



משרד החינוך

מערכת שידורים לאומית

חינוך גופני מקצוע מוגבר לבגרות 5 יח"ל

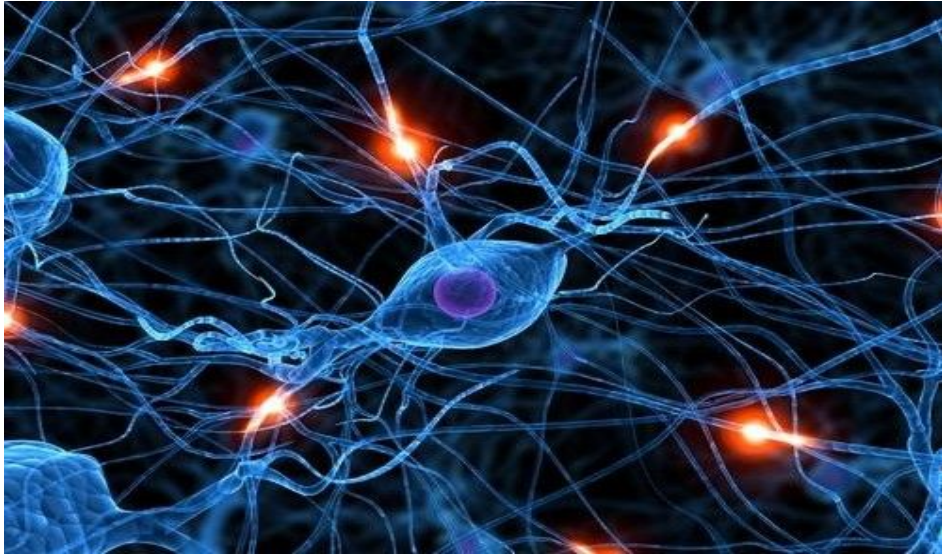
חלק א' – מערכת העצבים מבנה ותפקודה

שם המורה: אורלי בלומנפלד



דמיינו לכם:





א. תפקידי מערכת העצבים

ב. מבנה תא עצב - נוירון

ג. מבנה מערכת העצבים

ד. ויסות פעולת מערכות הגוף

על ידי מערכת העצבים

<https://www.youtube.com/watch?v=6Ra3il45vnE>



© CanStockPhoto.com - 111111111

א. תפקידי מערכת העצבים

מערכת העצבים מעורבת בכל הפעולות המתרחשות בגוף האדם. תפקידה הם:

1. **קליטת** מידע מהסביבה החיצונית (אור, קול, ריח, מגע, חום וקור) ומהסביבה הפנימית (טמפרטורה, חומציות, לחץ דם, תנועת שרירים ומפרקים).

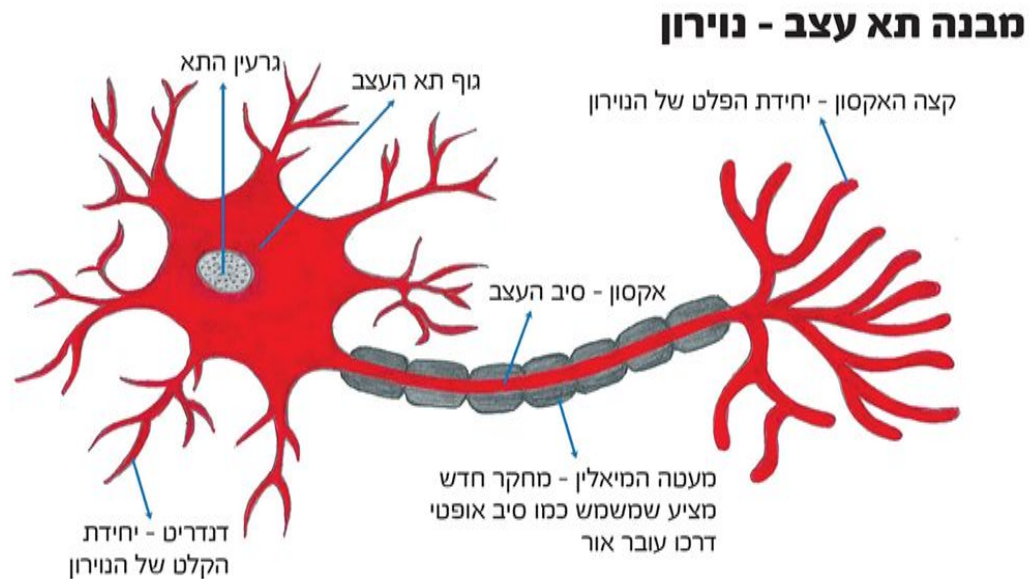
1. **תרגום** המידע לפעילות גופנית או פיזיולוגית מתאימה בין אם באופן מכוון ומודע ובין אם באורך אוטומטי.

1. **הפעלת** המערכות הבסיסיות הדרושות לקיומו השוטף של הגוף (מערכת הנשימה, מערכת הדם, מערכת העיכול, מנגנוני ויסות חום ועוד).

מערכת העצבים משמשת כמערכת תקשורת המקבלת מידע, מעבדת אותו ומעבירה הוראות לתפקוד הגוף.

ב. מבנה תא עצב – נוירון

מערכת העצבים בנויה ממספר עצום של תאי עצב.
תא העצב – נוירון הוא המרכיב היסודי של מערכת העצבים.

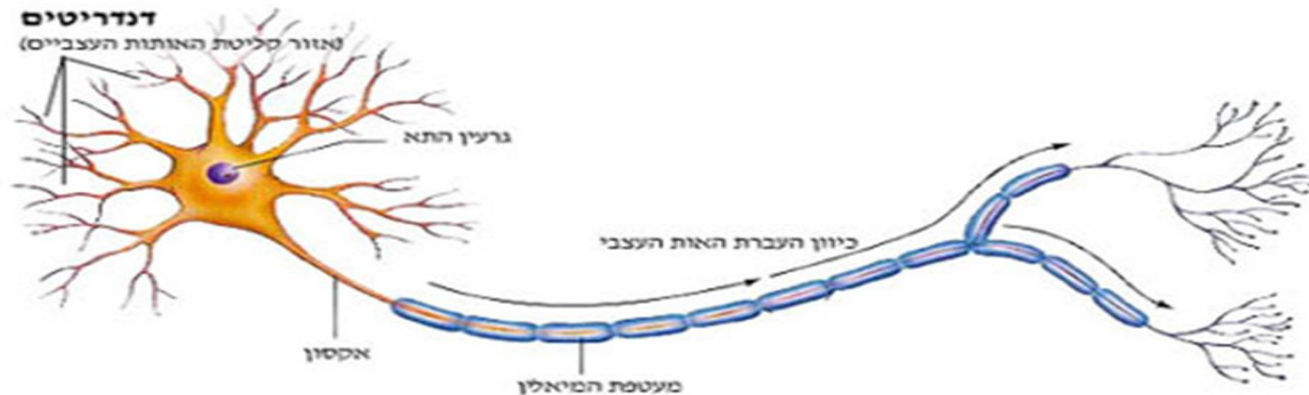


הנוירון בנוי מ:

1. גוף התא הנקרא - סומה
2. מספר שלוחות הנקראות - דנדריטים
3. שלוחה אחת ארוכה הנקראת - אקסון

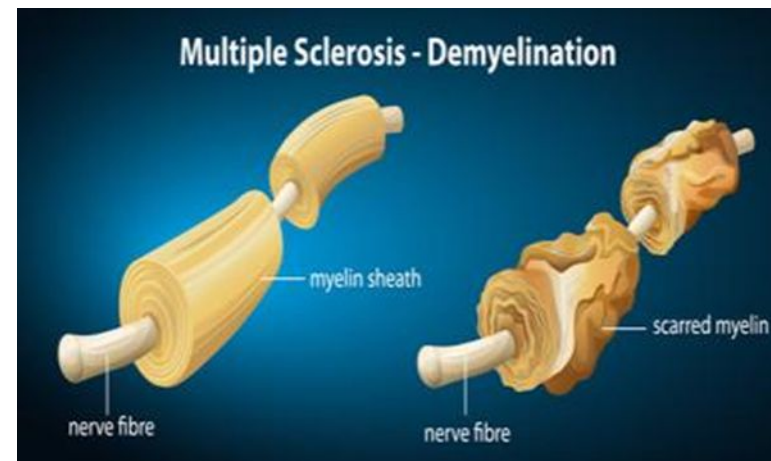
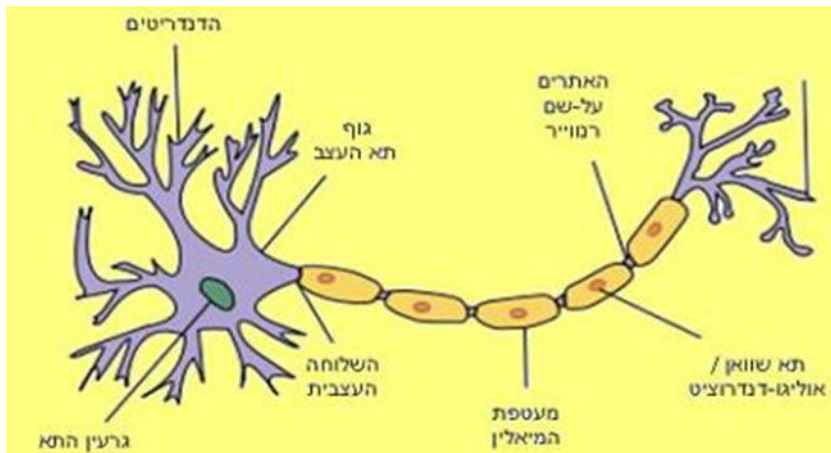
כיצד פועל תא עצב:

1. הדנדריטים קולטים אותות מתאי עצב אחרים או מאברי החישה.
 2. האותות עוברים אל גוף התא.
 3. גוף התא מסכם את האותות שמקבל.
 4. שולח אות עצבי דרך האקסון.
 4. האקסון מעביר את הדחף העצבי הלאה אל התאים הבאים.
- ** האות העובר בנוירון נקרא – דחף עצבי או פוטנציאל פעולה.



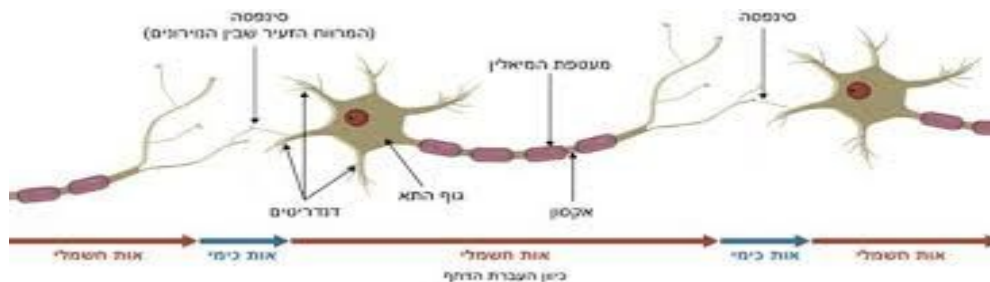
מבנה האקסון:

- האקסון עטוף במעטפת מיאלין – שמטרתה לבודד את האקסון (כמו שחוט חשמל מבודד על ידי הפלסטיק הלבן). מעטפת המיאלין מורכבת מתאי שוואן – תאים בעלי שכבה עבה של ממברנה (קרום) ולכן מספקים כיסוי שומני לאקסון.



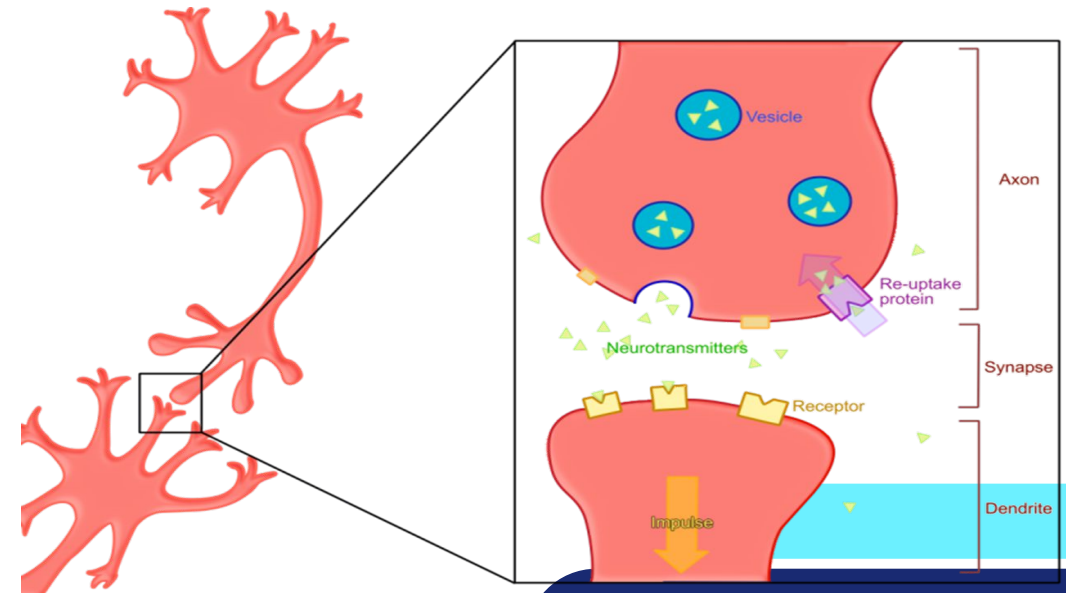
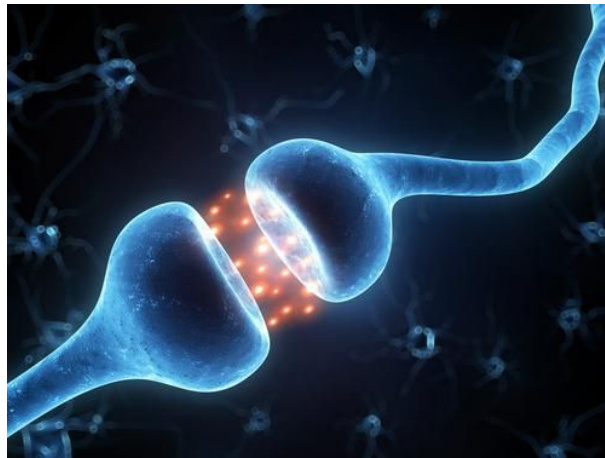
מבנה האקסון:

- שכבת המיאלין אינה רציפה אלא בנויה קטעים – קטעים שביניהם יש רווחים הנקראים – גשרי רנווייה.
- מספר אקסונים מאוגדים יחד באותה מעטפת (רקמת חיבור) נקראים - **עצב**.
- מספר גופי תא מאוגדים יחד נקראים – **גנגליון**.
- **סינפסה**- אזור הקשר בין שלוחת אקסון אחת לבין דנדריט או לגוף תא של נוירון אחר.



מבנה האקסון:

מעבר האות העצבי דרך הסינפסה נעשה בדרך כימית – על ידי חומר כימי (תרכובת) ייחודי שנמצא בקצה האקסון.
תרכובת כימית כזאת נקראת – נוירוטרנסימטר – מתווך כימי.



https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=mltV4rC57kM&feature=emb_logo



ג. מבנה מערכת העצבים

מערכת העצבים מתחלקת לשני מרכיבים ראשיים:

1. מערכת העצבים המרכזית.

2. מערכת העצבים ההיקפית.

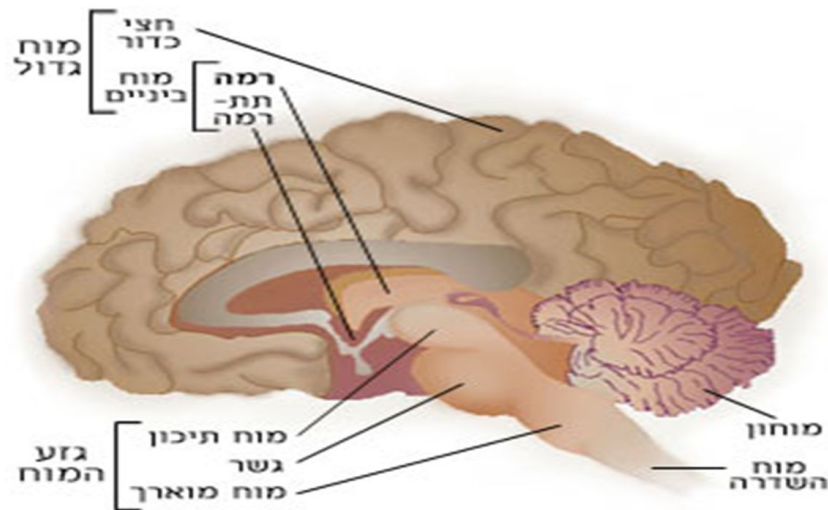


ג. מבנה מערכת העצבים:

1. מערכת העצבים המרכזית – כל מה שקורה בתוך המוח שלנו.

כוללת את: המוח, גזע המוח, המוחון ומוח השדרה.

במוח ישנם מרכזים שבהם מעובד מידע מסוגים שונים: ראייה, שמיעה, תחושה וכו'. מרכזים אחרים אחראים לתיאום פעולות שונות (מרכזי תיאום), וישנם מרכזי הפעלה.





2. מערכת העצבים ההיקפית – כוללת את :

- עצבי החישה.
- קולטנים (רצפטורים) – שתפקידם לקלוט ולהעביר מידע לכיוון המערכת המרכזית.
- עצבים מוטוריים – שתפקידם להעביר הוראות הפעלה מהמערכת המרכזית לכיוון איברי המטרה (אפקטורים), אל השרירים ואל בלוטות.



מערכת העצבים ההיקפית קולטת גירויים חיצוניים ופנימיים מגוונים, כגון:

1. גירויים כימיים- ריח, טעם, רמת חמצן ופחמן דו חמצני בדם, חומציות.
2. גירויים מכאניים – מגע, לחץ, קול.
3. גירוי של גלי אור.





עכשיו חשבו ·



דמיינו שאתם נוהגים ברכב ולפתע הרכב שלפניכם עצר.

כיצד תגיבו וכיצד התרחשה תגובתכם בהתבסס על הנלמד עד כה בנושא

מערכת העצבים?

זמן התגובה של הנהג באירוע



צרכים ואחתי, צרכים ומחייק...



חינוך גופני מקצוע מוגבר לבגרות 5 יח"ל

חלק ב' – מערכת העצבים מבנה ותפקודה

שם המורה: אורלי בלומנפלד

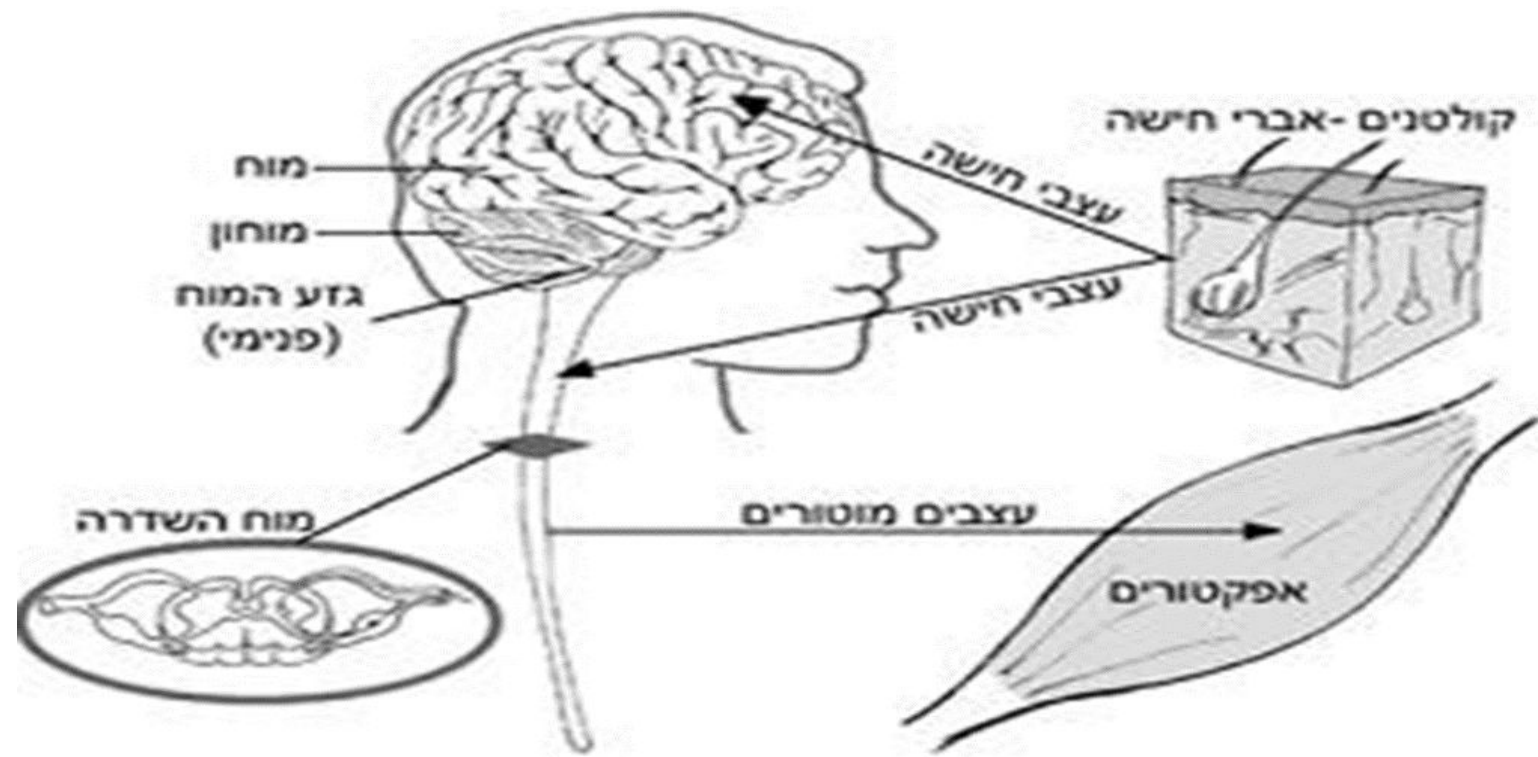
למרות השונות של הגירויים (קול, ריח, מגע), הופכים כולם בתאי הקולטנים
לדחפים עצביים המתבטאים במתח חשמלי.

בעקבות הגירוי, שכלפיו רגיש קולטן מסוים, משנה הממברנה של תא העצב את החדירות
שלה ליונים. כתוצאה מכך מתפתח בקולטן הדחף העצבי ומועבר על ידי האקסונים לכיוון
מערכת העצבים המרכזית.



על זה נדבר בהמשך.....

מבנה מערכת העצבים -



ד. ויסות פעולת מערכות הגוף על ידי מערכת העצבים

מערכת העצבים מווסתת את פעולת מערכות הגוף באמצעות מערכת ההפעלה הרצונית ומערכת ההפעלה הבלתי רצונית- האוטונומית.

1. מערכת הפעלה רצונית (מוטורית – שרירית)-

מערכת עצבים המופעלת באופן מכוון ומודע.

מעצבבת את השרירים הרצוניים של הגוף על ידי עצבים היקפיים הקשורים למערכת העצבים המרכזית.






2. מערכת הפעלה בלתי רצונית – אוטונומית –

מערכת הפועלת באופן עצמאי ללא שליטה מודעת.

מערכת זו שייכת למערכת העצבים ההיקפית ומעצבבת את הלב, את הבלוטות ואת השרירים הבלתי רצוניים על ידי עצבים היקפיים, **שאינם** קשורים ישירות למערכת העצבים המרכזית.



מערכת העצבים האוטונומית מורכבת משתי זרועות:

1. **המערכת הפרא-סימפתטית – פועלת במצב מנוחה.**

2. **המערכת הסימפתטית – פועלת במצב מצוקה ומתח.**

שתי הזרועות האוטונומיות נפרדות זו מזו מבחינה אנטומית, ונבדלות בסוגי הנוירותרנסמיטורים (חומר מתווך כימי) המופרשים מתאי העצב שלהן ובאופי תפקודן.

מבחינה תפקודית שתי הזרועות משלימות זו את זו. במקרים רבים פעולתן

מנוגדת.

1. **המערכת הפרא-סימפתטית** פועלת במנוחה ושומרת על הומאוסטזיס בגוף.

(המערכת הסימפתטית פועלת במצבי מנוחה במשותף עם המערכת הפרא-סימפתטית).

זכרו – פרא פרה



בשלווה ובמנוחה.



2. המערכת הסימפתטית- פועלת בזמן מצוקה (עקה) -

מסיטה את הגוף מהומאוסטזיס – מאיזון.
הוצאת הגוף מאיזון נגרמת על ידי – עליה ברמת הורמונים שמופרשים במצבי לחץ וגורמים ל: האצת פעימות הלב, התרחבות אישון העין, הפרשה מועטת מבלוטות הרוק, הזרמת דם טובה לשרירי השלד ולאיברי החישה על מנת להשיג כוח ותגובה מהירה.

דמיינו שלחדר נכנס **פתאום** אריה. מה תעשו?

ברח או הלחם



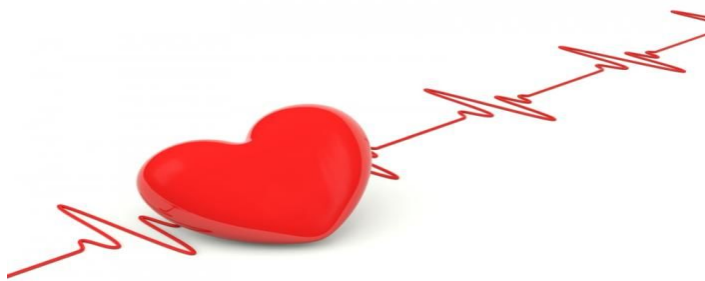
<https://www.youtube.com/watch?v=QxYGKbZWqjk>

****דוגמה**

**ליחסי הגומלין שבין המערכת הסימפתטית ופרא-סימפתטית –
ויסות קצב פעימות הלב:**

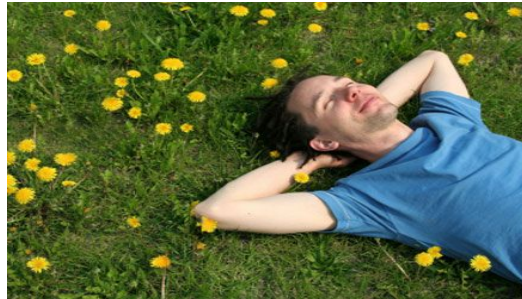
לב נורמלי שמנותק מכל עצבוב של מערכת העצבים, פועם בקצב עצמי של 100 פעימות בדקה.

זהו הקצב שנקבע על ידי קוצב הלב הראשי המצוי בעליה הימנית. כאשר הלב נמצא בגוף ומחובר למערכת העצבים, הוא מושפע משתי הזרועות של המערכת האוטונומית.



קצב הלב של אדם רגיל במנוחה הוא 70 פעימות בדקה.

הסיבה לכך שהקצב במנוחה נמוך יותר מהקצב העצמי של הלב, היא ההשפעה של המערכת הפרא-סימפתטית, שגורמת להאטה בקצב הלב.



לעומת זאת

במהלך מאמץ גופני קשה קצב הלב עולה על הקצב העצמי שלו ומגיע לעיתים לערכים הקרובים ל- 200 פעימות בדקה (תלוי בגיל האדם).

העלייה בקצב נובעת מהגברת הפעילות הסימפתטית.



פעולות המנוגדות והמשלימות של שתי הזרועות של המערכת האוטונומית:

מערכת סימפתטית	מערכת סימפתטית
התרחבות הסמפונות בריאות	התכווצות הסמפונות בריאות
הפרשה מועטה מבלוטות הרוק	הפרשה מרובה מבלוטות הרוק
עיכוב הפרשה של מיצי עיכול	הגברת הפרשה של מיצי עיכול
התרחבות אישון העין	צמצום אישון העין
האצת קצב פעימות הלב	האטת קצב פעימות הלב

לסיכום

<https://www.youtube.com/watch?v=Fds3a9C6y7s>



מערכת העצבים מבנה ותפקוד



מטלת סיכום

1. כיצד מערכת העצבים ההיקפית והמרכזית עובדות יחד בסנכרון?
2. מה שמה של המעטפת שעוטפת את האקסון, ממה עשויה ומהו חשיבותה בהעברת הדחף העצבי?
3. אילו מהפעולות הבאות רצוניות ואילו לא רצוניות: הליכה, עיכול, אכילה, סימור שיערות, זיעה, האצת קצב פעימות הלב, בעיטה בכדור, קליעה לסל.
4. מהו שמן של שתי הזרועות של המערכת הלא רצונית (אוטונומית), מתי וכיצד הן פועלות?

בהצלחה

מדינת ישראל
משרד החינוך



נוהל שימוש ביצירות מוגנות בזכויות יוצרים ואיתור בעלי זכויות

השימוש ביצירות במהלך שידור זה נעשה לפי סעיף 27א לחוק זכות יוצרים, תשס"ח-2007. אם הינך בעל הזכויות באחת היצירות, באפשרותך לבקש מאיתנו לחדול מהשימוש ביצירה, זאת באמצעות פנייה לדוא"ל rights@education.gov.il