הרכב מערכת העצבים – דיון כיתתי ופעילות בקבוצות



**מטרות התרגיל:**

* להמחיש לתלמידים שכל דבר שהם עושים/חושבים/מרגישים מערב את מערכת העצבים.
* להדגיש את החשיבות של רכיבי מערכת העצבים להישרדות.
* ליצור סקרנות להמשך הלימוד במגמה, תוך אִזכור של נושאים שיידונו בהמשך.

**הנחיות:**

* יינתנו תיאורי מקרה מן החיים והתלמידים יסבירו את כל קשת התגובות במושגים של תגובות מערכת העצבים.
* את המקרה הראשון יש לפענח בדיון כיתתי בהנחיית המורה.
  + המורה יעלה לדיון את המהלכים החשובים, אם התלמידים לא יציינו אותם.
  + יש לשים דגש על הפעילות המקבילה והמשותפת של הרכיבים השונים של מערכת העצבים, ושיתוף הפעולה עם שאר רקמות הגוף.
  + כשעולה נושא שנכלל בתכנית הלימודים (רפלקס/קשב/מערכת הראייה) יש לציין ש"נלמד זאת בהמשך", כדי ליצור עניין וסקרנות, ולחשוף את התלמידים לסוגיות שונות שנכללות בתחום מדעי המוח.
* תחרות בין קבוצות – על כל קבוצה לספק עבור כל מקרה תיאור של כמה שיותר שלבי פעולה של מערכת העצבים.
  + בכל תור יוצג מקרה אחד.
  + יוקצב זמן לפתרון קבוצתי.
  + הפתרונות יוצגו בכיתה, והמורה ידגיש מהלכים חשובים שלא צוינו.

הרכב מערכת העצבים – מקרה א'

"בדרכי לשיעור גיטרה עברתי בגינה הציבורית. פתאום הבחנתי ביצור ארוך ודק מתפתל על האדמה למרגלות השיח ממש על ידי. מיד קפאתי במקום, עיני נפערו ולִבי החל להלום בחוזקה. כשריכזתי את מבטי ביצור המפותל על הקרקע, גיליתי לשמחתי שזהו בסך הכול חבל מרוט שמישהו השליך... חייכתי לעצמי בהקלה, התכופפתי להרים את החבל והשלכתי אותו לפח הקרוב."

**תשובה למורה:**

תיאור התהליכים במונחים של מערכת העצבים:

* העין העבירה למערכת המרכזית מידע לגבי יצור ארוך ומפותל על הרצפה.
* הענף הסימפתטי של המערכת האוטונומית נכנס מיד לפעולה והכין את הגוף למצב חירום: פתיחת העיניים = הגברת הקלט, רתיעה = זהירות מסכנה פוטנציאלית.
* תוך כדי כך, המערכת המרכזית המשיכה לעבד את הגירוי הוויזואלי והבינה שאין סכנה.
* המערכת הסימפתטית הפסיקה את פעילותה ובמקומה החלה המערכת הפרא-סימפתטית להכניס את הגוף למצב רגיעה.
* כעת עלתה מחשבה בחלקים הגבוהים של המערכת המרכזית, על כך שזה לא בסדר שהחבל זרוק כך, והתקבלה החלטה להרימו.
* מסר נשלח למערכת הפריפריאלית הרצונית, וזו הפעילה את שרירי הגוף להתכופפות ושלחה את היד כלפי החבל.
* [עכשיו אפשר להתחיל להיכנס לפרטים שממחישים לתלמידים את מהות המערכת והיקף השליטה שלה על כל מה שהגוף מבצע]: המערכת הפריפריאלית שלחה מידע למרכזית לגבי מנח הגוף בזמן ההתכופפות, והמרכזית עשתה בקרה על שיווי המשקל. העין מסרה למערכת המרכזית שהיד עומדת להגיע אל החבל, והמרכזית שלחה תגובה להאט את התנועה כלפי מטה ולאחוז בחבל... ואין לזה סוף, אפשר "לשחק" עם זה.

הרכב מערכת העצבים – מקרה ב'

"אתמול בצהרים חיממתי קערת פסטה במיקרוגל. הייתי כל-כך רעב שלא התאפקתי, ומיד כששמעתי את צפצוף שעון העצר של המיקרוגל – פתחתי אותו ושלפתי את הקערה בשתי ידיי. כעבור רגע קט נוכחתי שהקערה חמה מאוד. נעתי במהירות לעבר השולחן, שהיה במרחק צעדים ספורים, אבל לא הייתי בטוח אם אוכל להחזיק מעמד כשהקערה הלוהטת בין ידיי. ברגע האחרון כמעט שמטתי את הקערה ארצה בניגוד לרצוני, אך למזלי הצלחתי להניחה על השולחן. בעת האכילה, חשבתי לעצמי כמה טוב שהקערה הגיעה למקומה בשלום ואני יכול לאכול את הפסטה – במקום לנקות אותה מן הרצפה..."

**תשובה למורה:**

תיאור התהליכים במונחים של מערכת העצבים:

* תחושת הרעב.
* שמיעת הצפצוף – קלט שמיעתי וקבלת החלטה לפעול.
* תחושת חום בנוירונים הסנסוריים הפריפריאליים מגיעה לשני מקומות:
  + לחוט השדרה – הפעלת רפלקס רתיעה (שיוביל לשמיטת הקערה באופן לא רצוני) – נלמד על רפלקס בהמשך.
  + לאזורים גבוהים במוח – הבנה שמוטב שהקערה לא תיפול, ודיכוי הדחף לשמוט אותה, השפעה רצונית על שרירי הידיים.
* פעולת האכילה – הפעלה מוטורית עדינה לצורך שימוש בסכו"ם, תיאום עין-יד, הפעלת שרירי לעיסה. כדאי לציין שהנוירונים שמגיעים אל הפנים שייכים למערכת העצבים הפריפריאלית, אף על פי שהם קרובים למוח – יש שם נוירונים סנסוריים ומוטוריים רגילים, כמו בגפיים.
* מחשבה, דמיון.

הרכב מערכת העצבים – מקרה ג'

"בניגוד לכל שאר הבנות בלהקת המחול, איני אוהבת להופיע בשורה הראשונה – הדבר גורם לי התרגשות נוראה, איני מצליחה להתרכז בריקוד ובטוחה שאכשל לעיני כולם. סיפרתי על כך לליאור, חברתי הסולנית, והיא סיפרה לי שגם היא מתרגשת מאוד, אבל שהיא חיה בשביל ההתרגשות הזאת..." – שאלה: מה קורה לדוברת כשהיא נדרשת לרקוד בשורה הראשונה, ומה קורה לליאור חברתה?

**תשובה למורה:**

תיאור התהליכים במונחים של מערכת העצבים:

* אצל שתי הבנות יש הפעלה סימפתטית, שמאפיינת את ההתרגשות מן ההופעה בשורה הראשונה.
  + אצל הדוברת הפעילות הסימפתטית החזקה גוברת על היכולת להתרכז, ובמקביל אזורים גבוהים במוח מעלים תכנים לא נעימים של כישלון.
  + אצל חברתה הפעילות הסימפתטית גורמת לתחושות נעימות.

יש הטוענים שאצל אנשים שמכורים לספורט-אקסטרים יש רמה בסיסית נמוכה של פעילות סימפתטית, ולכן הם חשים צורך בריגושים כדי להפעיל אותה בעוצמה. הרמה הבסיסית של פעילות מערכת העצבים שלנו משפיעה על הדברים שאנחנו נהנים/לא נהנים לעשות.

* מקרה זה נועד להדגיש שאין להסביר את תפקודי המערכת במונחים של "טוב"/"רע", כלומר פעילות סימפתטית אינה "טובה"/"רעה", אלא פשוט תהליך שקורה. מה שלאחד נחשב פרס לאחר נחשב עונש. אפשר לנסות לתת עוד מקרים (שמיעת מוזיקה בזמן הכנת שיעורי בית, צניחה חופשית, מדיטציה...).