



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים

חושבים מוט"ב: פעילויות להקניית מיומנויות חשיבה

אשמת התקשורת – משימה לתרגול שאלת שאלות

שם משימה:

שאלת שאלות

מיומנות:

מוח תרופות וסמים

מבניות:

רעיונות מדעיים:

כתיבה

תובל ברנדון
ד"ר רקפת דנאי
מיכל שוורצון

ייעוץ פדגוגי

ד"ר יעל שהרבני
רונית פרץ

ראש הפרויקט

פרופ' טלי טל

עריכה לשונית

אבשלום גינוסר

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

אשמת התקשורת – משימה לתרגול שאלות

גירסה א

מקובל לחשוב, שככל שאנו מזדקנים יכולת הלמידה שלנו יורדת. הקטע הבא מתייחס לשינויים במוח, שגורמים לירידה ביכולת הלמידה. קראו את הקטע ובצעו את המשימות.

אשמת התקשורת

הסבר חדש לירידה ביכולת הלמידה: קשיי תקשורת בין תאי ההיפוקמפוס במוח.

היה זה החכם אלישע בן אבויה, שאמר: "הלומד זקן למה הוא דומה? לדיו כתובה על נייר מחוק". תחושה זו מוכרת גם כיום. ככל שחולפות השנים, דועכת יכולת הלמידה. חוקרים רבים נוטים לייחס את ההידרדרות למותם של תאי מוח. אבל מחקר חדש מצביע דווקא על גורם אחר. אם עורכי המחקר צודקים, ייתכן שהטיפול בהידרדרות הזאת, פשוט יותר ממה שהיה מקובל לחשוב. עם הגיל, מסבירים ספרי הלימוד במדעי המוח, מספר התאים במוח מצטמצם בהתמדה. בעוד שהתאים הזקנים מתים לאיטם, נראה שתאי מוח חדשים כמעט שאינם נוצרים. נראה, שזהו ההסבר לחלק מבעיות הזקנה. אבל המחקר החדש מציע, שהירידה ביכולת הלמידה עם הזקנה היא סיפור שונה לגמרי. הירידה הזאת, מציעים החוקרים בראשות תרזה סמית מבית הספר לרפואה הר סיני בניו יורק, נובעת בעיקר מבעיות תקשורת בין תאי מוח חיים ולא מחסרונם של תאי מוח שמתו. כבר הרבה שנים, מדענים מחפשים את האזור במוח ששינויים מופלגים בו גורמים לירידה ההדרגתית ביכולת הלמידה. הבעיה היא, שבניגוד, למשל, לדופק הלב, שנשלט על ידי אזור מסוים במוח, או אפילו למערכת הראייה, שלמרות מורכבותה אפשר להצביע על האזורים במוח שאחראים עליה, "יכולת הלמידה" מערבת כמעט את כל חלקי המוח. איפה, אם כן, צריך לחפש במוח את השינויים שיכולים להסביר את הממצאים האלה? מועמד טבעי אחד היה ההיפוקמפוס: מין תחנת ממסר, שמעבירה מידע לקליפת המוח - מחשב העל של המוח - וממנה. מחקרים רבים מוכיחים, שההיפוקמפוס ממלא תפקיד מפתח בלמידה. אבל לא נמצא קשר בין ההידרדרות ביכולת הלמידה בזקנה לבין מותם של תאי ההיפוקמפוס.

בעקבות כל המחקרים האלה הסיקו חוקרים, שיתכן שההסבר אינו נעוץ בהיפוקמפוס, או שהוא אינו קשור למוות של תאי מוח. סמית ושותפיה הימרו בכל זאת על ההיפוקמפוס. יכולת הלמידה קשורה באופן מובהק ליכולתם של תאי מוח לתקשר ביניהם. סמית שיערה, שהיכולת של תאי מוח לשוחח זה עם זה היא שנפגעת עם השנים. אבל איך אפשר למדוד יכולת זו?

תאי המוח מעבירים ביניהם מידע באמצעות בועות קטנות שהם מתיזים זה על זה. כל בועה מכילה מולקולות נושאות מסר (ניורטרנסמיטורים), שמחוללות שינויים כימיים בתא היעד בהתאם למסר שהן נושאות. תהליך יצירת הבועות מערב כמה סוגים של חלבונים. אפשר לבדוק את כמות החלבונים האלה בתא וכך לקבוע מהו מספר הבועות שהתא יכול לייצר. בדיקה כזאת מודדת למעשה את יכולתו של התא להעביר מידע לתאים אחרים. החוקרים בדקו את יכולת הלמידה של עכברים בגילאים שונים ולאחר מכן בדקו את יכולת תאי ההיפוקמפוס במוחם של אותם עכברים להעביר מידע. התברר, שאצל עכברים מזדקנים, שבהם אותה הידרדרות ביכולת הלמידה, התגלתה בדרך כלל גם ירידה ביכולתם של תאי ההיפוקמפוס להעביר מידע. מסקנת החוקרים היא, שההידרדרות ביכולת המחשבה האופיינית לזקנה נובעת בעיקר מתקשורת משובשת בין התאים. התגלית החדשה מעוררת תקוות גדולות. פרופסור אחד אפילו אמר בראיון עיתונאי, שהמחקר "מלהיב בטירוף". יש סיבה להתרגשות. מות תאים, זה ההסבר המקובל כיום, הוא בלתי הפיך וקשה לטיפול. לעומת זאת, בעיות התקשורת בין תאים נתפשות כפשוטות יותר. כנראה, שיש יסוד להנחה, שיהיה אפשר לפתור אותן באמצעים תרופתיים.

קטע המידע מעובד מתוך:

עופרן י. (2000). אשמת התקשורת. הידען נמצא באוקטובר 2000 ב:

<http://www.hayadan.org.il/wp/%d7%90%d7%a9%d7%9e%d7%aa-%d7%94%d7%aa%d7%a7%d7%a9%d7%95%d7%a8%d7%aa>

שאלות

שאלות שמומנות בכוכבית יבוצעו לפי הנחיית המורה

1. א. נסחו שלוש שאלות, שיש עליהן תשובה בטקסט. שימו לב: עליכם להשתמש בשלוש מילות שאלה שונות.
ב. החליפו את השאלות שלכם עם השאלות של תלמיד אחר, כך שכל אחד יענה על שאלות חברו. כתבו ממי קיבלתם את השאלות.
ג. לאחר שעניתם, החליפו חזרה את הדפים ובידקו את התשובות: האם התשובות נכונות? האם התשובות (והשאלות) מתייחסות לעיקרי המידע בקטע?
2. פעילות בזוגות או בקבוצות (לפי הנחיית המורה): עליכם לנסח שלוש עד חמש שאלות, אשר התשובות עליהן ימסרו בקצרה את עיקרי המידע בכתבה (סיכום לכתבה).
שימו לב: עליכם לכתוב שאלות שהתשובות עליהן קצרות - עד שני משפטים פשוטים (לא מחוברים). ניתן להשתמש גם בשאלות שניסחתם בסעיף הקודם. אם אתם מתקשים, נסו קודם לכתוב לעצמכם את עיקרי הטקסט.

לפעילות קבוצתית:

- א. חלקו ביניכם את הכתבה, כך שכל משתתף יחבר שאלה אחת (או שתיים לכל היותר).
ב. ענו בקבוצה על השאלות שחיברתם בסעיף 2-א ובידקו שעמדתם במשימה: מי שקורא את התשובות לשאלות לפי הסדר יבין את עיקרי הטקסט. זו ההזדמנות לשפר את השאלות שכתבתם.

לפעילות בזוגות:

- א. כתבו את השאלות על דף.
ב. העבירו לבן/בת הזוג את השאלות שכתבתם וקבלו ממנו/ממנה את השאלות שחיבר/חיברה. ענו על השאלות של בן/בת הזוג.
ג.* קבלו מבן הזוג את התשובות ובידקו האם הן מסכמות את הקטע. אם לא, בידקו מה אפשר לשפר בשאלות כדי שהקטע יסוכם בצורה טובה יותר (האם השאלות לא היו ברורות? עסקו בחלקים לא חשובים בקטע?)
3. משחק: "מה הייתה השאלה?" כל קבוצה (או בן זוג) מחברת תשובה אחת לשאלה ומעבירים אותה לקבוצה אחרת (או לבן הזוג). הקבוצה האחרת (או בן הזוג) מנסים לנסח את השאלה שהובילה לתשובה אותה קיבלה.
4. חברו שלוש שאלות חדשות, שאין עליהן תשובה בטקסט. שימו לב: עליכם להשתמש בשלוש מילות שאלה שונות.
5. מתוך כל השאלות שחיברתם בסעיפים הקודמים, ציינו אחת הקשורה לידע מדעי ואחת הקשורה להיבטים חברתיים של המדע. נמקו את בחירתכם. אם אינכם מוצאים – נסחו שאלות כאלו.
6. על פי מה שלמדתם על המוח ותפקודו, הסבירו איך התהליך הפיזיולוגי (גופני), שהחוקרים מצאו אצל העכברים, יכול להשפיע על יכולת הלמידה.

7. כל מחקר, בכל תחום, נבנה סביב שאלות שהחוקר שואל ושנקראות "שאלות המחקר". מה לדעתכם השאלה העיקרית במחקר שמתואר בקטע?
8. א. מה המסקנה העיקרית אליה הגיעו החוקרים במחקר שמתואר למעלה (התשובה לשאלת המחקר)?
- ב. במה שונה המסקנה של החוקרים ממה שהיה מקובל לחשוב לפני כך?
9. א. בכתבה נאמר: "אם עורכי המחקר צודקים, ייתכן שהטיפול בהידרדרות הזאת פשוט יותר ממה שהיה מקובל לחשוב". מדוע?
- ב. האם תרופה שתטפל בבעיית התקשורת בין תאי ההיפוקמפוס (אם תפוח כזו) עשויה לפתור לדעתכם קשיי למידה גם אצל צעירים? הסבירו.
10. חברו שלוש שאלות, שאותן אפשר להפנות לחוקרים אלו, או לחוקרים אחרים באותו התחום, לגבי הקשר בין יכולת הלמידה לבין המבנה והתיפקוד של המוח.

מחווון

	קריטריונים	רמת ביצוע		
		המשימה בוצעה במלואה	המשימה בוצעה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
1 א	ניסוח שאלות שהתשובה עליהן נמצאת בקטע. שימוש ב- 3 מילות שאלה שונות	המטלה בוצעה במלואה	נכתבו רק שתי שאלות או שיש שאלות שהתשובה עליהן אינן נמצאת בטקסט, או שהשתמשו באותן מילות שאלה	נכתבה שאלה אחת או בכלל לא, או שהתשובות לכל השאלות אינן נמצאות בטקסט
1 ב	תשובות לשאלות המבוססות על הכתוב בקטע	תשובות נכונות ומלאות על כל השאלות	תשובות נכונות רק על שתי שאלות, או תשובות חלקיות על שתיים או שלוש שאלות	חסרות שתי תשובות או שהתשובות אינן נכונות או שאינן רלוונטיות לשאלות
1 ג	בדיקת התשובות של בן/בת הזוג, ובדיקת ההתייחסות לעיקרי הקטע	בדיקה מדויקת של התשובות והתייחסות מנומקת לעיקרי הקטע	לא אותרו ע"י הבודק: בעיה עקרונית באחת התשובות, או בעיות קלות בשתי תשובות, או שאין התייחסות לעיקרי הקטע	שתי בעיות עקרוניות בתשובות, או יותר, לא אותרו ע"י הבודק. אין התייחסות לעיקרי הקטע
2 א	ניסוח 3-5 שאלות שהתשובות עליהן מתמצות את הקטע	המשימה בוצעה במלואה	השאלות לא מתייחסות לחלק מהנקודות חשובות בקטע	נכתבו פחות משתי שאלות, או שהשאלות אינן מתייחסות לרוב הנקודות החשובות בקטע
2 ב	תשובות לשאלות	תשובות נכונות ומלאות המבוססות על הקטע	לא תשובות לשליש מהשאלות, או שהתשובות אינן מדויקות או שאינן כלולות בקטע	נכתבו תשובות לפחות משני שלישים מהשאלות, או שרוב התשובות אינן נכונות
2 ג	איתור הסיבה לבעיה באיכות הסיכום (אם יש). הסבר על מהות הבעיה	תשובה מלאה: אותרו בעיות בסיכום והוסבר מה גרם להן	אותרו הבעיות בסיכום, אך לא הוסבר מה גרם להן ואיך הן השפיעו על הסיכום	לא אותרה בעיה מהותית בסיכום או שהתשובה חסרה או שאינה עונה על השאלה
3	ניסוח שאלה שמתאימה לתשובה שנמסרה	השאלה מתאימה	השאלה בכיוון הנכון אך אינה מדויקת, מילת השאלה אינה מתאימה או שהניסוח אינו ברור	לא הוצעה שאלה, או שהיא לחלוטין אינה מתייחסת לתשובה
4	שאלות שמתייחסות לנושא הקטע אך התשובה עליהן אינה מופיעה בפירוש בטקסט. שימוש במילות שאלה שונות	שלוש שאלות לפי הקריטריון	נכתבו שתי שאלות לפי הקריטריון, או שלחלק מהשאלות יש תשובה בטקסט או שאינן מתייחסות לנושא	שאלה אחת או כלל לא, או שלשאלות תשובה בטקסט או שאינן מתייחסות לנושא
5	סיווג שאלות: מדעי / חברתי / טכנולוגי	הוצגה שאלה מתאימה לכל היבט ונומקה נכון	הוצגה שאלה מתאימה לכל היבט והנימוק חלקי	הוצגה שאלה מתאימה לכל היבט ללא נימוק
6	קישור בין הידע של התלמיד על אופן פעולת המוח למסקנת המחקר	תשובה נכונה ומלאה	התשובה בכיוון הנכון, הידע המדעי אינו מדויק או שהקישור למחקר אינו ברור מהתשובה	תשובה אינה נכונה או שלא ניתנה תשובה
7	השאלה/ות שנכתבו עונות להגדרה של שאלת מחקר. מתייחסות לכל ההיבטים של המחקר ולא כוללניות מדי	תשובה מלאה ונכונה	השאלה/ות שהוצעו אינן מתייחסות לכל ההיבטים של המחקר, או שהן כוללניות מדי	לא הוצעו שאלות או שהשאלות שהוצעו אינן עונות להגדרה של שאלת המחקר
8 א	המסקנה העיקרית של המחקר	תשובה מלאה ונכונה	ניסוח לא מדויק של המסקנה	לא הוצעה מסקנה או שהמסקנה שהוצעה אינה מתאימה למחקר ותוצאותיו
8 ב	איתור הידע שנוסף כתוצאה מהמחקר	תשובה מלאה ונכונה	נכתבו חלק מההבדלים בין המסקנה מהמחקר למה שהיה ידוע קודם, או שהניסוח לא אינו מדויק	לא אותרו ההבדלים בין המסקנה מהמחקר למה שהיה ידוע קודם
9	תשובות מלאות ומנומקות המתייחסות להשפעות של טיפול שמבוסס על תוצאות המחקר	תשובות מלאות ומנומקות בשני הסעיפים	תשובות נכונות אך לא מדויקות או שחסרים נימוקים	תשובות לא נכונות או שאינן תשובות
1 0	שאלות לחוקרים על הקשר בין המבנה והתפקוד של המוח לתהליך הלמידה	נשאלו שלוש שאלות או יותר שעונות על הקריטריון	נשאלו שתי שאלות או שרק שתי שאלות עונות על הקריטריון	נשאלו פחות משתי שאלות שעונות על הקריטריון

אשמת התקשורת

גירסה ב

מקובל לחשוב, שככל שאנו מזדקנים יכולת הלמידה שלנו יורדת. הקטע הבא מתייחס לשינויים במוח, שגורמים לירידה ביכולת הלמידה. קיראו את הקטע ובצעו את המשימות.

אשמת התקשורת

הסבר חדש לירידה ביכולת הלמידה: לא מות תאים אלא קשיי תקשורת בין תאי ההיפוקמפוס במוח.

היה זה החכם אלישע בן אבויה, שאמר: "הלומד זקן למה הוא דומה? לדיו כתובה על נייר מחוק". תחושה זו מוכרת גם כיום. ככל שחולפות השנים, דועכת יכולת הלמידה. חוקרים רבים נוטים לייחס את ההידרדרות למותם של תאי מוח. אבל מחקר חדש מצביע דווקא על גורם אחר. אם עורכי המחקר צודקים, ייתכן שהטיפול בהידרדרות הזאת פשוט יותר ממה שהיה מקובל לחשוב.

כבר הרבה שנים, מדענים מחפשים את האזור במוח ששינויים בו גורמים לירידה ההדרגתית ביכולת הלמידה. הבעיה היא, שבניגוד, למשל, לדופק הלב, שנשלט על ידי אזור מסוים במוח, "יכולת הלמידה" מערבת כמעט את כל חלקי המוח. איפה, אם כן, צריך לחפש במוח את השינויים שיכולים להסביר את הממצאים האלה? ההיפוקמפוס היה אחד המועמדים: מין תחנת ממסר, שמעבירה מידע לקליפת המוח - מחשב העל של המוח - וממנה. מחקרים רבים מוכיחים, שההיפוקמפוס ממלא תפקיד מפתח בלמידה, אבל לא נמצא קשר בין ההידרדרות ביכולת הלמידה בזקנה לבין מותם של תאי ההיפוקמפוס.

חוקרים, בראשות תרזה סמית מבית הספר לרפואה הר סיני בניו יורק, שיערו, שהיכולת של תאי מוח בהיפוקמפוס לשוחח זה עם זה היא שנפגעת עם השנים. הם בדקו את יכולת הלמידה של עכברים בגילים שונים ולאחר מכן בדקו את יכולת תאי ההיפוקמפוס במוחם של אותם עכברים להעביר מידע. התברר, שאצל עכברים מזדקנים, שאצלם אותה הידרדרות ביכולת הלמידה, התגלתה בדרך כלל גם ירידה ביכולתם של תאי ההיפוקמפוס להעביר מידע. מסקנת החוקרים היא, שהידרדרות יכולת הלמידה האופיינית לזקנה נובעת בעיקר מתקשורת משובשת בין התאים.

התגלית החדשה מעוררת תקוות גדולות. פרופסור אחד אפילו אמר בראיון עיתונאי, שהמחקר "מלהיב בטירוף". יש סיבה להתרגשות. מות תאים, זה ההסבר המקובל כיום, הוא בלתי הפיך וקשה לטיפול. לעומת זאת, בעיות התקשורת בין תאים נתפשות כפשוטות יותר. כנראה, שיש יסוד להנחה, שיהיה אפשר לפתור אותן באמצעים תרופתיים.

קטע המידע מעובד מתוך:

עופרן י. (2000). אשמת התקשורת.

נמצא באוקטובר 2000 ב: <http://www.hayadan.org.il/wp/%d7%90%d7%a9%d7%9e%d7%aa-%d7%94%d7%aa%d7%a7%d7%a9%d7%95%d7%a8%d7%aa>

שאלות גירסה ב'

- א. נסחו שלוש שאלות, שיש עליהן תשובה בטקסט. שימו לב: עליכם להשתמש בשלוש מילות שאלה שונות.
ב. החליפו את השאלות שלכם עם השאלות של תלמיד אחר, כך שכל אחד יענה על שאלות חברו. רשמו ממי קיבלתם את השאלות.
ג. לאחר שעניתם, החליפו חזרה את הדפים ובידקו את התשובות: האם התשובות נכונות? האם התשובות (והשאלות) מתייחסות לעיקרי המידע בקטע?
2. משחק: "מה הייתה השאלה?" כל משתתף כותב תשובה אחת לשאלה, מעביר אותה לשכנו/שכנתו לשולחן ומקבל ממנו/ממנה את התשובה שלו/שלה. עליכם לנסח את השאלה שהובילה לתשובה אותה קיבלתם.
3. לפניכם 20 שאלות. סמנו ליד כל שאלה האם התשובה עליה נמצאת בקטע:

שאלה	תשובה לא בקטע	תשובה בקטע
1. מה קרה לאלישע בן אבויה?		
2. מה הקשר של אלישע בן אבויה לקטע?		
3. מה נחשב לגורם העיקרי לירידה ביכולת הלמידה עם הגיל עד פרסום המחקר?		
4. כמה חלקים מהמוח שולטים על קצב הלב?		
5. מה תפקיד ההיפוקמפוס?		
6. מדוע ההיפוקמפוס חיוני לתהליך הלמידה?		
7. האם נמצא קשר בין מות התאים בהיפוקמפוס לבין הירידה ביכולת הלמידה בעת ההזדקנות?		
8. אלו עוד חלקים של המוח מעורבים בתהליך הלמידה?		
9. אלו עוד גורמים יכולים להביא לירידה ביכולת הלמידה?		
10. מאיפה היו החוקרים?		
11. איך מדדו החוקרים את יכולת ההתקשרות בין תאי המוח?		
12. איך מדדו החוקרים את יכולת הלמידה של העכברים?		
13. איך אפשר למדוד מידת התקשרות בתאי ההיפוקמפוס של עכברים?		
14. האם זה מוסרי לעשות ניסויים פולשניים בחיות מעבדה (כמו עכברים)?		
15. איזה קשר נמצא בין ההידרדרות ביכולת הלמידה אצל עכברים זקנים לבין יכולת של תאי ההיפוקמפוס להעביר מידע?		
16. למה היה חשוב לבדוק גם עכברים צעירים וגם עכברים זקנים?		
17. מה הייתה מסקנת החוקרים?		
18. מדוע התגלית החדשה מעוררת תקוות גדולות?		
19. האם ניתן לשפר את יכולת התקשרות של תאי ההיפוקמפוס בעזרת תרופות?		
20. האם צריך להתערב בתהליכים טבעיים, כמו הזדקנות, ולא לתת לטבע לעשות את שלו?		

4. א. מתוך השאלות, שהתשובה עליהן מופיעה בקטע, בחרו 4-6 שאלות, שאם נחבר את התשובות (המלאות) עליהן, נקבל סיכום של הקטע.
- ב. ענו בקצרה על השאלות שבחרתם בסעיף הקודם (כל תשובה צריכה לכלול כשני משפטים) ובידקו האם השאלות שבחרתם מסכמות את הקטע. אם לא – בחרו שאלות אחרות.
5. כפי שלמדתם, ניתן לסווג שאלות בכל מיני דרכים.
- א. מיצאו לפחות ארבע שאלות שעוסקות בידע מדעי. האם יש עליהן תשובה בקטע?
- ב. מיצאו שאלות שעוסקות בשיפוט מוסרי או ערכי. האם יש עליהן תשובה בקטע?
- ג. נסחו שאלה שעוסקת בהשפעות מוסריות או חברתיות אפשריות של המחקר המתואר בקטע.
6. א. מה היה מקובל לחשוב לפני המחקר?
- ב. ככלל, מחקר נבנה סביב "שאלות המחקר", השאלות שמידע שיתקבל במחקר יענה עליהן. מה היא שאלת המחקר העיקרית במחקר שמתואר בקטע?
- ג. מה המסקנה אליה הגיעו החוקרים במחקר?
7. כזכור, המוח מורכב מתאי עצב שמתקשרים ביניהם ע"י העברת חומרים (שנקראים נוירוטנסמיטורים). הסבירו איך תהליך ההזדקנות, שהחוקרים מצאו אצל העכברים, יכול להשפיע על יכולת הלמידה.
8. א. "אם עורכי המחקר צודקים, ייתכן שהטיפול בהידרדרות הזאת פשוט יותר ממה שהיה מקובל לחשוב". מדוע?
- ב. האם תרופה שתטפל בבעיית התקשורת בין תאי ההיפוקמפוס (אם תפותח כזו) תפתור קשיי למידה גם אצל צעירים?
9. חברו שלוש שאלות, שאותן אפשר להפנות לחוקרים אלו, או לחוקרים אחרים באותו התחום, לגבי הקשר בין יכולת הלמידה, המבנה והתפקוד של המוח.

מחווין גירסה ב'

	קריטריונים	רמת ביצוע		
		המשימה בוצעה במלואה	המשימה בוצעה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
1 א	ניסוח שאלות שהתשובה עליהן נמצאת בקטע. שימוש ב- 3 מילות שאלה שונות	המטלה בוצעה במלואה	נכתבו רק שתי שאלות או שיש שאלות שהתשובה עליהן אינה נמצאת בטקסט, או שהשתמשו באותן מילות שאלה	נכתבה שאלה אחת או כלל לא, או שהתשובות לכל השאלות אינן נמצאות בטקסט
1 ב	תשובות לשאלות המבוססות על הכתוב בקטע	תשובות נכונות ומלאות על כל השאלות	תשובות נכונות רק על שתי שאלות, או תשובות חלקיות על שתיים או שלוש שאלות	חסרות שתי תשובות או שהתשובות אינן נכונות או שאינן רלוונטיות לשאלות
1 ג	בדיקת התשובות של בן/בת הזוג, ובדיקת ההתייחסות לעיקרי הקטע	בדיקה מדויקת של התשובות והתייחסות מנומקת לעיקרי הקטע	לא אותרו ע"י הבודק: בעיה עקרונית באחת התשובות, או בעיות קלות בשתי תשובות, או שאין התייחסות לעיקרי הקטע	שתי בעיות עקרוניות בתשובות, או יותר, לא אותרו ע"י הבודק. אין התייחסות לעיקרי הקטע
2	ניסוח שאלה שמתאימה לתשובה שנמסרה	השאלה מתאימה	השאלה בכיוון הנכון אך אינה מדויקת, מילת השאלה אינה מתאימה או שהניסוח אינו ברור	לא הוצעה שאלה, או שהיא לחלוטין אינה מתייחסת לתשובה
3	השלמת הטבלה	יותר מ-16 תשובות נכונות	בין שמונה לחמש עשרה תשובות נכונות	פחות משמונה תשובות נכונות
4 א	איתור השאלות שהתשובות עליהן מתמצות את הקטע	אותרו כל השאלות הרלוונטיות	אותרו רק שלוש שאלות רלוונטיות או שנכתבו יותר משש שאלות, או שנכתבה יותר משאלה אחת שהתשובה עליה אינה מופיעה בקטע, או שאינה רלוונטית לסיכום	אותרה שאלה אחת או כלל לא, או ששלוש מהשאלות אינן רלוונטיות לסיכום או שהתשובה עליהן אינה מופיעה בקטע
4 ב	תשובות על השאלות ותיקון הבחירה אם יש צורך	כל התשובות שנרשמו נכונות ומלאות	התשובות על 2-3 מהשאלות מלאות ונכונות, או שמתוך 4-6 התשובות יש 2-3 תשובות נכונות אך הן אינן מדויקות או מלאות	תשובה נכונה ומלאה אחת או כלל לא, או שמתוך התשובות יותר משלוש תשובות נכונות אך אינן מלאות או מדויקות
5 א	איתור שאלות שקשורות לידע מדעי	אותרו לפחות ארבע שאלות שעונות על הקריטריון	אותרו 2-3 שאלות שעונות על הקריטריון	אותרה שאלה אחת שעונה על הקריטריון או כלל לא
5 ב	איתור שאלות שקשורות לשיפוט מוסרי וערכי	אותרו שתי שאלות שעונות על הקריטריון	אותרה שאלה אחת שעונה על הקריטריון	לא אותרו שאלות שעונות על הקריטריון
5 ג	נוסחה שאלה שקשורה להשלכות חברתיות או מוסריות של המחקר	נוסחה שאלה לפי הקריטריונים	השאלה אינה ממוקדת או מנוסחת בצורה שאינה ברורה או שאינה עוסקת במישרין במחקר המתואר	לא נוסחה שאלה או שהשאלה שהוצעה לחלוטין אינה קשורה לנושא
6 א ג	תשובות שמתבססות על הקטע	שתי התשובות נכונות ומדויקות	רק אחת מהתשובות נכונה ומדויקת או ששתי התשובות בכיוון הנכון אך אינן מדויקות	רק תשובה אחת בכיוון הנכון אך אינה מדויקת או שתי התשובות אינן נכונות או שלא ניתנו תשובות
6 ב	השאלה/ות שנכתבו עונות להגדרה של שאלת מחקר. מתייחסות לכל ההיבטים של המחקר ולא כוללניות מדי	שאלת המחקר נוסחה במדויק	השאלה/ות שהוצעו לא מתייחסות לכל ההיבטים של המחקר, או שהן כוללניות מדי, או שאינן מנוסחת כראוי	לא הוצעו שאלות או שהשאלות שהוצעו אינן עונות להגדרה של שאלת המחקר
7	קישור בין הידע של התלמיד על אופן פעולת המוח לבין מסקנת המחקר	תשובה נכונה ומלאה	התשובה בכיוון הנכון, הידע המדעי אינו מדויק או שהקישור למחקר לא ברור מהתשובה	תשובה אינה נכונה או שלא ניתנה תשובה
8	תשובות מלאות ומנומקות המתייחסות להשפעות של טיפול שמבוסס על תוצאות המחקר	תשובות מלאות ומנומקות בשני הסעיפים	תשובות נכונות אך אינן מדויקות או שחסרים נימוקים	תשובות לא נכונות או שאינן תשובות
9	שאלות לחוקרים על הקשר בין המבנה והתפקוד של המוח לבין תהליך הלמידה	נשאלו שלוש שאלות או יותר שעונות על הקריטריון	נשאלו שתי שאלות או שרק שתי שאלות עונות על הקריטריון	נשאלו פחות משתי שאלות שעונות על הקריטריון

מדריך למורה

כללי:

למשימה שתי גרסאות: גירסה א' שמיועדת לרמה גבוהה וגירסה ב' שמיועדת לרמה ממוצעת. בגירסה א', הטקסט כמעט לא נערך וכל המשימות "פתוחות" ודורשות עבודה רבה ויצירתיות מצד התלמידים. בגירסה ב', לעומת זאת, הטקסט ערוך ומקוצר, המשימות דומות, אך חלקן סגורות. ניתן "להצליב" – להשתמש בטקסט של גירסה א' עם המשימות של גירסה ב' או להיפך. ניתן גם להחליף שאלות בודדות (שימו לב לסדר השאלות). בקטע המקורי משתמשים במושג "יכולת קוגניטיבית", אנו בחרנו להחליפו ב"יכולת למידה". ניתן לשלב בסוגריים את המושג המקורי.

תשובון גירסה א'

1. למורה: יש להנחות את התלמידים האם להחזיר את התשובות המתוקנות לתלמיד שענה, להעביר למורה את הדף המתוקן (כך תוכלו להתרשם מהשאלות, מהתשובות ומהתיקונים), או אפילו לעשות "פינג-פונג" בין התלמידים.
2. למורה: יש להחליט האם לחלק את התלמידים לקבוצות או שיעבדו בזוגות.
- 3, 4, 5. למורה: ראו דוגמה לשאלות בגירסה ב' שאלות 3, 4 ו-5. הטבלה אינה בהכרח מתאימה משום שהטקסט בגירסה ב' ערוך אחרת.
6. למדנו, כי פעולת המוח מתבססת על העברת אותות כימיים בין התאים. לחלקים שונים במוח יש תפקידים שונים, כל חלק מקבל מידע, מבצע את תפקידו ומעביר מידע לחלקים אחרים. למידה היא תהליך מוחי, שדורש פעולה של חלקים רבים במוח: קליטת הנתונים (ראיה, שמיעה), עיבוד ראשוני ומיון של המידע, ביצוע חישובים, שמירה בזיכרון, העלאת נתונים מהזיכרון לצורך בניית הבנה מעמיקה יותר וכו'. תהליך מורכב זה דורש פיקוח יעיל, וזה כנראה תפקיד ההיפוקמפוס. כאשר ההיפוקמפוס מתקשה לתקשר עם התאים, תהליך הלימוד נעשה לא יעיל ויכולת הלמידה נפגעת.
7. שאלת המחקר: מה גורם לירידה ביכולת הלמידה עם הגיל? השאלה הספציפית: האם יש קשר בין ירידה ביכולת ההיפוקמפוס לתקשר לבין הירידה ביכולת הלמידה עם הגיל?
8. א. החוקרים הגיעו למסקנה, כי "הידרדרות יכולת הלמידה האופיינית לזקנה נובעת בעיקר מתקשורת משובשת בין התאים".
ב. היה מקובל לחשוב שהידרדרות יכולת הלימוד נובעת ממוות של תאים בהיפוקמפוס.
9. א. נראה שניתן, בקלות יחסית, לפתח טיפול תרופתי בחוסר בנירוטרנסמיטורים למעשה יש טיפולים שמשפיעים על נירוטרנסמיטורים אחרים במחלות אחרות. למשל, החומר הפעיל של הרטלין, מתיל-פנידאט, משפיע על הספיגה החוזרת של דופאמין וניאדרנלין, ראו <http://www.kidspedia.co.il/mamar.asp?id=51>. לעומת זאת, אין בנמצא טיפול שמחיה תאים מתים.

ב. לא, גם אם תימצא תרופה שמחזירה את התקשורת בהיפוקמפוס למה שהיה בינקותנו, עדיין לא יפתרו כל קשיי הלמידה. כדאי לבקש מהתלמידים דוגמה לסיבות לקשיי למידה. גורמים רבים יכולים לפגוע ביכולת הלמידה: בעיות גופניות חולפות (עייפות, מחלה) גורמים נפשיים, בעיות חברתיות או משפחתיות ומחלות כמו דיכאון, בעיות בחושים (ראיה, שמיעה) וגם בעיות אחרות במוח (ADHD למשל). ניתן להשתמש בשאלה זו כדי לפתח דיון על הסיבות לקשיים בלימודים. דיון כזה יכול לעזור לתלמידים מתקשים, בכך שיראו שהם לא לבד או שיבינו שכדאי לפנות לאבחון, וקושר מושגים מחיי היום-יום לחומר הנלמד (הדיון – בקובץ נפרד).

שאלה נוספת:

מתיאור המחקר עולות שאלות שהתשובות עליהן קידמו את המחקר. למשל: איזה אזור במוח אחראי להידרדרות ביכולת הלמידה בזקנה? נסחו עוד שלוש שאלות, שמהקטע ניתן להבין, שהתשובה עליהן קידמה את המחקר.

תשובה:

השאלות שהחוקרים שאלו את עצמם:

- I. איזה אזור במוח אחראי להידרדרות ביכולת הלמידה בזקנה?
- II. האם מות תאי מוח בהיפוקמפוס אחראי על ההידרדרות ביכולת הלמידה בזקנה?
- III. האם יש אזורים אחרים במוח שאחראים להידרדרות?
- IV. האם יש גורם אחר, לא מוות של תאים, שמשפיע על הירידה ביכולת הלמידה?
- V. האם הירידה ביכולת הלמידה נגרמת מפגיעה ביכולת התקשורת הבין תאית בהיפוקמפוס?

תשובון – גירסה ב'

1. יש להנחות את התלמידים האם להחזיר את התשובות המתוקנות לתלמיד שענה, להעביר למורה את הדף המתוקן (כך תוכלו להתרשם מהשאלות, מהתשובות ומהתיקונים), או אפילו לעשות "פינג-פונג" בין התלמידים.

3. השאלות שהתשובה עליהן מופיעה בקטע: 1, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 17, 18. שאלות שהתשובות עליהן מסכמות את הקטע: 3, 5, 7, 15, 17 ואפשר גם 18.

4. השאלות שניתן להרכיב מהן סיכום של הקטע: 3, 5, 17, 18. ניתן גם לשלב את: 1, 7, 15.

5.

המידע כלול בקטע	המידע אינו כלול בקטע	
18, 15, 6, 5, 4	13, 12, 11, 9, 8	שאלות שעוסקות בידע מדעי
	20, 14	שאלות של שיפוט ערכי ומוסרי

קשה למצוא בתוך הקטע שאלות של שיפוט והערכה, משום שאלו תהליכים שהקורא אמור לבצע. שיפוט והערכה מתייחסים לערכים חברתיים ומוסרי ולרוב אין לכך התייחסות בקטעים מדעיים, שעוסקים בעובדות ובמשמעותן המדעית. יותר מכך, חשוב לדעת להפריד בין העובדות וניתוחן לבין דעות שקשורות למוסר או למערכת הערכים של הכותבים או הקוראים.

6. א. היה מקובל לחשוב שהידרדרות יכולת הלימוד נובעת ממוות של תאים בהיפוקמפוס.
 ב. שאלת המחקר: מה גורם לירידה ביכולת הלמידה עם הגיל? השאלה הספציפית: האם יש קשר בין ירידה ביכולת ההיפוקמפוס לתקשר לבין הירידה ביכולת הלמידה עם הגיל?
 ג. החוקרים הגיעו למסקנה, כי "הידרדרות יכולת הלמידה האופיינית לזקנה נובעת בעיקר מתקשורת משובשת בין התאים".
7. למדנו, כי פעולת המוח מתבססת על העברת אותות כימיים בין התאים. לחלקים שונים במוח יש תפקידים שונים, כל חלק מקבל מידע, מבצע את תפקידו ומעביר מידע לחלקים אחרים. למידה היא תהליך מוחי, שדורש פעולה של חלקים רבים במוח: קליטת הנתונים (ראיה, שמיעה), עיבוד ראשוני ומיון של המידע, ביצוע חישובים, שמירה בזיכרון, העלאת נתונים מהזיכרון לצורך בניית הבנה מעמיקה יותר וכו'. תהליך מורכב זה דורש פיקוח יעיל, וזה כנראה תפקיד ההיפוקמפוס. כאשר ההיפוקמפוס מתקשה לתקשר עם התאים, תהליך הלימוד נעשה לא יעיל ויכולת הלמידה נפגעת.
8. א. נראה שניתן, בקלות יחסית, לפתח טיפול תרופתי בחוסר בנירוטרנסמיטורים (למעשה יש טיפולים שמשפיעים על נירוטרנסמיטורים אחרים במחלות אחרות. למשל, החומר הפעיל של הרטלין, מתיל-פנידאט, משפיע על הספיגה החוזרת של דופאמין ונויאדרנלין, ראו <http://www.kidspedia.co.il/mamar.asp?id=51>). לעומת זאת, אין בנמצא טיפול שמחיה תאים מתים.
- ב. לא, גם אם תימצא תרופה שמחזירה את התקשורת בהיפוקמפוס למה שהיה בינקותנו, עדיין לא יפתרו כל קשיי הלמידה. כדאי לבקש מהתלמידים דוגמה לסיבות לקשיי למידה. גורמים רבים יכולים לפגוע ביכולת הלמידה: בעיות גופניות חולפות (עייפות, מחלה), גורמים נפשיים, בעיות חברתיות או משפחתיות ומחלות כמו דיכאון, בעיות בחושים (ראיה, שמיעה) וגם בעיות אחרות במוח (ADHD למשל). רוב הקשיים האלו לא נגרמים, כנראה, מבעיות בהיפוקמפוס, אבל יכול להיות שתופות שמשפרות מעבר של נירוטרנסמיטורים יפעלו גם באזורים אחרים של המוח שבהם יש בעיה. ניתן להשתמש בשאלה זו כדי לפתח דיון על הסיבות לקשיים בלימודים. דיון כזה יכול לעזור לתלמידים מתקשים, בכך שיראו שהם לא לבד או שיבינו שכדאי לפנות לאבחון, וקושר מושגים מחיי היום-יום לחומר הנלמד.

שאלה נוספת:

מתיאור המחקר עולות שאלות שהתשובות עליהן קידמו את המחקר. למשל: איזה אזור במוח אחראי להידרדרות ביכולת הלמידה בזקנה? נסחו עוד שלוש שאלות, שניתן להבין מהקטע, שהתשובה עליהן קידמה את המחקר.

תשובה:

- השאלות שהחוקרים שאלו את עצמם:
- I. איזה אזור במוח אחראי להידרדרות ביכולת הלמידה בזקנה?
 - II. האם מות תאי מוח בהיפוקמפוס אחראי על ההידרדרות ביכולת הלמידה בזקנה?
 - III. האם יש אזורים אחרים במוח שאחראים להידרדרות?
 - IV. האם יש גורם אחר, לא מוות של תאים, שמשפיע על הירידה ביכולת הלמידה?
 - V. האם הירידה ביכולת הלמידה נגרמת מפגיעה ביכולת התקשורת הבין תאית בהיפוקמפוס?