



חקר חושים

הקשר בין החושים לאזורי המוח

החושים שלנו מאפשרים לנו לקלוט מידע מהעולם שסביבנו. האותות הנקלטים על ידי איברי החושים, מועברים לאזורים המתאימים במוח שם הם מפוענחים לתחושה, למשל: תמונה, ריח, צליל או טעם. בשיעור זה התלמידים יחקרו, בעזרת סימולציה אינטראקטיבית, בפעילות זו התלמידים יחקרו בעזרת סימולציה אינטראקטיבית איזה אזורים במוח מופעלים בתגובה לגירויים שונים המוצגים לאיברי חוש שונים. לאחר ביצוע ההתנסות המקוונת, התלמידים יבחנו את התוצאות ויוכלו להסיק שלכל איבר חשה יש איזור מסוים במוח אשר אחראי על עיבוד המידע שמגיע מאותו איבר חשה.

מטרות

1. התלמידים יחקרו את הקשר בין גירוי חיצוני, איבר חשה והאזור המופעל במוח.
2. התלמידים יסיקו מסקנה לגבי הקשר בין החושים לבין אזורים ייעודיים במוח.
3. התלמידים יזהו את האזור הייעודי במוח המקושר לכל אחד מהחושים.

מידע כללי

משך השיעור	45 דקות	
גיל	כיתות ז' - י'	
מושגים מרכזיים	חוש, גירוי חיצוני, איבר חשה, אזורים במוח.	
מיומנויות	עבודה בקבוצות, חקר פתוח, הסקת מסקנות מנתונים.	
להכין מראש	מומלץ שהמורה יירשם מראש לאתר הסימולציה על פי הנחיות הרישום לסימולציה . לכל קבוצה: טלפונים ניידים דף עבודה מודפס (נספח 1) או העתק של קובץ המשימה.	
שיעור זה מותאם גם ללמידה מקוונת סינכרונית		

מבנה מומלץ לשיעור

10 דק'	פתיחה במליאה הצגת האפליקציה האינטראקטיבית והמשימה
25 דק'	פעילות בקבוצות חקר אינטראקטיבי של החושים
10 דק'	סיכום במליאה דיון בממצאים והסקת מסקנות
45 דק'	סך הכל

רישום מוקדם של המורה לסימולציה האינטראקטיבית

הפעילות מבוססת על סימולציה אינטראקטיבית.

שימו לב - שימוש בסימולציה ללא רישום מוקדם לאתר, מוגבל לכניסה אחת של 5 דקות בלבד. אולם כדי שאתם, המורים, לא תהיו מוגבלים בעל הצגה והסבר של הסימולציה, וגם תוכלו להציג את הסימולציה למספר כיתות, מומלץ שהמורים ירשמו מראש לאתר <https://gizmos.explorellearning.com/sign-up-for-free>. הרישום הוא חינמי. בשלב ההרשמה יישלח אליכם קישור למייל להמשך רישום בו תידרשו למלא פרטים, ביניהם שם בית הספר. אם בית הספר שלכם לא מופיע ברשימה, אפשר ללחוץ על School not Listed ולהוסיף את בית הספר שלכם ידנית. כעת תוכלו להכנס לסימולציה בעזרת הקישור: <https://t.ly/8aZ0q>

בדף העבודה לתלמידים הקישור לכניסה מופיע גם בקוד QR, כדי לאפשר כניסה קלה לסימולציה מהטלפונים הניידים. אין הכרח שהתלמידים ירשמו לאתר. הם יוכלו לנסות לסיים את הפעילות ב- 5 הדקות שיעמדו לרשותם. הם גם יוכלו להיכנס בכל פעם מטלפון אחר של אחד מחברי הקבוצה וכך יעמוד לרשותם זמן ארוך יותר לפעילות. כך, במקרה הצורך, יוכלו להיכנס מחדש מטלפון נוסף. לכן מומלץ (וכתוב בהוראות) להיכנס בכל פעם רק ממכשיר טלפון אחד בכל קבוצה.

מבוא למורה

מערך שיעור זה מכיל פעילות אינטראקטיבית קצרה ופשוטה שבה התלמידים יכולים לחקור ולהתנסות באיברי החישה השונים ולזהות את הקשר לאזורים שונים במוח. פעילות זו מבוססת על **חקר פתוח** בו התלמידים בוחרים בעצמם את הגירויים ואת איברי החישה. בתום הפעילות עליהם להגיע למסקנה שכל איבר חישה מוביל לאזור מסוים במוח, אשר אחראי על עיבוד המידע המגיע מאיבר חוש זה.

חלק מהשילובים שניתן ליצור בסימולציה בין גירוי חיצוני לבין איבר חוש, לא מפעילים אזורים במוח. הסיבה היא שגירויים מסויימים אינם מזוהים על ידי אברי חוש מסויימים. לדוגמא, לרמקול (אחד החפצים באפליקציה) אין ריח, ולכן הוא לא יפעיל את הקולטנים באף. בנוסף לשילובים שהתלמידים יבחרו לבדוק, יש בדף הפעילות הנחייה לבדוק את השילוב של סיכה ואיבר החוש ביד. שילוב זה מוביל לתגובת רפלקס, אשר מופעלת ללא עיבוד מידע במוח (ראו הרחבה על נושא זה בשיעור בנושא רפלקסים).

הצגת האפליקציה האינטראקטיבית והמשימה

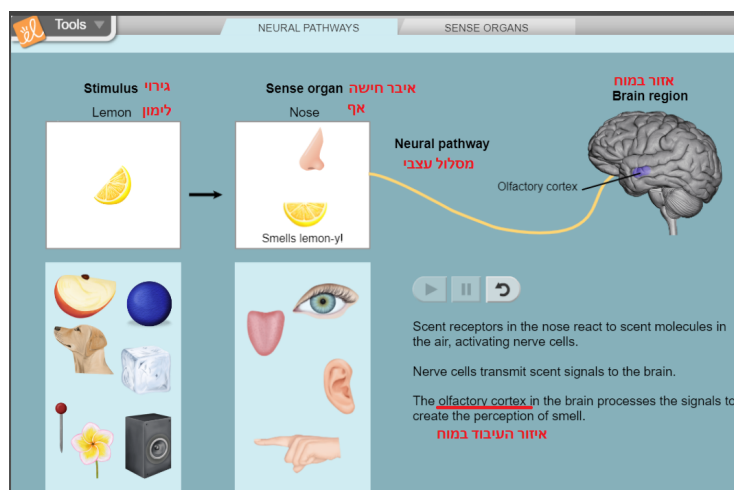
נספר לתלמידים שהיום אנחנו הולכים ללמוד על החושים השונים והקשר שלהם לאזורים במוח. נשאל את התלמידים כמה חושים קיימים בגוף האדם, כאשר התשובה הנפוצה תהיה 5 חושים שאותם התלמידים מכירים. אמנם יש מספר רב יותר של חושים אבל פעילות זו תתרכז בחמשת החושים המוכרים עבור התלמידים כדי להדגים את הקשר בין איברי החישה לאזורי העיבוד במוח.

אפשר לבקש מהתלמידים להסביר את מנגנון הפעולה של אחד מהחושים. חלקם כנראה יצינו רק את איברי החישה ("אנחנו רואים בעזרת העיניים") ולא יזכירו את תפקיד המוח בניתוח המידע שמגיע מאיזורי החישה. נסביר לתלמידים כי המוח מורכב מאזורים שונים, ושכל אזור אחראי על תפקוד שונה של המוח והיום אנחנו נלמד על האזורים במוח שאחראים על ניתוח המידע שמגיע מאיברי החישה.

הפעילות עצמה תהיה דרך סימולציה אינטראקטיבית. התלמידים יקבלו קוד QR לסרוק כדי שיוכלו להיכנס דרך הטלפונים שלהם ודף עבודה שעליהם למלא תוך כדי העבודה.

אפשר לתת לתלמידים את העבודה בקבוצות על גבי דף מודפס או לחלופין לתת להם למלא את הטבלה באופן מקוון <https://tinyurl.com/yuh58hd7>

לפני חלוקת דפי עבודה, מומלץ להציג את התמונה הבאה בכיתה עם הסברים על החלקים השונים של הסימולציה: יש לגרור גירוי מהמלבן השמאלי התחתון למלבן הימני העליון, ואיבר חישה מהמלבן הימני התחתון למלבן הימני העליון, לאחר מכן יש ללחוץ על כפתור "נגן" כדי לראות היכן מעובד המידע במוח. כדי לבצע בחירה אחרת צריך ללחוץ על סמן "חזרה מחדש" המודגש בציור למטה.



פעילות בקבוצות: חקר אינטראקטיבי של החושים

בשלב זה נחלק את התלמידים לקבוצות, ונחלק לכל קבוצה את דף העבודה עם ההוראות. מומלץ להדגים את הפעלת הסימולציה במליאה (<https://t.ly/8aZ0g>) לפני חלוקת הדפים ותחילת העבודה. התלמידים יכולים לעבוד בקבוצות ולמלא דף מודפס או באופן מקוון. אם התלמידים עובדים באופן מקוון על קובץ טבלה Google Sheets אפשר לנצל את הפעילות ללמד אותם מיומנויות נוספות כמו מיון לפי כותרת או סידור עמודה בסדר עולה (<https://tinyurl.com/yr2w97f5>).

בהמשך המערך מופיע דף פעילות להדפסה (נספח 1) וקישור לטבלה ריקה אשר אפשר ליצור ממנה עותק עבור התלמידים. הפעילות עצמה היא חקר פתוח בו התלמידים בודקים גירויים ואיברי חישה שונים ובודקים את המסלולים העצביים שמובילים את המידע למוח. התלמידים חופשיים לבחור את הגירויים ואיברי החישה אך המטרה היא להוביל אותם למסקנה שכל איבר חישה מוביל את המידע לאזור מסוים במוח שם מתבצע העיבוד של המידע. יש חיבורים אשר לא יפעילו גירוי חושי אך מומלץ לתת לתלמידים את החופש לבדוק בעצמם ולמצוא 10 חיבורים שונים לפני שהם מגיעים למסקנה. בנוסף, בסוף הטבלה יש חיבור יוצא דופן שכל התלמידים יבדקו - חיבור בין סיכה ליד יוביל לרפלקס במקום עיבוד המידע ע"י אזור במוח.

במידה והתלמידים עובדים על טבלה מקוונת (<https://tinyurl.com/yuh58hd7>), תהיה להם אפשרות בכל תיבה לבחור את הגירוי, איבר החישה ואזור המוח במקום לרשום אותם. לאחר מכן אפשר ללמד אותם איך לעשות מיון לפי מושג שחוזר על עצמו או לסדר את הממצאים שלהם לפי אזורי החישה כדי שהמסקנה תהיה ברורה יותר עבורם.

סיכום - דיון בממצאים ומסקנות הפעילות

לאחר שהתלמידים סיימו את הפעילות בדף העבודה נחזור למליאה ונסכם את הפעילות. (תשובות בנספח 2) נבקש מהתלמידים להציג לכיתה את המסקנה שלהם מדף העבודה ולגבות אותו בממצאים שהם קיבלו במהלך הפעילות. נבקש מהתלמידים לבדוק האם יש יוצאי דופן לכלל שלכל חוש יש אזור ייעודי במוח, בכך שנבחר כל אחד מהאזורים במוח, נציין לאיזה חוש הוא קשור, ונשאל אם משהו מצא שילוב של שימוש בחוש אחר שמעובד באזור הזה. שימו לב שאין יוצאי דופן לכלל. נסכם את הדיון ונסביר כי איברי החישה הם למעשה רק חלק אחד מהחושים שלנו כאשר החלק המרכזי של עיבוד המידע והתגובה שלנו לגירויים נעשית במוח ע"י אזורים מסויימים.

נספח 1: דף עבודה - הקשר בין החושים לאזורי המוח

1. הסימולציה איתה תעבדו מורכבת משלושה חלקים. לכם יש שליטה על שני חלקים:
 - Stimulus (גירוי) - אתם בוחרים בגרירה חפצים שונים שאפשר להציג לאיברי החישה
 - Sense organ (איבר חישה) - אתם בוחרים בגרירה איזה איבר חישה להפעיל.
 - Brain region (אזור במוח) יוצג לכם האזור במוח שאחראי על עיבוד המידע מאיבר החישה.

חשוב מאוד : מרגע הכניסה לפעילות יש 5 דקות בלבד (לאחר מכן נדרש רישום שלוקח זמן).

לכן - היכנסו בכל פעם רק מטלפון אחר.

2. כנסו לסימולציה ע"י סריקת קוד ה- QR בתחתית העמוד בעזרת המצלמה שבאחד מהטלפונים של חברי הקבוצה.
3. בחרו גירוי (חפץ) ואיבר חישה.
4. לחצו על המשולש כדי לראות את המסלול העצבי ואת האזור במוח אליו יגיע המידע.
5. השלימו את הטבלה בעזרת חפצים ואיברים שונים (נסו לבדוק גם חיבורים לא שגרתיים).

גירוי (Stimulus) - חפץ	איבר חישה (Sense organ)	אזור במוח (Brain region)
 יד	 סיכה	

6. עברו על הטבלה שלכם ונסו למצוא מכנה משותף בין הממצאים - מה המסקנה שלכם מהפעילות?

7. מה מיוחד בבדיקה האחרונה שביצעתם?



תשובות למורה: דף עבודה - הקשר בין החושים לאזורי המוח

התלמידים יכולים לבדוק צירופים שונים לכן התשובות לא יהיו באחידות בבדיקות שלהם אך תמיד יהיה קשר בין איבר החישה לאזור במוח, ללא תלות בחפץ שהחוש יכול לזהות. מצורפים האזורים המתאימים לאיברי החישה. בחלק מהבדיקות לא יהיה גירוי חושי ולא יהיה מעבר מידע לאזור במוח. הבדיקה האחרונה מפעילה רפלקס ולא תוביל את המידע לאזור במוח

גירוי (Stimulus) - חפץ	איבר חישה (Sense organ)	אזור במוח (Brain region)
כל חפץ שניתן לראות	עין (ראייה)	אזור הראיה - Visual cortex
כל חפץ שרלוונטי לטעום	לשון (טעם)	אזור הטעם - Gustatory cortex
כל חפץ שרלוונטי להריח	אף (ריח)	אזור הריח - Olfactory cortex
כל חפץ שרלוונטי לשמוע	אוזן (שמיעה)	אזור השמע - Auditory cortex
כל חפץ שרלוונטי לגעת (פרט לסיכה)	יד (מגע)	אזור - Somatosensory cortex התחושה
 סיכה	 יד	רפלקס - Reflex

עברו על הטבלה שלכם ונסו למצוא מכנה משותף בין הממצאים - מה המסקנה שלכם מהפעילות?
 כל איבר חישה מוביל לאזור מסוים במוח. לדוגמא, כל הגירויים של חוש הראייה הגיעו ל-visual cortex.
 מה מיוחד בבדיקה האחרונה שביצעתם?

הבדיקה האחרונה לא הגיעה לאזור המגע במוח אלא הובילה לתגובה מיידת של היד - רפלקס

