



זהירות ובטיחות בדרכים מצילות חיים

מערך הדרכה לקראת חג החנוכה בנושא ראות ונראות

- ימי החורף מאופיינים, בין השאר, בתנאים המכבידים על משתמשי הדרך השונים: הולכי רגל, רוכבי האופניים והנוהגים ברכב. מה מאפיין את התנאים המגבילים בחורף?
- שעות חשיכה רבות
 - גשמים ולפעמים גם ברד, קרח ו/או שלג
 - כביש רטוב, שלוליות ושוליים בוציים
 - טמפרטורות נמוכות שבעקבותיהן נזקקים לפריטי לבוש רבים כגון: מעיל, מטריה, צעיף כובע וכו', המסרבלים את ההליכה ומגבילים את שדה הראייה.
 - ערפל
 - אדים על שמשות הרכב המגבילים את הראות.

התנאים המגבילים מצמצמים את טווח הראייה הן של הולכי הרגל והן של הנהגים.

טווח הראייה של הנהג בחשיכה מוגבל ומגיע עד הטווח המואר על ידי אורות רכבו. כאשר הנהג משתמש באורות המעבר (האורות הנמוכים), טווח הראייה שלו מוגבל ל-30 מטרים. כאשר הוא משתמש באורות הדרך, טווח הראייה שלו גדל ל-100 מטרים. יש לזכור כי פנסי הרכב אינם מאירים את השטח שבצידי הרכב, ולכן ראייתו של הנהג מוגבלת רק לנעשה מלפנים, והוא אינו יכול להבחין במשתמשי דרך הממוקמים מחוץ לאלומת האור. כמו כן, יש לזכור שבשעות החשיכה עלולים פנסי רכב הנוסע ממול לסנוור את נהג המכונית ולהקשות עליו את הראייה. תנאי הנהיגה בחורף גשום מגבילים גם את יכולת הבלימה של הנהג ועמה את יכולת עצירת הרכב. אפילו בנהיגה במהירות של 50 קמ"ש יתקשה נהג לעצור את רכבו אם הולך רגל יפתיע אותו, שכן טווח אורות המעבר שאתם נוהגים בדרך עירונית הוא כ-30 מטר.

יכולת הראייה של הולך הרגל, מוגבלת אף היא בחורף ובשעות החשיכה. זאת הן בשל בגדי החורף שמסרבלים ומצמצמים את שדה הראייה, הן מפאת הסנוור והן בשל הקושי לאמוד מרחקים בחשיכה ולהבחין בדברים מרחק.

הולך הרגל, לעומת הרכב, אינו מצויד במקורות אור, ועל כן הוא חייב לענווד מחזירי אור, אם ברצונו שהנהגים יבחינו בו מבעוד מועד. כמו כן מומלץ ללבוש לפחות פריט בהיר אחד, אם לא חולצה או מעיל לפחות צעף, כובע, או נעליים בהירות.



כיצד אנו רואים?

איכות הראייה שלנו, בין אם ביום ובין אם בלילה, נקבעת במידה רבה על-ידי הצבע של האובייקט שבו אנו צופים ועל ידי כמות האור שהוא מחזיר, וזאת בהשוואה לכמות האור שמחזירים החפצים בסביבתו. כמות אור זו מופצת על ידי החפץ או נשקפת מהחפץ. במקרה שמקור האור נמצא בתוך החפץ והוא מיוצר על ידי חום או על ידי הפצת אור (באמצעות נורת חשמל לדוגמה), מיוצרת אנרגיה המאפשרת לראות את האור המופץ מהחפץ. החזרת אור, לעומת זאת, אינה מייצרת אור מתוכה אלא משאילה אותו ממקור אחר. האור המושאל פוגע בחפץ ומושלך חזרה ממנו, מבלי שיחול כל שינוי כימי או פיזי בחפץ. מידת הבהירות של האור מותנית בכמות האור שהושלכה לעבר החפץ ומהחומרים מהם נוצר האור.

מה הם מחזירי-האור?

מחזירי-האור עשויים מחומרים מיוחדים, שכאשר שולחים אליהם בחשיכה קרן אור הם מחזירים את האור ונראים כאילו הם עצמם מקור-אור. אחת הטכניקות ליצירת מחזירי האור היא שילוב של חלקיקי זכוכית או מתכת מיקרוסקופיים עם צבע ועם רפלקטור מטאלי. שילוב זה יוצר שכבה שמחזירה אור כמו מראות קטנות.

בתמרוני הדרכים משתמשים בטכניקה משוכללת של קוביות אלומיניום קטנות שפתוחות בניצב אל ציר האור. אם אלומת אור נקלעת אל דופן הקובייה, אפילו מן הצד, ופוגעת בה, נוצר מצב של אור כלוא שאינו הולך לאיבוד אלא מופיע כהחזר אור, שנקלט בעין בכל זווית קרובה לניצב ביחס לשטח התמרור. יש להבחין בין מחזיר אור לבין משטחים פלורוצנטים זוהרים. משטחים פלורוצנטים אינם מחזירי אור אלא קטעים שמכילים תרכיבים של זרחן. הזרחן פולט אור באופן אקטיבי גם ללא מגע עם מקור אור חיצוני. החיסרון של משטחים פלורוצנטים הוא בהתבלותם המהירה יחסית.

איתותים באור ככלי לתקשורת בטבע:

בטבע ניתן למצוא בעלי חיים שבגופם, ובעיקר בעיניהם, פועל אפקט החזרת האור. ניתן למצוא גם בעלי חיים אחרים שמשמשים במקור אור משלהם, כמו משטחים פלורוצנטים, על מנת לאותת לבני מינם ולהודיע להם על קיומם.

תופעת החזרת אלומת אור שנשלחת בחשיכה אל היונקים בולטת בעיניים של היעלים, של החתולים, של הכלבים ושל חיות בית אחרות. שכבה של סיבים שנמצאת בעיניים של חיות אלו מחזירה את האור המגיע אליהן וגורמת לעיניים להיראות כמחזיר אור מבריק. גם העיניים של עכבישי הזאב נוצצות ומתפקדות כמחזירי אור כשמאירים עליהן בחשיכה. לעומת החיות "מחזירות האור" קיימות חיות אחרות שמאירות מעצמן כמו משטחים פלורוצנטים: כך מנצצים האלמוגים הזוהרים והדגים המאירים שבמעמקי הים. וביבשה קיימים שלשולים שבגופם קיים פוספור (זרחן), הגורם להם לזהור בחשיכה. גם גופן של הגחליליות מצויד בחומרים כימיים שגורמים להן להאיר בלילה. כך מאותתות הגחליליות זו לזו וכך הן מודיעות לבני הזוג "הנה אני כאן". האור בטבע משמש לעיתים גם כסימן של אזהרה או זיהוי ובכל המקרים הוא משמש למטרות של תקשורת ושל זיהוי ונראות, כדי להודיע על הקיום ועל ההימצאות בשטח.

שילוב של פעילות משטחים פלורוצנטים ושל החזרת אור נמצא במחוגי השעון. המחוגים בשעון הם משטחים פלורוצנטים שמאירים כאשר יש פעולה של אור חיצוני שמפעיל אותם והם ממשיכים להאיר עוד זמן מה גם לאחר שנעלם מקור האור.



תקשורת בדרך של החזרת-אור בתעבורה:

גם בתעבורה יש לאור תפקיד ביצירת התקשורת בין משתמשי הדרך השונים. לכלי הרכב יש מקורות אור טבעי. בנוסף מותקנים בכלי הרכב פנסים ומחזירי-אור שתפקידם אינו להאיר את הדרך אלא להודיע למשתמשי דרך אחרים על נוכחות ולהזהירם להתנהג בהתאם מלבד אורות הבלימה, שתפקידם אינו להאיר לאחור אלא להיראות מרחוק לעיני הנהגים, קיימים גם שני אורות אחוריים בכל רכב שיש בו יותר משני גלגלים. כמו כן, מותקנים בכל רכב כזה שני מחזירי אור אדומים בצדי הרכב מאחור. גם לוחיות הזיהוי של הרכב מוארות בפנס ועשויות מחומר מחזיר אור.

האופנועים, שהם כלי רכב דו-גלגלי מנועי, מצוידים בפנס אחורי ובמחזיר אור אדום מאחור. גם באופניים חובה שיהיה מחזיר אור אדום אחורי כמו-גם מחזירי אור קבועים בדוושות במהלך כל שעות היממה. ברכיבה בשעות החשיכה, חייבים גם להיות מותקנים על האופניים פנס קדמי שיפיץ אור, ופנס אחורי שיאיר בצבע אדום בזמן הרכיבה.

כמו החיות הזוהרות בטבע, מודיעים מחזירי האור בכלי הרכב על הימצאותם בשטח ומזהירים את האחרים לנהוג בהתחשבות ולקיים תקשורת משותפת. כדי להגביר את היכולת התקשורתית והנראות בתנאי דרך מכבידים, נקבעה תקנה של הדלקת אורות בנסיעה בימי החורף. תקנה זו חלה על כל כלי הרכב החל מ-1 בנובמבר עד 31 במארס והיא מחייבת אוטובוסים, משאיות כבדות, מוניות ואופנועים לנסוע באורות דולקים (אורות מעבר) בכל דרך במשך כל התקופה הזו. כל שאר כלי הרכב חייבים, על פי תקנה זו, לנסוע באורות דולקים רק בדרך שאינה עירונית, אבל מומלץ להם לעשות כך גם בדרכים עירוניות. מעבר לתקנה זו, מחויבים אופנועים לנסוע באורות דולקים בדרך שאינה עירונית במשך כל ימות השנה. תקנות אלו, שאינן מתייחסות להדלקת אורות בשעות החשיכה, נועדו להגביר את הנראות של כלי הרכב ואת הבטיחות בדרכים במהלך כל ימי החורף.

עדיף להימנע מרכיבה על אופניים בכביש רטוב ולהעדיף עליה הליכה ברגל או נסיעה ברכב ציבורי בגלל סכנת ההחלקה.

שאלון פתיחה

כדי לעורר את התעניינותם של התלמידים בנושא וכפתיחה לדיון בשיעור, מוצע לצלם את השאלון המצורף בזה, לחלקו לתלמידים ולבקשם לענות עליו.

1. שאלון פתיחה - 10 דקות לעבודה עצמית
2. דיון כיתתי על התשובות לשאלון
3. התנסות בראייה בחשיכה
4. דיון / שיחה על נושא הראייה בשעות החשיכה
5. ענידת מחזיר - אור בכיתה

פעילות 1:

מטרת השאלון ליצור סקרנות בקרב התלמידים לנושא השיעור. לאחר שהתלמידים יענו על השאלון, מומלץ לערוך דיון בכיתה על התשובות שניתנו על ידי התלמידים.

לנוחות המורים מצ"ב התשובות לשאלון והסברים בנושא.



להיראות בשעות החשיכה - שאלון לתלמידים

1. מהו טווח האורות של פנסי החזית של רכב הנוסע בחשיכה בדרך עירונית?

סמנו את התשובה הנכונה:

כ-30 מטרים

כ-50 מטרים

כ-75 מטרים

2. במצב חירום, מהו המרחק המינימאלי הדרוש לנהג טוב וערני כדי לעצור את מכוניתו הנוסעת במהירות 50 קמ"ש בכביש יבש?

15-מטרים

20-מטרים

25-מטרים



3. בניסוי שנערך מול אורות של רכב חונה נראו ארבעה אנשים שניצבו במרחק ניכר זה מזה.

מה לדעתכם לבש כל אחד מהאנשים?

אדם א' שנראה ממרחק 26 מטרים לבש בגדים.....

אדם ב' שנראה ממרחק 31 מטרים לבש בגדים.....

אדם ג' שנראה ממרחק 38 מטרים לבש בגדים.....

אדם ד' שנראה ממרחק 136 מטרים ענד.....

4. מי נראה הכי טוב?

כל החבר'ה יצאו לעת ערב לבילוי. כולם לבשו מכנסי ג'ינס כחולים וחולצה שחורה, פרט לנועה שלבשה חולצה לבנה. מתן ענד

על בגדיו הכהים "זהירון" - סרט מחזיר אור.

מי מהם ייראה בחשיכה טוב יותר לעיני הנהגים?

לבושי הג'ינס, כי קבוצה גדולה נראית יותר טוב בחשיכה

נועה בחולצה הלבנה ששטחה הבהיר גדול

מתן העונד "זהירון" מחזיר אור, למרות שהוא נמוך

5. היכן לעבוד מחזירי אור?

שלושה ילדים הלכו על המדרכה בשעת החשיכה מיטל, יוני ואורלי:

מיטל עונדת את מחזיר האור על המצח, יוני על הזרוע ואורלי על הקרסול.

מי מהשלושה ייראה טוב יותר בהליכה בחשיכה?

מיטל - ככל שמחזיר האור גבוה יותר, כך ייראה מוקדם יותר

יוני - מחזיר האור על הזרוע נמצא בגובה העיניים של הנהוג ברכב. כך ייראה מוקדם יותר

אורלי - האורות של הרכב נמוכים, ולכן מחזיר אור נמוך ייראה מוקדם יותר ותנועת הרגל תכליט אותו



למורים: תשובות לשאלון והסברים לדין הכיתתי

1. טווח-האור של מכונית בדרך עירונית באורות מעבר הוא כ-30 מטרים (מחוץ לעיר, באור גבוה ומסנוור - כ-100 מטרים). מעבר לאלומת האור הנהג אינו רואה הולך רגל הלבוש בבגדים כהים ללא מחזירי אור (או רוכב-אופניים בלי תאורה ומחזירי אור). כשיווד גשם טווח האורות קטן וראייתו של הנהג משתבשת. נהג שאינו טורח לנקות את פנסי מכוניתו ואת השמשות - רואה פחות טוב.

מסקנה: את(ה) אמנם רואה את אורות המכונית, אבל הנהג, לעומת זאת, אינו רואה אותך.

לקחים: כשהמכונית קרבה או כאשר רואים את אורות המכונית, לא חוצים את הכביש, לא הולכים בו ולא עומדים בו (כדי לבקש הסעה). עונדים מחזירי אור (ורצוי ללבוש בחשיכה בגד בהיר).

2. התשובה הנכונה היא 2: כ-25 מטרים, וגם זאת רק בתנאים טובים.

כאשר הנהג ערני ותנאי הדרך טובים, הכביש יבש ופנסי המכונית תקינים ונקיים. במקרה שהנהג אינו ערני דיו, יגדל מרחק התגובה שלו ועמו יגדל מרחק העצירה. גם במצב של כביש רטוב, האופייני לתקופת החורף, יגדל מרחק הבלימה ועמו יגדל מרחק העצירה.

חשוב להבהיר לתלמידים שגם בתנאים טובים ביותר לא יכול נהג הנוסע במהירות 60 קמ"ש לעצור את מכוניתו כאשר הוא מזהה הולך רגל בתחום אורות המעבר שבחזית המכונית (טווח האורות הוא 30 מטרים, ומרחק העצירה הוא 33 מטרים), וזאת בתנאים אידיאליים.

למעשה, גם הנהוג במהירות קטנה יותר, אפילו 40 קמ"ש, יתקשה לעצור כאשר הולך רגל נכנס במפתיע לתוך הטווח המואר על ידי אורות רכבו.

מסקנות:

א. לעולם אין להפתיע את הנהג על ידי התפרצות פתאומית לכביש.

ב. כתנאי החורף ובשעות החשיכה מסוכן עוד יותר להפתיע את הנהג, ולכן יש חשיבות רבה להיראות ממרחק באמצעות מחזירי אור.

ג. בשעות החשיכה צריך לבחור מקומות חצייה מסומנים ומוארים (מעבר חציה, קרוב לצומת מואר).

3. בניסוי שנערך במטרה לבדוק את יעילות מחזירי האור, נמצא כי האדם העונד מחזיר אור, נראה בחשיכה לעיני הנהג ממרחק הגדול פי חמישה לערך מהמרחק שממנו יראה אדם בבגדים כהים וכלי מחזיר-אור.

• אדם א' בבגדים כהים - נראה ממרחק 26 מטרים.

• אדם ב' בבגדים אפורים - נראה ממרחק 31 מטרים.

• אדם ג' בבגדים לבנים - נראה ממרחק 38 מטרים.

• אדם ד' עונד מחזיר אור - נראה ממרחק 136 מטרים.

ניסוי זה מלמד שאפשר לשפר את טווח הנראות של הולך רגל בחשיכה. הגידול בטווח הנראות מאפשר לנהג להגיב בזמן ובצורה נכונה ולפעול למניעת פגיעה בהולך הרגל.

4. מתן העונד מחזיר אור יראה טוב ביותר (ראו מסקנות הניסוי משאלה 3). אדם העונד מחזיר אור נראה בחשיכה לעיני הנהג ממרחק הגדול פי חמישה לערך מהמרחק שממנו יראה אדם בבגדים כהים וללא מחזירי אור.

מסקנות:

בשעות החשיכה יוכלו הנהגים להבחין ממרחק גדול יותר בהולך הרגל העונד מחזירי אור. כדי להיראות טוב יותר לעיני הנהגים, חייבים הולכי הרגל לעונד מחזירי אור בשעות החשיכה.

5. אורלי שעונדת את מחזירי האור קרוב לקרסול הרגל, תראה טוב יותר משתי סיבות:

א. האורות הנמוכים של הרכב מאירים קודם כל על הקרסול.

ב. רגליים נעות בהליכה יותר מכל איבר אחר בגוף, ולכן תנועת הרגל עם מחזירי האור תמשוך את תשומת לב הנהג להבחין בהולכי הרגל.



פעילות 2:

1. הרכבת מילים מאותיות:
לרשותכם עומדות האותיות הבאות: מ,ר,ח,ג,ל,,ז,ש,ק,ב,פ ואותיות אה"וי ללא הגבלה. הרכיבו מהן מילים רבות ככל האפשר הקשורות למחזירי אור ולתפקידם.
כיתבו שיר פרסומת למחזירי אור מהמילים שמצאתם.
2. לפניכם רשימה של קבוצות מילים, בכל קבוצה שלוש מילים:
מצאו מילה משותפת שיוצרת עם כל אחת מהן צמד מילים שיש לו קשר לנושא האור, שעות החשיכה והתעבורה.
תשובות למורה:
קבוצה א' - אלומה, מחזיר, יום
קבוצה ב' - אור, זווית, קיימת
קבוצה ג' - טוב, חשוק, אישון
קבוצה ד' - הולך, קל, עולה
קבוצה ו' - חציה, ראשי, סואן
קבוצה ז' - פנים, תורה, שבעת המינים
קבוצה ח' - שבת, מנוחה, שימורים
אור, קרן, לילה, רגל, כביש, אור, ליל
נסו לחבר סיסמאות בנושא מחזירי אור מצמדי המילים שמצאתם.
3. א. נסחו סיסמה הקוראת לילדים לענוד מחזירי אור בלילה.
ב. נסחו סיסמה המדברת על חשיבות מחזיר האור באופניים.
ג. נסחו סיסמה לקבוצה הצועדת בחשיכה.
ד. נסחו סיסמה להולכי רגל בגילאים שונים ילדים, קשישים.
4. מצאו שמות של יישובים בארץ שמופיעה בהם המילה אור.
חברו סיפור היתולי בנושא האור שמופיעים בו כמה שיותר שמות של היישובים שמצאתם.
למורה - היישובים הם: אור, הנר, נווה אור, באר אורה,
אור עקיבא, אורות, אורון, אור יהודה, מאור, כפר אוריה, טל אור.
5. הציעו רעיונות לייצור אביזרים וקישוטים שעשויים ממחזירי אור (כגון חגורות, תיקי מותניים, מחזיקי מפתחות, סרט למצח, צמידון וכדומה). הכינו דוגמאות של האביזרים האלה וחברו סיסמאות שיוכלו לשכנע יצרנים ותעשיינים להפיק את האביזרים המוצעים ולמכור אותם לציבור הרחב.
6. הציעו דוגמאות של מחזירי אור שניתן להצמיד אותם לאביזרים שימושיים שונים כגון תיקים, נעליים, מטריות, כובעים, מעילים וכדומה. הכינו את ההצעות באיורים ובהמחשה להצגה בפני המליאה.
7. הכינו קישוטים ממחזירי אור. ניתן לשלב את הכנת הקישוטים עם ההכנות לקראת חג החנוכה הממשמש ובא (חנוכייה, סביבון, נרות).
8. חברו סיסמאות וזמריים (גי'נגלים) שמשלבים את הנושאים של ההיראות בשעות החשיכה וענידת מחזירי האור עם חג החנוכה - חג האורים.



פעילות 3:

הקריאו את הסיפור במליאה

באחד מימי חודש דצמבר החורפיים חזר ערן לביתו מחוג ההתעמלות במרכז הקהילתי, השעה הייתה שש בערב, מסביב שררה חשיכה וירד גשם. תאורת הרחוב לא פעלה ורק פנסי המכוניות ואורות הבתים מסביב האירו מעט את הרחוב. ערן לבש בגדים כהים, נשא על גבו תיק, חבש כובע ובידיו החזיק מטרייה להגנה מפני הגשם. סמוך למרכז הקהילתי היה עליו לחצות כביש. מאחר שלא היה בקרבת מקום מעבר חצייה, בחר ערן לחצות סמוך לפינת הרחוב. הוא עמד על שפת המדרכה ובחן את התנועה. מצד ימין הבחין באורות חלשים של רכב מתקרב, והוא העריך כי הרכב רחוק ממנו כגלל האורות החלשים. ערן בדק את מצב התנועה גם בכיוונים האחרים ומשנוכח לראות שהם פנויים החל בחצייה. בהיותו במרכז הכביש שמע צפירה חזקה וקפץ בבהלה. נהג הרכב שהגיע מימין, הצליח בקושי לבלום את רכבו בלי לפגוע בערן. הנהג יצא בבהלה מהרכב...

הצעות לפעילויות עם התלמידים:

1. כתיבה יצירתית:
 - כתבו דו-שיח בין הנהג המופתע לבין ערן.
 - כתבו מה סיפר ערן על האירוע.
 - כתבו מה סיפר הנהג המופתע על האירוע.
2. ציור: הציעו לתלמידים לצייר שני ציורים, האחד מתאר את האירוע כפי שהוא מופיע בסיפור והשני מתאר התנהגות בטיחותית שתמנע הפתעה של הנהג (לדוגמה: ערן עומד על המדרכה רחוק מהכביש, והמכונית עוברת, ערן עונד מחזירי אור המגבירים את נראותו לנהג).
3. פעילות קבוצתית: הציעו לתלמידים לקיים דיון בקבוצות, על הגורמים לאירוע, על סכנותיו ועל הדרכים למנוע אירועים כאלו. בקשו מהתלמידים לפרט מה היא ההתנהגות הבטיחותית בתנאי החורף ובשעות החשיכה.
למורה - הגורמים לאירוע: הקשיים שמציבים מזג האוויר החורפי ושעות החשיכה בפני הולך הרגל ובפני הנהג:
הקושי באומדן מרחק, הקושי בשמיעת רכב מתקרב, כשהאוזניים מכוסות ע"י כובע והסרבול שגורמים בגדי החורף, קשיי הראייה של הנהג בחשיכה ובחורף, ההפתעה של הנהג שלא ציפה להולך רגל במקום שאין בו מעבר חצייה והקושי לעצור את הרכב בתנאי כביש רטוב ובפתאומיות.

זכרו: זהירות וביטחות בדרכים
הצילות חיים!