



חסימת המוח שלנו: כיצד נוכל למנוע טעויות שחוזרות על עצמן!

Lorie-Marlène Brault Foisy^{1,2}, Emmanuel Ahr^{3,4}, Steve Masson^{1,2}, Grégoire Borst^{3,4}, Olivier Houdé^{3,4,5}

¹המחלקה לדידקטיקה, אוניברסיטת קוויבק ומונטריאול, מונטריאול, קוויבק, קנדה

²המעבדה לחקר הניויר-חינוך, קוויבק, קנדה

³המכון לפסיכולוגיה, אוניברסיטת Paris Descartes, פריז, צרפת

⁴LaPsyDÉ, CNRS Unit 8240, פריז, צרפת

⁵המכון האוניברסיטאי של צרפת, פריז, צרפת

סוקרים צעירים

JULIEN

גיל: 12



להורים ולרוב הילדים קשה להתמודד עם טעויות מתמידות בבתי הספר. יש נטייה לראות בילדים שחוזרים שוב ושוב על אותן טעויות תלמידים גרועים, אבל כאן אנו מציעים נקודת השקפה שונה! אנו סבורים שלעיתים קרובות תלמידים עושים טעויות לא כי אינם יודעים את התשובה הנכונה, אלא כי אינם מצליחים לחסום תשובה מהירה יותר אבל שגויה, שנראית להם הגיונית. חקר המוח גילה שילדים, כמו גם מבוגרים, עושים שימוש באזור במוח שנקרא קליפת המוח הקדם-מצחית לשם עיכוב טעויות מתמידות. ללמוד איך לעכב את הטעויות האלה היא דרך טובה לעזור לילדים להתגבר על קשיים בבית הספר, כמו גם לעזור לנו לחשוב בצורה הגיונית יותר בעת התמודדות עם בעיות בחיי היומיום.

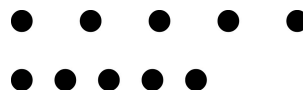
הקדמה

האם שמתם לב כי טעויות אחדות קורות לעתים תכופות יותר ונראה שקשה יותר למנוע אותן יחסית לטעויות אחרות? למשל, ענו על השאלה הבאה מהר ככל שתוכלו. מוכנים?

מה שותה הפרה? התשובה המהירה שלכם, כמו של רוב האנשים, היא ודאי "חלב", בגלל האסוציאציה החזקה מאוד בין פרות לחלב, למרות היותכם מודעים היטב לעובדה שפרות אינן שותות חלב. טעויות דומות קורות גם בבית הספר. ייתכן אפילו שחוויתם זאת בלי שהייתם מודעים לכך. למשל, במדע, לעתים תכופות ילדים (ומבוגרים אחדים) ממשיכים להאמין בדברים שנראים נכונים, אבל למעשה הם שגויים. כשהייתם צעירים, ייתכן שחשבתם שהשמש נעה במעגלים סביב כדור הארץ, כי שמתם לב שבמהלך היום השמש נעה לאורך השמיים ממזרח למערב. המוח שלכם התייחס אל השמש באותו אופן שבו הוא התייחס לכל עצם אחר שראיתם אז, והסקתם שהשמש מסתובבת סביב כדור הארץ. בשלב מאוחר יותר למדתם שטעיתם, ושכדור הארץ (יחד עם שאר כוכבי הלכת במערכת השמש שלנו) הוא זה שמסתובב סביב השמש. אפילו בשיעורי הלשון ודאי עשיתם את אותה טעות שוב ושוב. הן כולנו נוטים להשמיט את ה"כ" במשפטים כגון "שהלכתי לטייל התחיל לרדת גשם". ודאי יש דוגמאות רבות נוספות לטעויות נפוצות שאתם, המורים שלכם או הוריהם שמו לב אליהן ותהו איך אפשר להתגבר עליהן. אתם עומדים לגלות מה קורה למוח שלכם כאשר אתם עושים טעויות כאלה, וכאשר אתם מתגברים עליהן!

מדוע טעויות מסוימות מתרחשות לעיתים קרובות יותר מטעויות אחרות?

כדי לענות על שאלה זו נתחיל בדוגמה. בניסוי מפורסם מאוד [1], שבו שאלו ילדים אם שתי שורות המטבעות המוצגות להלן מכילות את אותו מספר של מטבעות. נסו זאת!

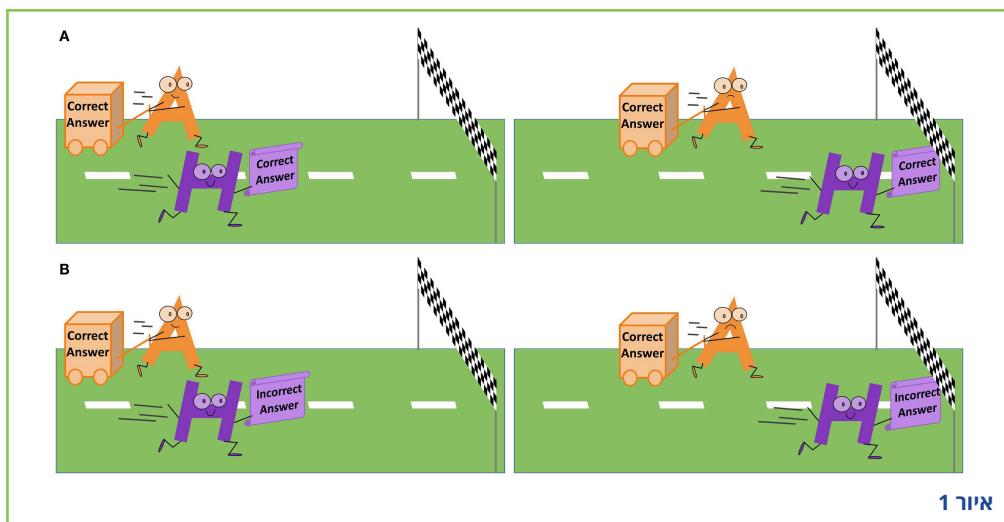


אם תנסו לענות במהירות, תרצו להגיד שיש יותר נקודות בשורה העליונה, נכון? למה? כי בחיי היומיום שלכם, בספרייה, למשל, כששורת ספרים ארוכה יותר מאחרת, היא בדרך כלל מכילה ספרים רבים יותר.

המוח שלכם טוב מאוד בקליטת תבניות כאלה בסביבתכם, והוא נוטה ליצור "כלל" – במקרה זה, כלל "אורך שווה מספר" – ולהשתמש בכלל זה בכל פעם שצריך להחליט איזו משתי קבוצות מכילה יותר פריטים. אנו קוראים לכללים מסוג זה שנקבעים על-ידי המוח **היוריסטיקות** (Heuristics). היוריסטיקות שימושיות מאוד כי הן מהירות, דורשות מאמץ מועט וכמעט תמיד מאפשרות לנו להגיע לתשובה הנכונה. אבל לא תמיד! למשל, בניסוי שתואר לעיל, אנו רוצים באופן ספונטני להשתמש בהיוריסטיקה "אורך שווה מספר", אבל יש כאן "מוקש"! במקרה זה ההיוריסטיקה מניבה תשובה שגויה. שימוש בהיוריסטיקה אינו מצליח פה, כי הרווח בין המטבעות אינו זהה בשתי השורות. לכן כאן, כדי לענות תשובה נכונה צריך לספור את המטבעות שבכל מערך, ולקבוע אם המספרים זהים. לאסטרטגיה מסוג זה אנו קוראים **אלגוריתם** (Algorithm). האלגוריתמים איטיים יותר ודורשים מאמץ שכלי רב יותר מאשר

איור 1

כאשר אתם מנסים לפתור בעיה, היוריסטיקות "H" ואלגוריתמים "A" תמיד מתחרים זה בזה במוח שלכם. היוריסטיקות מהירות יותר! **A.** כשאין "מוקש" בשאלה, היוריסטיקות מניבות את התשובה הנכונה. **B.** כשיש "מוקש" בשאלה, היוריסטיקות מניבות את התשובה השגויה! אלגוריתמים תמיד יניבו את התשובה הנכונה, אבל הם איטיים יותר מאשר היוריסטיקות. Correct answer = תשובה נכונה
Incorrect answer = תשובה שגויה.



איור 1

היוריסטיקות, אבל הם תמיד מניבים את התשובה הנכונה. כאשר אתם ניצבים בפני בעיה, תמיד קיים מרוץ במוח שלכם בין היוריסטיקות ובין אלגוריתמים. כמעט תמיד ההיוריסטיקות מנצחות, כי הן מהירות וקל יותר להשתמש בהן. אבל הן כה מהירות, שכאשר יש "מוקש" ההיוריסטיקה גורמת לכם ליפול בפח ולטעות! (ראו איור 1 למרוץ טיפוסים בין השניים).

להלן שתי דוגמאות נוספות להיוריסטיקות ואלגוריתמים. ההיוריסטיקה "זז = חי" גורמת לכם להאמין שכל דבר שמסוגל לזוז הוא חי. אבל, יש דברים שזזים אף שאינם חיים כגון מכוניות או רובוטים. אלגוריתם שמאפשר לכם לזהות במדויק יצורים חיים הוא, למשל, תצפית שבה רואים שהדבר נולד, מתפתח, מתרבה ומת. היוריסטיקה נפוצה אחרת היא להאמין שעצמים כבדים יותר ישקעו, ועצמים קלים יותר יצופו. אבל מִטְבֵּעַ קל מאוד והוא שוקע, בעוד שספינת מתכת ענקית של הצי צפה! אלגוריתם טוב עבור דוגמה זו כרוך בהתחשבות בַמְסָה של העצם, בצורתו ובנפחו. בסעיפים הבאים תראו דוגמאות נוספות עבור היוריסטיקות ואלגוריתמים.

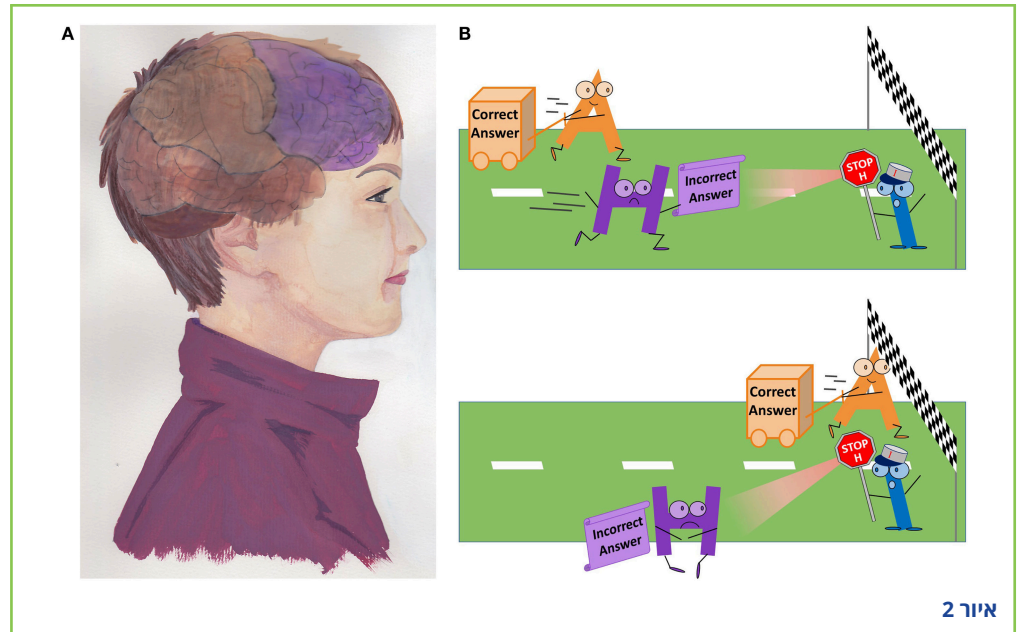
מה קורה במוח שלכם כאשר אתם מצליחים להימנע מה"מוקש" ומספקים את התשובה הנכונה?

כדי להבין כיצד המוח פועל חוקרים עושים שימוש במכשירים כגון סורק דימות תהודה מגנטית (MRI), המאפשר להם למדוד את האזורים של המוח המופעלים כאשר אדם משתתף בניסוי. אם אינכם זוכרים כיצד פועל MRI אתם יכולים לקרוא את המאמר שכותרתו "עצור! איך אנו מעכבים פעולות!" מאת Swann & Greenhouse ב־Frontiers for Young Minds. חוקרים עשו שימוש בסורק MRI כדי לגלות מה קורה במוח כאשר אלגוריתם מנצח היוריסטיקה בבעיה מטעה, כגון זו שלהלן, שהמציא פרופ' Stroop. משחק מפורסם זה מודד עד כמה אנשים מצליחים למנוע מההיוריסטיקה לנצח במרוץ. רוצים לנסות את משימת Stroop? בדקו כמה מהר אתם יכולים לומר בקול רם את שם הצבע שבו כתובות האותיות הבאות. היזהרו! אל תקראו את המילים, אלא אמרו את הצבע שבו הן כתובות! אתם מוכנים? צאו לדרך!

כחול אדום ירוק כחול אדום ירוק כחול אדום ירוק כחול אדום ירוק

איור 2

A. קליפת המוח הקדם-מצחית מוצגת בסגול, בקדמת הראש (ציור מאת Morgane Peyou, association Espace Creativite).
B. "מִפְקֵד העיכוב" י" עוצר את ההיוריסטיקה H. "לבסוף, האלגוריתם "A" מניב את התשובה הנכונה.



איור 2

קשה, לא? כאן, ההיוריסטיקה היא לקרוא את המילה במקום לנקוב בצבע שבו היא כתובה. היוריסטיקה זו עלולה למנוע מכם להשתמש באלגוריתם שהוא "לציין את הצבע". אבל, נסו זאת כמה פעמים, ואם תתרכזו מאוד אתם תצליחו! אכן הצלחתם? כל הכבוד! האלגוריתם שלכם ניצח את ההיוריסטיקה בִּמְרוֹץ.

באמצעות שימוש בסורק MRI מדענים מצאו שאנשים מפעילים אזורים מסוימים מאוד במוח כאשר הם מִשְׁחִקִים במשימת Stroop [2], ובמיוחד אזור הממוקם בקדמת המוח אשר נקרא קליפת המוח הקדם-מצחית (האזור הצבוע בסגול באיור 2A). קליפת המוח הקדם-מצחית מתאמת את פעילות שאר אזורי המוח, ותפקידה הוא בדרך כלל לקבוע אלה אזורים אינם צריכים לפעול. כך, ביסודו של דבר, קליפת המוח הקדם-מצחית מאפשרת לנו לעכב את ההיוריסטיקות. כפי שאפשר לראות איור 2B, עיכוב זה הוא המִפְתַח המאפשר התנגדות לִהְרָגֵל של שימוש בהיוריסטיקות בבעיות המכילות "מוקש" [1]. לכן, עיכוב מסוג זה עשוי להיות מועיל מאוד כאשר אתם צריכים להתנגד להרגלים רעים, לאמונות כוזבות או לאסטרטגיה שגויה. זו הסיבה לכך שאנו אוהבים להתייחס לכך תוך שימוש במושג עיכוב חיובי.

לסיכום, רוב הזמן היוריסטיקות שימושיות מאוד, ואינכם זקוקים לעיכוב ולאִלגוריתמים יקרים לצורך פתרון רוב הבעיות שבהן נתקלים ביומיום. אבל, במקרים מסוימים, ההיוריסטיקות יניבו תשובה שגויה! אם תזהו את המקרים האלה תוכלו ללמוד לעכב את ההיוריסטיקה המטעה ולהחליפה באלגוריתם שיוביל אתכם בוודאות לתשובה הנכונה.

בואו נראה כיצד עיכוב חשוב גם במניעת טעויות בבית הספר, במתמטיקה, בקריאה ובמדעים!

מתמטיקה

נתחיל במתמטיקה! זוכרים את הניסוי שבו הייתם צריכים לקבוע אם בשתי השורות היה אותו מספר של מטבעות? ביקשנו מילדים בגילאי 5-10 לבצע את הניסוי הזה בזמן שהפעילות במוח

שלהם נאמדה בעזרת סורק MRI [3]. המדענים מצאו שאצל כל הילדים הופעלו האזורים במוח שידוע כי הם קשורים בראייה ובמתמטיקה, אבל, בילדים בני 7 ומעלה שהצליחו לבצע את המשימה הופעל אזור נוסף במוח... נחשו איזה אזור? כן, זה היה אזור קליפת המוח הקדם-מצחית, אותו אזור שהופעל כאשר ילדים ביצעו את משימת Stroop! אם כך, בניסוי זה מדענים מצאו שאם ילדים צעירים יותר טועים, הדבר אינו נובע מחוסר יכולת שלהם להפעיל את האזורים במוח הקשורים לראייה ולמתמטיקה, אלא נובע בעיקר מכך שאינם מצליחים להפעיל את האזור הקדם-מצחי של המוח שלהם במטרה לעכב את ההיוריסטיקה "אורך שווה מספר".

קריאה

עכשיו, בואו נראה אם אנו זקוקים לעיכוב קדם-מצחי של המוח כדי לקרוא היטב. האם קרה לכם שהחלפתם אותיות כגון "b" ו-"d"? אתם יודעים שאותיות אלו שונות, אבל הן תמונת ראי לזו. כאן ההיוריסטיקה מטעה אתכם שוב: במקרים רבים המוח שלכם אינו רואה הבדל בין תמונות ראי! אתם יכולים לזהות את החבר שלכם גם אם אתם רואים רק את הצד השמאלי או הימני של פניו, נכון? ההיוריסטיקה זו היא תכונה של המוח הנקראת "הַכְלָלַת מְרָאָה". לרוע המזל, בגלל הכללת מראה קשה מאוד למוח שלכם להבחין בהבדלים שבין האותיות "b" ו-"d" או "q" ו-"p". אם כך, השאלה היא: האם אנו זקוקים לכך שקליפת המוח הקדם-מצחית תבצע עיכוב כדי להתגבר על טעויות המְרָאָה בקריאה? השתמשנו בניסוי מיוחד כדי לקבוע אם חל עיכוב במהלך קריאה [4]. כדי לוודא שאתם מבינים איך ניסוי מיוחד זה עובד, ניקח דוגמה מהמשימה של Stroop! זכרו שבמשימת Stroop אתם צריכים לציין את הצבע, בלי לקרוא את המילים. בואו ננסה לבצע את המשימה הזו בשני זוגות של מילים.

נתחיל בזוג הזה: **צהוב כחול**

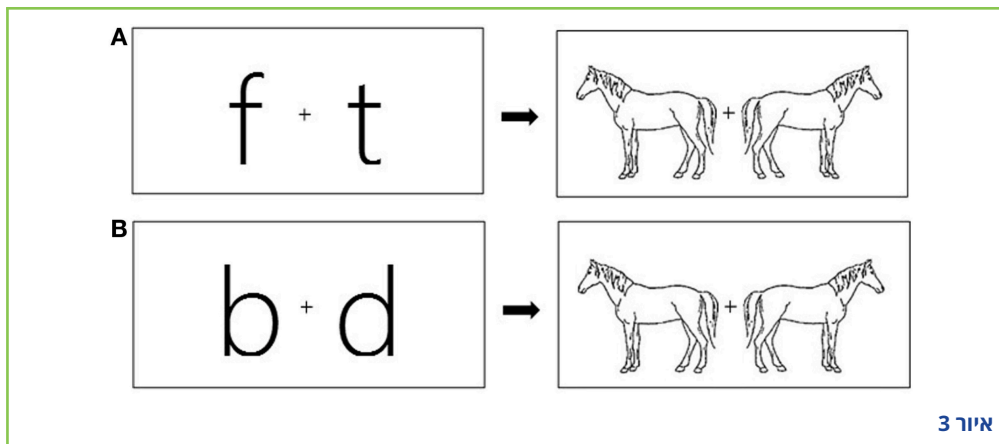
ועכשיו בואו ננסה את הזוג הזה: **אדום כחול**

ייתכן ששמתם לב שלקח לכם קצת יותר זמן לומר שהמילה כחול כתובה בצבע אדום בזוג השני, יחסית לזוג הראשון. הדבר נובע מכך שבזוג השני הייתם חייבים להפעיל את הצבע אדום, שזה עתה עיכבתם כאשר הסתכלתם על המילה הראשונה (אדום), והייתם צריכים להגייד שהצבע שלה הוא ירוק! עיכוב זה מאט את ההפעלה הבאה!

עשינו שימוש בדיוק באותו רעיון כדי ללמוד אם המוחות שלנו זקוקים לעיכוב הכללת המְרָאָה. אם כן, העיכוב של הכללת מראה כאשר מבחינים בין b לd יאט את ההפעלה של הכללת המראה שבאה מיד אחר כך. כדי להפעיל את ההיוריסטיקה של הכללת מראה ביקשנו ממשתתפי הניסוי לומר שסוס המוצג מצידו הימני זהה לתמונת המְרָאָה שלו, שהיא אותו סוס המוצג מצידו השמאלי (ראו איור 3). משתתפי הניסוי היו צריכים להבחין בין שתי אותיות שהן תמונת ראי זו לזו, כגון b ו-d (כך שלכאורה הם מעכבים הכללת מראה), ואחר כך להבחין בין שני בעלי חיים (כך שהם מפעילים הכללת מראה). מצאנו שאפילו אנשים שקוראים היטב היו בהחלט איטיים יותר לצורך הפעלת הכללת מראה אחרי שהשיבו נכון שb שונה או שq שונה בהשוואה למצב שבו קודם לכן הם לא עיכבו את הכללת המראה (כלומר, הראינו להם אותיות מקבילות שאינן תמונת ראי זו לזו, כגון t ו-f). מרגע שאתם קוראים היטב אתם מעכבים את ההיוריסטיקה

איור 3

דוגמאות לציורים שהוצגו למשתתפי הניסוי. אחרי הצגת שתי האותיות הוצגו שני בעלי החיים. **A.** מראה שתי אותיות שונות שאינן תמונת ראי זו לזו ("f", "t") ומיד אחר כך הצגת שני סוסים הפונים לכיוונים מנוגדים. **B.** מראה שתי אותיות שהן תמונת ראי זו לזו ("d", "b") ואחר כך שני סוסים הפונים לכיוונים מנוגדים. קוראים מבוגרים נזקקו לזמן רב יותר כדי לענות שבעלי החיים זהים (כלומר: כדי להפעיל את הכללת המראה) בדוגמה **B**, יחסית לדוגמה **A**. מכאן, הם ודאי עיכבו את הכללת המראה רגע קודם לכן, כדי להשיב שהאותיות "b" ו-"d" שהן תמונת ראי זו לזו, הן אותיות שונות. אין צורך לעכב את הכללת המראה עבור "f" ו-"t", שכן אינן תמונת ראי זו לזו.



"הכללת מראה" כאשר אתם רואים אותיות שהן תמונת ראי זו לזו, אפילו בלי לחשוב על כך. כדי להבחין בין האותיות אתם גם מפעילים אוטומטית את האלגוריתם "התחשבות בכיוון". פירושו של דבר שאתם יכולים לאמן את המוח שלכם לעכב היוריסטיקה ולהחליף אותה באלגוריתם במהירות רבה כל כך, עד שהדבר נעשה אוטומטית!

מדעים

תאמינו או לא, גם מבוגרים מבצעים טעויות מתמידות! בואו נסתכל הפעם על דוגמה מתחום המדע. דמיינו מצב: יש לכם כדור עופרת קטן ביד אחת, וכדור עופרת גדול ביד האחרת. שניהם קצת כבדים, אבל אתם יכולים להרגיש שהכדור הגדול כבד יותר באופן ניכר מהכדור הקטן. עכשיו, השיבו על השאלה הזו: אם תפילו את שני הכדורים מאותו גובה באותו רגע, איזה מהשניים יגיע לקרקע ראשון? תשאלו את הורכים מה הם חושבים! זו שאלה מטעה. רוב האנשים יאמרו שהכדור הגדול, הכבד יותר, יגיע לקרקע לפני הכדור הקטן והקל יותר, אבל זו אינה התשובה הנכונה. למרבה הפלא, שני הכדורים יגיעו לקרקע באותו זמן! תוכלו למצוא את ההסבר המדעי השלם לכך בסרטון הבא. תוכלו לנסות זאת בבית – נסו להפיל בקבוק מלא מים ובקבוק ריק בו בזמן!

לאחרונה, מדענים מומחים בתחום ומדענים שאינם מומחים בתחום התבקשו להשיב על שאלה זו בדיוק, בזמן שפעילות המוח שלהם נמדדה בעזרת סורק [5] MRI. כמצופה, מדענים שאינם מומחים חשבו שהכדור הכבד יותר יגיע לקרקע ראשון, בעוד שהמדענים המומחים השיבו נכון. מה אפשר למומחים להימנע מטעות? ובכן, אזור מוח נוסף הופעל אצל המדענים המומחים. נחשו איזה! כן, קליפת המוח הקדם-מצחית, האזור שמעכב אסטרטגיות של היוריסטיקה, בדיוק כפי שראינו קודם לכן בדוגמה של הילדים שהסתכלו על שתי שורות המטבעות! אם כך, אפילו מבוגרים צריכים ללמוד לעכב היוריסטיקות, והם עושים זאת כל הזמן כדי להימנע מלבצע טעויות מסוג זה!

השאלה שאולי אתם שואלים את עצמכם בשלב זה היא: האם אנו יכולים לשפר את כישורי העיכוב שלנו? ואם כן, איך נוכל להפוך להיות "מפקד העיכוב"?

כיצד נוכל לשפר את כישורי העיכוב שלנו?

מקריאת המאמר הזה ומלמידה רבה יותר על עיכוב חיובי, ייתכן כי הבנתם דבר אחד ממש חשוב: המוחות שלנו מבצעים התאמות ושיפורים ללא הרף, בזמן שאנו לומדים. מאפיין זה נקרא גמישות מוחית (למידע נוסף על גמישות מוחית קראו את המאמר שכותרתו "הולכים לבית הספר לפסל את המוח," מאת Javier DeFelipe ב-Frontiers for Young Minds כאשר אתם לומדים, חיבורים אחדים בחלקים שונים של המוח שלכם משתנים ככל שאתם מתמחים בתחומים כגון קריאה, מתמטיקה או עיכוב! לכן, הגיוני שתוכלו לשפר את כישורי העיכוב שלכם ואת תפקודי קליפת המוח הקדם-מצחית באמצעות למידה, אבל איך?

ובכן, נכון לעכשיו, הרצון להיות "מפקד העיכוב" עלול להיות אתגר שאפתני! אנו יודעים שהדבר אפשרי, אבל איננו יודעים בדיוק כיצד לבצע זאת. במחקרים שנערכו במעבדת מחקר בפרוז השתתפו תלמידי בית ספר יסודי בניסוי שבו הם אומנו להיות זהירים במיוחד בזמן פתרון בעיות מְטָעוֹת, על-ידי זיהוי היוריסטיקות ועיכובן. בהשוואה לילדים אחרים שלא קיבלו את האימון הזה, הילדים שאומנו היו מסוגלים להשיב נכון על יותר בעיות מטעות!

תוצאות אלה מלמדות אותנו שהמוח שלכם יכול ללמוד להיות מעכב טוב יותר. אם תשתפרו בעיכוב היוריסטיקות בהקשרים מטעים, המוח שלכם יוכל להחליף תשובות של היוריסטיקה בתשובות של אלגוריתמים שיבטיחו קבלת תשובה נכונה. אם כך, כשאתם חוזרים על אותן טעויות שוב ושוב, אל תתייאשו! אתם צריכים לבקש מהמורים שלכם עזרה במציאת ההיוריסטיקה שבה אתם משתמשים באופן ספונטני ובהבנתה, ואחר כך להתאמן פעמים רבות בעיכוב שלה.

מקורות

1. Houdi, O., and Borst, G. 2014. Measuring inhibitory control in children and adults: brain imaging and mental chronometry. *Front. Psychol.* 5:616. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00616
2. Adleman, N. E., Menon, V., Blasey, C. M., White, C. D., Warsofsky, I. S., Glover, G. H., et al. 2002. A developmental fMRI study of the Stroop color-word task. *Neuroimage* 16(1):61–75. doi: 10.1006/nimg.2001.1046
3. Houdi, O., Pineau, A., Leroux, G., Poirel, N., Perchey, G., C., et al. 2011. Functional MRI study of Piaget's conservation-of-number task in preschool and school-age children: a neo-Piagetian approach. *J. Exp. Child Psychol.* 110:332–346. doi: 10.1016/j.jecp.2011.04.008
4. Borst, G., Ahr, E., Roell, M., and Houdi, O. 2015. The cost of blocking the mirroring-generalization process in reading: evidence for the role of inhibitory control in discriminating letters with lateral mirror-image counterparts. *Psychon. Bull. Rev.* 22:228–234. doi: 10.3758/s13423-014-0663-9
5. Brault Foisy, L.-M., Masson, S., Potvin, P., and Riopel, M. 2015. Is inhibition involved in overcoming a common physics misconception in mechanics? *Trends. Neurosci. Educ.* 4:26–36. doi: 10.1016/j.tine.2015.03.001

פורסם אונליין: 25 בינואר 2019

נערך על ידי: Silvia A. Bunge, University of California, Berkeley, USA

ציטוט: Brault Foisy L, Ahr E, Masson S, Borst G and Houdé O (2019) חסימת המוח שלנו: כיצד נוכל למנוע טעויות שחוזרות על עצמן! Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2015.00017-he

תורגם והותאם:

Brault Foisy L, Ahr E, Masson S, Borst G and Houdé O (2015) Blocking Our Brain: How We Can Avoid Repetitive Mistakes! Front. Young Minds 3:17. doi: 10.3389/frym.2015.00017

הצהרת ניגוד אינטרסים: המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

COPYRIGHT © 2015 Brault Foisy, Ahr, Masson, Borst and Houdé. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה. השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

סוקרים צעירים**JULIEN, גיל: 12**

שלום, שמי Julien ואני בכיתה ז'. נולדתי בקליפורניה ואני עדיין גר שם. המקצועות האהובים עליי הם מתמטיקה, מדעים, היסטוריה, שפה, אומנות וטכנולוגיה. תחביבי כוללים גיטרה, כינור, פסנתר וטאקוונדו. אני נהנה מקריאה ומכתיבה, ועוסק בריצת שדה. התחלתי בטיפוס מצוקים כשהייתי בן 5!

הכותבים**LORIE-MARLÈNE BRAULT FOISY**

יש לי תואר דוקטור מאוניברסיטת קוויבק במונטריאול (UQAM). בסיום לימודי הייתי מורה בבית ספר יסודי, והחלטתי שאני רוצה לדעת יותר על האופן שבו ילדים לומדים. לכן אני עורכת מחקר בנושא חינוך. אני חושבת שחשוב להבין טוב יותר מה קורה במוחם של ילדים כאשר הם לומדים תחומים שונים (למשל: קריאה, מדע). אם נבין טוב יותר כיצד המוח שלהם לומד, נוכל לבסוף לדעת איך ללמד אותם טוב יותר! בזמני הפנוי אני אוהבת לקרוא המון. אני גם נהנית ללכת למוזיאונים, לטייל ולבלות עם משפחתי!

EMMANUEL AHR

יש לי אמון מלא בחינוך. בעזרת חינוך טוב תוכלו לבצע את הבחירות הטובות ביותר כדי לשפר את חייכם ואת העולם. אבל, כשהייתי תלמיד בית ספר התקשיתי להבין איך אני יכול ללמוד ביעילות! לכן, החלטתי ללמוד על מנגנוני למידה במחלקה למדעי הקוגניציה והחינוך, והייתי דוקטורנט במעבדה לפסיכולוגיה של התפתחות הילד וחינוך, בפריז. מחוץ למעבדה אני אוהב ללמד ולשוחח עם חברים במשך שעות ארוכות!





STEVE MASSON

אני פרופסור באוניברסיטת קוויבק במונטריאול. בעזרת כלי הנקרא דימות תהודה מגנטית (MRI) אני מתבונן בתוך המוח כדי לראות מה משתנה כאשר תלמידים לומדים בבית הספר. לפעמים אני אפילו בודק אם האופן שבו מורים מלמדים משפיע על מה שמשנתנה במוח של התלמידים כאשר הם לומדים. די מגניב!



GRÉGOIRE BORST

אני פרופסור לפסיכולוגיה התפתחותית ולמדעי המוח הקוגניטיביים בחינוך, ב־LaPsyD² בפריז. המחקר שלי מתמקד בתפקיד של "מפקד העיכוב" בהתפתחות הקוגניציה והמוח של ילדים, של מתבגרים ושל מבוגרים צעירים. לאחרונה גם התחלתי לבחון איך "מפקד העיכוב" עוזר לילדים ולמבוגרים צעירים להתגבר על קשיים שיטתיים בבית הספר ובאוניברסיטה. בזמני הפנוי אני נהנה מקריאת ספרים, מבישול וממשחקים עם שני ילדיי.



OLIVIER HOUDÉ

אני מנהל ב־LaPsyD² בפריז ופרופסור באוניברסיטת סורבון בפריז, צרפת. לפני שנים אחדות, בעזרת דימות מוח, גיליתי את תפקידו של "מפקד העיכוב" במוחם של ילדים. כיום, כל המעבדה עובדת על תהליך זה, ואני שמח מאוד על כך! כתבתי ספרים רבים בצרפתית בנושא "מפקד העיכוב" ועל פסיכולוגיה של הילד. בזמני הפנוי אני נהנה לצייר.

Hebrew version
provided by

מזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (נ.ר.)
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس
Bloomfield Science Museum Jerusalem

