

## פרספקטיבה חלק א - בציור ובצילום

אשכול פרספקטיבה 1 – מתוך 5 אשכולות

יחידה אמנות

כיתה מומלצת ז - י

משך הזמן המומלץ 45 דקות

נושאים/מושגים חוץ מתמטיים הנלמדים באשכול (הקשר) הכרת טכניקת אמנות ליצירת אשליה של תלת-ממד על משטח דו-ממדי, הנקראת פרספקטיבה ומושגים העיקריים (קו אופק, נקודת מגז).

נושאים	מושגים	מיומנויות
ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נדרשים	מצבים הדדיים בין ישרים: ניצבות והקבלה	זיהוי של ישרים מקבילים וישרים מאונכים כפי שבאים לידי ביטוי במציאות.
תיבה	פאה, מקצוע, קודקוד ממדי תיבה	זיהוי מושגים עיקריים של תיבה ומדידת ממדי תיבה. ראייה מרחבית

מטרת האשכול

לחקור כיצד מושגים של גיאומטריה אוקלידית (כמו ישרים מקבילים וישרים מאונכים) באים לידי ביטוי בציור ובצילום בפרספקטיבה.

ידע מתמטי ומיומנויות מתמטיים נלמדים (חדשים)

שלב הלמידה המומלץ

כיתה ז לאחר למידת הנושא "תיבה", כיתה ח אפשר לאחר למידת הנושא דמיון משולשים (במידה ותרצו להמשיך עם אשכולות הבאים ולחשוף את התלמידים לאשכול ג) כיתות ט-י בכל שלב של למידה

תפקידי המדרגות אין מדרגות

## מבנה האשכול

בעיית הקדמה בעיית מטרה

ארגון כיתה מומלץ

מומלץ לפתוח את השיעור בבעית הקדמה:

- כחלק משיעורי הבית או כפעילות בקבוצות של 2-4 תלמידים בכיתה לבקש מתלמידים למדוד את ממדי תיבה (למשל, קופסת נעלים), לצלם אותה כך שיוכלו לראות בצילום לפחות 3 מקצועות מקבילים של התיבה ולרשום את הממצאים [סעיפים א, ב1]
  - ליצור תערוכת צילומים ולערוך דיון לגבי אבחנה בין-ממדי קופסה "ממשית" בצורת תיבה, לבין ממדים של אותה התיבה בצילום. [סעיף ב2]
- לאחר מכן לעבור לבעית מטרה
- לבקש מהתלמידים להתבונן בשני צילומים ולחקור את הדמיון והשוני בין אותם הפריטים במציאות ובצילום. זאת תוך התייחסות למושגים גיאומטריים ידועים, כגון קטעים שווים, ישרים מקבילים, ישרים ניצבים (מאונכים) ולמושגים המוכרים מחיי היום יום, כגון קו האופק.
  - לערוך דיון קצר סביב הממצאים הראשוניים שעלו.
  - לבקש מהתלמידים לקרוא את ההסבר שבמסגרת, להשוות את הממצאים שעלו קודם, עם ההסבר שבמסגרת ולנסות לנסח את הממצאים באמצעות המושגים המופיעים במסגרת.
  - לערוך דיון מסכם סביב המושגים העיקריים של פרספקטיבה חד מגזית, בהתבסס על התמונות של בעיית המטרה.
  - כחלק משיעורי הבית אפשר לבקש מהתלמידים למצוא צילומים אחרים, או לערוך צילומים משלהם, על מנת לזהות ולסמן בהם קו אופק, נקודת מגז, קווים מקבילים, קווים מאונכים, קטעים שווים.

שאלות מומלצות לדיון כיתתי

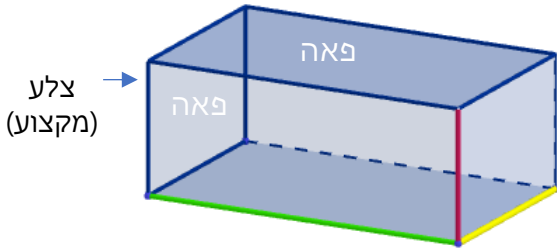
- תארו את המושגים קטעים שווים, קווים מקבילים, קווים מאונכים כפי שלמדתם בשיעורי גיאומטריה.
- סמנו על הקופסה שבחרתם את הצלעות:
  1. השוות זו לזו
  2. המקבילות זו לזו
  3. המאונכות זו לזו.
 אילו צלעות, פאות, קודקודים ניתן לראות בצילום שלכם ואילו לא?  
 אילו צלעות בצילום שלכם נשארו צלעות שוות, צלעות מקבילות, צלעות מאונכות. מה לדעתכם מאפיין את הצלעות בהן חל שינוי בצילום?
- כיצד העין תופסת בתמונה פריטים שבמציאות הם: פריטים שווים, פריטים מקבילים, פריטים מאונכים? הבחינו בין קווים מקבילים שכיוונם לקו האופק לקווים מקבילים אחרים. כיצד ניתן לדעת מיקומה של נקודת מגז?
- אילו במשימת ההקדמה הייתם מצלמים את אותה הקופסה אחרת (למשל, הייתם ממקדים את המצלמה מול הפאה הקדמית) אילו צלעות התיבה ניתן היה לראות בצילום במקרה זה? אילו צלעות היו נשארות שוות בצילום ואילו לא? אילו צלעות היו נשארות מקבילות בצילום ואילו לא? איפה במקרה זה הייתם מסמנים את קו האופק ואת נקודת המגז?
- מהו לדעתכם קו האופק? מהו מקום משוער של קו האופק בכל תמונה? בסרטון? מדוע לדעתכם הרכבת לא תשיג לעולם את קו האופק למרות שהיא נוסעת במהירות גבוהה?

מומלץ לצפות בסרטון.

סרטונים לשילוב בשיעור

## מטרות והצעות לפתרון

### בעיית הקדמה



המטרה של בעיית ההקדמה היא לאפשר כניסה רכה לעולם מורכב של פר שמוכרת לתלמידים הן מבית הספר היסודי והן מחטיבת הביניים והן שימו כיתה ז' :

תיבה מוגדרת כגוף הבנוי משישה מלבנים. פאות התיבה הן המלבנים שמהם בנויה התיבה. צלעות התיבה הן הצלעות של המלבנים (והן נקראות מקצועות).

בבעיית ההקדמה, התלמידים ייקחו קופסה בצורת תיבה וימדדו את ממדי התיבה. לאחר מכן יצלמו את התיבה וימדדו את ממדי התיבה שנית.



מומלץ לארגן את הממצאים בטבלה:

ממדי התיבה	תיבה במציאות	תיבה בצילום
צלע 1		
צלע 2		
צלע 3		

התלמידים יזהו כי אמנם לתיבה 6 פאות, אך בצילום ניתן לראות רק שלוש מפאותיה. בנוסף, התלמידים עשויים לזהות כי צלעות נגדיות של מלבנים, מהם בנויה תיבה, (שוות ביניהן) אינן שוות בצילום - צלע שרחוקה יותר בצילום "נראית" קצרה מהצלע הקדמית (השווה לה). התלמידים ישוו את הממצאים שלהם עם חברי הכיתה ויסיקו כי בצילום, עצמים רחוקים יותר - נראים קטנים יותר. ייתכן שכבר בשלב זה יעלה הדיון סביב הצלעות המקבילות של תיבה - עבור אילו צלעות בצילום המקבילות תישמר ואילו צלעות המקבילות בצילום לא ייראו מקבילות? דיון סביב זה יעלה בבעיית המטרה.

### בעיית מטרה

בבעיית המטרה, התלמידים יכירו את המושגים העיקריים של פרספקטיבה. זאת תוך כדי חקר של צילומים המאפשרים לשלב את הידע הגיאומטרי, האינטואיציות מחיי היומיום והמושגים החדשים של פרספקטיבה לינארית. שני הצילומים "משלימים" אחד את השני, כך למשל:

**בתמונה הראשונה** אחד המושגים המופשטים של פרספקטיבה, כמו קו האופק, נראה אינטואיטיבי ברור ויכול לשמש כ"נקודת זינוק" לזיהוי של המקום המשוער של קו האופק בתמונה של פסי הרכבת. בנוסף, התלמידים עשויים לזהות כי הקווים המקבילים לקו האופק (קווי רוחב) גם בצילום נשארים מקבילים (למשל, פסי הגדר בצילום).

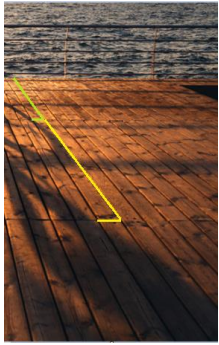


**בתמונה השנייה** ניתן להבחין כי הרחוק יותר - נראה קטן יותר והקרוב יותר - נראה גדול יותר ולדבר על האשליה שנוצרת בצילום, אולם אין עיוות. כל תלמיד יודע כי פסי הרכבת מקבילים במציאות והאדנים מונחים בניצב לכיוון הפסים ומחברים ביניהם כך שהמרחק בין הפסים נשמר קבוע לכל אורך המסילה - הדבר מתאים להגדרה של קוים מקבילים שלמדו בבית הספר. אולם כשמסתכלים על פסי הרכבת בצילום, הם נתפשים על ידי העין כקווים נחתכים ונראה שהמרחק בין הפסים קטן וגם אורך של כל אדן קטן אבל האדנים נשארים מקבילים - כך נוצרת אשליית מרחק ועומק. בתמונה, התלמידים יזהו כי פסי הרכבת (שמייצגים קווים מקבילים במציאות) מתכנסים (נחתכים) ב"נקודה מרוחקת" (נקודת מגח) ש"אחריה העין כבר לא מזהה" את פסי הרכבת. ייתכן והיו תלמידים שיזהו כי באותה הנקודה מתכנסים (נחתכים) כל הקווים המקבילים שכיוונם לקו האופק כמו קווים המייצגים את שולי הכביש (קווי העומק). ואילו, קווים המייצגים גובה (כמו גזעי עצים) יישארו מקבילים גם בצילום.

לאחר בעיית המטרה, התלמידים יקראו את ההסבר שבמסגרת ויחשפו להגדרות אופרטיביות של פרספקטיבה. שימו לב כי משקולים דידיקטיים לא השתמשנו במסגרת, במושגים של קווי אורך, קווי גובה וקווי עומק, אלא הבחנו בין שני סוגי קווים: הקווים המקבילים ביניהם שכיוונם לקו האופק (שמתכנסים בנקודת המגח) לבין קווים אחרים שמקבילים זה לזה (שישארו מקבילים גם בפרספקטיבה).



## הצעה לפתרונות

אפשר לארגן את הממצאים בטבלה באופן הבאה במתן תשובות לסעיף א וסעיף ב1

### תמונה 1: שקיעה בים

פריטים מאונכים		פריטים מקבילים		פריטים שווים בגודלם		פריטים
בצילום	במציאות	בצילום	במציאות	בצילום	במציאות	
X	V	X קווי אורך - צלעות שלכיוון קו האופק אינן מקבילות  V קווי רוחב - צלעות מקבילות למישור התמונה נשארות מקבילות	V	X אורכי הקרשים רחוקים יותר נראים קצרים יותר [קרשים הינם טרפזים]	V אורכי הקרשים שווים [קרשים הם מלבנים חופפים]	הקרשים ברצפה 
V	V	V	V	V	V	פריטים בגדר 
						

**תמונה 2: פסי רכבת**

פריטים מאונכים		פריטים מקבילים		פריטים שווים בגודלם		פריטים
בצילום	במציאות	בצילום	במציאות	בצילום	במציאות	
		X	V			<p>פסי רכבת</p> 
X	V	<p>X</p> <p>קווי אורך - צלעות שלכיוון קו האופק אינו מקבילות</p> <p>V</p> <p>קווי רוחב - צלעות מקבילות למישור התמונה נשארות מקבילות</p>	V	<p>X</p> <p>אורכי האדנים רחוקים יותר נראים קצרים יותר [הם טרפזים]</p>	V	<p>V</p> <p>אורכי האדנים שוים [הם מלבנים חופיים]</p> 

סעיף ב2 - ג

לכל ציור או צילום יש קו ראייה יחיד שהוא בגובה העיניים של הצייר או הצלם. קו זה נקרא קו האופק. קו האופק מקביל למסגרת התמונה.

תמונה 2	תמונה 1
	

מתוך **ויקיפדיה**: אופק הוא קו אופקי העובר במקום המפגש הדמיוני הנצפה בין השמים לארץ או לים. קיומו של קו האופק נובע מעקמומיות פני כדור הארץ, שבעטייה אין הצופה יכול לצפות בפני כדור הארץ מעבר לקו מסוים, הוא קו האופק.