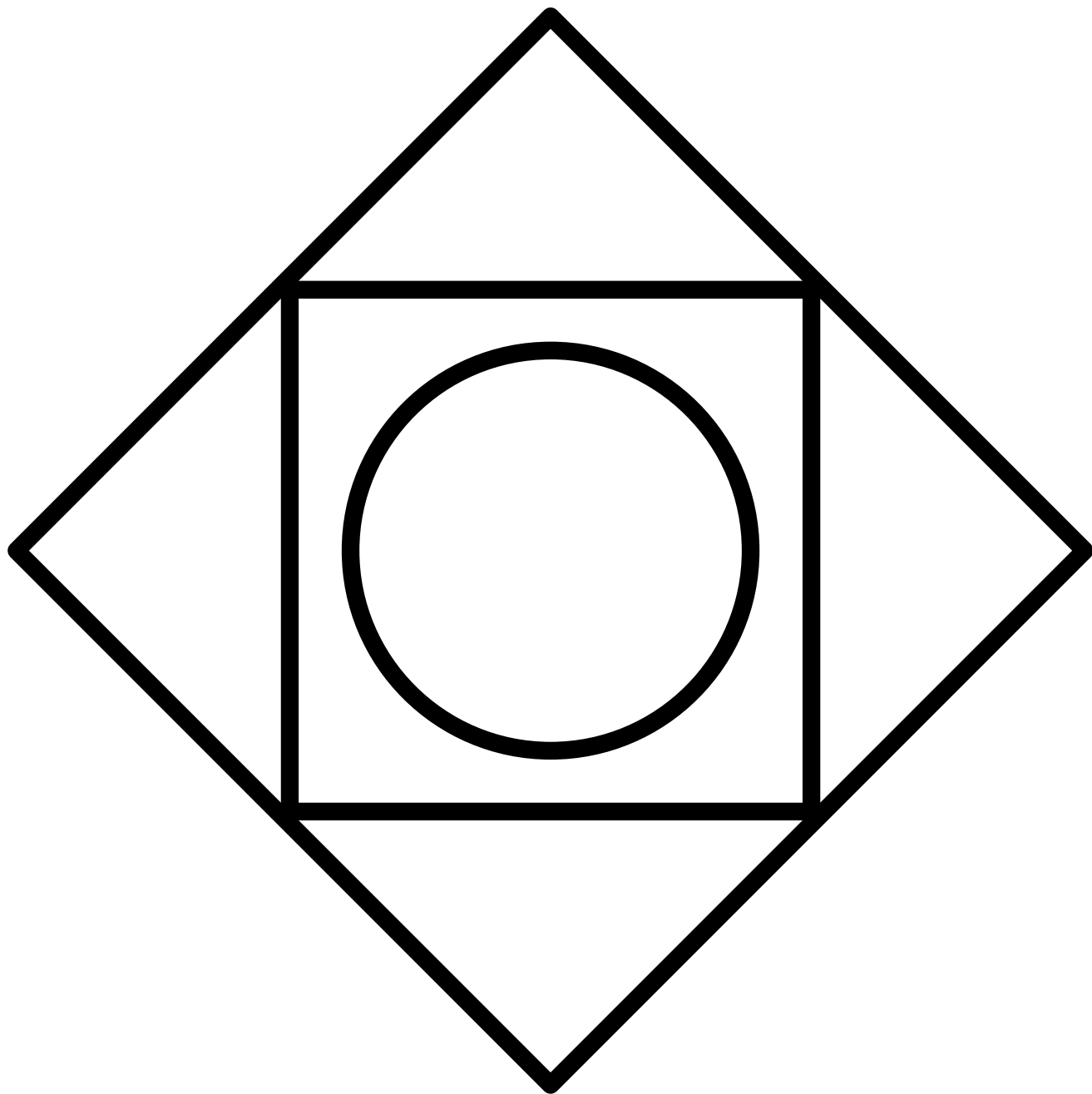


תכנית אגם לחינוך חזותי

יעקב אגם



20
יחס ופרופורציה



המחלקה להוראת המדעים

חובר על-ידי:
יעקב אגם

בשיתוף עם:
פטרישיה ון דאלן גרסיה - איורים
ניקול גטון דה ריברה - פסיכולוגית

עיבוד וניסוי:
גליליה לוי
עפרה שריג

עיבוד וייעוץ:
רנה הרשקוביץ

תירגום:
ריקה זילבר

גרפיקה
חנה הייזלר

הדפסה:
כרמלה רוט-נוב

פיתוח חוברת זאת נתאפשר באופן חלקי על-ידי תרומה מקרן תל-אביב

C

כל הזכויות שמורות
יעקב אגם ומכון ויצמן למדע

הודפס בישראל
תשנ"א 1991

הקדמה

שיטת החינוך החזותי של יעקב אגם

חינוך העין לשם הרחבת המשאבים האינטלקטואליים וגירוי היצירתיות

אנו כולנו אנאלפביתים מבחינה חזותית. החינוך שאנו נותנים לילדינו גורם גם להם להיות כאלה.

לכן, 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, באופן יצירתי.

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 התירגול המילולי על-ידי מרבית השיטות החינוכיות, ניתן יהיה להפעיל את כל הפוטנציאל השכלי של הילד ולתת לו את האפשרות לפתח לא רק את האינטליגנציה, אלא גם את היצירתיות שלו.

מה קורה למעשה במרבית שיטות החינוך המיושמות כיום במוסדות החינוך בעולם כולו? 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 הכתיבה ועל הספר.

חוסר האיזון בין המילה והתמונה מופיע כבר בחינוך בגיל הרך, ואחר-כך גם בבית הספר. וזאת על אף שבגיל הרך, הילד מרגיש את עצמו בנוח בעולם הצורות: צורות הביטוי הראשוניות שלו הן הציור, הרגישות לצבע והעידנות לתנועה. זוהי שפתו הראשונה של הילד, זוהי תפישתו הראשונה את העולם שמסביב. כשהילד מקבל את יסודות החינוך הראשונים, כבר מפותחת אצלו היכולת לקלוט את התמונה ולקשר אותה עם המילה. למרות כל זאת, כבר בחינוך בגן הילדים מופיע הדגש על המילה. זוהי מעין עצירה של תפישת הידע אותה רכש הילד באופן כמעט אינסטינקטיבי. מיד עם השיעורים הראשונים בבית-הספר מתחילה התנוונות נוספת של העין. האוזן לעומת זאת, הופכת למכשיר העיקרי לקליטת ידע והמילים שולטות בכיפה. היכולת לקלוט את התמונה ולקשרה עם המילה תלך ותיפחת, ולאורך כל מסלול לימודיו לא תשוב להיות כה מפותחת, כמו שהיתה בשנות החיים הראשונות.

יש להדגיש את העובדה כי מחקרים שנערכו לאחרונה הוכיחו כי הקליטה החזותית של מידע בלתי-מילולי והסינתזה שלו, היא מהירה ויעילה הרבה יותר כאשר מידע זה נקלט ישירות דרך העין ולא בתיווכן של מילים. מכאן, קרוב לוודאי כי גם היכולת להשתמש במידע שנקלט באופן חזותי ישיר, היא טובה יותר.

לכן, בשיטה זו - שיטת החינוך החזותי, מטרתה היא לשים דגש על פיתוח היכולת השכלית החזותית של הילד, יכולת שהיתה כמעט בלתי מפותחת עד כה. 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 וברוטלי כשהן משולבות אישה ברעותה ללא הפרדה. מטרתה הראשונית של השיטה היא להפריד בין הצורות, לנתחן ולפרקן, לזהות את שילובי הצורות הבסיסיות, את הצבעים ושילוביהם 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 מימדיו השונים של המרחב, את דינאמיות הקיימת בצורות בינן 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 בתירגול שיטה זו, אנו מציגים את הפעילויות בצורה הדרגתית-פרוגרסיבית. אנו הולכים מן הקל אל הקשה, מן הסטאטי אל הדינאמי, מהיחיד אל הרבים, תוך כדי העשרה הדרגתית של המידע הנרכש.

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

1. זיהוי
2. פיתוח הזיכרון
3. שיחזור

שלב הזיהוי מאפשר לילד להכיר את הצורה, את הקו, את הצבע 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 בגופן, 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 במהלכן של פעילויות זיהוי מחדש והיכר.

כשם שזכירת אוצר מילים היא המאפשרת לנו להשתמש בהן באופן הדרגתי ליצירת משפטים ויצירות מורכבות 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 "אגור" המידע החזותי, נוכל להתייחס למידע זה בשעת הצורך, דבר שנמנע מאיתנו לעשותו במצב הנוכחי עקב היותנו אנאלפביתים חזותיים.

ולבסוף, כשאנו ניגשים לשלב השיחזור, אנו מניחים שהאלמנטים 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 בזכרונו החזותי במהלך הפעילויות המוצעות בשיטה חינוכית זו. שימוש זה יביא את הילד ליצירה עצמית, יפתח את המיומנות ויגביר את השליטה העצמית והמשמעת. הילד יוכל גם לפתח את יכולת הביטוי הישיר שלו בעזרת הציור, התמונה והנתונים החזותיים ששינן בעבר, וכך תפתח 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 ותיצור איזון בין השכל לאינסטינקטים. זוהי שפה חדשה אוניברסלית המביאה להבנת העולם מנקודות ראות שונות.

שפה זו היא השפה הבינלאומית הראשונה. ברור שהשפה המילולית היא מלאכותית במידה מסויימת, כי הרי צורה נתונה מתוארת באמצעות מילים שונות בשפות שונות, אך נקלטת חזותית בצורה זהה אצל כל בני האדם.

אני מאמין כי באמצעות השפה החזותית ניתן לקרב את בני האדם איש אל רעהו ולהגביר את האינטליגנציה של ילדינו ואף להכפילה.

יעקב אגם

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 מירבית כל מידע חזותי.
4. שימוש בנתונים חזותיים ישירות ולא דרך ניסוחם המילולי.
5. למידת מושגים הקשורים למדע ומתמטיקה באופן כללי.

כתוצאה מכך:

א. הרחבת היכולת האינטלקטואלית.

ב. פיתוח יצירתיות.

ג. פתרון בעיות בדרכים חזותיות.

שילוב שיטת החינוך החזותי במערכת החינוך

אחד ממאפייניה הבולטים של שיטה זו הינו שילוב החינוך החזותי במיכלול מערכות החינוך, בתוכניות 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 תוך כדי פיתוח נאות של הכישורים הייחודיים של הצד הימני של המוח. כישורים אלה מוזנחים בדרך כלל על ידי החינוך בן-זמננו לטובת כישורים מילוליים.

יחס ופרופורציה

בחוברת זו לומד הילד להכיר באופן חזותי את המושגים יחס ופרופורציה.

המושגים יחס ופרופורציה קשורים למידות העצמים שמסביבנו.

מושג הגודל הובא לראשונה בתוכנית זו בחוברת "גדול בינוני קטן". הילד ראה אז כי מושג הגודל מאופיין על-ידי תכונת הרציפות, כך שכל גודל יכול להיות "גדול", "קטן" או "בינוני" יחסית לגדלים אחרים.

גם בחוברת זו עוסקים ביחסים הדדיים בין גדלים שונים, אך הפעם מבטאים זאת בצורה יותר מדוייקת מבחינה כמותית.

במושג "יחס" אנו מתארים פי כמה גודל אחד גדול (או קטן) מגודל שני.

כל המשפטים הבאים מתארים אותו יחס הדדי בין אורכי שני מקלות:

- היחס בין אורכי המקלות הוא 1 ל-3.

- מקל אחד ארוך פי 3 מן השני.

- מקל אחד קצר פי 3 מן השני.

-אורך מקל אחד הוא 1/3 מאורך המקל השני.

את היחס 1 ל-3 נוהגים לכתוב גם בצורה 1:3 או 1/3.

שני יחסים שווים מהווים פרופורציה לדוגמא: היחס בין אורכי המקלות א' ו-ב' הוא 1 ל-3 וגם היחס בין אורכי המקלות ג' ו-ד' הוא 1 ל-3. לכן אורכי ארבעת המקלות יוצרים פרופורציה:

$$\frac{c}{a} = \frac{a}{r}$$

למושגי גודל יכולות להיות הצגות שונות, מילוליות, מספריות ועוד... אך, אין ספק כי ההצגה הויזואלית הינה ההצגה הטבעית ביותר ולכן החשובה ביותר בתאור יחסי גודל.

יחס ופרופורציה הם מושגים בסיסיים ביותר הן בחיי יום יום (היחס בין עצמים והצל שלהם באותה שעה, קנה מידה, הגדלה, הקטנה וכד'...), הן במדע והן באמנות. לכן, הבנת יחסים אלה והתוודעות אליהם הינה אחד המרכיבים הבסיסיים עליהם מושתתת השפה החזותית.

בחוברת זו לומד הילד על יחסים ו פרופורציות בין:

- א. אורכי זוגות של מקלות.
- ב. אורכי הצלעות של צורות דומות למשל, שני ריבועים או שני משולשים שווי צלעות.
- ג. גבהים של מגדלי קוביות.
- ד. גבהי נוזל צבעוני בכלים שקופים זהים.
- ה. גדלים של זוויות.

הילדים לומדים במהלך החוברת לבנות יחסים שווים כלומר לגלות ולבנות פרופורציות:

בפעילות הצל (8-20) הילדים מגלים כי יחס שווה קיים בין שני מקלות והצללים שהם יוצרים - כלומר נוצרת פרופורציה.

בפעילויות המקלות (1,2,3,4-20) - בפעילות הקוביות (12-20) ובפעילויות רבות אחרות, ניתן לילדים יחס מסויים בין זוג גדלים ועליהם לבנות זוגות נוספים הנמצאים באותו יחס - כלומר ליצור פרופורציות.

הפעילות שבה ניתנים שלושה גדלים ומחפשים גודל רביעי, כך ששני זוגות יצרו פרופורציה, היא קשה לילדים וגם למתבגרים.

דוגמאות:

א. בפעילות 13-20 נתונים שני מגדלי קוביות ביחס 1 ל-2 וכן ניתן מגדל נוסף. על הילד לבנות את המגדל הרביעי שגובהו יוצר אותו יחס (1 ל-2). כלומר להשלים פרופורציה.

ב. בפעילות הצל (9-20) הילדים מודדים אורך מקל אחד, אורך הצללים של שני המקלות בזוג, ומסיקים מכך מה גובהו של המקל השני. פעילות זו היא חשובה, כיוון שבעזרתה אפשר למצוא גובה של עצם הקשה למדידה, ולכן עקבותיה ההסטוריים מגיעים עד לתלס וגילוי גובה הפירמידה במצריים.

בויר בספרו על ההסטוריה של המתמטיקה (1968), מצטט הסטריונים קדומים המספרים כי המלומד היווני תלס מצא את גובה הפירמידות במצריים בעזרת מדידת אורך הצל שלהם, בשעה שאורך הצל של מקל אנכי היה שווה בדיוק לאורך המקל. למעשה אין צורך לחכות לשעה מיוחדת זו ביום. כי כאשר יודעים את אורך המקל ואורך צילו, וכן את אורך הצל של הפירמידה אפשר למצוא את גובה הפירמידה בעזרת העובדה הפשוטה אותה מצאו הילדים בפעילות 8-20: היחס בין אורך המקל לגובה הפירמידה שווה ליחס בין אורך צל המקל לאורך צל הפירמידה. בקבוצות טובות מומלץ לספר את סיפורו של תלס.

למידת זיהוי היחסים, הפנמת שפת הפרופורציות והפיכתה לחלק ממערכת ההתייחסויות והתגובות של הילד מהגיל הרך ובצורה ההרמונית ביותר, תעשיר את הכלים האינטלקטואליים ויכולתו הרוחנית של הילד.

חוברת זו המוקדשת למושגי היחס והפרופורציה, היא חלק מסדרה בת 36 חוברות המהוות יחידה אחת. סדרה זו בנויה לפי שיטת החינוך החזותי של יעקב אגם ומיועדת לילדי הגן.

החוברות בסדרה 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 מישניים
7 - אנכי	25 - לבן, שחור ואפור
8 - אופקי ואנכי	26 - מסלול
9 - משופע	27 - מן העין אל היד
10 - אופקי, אנכי ומשופע	28 - אינטואיציה מספרית
11 - משולש	29 - קומפוזיציה
12 - עיגול, ריבוע ומשולש	30 - מימד ראשון
13 - וריאציות של צורות	31 - מימד שני
14 - סימטריה	32 - מימד שלישי
15 - קימור	33 - מימד רביעי
16 - גדול, בינוני וקטן	34 - אותיות
17 - זוויות	35 - דקדוק חזותי
18 - נקודה	36 - יצירתיות

רשימת פעילויות

	<u>מס' הפעילות</u>
הצגת היחסים "פי שניים" ו"חצי"	20-1
התוודעות פעלתנית ליחסים "פי שניים" ו"חצי"	20-2
הצגת היחסים "פי שלושה" ו"שליש של"	20-3
הצגת היחסים "פי ארבעה" ו"רבע של"	20-4
יצירת יחסי אורך שווים - פרופורציות	20-5
הצגת היחס "שלושה לארבעה"	20-6
תרגיל בזוגות של יחסים שונים מ-1 ל....	20-7
השוואת יחסי האורכים של מקלות שונים ואורכי הצל שלהם	20-8
פתרון בעיות בפרופורציה דרך פעילות בחצר ביה"ס	20-9
מדידת יחס אורכי צלעות של ריבועים	20-10
מדידת יחס אורכי צלעות של משולשים שווי צלעות	20-11
גילוי ובניית יחסי גובה במגדלי-קוביות (יחסים ופרופורציות)	20-12
מציאת הערך הרביעי של פרופורציה במגדלי קוביות	20-13
הצגת היחסים "פי שניים", "חצי של" "פי ארבעה" ו"רבע של" (בזוויות)	20-14
תרגול יחסי גודל בזוויות	20-15
זכירת כרטיסי זיכרון המציגים יחסי אורך בקטעים	20-16
זכירת יחסי האורך שבין שני מקלות המוצגים בו-זמנית	20-17
זכירת יחסי גבהים של נוזלים בכלים זהים	20-18
גזירת רצועות נייר לפי יחסי אורך נתונים ויצירת פרופורציות	20-19
שרטוט חצי, שלישי ורבע של קטע	20-20
שרטוט קטע על-פי קטע נתון ויחס אורך נתון	20-21
שיחזור גראפי של דגמי קטעים ביחסי אורך שונים	20-22
שיחזור גראפי לפי משך צלילים	20-23

הצגת היחסים "פי שניים" ו"חצי"

חומרים מומלצים

שלושה מקלות באורך של 20 ס"מ.

פעילויות

המורה מצוידת ב-3 מקלות זהים שאורכם 20 ס"מ. היא מציגה אותם בפני הילדים ומסבירה: "שלושת המקלות הללו, הם בעלי אורך שווה" (איורים 1 ו-2).

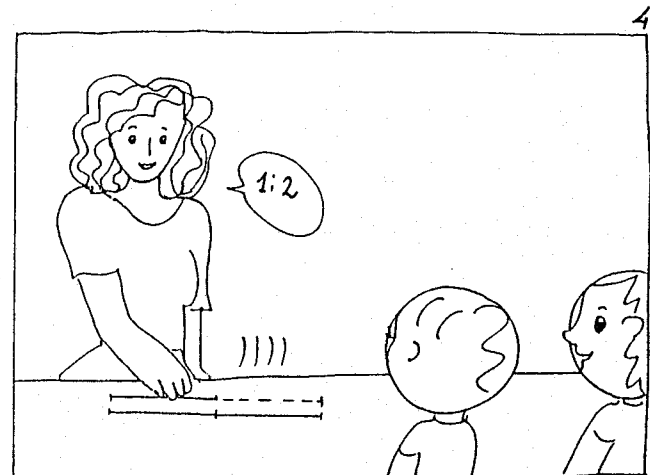
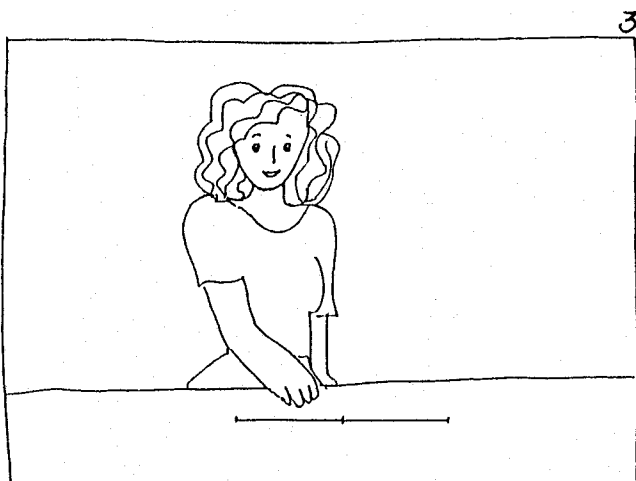
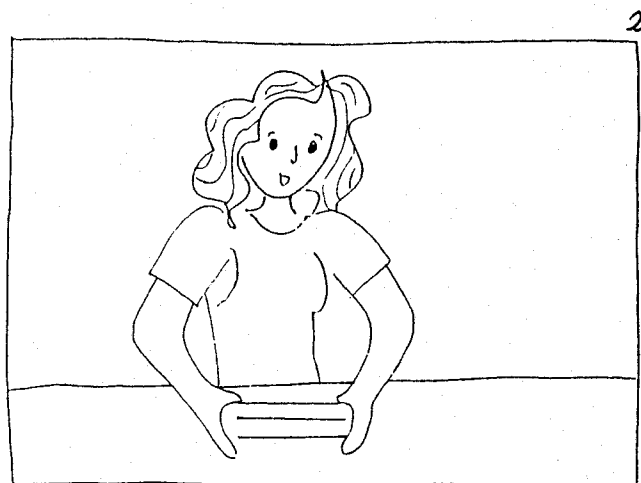
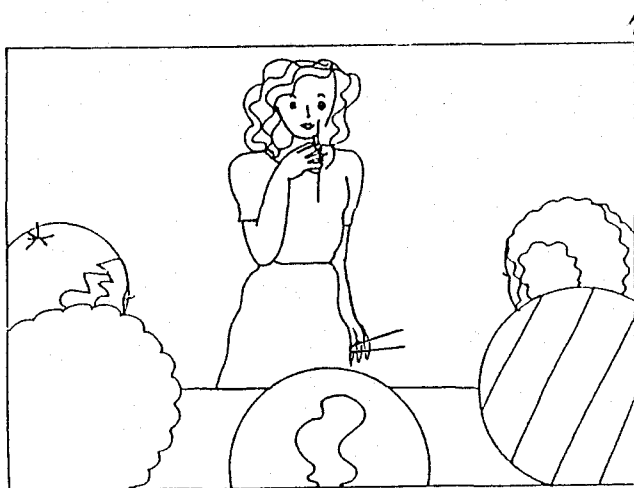
המורה מניחה שני מקלות על השולחן לאורך קו ישר כשקצותיהם נוגעים זה בזה, ומראה לילדים ששני המקלות ביחד יוצרים מקל ארוך יותר. המורה אומרת: "עכשיו יש לי מקל ארוך יותר". הילדים מתבוננים במקל החדש שנוצר (איור 3).

המורה לוקחת את המקל השלישי ומניחה אותו בתנועת מדידה במקביל למקל הארוך באופן שהילדים רואים כי אורך המקל הארוך פי שניים מאורך המקל הקצר. המורה מניחה את המקל ואומרת לילדים: "המקל הארוך, ארוך פי שניים מהמקל הקצר. המקל הקצר שווה לחצי המקל הארוך. כלומר, אורכי המקלות הם ביחס של 1 ל-2" (איור 4).

הערה את ארבעת הפעילויות הראשונות או חלק מהן אפשר לבצע בפגישה אחת.

מטרות

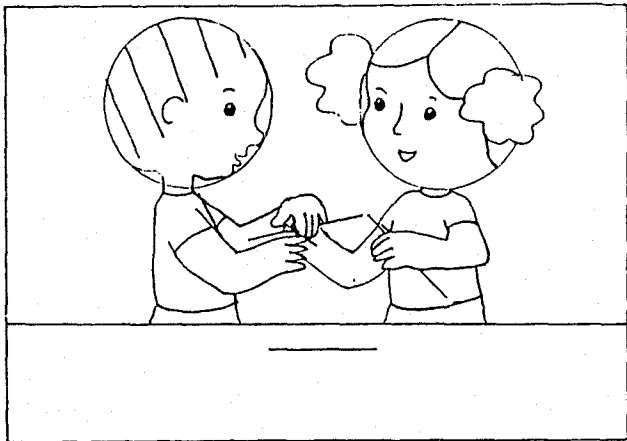
להתוודע ליחסים "חצי" ו"ארוך פי שניים", לזהות באופן חזותי את השלם הבנוי משני חלקים שווים.



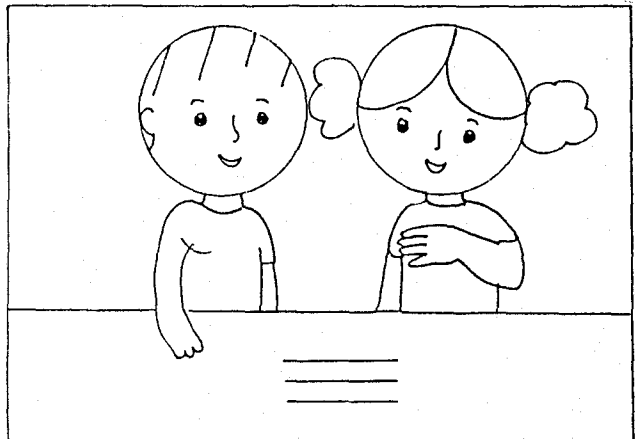
התוודעות פעלתנית ליחסים "פי שניים" ו"חצי"

חומרים מומלצים	פעילויות	מטרות
3 מקלות באורך 20 ס"מ לכל זוג ילדים. מקלות באורכים שונים.	הפעם מוטל על הילדים להציג בפני עצמם את היחסים "פי שניים" ו"חצי של". הילדים עובדים בזוגות כשכל זוג מצוייד בשלושה מקלות זהים. עליהם להבחין בכך שהמקלות זהים ובעלי אורך זהה (איורים 1 ו-2). הילדים מניחים שני מקלות לאורך קו ישר, כך שקצוותיהם נוגעים זה בזה (איור 3). לאחר מכן הילדים מניחים את המקל השלישי בתנועת מדידה במקביל למקל הארוך ונוכחים שהמקל הארוך כפול באורכו מהמקל הקצר וכי המקל הקצר שווה למחצית המקל הארוך (איור 4). הם מסכמים: "המקל הארוך ארוך פי שניים מהמקל הקצר. המקל הקצר שווה לחצי המקל הארוך. אורכי המקלות הם ביחס של 1 ל-2". לסיכום, המורה מבקשת מכל ילד לבחור זוג מקלות שיחס האורך ביניהם אינו 1 ל-2.	להתוודע ליחסים "פי שניים" ו"חצי" תוך פעילות בזוגות.

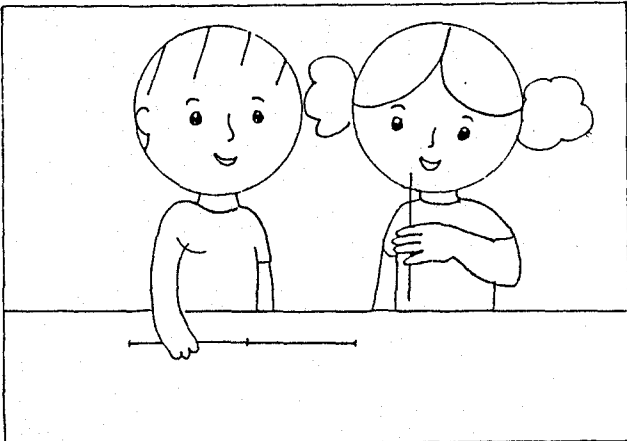
1



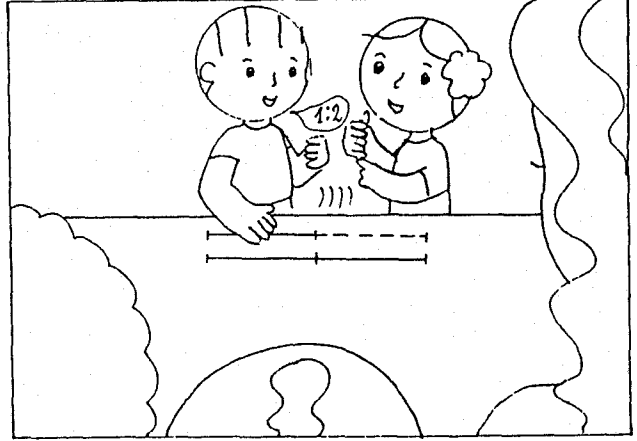
2



3



4



הצגת היחסים "פי שלושה" ו"שליש של"

חומרים מומלצים

4 מקלות שאורך כל אחד מהם 20 ס"מ, לכל זוג של ילדים, ולמורה.

מקלות באורכים שונים.

פעילויות

המורה מצוידת בארבעה מקלות שאורך כל אחד מהם 20 ס"מ. היא מביאה את הילדים להבחנה שכל המקלות בעלי אורך זהה (איור 1).

המורה מניחה שלושה מקלות לאורך קו ישר כשקצותיהם נוגעים זה בזה ומראה לילדים ששלושת המקלות ביחד יוצרים מקל ארוך יותר (איור 2).

המורה מחזיקה את המקל הנותר ומניחה אותו בתנועת מדידה במקביל למקל הארוך מקצהו. בכך היא מסייעת לילדים להבחין שהמקל הארוך שווה באורכו לשלושה מקלות קצרים (איור 3).

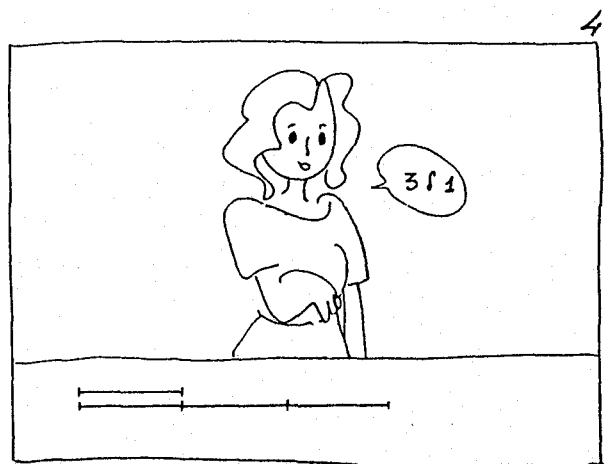
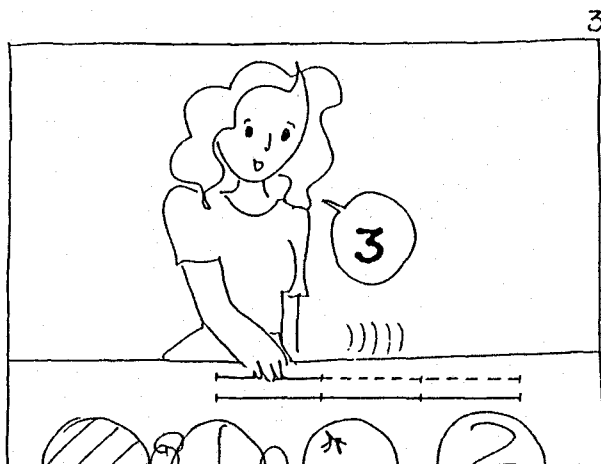
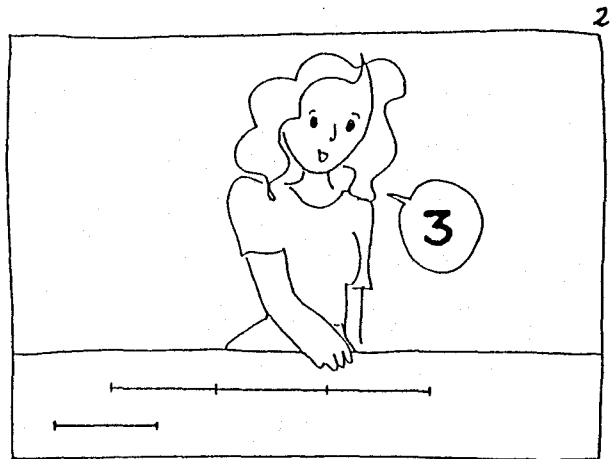
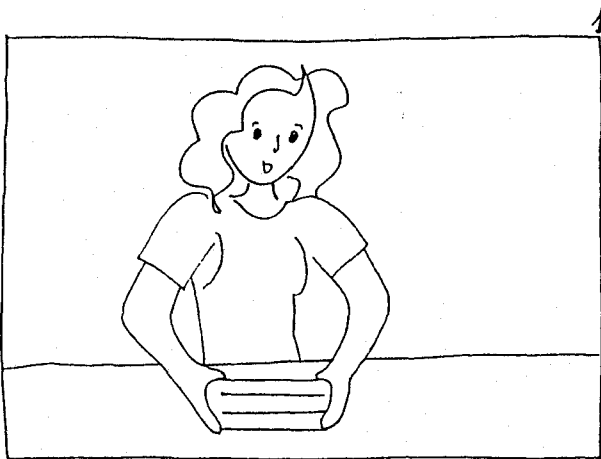
המורה מניחה את המקל ומסכמת: "המקל הארוך, ארוך פי שלושה מהמקל הקצר, והמקל הקצר הוא שלישי של המקל הארוך. אורכי המקלות הם ביחס של 1 ל-3" (איור 4).

עתה, יש להפעיל את הילדים באופן דומה לפעילות 2-20 לגבי היחס 1 ל-3.

לסיום, יש לזכור לבקש מהילדים לבנות יחס בין אורכי מקלות שאינם 1 ל-3.

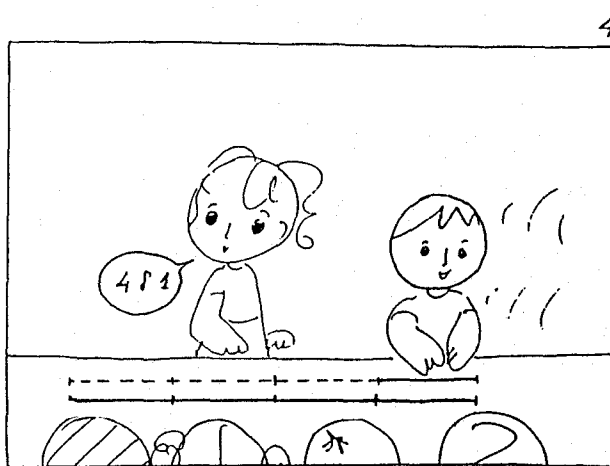
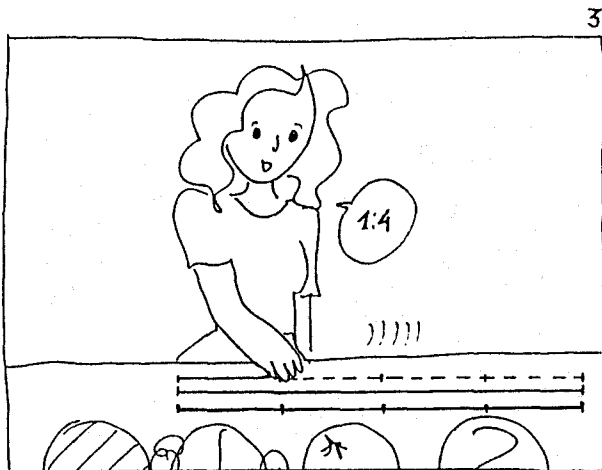
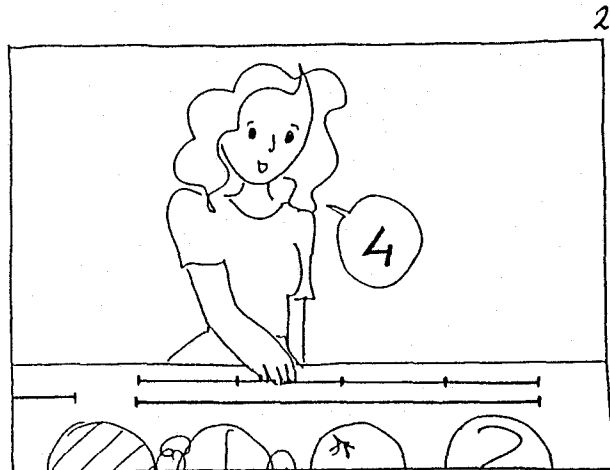
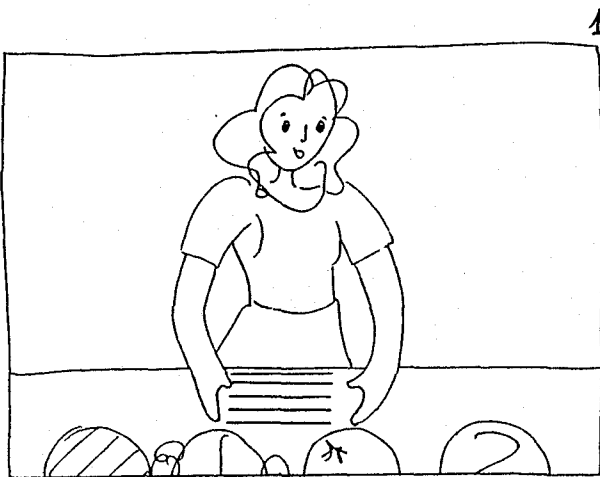
מטרות

להתוודע ליחסים "פי שלושה" ו"שליש של" באופן חזותי.



הצגת היחסים "פי ארבעה" ו"רבע של"

חומרים מומלצים	פעילויות	מטרות
5 מקלות שאורכם 20 ס"מ, לכל זוג של ילדים, ולמורה.	המורה מצוידת ב-5 מקלות שאורך כל אחד מהם 20 ס"מ, מראה שהמקלות שווים באורכם (איור 1).	להתוודע באופן חזותי ליחסים "ארוך פי ארבעה" ו"רבע של".
מקל באורך 80 ס"מ לכל זוג של ילדים ולמורה.	המורה מחברת ארבעה מקלות כשהם מונחים על השולחן ומניחה אותם במקביל למקל שאורכו 80 ס"מ (איור 2). הילדים רואים שהמקל הארוך שווה באורכו לאורך ארבעת המקלות הקצרים.	
מקלות באורכים שונים.	לאחר מכן היא לוקחת את המקל הארוך ואת המקל הקצר החמישי ומשווה ביניהם בתנועת מדידה: "המקל הארוך ארוך פי ארבעה מהמקל הקצר, או במילים אחרות, המקל הקצר שווה לרבע מאורכו של המקל הארוך. כלומר, המקלות ביחס 1 ל-4" (איור 3).	
	הילדים מתחלקים לזוגות ובעזרת המקלות בונים את היחס 1 ל-4 ומתבקשים להציג חזותית ומילולית את היחס באופן דומה להצגה של המורה (איור 4).	
	לבסוף, המורה מניחה על השולחן מקלות נוספים באורכים שונים ומבקשת מכל ילד לבחור זוג מקלות שיחס אורכיהם אינו 1 ל-4.	



יצירת יחסי אורך שווים פרופורציות

חומרים מומלצים

מקלות באורכים: 5, 10, 20, 30, 40, 60, 80 ו-90 ס"מ - 10 מכל מידה.

פעילויות

על השולחן לפני הילדים מונחים מקלות באורכים: 5, 10, 20, 30, 40, 60, 80 ו-90 ס"מ. המורה מציגה בפני הילדים כרטיס ועליו 2 מקלות ביחס אורך 1 ל-2, ומבקשת מכמה ילדים לבנות זוגות של מקלות שיחסי האורך שלהם הם כמו היחס בין המקלות בכרטיס (איור 1). היא מבקשת מהילדים למצוא זוגות רבים ככל האפשר, שונים זה מזה, הנמצאים באותו יחס. כל אחד מהילדים מציג את הזוגות שיצר ואת היחס (1-2) שבין אורכיהם (איור 2).

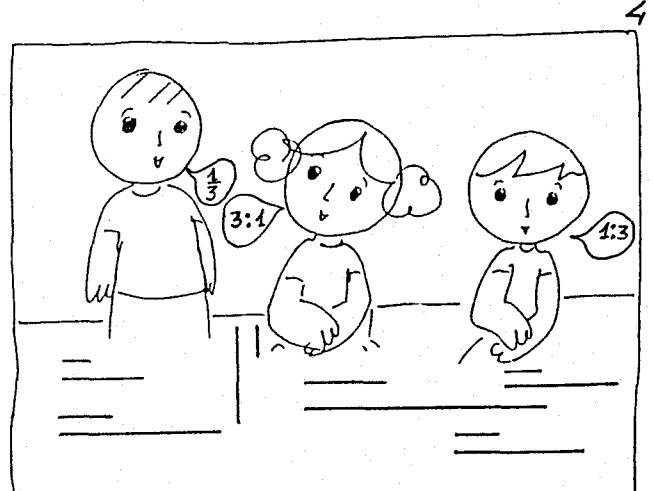
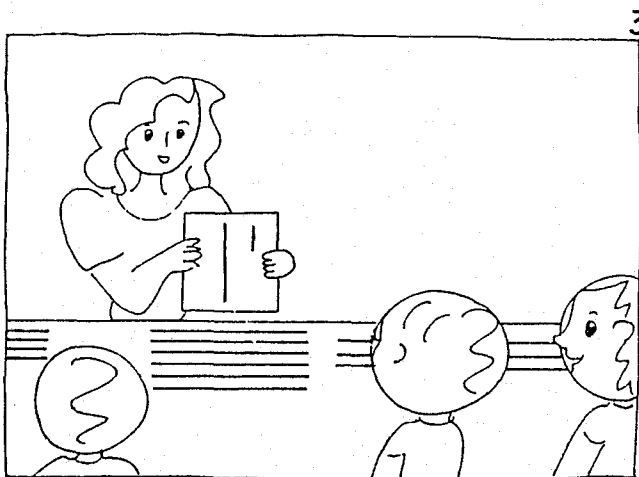
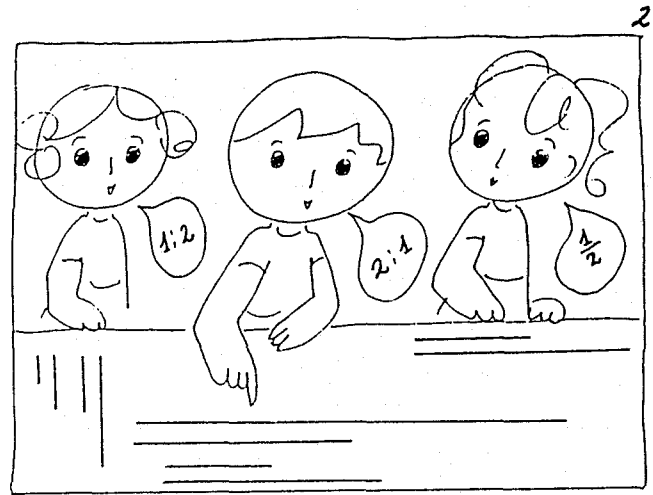
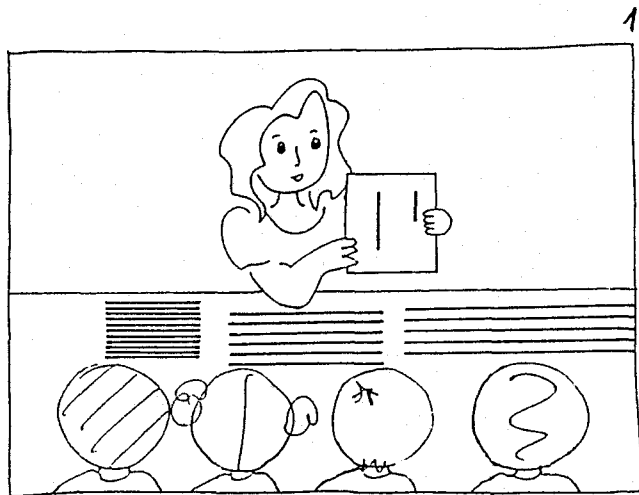
מטרות

לזהות יחסי אורך שווים (פרופורציות).

חוזרים על הפעילות עם כרטיס ובו מקלות שאורכיהם ביחס של 1 ל-3 (איור 3).

כל אחד מהילדים מציג את הזוגות שהרכיב (איור 4).

חוזרים על הפעילות ביחס 1 ל-4.



הצגת היחס "שלושה לארבעה"

חומרים מומלצים

מקלות באורך 60, 80 ו-20 ס"מ (על כל זוג מקלות ארוכים 7 מקלות קצרים).

פעילויות

המורה מניחה על השולחן במקביל זה לזה מקל באורך 60 ס"מ ומקל באורך 80 ס"מ. לאחר מכן המורה לוקחת 7 מקלות באורך של 20 ס"מ כל אחד ומראה לילדים שהם שווים באורכם (איור 1).

המורה מניחה 3 מהמקלות (20 ס"מ) במקביל למקל שאורכו 60 ס"מ כשקצותיהם נוגעים זה בזה ומונה: "אחד, שניים, שלושה". המורה מצביעה על שיוון האורך של המקל האחד (60 ס"מ) לאורך שלושת המקלות הקצרים (20 ס"מ) (איור 2).

המורה חוזרת על אותה הפעילות עם 4 המקלות הנותרים (20 ס"מ) במקביל למקל ה-80 ס"מ ומונה: "אחד, שניים, שלושה, ארבעה" ומצביעה על השוויון באורכי המקלות.

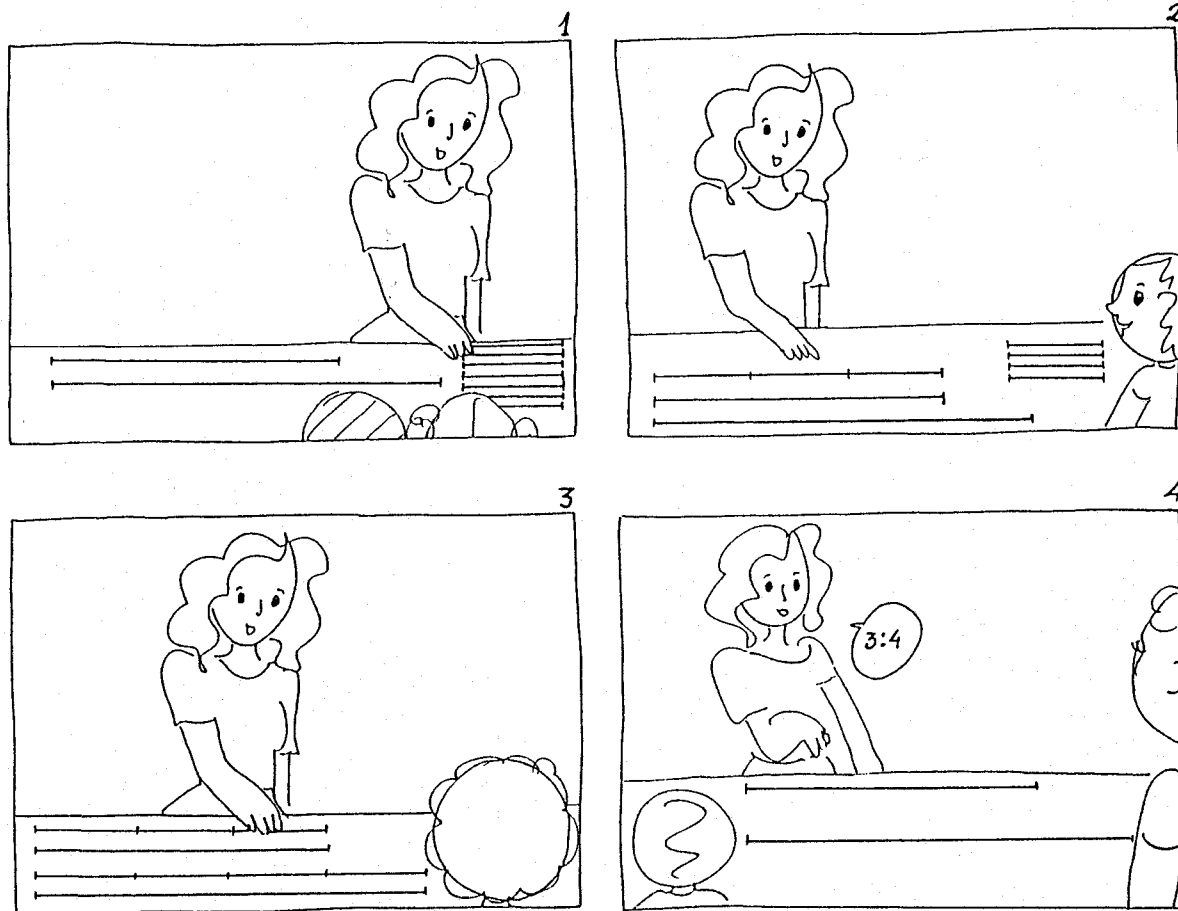
המורה מצביעה על המקלות ואומרת: "כאן יש שלושה מקלות קצרים וכאן יש ארבעה מקלות קצרים. לכן המקלות הם ביחס של 3 ל-4" (איור 3).

המורה מסירה את המקלות הקצרים (20 ס"מ) ומסתירה אותם. היא חוזרת שוב תוך התייחסות חזותית לאורכי המקלות הנותרים (80, 60 ס"מ), ואומרת: "אורכי המקלות הם ביחס של 3 ל-4" (איור 4).

עונה, הילדים חוזרים על הפעילות שהמורה הראתה. ילד בוחר זוג מקלות היוצר יחס של 3 ל-4.

מטרות

להתוודע ליחס נוסף ("שלושה לארבעה") באופן חזותי.



תרגיל בזוגות של יחסים שונים מ-1 ל....

חומרים מומלצים

מקלות באורך 60 ס"מ, 80 ס"מ, ו-7 של 20 ס"מ לכל זוג של ילדים.

כמות גדולה של מקלות באורכים שונים ובכמות גדולה.

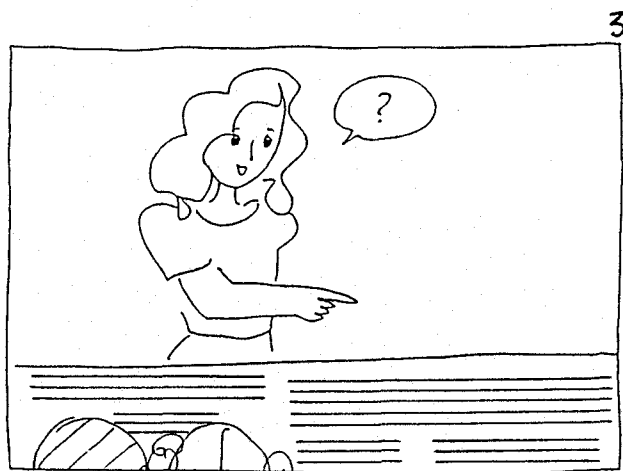
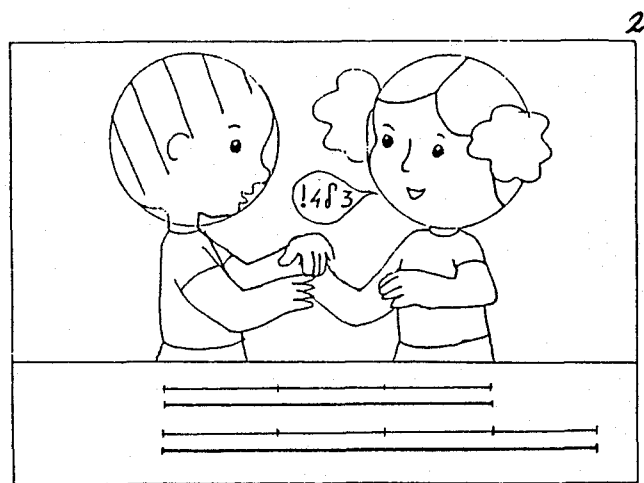
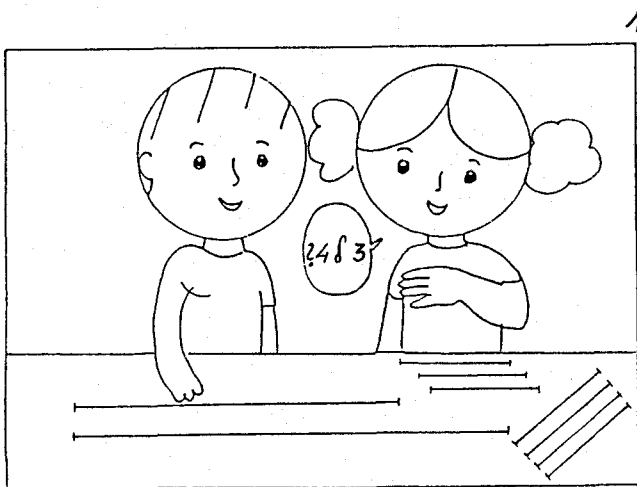
פעילויות

בהמשך לפעילות 20-6 הילדים מתחלקים לזוגות וחוזרים על הפעילות שהראתה המורה. הם בוחרים זוג מקלות הנראה להם כיוצר יחס של 3 ל-4 ובודקים את היחס באמצעות המדידה (איורים 1 ו-2).

עתה, מוסיפה המורה לשולחן מקלות באורכים שונים ומבקשת מהילדים לבחור זוגות של מקלות היוצרים ביניהם יחסים השונים מ-1 ל-.... (איורים 3 ו-4). היא מבקשת מהילדים להראות את המקלות ולהכריז על היחס שמצאו.

מטרות

להרחיב את ההתוודעות ליחסים נוספים, בעבודה בזוגות.



השוואת יחסי האורכים של מקלות שונים ואורכי הצל שלהם

חומרים מומלצים

מקלות באורכים שונים שניתן לתקעם באדמה וליצור יחסים של: 1 ל-1, 1 ל-2, 1 ל-3, 1 ל-4, 1 ל-5.

מקלות מדידה באורכים: 5, 10, 15, 20, 30, 40 ס"מ.

פעילויות

המורה והילדים יוצאים לחצר הגן בשעת בוקר מוקדמת. באדמה תקועים מספר צמדי מקלות באורכים שונים וביחסים שונים, למשל: 30 ו-60 ס"מ, 20 ו-80 ס"מ, 30 ו-60 ס"מ, 30 ו-40 ס"מ. (יש לשים לב לכך שאורכי המקלות המצויינים, מתייחסים לאורכי המקלות שמעל פני האדמה) (איור 1).

המורה מדגימה על אחד מצמדי המקלות (למשל, 20 ו-40 ס"מ) את הפעילות שתבצע; המורה מודדת בעזרת מקל מדידה את יחסי אורכי המקלות, ואומרת: "המקל הארוך ארוך פי שניים מאורך המקל הקצר; אורך המקל הקצר חצי מאורך המקל הארוך". אחר כך מצביעה המורה על אורכי הצל של המקלות ומודדת עם מקלות מדידה את יחס האורך ביניהם (איור 2). היא מכריזה על היחס שתמצא.

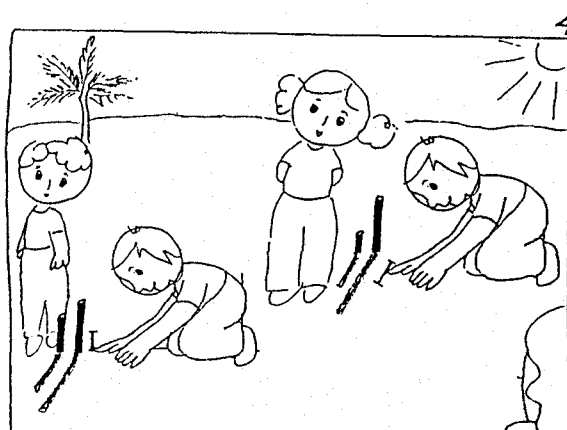
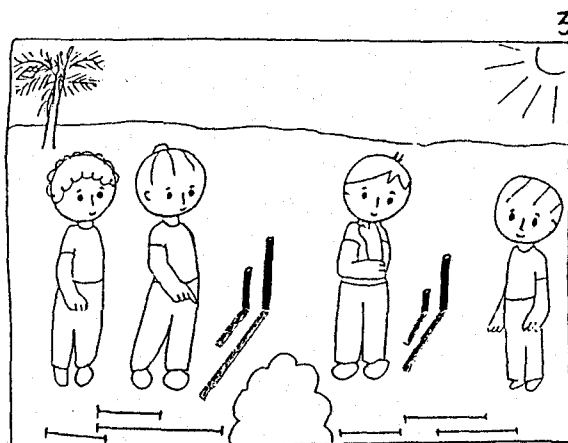
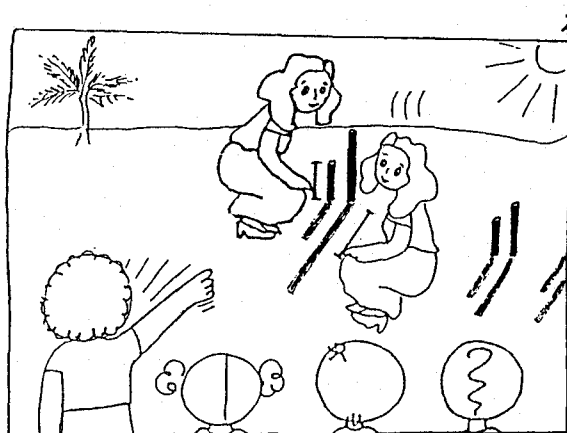
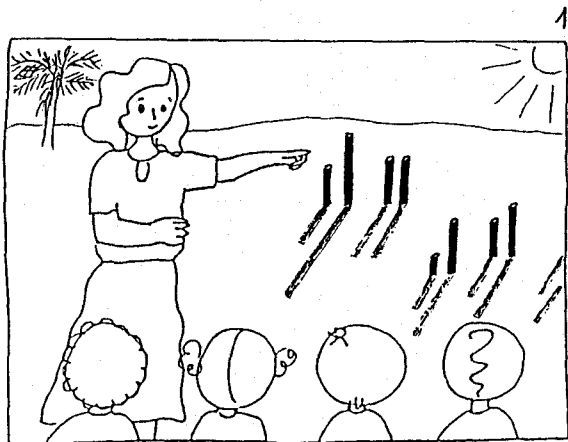
הילדים מתחלקים לזוגות, כל זוג בוחר צמד מקלות התקוע באדמה, מצטייד במקלות מדידה ומודד את יחס אורכי המקלות ואח"כ את יחס אורכי צלליהם (איורים 3 ו-4).

הילדים מגלים כי תמיד שווה היחס שבין אורכי המקלות ליחס שבין אורכי הצל שלהם. - כלומר נוצרת פרופורציה.

מטרות

ללמוד ולתרגל יחסי אורך בפעילות בחצר הגן.

לגלות כי היחס שבין אורכי שני מקלות שווה ליחס שבין אורכי הצל שלהם (פרופורציה).



פתרון בעיות בפרופורציה דרך פעילות בחצר ביה"ס

חומרים מומלצים

מקלות באורכים שונים
שניתן לתקעם באדמה
וליצור יחסים של: 1 ל-1, 1 ל-2, 1 ל-3, 1 ל-4, 2 ל-3.

מקלות מדידה באורכים: 5, 10, 15, 20, 30 ו-40 ס"מ.

פעילויות

המורה והילדים יוצאים לחצר ביה"ס בשעת בוקר מוקדמת. באדמה תקועים מספר צמדי מקלות באורכים שונים וביחסים שונים, למשל: 20 ס"מ ו-40 ס"מ, 30 ס"מ ו-90 ס"מ, 20 ס"מ ו-80 ס"מ (איור 1).

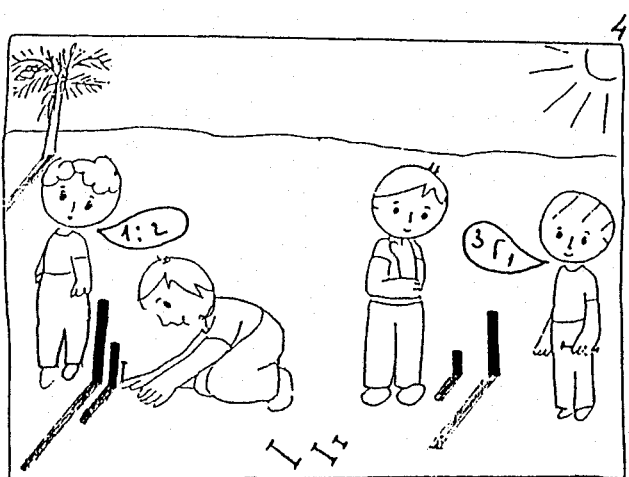
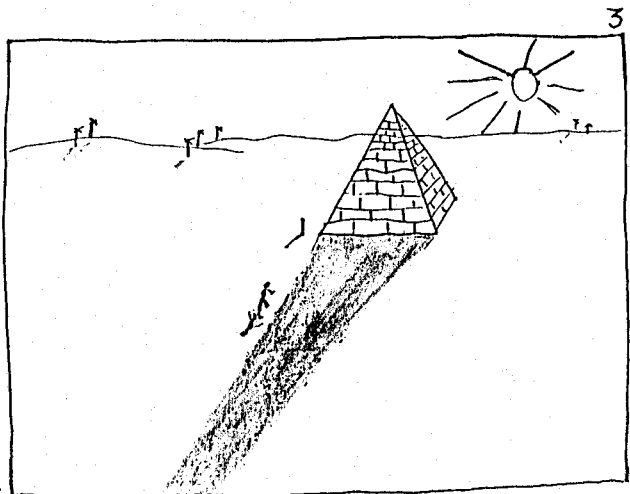
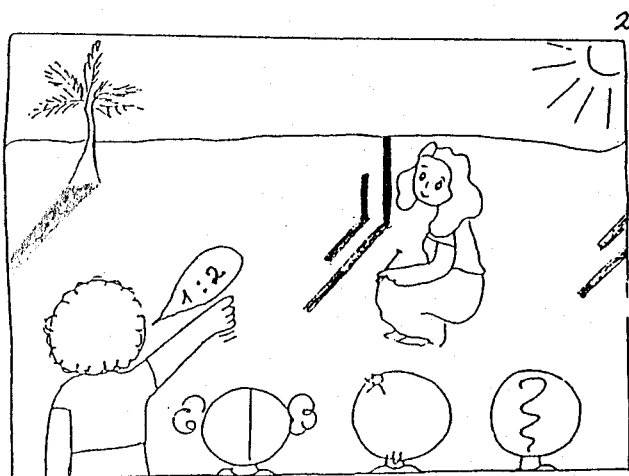
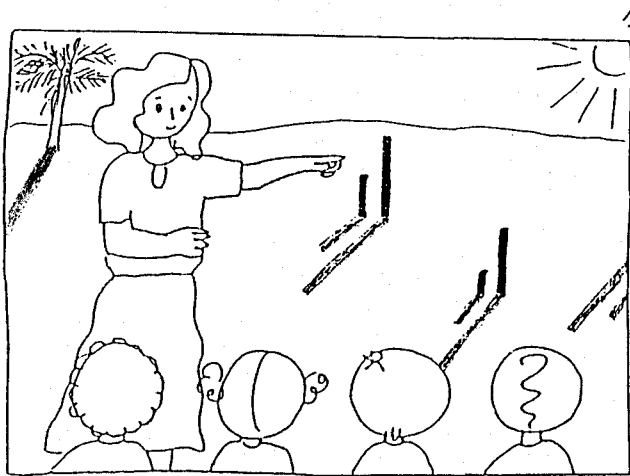
הגננת מדגימה את הבעיה בעזרת זוג מקלות למשל: 20 ס"מ ו-40 ס"מ. הגננת מודדת בעזרת מקל מדידה את אורכי הצל של זוג המקלות. הילדים אומרים את היחס שנוצר בין שני האורכים (בדוגמא שלנו 1 ל-2). עתה מודדת הגננת את אורך המקל הקצר. היא שואלת את הילדים מה לדעתם אורך המקל הארוך (איור 2). הגננת מאמתת את תשובות הילדים בעזרת מדידה ומסבירה אם יש צורך.

הערה: כדאי לספר לפני הפעילות את סיפור תלס (ראה הקדמה) (איור 3).

הילדים מתחלקים לזוגות, כל זוג בוחר צמד מקלות התקוע באדמה, מצטייד במקלות מדידה ומוודד את יחסי אורכי צללי המקלות וכן את אורך המקל הקצר. הילדים מנסים לגלות יחד מהו אורך המקל השני. כל זוג מציג את היחס שמצא ואת אורך המקל השני - ומאמת במדידה (איור 4).

מטרות

מציאת הערך הרביעי של פרופורציה המורכבת ממקלות והצל שלהם.



מדידת יחס אורכי צלעות של ריבועים

חומרים מומלצים

ריבועים בצבעים שונים
ובמידות שונות: 5, 10, 20,
30 ו-40 ס"מ.

מקלות בצבעים ובאורכים
שונים: 5, 10, ו-20 ס"מ.

פעילויות

המורה מניחה על השולחן ריבוע גדול (אורך צלע = 20 ס"מ) ולידו מניחה ריבוע קטן (אורך צלע = 10 ס"מ) (איור 1).

המורה לוקחת מקל באורך 10 ס"מ ומודדת את האורך של צלעות מתאימות בשני הריבועים. הילדים נוכחים לדעת שיחסי אורכי הצלעות בשני הריבועים הם תמיד 1 ל-2 (איור 2).

המורה מסכמת: "כל צלע בריבוע הגדול ארוכה פי שניים מכל צלע בריבוע הקטן" (איור 3).

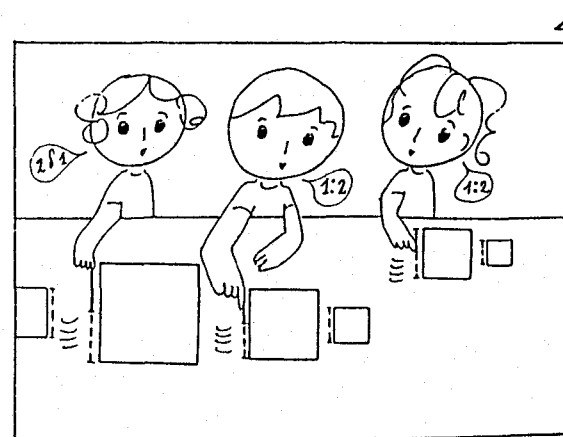
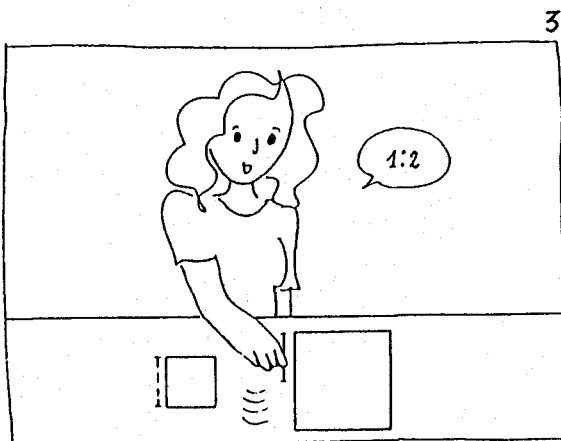
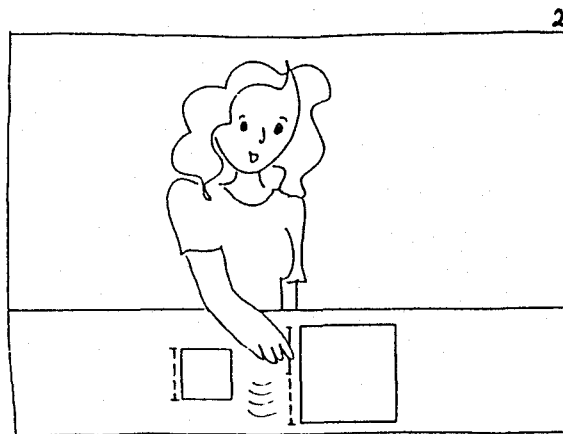
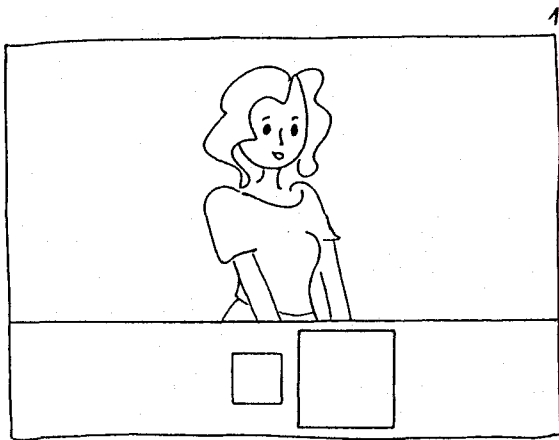
הילדים מקבלים צמדי ריבועים במידות שונות ובצבעים שונים, אשר היחס בין אורכי צלעותיהם הוא 1 ל-2, ומקלות מדידה. הם חוזרים על הפעילות שהציגה המורה (איור 4). הילדים שמים לב כי היחס בין אורכי הצלעות בכל הצמדים של הריבועים הוא 1 ל-2 (נוצרות פרופורציות).

הערה: יש לשים לב לכך כי היחס בין השטחים של הריבועים אינו 1 ל-2. (4 ריבועים קטנים "מכסים" את הריבוע הגדול).

חוזרים על הפעילות עם צמדי ריבועים אשר אורכי צלעותיהם נמצאים ביחסים שונים אחרים.

מטרות

להתוודע ליחסי אורך בין צלעות בצורות דומות (ריבועים), וליצור פרופורציות.



מדידת יחס אורכי צלעות של משולשים שווים צלעות

חומרים מומלצים

משולשים שווים צלעות בצבעים שונים ובמידות שונות של אורכי צלע: 5, 10, 20 ו-30 ס"מ.

מקלות בצבעים שונים ובאורכים שונים: 5 ו-10 ס"מ.

פעילויות

המורה מניחה על השולחן משולש גדול (אורך צלע 30 ס"מ) ולידו משולש קטן (אורך צלע 10 ס"מ) (איור 1).

המורה לוקחת מקל באורך 10 ס"מ ומודדת את האורך של צלעות מתאימות בשני המשולשים. הילדים נוכחים לדעת שיחסי הצלעות בשני המשולשים הם תמיד 1 ל-3 (איור 2).

המורה מסכמת: "אורך כל צלע במשולש הגדול גדול פי 3 מאורך כל צלע במשולש הקטן" (איור 3).

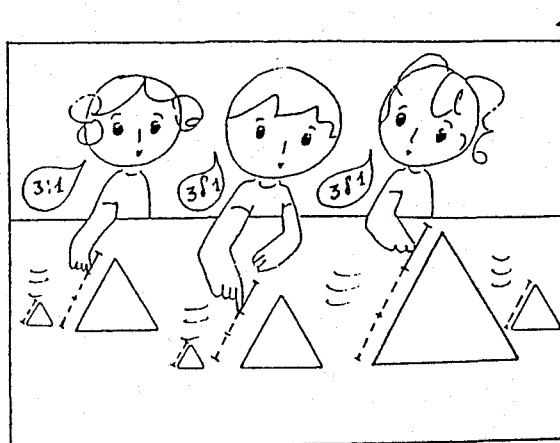
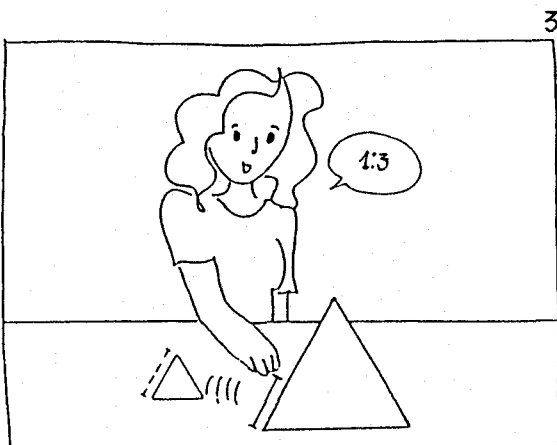
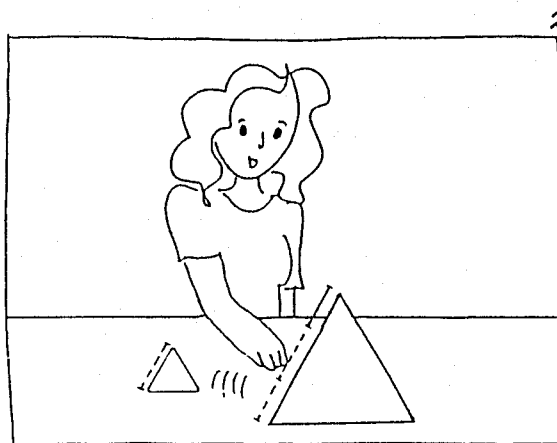
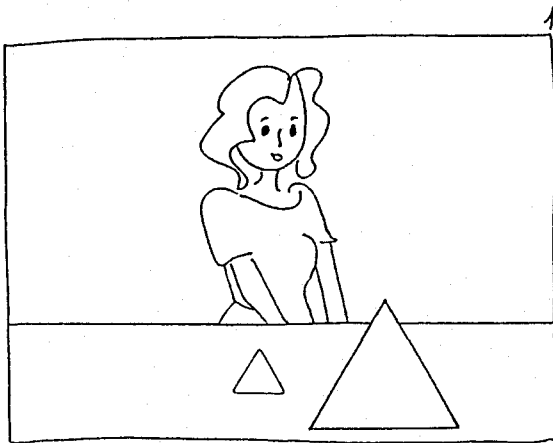
הילדים מקבלים צמדי משולשים במידות ובצבעים שונים אשר היחס בין אורכי צלעותיהם הוא 1 ל-3 ומקלות מדידה. הילדים חוזרים על הפעילות שהמורה הציגה (איור 4).

הילדים שמים לב כי היחס בין אורכי הצלעות בכל הצמדים של המשולשים הוא 1 ל-3 (נוצרות פרופורציות).

הערה: יש לשים לב לכך כי יחסי השטחים של כל צמד משולשים אינו שווה ליחסי האורך של צלעותיהם.

מטרות

להתוודע ליחסי צלעות בצורות דומות (משולשים שווים צלעות) וליצור פרופורציות.



גילוי ובניית יחסי גובה במגדלי-קוביות (יחסים ופרופורציות)

חומרים מומלצים

קוביות לבנייה, זהות ואחידות בגודלן.

פעילויות

המורה מניחה על השולחן לפני הילדים שני מגדלי-קוביות, דו-קומתי וארבע-קומתי, היא שואלת: "מה יחס הגבהים של שני המגדלים?" (איור 1).

הגננת מקבלת את התשובות 1 ל-2 ו-2 ל-4 כנכונות, ומראה מדוע שתי התשובות נכונות ושוות זו לזו.

המורה מסתירה את מגדלי-הקוביות, מאחורי קרטון גדול ומוסיפה שתי קומות למגדל של ארבע הקומות. עתה המורה מציגה שוב את שני המגדלים ושואלת: "מה יחס הגבהים של שני המגדלים?" (איור 2).

המורה ממשיכה להציג יחסי גובה שונים כגון 1 ל-4 ו-3 ל-4.

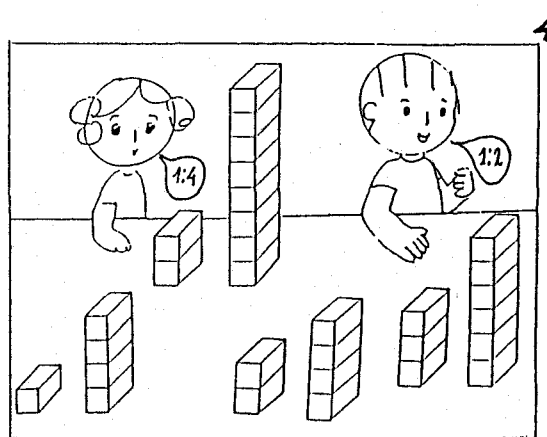
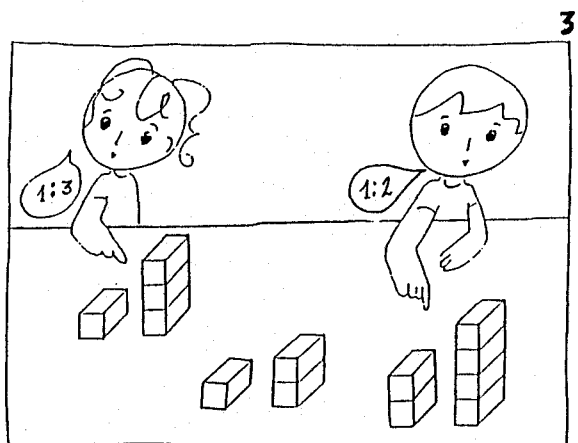
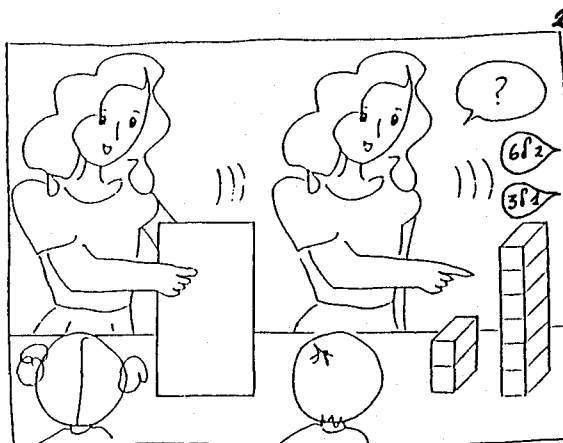
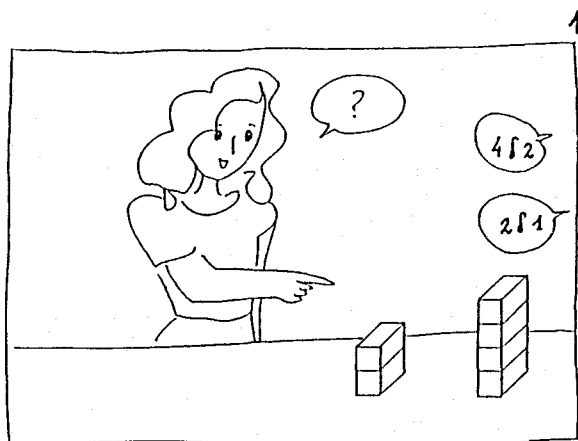
עתה, בונים הילדים מגדלים בגבהים שונים ומוצאים את יחסי הגובה שלהם (איור 3).

לסיום, מתבקש כל ילד לבנות שני זוגות שונים של מגדלי קוביות היוצרים ביניהם יחסי גובה שווים למשל 2 ל-4 ו-3 ל-6 (איור 4).

מטרות

לזהות ולבנות יחסי גובה במגדלי-קוביות.

לזהות יחסי גובה שווים בין מגדלים שונים של קוביות.



מציאת הערך הרביעי של פרופורציה במגדלי קוביות

חומרים מומלצים

קוביות אחדות בכמות מספקת.

פעילויות

המורה מניחה על השולחן לפני הילדים שני מגדלי-קוביות חד-קומתי ודו-קומתי. הגננת שואלת: "מה היחס בין הגבהים של המגדלים?" (איור 1).

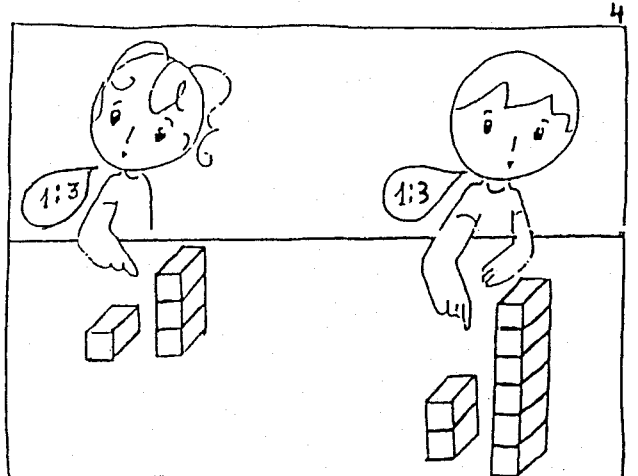
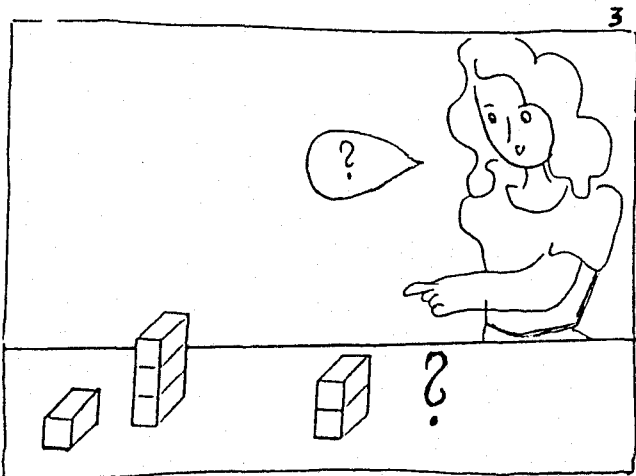
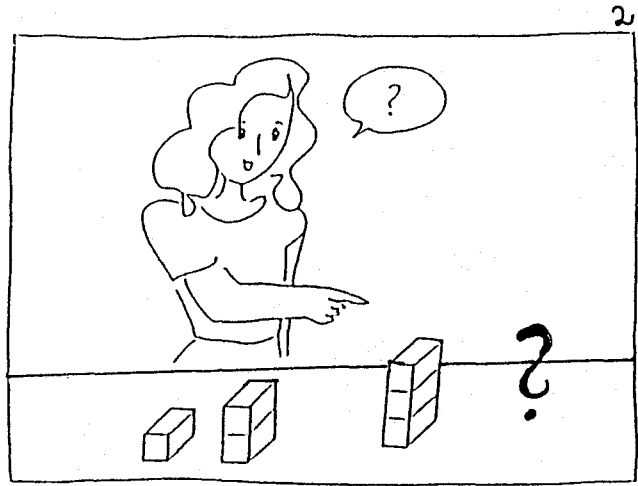
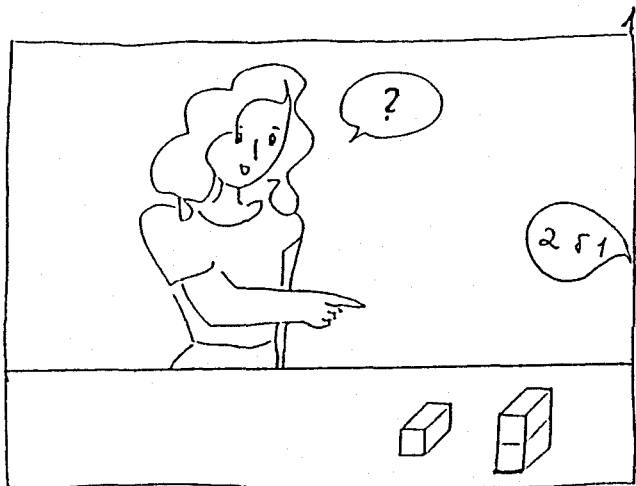
הגננת בונה מגדל נוסף תלת-קומתי ושואלת: "איזה מגדל עלינו לבנות כדי לקבל זוג מגדלים שגם בהם יחס הגבהים הוא 1 ל-2?" (מציאת הערך הרביעי בפרופורציה) (איור 2).

הגננת ממשיכה ובאופן דומה בונה שני מגדלים ביחס של 1 ל-3. אחר-כך בונה מגדל נוסף ושואלת: איזה מגדל נוסף עלינו לבנות כדי לשמור על היחס 1 ל-3? (איור 3).

עתה, הילדים מתחלקים לזוגות. אחד הילדים בונה שני מגדלי-קוביות ביחס כלשהו, מוסיף מגדל שלישי, והילד השני מוסיף מגדל קוביות רביעי השומר על אותו היחס שיש בין שני מגדלי הקוביות הראשונים (איור 4).

מטרות

פתרון בעיות בפרופורציות - מציאת הערך הרביעי בפרופורציה בבניית יחסי גובה במגדלי קוביות.



הצגת היחסים "פי שניים", "חצי של" ו"רבע של" (בזוויות)

חומרים מומלצים

"מחוגה".
 זווית בגדלים שונים שקרניהן מצוירות על נייר שקוף (פרגמנט), לכל ילד זווית אחת מכל גדול.

פעילויות

המורה מזכירה לילדים בעזרת ה"מחוגה" מהי זווית חדה, זווית ישרה וזווית קהה.

המורה מציגה בפני הילדים זווית חדה (כ- 80) ומבקשת מהם לומר מה יש בידה. הילדים עונים: "זווית חדה" (איור 1).

המורה מקפלת (לעיני הילדים), את הזווית לשניים לאורך קו הסימטריה, אח"כ פותחת את הזווית ומראה לילדים את שתי הזוויות השוות שנוצרו. המורה מראה ואומרת: "הזווית הגדולה, גדולה פי שניים מהזוויות הקטנות וכל זווית קטנה שווה לחצי הזווית הגדולה, היחס בין הזוויות הוא 1 ל-2" (איור 2).

המורה לוקחת את הזווית המקופלת ומקפלת קיפול נוסף לאורך קו הסימטריה. אחר-כך פותחת את הזווית ומראה לילדים שנוצרו ארבע זוויות שוות. המורה אומרת: "הזווית הגדולה גדולה פי ארבעה מהזוויות הקטנות, וכל זווית קטנה שווה לרבע הזווית הגדולה. היחס בין הזוויות הוא 1 ל-4" (איור 3).

המורה מחלקת לילדים זוויות בגדלים שונים. הילדים מתבקשים לחלק את הזווית לשניים, ואח"כ לארבע. הילדים מתבוננים ביחסים הנוצרים בין הזוויות (איור 4).

הערה: גם בזמן שהמורה מדגימה, רצוי לעודד את הילדים לומר את היחס המודגם בעצמם. כמו כן יש להציג את הזוויות בכיוונים שונים.

מטרות

להתוודע ליחסים "גדול פי שניים", "חצי של", "גדול פי ארבעה" ו"רבע של..." - בזוויות, באופן חזותי.

לזהות באופן חזותי את השלם הבנוי מחלקים שווים.



תרגול יחסי גודל בזוויות

חומרים מומלצים

זוויות בגדלים: 10, 20, 30, 40, 60, 80 ו-90 מעלות, שקרניהן מצוירות על שקף.

פעילויות

על השולחן לפני הילדים פזורות זוויות בגדלים: 10, 20, 30, 40, 60, 80 ו-90 מעלות. המורה מראה לילדים שני שקפים שעל כל אחד מהם משורטטת זווית, אחת. היחס בין הזוויות על השקפים הוא 1 ל-2. המורה מניחה שקף על שקף (זווית על זווית) (איור 1). המורה מבקשת מהילדים ליצור זוגות רבים ככל האפשר של זוויות בהם זווית אחת גדולה פי שניים מהזווית השניה.

מטרות

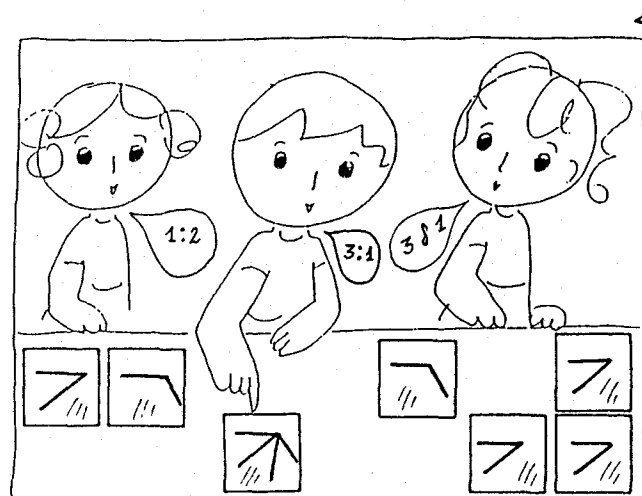
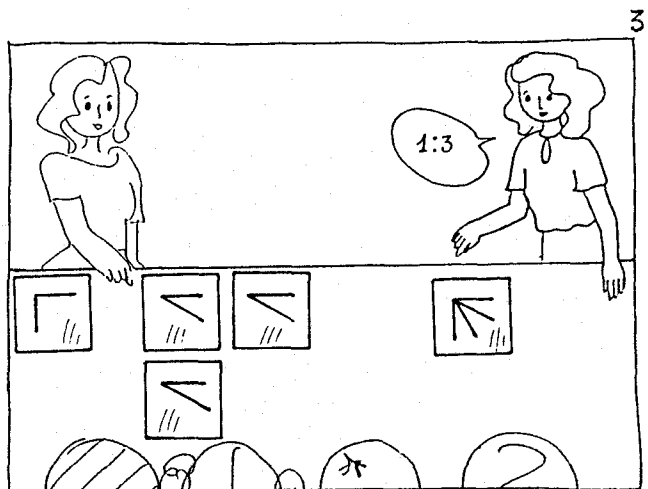
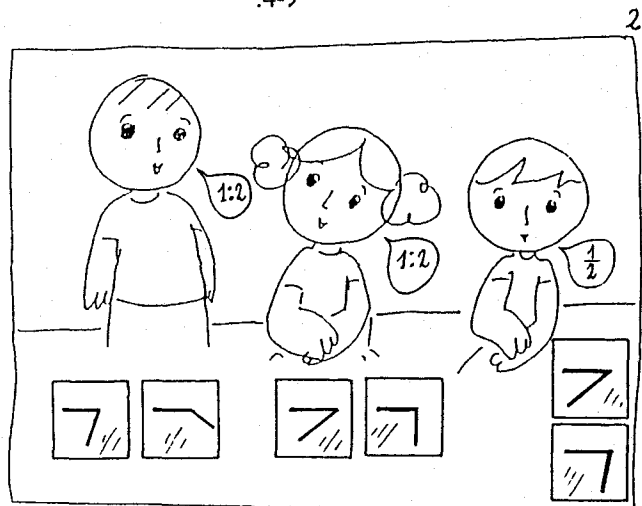
להגביר את הבנת יחסי גודל (בזוויות).

















לאחר מכן כל אחד מהילדים מציג את זוגות הזוויות שאסף ואת יחס הגודל ביניהן (איור 2).

המורה חוזרת על הפעילות אך הפעם מציגה שקפים שזוויותיהם ביחס 1 ל-3 ועל הילדים ליצור זוגות של זוויות שבהם זווית אחת קטנה פי 3 מהשניה (איור 3).

לאחר מכן המורה מבקשת מהילדים ליצור זוגות של זוויות ביחס 1 ל-4 (איור 4).

ניתן לבקש מהילדים ליצור גם זוויות ביחס של 1 ל-1 או 1 ל-4.



 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>
 <p>5</p>	 <p>6</p>	 <p>7</p>	 <p>8</p>
 <p>9</p>	 <p>10</p>	 <p>11</p>	 <p>12</p>
 <p>13</p>	 <p>14</p>	 <p>15</p>	 <p>16</p>

זכירת כרטיסי זיכרון המציגים יחסי אורך בקטעים

חומרים מומלצים

שתי קבוצות זהות של כרטיסי זיכרון (מס': 1-16) המכילים קטעים ביחסי אורך שונים. (אחת לשימוש המורה והשניה לשימוש הילדים).

פעילויות

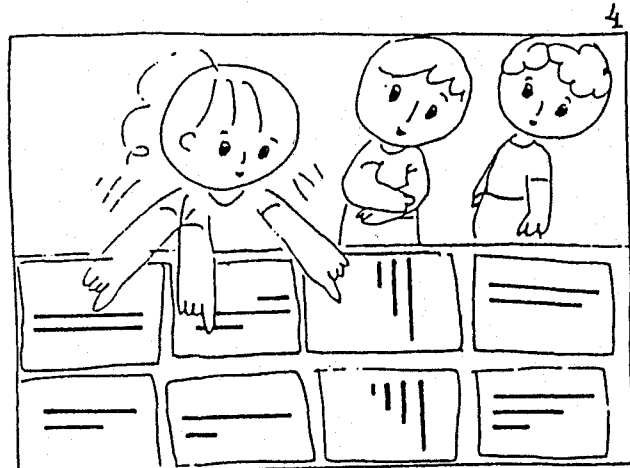
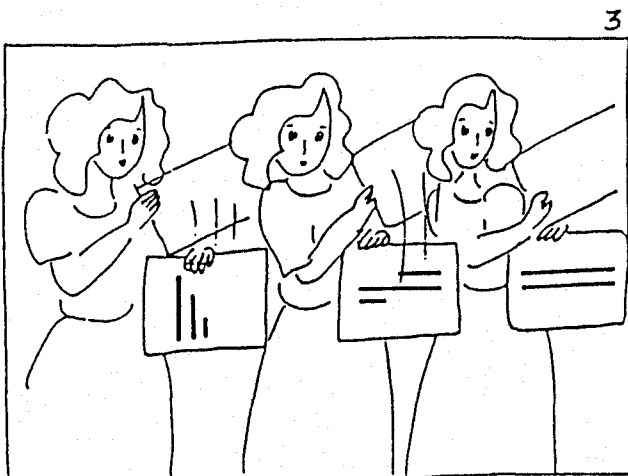
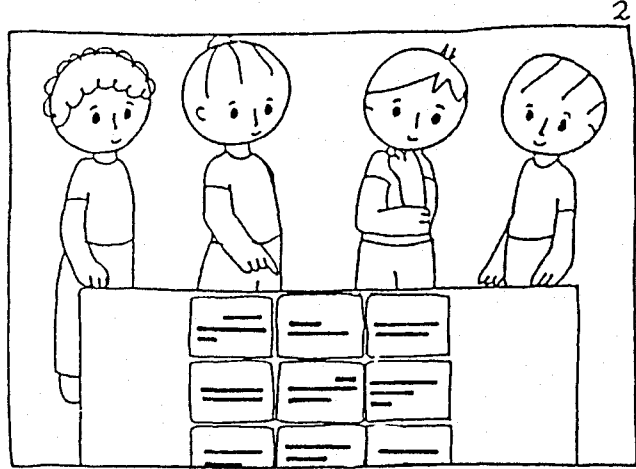
המורה מראה לילדים במהירות כרטיס זיכרון ומכסה אותו במהירות (איור 1).

לפני הילדים מונחים כרטיסים ביניהם נמצא כרטיס הזהה לזה שהראתה המורה. על אחד הילדים להצביע עליו (איור 2). המורה מראה שוב את הכרטיס ובודקת יחד עם הילדים את נכונות התשובה.

המורה מגבירה בהדרגה את מורכבות הכרטיסים שהיא מציגה בפני הילדים. לבסוף מתבקשים הילדים לזכור סידרה של שניים או שלושה כרטיסים ולהצביע עליהם לפי סדר הצגתם (איורים 3 ו-4).

מטרות

לפתח את הכושר לזכור במהירות יחסי אורך בקטעים.



זכירת יחסי האורך שבין שני מקלות המוצגים בו-זמנית

חומרים מומלצים

מקלות באורך: 5, 10, 20, 30, 60, 80 ו-90 ס"מ בכמות גדולה.

ניירות משובצים ועפרונות.

פעילויות

המורה מראה לילדים במהירות ובו-זמנית שני מקלות שאורכיהם מדגימים יחס מסויים (איורים 1 ו-3).

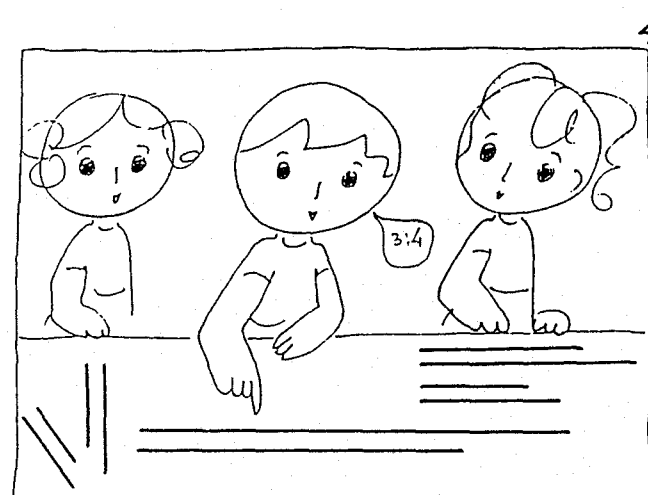
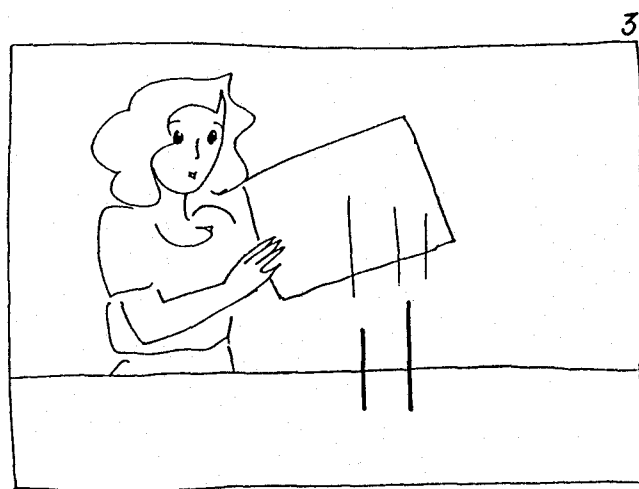
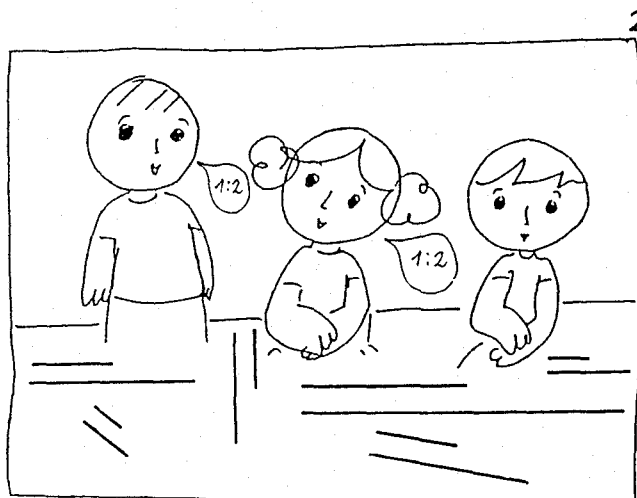
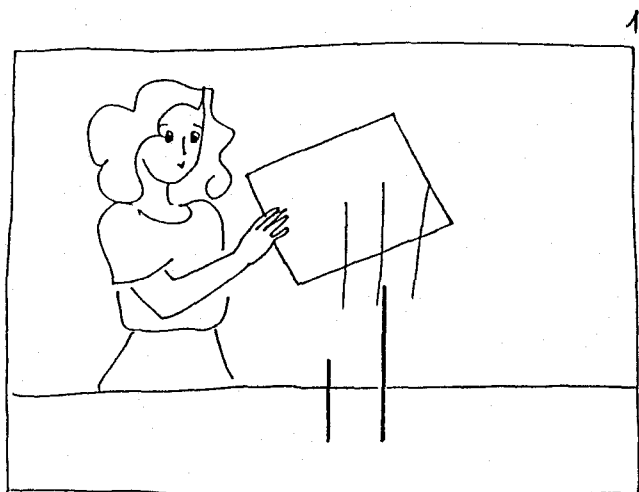
המורה מסתירה את המקלות ועל הילדים לבחור צמדי מקלות רבים ושונים באורכם, המקיימים את יחסי האורך שהוצגו ע"י המורה (איורים 2 ו-4). רצוי לעבוד בזוגות.

יש לחזור על התרגיל פעמים מספר כאשר בכל פעם היחס המודגם הוא שונה, וכן להשתמש במקלות באורכים שונים, ניתן לחזור על התרגיל כאשר הילדים מציירים את היחס שהוצג על ניירות משובצים.

מטרות

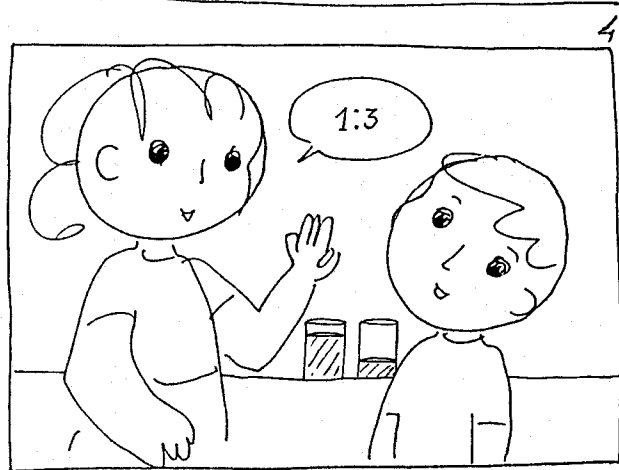
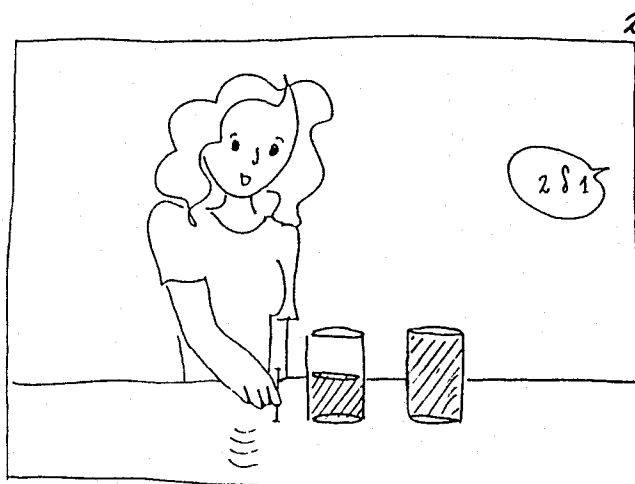
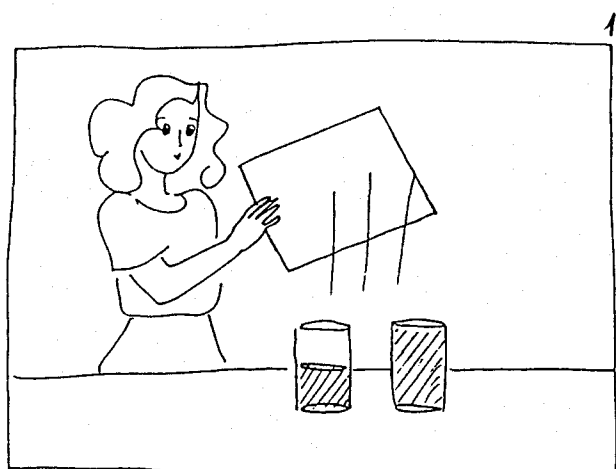
לבנות פרופורציות תוך שימוש בזיכרון.

לזכור במהירות יחסי אורך ולהשתמש בזיכרון החזותי כדי למצוא את היחס שהוצג (כלומר לבנות פרופורציות).



זכירת יחסי גבהים של נוזלים בכלים זהים

חומרים מומלצים	פעילויות	מטרות
2 כוסות מדידה שקופות (א) 2 כוסות שקופות + סרגל).	המורה מראה במהירות רבה שתי כוסות מדידה זהות המכילות נוזל צבעוני בגבהים שונים (ביחס 1 ל-2). לאחר מכן היא מסתירה אותן מאחורי דף קרטון (איור 1).	לזכור במהירות את היחסים הנוצרים על-ידי גבהי נוזלים בכלים זהים.
רצועות קרטון ומקלות למדידה. מים צבעוניים.	על הילדים לומר מהו יחס הגבהים בין כמויות הנוזלים שבשתי הכוסות. המורה (או אחד הילדים) מאמתת את היחס על-ידי מדידת הגבהים ברצועות קרטון או מקלות מדידה (איור 2).	
דף קרטון.	חוזרים על התרגיל בכמויות נוזלים שונות וביחס שונה (למשל 3 ל-1) (איור 3). על הילדים לומר מה היחס בין גבהי הנוזלים שבשתי הכוסות (איור 4).	
	הערה: ניתן לחזור על הפעילות ביחסי גובה שונים, הניתנים לאומדן חזותי.	



גזירת רצועות נייר לפי יחסי אורך נתונים ויצירת פרופורציות

חומרים מומלצים

רצועות נייר בריסטול
באורכים שונים וברוחב של
1.5 ס"מ.

פעילויות

המורה מחלקת לכל ילד שתי רצועות נייר בריסטול
שרוחבן כ-1.5 ס"מ.

רצועת נייר אחת משמשת כדגם ועל הילדים לגזור את
הרצועה האחרת לשני חלקים שווים. לאחר שגזרו
משווים הילדים את החלק הגזור והדגם ומתרשמים
מיחסי האורך שיצרו (איורים 1 עד 4).

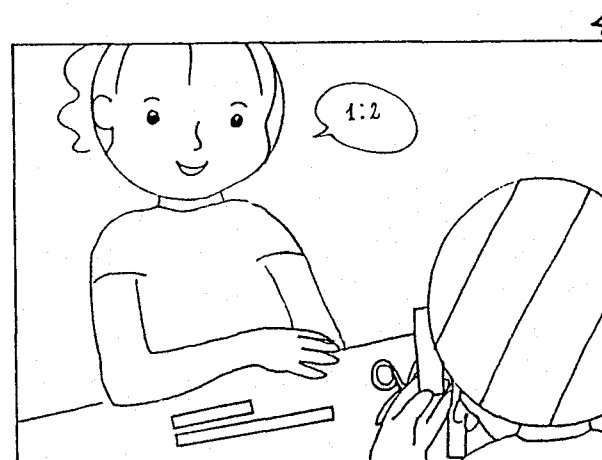
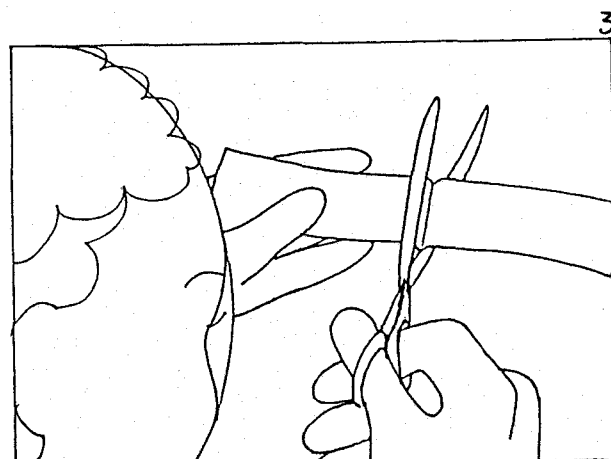
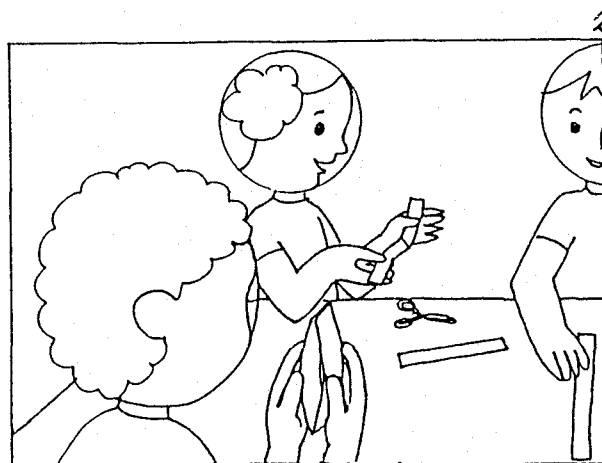
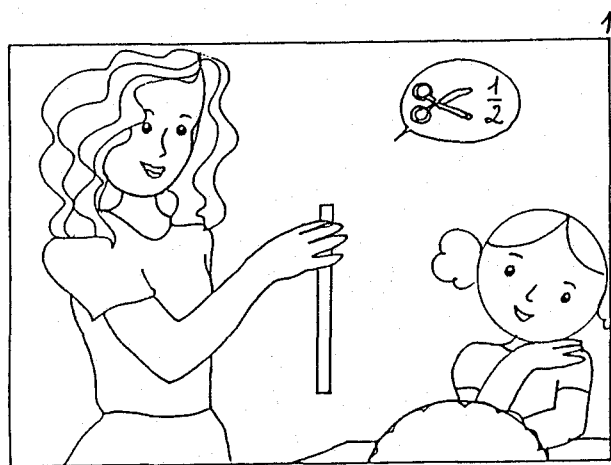
יש לחזור על התרגיל ולגזור רצועת נייר לרבעים. בכל
פעם משווים הילדים את החלקים הגזורים כדי לראות
אם הם זהים ואח"כ להשוות אותם לדגם.

המורה - אוספת את צמדי הרצועות שגזרו הילדים
ומדביקה אותם על גליון נייר גדול. הילדים שמים לב
לזוגות עם יחסים שווים (פרופורציות).

במידה ורצועות הנייר לבנות רצוי להדביקן על גבי גליון
נייר צבעוני ולהיפך.

מטרות

ליצור באופן עצמאי יחסי
אורך נתונים ופרופורציות
תוך פיתוח המיומנות
המוטורית.



שרטוט חצי, שליש ורבע של קטע

חומרים מומלצים

דפי נייר חלקים עליהם משורטטים קטעים נתונים.

עפרונות כמספר הילדים.

רצועות נייר באורך הקטעים הנתונים.

פעילויות

המורה נותנת לכל ילד דף נייר חלק ועליו משורטט קטע נתון (איור 1). על הילדים לשרטט על אותו דף קטע אחר שאורכו כמחצית הקטע המשורטט (איור 2).

לאחר מכן, מקבלים הילדים דף נוסף ועליו הקטע המשורטט. הם מתבקשים לשרטט קטע אחר שאורכו כשליש מהקטע הנתון (איור 3), ולבסוף, קטע שהוא רבע מהקטע הנתון (איור 4).

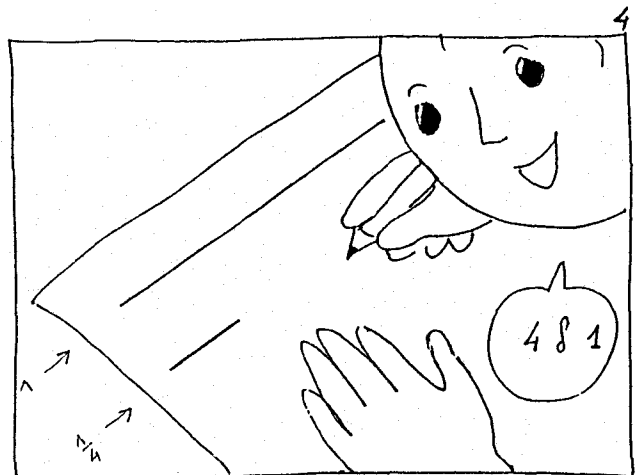
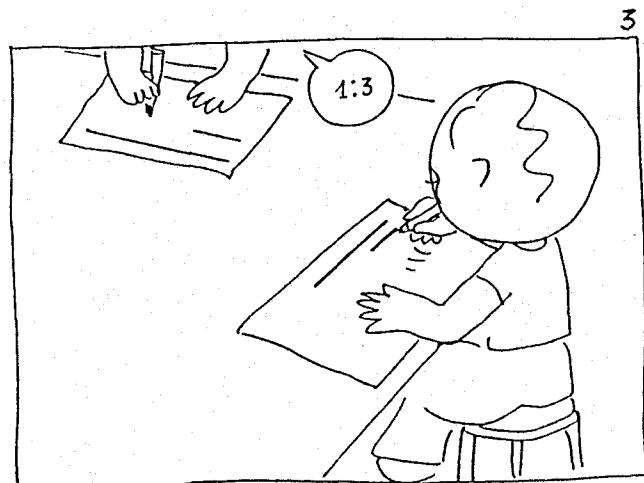
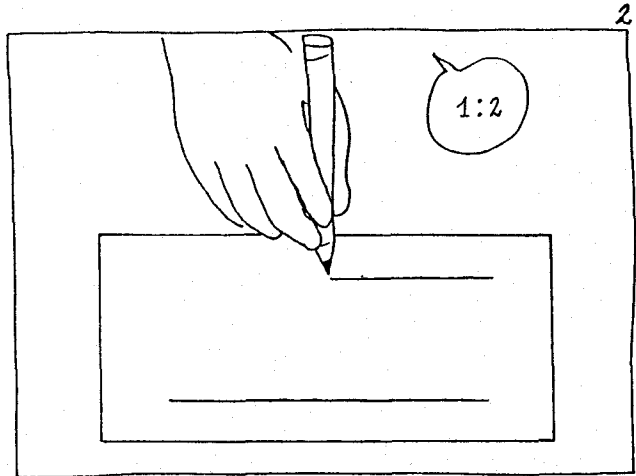
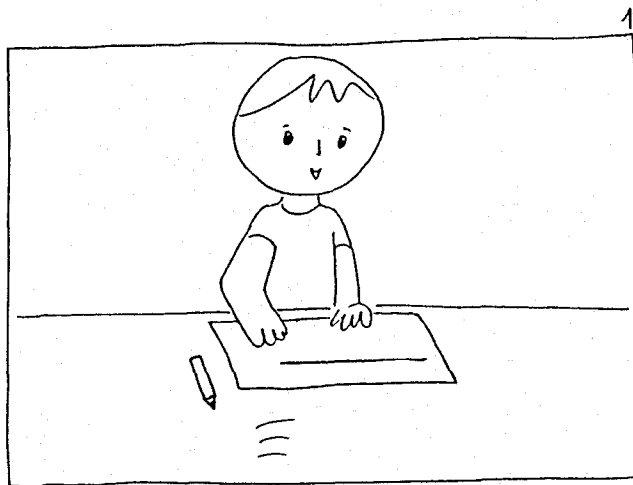
הילדים יבדקו בעזרת רצועת נייר (תוך כדי קיפול) עד כמה דייקו ביחסי האורך.

הערה: פעילות זו היא פעילות אומדן ואין לדרוש או לצפות מהילדים לדיוק ברמת מדידה.

ניתן לצרף לפעילות זו את פעילות 19-20.

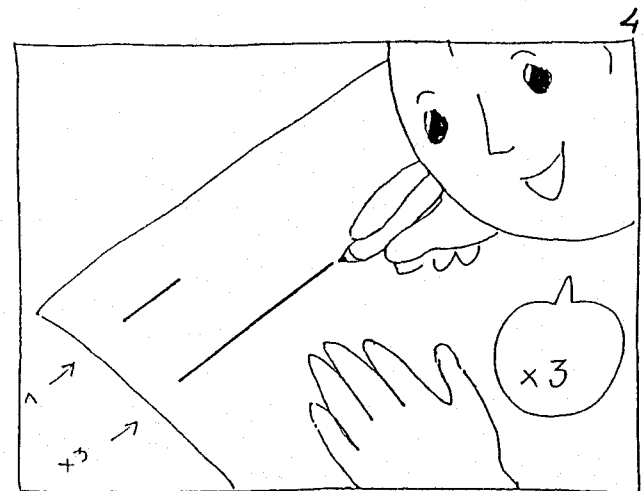
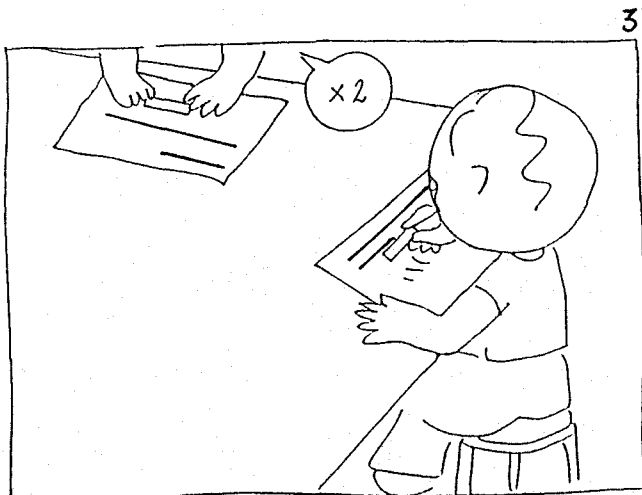
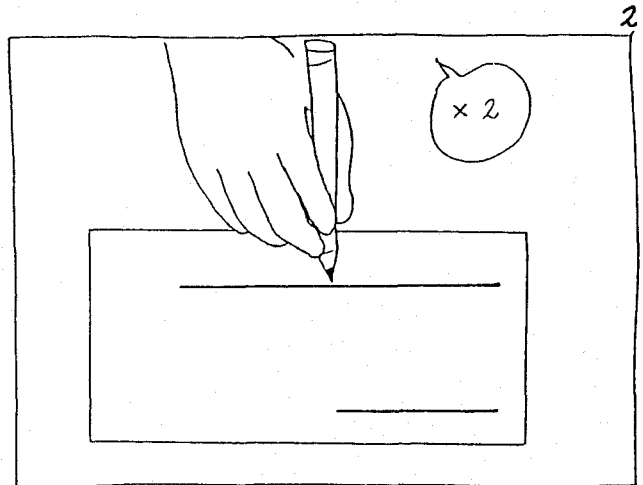
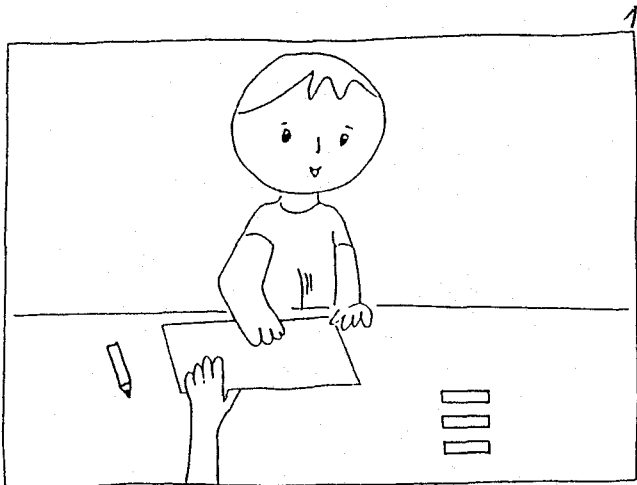
מטרות

ליצור יחסי אורך בדרך גרפית ובאופן עצמאי.



שרטוט קטע על-פי קטע נתון ויחס אורך נתון

חומרים מומלצים	פעילויות	מטרות
דפי נייר עליהם משורטטים קטעים. עפרונות.	המורה נותנת לכל ילד דף נייר חלק ועליו משורטט קטע נתון (איור 1). הילדים ישרטטו על אותו דף קטע ארוך פי שניים (איור 2).	ליצור יחסי אורך באופן גרפי עצמאי.
רצועות נייר, באורך הקטע הנתון.	הילדים יבדקו בעזרת רצועות נייר מוכנות מראש עד כמה דייקו (איור 3). אח"כ יחזרו הילדים על הפעילות תוך שרטוט קטע ארוך פי שלושה וקטע ארוך פי ארבעה, בכל פעם על דף נייר חדש (איור 4).	
	<u>הערה:</u> פעילות זו היא פעילות אומדן ואין לדרוש או לצפות מהילדים לדיוק ברמת מדידה.	
	ניתן לצרף פעילות זו לפעילות 18-20.	



שיחזור גראפי של דגמי קטעים ביחסי אורך שונים

חומרים מומלצים

כרטיסי זיכרון מס' 1-16.

עפרונות.

דפי נייר.

פעילויות

על גבי כרטיסי זיכרון מוצגים בפני הילדים קטעים ביחסי אורך שונים (איורים 1 ו-3).

על הילדים לשחזר את הדגמים שראו על גבי הנייר שברשותם תוך כדי שימור יחסי האורך (איור 2).

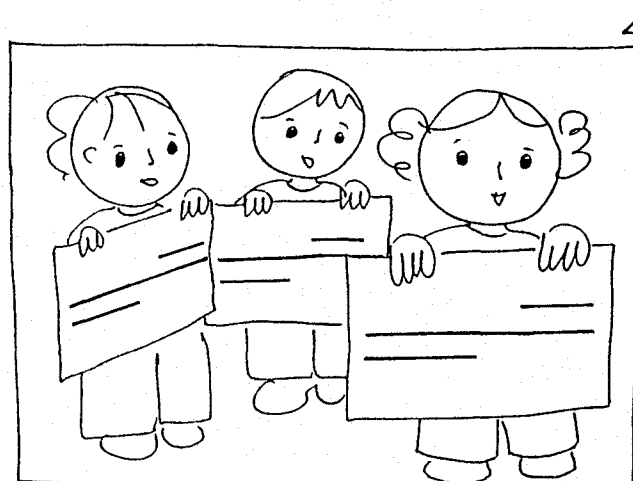
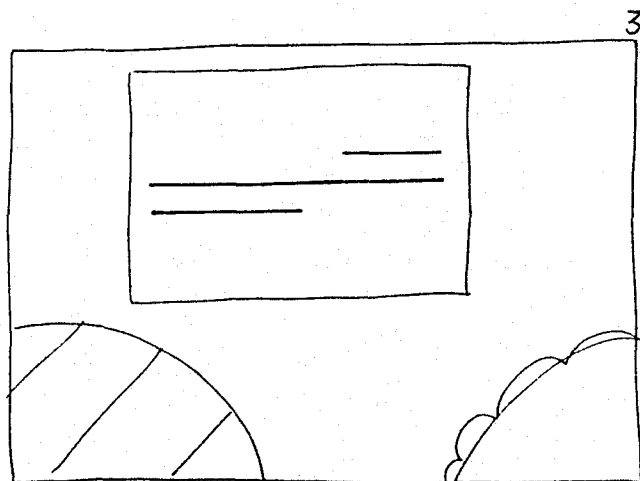
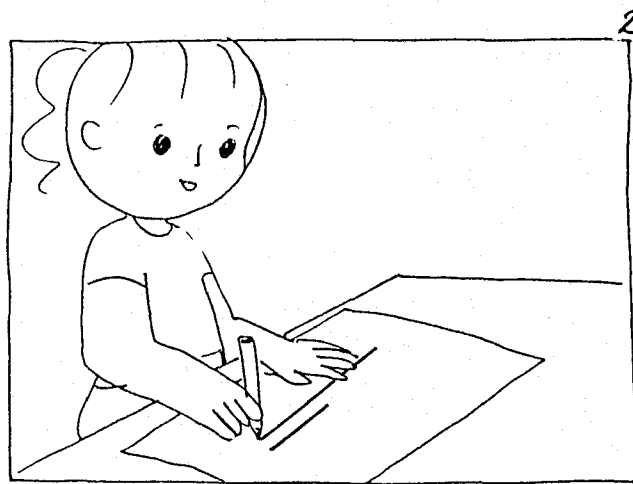
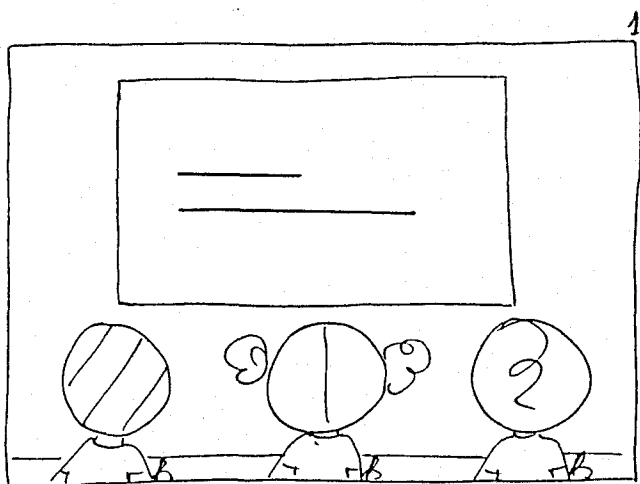
לאחר כ-3 כרטיסים יש לעבור להצגה מילולית בה המורה מבקשת מהילדים לשרטט שני קטעים באומרה את היחס ביניהם. לדוגמה: "3 ל-4". לאחר 3 הצגות מילוליות, המורה חוזרת לכרטיסים.

הילדים משווים בין עבודותיהם ומנסים להעריך את מידת הדיוק שבשיחזור יחסי האורך (איור 4).

הערה: יש לחלק פעילות זו לשני מפגשים.

מטרות

להפנים יחסי אורך בין קטעים תוך כדי שיחזורם הגראפי בדיוק מירבי.



שיחזור גראפי לפי משך צלילים

חומרים מומלצים

משרוקית/חליל.
דפי נייר לבנים ועפרונות.

פעילויות

המורה משתמשת במשרוקית, חלילית או בשריקה בפה. הילדים יושבים מול המורה, כל אחד מהם מצויד בעיפרון ודף נייר חלק (איור 1).

המורה משמיעה שתי שריקות שעצמתן שווה, ומשכי הזמן שלהן יוצרים יחס של 1 ל-2. הילדים מתבקשים לשרטט שני קטעים לפי יחס משך הצלילים (איור 2).

ענה משמיעה המורה שתי שריקות נוספות ביחס של 1 ל-3. הילדים משרטטים שני קטעים אחרים בהתאם ליחס משך הצלילים (איור 3).

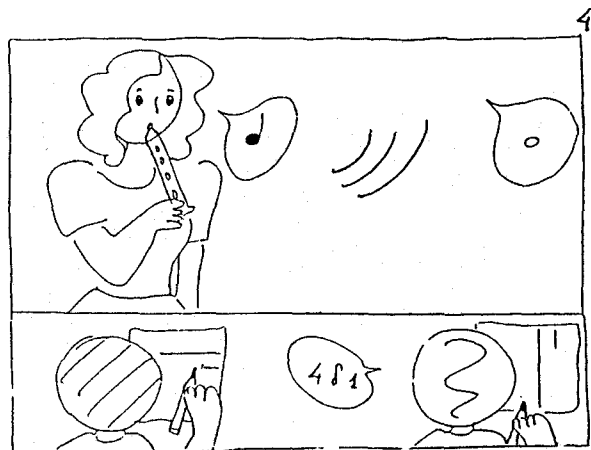
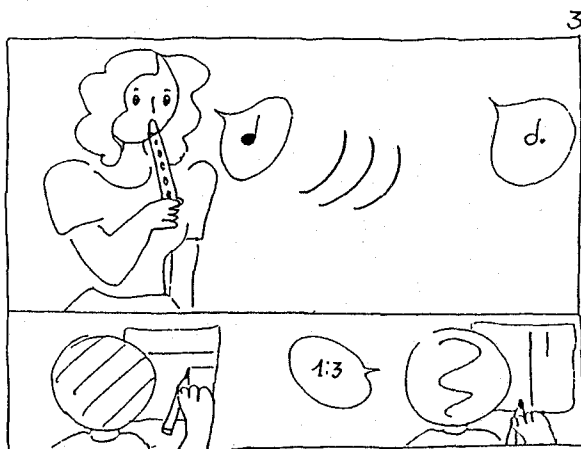
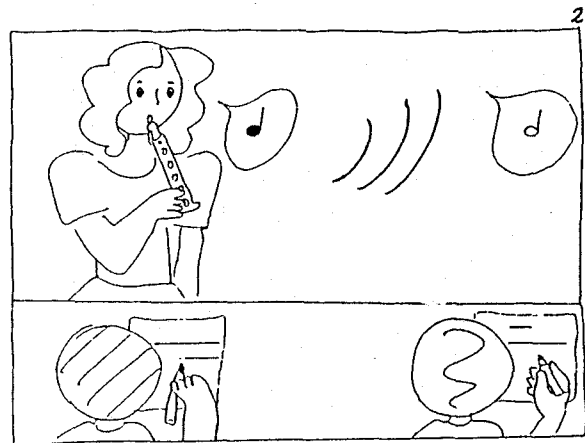
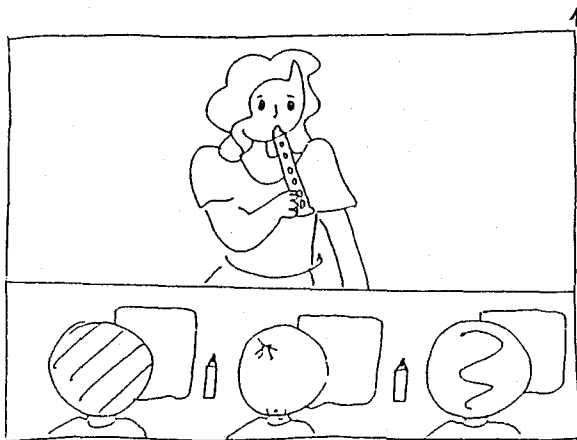
לבסוף, משמיעה המורה שתי שריקות נוספות ביחס של 1 ל-4 והילדים משרטטים בהתאם (איור 4).

הערה: יש להשתדל לשמור על עצמת צלילים קבועה, לבחור יחידת זמן קבועה ואתה להכפיל לשלש ולרבע בהתאם.

הילדים משווים בין תשובותיהם המשרטטות ומגיעים למסקנה כי האורך המוחלט של הקטעים אינו חשוב אלא היחס בין האורכים.

מטרות

לטפח קואורדינציה אוזן-יד
בהקשר יחסי-אורך.



████████████████████
████████████████████

██
████████████████████

██
████████████████████

██
██

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

