

2 יח"ל

מדעי ההתנהגות

יחידת לימוד שנייה
סוגיות ומושגי יסוד

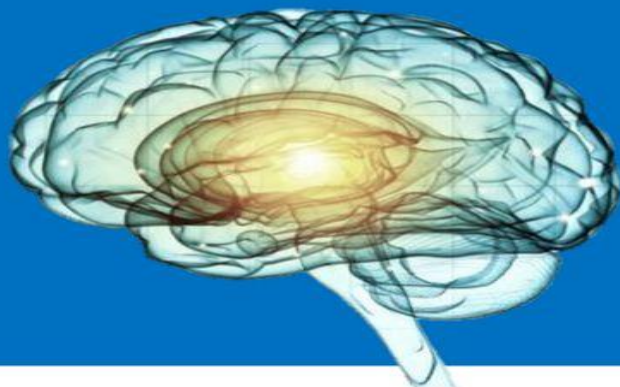
זיכרון ולמידה

המוח הלומד בכיתה



איסוף ארגון ועריכה – אילת כ"ץ





המוח הוא "אנחנו"

המוח אחראי להפעלת הגוף ולשרידותו וגם למרבית התכונות האנושיות שלנו, ולאופן שבו אנחנו מתנהגים ומקיימים קשרים עם אנשים אחרים.

במוח נוצרים הרגשות, התקוות, החלומות והשאיפות שלנו, ובו מתקבלות ההחלטות המנווטות את חיינו.

במילים אחרות, אפשר להגיד שהמוח הוא "אנחנו".

המוח



לבלבל את המוח

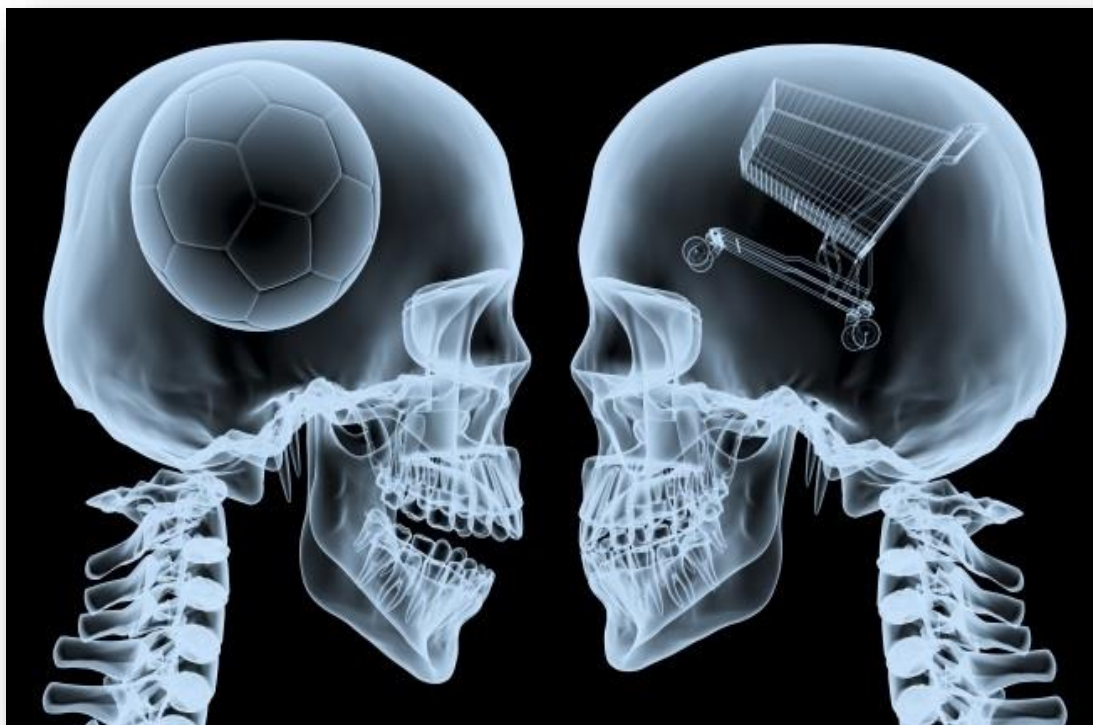
חידון

מה אתם יודעים על... המוח



האם יש מוח גברי ומוח נשי?

כן/לא



מחקר שעשתה פרופסור דפנה יואל ממדעי המוח בתל אביב קובע: **אין מוח נשי ומוח גברי**

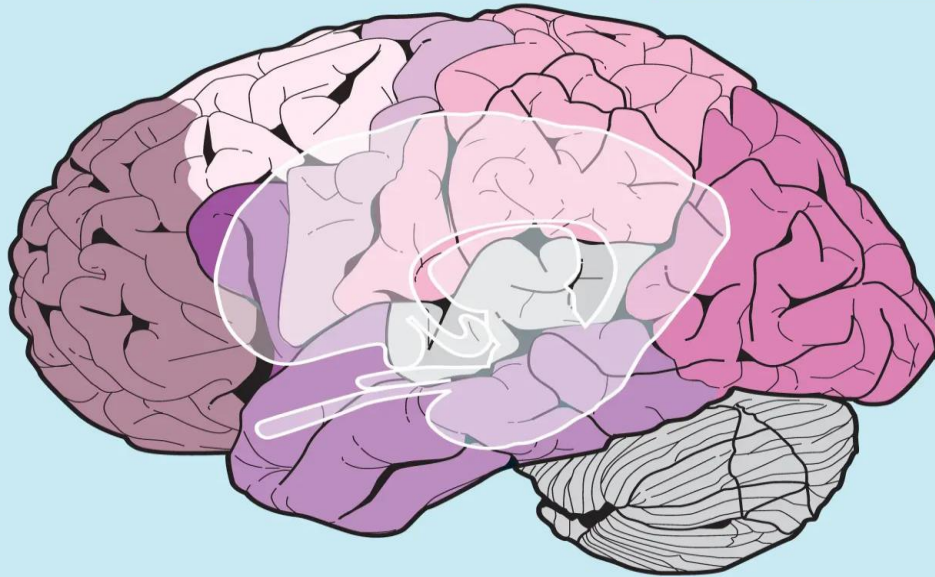
חוקרים מאוניברסיטת תל-אביב הצליחו להוכיח, באמצעות סריקות MRI, כי לא ניתן להחיל על מוחות אנושיים את ההגדרות "מוח נשי" או "מוח גברי"

שני מיני בני אדם ירדו לעולם - "זכר ונקבה ברא אותם" המחקר מאוניברסיטת תל-אביב, המתבסס על סריקות MRI של מוחות אנושיים, קובע: במציאות לא קיימים שני סוגי מוחות נבדלים. ניתן אמנם לזהות מאפיינים הנפוצים יותר במוחות של נשים ומאפיינים הנפוצים יותר במוחות של גברים, אך **מוחו של כל אדם הוא פסיפס ייחודי, המשלב בתוכו את שני סוגי המאפיינים.**

"לכל אדם, זכר או נקבה, יש אוסף ייחודי של תכונות גבריות ונשיות, וכך זה גם במוח, " מסכמת ד"ר יואל. "עד היום הסתפקו המדענים בקביעה שקיימים הבדלים סטטיסטיים בין שני המינים. אנחנו הראינו, שהעובדה שיש הבדלים סטטיסטיים בין הקבוצות, אין פירושה שקיימים שני סוגים נבדלים של מוחות.

במילים אחרות: יש מאפיינים שנפוצים יותר בגברים ויש מאפיינים שנפוצים יותר בנשים, אך, בניגוד להבדלים בין איברי המין, אין דבר כזה 'מוח נקבי' ו'מוח זכרי'".

כך בדקו החוקרים את ההבדלים בין מוחות



המבחן הגופני

1 החוקרים סרקו 1,400 מוחות וגילו שוני במאפיינים כמו גודל אזורי המוח והקשרים ביניהם

2 בהמשך נבדק כל מוח בפני עצמו, כדי לאבחן בו מאפיינים זכריים, נקביים וערבוב ביניהם

3 רק 0-8 אחוזים מהמוחות שנבדקו הכילו מאפיינים של מגדר אחד בלבד

המבחן הפסיכולוגי

1 החוקרים בחנו מאפיינים נפשיים כמו תכונות והתנהגות של יותר מ-5,500 איש

2 לא נמצא אף מוח שיש לו רק מאפיינים זכריים או רק מאפיינים נקביים

המסקנה הכללית

יש מאפיינים שנפוצים יותר בגברים ויש מאפיינים שנפוצים יותר בנשים, אך בניגוד להבדלים בין איברי המין, אין דבר כזה מוח נקבי ומוח זכרי

מהו משקלו הממוצע של מוח אדם בוגר?

משקלו הוא

בין 3-4.5 ק"ג

בין 1.5-3 ק"ג

בין 1-1.5 ק"ג



מהו משקלו הממוצע של מוח אדם בוגר?

משקלו הוא

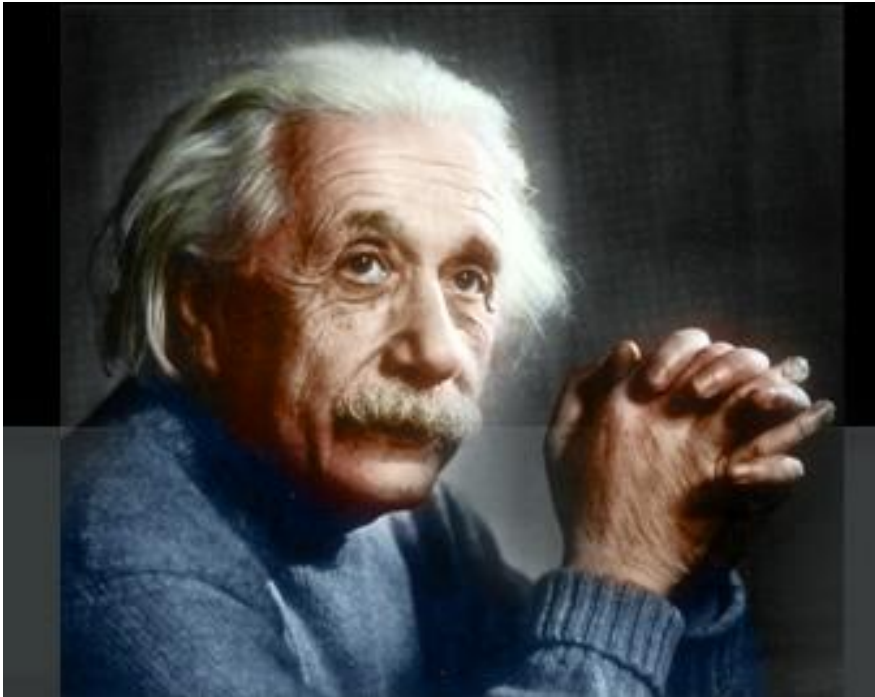
בין 3-4.5 ק"ג

בין 1.5-3 ק"ג

בין 1.3-1.4 ל-1.4 ק"ג



המוח של אלברט איינשטיין שקל רק 1.23
קילוגרם - כ־10% פחות מהאדם הממוצע.



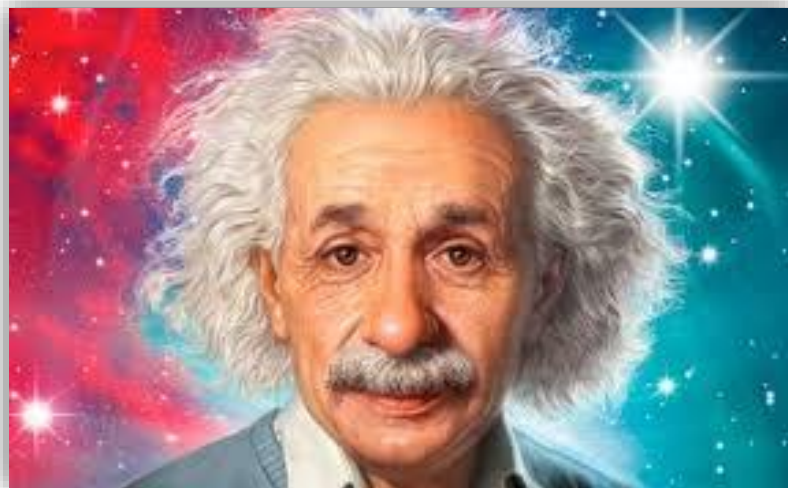
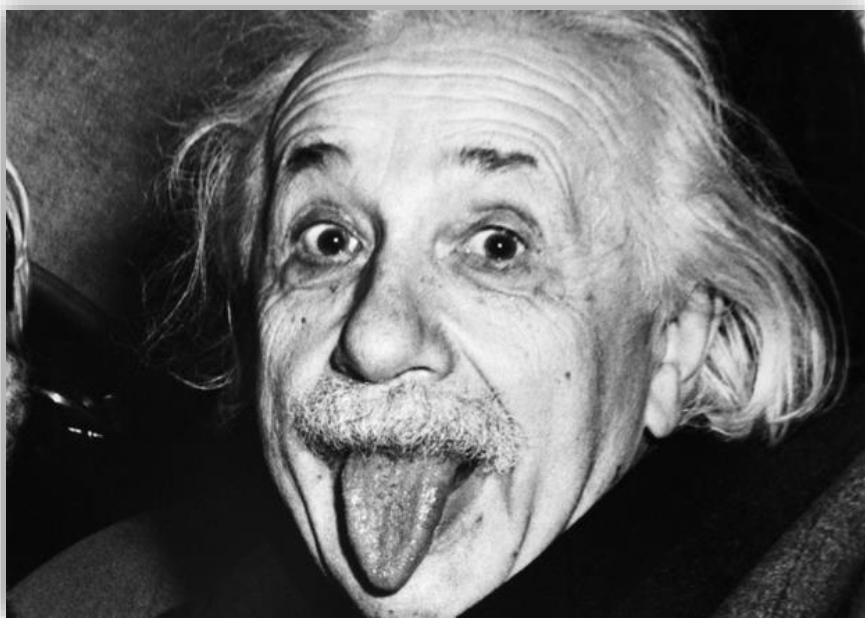
נכון/לא נכון

המוח של אלברט איינשטיין שקל רק
1.23 קילוגרם - כ־10% פחות מהאדם
הממוצע.



אתר הקריקטורות הגדול בישראל
<http://www.caricatures.up.co.il>

שמעו סיפור מוזר!



הכול התחיל בסיפור מוזר מאוד הקשור במותו של אלברט איינשטיין ובגניבת מוחו על ידי מדען .

איינשטיין נפטר ב-18 באפריל 1955 בבית החולים פרינסטון שבניו ג'רסי. תוך שעות, העיירה השקטה הוצפה בעיתונאים, בגדולי המדענים ובאנשים שרצו להיות קרובים לאיש הדגול בפעם האחרונה.

המעמד נראה כמו מותו של חוזה או נביא יותר מאשר מותו של מדען. הפתולוג תומס הארבי ביצע את הנתיחה שלאחר המוות באיינשטיין. במהלך הנתיחה, הוצא מוחו של איינשטיין במסגרת ההליך השגרתי, אך במקום להחזיר אותו למקומו, הניח אותו הארבי במקום אחר - בצנצנת של פורמלדהיד.

הארבי ניצל את ההמולה שהייתה בחוץ והצליח לחמוק עם הצנצנת. לאחר מכן נהג לומר שבנו הבכור של איינשטיין, הנס אלברט, הוא שנתן לו רשות להוציא את המוח.

משפחתו של איינשטיין הכחישה זאת בתוקף, ובכל מקרה הארבי איבד את משרתו והוקע על ידי הקולגות שלו.

זה לא מנע ממנו לשמור על המוח בחיפוש אחר סודות תבונתו של הגאון.

40 שנה אחרי מותו של איינשטיין, יצר מייקל פטרניטי, מחבר הספר "בדרך עם מר אלברט" (הוצאת 'מודן') קשר עם הארבי בטלפון. הוא החליט להשיב את מוחו של איינשטיין לנכדתו, אווילין, שגרה בברקלי, קליפורניה.

הארבי היה אז כבר בן 80 וגר לבדו ליד פרינסטון. פטרניטי נסע מביתו שבמיין להארבי, והשניים התכוונו לבקר את אווילין. "הוא הביא עימו את החבילות", מספר פטרניטי, "ובחבילה אחת היה מיכל סגור שבו היה חבוי המוח".

מדענית בשם מריאן דיאמונד מאוניברסיטת ברקלי ביקשה מהארבי שישלח לה חתיכות מארבעה אזורים במוחו של איינשטיין. היא סיפרה על כך במהלך הרצאה בניו-יורק בשנת 1985: "הארבי הסכים לשלוח לי אותם, אבל עברו חודשים ושום דבר לא קרה. שלוש שנים לאחר מכן, החתיכות של רקמות המוח הגיעו בדואר בצנצת מיונז".

הארבי נפטר ב-2007. הוא אף פעם לא העביר את שאריות המוח של איינשטיין לנכדתו אווילין. פטרניטי מספר, שהיא פשוט לא רצתה בהן. את החתיכות שנותרו העביר הארבי למחלקה הפתולוגית באוניברסיטת פרינסטון ושם הן נמצאות עד היום.

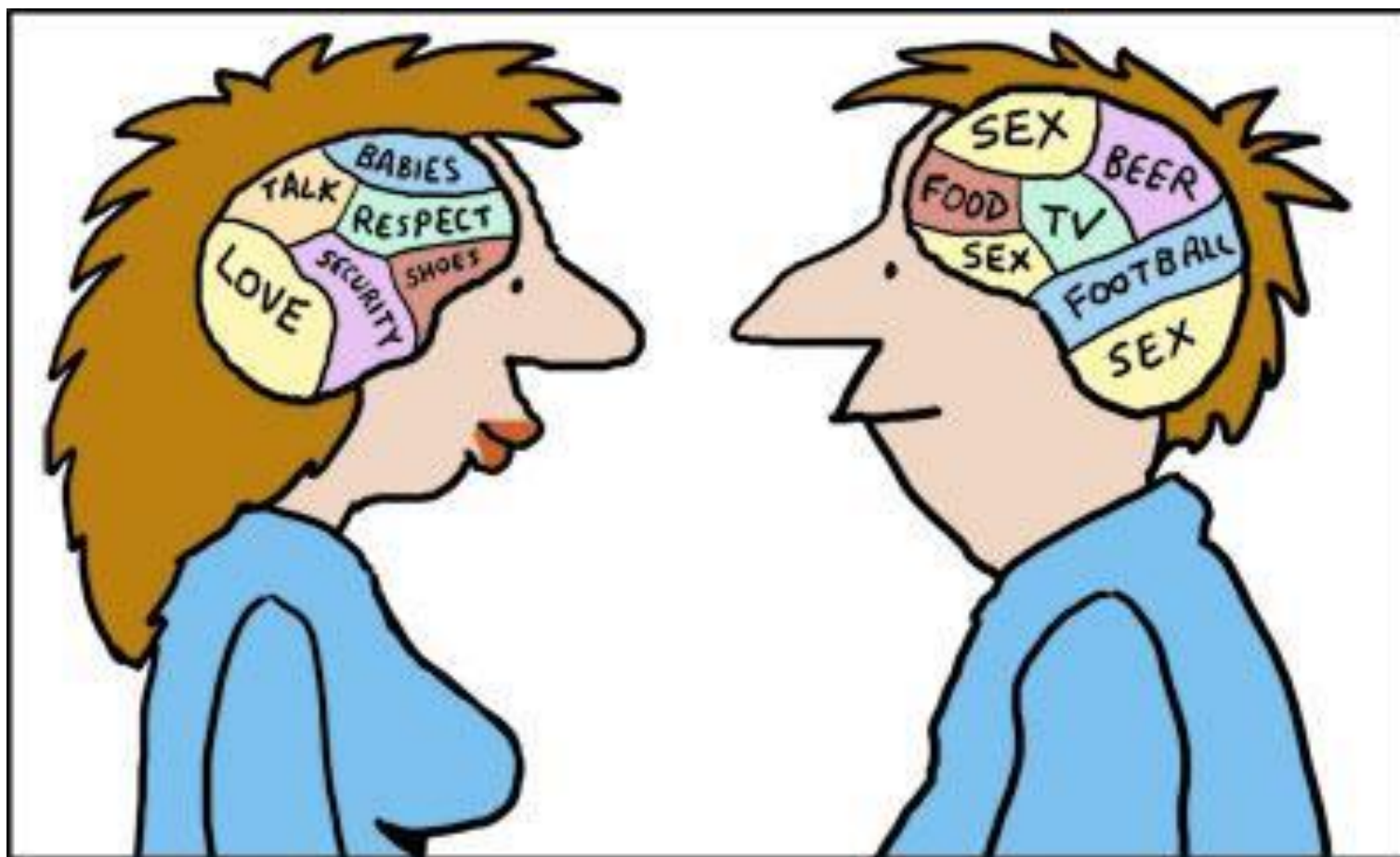
האם המוח של הגברים גדול יותר מהמוח של הנשים?

כן ? לא ?



האם המוח של הגברים גדול יותר מהמוח של הנשים?

כן, ב־10% גדול יותר ממוח של נשים.



האם הגודל והמשקל של המוח משפיעים על האינטליגנציה?

כן? לא?



**קחו למשל את מוח הפרה, שגדול מהמוח של כמעט כל מין של קוף. אלא אם
היא ממש ממש טובה בלהסתיר את החוכמה שלה - פרה לא מפותחת
קוגניטיבית כמו הקופים למיניהם. הבנתם?**

**אפרופו חיות, המוחות הכבדים ביותר שייכים לווייתן הזרע (7.8 קילוגרם)
ולפיל (6 קילוגרם), ודווקא המוח של דולפין, אחת החיות הכי חכמות שיש,
שוקל בערך כמו המוח של בני האדם.**

משקל של מוח של קוף הוא 95 גרם, של כלב 72 גרם ושל חתול 30 גרם.

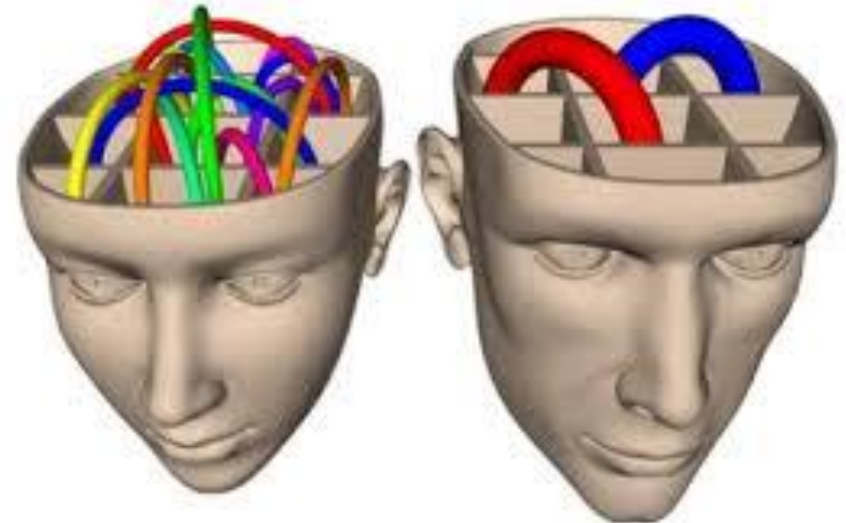


כמה מחשבות עוברות לנו בראש ביום אחד?

בין 10.000-30.000 מחשבות ביום

בין 30.000-50.000 מחשבות ביום

בין 50.000 - 70.000 מחשבות ביום



כמה מחשבות עוברות לנו בראש ביום אחד?

במוח הממוצע עוברות 50-70 אלף מחשבות ביום.



מחשבות עמוקות יכולות לקחת מהגוף משאבים בדיוק כמו פעילות ספורטיבית מאומצת.

נכון, המוח משתמש ב-20% מהחמצן אותו אנחנו נושמים, וב-25% מהסוכר אותו אנו צורכים. כלומר, מחשבות עמוקות יכולות לקחת מהגוף משאבים בדיוק כמו פעילות ספורטיבית מאומצת. מי אמר ששחקני שחמט הם לא ספורטאים?



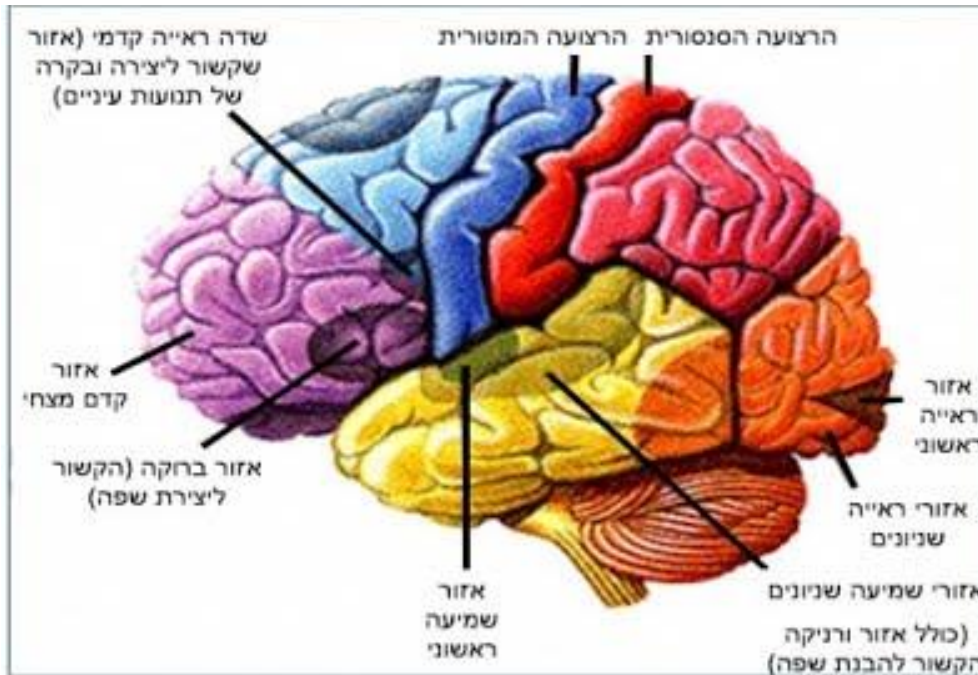
האמונה כי בני האדם משתמשים רק ב-10% מהמוח שלהם

נכונה/לא נכונה?



האמונה כי בני האדם משתמשים רק ב-10% מהמוח שלהם

לא נכונה. לכל חלק וחלק במוח יש תפקיד משלו והאדם הממוצע עושה שימוש בכל חלקי המוח השונים.



בזמן הריון מוח האשה מתכווץ

נכון/לא נכון

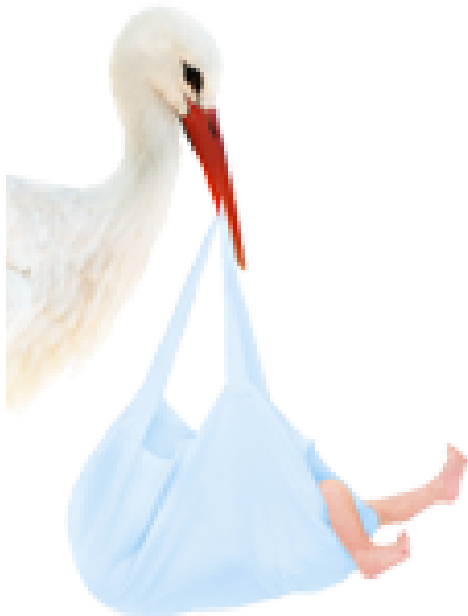


בזמן הריון מוח האשה מתכווץ

נכון

קוראים לזה "טמטמת הריון"

אבל הוא חוזר לגודלו המקורי כעבור שישה חודשים.



המוח של כל בני האדם מתחיל כמוח נשי. המוח הזכרי מתחיל להיות גברי בערך 8 שבועות אחרי ההתעברות, כאשר העובר חווה גל של טסטוסטרון בעקבות צמיחת האשכים.

נשים בהריון מתלוננות לא מעט על תסמונת שקיבלה את השם "טמטמת הריון". הן מדווחות על איבוד זיכרון ויכולת מופחתת להתרכז. גם לאחר לידה, הן מצליחות להתרכז רק בתינוק שלהם ותו לא, ובקיצור – עולמן המחשבתי כולו מתהפך על צידו.

מחקר משנת 2002 הראה מסריקות מוח של נשים בהריון, שבשלושת החודשים האחרונים לפני הלידה מוחה של האישה מתכווץ. החוקרים משערים שאולי זה בגלל שהמוח מכין את עצמו להופעת התינוק, מהלך שמשנה לגמרי את התנהלות חייה ומחשבותיה של האם, ולכן יש אזורים שגדלים בעוד שאחרים קטנים. הם הראו שהכווץ הזה חוזר לגודלו המקורי עד שישה חודשים לאחר הלידה.

אצל האמהות הטריות נוצרו תאי מוח חדשים שהגדילו את ההיפותלמוס, שקשור במוטיבציה אמהית, את האמיגדלה ואת ה-SN, שקשורים ברגש ובתגמול וסיפוק, את האונות הפריאטליות, שקשורות בעיבוד חושי, ואת קליפת הקורטקס הקדמית שקשורה בחשיבה לוגית ושיפוט.



ב־5000 השנים האחרונות איבד המוח האנושי
כ־10% מהגודל הממוצע שלו.

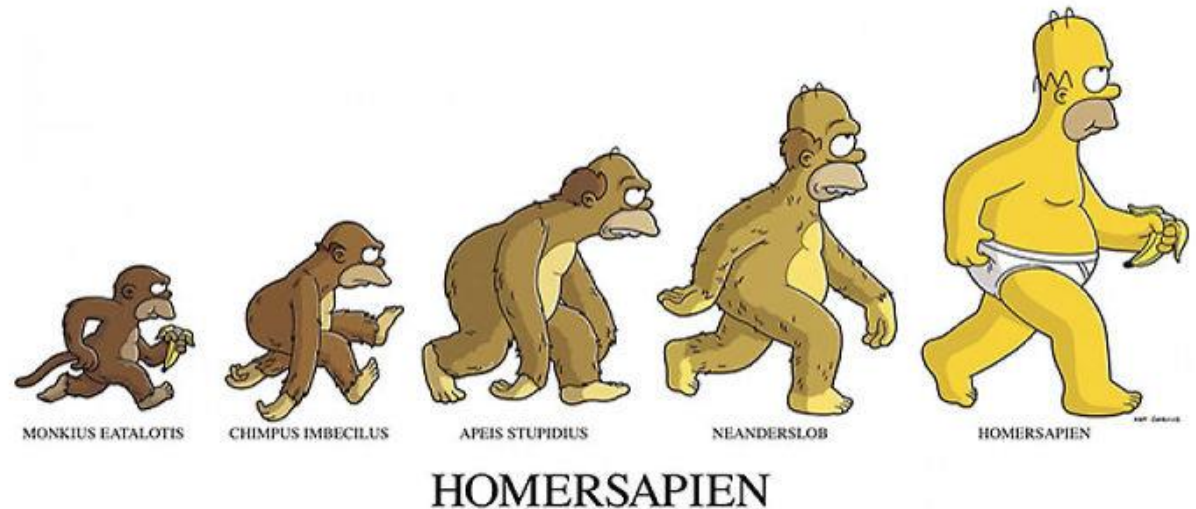
נכון/לא נכון



ב־5000 השנים האחרונות איבד המוח האנושי
כ־10% מהגודל הממוצע שלו.



נכון



כמה אחוזי חמצן משתמש וצורך המוח האנושי?

10%

20%

30%

כמה זמן ניתן לחיות ללא חמצן?

1-2 דקות

2-4 דקות

4-6 דקות

חמצן



בכמה אחוזי חמצן משתמש וצורך המוח האנושי?

למרות המשקל הקטן שלו, המוח משתמש ב־20% מסך כל החמצן שזורם בדם (יותר מכל איבר אחר בגוף). בכל זאת, יש לו הרבה עבודה לעשות.

כמה זמן ניתן לחיות ללא חמצן?

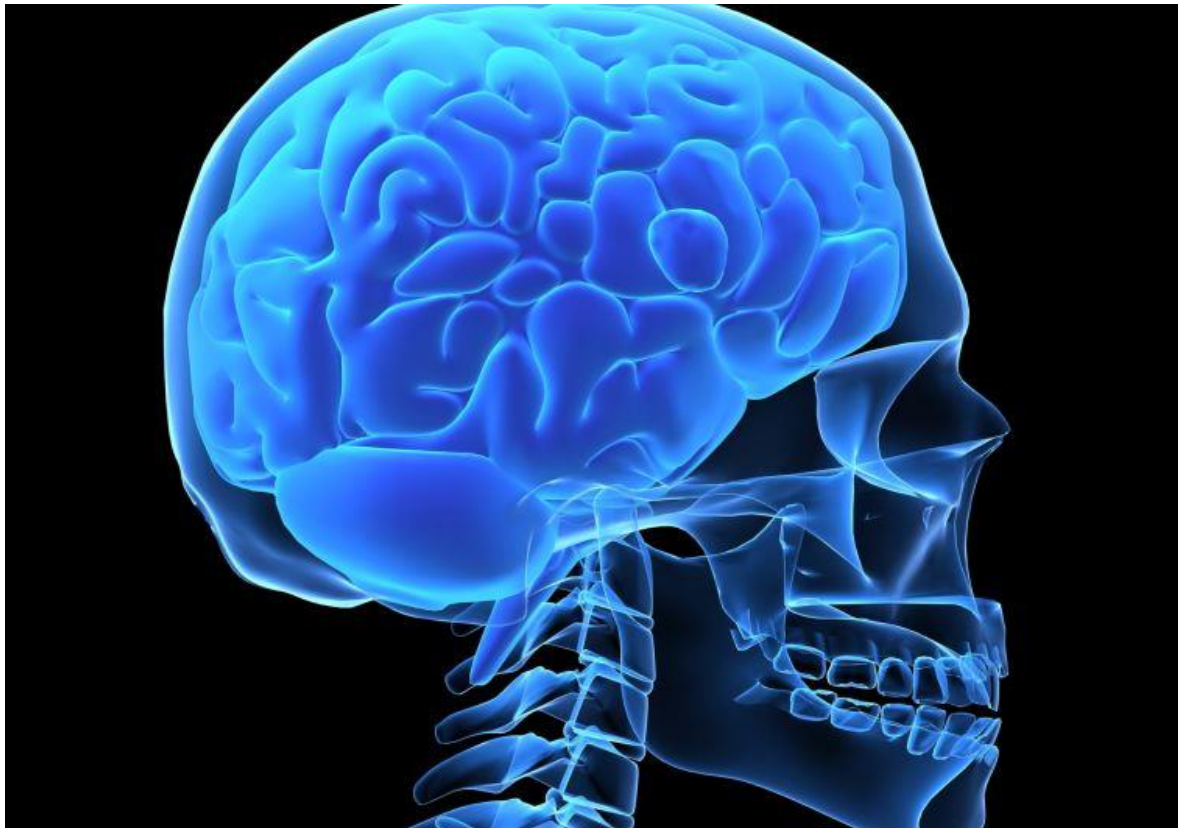
אחרי 4-6 דקות בלי חמצן התאים במוח מתחילים למות.

פרק זמן של 5-10 דקות בלי חמצן
עלול לגרום לנזק קבוע למוח.



המוח רך כמו טופו

נכון/לא נכון?



המוח רך כמו טופו

נכון

נוירוכירורגים שבדקו את המוח מתארים אותו כ"רך ורטוב, בדומה לטופו רך או ג'לי". זה נשמע הגיוני יותר אחרי שמגלים ש-75% מהמוח זה מים.



המוח מורכב ברובו

ממים 78%

שומן 10%

חלבון 8%

כמה "קטנות" על המוח...

המוח הוא "זללן" אנרגיה!
משקלו רק כ- 2% ממשקל הגוף
אולם הוא צורך כ- 20% מתצרוכת
האנרגיה של הגוף!

במוח מתרחשים תהליכים בטווחי זמן
הנבדלים אלו מאלו בסדרי גודל רבים!
זיהוי מקור קול מתרחש בסדר גודל
של 10^{-5} שניות. זיכרונות נשמרים
במוח במשך עשרות רבות של שנים.

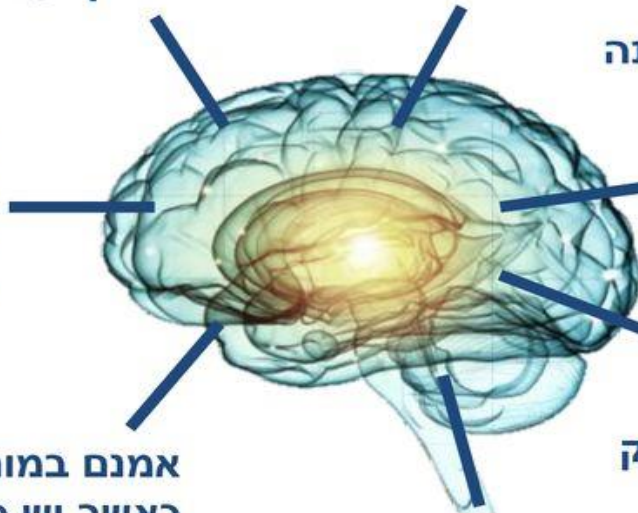
צריכת האנרגיה של המוח כשאתה
"שובר את הראש" על משוואה
במתמטיקה, שווה פחות או יותר
לצריכת האנרגיה של המוח
כשאתה מתבטל ב"כיף"!

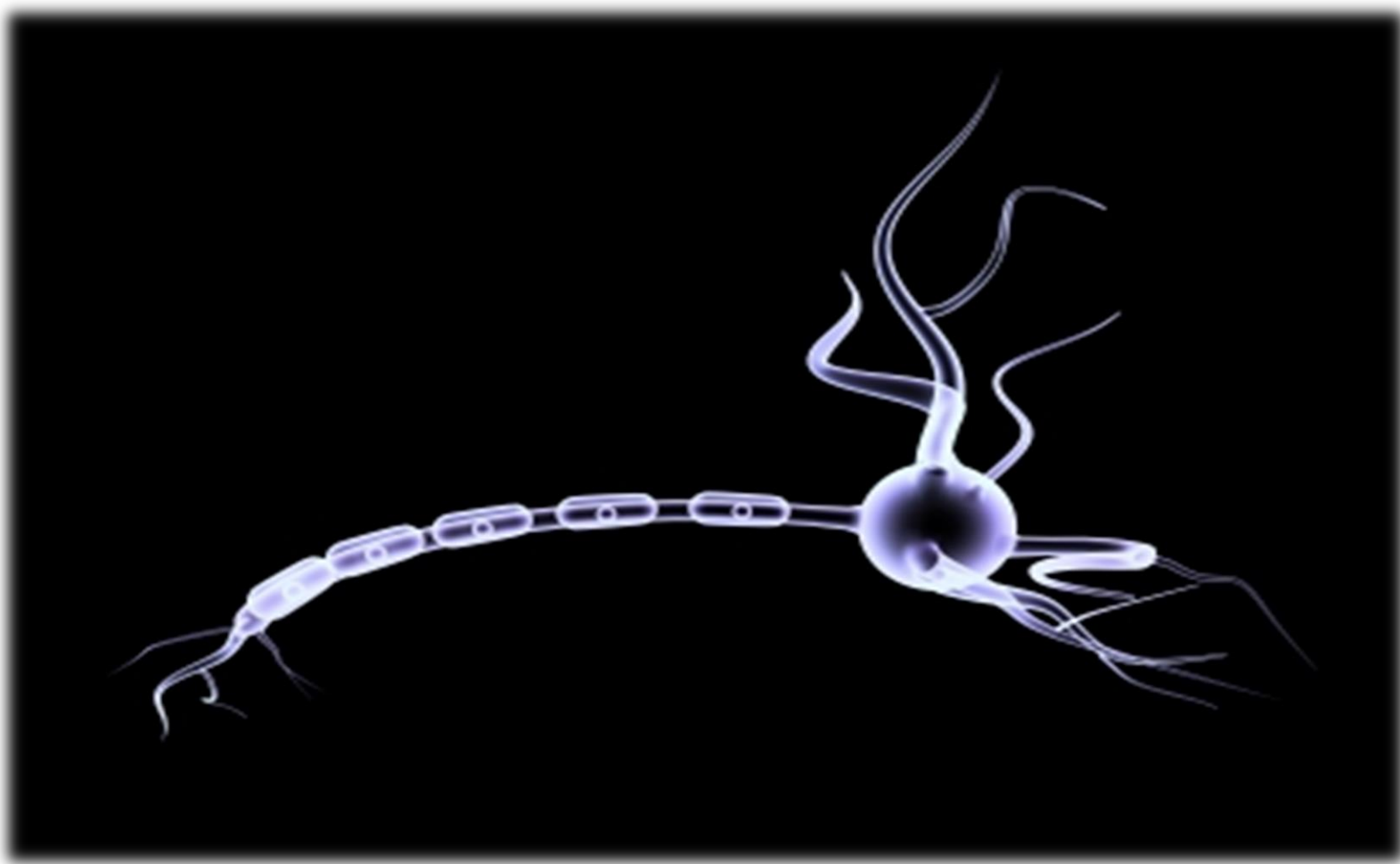
המוח "אוהב מתוק"!
תאי המוח, בניגוד לרוב
תאי הגוף, מנצלים בדרך כלל רק
גלוקוז לצורך אספקת אנרגיה.

בקובייה של $1 \times 1 \times 1$ מ"מ
מקליפת המוח יש 5 ק"מ
של סיבי עצבים!

החומר העיקרי המרכיב
את תאי המוח הוא שומן.
השומן מהווה כ-60%
ממשקל המוח (ללא המים).

אמנם במוח נוצרות תחושות הכאב
כאשר יש פגיעה באברים בגוף אך אינו
"חש" כאב בעצמו.
לכן לבצע ניתוחי מוח כאשר המנותח
בהכרה מלאה עם הרדמה מקומית
באזור פתיחת הגולגולת.





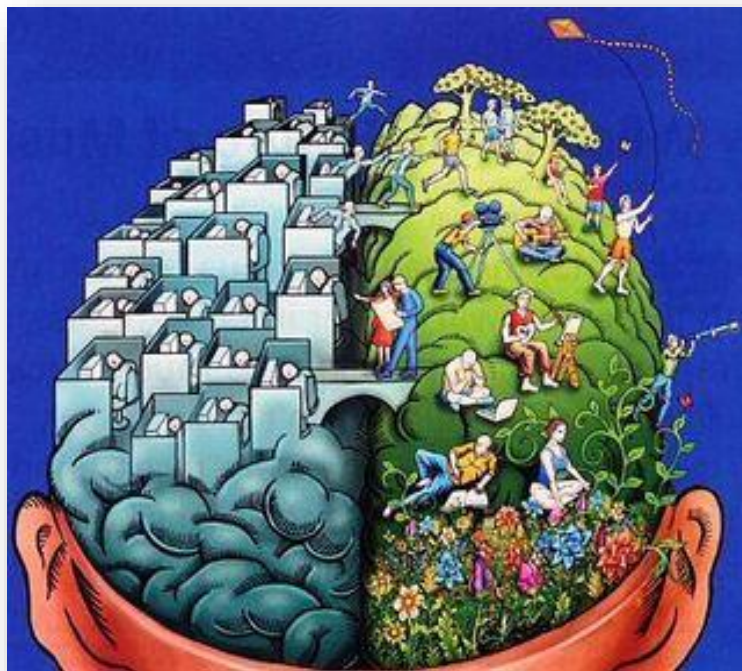
מוח של אדם בוגר מכיל בממוצע כ-100 מיליארד נוירונים.

**כך נראה תא מוח אנושי. השלוחות היוצאות ממרכז התא הן
שיוצרות את הדרכים**

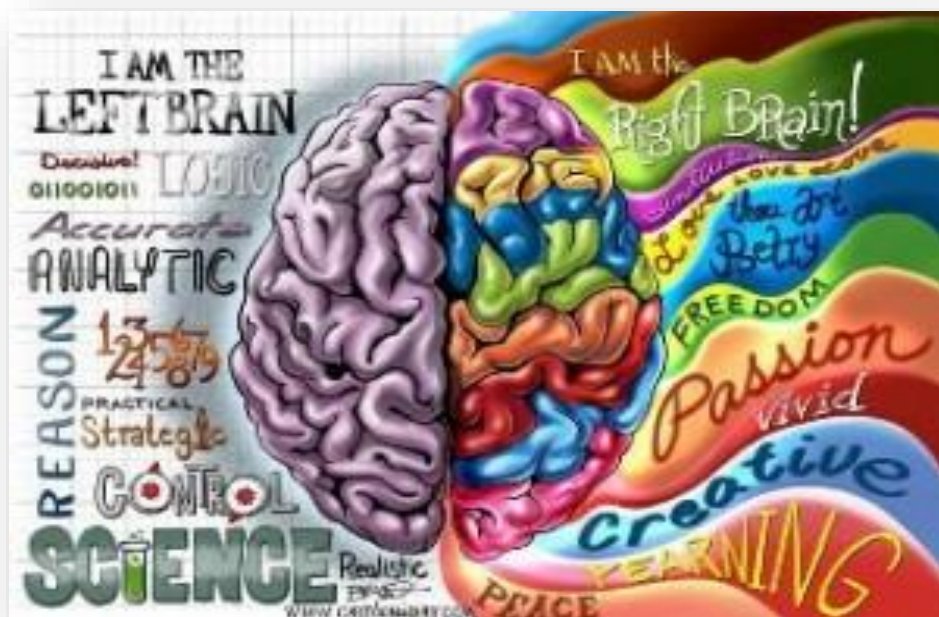


בכל פעם שיש לנו מחשבה חדשה, או שאנחנו נזכרים במשהו, נוצר קשר חדש במוח בין שני תאים או יותר.

נוירון אחד יכול להתחבר לעד 200 אלף נוירונים אחרים באמצעות צמתים הנקראים **סינפסות**.



85% מהזמן אנחנו משתמשים במוח שמאל, כי אנחנו חיים בעולם שמציף אותנו במידע מכל הכיוונים ומעודד אותנו להשתמש רק במוח שמאל. אבל כשכל מערכות הגוף עסוקות בקליטת אינפורמציה נון-סטופ, מהר מאוד מגיעים למצב של 'כל העמדות תפוסות'.



"לימוד רב-חוש"



היזכרו בשיר ילדות במנגינה ובמילים של אותו השיר. תיווכחו שנזכרתם גם במילים וגם במנגינה.

זה משום שהשתמשתם גם בצדו השמאלי של המוח (המילים) וגם בצד הימני (המנגינה) במהלך תהליך החשיבה.

לשלב ולעשות שימוש בשני צדי המוח בו זמנית במהלך תהליך החשיבה הנו כלי חזק ביותר - **ילד לומד ע"י עשייה והתנסות...**

המוח הלומד בכיתה מחבר: קובי גוטרמן - הוראה תואמת מוח

מה יכולה להיות תרומתו של חקר המוח להוראה טובה – הוראה המניעה ללמידה ומשפרת את הישגי התלמידים? ובכן, לחקר המוח יש מסר חינוכי מובהק: התכונה המהותית של המוח היא יכולתו להשתנות

עלינו, אנשי החינוך, להחליף את העמדה הפסיבית שלנו ביחס לחקר המוח – “בואו נראה מה יש לחקר המוח להציע לנו”, בעמדה אקטיבית – “בואו נראה כיצד נוכל ליישם ממצאים רלוונטיים של חקר המוח בהוראה”.

יישומי מוח – קובי גוטרמן

- 1. כל מוח מאורגן בדרך ייחודית**
- 2. אנו חושבים על דבר אחד, אך המוח הוא מעבד מקבילי**
- 3. החיפוש אחר משמעות הוא מולד**
- 4. המוח מחפש מבנים כוללים**
- 5. הקישורים במוח כוללים את הפעלת כל החושים במיוחד את חוש הראייה והשמיעה**
- 6. הפלסטיות של המוח מאפשרת לארגן מחדש את הרשתות העצביות במוח**
- 7. המוח קולט את המודע והלא מודע באותה רמה**
- 8. זיכרונות שונים מאוחסנים באונות שונות**
- 9. למידה מערבת את מכלול הפיזיולוגיה של הלומד**
- 10. המוח לומד מבין וזוכר כאשר הלמידה אוטנטית**
- 11. רגשות מניעים למידה- אתגרים מקדמים, איומים מגבילים**

1 - כל מוח מאורגן בדרך ייחודית

אצל כל בני האדם פועלות אותן מערכות פיזיולוגיות וניורולוגיות, אולם בני אדם שונים זה מזה מבחינה גנטית ומבחינת הסביבה שבה גדלו והתחנכו. השוני גדל ככל שהם לומדים יותר; הייחוד של כל אדם נעשה מובהק יותר ככל שהוא מתפתח.

הנחיה כללית להוראה. כיוון שמוחותיהם של התלמידים שונים זה מזה יש לאפשר להם מרחבי בחירה בהתאם לייחוד המוחי שלהם.



2 - אנו חושבים על דבר אחד בלבד, אך המוח הוא מעבד מקבילי

מחשבות, דמיון, רגשות ותפיסות פועלים באופן מקביל והדדי במוחו של הלומד. וכן, המוח מושפע ממוחותיהם של אחרים ומשפיע עליהם.

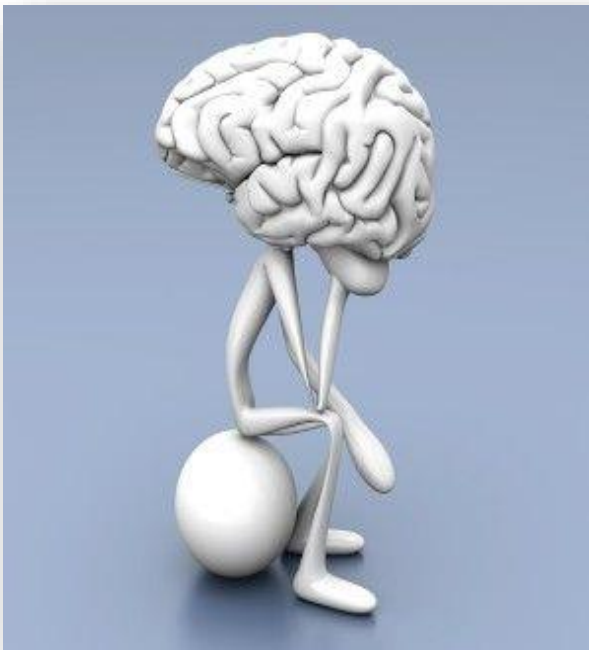
הנחיה כללית להוראה. כדי להפעיל את הממדים השונים של מוחות התלמידים – מחשבות, דמיון, רגשות ותפיסות – יש לגוון את דרכי ההוראה ולספק גירויים לכל “ערוצי” המוח. יש לייצר אינטראקציות בין יחידים וקבוצות כדי לאפשר השפעה הדדית ממריצה.



3 - החיפוש אחר משמעות הוא מולד

הצורך שלנו להבין את הסביבה שבה אנו פועלים וחיים, לתת לה משמעות ולהתנהג בהתאם לכך הוא אוטומטי. החתירה להבנה ולמשמעות היא חתירה להישרדות, והיא מאפיין בסיסי של המוח האנושי.

החתירה להבנה ולמשמעות אינה ניתנת לעצירה, רק לתיעול ולמיקוד.

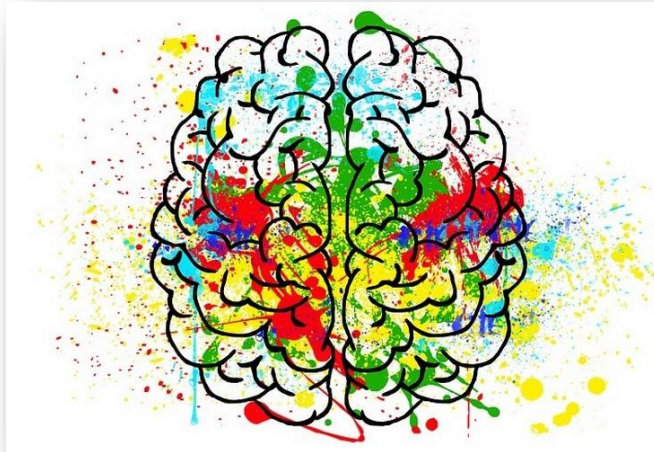


הנחיה כללית להוראה. הסביבה הלימודית צריכה לספק יציבות ולייצר תחושה של ביטחון. מכאן החשיבות של שמירה על שגרה. באותה עת יש לספק לתלמידים עניין ואתגר, כלומר “לטלטל” מדי פעם את השגרה.

4 - המוח מחפש מבנים כוללים

בחתירתו להבנה ולמשמעות המוח תר אחר תבניות או מבנים כוללים שבמסגרתם פרטי מידע או עובדות מקבלים מובן. המוח אוהב הכללות (קטגוריות, מושגים) ומתעב פיסות מידע שרירותיות; הוא מחפש מידע שנובע מידע קודם או עולה בקנה אחד עם ידע קודם.

הנחיה כללית להוראה. הוראה תואמת מוח עוסקת ברעיונות כוללים המתחברים לידע קודם של התלמידים. הוראה טובה גורמת לתלמידים להבין את משמעותו של פריט מידע עקב מיקומו בהקשר וקישורו לידע קודם של התלמידים.



5 - הקישורים במוח כוללים את הפעלת כל החושים ובמיוחד את חוש הראייה וחוש השמיעה

איננו לומדים רק באמצעות חוש אחד אלא באמצעות כל החושים. הטענה שיש סגנונות למידה ייחודיים – סגנון חזותי, סגנון שמיעתי, סגנון חושני וכו' – אינה משקפת את הדרך שבה המוח לומד. **המוח משלב בין כל הסגנונות בדרך המיטבית ביותר.**



הנחיה להוראה. היזהרו מתיוג התלמידים על פי סגנון הלמידה שלהם והימנעו ממשפטים כגון “הוא לומד טוב בעזרת עבודה עם הידיים”. **כל התלמידים לומדים בכל הסגנונות ועם כל החושים. פנייה לכל ערוצי הקלט בעת ובעונה אחת מייעלת את ההוראה והלמידה.**

6 - הפלסטיות של המוח מאפשרת לעצב ולארגן מחדש את הרשתות העצביות במוח

גמישות – תכונתו המהותית של המוח – היא יכולתו של המוח לארגן מחדש את עצמו בעזרת יצירת קשרים עצביים חדשים (סינפסות) לאורך כל החיים. גמישות זו מאפשרת לנוירונים (תאי העצב) במוח ליצור קשרים חדשים ולהתאים את פעילותם למצבים חדשים או לשינויים בסביבתם. גמישותו של המוח באה לידי ביטוי הן בייצור סינפסות והן בתחזוקת הקשרים הקיימים.



המוח זקוק לגירויים ואימונים כמו הגוף ניתן להגיד שהמוח הוא איבר "היפראקטיבי" שזקוק לגירויים ואימונים תמידיים כדי לתעל את האנרגיות שלו. ולכן על מנת שמוחכם ימשיך להתפתח, מומלץ ל"אמן" אותו בעזרת משחקי מחשבה, טיולים, פעילויות חדשות וכל דבר שמאפשר למוחכם לפתח מחשבות חדשות

7 - המוח קולט את המודע באותה רמה שבה הוא קולט את הלא מודע

הלמידה כוללת תהליכים מודעים ולא מודעים. רבים מתהליכי הלמידה שלנו מתקיימים ברמת הלא מודע. אנו לומדים הרבה יותר משאנחנו מזהים או יודעים ברמת המודעות. ההתנסויות שלנו נעשות חלק מהידע הקודם שלנו הן בהכרה והן בתת-הכרה.

הנחיה כללית להוראה. חלק חשוב מהלמידה אינו בא לביטוי מיד לאחר ההוראה, אלא מתפתח בתהליך ובזמן מאוחרים יותר. יש לאפשר למוח זמן עיבוד כחלק מובנה וחיוני בלמידה.



אנחנו יכולים לשנות את מוחנו כי המוח הוא איבר גמיש שמסוגל ללמוד דברים חדשים בכל עת, ויש בידינו את הכוח לגרום לו להשתנות באופן בו אנו רוצים וליצור את המציאות שאנו מעוניינים בה.

8 - זיכרונות שונים מאוחסנים באונות שונות

זיכרונות חושיים מאוחסנים באונה הקולטת את הקלט החושי. לדוגמה, זיכרונות חזותיים מאוחסנים באונות העורפיות; זיכרונות שמיעתיים מאוחסנים באונות הצדע; חוויות וזיכרונות של חוש המישוש מאוחסנים באונות הקדקוד. במוחנו יש ערוצי זיכרון שאינם דורשים שינון ומאפשרים גישה מהירה לזיכרונות קיימים. זיכרונות אלה נמצאים תמיד ברמה גבוהה של מעורבות ולעולם אינם אוזלים. מערכות זיכרון אחרות מאורגנות כך שהן מחייבות גירוי לצורך שליפה מהזיכרון. הדרכים השונות לארגון הזיכרון מאוחסנות במוחנו, אולם כל אחת עושה שימוש בנתיבי מידע אחרים.



הנחיה כללית להוראה. כדי לעשות שימוש יעיל במערכות הזיכרון ולהעביר אותן ממצב תרדמה למצב פעילות יום יומי **רצוי להשתמש בעוגני למידה.** עוגנים כאלה יכולים להיות מוצגים או דבורים.

9 - למידה מערבת את מכלול הפיזיולוגיה של הלומד

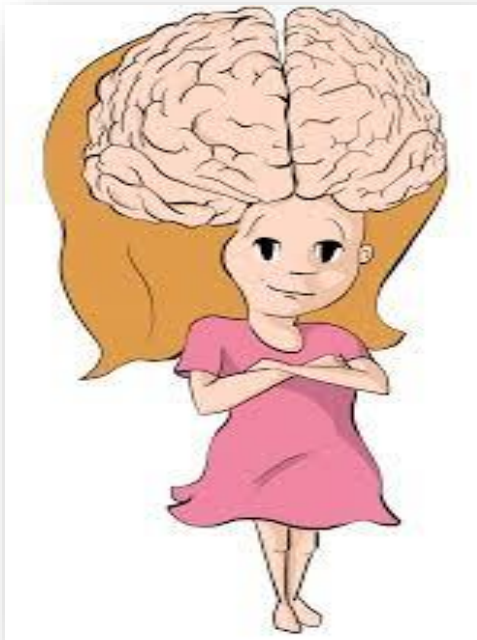
למידה היא תהליך טבעי כמו נשימה. מוחנו מקושר בצפיפות במיליוני קשרים ואנו מנצלים קשרים אלה כדי לאפשר לו לתפקד בעולם מורכב. לחץ ואיומים משפיעים על המוח אחרת מאתגר, שלוה, שיעמום, שמחה וסיפוק. חלק ניכר מהחיווט במוח מושפע מההתנסויות שלנו בבית הספר.

הנחיה כללית להוראה. כל מה שמשפיע על התפקוד הפיזי שלנו משפיע על יכולתנו ללמוד. ניהול מצבי לחץ, תזונה, פעילות גופנית ומנוחה ותחומים אחרים הקשורים לבריאותנו חייבים להיות משולבים בתהליכי ההוראה והלמידה.



10 - המוח לומד היטב - מבין וזוכר - כאשר הלמידה אותנטית

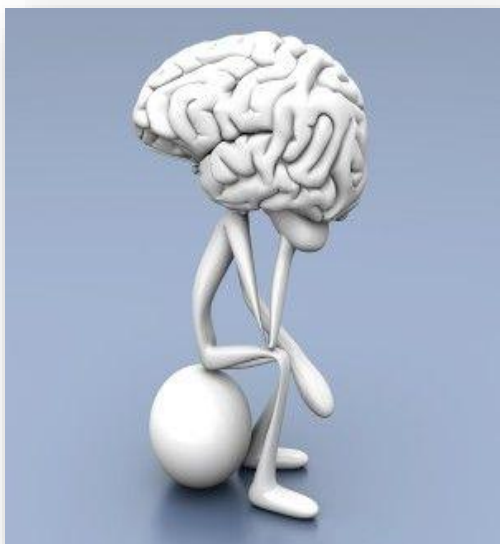
שפת אם, למשל, נלמדת באופן אותנטי, כלומר באמצעות התנסות ישירה ביחסי גומלין עם הסביבה. השפה מעוצבת באמצעות "מפגש" בין תהליכים פנימיים ובין אינטראקציות עם הסביבה. התנסויות ישירות ויום יומיות תומכות בלמידה ובהוראה.



הנחיה כללית להוראה. מורים צריכים להשתמש בפעילויות אותנטיות – טיולים, הפקת אירועים שונים, השתתפות באירועים, עבודה על פרויקטים וכו'. שיעורים פרונטליים צריכים להיות רק אמצעי אחד מאמצעי ההוראה.

11 - רגשות מניעים למידה - אתגרים מקדמים אותה; איומים מגבילים אותה

המוח מרחיב את הקשרים הסינאפטיים (קשרים המעלים את יכולת החשיבה והזיכרון) כאשר אנו מעודדים אותו להסתכן (סיכונים מחושבים). לעומת זאת איומים וחרדה מפני כישלון מחלישים את הפעילות המוחית המאפשרת למידה. רגשות משפיעים על כל מה שאנו לומדים ומארגנים את מה שאנו לומדים. רגשות ומחשבות מעוצבים הדדית ואינם ניתנים להפרדה.



הנחיה כללית להוראה. על המורים להבין כי רגשות הם חלק מהותי של החשיבה והם קובעים את רמת המעורבות בלמידה. התמיכה הרגשית שהתלמידים מקבלים מהמורים חיונית לעוצמת הלמידה שלהם. אינטראקציות בכיתה ומחוצה לה משפיעות השפעה מכרעת על נכונותם של התלמידים “להיכנס” ללמידה.

נוירופדגוגיה היא מדע חדש, שמשלב חמישה בסיסי ידע: פדגוגיה ודידקטיקה, פסיכולוגיה קוגניטיבית, נוירופסיכולוגיה (פסיכולוגיה ביולוגית), פסיכולוגיה נוירוקוגניטיבית, ומדע המוח והעצב. מטרתה המרכזית של הנוירופדגוגיה היא להציע שיטות ודרכי למידה אפקטיביות, המבוססות על הרעיון, שלמידה יכולה להתרחש כאשר היא מכוונת להתאים עצמה לתהליכי עיבוד המידע במוח. היא מבקשת לעשות שימוש בידע על תהליכי עיבוד המידע במוח האנושי כבסיס להקניית תוכני לימוד חדשים לתלמידים. הנוירופדגוגיה מניחה שגם התנאים הסביבתיים שבהם מצוי הלומד מהווים חלק נכבד בתהליך הלמידה ובעיבוד החומרים המיועדים ללמידה.

באופן מעשי, הנוירופדגוגיה מבקשת לפתח ולהפעיל בכיתה ובבית הספר מודלים של הוראה ותהליכים ייחודיים וחדשים של תפקודים קוגניטיביים כמו למידה, זיכרון, שפה, רגשות, קשב, פונקציות מינהליות, תכנון, קבלת החלטות והתנהגות חברתית.

שונות, ייחודיות ואינדיבידואליות

אנשים שונים אלה מאלה. המוחות האנושיים ייחודיים כמו פניהם וכמו טביעת האצבעות. המבנה הבסיסי של המוח, המבנים, המיקום והתהליכים הקבועים הקשורים לדרכי הלמידה, דומים אמנם ביותר בין אנשים שונים, אך אין שני מוחות זהים. בהתבסס על כך שאין מוח אחד דומה לאחר, בוודאי לא זהה, אפשר להניח שאנשים אינם שווים גם ביכולותיהם ללמוד, לפתור בעיות ולחשוב חשיבה מורכבת.

מורים צריכים להכיר בכך ולהבין, שמוחות התלמידים שונים אלה מאלה, וכי הבדלים בין תלמידים צריכים להיות הקו המנחה בהוראה ובלמידה.

לכן חייבים לאפשר קצב התקדמות שונה לכל תלמיד ולהכיר בכך שתלמידים שונים

לומדים אחרת.



גמישות המוח והתחדשותו

למוח האנושי רמה גבוהה של גמישות נוירונית שהיא היכולת של המוח להשתנות. גמישות המוח מתייחסת לשינויים תוספתיים וגם לתהליכי אובדן תאי מוח ושל קישורים בין תאי מוח.

מורים צריכים לדעת שהמוח משתנה משעה לשעה, ובזמן פעילות גם מרגע לרגע. גדילה של תאי מוח מבוססת למידה.

מרבית התאים המשמשים במוח לאחסון מידע קיימים כבר סמוך ללידה, אולם במהלך החיים מתנוונים ונעלמים תאי עָצב רבים בשל היעדר שימוש בהם.

לעומת זאת, מתקיימת גדילה של תאי תמיכה וקישורים בין תאים, שמעשירים ומייצבים את התקשורת בין תאי העָצב, ובכך משפרים את היכולות הקוגניטיביות של האדם.

גדילה היא אחד הביטויים המובהקים של גמישות המוח, ונוצרת כתגובה ללימוד ולרכישה של מידע ומיומנויות, ניסיון וחוויות. ככל שלמידה מתרחשת באופנים שונים, כך נבנים מסלולי זיכרון מגוונים ורבים יותר, ומתעצמת יכולת הלימוד וההבנה.

על הזיכרון והלמידה

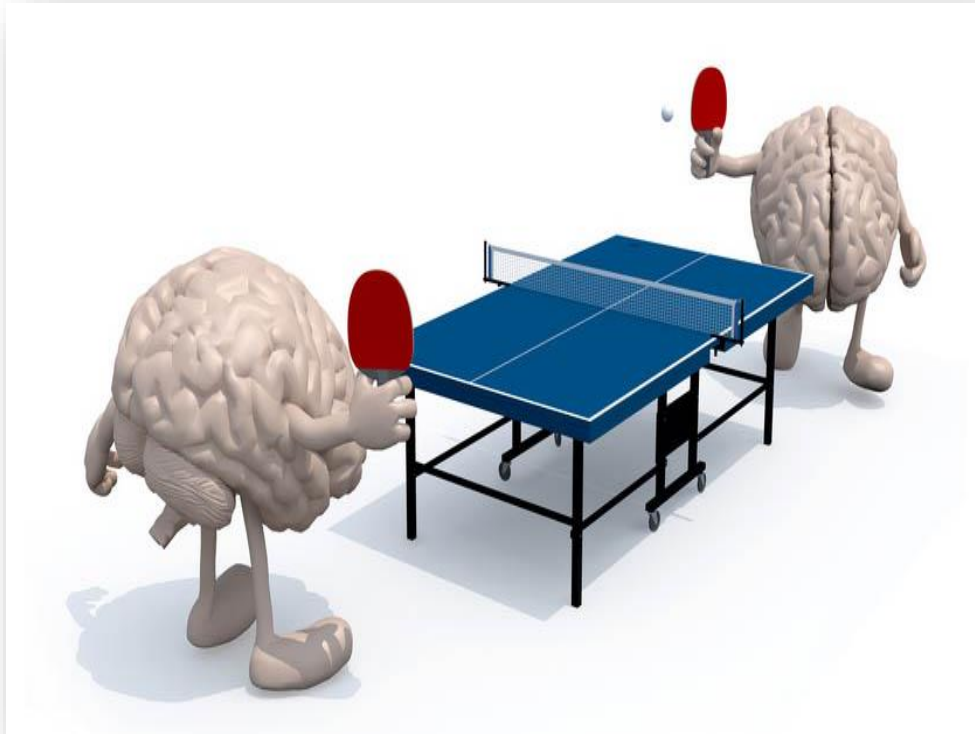
התהליך הסכמתי הכללי של הטמעת חומר לימוד חדש מתרחש במסלול של קליטת מידע חדש, ושמירתו באזור הזיכרון קצר המועד (המשמש גם לצורך קיום פעולות עתידיות מסוימות, ומוגדר גם כ"זיכרון עבודה"), עובר לשלב הקישור עם זיכרון של מידע קיים ויצירת תבניות ידע וחשיבה, ובסופו של דבר נאגר בזיכרון לטווח הארוך.

זיכרון נוצר ומאוחסן, בין היתר, על ידי יצירת דפוסים. המוח מקבל מידע מן החושים והופך אותו בהיפוקמפוס למידע נלמד בתהליך של קידוד. התהליך הזה דורש בדרך כלל הפעלה של מידע קודם, שאגור במוח בדפוס דומה. חיבור מידע חדש למידע קודם, השמור בזיכרון, מאפשר לימוד.

כאשר מורים פועלים להדגים את הקשרים בין מידע חדש למידע מוכר לתלמידים, הם יוצרים קשרים בין תבניות הזיכרון הקיימות במוחם של תלמידיהם, בין המידע החדש לבין המידע הקיים, המשמש בסיס לקליטת המידע החדש. דבר זה מסביר ומבסס את מהותה של החשיבה האנלוגית (יחס של דמיון, השוואה בין שני דברים ויותר) ויתרונותיה בהוראה ובלמידה.

על חשיבות הניורופדגוגיה

עמדתם המסכמת של מורים שנחשפו לניורופדגוגיה בדבר התועלת העתידית של הניורופדגוגיה הייתה זו: "על מנת להבין ולסייע בתהליכי ההוראה והלמידה, אנו נדרשים היום כמורים להתעמק יותר ויותר בהבנה ובידיעת המתרחש במוח האנושי בזמן הלמידה. הבנה זו היא המפתח ליעילות ולשיפור הלמידה וההוראה. החשיפה המדעית מאפשרת הבנה, העמקה, יצירת הקשרים הוראתיים וחינוכיים ופיתוח שיטות הוראה מותאמות לאורם. חקר מנגנוני הלמידה שבמוח העניק גיבוי לשיטות הוראה, שקיימות כבר שנים רבות, כמו שינון, התנסות ובסיס ידע רחב.



תורה

