

למשימות מורכבות (כמו משימה 4, "תחרות הכרזה המוצלחת") אנחנו מציעים להוסיף "דף סיכום משימה" שיאפשר לתלמידים לסכם את תהליך הלימוד ולבצע עליו רפלקציה, ולמורה, לקבל משוב על ביצוע המשימה ולהעריך אותה. השימוש תכוף בדף כזה יאפשר לתלמידים לתרגל את סט"מ 1.1.1 – כל זאת - בהתאם לגילם ויכולותיהם של התלמידים.

## חומרי העשרה למורה: נזקי שמש ומניעתם

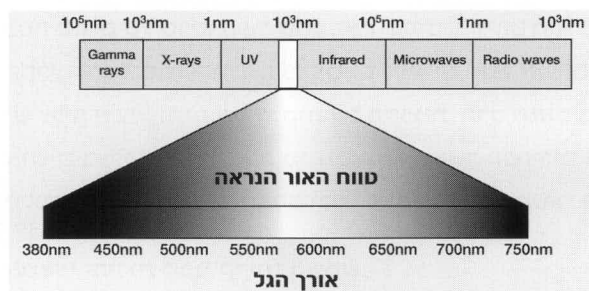
### קרינת השמש

קרינת השמש מהווה את מקור האנרגיה הטבעי העיקרי על פני כדור הארץ. אנרגיית האור והחום של השמש מקיימת את החיים: בתהליך הפוטוסינתזה הצמחים הירוקים מנצלים את קרינת השמש ומייצרים מזון. קרינת השמש גורמת לחימום שטח פני כדור הארץ וליצירת טמפרטורה שמאפשרת קיום חיים.

אנרגיית השמש נפלטת כקרינה אלקטרומגנטית בטווח רחב של אורכי גל שנקרא הספקטרום האלקטרומגנטי. רוב קרינת השמש המגיעה לכדור הארץ בטווח אורכי גל שבין 380 – 750 ננומטר 1 שהוא תחום האור הנראה לעין. הטווח הקצר מ-380 ננומטר ועד 10 ננומטר נקרא **על-סגול**. הטווח של קרינת השמש שבין 750 ו-1700 ננומטר נקרא **תת-אדום**. שני תחומי קרינה אלו אינם נראים כאור על ידי עין האדם. את האור התת-אדום אנחנו חשים כחום. ככל שאורך הגל קצר יותר כך יש לקרינה אנרגיה חזקה יותר ולכן פגיעתה גורמת נזק. מצד שני, ככל שאורך הגל קצר יותר כך הוא נבלע יותר באטמוספירה ולכן קרינה מעטה יותר מגיעה אל פני כדור הארץ ויכולה לחדור לגוף.

רוב הקרינה המזיקה של השמש מגיעה אלינו כקרינה על-סגולה. הקרינה העל סגולה גורמת לשינויים ב-DNA התאים בעור. שינויים אלו גורמים נזק לסיבי הקולגן והסיבים האלסטיים שבעור, מה שמעורר התקמטות והזדקנות

מוקדמת של העור. בנוסף היא פוגעת בתאי החיסון של העור (תאי לנג'רנס) שמובילה לירידה ביכולת החיסונית של העור. הנזק הגדול ביותר ל-DNA מתבטא בעירור תהליכים סרטניים בתאי העור וגרימת מחלות כמו סרטן תאי בסיס ותאי קשקש והמחלה הקשה ביותר - מלנומה ממאירה.



בתחום הקרינה העל-סגולה יש שלושה אזורים:

**UVB** – קרינה זו היא בטווח 320 – 390 ננומטר. זוהי קרינה שלא נבלעת בחמצן ובשכבת האוזון שבאטמוספירה. היא חודרת עמוק לעור פוגעת בסיבי הקולגן שבשכבת הדרמיס (השכבה הפנימית של העור) וגורמת לקמטים ולהזדקנות מוקדמת של העור. קרינת ה-UVA מחריפה את ההשפעה המסרטנת של קרינת ה-UVB ועלולה לגרום באופן ישיר לסוגי סרטן העור, כולל מלנומה. קרינה זו יכולה בחלקה לעבור גם זכוכית שקופה.

**UVB** – קרינה זו היא בטווח 290 – 320 ננומטר. רק חלק קטן ממנה נבלע באוזון שבאטמוספירה. גם היא חודרת לעור, אם כי לעומק קטן יותר היא גורמת לכוויות בעור אך הנזק העיקרי שלה לעור מתבטא בשינויים בחומר התורשתי בתאים. קרניים אלו הן הגורם העיקרי להתפתחות סרטן העור מסוג תאי בסיס ותאי קשקש ואף מלנומה (סרטן עור ממאיר).

1 ננומטר היא יחידת אורך שמציינת את החלק המיליארד של המטר 10<sup>-9</sup>

**UVC** – קרינה זו היא בעלת הקרניים הקצרות ביותר, בטווח של 10 – 290 ננומטר אך היא נבלעת במלואה על ידי האוזון שבאטמוספירה ואינה מגיעה אל שטח פני כדור הארץ.

הקרניים העל-סגוליות מסוג UVA ו־UVB מעוררות את ייצור המלנין במלנוציטים, שהם תאי עור שנמצאים בשכבה הפנימית של האפידרמיס (השכבה החיצונית של העור). המלנין הוא פיגמנט כהה ועלייה בכמותו בעור גורמת לתופעת ה"שיזוף". המלנין בולע חלק מהקרניים העל-סגוליות ומונע את חדירתן לשכבות העור הפנימיות יותר. עם זאת, ה"שיזוף" לא בולע את כל הקרינה המגיעה לעור וחלק ממנה חודר פנימה לתוך העור. בנוסף, תהליך ייצור המלנין אורך זמן ועד שהוא נוצר, הקרינה חודרת לעור וגורמת נזק. אנשים נבדלים זה מזה בצבע עורם ובכשרם ליצור מלנין עקב חשיפה לשמש. לבהירי העור יש פחות תאי מלנין בשכבה החיצונית של עורם ולכן הם "משתזפים" פחות ו"נשרפים" מהר יותר מאשר השחומים. עם זאת, גם כהי העור יכולים להינזק מהשמש ועל כן גם הם צריכים להתגונן מפניה.

בין נזקי השמש יש נזקים מיידיים ויש נזקים בטווח הארוך (מתגלים רק אחרי זמן רב). הנזקים המיידיים הם: כוויות, הופעת כתמים ונמשים ופגיעה במערכת החיסון של העור.

**כוויות** – חשיפה לשמש ללא הגנה גורמת להאדמת העור ובמקרים של חשיפה ממושכת יותר לכוויות עור בדרגה ראשונה ושנייה.

**כתמים ונמשים** – נוצרים מייצור מוגבר ולא אחיד של מלנין בעור.

**פגיעה במערכת החיסון של העור** – בעור יש תאים מיוחדים ששייכים למערכת החיסון – תאי לנגרנס. תפקידם לסייע לתאי מערכת החיסון לפעול נגד גורמים זרים שחדרו לעור. קרינת השמש הורסת תאים אלו ובכך מפחיתה את יכולתו של העור להתגונן מפני גורמי מחלות.

הנזקים המאוחרים הם **הזדקנות העור וסרטן**. הקרינה העל-סגולה (מסוג UVA) הורסת את המבנה התקין של סיבי הקולגן והסיבים האלסטיים שנמצאים בעור ואשר מקנים לו את חוזקו וגמישותו. כתוצאה מכך העור מזדקן: הוא נעשה דק יותר ויבש ונוצרים בו קמטים וסדקים.

קרינת השמש (במיוחד UVB) פוגעת ב-DNA שבתאים, מעוררת מוטציות והתפתחות של תאים ממאירים. ידועים כמה סוגים של סרטן העור שהממאיר ביותר ביניהם הוא מלנומה.

הקרינה העל-סגולה גורמת נזקים גם לעיניים. אצל אנשים שחיים במקומות שבהם הם חשופים לשמש שעות רבות יש עליה משמעותית של **דלקות של הקרנית, הרס תאים ברשתית, גידולים, קטרקט ומלנומה של העין**. אנשים בעלי צבע עור כהה מוגנים יותר מאשר הבהירים הודות לכמות הגדולה יותר של מלנוציטים (תאים יוצרי מלנין) בעורם. עם זאת גם הם יכולים להיפגע מהשמש כי חלק מהקרינה בכל זאת חודר לעור.

### **אמצעי זהירות מפני קרינת השמש**

כמה אמצעי הגנה יעילים יכולים למזער או אף למנוע את הנזקים שגורמת קרינת השמש.

- א. תכשירים מסנני קרינה: יש כיום תכשירים בצורת משחות ותחליבים לעור שיכולים לקלוט עד 97% מקרינת השמש. לתכשירים אלו מקדמי הגנה ברמות שונות המצוינים במספרי SPF: ככל שהמספר גבוה יותר כך ההגנה טובה יותר. יש למרוח את התכשיר לפני כל יציאה לשמש ולחזור על פעולה זאת כל שעתיים, כי החומר מתמוסס במים ונשטף בזיעה, במי הים או במי הברכה. גם יעילותו של קרם רטוב כמסנן קרינה נמוכה מזו של קרם יבש. יש לזכור שהתכשירים הללו אינם מעניקים הגנה מלאה מפני הקרינה ולכן יש לנקוט באמצעי הגנה נוספים.
- ב. לבוש הולם: חבישת כובע, בגדים קלים המכסים את כל הגוף, משקפי שמש להגנה על העיניים. גם בגדים קלים לא מונעים חדירה מוחלטת של קרינה ולכן כדאי להימנע משהייה בשמש בכל שעות היום.
- ג. אם יש צורך לבצע פעילות בחוץ, לבצע אותה בצל ולא בשעות החמות.
- ד. שתייה מרובה (גם אם לא חשים בצמא).
- ה. בדיקה אצל רופא עור לגילוי מוקדם של נגעי עור חשודים.