📋 מסננים צבעוניים ומסר סודי: איך צבע המסנן משנה את הצבעים שאנחנו רואים – כיתה ד'

כיתה ד' | 🎨 אומנות | 45 דק' | מערך שיעור למורה · לפי מעגל הלמידה

מטרה מרכזית: התלמידים/ות יסבירו, על סמך טבלת התצפית שמילאו, מדוע קו בצבע המסנן כמעט נעלם על דף לבן ואילו קו בצבע אחר נראה כהה. בעזרת ההסבר הזה יתכננו כרטיס עם מסר סודי שמתגלה דרך צלופן אדום.

מטרות אופרטיביות:

- התלמידים/ות ינסחו השערה כתובה ("אני משער/ת ש... כי...") לפני הבדיקה בכל אחד משלושת המסננים, וירשמו בטבלת התצפית אילו כתמים נעלמו ואילו נראו כהים.
- התלמידים/ות ישוו בין שלוש שורות הטבלה וינסחו במשפט אחד חוקיות: "כתם בצבע המסנן כמעט נעלם, וכתמים בצבעים אחרים נראים כהים".
- התלמידים/ות יתאימו כל אחד מהמושגים אור לבן, מסנן והחזרת אור להגדרה הנכונה בדף העבודה.
- התלמידים/ות יתכננו ויבצעו מסר סודי: מילה בטוש כחול או ירוק המוסתרת בקווים אדומים. בן/בת הזוג יבדוק/תבדוק את המסר דרך צלופן אדום.

עיגון בתוכנית הלימודים: אומנות לבית הספר היסודי: צבע, גוון ועוצמה. היבט מעשי (יצירה של מסר סודי) והיבט פרשני (דיון בתצפיות והסבר של תופעת צבע). השיעור בנוי כהוראה דיאלוגית שבה הזוגות משווים תוצאות ומנמקים. הכתמים והמסננים מתקשרים לנושא האור בתוכנית מדע וטכנולוגיה: אור לבן, החזרת אור וצבע.

> „התוכנית מעודדת הוראה משתפת המבוססת על דיאלוג ועל סובלנות לריבוי דעות ופתרונות. הוראה המבוססת על דיאלוג תאפשר בחינה רחבה של נושאים, אמצעים ופרשנויות."

מקור: משרד החינוך – תוכנית הלימודים באומנות ליסודי – https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/visual-art/elementary/pedagogy-of-visual-art/curriculum/

ידע קודם: שמות הצבעים והבחנה בין גוון בהיר לגוון כהה. · היכרות עם השמש ועם פנס כמקורות אור. · היכרות עם טבלה פשוטה בעלת שורות ועמודות. · ניסוח השערה כתשובה אפשרית לשאלה.

מושגים: אור לבן · מסנן (צלופן צבעוני) · החזרת אור · צבעי אור: אדום, ירוק, כחול · גוון ועוצמת צבע · השערה · טבלת תצפית

חומרים: צלופן אדום, ירוק וכחול במסגרות קרטון, אחד מכל צבע לכל זוג. · כרטיסי כתמים צבעוניים, כולל כרטיס תמיכה עם ארבעה צבעים בלבד. · טושים בצבעים רבים: אדום, ורוד, כחול, ירוק. · פנס ודיסק ישן, או כוס מים שקופה ודף לבן. · זכוכית מגדלת ומסך (מקרן או טאבלט). · כרטיסיית החקר האישית 'תחנת המסר הסודי' שכתבה נעמי מועלם: סיפור הפתיחה על מנחם ועליזה, 'מהלך החקר', טבלת התצפיות ומשימות 1–3. · דף לבן קטן לכרטיס המסר הסודי. · כרטיס יציאה מודפס. · מחוון הצלחה גלוי על הלוח.

בטיחות: מנחים את התלמידים/ות לא להסתכל דרך הצלופן ישר אל השמש או אל אור הפנס. את הפנס מכוונים אל הדיסק ואל הדף בלבד, ולא אל העיניים.

הלימה: מטרה – פעילות – עדות

מטרה	פעילות	עדות להשגה
ניסוח השערה ורישום תצפיות בטבלה	שלב ההתנסות: משימות 1–2 בכרטיסייה, ההשערה נכתבת לפני כל מסנן.	השערות כתובות בעמודה 'השערה: מה ייעלם' ושלוש שורות מלאות בטבלה, נבדקות בסבב בין הזוגות.
השוואה בין שורות הטבלה וניסוח חוקיות	שלב ההמשגה: דיון בתוצאות והדגמה (אני מדגימה – נעשה יחד – עכשיו לבד).	משפט החוקיות שכל זוג כותב בכרטיסייה, ותשובה לשאלת ה'למה' בכרטיס היציאה.
התאמת מושגים להגדרות	שלב ההמשגה: משימה 3 בכרטיסייה (התאימו בין המושג להסבר).	התאמה נכונה של שלושת הזוגות במשימה 3.
תכנון וביצוע מסר סודי בהקשר חדש	שלב היישום: הכנת כרטיס מסר סודי ובדיקתו בידי בן/בת הזוג.	הכרטיס עצמו: המילה נקראת דרך הצלופן האדום. בנוסף, נימוק בכרטיס היציאה.

מהלך השיעור

1. פתיחת המעגל – איתור ידע קודם **5 דק'**	*לעורר סקרנות ולאתר ידע קודם על אור וצבע.* 1. מקריאה את סיפור הפתיחה מהכרטיסייה (הכרטיס של מנחם) ומראה כרטיס אמיתי מכוסה בסלסולים אדומים. 2. מאירה בפנס על דיסק ישן ומטילה קשת צבעים על דף לבן. ביום שמש אפשר במקום זאת להעביר אור שמש דרך כוס מים. 3. שואלת: "אילו צבעים אתם/ן רואים/ות על הדף? מאיפה הם הגיעו, אם הפנס מאיר באור לבן?" **התלמידים:** מתבוננים/ות בקשת הצבעים, מונים/ות את הצבעים ומציעים/ות הסברים ראשונים. **תשובות צפויות:** • תשובה צפויה: "הדיסק צבוע בצבעים". ← תגובת המורה: "בואו נבדוק: האם רואים את הצבעים על הדיסק גם כשהפנס כבוי?" • תפיסה שגויה: "אור לבן הוא צבע אחד, בלי צבעים בתוכו". ← תגובת המורה: "נרשום את ההשערה הזאת על הלוח ונבדוק אותה במהלך השיעור."

2. התנסות **12 דק׳**	*להתנסות בשלושה מסננים, לנסח השערות ולתעד תצפיות לפני כל הגדרה.* 1. מציגה את אתגר החקר מהכרטיסייה: ״מה הקשר בין צבע המסנן לבין הצבעים שאנחנו רואים דרכו?״ 2. מדגישה את הסדר: ״קודם כותבים השערה, ורק אחר כך מסתכלים דרך הצלופן.״ 3. מסתובבת בין הזוגות ושואלת: ״מה כתבתם/ן בהשערה? מה ראיתם/ן בפועל? במה זה שונה?״ **התלמידים:** בזוגות: כותבים/ות השערה במשימה 1, מסתכלים/ות דרך הצלופן האדום על כרטיס הכתמים ורושמים/ות בטבלה אילו כתמים נעלמו ואילו נראו כהים. · מבצעים/ות את אותה בדיקה עם הצלופן הירוק ועם הצלופן הכחול, ומשלימים/ות את משימה 2. · סופרים/ות כמה כתמים נעלמו בכל מסנן ורושמים/ות את המספר בשולי הטבלה. **תשובות צפויות:** • תשובה צפויה: ״דרך הצלופן האדום הכתם האדום כמעט נעלם, והכתם הכחול נראה כמעט שחור״. • תפיסה שגויה: ״הצלופן צובע את הכול באדום, ולכן כל הכתמים נעלמים״. ← תגובת המורה: ״הסתכלו שוב על הכתם הכחול. האם גם הוא נעלם, או שהוא נראה כהה? רשמו בדיוק מה ראיתם/ן.״ **שאלות מסדר חשיבה גבוה:** • השוואה: במה שונה מה שקרה לכתם הצהוב דרך הצלופן האדום ממה שקרה לו דרך הצלופן הכחול?
3. המשגה **10 דק׳**	*להגדיר את המושגים ולנסח חוקיות על בסיס התצפיות.* 1. אני מדגימה: ״אור לבן מורכב מצבעים רבים, כמו שראינו בקשת שעל הדף. הצלופן האדום הוא מסנן: הוא מעביר בעיקר אור אדום ובולע את רוב הצבעים האחרים. הדף הלבן מחזיר את כל הצבעים, ולכן דרך המסנן הוא נראה אדום-בהיר. גם הקו האדום מחזיר אור אדום, ולכן הוא נראה בדיוק כמו הדף וכמעט נעלם. הקו הכחול כמעט אינו מחזיר אור אדום, ולכן דרך המסנן הוא נראה כהה.״ 2. נעשה יחד: ״בואו נסתכל בטבלה על שורת הצלופן הירוק. איזה כתם צפוי להיעלם לפי הכלל? ולמה?״ המורה כותבת את התשובות המשותפות על הלוח. 3. עכשיו לבד: ״כל זוג כותב משפט חוקיות אחד במילים שלו ומשלים את משימה 3, התאמת מושג להסבר.״ 4. מראה בזכוכית מגדלת את המסך: ״כל נקודה לבנה במסך בנויה מנקודות זעירות של אור אדום, ירוק וכחול.״ **התלמידים:** משתתפים/ות בניתוח שורת הצלופן הירוק. · כותבים/ות משפט חוקיות. · מתאימים/ות מושגים להגדרות (משימה 3). · מתבוננים/ות במסך דרך הזכוכית המגדלת. **תשובות צפויות:** • תשובה צפויה: ״הכתם נעלם כי הוא באותו צבע כמו המסנן״. • תפיסה שגויה: ״הכתם הכחול נראה כהה כי המסנן לכלך אותו״. ← תגובת המורה: ״הורידו את המסנן. האם הכתם השתנה? המסנן לא משנה את הכתם, הוא משנה את האור שמגיע לעין שלנו.״ **שאלות מסדר חשיבה גבוה:** • הכללה: נסחו כלל שמתאים לשלושת המסננים. • הסקה: אם נסתכל דרך צלופן כחול, באיזה צבע כדאי לכתוב מסר כדי שיוסתר?
4. יישום – ביצועי הבנה **12 דק׳**	*להשתמש בחוקיות בהקשר חדש: תכנון וביצוע מסר סודי.* 1. מציגה את המשימה: ״הכינו כרטיס כמו של מנחם. כתבו מילה סודית בטוש כחול או ירוק, והסתירו אותה בהרבה קווים וסלסולים בטוש אדום או ורוד.״ 2. שואלת לפני הביצוע: ״לפי הטבלה שלכם/ן, באיזה צבע תכתבו את המילה ובאיזה צבע תסתירו אותה? נמקו.״ 3. מזכירה את מחוון ההצלחה הכתוב על הלוח. **התלמידים:** מתכננים/ות במשפט אחד בכרטיסייה את בחירת הצבעים ואת הנימוק. · יוצרים/ות את הכרטיס ומחליפים/ות אותו עם בן/בת הזוג. · בן/בת הזוג בודק/ת דרך הצלופן האדום ונותן/ת משוב: האם המילה נקראת? האם בלי המסנן היא מוסתרת? **תשובות צפויות:** • תשובה צפויה: ״כותבים בכחול כי דרך האדום הוא נראה כהה, ומסתירים באדום כי הוא נעלם״. • תפיסה שגויה: כתיבת המילה בטוש אדום. ← תגובת המורה: ״בדקו את הכרטיס דרך הצלופן. מה נעלם? מה צריך להחליף?״ התלמיד/ה מתקן/ת לפי התצפית. **שאלות מסדר חשיבה גבוה:** • הערכה: איזה כרטיס בזוג מסתיר את המילה טוב יותר בלי המסנן, ולמה? (צפיפות הקווים, גוון הטוש)

5. סגירת המעגל – הערכה וסיכום **6 דק'**	*לסכם את החוקיות ולבדוק את השגת המטרה המרכזית.* 1. מבקשת משני זוגות להציג את הכרטיס שלהם מול הכיתה. 2. שואלת את שאלות הסיכום מהכרטיסייה: "מה למדתי היום על הקשר בין אור לצבע?" ו"איך אוכל להשתמש במה שגיליתי כדי להפתיע מישהו מהמשפחה?" 3. מחלקת את כרטיס היציאה. **התלמידים:** משלימים/ות בכרטיסייה את המשפט "הידע שלמדתי היום הוא _____". · עונים/ות על כרטיס היציאה בכתב. **תשובות צפויות:** • תפיסה שגויה: "המסנן מוסיף צבע לאור". ← תגובת המורה: "המסנן מעביר רק חלק מהאור ובולע את השאר. הוא לא מוסיף צבע." **שאלות מסדר חשיבה גבוה:** • העברה: למה במסיבה עם תאורה אדומה חולצה כחולה נראית כמעט שחורה? **כרטיס יציאה:** הסבירו לחבר/ה שלא היה/הייתה בשיעור: למה הקווים האדומים בכרטיס נעלמים דרך צלופן אדום, ואילו המילה הכחולה נראית כהה? • ההסבר מציין שהמסנן מעביר בעיקר את הצבע שלו (אדום). • ההסבר מציין שהקו האדום נראה כמו הדף הלבן, ולכן כמעט נעלם. • ההסבר מציין שהקו הכחול כמעט אינו מחזיר אור אדום, ולכן נראה כהה. תלמידים/ות שעמדו בשלושת הקריטריונים יתנסו בשיעור הבא בהנחת שני מסננים זה על זה. עם תלמידים/ות שעמדו בקריטריון אחד או בשניים, המורה תערוך תחנת תצפית קצרה עם כרטיס ארבעת הצבעים ומשפט פתיחה, לפני המעבר ליצירת כרטיס ברכה.

התאמה לשונות

תמיכה	• כרטיס כתמים עם ארבעה צבעים בלבד: אדום, ירוק, כחול, צהוב. • משפט פתיחה כתוב להסבר: "הכתם נעלם כי...". • בנק מילים על הלוח: אור לבן, מסנן, מעביר, בולע, מחזיר, כהה. • בדיקה של מסנן אחד בכל פעם, עם סימון ✓ בטבלה במקום כתיבה.
ליבה	• השלמת הכרטיסייה במלואה: השערות, טבלה, משפט חוקיות ומשימה 3. • הכנת כרטיס מסר סודי ובדיקתו בידי בן/בת הזוג.
העשרה	• לשער ולבדוק מה רואים כשמניחים צלופן אדום וצלופן כחול זה על זה, ולנמק את התוצאה בעזרת הכלל. • לתכנן כרטיס עם שני מסרים: אחד שמתגלה דרך מסנן אדום ואחד שמתגלה דרך מסנן כחול, ולבחון אילו צבעי טושים מתאימים לכך.

מחוון

- השערה: נכתבה לפני כל בדיקה ומלווה ב"כי...".
- תיעוד: הטבלה מלאה ומדויקת לשלושת המסננים.
- המשגה: ההסבר משתמש במושגים מסנן, אור לבן והחזרת אור באופן נכון.
- יצירה: המילה מוסתרת בלי מסנן ונקראת דרך הצלופן האדום, והבחירה בצבעים מנומקת.

רב-תחומיות

- מדע וטכנולוגיה: התלמידים/ות מפעילים/ות מיומנות חקר: השערה, תצפית ותיעוד בטבלה. הם/ן משתמשים/ות במושגי האור (אור לבן, מסנן, החזרת אור) כדי להסביר את התופעה שגילו.
- מתמטיקה: התלמידים/ות סופרים/ות כמה כתמים נעלמו בכל מסנן ומשווים/ות בין שלושת המספרים. בהעשרה, או במשימת בית, הם/ן מציגים/ות את הנתונים בגרף עמודות פשוט.

🎨 אומנות · כיתה ד' · כרטיסיית חקר אישית

🔴 מסננים בבצוניים ואסר סודי

🧭 **תחנה: תחנת האסר הסודי**

שם: _____ תאריך: _____

✉️ **שלום תלמידים יקרים!**

אנחם קיבל ליום ההולדת כרטיס ברכה מופר.

על הכרטיס היו רק האון קווים וסלסולים אדומים – בלי שום אילה.

בתוך האמטפה חיכתה לו גם פיסת בלופן אדום.

כשהסתכל דרכה, הקווים כאמט נעלמו – והופיעה האילה "אנל טוב"!

שליחה רבתה לדעת מה הסוד של הבלופן. גם אותם?

🔎 **אתגר החקר**

מה הקשר בין בגד האסן לבין הבגדים שאנחנו רואים דרכו?

🎯 מיומנות השיעור: ניסוח השערות · 🧩 הכלי שלנו: טבלת תצפית – הטבלה מסדרת את התוצאות של כל מסנן במקום אחד כך שקל לגלות כלל, ובעתיד נשתמש בה בכל פעם שבודקים כמה אפשרויות.

🧰 **הציוד הנדרש**

- בלופן אדום, ירוק וכחול מאחרות קרטון
- טושים בבגדים רבים
- פנס ודיסק ישן או כוס אים שקופה
- נכוכית מגדלת
- כרטיסי כתאים בבצוניים

🪜 **מהלך החקר**

1. **שערו: אויבה כתם בגד "ייעלם" כשמסתכל דרך בלופן אדום? כתבו לפני הבדיקה.**
2. הסתכלו דרך הבלופן האדום על כרטיס הכתאים ורשמו אויו כתאים נעלמו ואויו נרשמו כהים.
3. חזרו על הבדיקה עם בלופן ירוק ועם בלופן כחול.
4. השוו בין התוצאות בטבלה וחפשו חוקיות.
5. כתבו מסקנה ונסו אוותה: הסתירו אילה סודית בכרטיס משלכם.

📋 **טבלת תצפיות ותיעוד**

בגד האסן	השערה: מה ייעלם	מה נעלם	מה נרשם כהה

1 השערה: איזה צבע ייעלם כשנסתכל דרך צלופן אדום על דף לבן? למה?

אני משער/ת ש

.....

כי

.....

2 הסתכלו דרך כל מסנן ורשמו.

מסנן	אילו צבעים נעלמו?	אילו נראו כהים?

3 התאימו בין המושג להסבר.

אור לבן	חומר שמעביר רק חלק מהאור
מסנן	אור שמורכב מצבעים רבים
החזרת אור	אור שפוגע בחפץ וחוזר אל העין

? שאלות חקר וסיכום

1. מה למדתי היום על הקשר בין אור לצבע?

.....

2. איך אוכל להשתמש במה שגיליתי כדי להפתיע מישהו מהמשפחה?

.....

הידע שלמדתי היום הוא _____

חותמת פיצוח!
אישור המדריכה