

ויהי חושך

מערך פעילות מקוון בנושא ציהוס אור

.....
אי-התאחדים: כיתות ה'-ו' בהתאמה לתוכנית הלימודים
משך השיעור: 45 דק'

בהתאמה ל ZOOM

חיבור לתוכנית הלימודים

מדע וטכנולוגיה: יסודי + חט"ב

כיתה ה': פרק מדעי החיים: ביולוגיה, מערכות אקולוגיות: גאוספרה. **סה"כ 10 שעות**

פרק מדעי כדור הארץ והיקום: אסטרונומיה: השפעת האדם על הסביבה, אמצעים לחקר החלל - היבטים טכנולוגיים. **סה"כ 14 שעות**

כיתה ו': פרק מדעי החומר: אנרגיית קרינה (אור). **סה"כ 12 שעות**

כיתה ז': פרק טכנולוגיה: עולם מעשה ידי אדם: השפעת הטכנולוגיה על החברה והסביבה. **סה"כ 4 שעות**

הקדמה:

מתי בפעם האחרונה ראיתם שמיים זרועי כוכבים? למה צריך להרחיק עד למדבר כדי לראות כוכבים בשמיים? האם יש שם יותר כוכבים?

כשם שאנו מוקפים בעצים, פרחים, ציפורים מציצות וחרקים, כך מתקיים הטבע במלוא תפארתו גם הרחק מעל ראשינו – בכוכבי השמיים המנצנצים. במשך אלפי שנים נשאו בני האדם את ראשם לשמיים בלילה וראו כוכבים, אך בעשרות השנים האחרונות הדבר הפך כמעט בלתי אפשרי, כי ברוב שטחה של ישראל יש זיהום אור בינוני עד כבד.

מהו זיהום אור?

זיהום הוא הפרה או חריגה (כלפי מעלה או מטה) ביחס לערך המקובל בתחום מסוים, המהווה מפגע עבור אחד המרכיבים שבסביבה.

בניגוד לזיהום אוויר או מים, שבהם מדובר בחומרים כימיים או ביולוגיים המזיקים לטבע ולסביבה, זיהום אור הוא מצב פיזיקלי. זהו מכלול ההשפעות השליליות של תאורה מלאכותית (תאורת רחוב, גני שעשועים, אורות בבתיים, כבישים, חופים ועוד) על מערכות אקולוגיות. השפעות אלה נובעות ממיקום התאורה, זמן ההארה ועוצמתה. זיהום אור נחלק לשלושה סוגים: זיהום אור אסטרונומי, כלומר שטוש מראה הכוכבים וגרמי השמיים בשל תאורה; זיהום אור אקולוגי, שעניינו פגיעה במערכות אקולוגיות; וזיהום אור בריאותי, שעניינו פגיעה בבריאותם של בני האדם.

מערך שיעור מקוון זה יציג לתלמידים את נושא זיהום האור, את הגורמים להיווצרותו, השפעותיו, הדרכים למדידתו באמצעים שונים בחלל, כגון לוויינים ותיעוד מתחנת החלל. ייעשה בו שימוש במגוון כלים דיגטליים.

עכרים



לכל תלמיד:
מחשב/טאבלט,
טלפון נייד

כאן השיעור



45 דקות

אי התלמידים



כיתות ה'-ו'
(בהמשך לפרק "השפעת
הטכנולוגיה על החברה
והסביבה", או בהמשך לתחום
התוכן "כדור הארץ והיקום")

מדריך לשימוש ב- **zoom**

מטרות:

התלמידים יכירו את המושג "זיהום אור" ואת השפעותיו על האדם והסביבה.
התלמידים יזהו את הגורמים לזיהום אור באמצעות שימוש במפות.

הכנות לאורה:



לפני העברת המערך מומלץ לקרוא את הדו"ח של ועדת מומחים: ["זיהום אור וצמצומו"](#).
כדאי לפתוח את האתרים הבאים בדפדפן:

[פרויקט צילום ערים בלילה](#)

[Stellarium - מבט לכוכבים](#)

[מפת זיהום אור המתבססת על נתוני לוויינים](#)

[זיהוי ערים מתמונות אסטרונואטים, פרויקט "אבודים בלילה"](#)

רצוי להתקין את האפליקציה Loss of the night (לחצו כאן להורדה << [לאנדרואיד](#) [ולאפל](#)).



הכנות לתלמידים:

כדי לצפות בפריסה ללא משתתפים יש לשנות את הגדרות הצפייה ל-SIDE BY SIDE.

בסיום השיעור: התקנת האפליקציה Loss of the night (לאנדרואיד ולאפל).

משימת בית: בסיום המפגש יקבלו התלמידים שתי משימות בית להמשך היכרות עם הנושא: ביצוע תצפית אסטרונומית בעזרת אפליקציה להערכת זיהום האור באזור התצפית, ואיסוף מידע מהרשת בנושא פתרונות לבעיית זיהום האור וצמצום השפעתו על הסביבה.

מהלך השיעור

כאן	תוכן	הכנות
5 דקות	פתיחה: שמיים זרועי כוכבים: צפייה בתמונות עיר ללא אור, הקרנת מפת השמיים באתר stellarium. שיתוף בחוויות צפייה בשמיים מלאי כוכבים.	פתיחת האתרים 1 + 2 בדפדפן
15 דקות	הסבר מלווה במצגת ושאלות טריוויה על זיהום אור	
10 דקות	הצגת מפת זיהום אור באתר Lightpollutionmap. שליחת לינק לתלמידים ובדיקת זיהום אור במקומות שונים בישראל ובעולם. זיהוי גורמי זיהום האור בעזרת המפה.	פתיחת אתר מפת זיהום אור (3)
7 דקות	הצגת פרויקט נאס"א Cities at night, והמעקב אחר זיהום אור מתחנת החלל.	שיתוף מסך בפרויקט "אבודים בלילה" (4)
8 דקות	הצגת המשימות למפגש הבא: מדידת זיהום אור וביצוע תצפית אסטרונומית דרך אפליקציית Loss of the night. חקר ברשת למציאת פתרונות להפחתת זיהום אור ומניעתו.	

טיפים לשיעור מקוון מוצלח:



רמת מוכנות גבוהה: בשיעור מקוון השליטה בתוכן צריכה להיות גבוהה אף יותר מבישיעור רגיל בכיתה, שבו יש מקום רב יותר לאלתור. גמגום, השהייה ומחשבה יתרה יובילו לאובדן קשב בקרב התלמידים.

קצב דיבור: קצב הדיבור חייב להיות מהיר הרבה יותר. דיבור איטי גורם לתלמידים לאבד עניין. עצירות והשהיות בדיבור אינן מתאימות לאופי המקוון של התקשורת עם הכיתה.

שיקור: אם אתם נתקלים בבעיה טכנית, או אם אתם כותבים או עושים משהו תוך כדי השיעור - שקפו זאת לתלמידים, הסבירו להם מה אתם עושים, כדי שיישארו קשובים ולא יאבדו את הריכוז.

הנחיות לכניות יסודנו לאורך המסלך באייקונים קבועים:

שליטה במיקרופונים: כדי לייצר קשב ושיח בו זמנית יש לשלוט במיקרופונים של התלמידים: כשאתם מדברים - השתיקו את המיקרופונים שלהם. כשאתם שואלים שאלה – בטלו את ההשתקה והנחו אותם לענות לכם בקול רם וברור. ודאו מראש שאתם יודעים כיצד לשלוט באפשרות השתקת המיקרופונים.



עבודה עם הצ'ט: יש שאלות שניתן לענות עליהן בצ'ט. הקפידו להקריא את התשובות בקול ולתת עליהן תשובות ומשובים בזמן אמת.



קישורים וסריקות QR: ודאו כי הסריקה של הקוד עובדת. הכינו מראש את הלינק לשליחה בצ'ט או בווטסאפ.



בשיעור שנדרש לו טלפון נייד: הנחו את התלמידים להשתמש במחשב או בטבלט בהרצאה, ובמקביל להיעזר בטלפון נייד בשביל האפליקציות.



פתיחה / 5 דק'

סקופית 2

לפני כ-100 שנה החלו לייצר ולשווק את אחת ההמצאות ששינו את האנושות: הנורה.

סקופית 3

שאלו את התלמידים: כיצד האירו את הבתים ואת הרחובות לפני שהיו נורות?



סקופית 4

התשובה לשאלה זו תלויה בתקופה. לדוגמה, בימי הביניים השתמשו בעיקר בנרות, מנורות שמן, עששיות וכדומה, וכששקעה השמש התכנסו אנשים בבתיהם ומיעטו לצאת החוצה. בתקופה מאוחרת יותר השתמשו גם בתאורת גז. בראשית ימיה של תאורת הגז היא שימשה למאור בבתיהם של אנשים אמידים, ולהארת רחובות ראשיים בערים גדולות.

אף אחד מהאמצעים הללו לא האיר את המרחב הציבורי בעוצמת תאורה השווה לזו של הנורות שאנו מכירים היום, ולא כל המרחב הציבורי הוא. כיום, המעבר בן היום ללילה לא משנה את אורח חיינו, אנחנו יכולים להמשיך לטייל ברחובות בזכות תאורת הרחובות, ללכת לסרט, לערוך קניות בשעת הערב והלילה בחניות מוארות, ועוד. תאורה קיימת בכל מקום, עד כדי כך ששכחנו מהו חושך בלילה.

סקופית 5

אבל האם אי פעם תהיתם איך נראה המקום שבו אתם גרים בחושך, ללא תאורה כלל?
צלם צרפתי בשם ת'רי כהן יצר פרויקט שבו הראה כיצד ייראו ערים גדולות בעולם אם יכבו בהן את כל האורות.

לאורה



פרויקט הצילום של השמיים התאפשר הודות לשילוב שתי תמונות: האחת צילום בעיר הבירה
בלילה, השנייה – צילום באותו קו רוחב בסביבה שאינה כה מאוכלסת, אורבנית ומוארת, ויש
בה שמיים מלאי כוכבים. משילוב שתי התמונות יחד אפשר לראות כיצד היו נראים שמי הלילה
בערים המוארות אלמלא זיהום האור.

סקופית 6

נציג לתלמידים את התמונות במצגת השקופיות [לחצו כאן <<](#)

נזמין את התלמידים לומר בצ'אט או במיקרופונים פתוחים:



מה מיוחד בתמונות האלו? במה הבחנתם?

סקופית 7

הנה אחת התמונות מהפרויקט הצילום שראיתם קודם, תמונה של העיר ריו דה ז'נירו בברזיל, לצד תמונה
רגילה שצולמה בלילה. בצילום הרגיל אפשר לראות שהעיר מוארת, והשמיים נראים ללא כוכבים.

סקופית 8

האור החזק המוקרן מהתאורה מונע מאיתנו לראות את שמי הלילה. למצב כזה קוראים זיהום אור, וזה
נושא השיעור שלנו היום.

נלחץ על הקישור [לאתר](#) ונזיז את העכבר כך שהתלמידים יוכלו לראות את הכוכבים. מסביב לכדור הארץ
מאות מיליארדי כוכבים, וכשירדת השמש ויש חושך מוחלט ניתן לראות חלק מהם.

נוכל להזמין תלמידים לספר מה הרגישו למראה השמיים המוארים, או לאתר כוכבי לכת שלמדו עליהם
בשיעורים קודם לכן.



שאלות טריוויה על זיהום אור / 15 דק'

סקופית 9

הסתרת שמי הלילה והכוכבים היא ההמחשה הברורה ביותר לזיהום אור. אבל איך זה בעצם נגרם? כחמישית מכל האנרגיה החשמלית שמופקת בעולם משמשת לתאורה: תאורת בתים, פנסי כלי רכב, תאורת רחוב, גני שעשועים, פארקים, מתקנים ימיים, כבישים, אור משלטי פרסום ועוד.

סקופית 10

כאשר אור מלאכותי מופעל הוא מתפזר במרחב בצורות שונות, תלוי בעוצמה, סוג וכיוון הנורה. בשקופית תוכלו לראות המחשה לכך. אור שיוצא ממנורה מאיר את הסביבה. כאשר מאות אלפי מקורות אור מאירים יחד - הם מאירים את שמי הלילה. לתאורה שמשתקפת מהרקיע קוראים "זוהר הרקיע".

המלצת המכמ"רית:

כדי להמחיש את המושג "פיזור אור" מומלץ להוסיף התנסות (אחת מתוך שתי האפשרויות):

אפשרות א: בחדר חשוך התלמיד יאיר בשני פנסים **בעלי עוצמה שונה**, פעם בזה ופעם בזה, על גבי בריסטול כפול בגודלו מ-3A (או על גבי נייר צילום רגיש לאור), ויצייר על הדף את היקף המעגל המואר. יש לשמור על אחידות כל תנאי הניסוי, כלומר להקפיד שבשתי ההארות גובה הפנס, זווית ההארה, מידת החושך בחדר וכד' יהיו זהים.

אפשרות ב: בחדר חשוך, התלמיד יאיר על גבי בריסטול המונח על הרצפה בשני פנסים **בעלי עוצמה זהה**, הניצבים **בגובה שונה** מעל הבריסטול. גם כאן יש להקפיד על בידוד משתנים, כמובן, ולשמור על אחידות שאר התנאים: זווית, מידת החושך וכד'.

מסקנה: בהתנסות זו למדנו מהם הגורמים המשפיעים (הגורמים הבלתי תלויים) על פיזור האור (הוא הגורם התלוי, המושפע): עוצמת מקור האור וגובה הפנס.

המטרה היא לקשור בין תוצאות ההתנסות ובין מאפייני מקורות התאורה ביישובי המגורים (עוצמה, גובה) בזיקה לתקנים, ובזיקה למציאת הפתרונות המיטביים לצמצום זיהום האור ביישובי המגורים.

סקופית 11

הארת הסביבה באור חזק יוצרת מכלול של השפעות שליליות על בני האדם, בעלי החיים והצומח. מכלול זה, הנגרם מתאורת יתר מלאכותית, נקרא זיהום אור.

סקופית 12

איך זיהום אור משפיע עלינו?

בני האדם, בעלי החיים והצמחים מושפעים ממחזוריות היום והלילה וממחזוריות העונות. ודאי שמתם לב שהעץ משנה את פניו במהלך השנה. בסתיו חלק מהעצים משירים את עליהם, באביב צומחים עלים חדשים והעץ פורח, בקיץ נוצרים פירות מהפרחים, והפרחים נושרים, ובסתיו תחל שוב נשירת העלים.

סקופית 13

גם האור משפיע על בעלי החיים והצמחים. בטבע האור נקלט בעיניהם של בעלי החיים ומסמן להם מתי יום ומתי לילה. כאשר אנו נחשפים לתאורה מסוגים שונים בזמן החושך, גופנו מתייחס לכך כאל יום (ולא לילה). הפרעה למחזוריות של יום-לילה יכולה לשבש את מחזור השינה והערות, לגרום הפרעות שינה ולהשפיע באופן מהותי על מחלות שונות (השמנת יתר, סוכרת, דיכאון ועוד).

סקופית 14

גם בעלי החיים נפגעים מזיהום האור.

נציג לתלמידים את שאלת הטריטוריה: כמה ציפורים לדעתכם נפגעות מדי שנה מזיהום האור?

בארצות הברית בלבד מעריכים שכל שנה נהרגות בין 100 מיליון למיליארד ציפורים בהתנגשות בבניינים. מדוע זה קורה? רוב הציפורים נודדות בלילה, ואור מלאכותי רב גורם להן לאובדן התמצאות במרחב – עד התנגשות בבניינים.

סקופית 15

צבי הים הם זוחלים ימיים. הם חיים בים, אבל מטילים את ביציהם ביבשה. בכל שנה בעונת ההטלה נקבות צבי הים עולות לחופים בכל רחבי העולם, חופרות בור בעומק עשרות סנטימטרים, מטילות ביצים, מכסות אותן וחוזרות אל המים. כעבור כחודשיים יבקעו הביצים ומתוכם יצאו צבי ים קטנטנים, אשר יחזרו אל הים וימשיכו את השושלת.

מינים מסוימים של צבי ים בישראל מצויים בסכנת הכחדה, בעיקר בגלל דיג שהתקיים בעבר ופגיעה בבתי הגידול. אבל עוד דבר מאיים על צבי הים הקטנטנים: זיהום אור. הצבים הבוקעים יודעים ללכת אל המים המנצנצים מאור הירח והכוכבים, אך ריבוי התאורה בסביבת החוף גורם לצבים הקטנים לאבד את דרכם, והם נופלים קורבן לטורפים או מתים מתשישות.

סקופית 16

שאלת טריטוריה: כמה אחוזים מאוכלוסיית העולם מתגוררת ליד חופים?

התשובה: 23% מאוכלוסיית העולם מתגוררת במרחק של כ-100 קילומטר מהחוף. פירושו של דבר הוא שמערכות אקולוגיות רבות חשופות לתאורה מלאכותית בלילה ומושפעות ממנה.

סקופית 17

מחקרים על בעלי חיים שונים מראים כי מינים רבים של בעלי חיים מושפעים מזיהום האור. כך לדוגמה מינים שונים של דורסי לילה מתקשים לאתר טרף, ובכך נפגעת תזונתם; מינים שונים של עופות מים החשופים לתאורת יתר צורכים יותר דגים ובכך משפיעים על אוכלוסיית הדגים ופוגעים בה; מינים אחרים של בעלי חיים משנים את פעילותם: פועלים פחות במהלך היום ונהיים פעילים בלילה, אוכלים פחות, נודדים ביום ולא בלילה, ועוד.

סקופית 18

זיהום אור פוגע לא רק בבריאות ובסביבה, אלא גם בידע שלנו על היקום. אסטרונומים הם מדענים החוקרים את גרמי השמיים ואת מקומם. בזכות האסטרונומים יש בידי האנושות ידע על כדור הארץ, על כוכבי הלכת ומסלולם, על תופעות אסטרונומיות שונות ובכלל...על החלל. כלי המחקר העיקרי לתצפיות שלהם בתקופתנו הוא הטלסקופ האופטי. טלסקופ זה מרכז אור בעזרת מראות ויוצר דמות של עצם מרוחק. לאסטרונומים חובבים, שאין להם טלסקופים ענקיים ומתקדמים, זיהום האור בשמיים מפריע לעיתים לתצפיות אסטרונומיות ופוגע בידע המדעי שעשוי לצמוח מהן.

סקופית 19

ובכלל, לכל אחד יש הזכות ליהנות משמי הלילה. אנו רוצים לנשום אוויר נקי, לשתות מים נקיים וליהנות מהטבע - וגם ליהנות מהשמיים. לכל אחד ואחת צריכה להיות האפשרות לצאת ולראות כוכבים בשמיים גם בלי לנסוע במיוחד למקומות מרוחקים ומבודדים.

סקופית 20

עד כה דיברנו על בעיית זיהום האור ועל הנזק שהיא גורמת לסביבה ולבריאות. אבל מה נחשב לזיהום אור?



נציג שאלת טריוויה: איזה כלי לדעתכם מסייע למדידת זיהום אור?



סקופית 21

כבר לפני כ-70 שנה נשלחו לחלל לוויינים לצורך מדידה וחיזוי של מזג האוויר, ובעזרת צילומים באיכות גבוהה שהתקבלו מהם הצליחו מדענים לזהות אזורים מוארים מאוד בכדור הארץ. לפני כעשור נשלחו לחלל לוויינים חדשים המצוידים בחיישנים רגישים ובעדשות הטובות והמתקדמות ביותר. לוויינים אלו נעים במרחק של כ-800 קילומטר במסלול סביב לכדור הארץ ומקיפים אותו 14 פעמים ביום. הם אוספים ומעבירים מידע רב על כדור הארץ, כגון נתונים על רמות האוזון, על טמפרטורה, על לחות, על מצב העננים ועל אור.

סקופית 22

לזוויי מזג האוויר החדשים יכולים לראות עצמים קטנים יחסית כמו כבישים ולהעריך בדיוק רב את כמות האור בכל נקודה. כך מתקבלות מפות מדויקות של זיהום האור, כמו זו שלפניכם. כל צבע במפה מראה עוצמה אחרת של תאורה מלאכותית, כלומר של זיהום אור, ואפשר להתרחק ולהתקרב במפה ולראות הבדלים בין אזורים שונים. מייד תתנסו בזה גם אתם.

סקופית 23

כדי למדוד כמה תאורה מלאכותית יש, ולכמה זיהום אור היא גורמת, המדענים משתמשים בסרגל הערכה שנקרא סולם בורטל. סולם בורטל מדרג את רמת הזיהום בשמי הלילה מ-1 עד 9 (9 מציין את רמת הזיהום הגבוהה ביותר).
תוכלו לראות בשקופית:

מה רואים?	רמה בסולם בורטל
שמיים חשוכים בראות מצוינת.	1
שמי לילה באזור כפרי: הלילה אינו מואר מאוד, אך בשל התאורה הקלה נראים באופק עננים מוארים. שביל החלב עדיין נראה.	3
שמיים של פרוור עירוני: בקושי רב ניתן לראות את הכוכבים המסמלים את המזלות, העננים בהירים מאוד, ושביל החלב נראה חלש מאוד או אינו נראה כלל.	5
פרוור עירוני / עיר: זיהום אור הופך את השמיים לאפורים, מקורות אור חזקים ניכרים, העננים מוארים בצבע בהיר, שביל החלב אינו נראה כלל, ובעזרת טלסקופ קשה להבחין בגרמי שמיים מסוימים (קטלוג מסיה).	7
שמיים בלב העיר: השמיים מוארים עד מאוד, כוכבים רבים היוצרים קבוצות כוכבים אינם נראים, בתצפית ניתן להבחין בירח ובכמה כוכבי לכת וכוכבים בהירים בלבד.	9

זיהום אור בישראל ובעולם / 10 דק'



סקופית 24

נזמין את התלמידים לזהות את רמות זיהום האור ברחבי ישראל ובעולם.
נציג לתלמידים בקישור הבא את מפת זיהום האור המתבססת על נתונים מהלוויינים שהכרנו כעת:

[לחצו כאן >>>](#)

נדגים תחילה את השימוש:

לחיצה על הקישור תעביר אותנו למפה > בעזרת העכבר נתקרב וננוע לאזור שנרצה לבדוק. לחיצת עכבר על המפה תפתח חלונית שבה מצוינת רמת זיהום האור בסולם בורטל.

לאחר מכן, אפשרויות להפעלה עם התלמידים:

שיתוף המסך של המורה עם התלמידים. התלמידים יכתבו בצ'אט איזה מקום בארץ או בעולם הם רוצים לבדוק. בבדיקה הם יעמדו על הקשר בין הממצא לקרבה למרכז עירוני, וינסו לחשוב מה ההשפעות של זיהום אור כזה על האדם והסביבה.

שליחת לינק לתלמידים. כל תלמיד יתבקש לבדוק את רמת זיהום האור במקום בארץ שמתחיל באות הראשונה של שמו, או בעיר מגוריו, ולהשוות זאת עם רמות הזיהום בערי בירה שונות בעולם, באזורים נידחים, ועוד.

אזורים בליילה: פרויקט האסטרונומים של נאס"א / ד רק'

סקופית 25

נציג לתלמידים את פרויקט "אבודים בלילה" (lost at night) של סוכנות החלל האמריקאית. תחנת החלל היא לוויין קבוע החג סביב כדה"א במרחק של כ-400 קילומטרים. אסטרונומים מכל רחבי העולם נמצאים בתחנה לתקופות משתנות, לשם מחקר מדעי. במהלך השנים האסטרונומים השונים צילמו יותר ממיליון תמונות צבעוניות של כדור הארץ בשעות הלילה, וברובן לא נעשה שימוש. הבעיה של נאס"א היא שהרבה מהתמונות הללו אינן מקוטלגות, ואינן יודעים איזה מקום צולם בהן: האם צולמה תל אביב, מילאנו או מוסקבה?

סקופית 26

בפרויקט "אבודים בלילה" מוזמן הציבור להשתתף בזיהוי הערים שצולמו. איך עושים זאת? בכל פעם מוצגת תמונה של עיר שצולמה בלילה, בציון שמה הוודאי. לידה מוצגות כמה תמונות של ערים שזהותן אינה ידועה. בעזרת העיניים וההיגיון נוכל להשוות בקלות ולזהות את המקום שצילמו האסטרונומים.

פרויקט זה מסייע לשכלל את מפות זיהום האור ולהיווכח בשינוי שחל בזיהום האור לאורך השנים, בעזרת התמונות החושפות אותו.

נסה לזהות יחד כמה ערים. [לחצו כאן <<](#)

סקופית 27

נסכם עם התלמידים את מה שלמדו עד כה על זיהום אור.

נזמין אותם לכתוב בצ'אט 3 עובדות שלמדו על זיהום אור, או לכתוב על הלוח בעזרת העט.

נסכם: זיהום אור גורם לבעיות אקולוגיות ומשפיע על בריאות האדם והסביבה. בעזרת אמצעים לחקר כדה"א מהחלל מדענים מצליחים ללמוד יותר על התופעה, להבין את ההיקף שלה ואת ההשפעות שלה על האדם והסביבה.



סקופית 28

גם אתם יכולים להשתתף באיסוף הנתונים על זיהום האור מהבית שלכם!

איך עושים זאת?

מורידים את האפליקציה Loss of the night (מתאים לאנדרואיד וגם לאפל). השימוש באפליקציה מצריך את זיהוי המקום שלכם, ותידרשו לאשר זאת במסך הפתיחה. תוכלו להירשם או להמשיך כאורחים.

לאחר מכן תוכלו לערוך תצפית בלשונית "התחילו לצפות בכוכבים". תוכלו לערוך את התצפית רק לאחר שישרור חושך מלא בשמיים, לפי המקום שלכם.

איך מודדים זיהום אור באפליקציה?

האפליקציה מאפשרת לערוך תצפית אסטרונומית לעבר כוכבים. בכל פעם תכוונו את הטלפון לשמיים, ובעזרת חיצים האפליקציה תבקש מכם לאתר כוכב. לאחר שאיתרתם אותו יופיע על המסך עיגול אדום גדול, ואתם תתבוננו בשמיים, בלי הטלפון, אל המקום שבו אמור להופיע הכוכב הנצפה. אם תזהו אותו, תקישו באפליקציה שזיהיתם, ותציינו שם עד כמה התצפית הייתה טובה. אם לא זיהיתם – בחרו את הסיבה לאי-הזיהוי.

בעזרת זיהוי הכוכבים שלכם מדענים יכולים להעריך עד כמה מוארים בזיהום אור שמי הלילה שאתם צופים בהם.

סקופית 29

במהלך המפגש שלנו הכרנו את המושג "זיהום אור" ולמדנו על השפעותיו. אבל כיצד אפשר לצמצם את הפגיעה של התאורה שכולנו זקוקים לה? איך אפשר להמשיך ולחיות חיים מודרניים ומוארים בלי לפגוע באדם ובסביבה?

נבקש מהתלמידים לחקור ברשת ולמצוא פתרונות להקטנת זיהום האור.

