

מושגים נלווים למאמר – האם עלינו להיות מודאגים מאי החום העירוני?

מאת פרופ' אביתר אראל

מעבר אנרגיה

כאשר קיים הבדל טמפרטורה בין שתי נקודות במרחב יכול להתרחש מעבר אנרגיה (**חום**) ביניהן. מעבר האנרגיה עשוי להתרחש בשלושה אופנים.

קרינה – מעבר של אנרגיה בין גוף אחד שפולט אותה לבין גוף אחר שקולט אותה. מעבר זה יכול להתרחש בחומר וגם בריק (בחלל הריק).

דוגמה: אנרגיה שמקורה בשמש יוצאת ממנה בקרני אור ונקלטת בקולטים לחימום מים לאחר שהאור עבר מרחק של מיליוני קילומטרים בחלל.

הולכה – מעבר של אנרגיה בין נקודות שונות בחומר המצוי במצב צבירה מוצק.

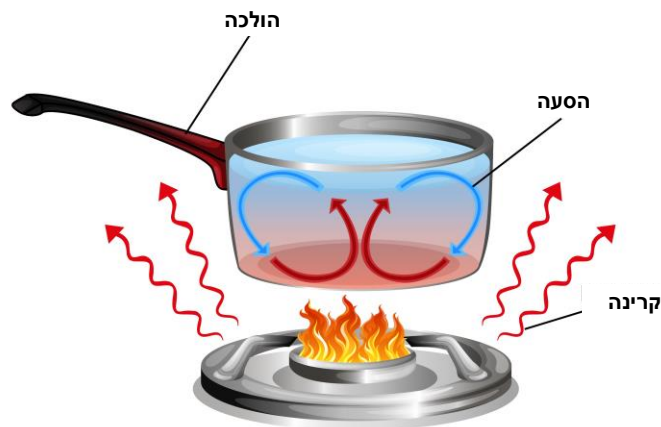
דוגמה: כאשר טובלים כפית בכוס מים חמים, מתחמם גם החלק שאינו בא במגע עם המים.

הסעה – מעבר אנרגיה בין נקודות שונות במרחב על ידי חימום של חומר זורם (נוזל או גז) שמסיע את החום מנקודה אחת לנקודה אחרת על ידי זרימה.

דוגמה: כאשר מפעילים מפזר חום, כל החדר מתחמם באמצעות הסעה של האוויר החם. מעבר אנרגיה זה מתרחש בדרך של **הסעה**.

דוגמה מסכמת לשלושת מעברי האנרגיה:

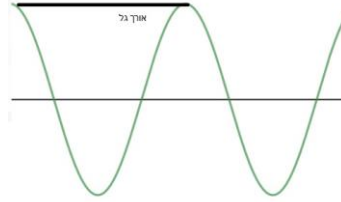
נדגים כעת שילוב של שלושה מנגנוני מעבר החום. כאשר מחממים מים בסיר המונח על מבער גז בכיריים, תחתית הסיר מתחממת במגע ישיר עם הלהבה. האנרגיה עוברת ב**הולכה** דרך תחתית הסיר, כך שגם הדופן הפנימית שלו מתחממת. למעשה, כל הדפנות של הסיר ואפילו הידית שלו יתחממו ב**הולכה**. האנרגיה עוברת ב**הסעה** בין דופן הסיר לבין המים, ומועברים ב**הסעה** גם למים אשר אינם במגע ישיר עם הדופן. אם נקרב את ידינו לסיר נחוש בחום הנפלט ממנו ב**קרינה**, גם ללא מגע ישיר.



<https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/diagram-showing-how-heat-transfer-vector-27755208>

סוגי קרינה

קרינה אפשר לתאר גם כגל היוצא ממקור מסוים ומתפשט במרחב. את המרחק בין השיאים של שני גלים סמוכים מכנים בשם **אורך גל**.



קרינה קצרת גל היא קרינה שאורך הגל שלה קטן מאורך מסוים (0.4 מיקרון).

קרינה זו אנרגטית מאוד (בעלת כמות גדולה של אנרגיה) והיא נפלטת מגופים חמים מאוד כמו השמש. קרינה זו נקראת גם בשם **קרינה על סגולה** (אולטרה סגולה).

קרינה ארוכת גל היא קרינה שאורך הגל שלה גדול מאורך מסוים (מעל 0.7 מיקרון).

קרינה זו פחות אנרגטית (בעלת כמות קטנה של אנרגיה) והיא נפלטת מגופים קרים יחסית כמו רוב העצמים בכדור הארץ. קרינה זו נקראת גם בשם **קרינה תת אדומה** (אינפרא אדומה).

התקררות קרינתית

בשעות הלילה הקרקע פולטת את החום שנאגר בה במשך היום ומתקררת, החום עולה לשכבות העליונות של האוויר ולכן שכבת האוויר **הסמוכה** לקרקע **קרה** יותר בלילה מאשר שכבת האוויר הרחוקה מן הקרקע.

באזור כפרי קצב פליטת החום מן הקרקע מהיר יותר מקצב פליטת החום מן הקרקע באזור עירוני. תופעה זו מואצת בלילות בהירים ללא רוח (שמערבלת את שכבת האוויר ומסיעה את החום).

אוזון

גז זה מצוי בשתי שכבות באטמוספירה.

בשכבת ה**סטרוטוספירה** גז זה מסנן חלק גדול מהקרינה העל סגולה שמקורה בשמש ובכך מגן על החי והצומח בכדור הארץ.

בשכבת ה**טרופוספירה** (הסמוכה יותר לקרקע) גז זה נוצר כתוצאה מתגובה כימית של קרינה קצרת גל (על סגולה) וגזים נוספים שמקורם בזיהום אוויר. ריכוז גבוה של גז זה על פני הקרקע גורם למחלות ריאה וקשיי נשימה. הטמפרטורה הגבוהה המאפיינת את תופעת אי החום העירוני מאיצה את היווצרותו על פני הקרקע.

אלבדו

חלק מן הקרינה (קצרת גל) המגיעה מן השמש אל כדור הארץ **נבלעת** בפני השטח ושיעור מסוים ממנה **מוחזר** אל החלל (ולא נבלע בפני השטח).

שיעור ההחזר של קרינה זו אל החלל נקרא **אלבדו**.

לשיעור האלבדו יש חשיבות גדולה.

כאשר **האלבדו נמוך** (מעט קרינה מוחזרת אל החלל), שיעור **הקרינה הנבלעת** בפני השטח **גבוהה**. במצב כזה, **פני השטח** שהתחממו הרבה **פולטים** כמות גדולה של קרינה ארוכת גל (אנרגיית חום), ואז פני השטח והאטמוספירה שמעליהם **מתחממים מאוד**.

כאשר **האלבדו גבוה** (הרבה קרינה קצרת גל מוחזרת מפני השטח), שיעור **הקרינה הנבלעת** בפני השטח **נמוכה**. במצב כזה פני השטח עשויים **להתחמם פחות** ולכן **יפלטו פחות** קרינה ארוכת גל.

תחושה תרמית

תחושה של חום או קור.

נוחות תרמית

מצב שבו האדם מרגיש שביעות רצון מן הסביבה התרמית (חום או קור).

עומס תרמי

כאשר מנגנוני בקרת החום בגוף האדם מתאמצים כדי לשמור על טמפרטורת הגוף אז האדם חש עומס תרמי. כאשר מאמץ זה מתרחש בטמפרטורה נמוכה של הסביבה אז מגדירים זאת **כעומס קור תרמי** וכאשר מאמץ זה מתרחש בטמפרטורה גבוהה של הסביבה אז מגדירים זאת **כעומס חום תרמי**.

קיימים **גורמים סביבתיים וגורמים אישיים** המשפיעים על העומס התרמי (עומס קור או עומס חום).

גורמים סביבתיים:

טמפרטורת האוויר – משפיעה על חילוף האנרגיה בין האדם וסביבתו **במיוחד** כאשר נושבת רוח. **לחות האוויר** – משפיעה על יכולת הגוף לנדף את הזיעה. כאשר מזג האוויר חם והלחות גבוהה, קצב אידוי הזיעה מגוף האדם יורד, יעילות צינון הגוף הנעשית על ידי פעולת ההזעה פוחתת ותחושת חוסר הנוחות התרמית גוברת.

מאזן הקרינה – גוף האדם **פולט** מגופו קרינה ארוכת גל ו**קולט** מן הסביבה קרינה ארוכת גל, כל שעות היממה. במהלך היום **קולט** גוף האדם מן השמש גם קרינה קצרת גל (ישירות מן השמש, מעצמים אחרים או מכיפת השמיים). כאשר הגוף קולט יותר קרינה מאשר הוא פולט, **מאזן הקרינה** בגופו **חיובי**. אם מזג אוויר חם, תחושת הנוחות התרמית פוחתת.

רוח – תנועת האוויר (רוח) מגדילה את קצב חילוף האנרגיה בין גוף האדם לסביבה (בתהליך של הסעה). לכן, כאשר מזג האוויר קר, חשיפה לרוח אינה רצויה. כאשר מזג האוויר חם, הרוח עשויה

לסלק עודף חום מהגוף וגם מגבירה את קצב אידוי הזיעה, ובכך יכולה לשפר את תחושת הנוחות התרמית.

גורמים אישיים:

פעילות גופנית – פעילות זו משפיעה על קצב חילוף החומרים בגוף האדם. ככל שהאדם פעיל יותר, קצב חילוף החומרים בגופו גדול יותר ואיתו גדלה גם תחושת החום.

לבוש – הבגדים יוצרים שכבת חיץ המבודדת את גוף האדם מסביבתו ובכך מקטינה את איבוד חום הגוף לסביבה (בתהליך של הסעה). הבגדים גם מקטינים את חילופי האנרגיה בתהליך של קרינה. בקיץ חשוב ללבוש בגדים קלים (ארוכים) ולחבוש כובע המגן על הגוף מפני קרינת שמש.