



## למה לישון?

Dara S. Manoach<sup>1</sup>, Robert Stickgold<sup>2</sup>

<sup>1</sup>תוכנית דימות נוירולוגי פסיכיאטרי בבית החולים הכללי במסצ'וסטס (MGH), מרכז Athinoula A. Martinos, צ'רלסטאון, ארצות הברית  
<sup>2</sup>מרכז רפואי בית Israel Deaconess, בית הספר לרפואה בהרווארד, בוסטון, ארצות הברית

### סוקרים צעירים

ELEANOR  
גיל: 8



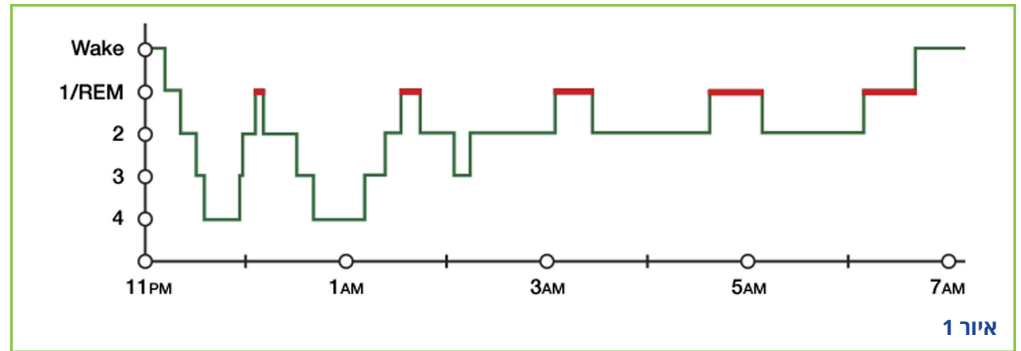
אנו בני האדם מבליים בערך שליש מחיינו בשינה. משמעות הדבר היא שאם תחיו 90 שנים, תישנו בערך 30 שנים מתוכם, כנראה זמן רב יותר מאשר תבלו בכל פעילות אחרת. שינה היא חשובה מאוד מאחר שאיננו יכולים לחיות בלעדיה וכיוון שאנו מבליים זמן רב כל כך בשינה. עם זה שלא כמו דחפים ביולוגיים אחרים כמו אכילה והתרבות, עדיין איננו מבינים בדיוק מדוע אנו זקוקים לשינה. נהוג היה לחשוב שתפקיד השינה הוא בעיקר למנוחה ושיקום הגוף והנפש, ולהגנה עלינו מפני טורפים שצדים בלילה. אבל, ב-15 השנים האחרונות ההשקפה הזו השתנתה באופן יסודי. אנו יודעים כי שינה משחקת תפקיד מכריע בלמידה, זיכרון ובריאות נפשית. במאמר הסקירה הזה נדון ראשית במבנה של שנת לילה טובה, ואז על תפקיד השינה בלמידה וביזכרון.

### שנת לילה טובה

בדיוק כשם שארוחה טובה מורכבת מסוגים שונים של מאכלים, לילה טוב מצריך סוגים שונים של שינה. שנת לילה יכולה להיות מחולקת לשנת חלום, הנקראת שנת REM (Rapid Eye Movement – תנועת עיניים מהירה), ולשינה שאינה שנת חלום, כלומר שאיננה שנת REM. שינה שאיננה שנת REM יכולה להיות מחולקת ל-4 שלבים נוספים אשר

## איור 1

שנת לילה טובה. ההתקדמות הרגילה של שלבי השינה במהלך לילה של שינה ללא הפרעה. שנת REM מודגשת באדום. בציר y מוצגים מצבי ערות, שנת REM וארבעת שלבי השינה. בציר x מוצג הזמן. הקו הירוק מראה כמה זמן אורך כל שלב בשינה.



איור 1

מבוססים על סוג הפעילות המוחית שמתרחשת במהלכם (ראו איור 1). את הפעילות הזו אפשר למדוד באמצעות טכניקה שנקראת "רשמת מוח חשמלית" (EEG), אשר כוללת הצבת חיישנים על הגולגולת שמאתרים את הפעילות החשמלית של המוח. במהלך הלילה אתם עוברים דרך מצבים שונים, משינה קלה לשינה עמוקה יותר וחוזר חלילה, כל 90 דקות. בשעות הקטנות של הבוקר השינה נעשית קלה יותר, ואתם מבלים זמן רב יותר בשנת REM, כלומר חולמים יותר. נוסף על כך, התבניות השונות של הפעילות המוחית שרואים בשלבי השינה האלה משרתות תפקודים שונים, וכתוצאה מכך כל שלב עוזר עבור סוגים מסוימים של למידה וזיכרון.

## שינה, למידה וזיכרון

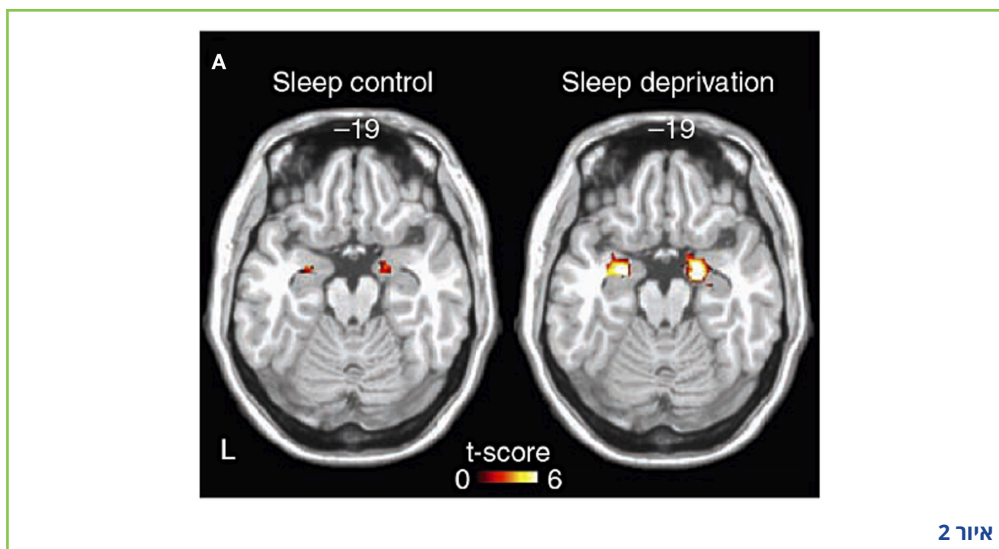
מדענים נהגו לחשוב שכל הלמידה שלנו מתרחשת במהלך היום, בזמן שאנו ערים. כיום אנו יודעים שהמוח ממשיך לעבד מידע חדש במשך ימים ואפילו שנים, ושהרבה מהלמידה הממושכת הזו מתרחש בזמן שאנו ישנים. השינה מעורבת בחיזוק זיכרונות חדשים והתאמתם לדברים שאנו כבר מכירים, ובשינוי הזיכרונות הישנים שלנו ועדכונם בהתבסס על מה שלמדנו זה עתה. אולם איננו זוכרים את כל מה שאנו לומדים במהלך היום. בדרך כלשהי, המוח הישן יודע איזה מידע חדש הוא חשוב מספיק כדי לשמור, ולאיזה מידע אנו יכולים להרשות להימחק בהדרגה [1]. להלן כמה דוגמאות לסוגים הרבים של למידה וזיכרון שעבורם אנו זקוקים לשינה.

## למידה נוהלית (פרוצדורלית)

למידה נוהלית מתייחסת ללמידה של איך לעשות משהו. כשאתם רוכשים מיומנות חדשה, כמו למשל גלישת סקי או נגינה על פסנתר, אתם עשויים לחוות הגעה לנקודה באימון שבה כבר אינכם מצליחים יותר להשתפר. אבל, כשאתם מנסים שוב למחרת, מיד הביצועים שלכם הם הרבה-הרבה יותר טובים. ברוב הסוגים של למידה נוהלית, השיפור הזה מתרחש בזמן שאתם ישנים, ולא פשוט כיוון שעברה תקופת זמן. לדוגמה, אם אתם מקדישים 10 דקות בהקלדת סדרה של תווים במקלדת של המחשב שוב ושוב, הכי מהר שאתם יכולים, אחרי 5 הדקות הראשונות לא תצליחו להקליד מהר יותר. אולם למחרת לא רק שתהיו מהירים יותר, אלא שאתם גם תקלידו בצורה חלקה יותר. מצד אחר מה יקרה אם תתאמנו בבוקר ותיבחנו שוב בערב בלי שינה ביניהם? בנדה, כלום, אפס. אתם לא תשתפרו [2]. באופן מעניין, לא כל שינה עוזרת. השיפור אחרי הלילה גדול יותר אם אתם מבלים זמן רב יותר בשלב 2 של השינה (ראו איור 1) וחווים כישורי שינה רבים יותר, שהם התפרצויות קצרות ומהירות של פעילות חשמלית מוחית אשר מתרחשים במהלך שלב 2 של השינה.

## איור 2

ההשפעות של מחסור בשינה על חלק במוח שמעורב ברגשות, האמיגדלה. החתכים המוצגים של סריקת הדמיית תהודה מגנטית (MRI) מראים מבנים עמוקים בתוך המוח. הצבעים מראים פעילות חשמלית במוח באזור האמיגדלה בזמן שמשותפי המחקר הסתכלו על תמונות בלתי נעימות, בהשוואה לתמונות נייטרליות. מהשוואת תמונות המוח הימנית והשמאלית אפשר לראות שלמשתתפים שנמנעה מהם שנת לילה טובה (מימין) הייתה פעילות רבה יותר באמיגדלה מאשר אלה שישנו טוב (משמאל).



איור 2

## תובנה

כמעט כולם שמעו על "לישון על בעיה", אבל האם זה באמת עובד? קבוצה של חוקרים גרמנים לימדו סטודנטים כיצד לפתור סוג מסוים של בעיה מתמטית [3]. בלי שהסטודנטים ידעו על כך, הייתה דרך קלה הרבה יותר לעשות זאת, אבל כמעט אף אחד מהם לא מצא אותה. לאחר שתיים עשרה שעות, הם נבחנו שנית. חלק מהסטודנטים הוכשרו בבוקר ונבחנו 12 שעות מאוחר יותר (ללא תנומה) באותו הערב, אבל הם לא השתפרו בהרבה. רק כ-22% מהם מצאו את קיצור הדרך. לעומת זאת, כאשר סטודנטים הוכשרו בערב, ונבחנו 12 שעות מאוחר יותר אחרי שנת לילה טובה, 60% מהם – פי שניים וחצי מהקבוצה הקודמת – גילו את קיצור הדרך. מתברר ששינה יכולה להוביל לתובנות!

## רָנֵשׁ

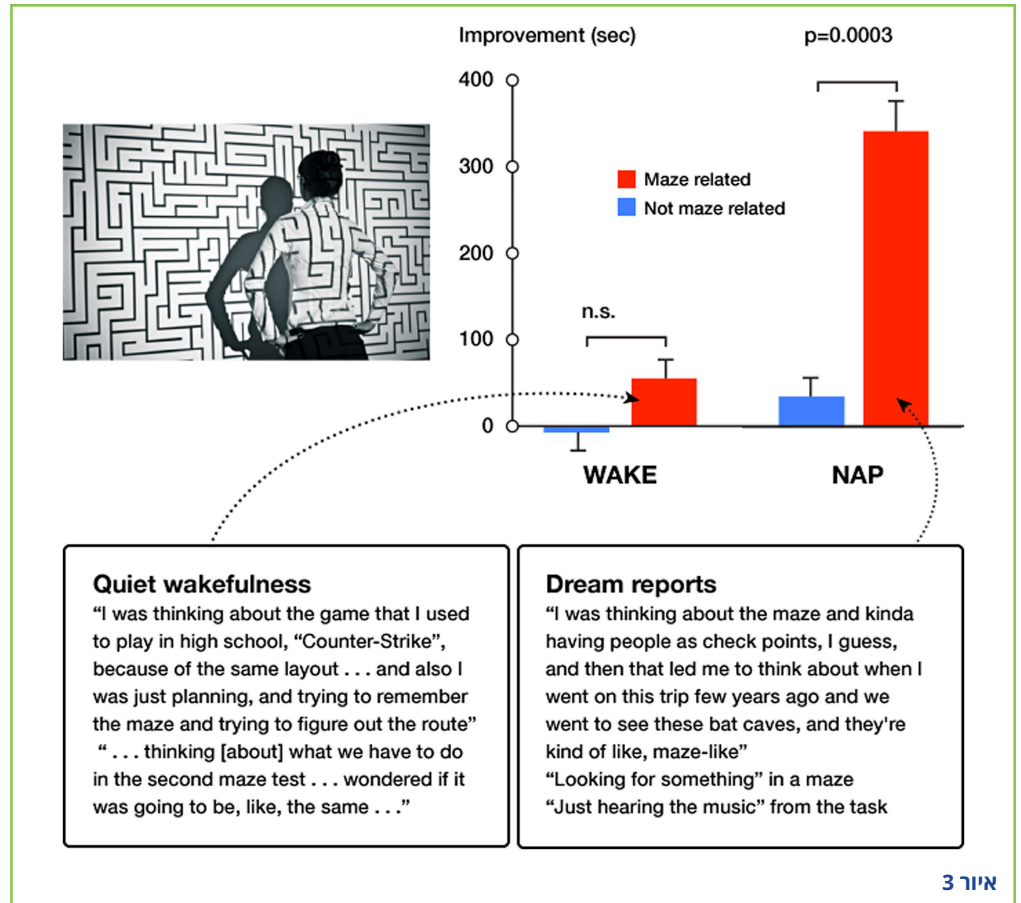
דבר ידוע הוא כי אתם צפויים להיות רגשיים יותר אחרי שנת לילה לא טובה. כך שאין זה מפתיע למצוא ראיות לכך שהפרעה בשינה הופכת את ניהול הרגשות לקשה יותר. לדוגמה, אחרי שאנשים לא ישנים מספיק, כאשר מראים להם תמונות נעימות או מטרידות רואים אצלם פעילות מוגברת באמיגדלה, חלק במוח שמעורב ברגשות. באחד המחקרים, האמיגדלה לא תקשרה טוב באותה המידה עם חלק אחר במוח שבדרך כלל עוזר לשלוט בתגובות רגשיות, קליפת המוח הקדם מצחית (ראו איור 2). לרוע המזל, המוח הישן זוכר טוב יותר זיכרונות בלתי נעימים מאשר זיכרונות נייטרליים. בעוד שהזיכרונות האלה עשויים להיות חשובים יותר להישרדות שלנו, זיכרון שמבוסס בעיקר על הדברים הרעים שקרו יכול להשפיע על נקודת הראות שלכם ועל החלטות שאתם מקבלים.

## פתרון מבוכים בזמן חלומות

כאשר תלמידים משחקים משחק וידיאו מסוג ארקייד (סוג של משחקי פעולה ששחקן במקור במכונות משחק ציבוריות שנקראו מכונות ארקייד), שבו הם צריכים למצוא את דרכם במבוך

**איור 3**

חלימה על המבוך עוזרת לכם לעבור דרכו מהר יותר. שמאל למעלה: אדם מסתכל על מבוך. ימין למעלה: מהירות פתרון מוגברת של תלמידים שלא נמנמו (WAKE) ואחרים שכן נמנמו (NAP) בין האימונים והמבחן, ושלא דיווחו (בכחול) או כן דיווחו (באדום) על חשיבה על המבוך או חלימה עליו. רק תלמידים שנמנמו ודיווחו על חלימה על המבוך השתפרו בצורה משמעותית כפי שאפשר לראות במלבן האדום מימין (ראשי התיבות n.s. בקצה השמאלי תחתון של הגרף מצד ימין למעלה, מבטאות את העובדה שההפרש בין שתי התוצאות לא היה משמעותי). למטה: דוגמיות של דיווחים שנמסרו על-ידי התלמידים.



מורכב, הם יכולים להשתפר במשחק פשוט על-ידי נמנום אחרי התרגול. האם לחלימה יש קשר להשתפרות הזו בזיכרון של צורת המבוך? כנראה שהתשובה היא, כן. כאשר חוקרים העירו את התלמידים במהלך התנומה שלהם ושאלו אותם על מה הם חלמו, התברר כי אלה שדיווחו על כך שחלמו על משהו שקשור במבוך הראו אחר כך שיפור גדול פי 10 מאלה שלא חלמו עליו! (ראו איור 3). לדוגמה, אלה דיווחים שנמסרו על-ידי התלמידים:

דיווחי חלומות (בתיבה הימנית) - "חשבתי על המבוך ועל אנשים בתור מְעִין נקודות ציון בדרך, נראה לי, ואז זה הוביל אותי לחשוב על הפעם שיצאתי לטיול לפני כמה שנים והלכנו לראות את המערות האלה של העטלפים, והם היו די כאלה כמו מבוך"; "מחפשים משהו" בתוך מבוך; "רק שומעים את המוזיקה" של המשימה.

ערנות שקטה (בתיבה השמאלית) - "חשבתי על המשחק שנהגתי לשחק בתיכון, התקפת נגד, בגלל שהוא הזכיר לי את המבוך... וגם ניסיתי לתכנן ולזכור את המבוך כדי לפענח את המסלול"; "...חשבתי (על) מה שנצטרך לעשות במבחן של המבוך השני... תהיתי אם זה עומד להיות, כזה, אותו הדבר..."

**מה קורה אם אינכם ישנים מספיק?**

כשאינכם ישנים מספיק, כידוע, אתם מתעייפים. מלבד ההשפעות הבריאותיות השליליות שיש לשינה מועטה (אנשים שאינם ישנים מספיק נוטים לאכול יותר מאכלים לא בריאים, לעלות

במשקל ולחלולת!), אתם גם לא לומדים טוב ביום שלמחרת ומתקשים להקדיש תשומת לב לדברים. זה כמעט כאילו שהמוח שלכם עמוס מדי כדי לספוג מידע נוסף. עבור חלק מהמידע שנלמד ביום הקודם, זה כאילו שהחמצתם את ההזדמנות ללחוץ על כפתור "שמור" – הוא אבד לעולמים. עבור סוגי למידה אחרים, אתם פשוט לא תראו את ההשתפרות תלוית-השינה הרגילה (כמו למשל ביצירת הפסנתר שהתאמתם עליה). אתם תהיו גם יותר תגובתיים רגשית הן לאירועים נעימים הן לאירועים בלתי נעימים, מה שיכול להוביל אתכם להרגיש לחוצים, לצעוק על חברים שלכם ולקבל החלטות גרועות, שמבוססות יותר על רגש מאשר על היגיון.

## אז מה השורה התחתונה?

תישנו מספיק, ואל תישנו עם הטלפון הנייד לידכם. השינה חשובה מדי מכדי לפספס אותה. שנת לילה טובה היא כמו סימפוניה של קצבי מוח, כשכל תנועה משרתת תפקוד אחר. אם תקצרו אותה, או תפריעו לה על-ידי הודעת טקסט או וואטסאפ, אולי תפסידו את ההזדמנות שלכם לחוות פריצת דרך בבעיה המציקה שהעסיקה אתכם בשינה, או להביא לידי שלמות את יצירת הפסנתר בדיוק בזמן בשביל הרסיטל. זה לא שתוכלו לפצות על כך בלילה הבא – ככל הנראה תיאלצו להתחיל מההתחלה. זיכרו שרוב המתבגרים צריכים לפחות 9 שעות שינה בלילה! אם כן, אנו מאחלים לכם הרבה לילות של שינה טובה, וחלומות מתוקים.

## מקורות וקריאה נוספת

1. Stickgold, R., and Walker, M. P. 2013. Sleep-dependent memory triage: evolving generalization through selective processing. *Nat Neurosci.* 16:139–45. doi: 10.1038/nn.3303
2. Walker, M. P., Brakefield, T., Morgan, A., Hobson, J. A., and Stickgold, R. 2002. Practice with sleep makes perfect: sleep-dependent motor skill learning. *Neuron.* 35:205–11.
3. Wagner, U., Gais, S., Haider, H., Verleger, R., and Born, J. 2004. Sleep inspires insight. *Nature* 427:352–5. doi: 10.1038/nature02223
- Gujar, N., Yoo, S. S., Hu, P., and Walker, M. P. 2011. Sleep deprivation amplifies reactivity of brain reward networks, biasing the appraisal of positive emotional experiences. *J. Neurosci.* 31:4466–74. doi: 10.1523/JNEUROSCI.3220-10.2011
- Yoo, S.S., Gujar, N., Hu, P., Jolesz, F. A., and Walker, M. P. 2007. The human emotional brain without sleep—a prefrontal amygdala disconnect. *Curr. Biol.* 17:877–8. doi: 10.1016/j.cub.2007.08.007
- Wamsley, E.J., Tucker, M., Payne, J. D., Benavides, J. A., and Stickgold, R. 2010. Dreaming of a learning task is associated with enhanced sleep-dependent memory consolidation. *Curr. Biol.* 20:850–5. doi: 10.1016/j.cub.2010.03.027

פורסם אונליין: 25 בינואר 2019

ציטוט: Manoach DS and Stickgold R (2019) למה לישון? *Front. Young Minds.* doi: 10.3389/frym.2013.00003-he

**תורגם והותאם:**

Manoach DS and Stickgold R (2013) Why sleep? Front. Young Minds 1:3. doi: 10.3389/frym.2013.00003

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

**COPYRIGHT** © 2013 Manoach and Stickgold. 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****ELEANOR, גיל: 8**

אני אוהבת לקרוא ולצייר. הצבעים האהובים עליי הם כחול, כסף, ורוד וסגול. המאכל האהוב עליי הוא תרד מוקרם. אני אוהבת ללכת לערוך קניות עם אמא שלי.

**הכותבים****DARA S. MANOACH**

מדענית שמתמשת בכלים של הדמיה מוחית כדי לחשוף כיצד חלקי מוח שונים אצל בני אדם פועלים יחד כשאנו חושבים, לומדים ופותרים בעיות. המידע הזה עוזר לנו להבין תסמונות מוחיות שבהן ישנה הפרעה בחשיבה, כמו למשל סכיזופרניה ואוטיזם, ולטפל בהן.

**ROBERT STICKGOLD**

חוקר כיצד שינה וחלימה מחזקות את הזיכרונות שלנו וגורמות להם להישאר זמן רב יותר, בעודו מנסה לגלות גם מה המשמעות האמיתית שלהם, ואם בכלל משתלם לשמור עליהם. עבודתו מציעה שלשינה יש חלק גדול בלמידה, ושלפעמים היא חשובה באותה המידה כמו הלימוד עצמו!



Hebrew version  
provided by

מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים (ער.)  
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس  
Bloomfield Science Museum Jerusalem

