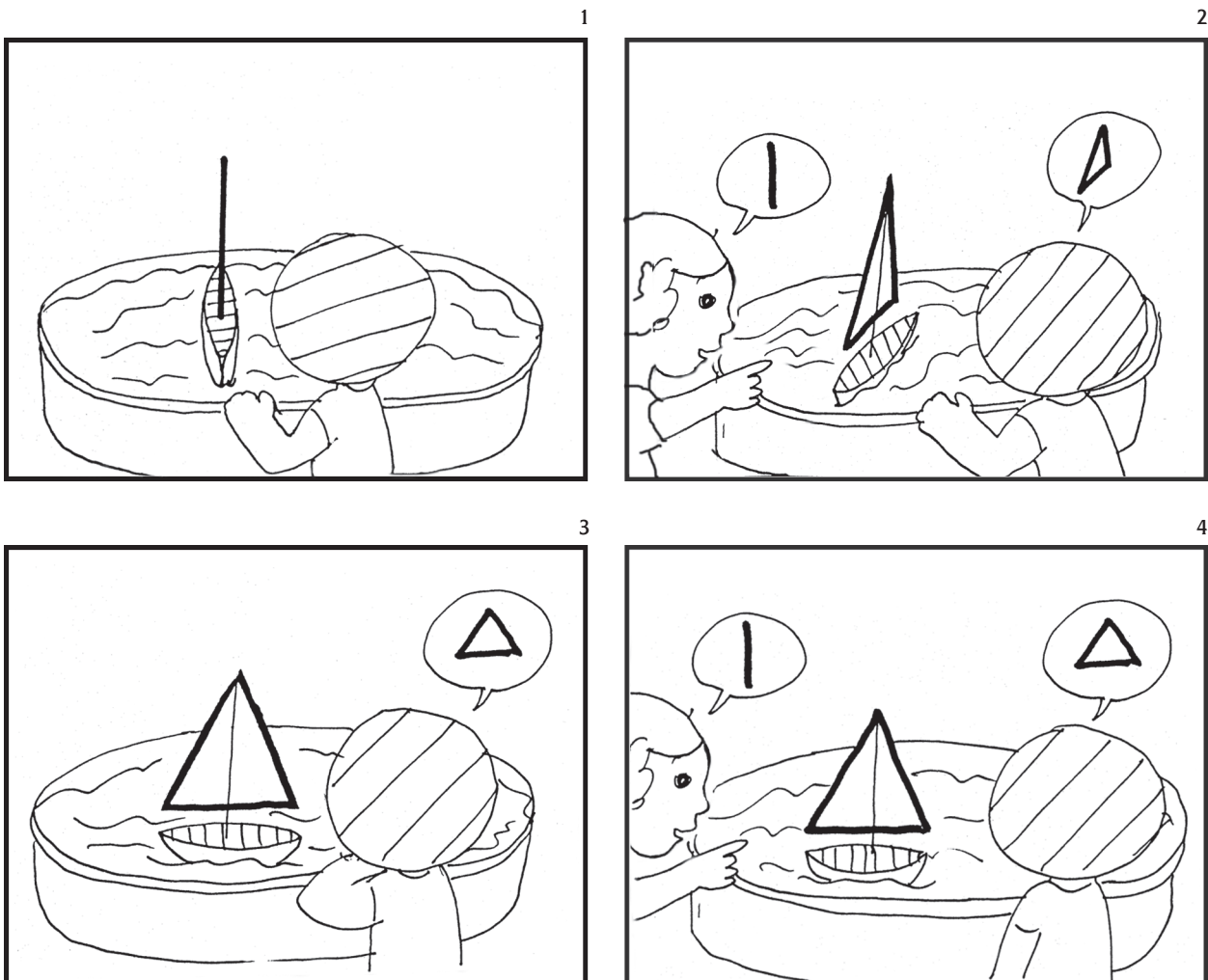
מטרות

הבחנה בשינוי מראה הצורות של
עצמים בסביבה המוכרת ובסדרות
הנוצרות כתוצאה מתנועת העצם.



פעילות 13: דוגית ומפרש

מטרות	דוגית ומפרש	חומרים מומלצים
הבחנה בשינוי הצורות של עצמים בסביבה.	מניחים סירה עם מפרש משולש בקערת מים (איור 1). הילדים ניצבים סביב הקערה ומבחינים במשולש המפרש הנראה שונה בהתאם למקומה של הסירה על פני המים. המפרש המשולש יראה שונה מנקודות תצפית שונות, לכן ילדים שונים יראו צורות שונות של המפרש ממשולש שווה שוקיים ועד קו (איורים 2 ו-3). הילדים מתארים מה שהם רואים ונוכחים, כי כאשר האחד רואה שלב אחד של סיבוב המשולש (המפרש), רואה חברו, הניצב במקום אחר, ובאותו זמן עצמו שלב אחר של סיבוב המשולש (איור 4). בנוסף, ילדים העומדים האחד מול השני רואים תמונה זהה.	קערת מים, סירת מפרש עם מפרש משולש.



פעילות 14: סדרות

חומרים מומלצים

כרטיסי זיכרון 1 עד 24
צלחת עגולה
תמרור עגול

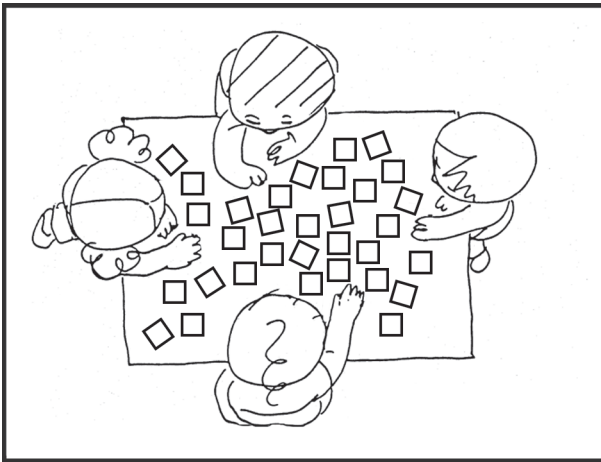
סדרות

המורה מפזרת כרטיסי זיכרון הכוללים השתנות מראה של צורות עקב תנועה. לדוגמא: שינוי צורה של עגול ושל תמרור (כרטיסי זיכרון מספר 1 עד 24 איור 1). הילדים מוצאים את הכרטיסים המשתנים לאותה קבוצה, כלומר, הקבוצה נוצרת בעקבות השתנות מראה של צורה, כמו דלת, בנפרד מסדרת צורות אחרת (איור 2). הילדים מסדרים את הכרטיסים בסידרה לפי סדר ההשתנות (איור 3). מתבוננים בסדרות שהתקבלו ומשוחחים (איור 4).

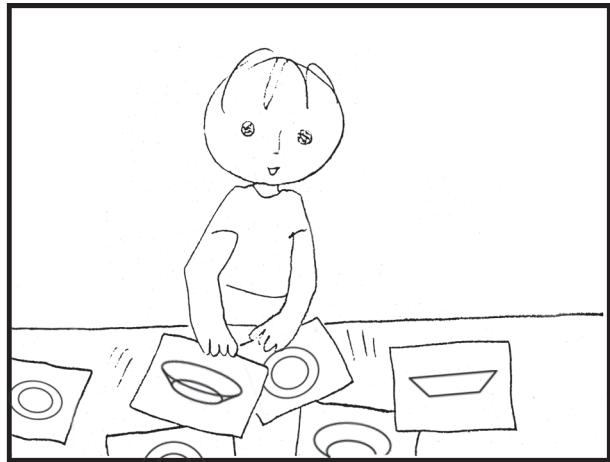
מטרות

ליצור סדרות של השתנות מראה צורות עקב תנועה.

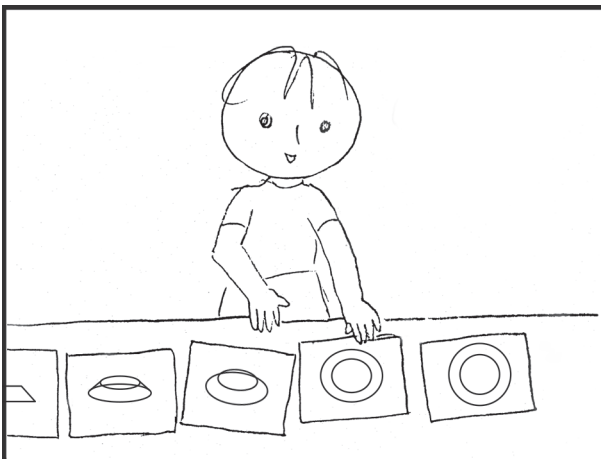
1



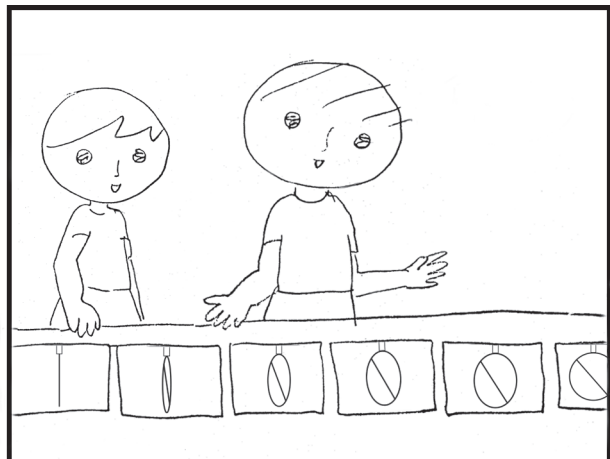
2



3



4



פעילות 15: עלים ופרחים

חומרים מומלצים

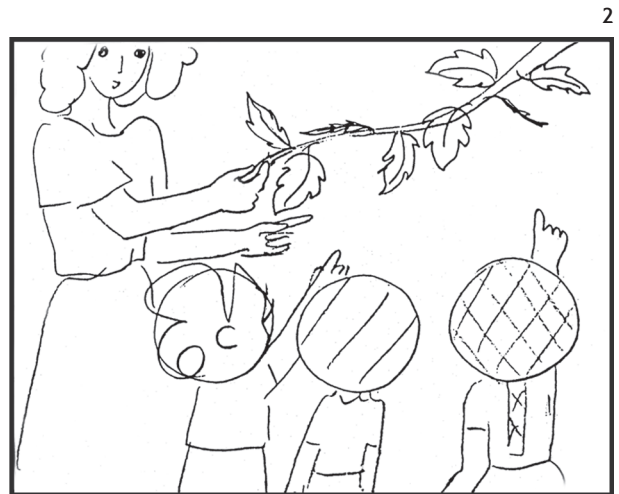
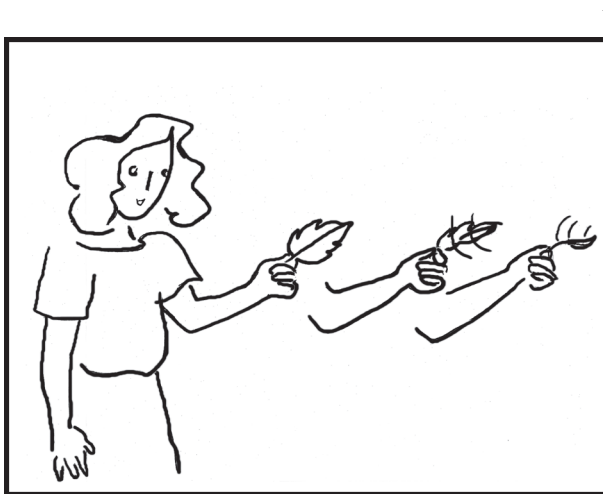
דוגמאות שונות מעולם הצומח:
ענפים, צנצנת פרחים, עציץ עם
צמח וכו'.

עלים ופרחים

מתבוננים בעלה.
מסובבים את העלה ורואים אותו מכל
צדדיו (איור 1).
מתבוננים בעלים על ענף ושמים לב
שהם נראים שונה. הילדים מתארים את
מגוון הצורות של העלים (איור 2).
הילדים בודקים באותו אופן צמחים
נוספים (איור 3).
מתבוננים בצנצנת פרחים ובוחנים את
שלל הצורות של העלים והפרחים.
מבחינים בעובדה שכל פרח נראה
באופן שונה מזווית שונה בהתאם
למיקומו בצנצנת (איור 4).

מטרות

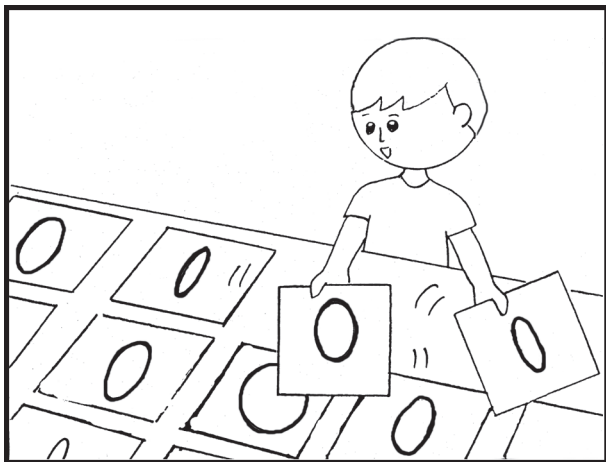
התבוננות בהשתנות הצורות של
עלים ופרחים.



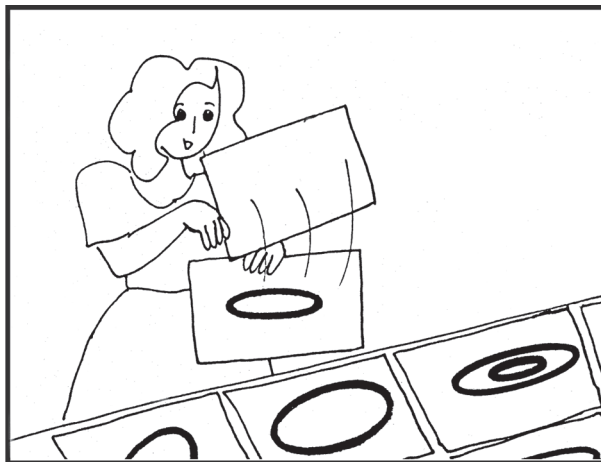
פעילות 16: השלמת כרטיסים לסידרה

מטרות	השלמת כרטיסים לסידרה	חומרים מומלצים
השלמת כרטיסים לסדרות של השתנות מראה של אותה צורה.	מפזרים כרטיסי זיכרון של סדרות שונות על השולחן, בלי סדר מיוחד. הילדים מסדרים את הכרטיסים על פי סדרות (איור 1). המורה מראה במהירות שני כרטיסים מאותה סידרה. הילדים מאתרים את הסידרה ומסבירים כיצד איתרו (איורים 2 ו-3). חוזרים על הפעילות עם שני כרטיסים מסדרות שונות של אותה צורה. הילדים מאתרים את הסדרות ומסבירים כיצד איתרו (איור 4). חוזרים על הפעילות עם צורות כאשר אחד הילדים מקבל את תפקיד המורה.	כרטיסי זיכרון המתארים מצבים של צורות שונות. (סדרות כרטיסים למורה ולתלמידים).

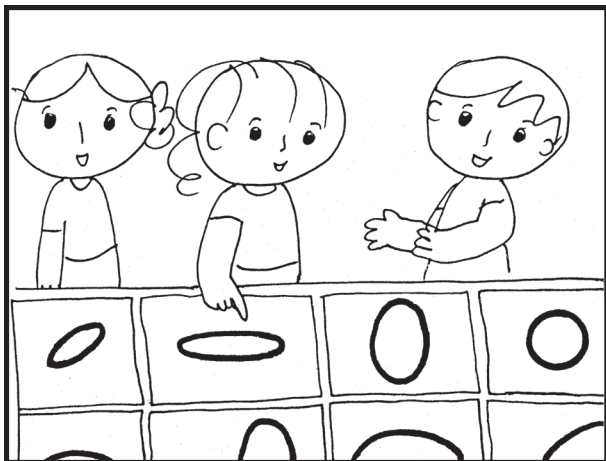
1



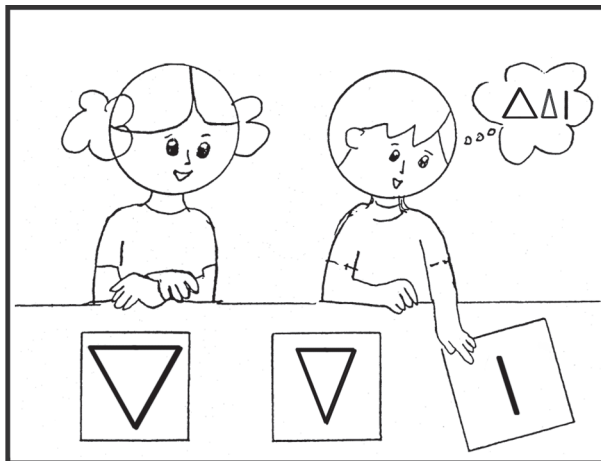
2



3



4



פעילות 17: השלמת כרטיסים לסידרה

חומרים מומלצים

צורות גדולות (ריבוע, עיגול וכו')
דפי ציור,
כלי כתיבה

שחזור סדרות

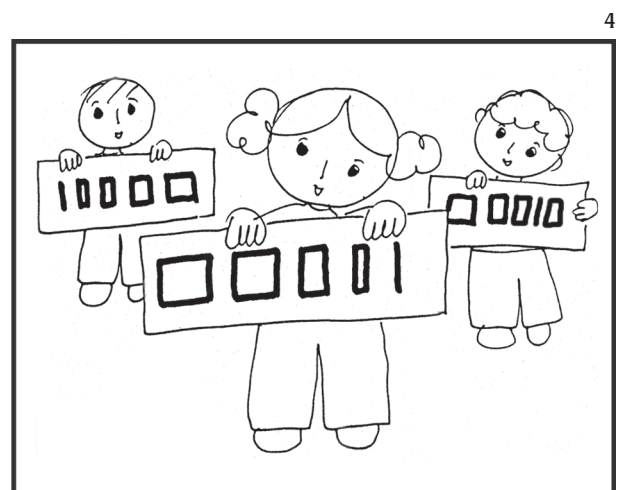
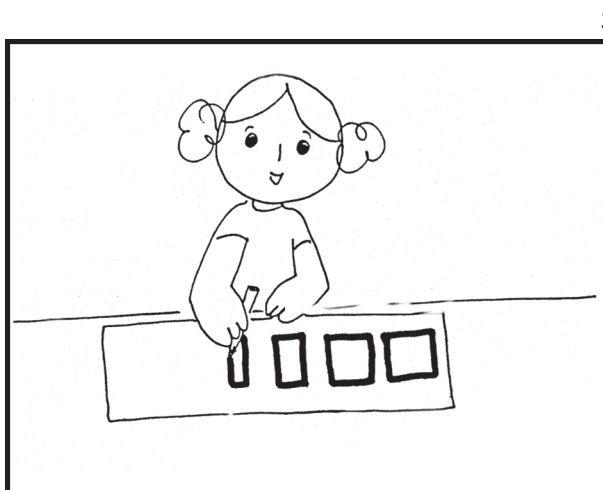
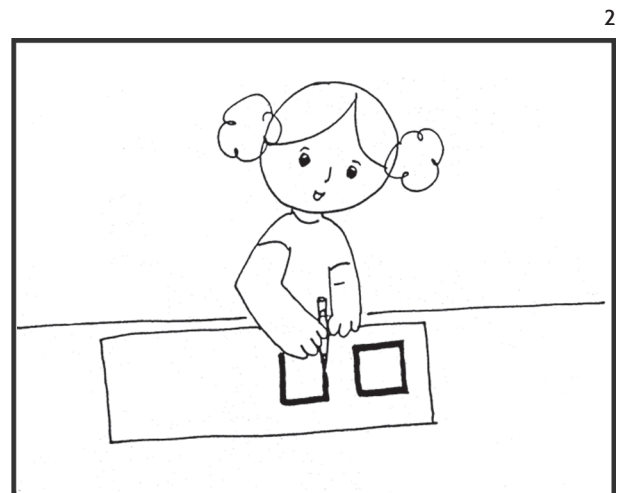
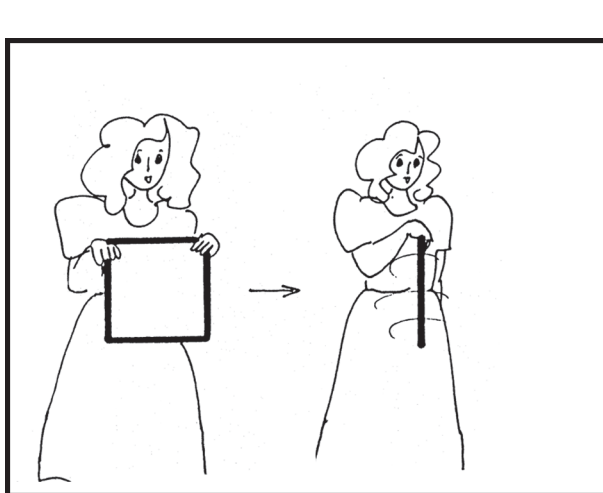
המורה מציגה לפני הילדים צורת ריבוע, למשל. היא מראה את הריבוע בצורתו המלאה ובהמשך את צדודיתו (איור 1).

היא מבקשת מהילדים לצייר על דפי נייר חמישה מצבי התפתחות של השתנות הצורה, כאשר היא סובבת על צירה, כולל שתי התנוחות אותן הראתה להם.

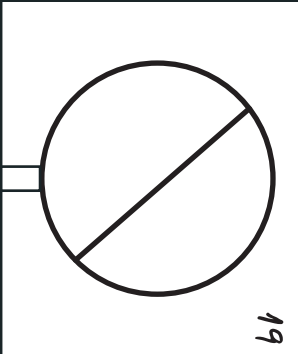
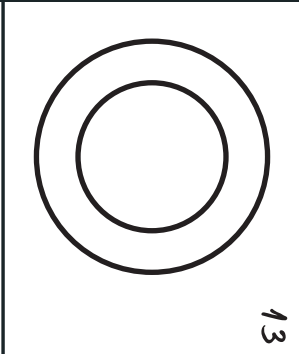
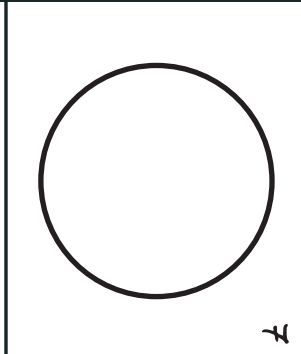
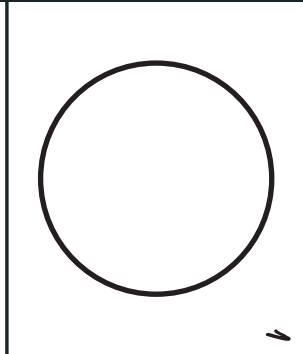
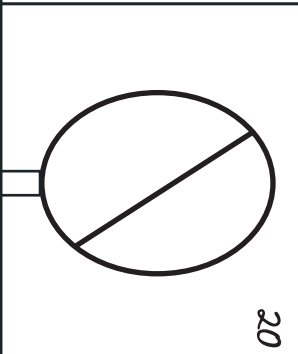
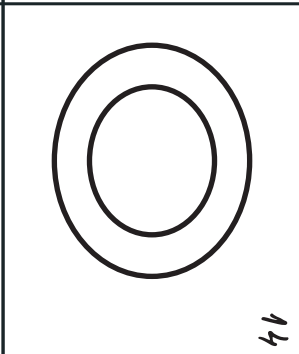
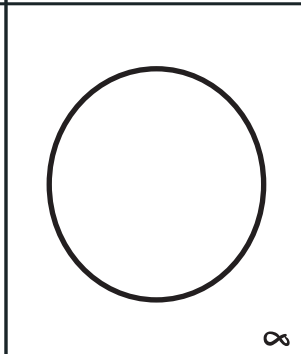
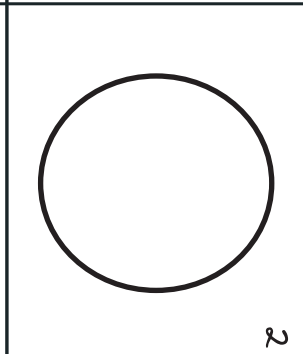
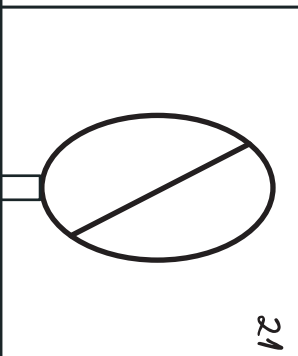
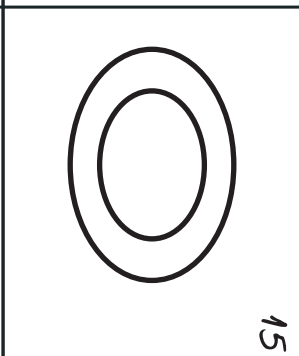
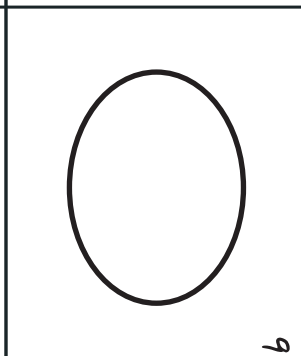
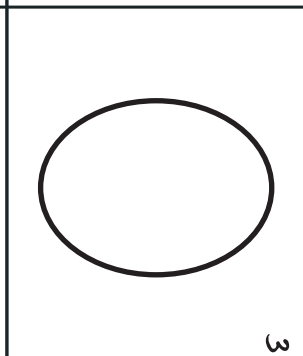
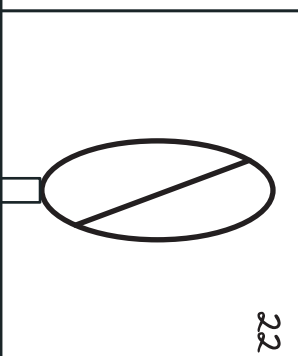
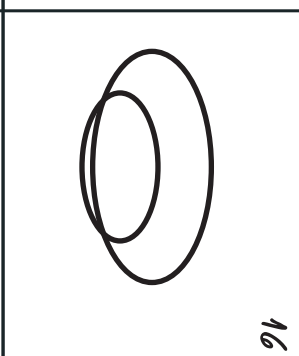
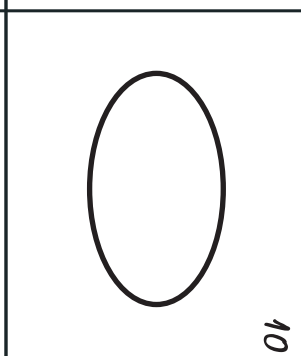
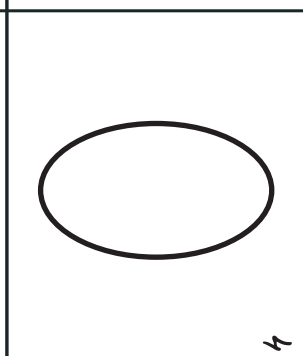
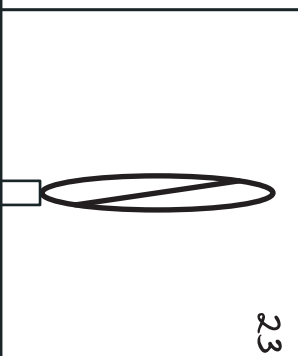
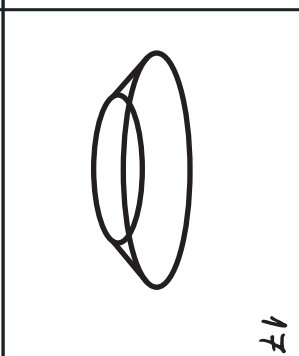
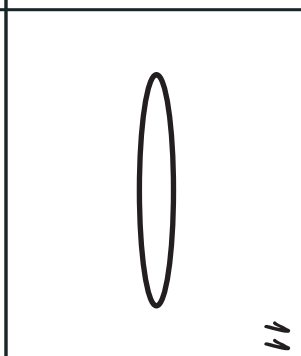
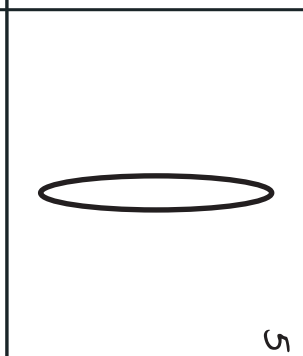
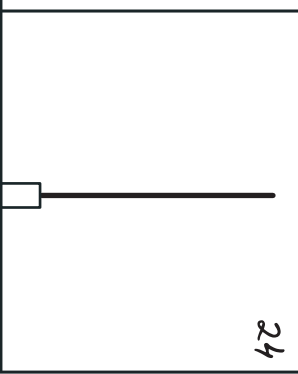
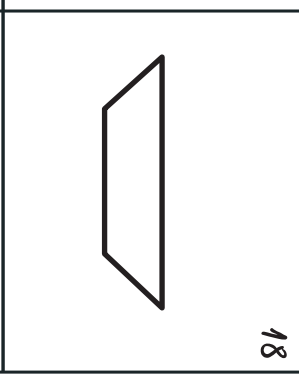
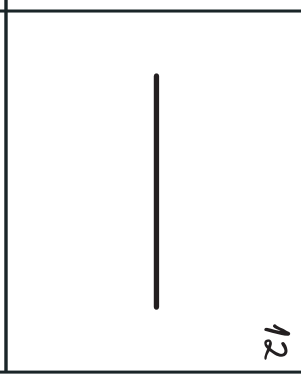
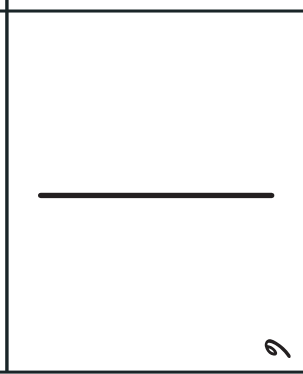
הילדים מציירים ומשווים את עבודותיהם (איורים 2, 3 ו-4).
חוזרים על הפעילות עם צורות אחרות.

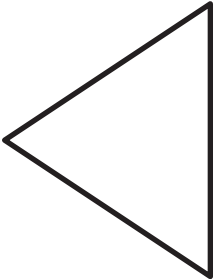
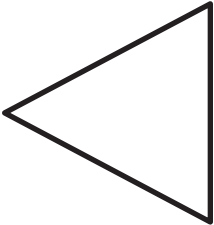
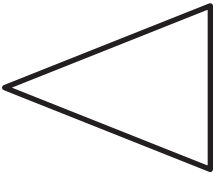
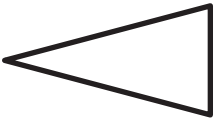
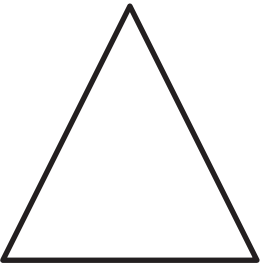
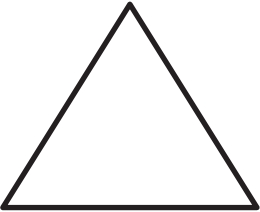
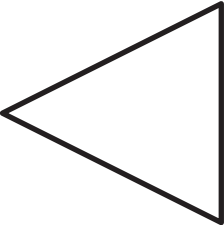
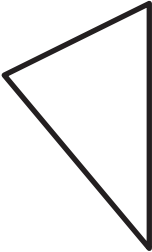
מטרות

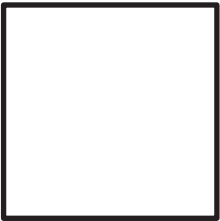
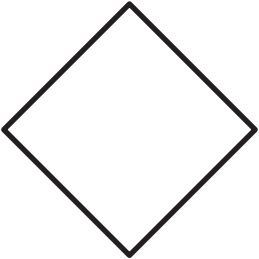
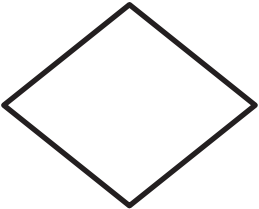
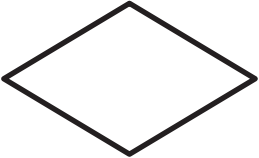
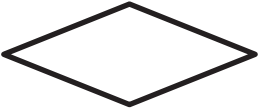
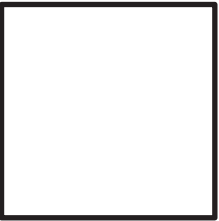
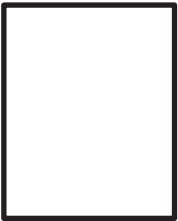
שחזור גרפי של סדרת צורות המתגלה תוך תנועת הצורה.



כרטיסי זיכרון

 19	 13	 7	 1
 20	 14	 8	 2
 21	 15	 9	 3
 22	 16	 10	 4
 23	 17	 11	 5
 24	 18	 12	 6

1		2		3		4		5		6	
7		8		9		10		11		12	
13		14		15		16		17		18	

 1	 2	 3	 4	 5	 6
 7	 8	 9	 10	 11	 12
 13	 14	 15	 16	 17	 18

