علم الأعصاب وعلم النفس
نُشر على الإنترنت بتاريخ: 16 مايو 2022
doi: 10.3389/frym.2019.00140-ar

علم الأحلام

*Rebecca M. C. Spencer**
قسم العلوم النفسية والدماغية، جامعة ماساتشوستس أمهيرست، أمهيرست، ماساتشوستس، الولايات المتحدة الأمريكية

الأحلام تجربة شائعة. بعضها مخيف، وبعضها الآخر مضحك. وتساعدنا الأبحاث الحديثة التي تتقصى كيفية عمل المخ على فهم سبب رؤيتنا للأحلام. ومن شأن مجموعات الأفكار الغريبة التي تراودنا في أحلامنا أن تجعلنا أكثر إبداعًا، وتُلهمنا أفكارًا تساعدنا على حل المشكلات. أو قد تصبح ذاكرتنا أقوى عندما تتكرر ذكريات يومنا في المخ أثناء النوم. وقد تحسّن الأحلام أيضًا حالاتنا المزاجية. وتظهر هذه الدراسات مجتمعة أن الأحلام والنوم مهمان لتعزيز أدائنا عندما نكون مستيقظين.

عندما كانت ابنتي في الثامنة من عمرها، روت لي أحد أحلامها. إذ كانت في سفينة فضائية مع بعض الحيوانات. وعلى الرغم من أنها كانت تعلم أنها كانت في سفينة فضائية أثناء حلمها عندما أخبرتني عن الحلم، فإنها أدركت أن سفينة الفضاء كانت في الواقع غسالة. في بعض الأحيان، كانت هي والحيوانات متجهين إلى الفضاء الخارجي، لكنهم عادوا أيضًا إلى الأرض. وقد روت لي الحلم ضاحكةً ثم أكملت يومها متجاهلةً الحيوانات المجنونة وسفن الفضاء التي أمتعتها أثناء نومها.

بما أننا نتذكر أحلامنا ثم ننساها في كثير من الأحيان، فما الغرض منها؟ لماذا نحلم بالأشياء التي نفعلها؟ تُستخدم أدوات بحثية جديدة، ولا سيما تلك التي يمكن استخدامها لاستكشاف المخ، للإجابة عن هذه الأسئلة.

المراجعون الصغار:

EXPLORA SCIENCE CENTER AND CHILDREN'S MUSEUM
العمر:8-14

STEM GIRL AMBAS-SADORS

العمر:10-12

ما هي الأحلام؟

بالرغم من صعوبة تحديد ما المقصود بالحلم، فإننا سنعرّف الأحلام - ضمن أهداف هذا المقال - باعتبارها أفكارنا التي تأتينا أثناء النوم ونتذكرها عندما نستيقظ. لذا، فأحلام النوم ليست مثل ''أحلام اليقظة``. وغالبًا ما تكون الأحلام مرئية (تتكون من مشاهد ووجوه؛ ونادرًا ما يكون هناك صوت ومذاق ورائحة في الأحلام [1]). ويمكن أن تتراوح الأحلام ما بين أحلام غريبة حقًا إلى مملة إلى حد ما، ولقطات من شيء حدث مؤخرًا.

لدراسة الأحلام، يحتاج العلماء إلى قياس الحلم بطريقة ما. تستخدم معظم الدراسات تقارير الأحلام (بحيث يدون الشخص أحلامه عندما يستيقظ) أو الاستبيانات (يجيب الشخص على أسئلة مثل ''كم عدد الأحلام التي تذكرتها في الشهر الماضي؟`` [2]). ويُرجح أن يتذكر الشخص الأحلام بشكل أكبر عند استيقاظه من النوم أثناء مرحلة **نوم حركة العين السريعة (REM)**. ويعد نوم حركة العين السريعة أحد أنواع النوم المأخوذ اسمه من حركات العين السريعة، والتي يمكن قياسها خلال هذه المرحلة من النوم. فنحن لا نحلم بنفس القدر في نوم حركة العين غير السريعة، وهي مراحل النوم التي تشكل بقية الليل، وعادةً ما تكون الأحلام التي تراودنا خلال نوم حركة العين غير السريعة أقل غرابة.

نوم حركة العين السريعة (REM)

مرحلة من مراحل النوم تتحرك فيها العينان بسرعة، وتخلو من أي نشاط عضلي.

يختلف معدل تكرار الأحلام (عدد المرات التي نرى فيها الأحلام)، ومحتواها (موضوع الأحلام) اختلافًا كبيرًا من شخص لآخر، وهناك العديد من الأسباب التي قد تجعل هذا حقيقيًا. فعلى سبيل المثال، ستتذكر الأحلام بمعدل أكبر إذا أيقظك شخص ما أو استيقظت عن طريق المنبه. وقد يحدث هذا لأنك لا تزال تتذكر ذلك الحلم مباشرة عقب حدوثه. ولكن إذا استيقظت من تلقاء نفسك، فستتنقل عابرًا بضع مراحل من النوم، وربما تفقد ذاكرة ذلك الحلم. وتتغير كذلك قدرتنا على تذكر الحلم مع التقدم في السن. حيث تقل احتمالية تذكر الحلم لدى كبار السن. وقد يرتبط ذلك أيضًا بالذاكرة: نظرًا لأن كبار السن لديهم ذاكرة أضعف، فقد يحلمون ولكن لا يمكنهم تذكر أحلامهم عند الاستيقاظ. كما ترتبط منطقة المخ، التي تسمى **القشرة الجبهية الأمامية الوسطي،** بتذكر الحلم. وإذا تضررت هذه المنطقة من المخ، فسيتذكر الشخص أحلامًا قليلة، مما قد يعني أن الشخص يحلم بمعدل أقل (أو لا يحلم على الإطلاق). بالإضافة إلى ذلك، قد يختلف مدى تراص خلايا المخ بإحكام في القشرة الجبهية الأمامية الوسطي من شخص لآخر؛ وهو ما يجعل بعض الأشخاص الأصحاء يحلمون أكثر أو أقل من غيرهم. ولدينا أيضًا الجينات التي تؤثر على مقدار النوم الذي نحصل عليه خلال مرحلة نوم حركة العين السريعة. إذ قد لا يتعرض الأشخاص الأقل عرضة لنوم حركة العين السريعة إلى الأحلام الغريبة التي تأتي عادةً في هذه المرحلة من النوم. لذا، فإن مدة النوم، والعمر، والجينات جميعها عوامل تفسر لنا سبب اختلاف عدد مرات حدوث الأحلام من شخص إلى آخر.

القشرة الجبهية الأمامية الوسطى (MEDIAL PREFRONTAL CORTEX)

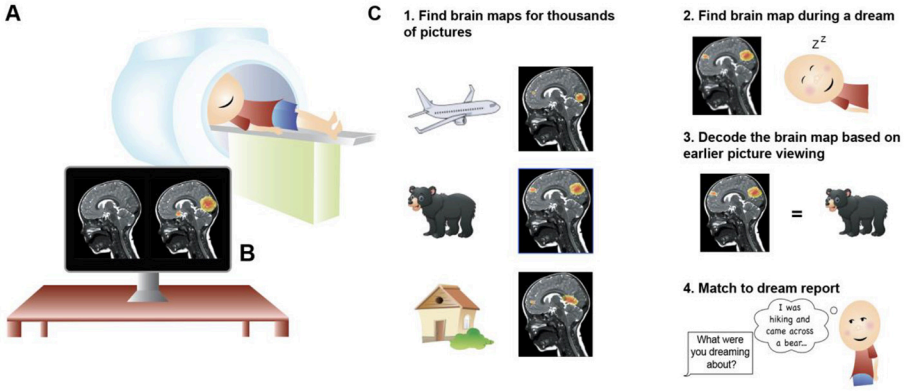
منطقة معينة تقع في الجزء الأمامي من المخ وترتبط باستدعاء الحلم، وتلعب كذلك دورًا في الذاكرة وصنع القرار.

هل تحدث الأحلام حقًا أثناء نومنا، أم أنها أفكار تأتي إلينا عندما نستيقظ و``نشعر`` كما لو أنها حدثت أثناء النوم؟ ساعدت دراسة حديثة أُجريت باستخدام نوع من تصوير الدماغ يسمى **التصوير بالرنين المغناطيسي** أو MRI (اقرأ المزيد في مقال العقول الشابة ''كيف يُستخدم التصوير بالرنين المغناطيسي لمعرفة المزيد عن المخ؟`` [3]) في الإجابة على هذا السؤال (الشكل 1A).

التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI)

أداة تستخدم لالتقاط صور لأجزاء الجسم الداخلية (بما في ذلك المخ). كما يمكن استخدام التصوير بالرنين المغناطيسي لقياس نشاط الدماغ.

أعد العلماء خرائط تقيس نشاط المخ الذي طرأ عندما نظر الأشخاص إلى صور الأشياء؛ مثل المفاتيح والأسرّة والطائرات. وفي وقت لاحق، نام الأشخاص الخاضعون للدراسة في جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI). وقام العلماء بمطابقة نمط نشاط المخ لدى الأشخاص أثناء نومهم مع أنماط نشاط المخ عند مشاهدة الصور المذكورة لاحقًا، ثم اختاروا أفضل تطابق (الشكلان 1B, C). تنبأت



شكل 1

شكل 1

(A) يعد التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) وسيلة لاستكشاف المخ. وفيها يستلقي الشخص على سرير يدخل به إلى داخل مغناطيس عملاق. **(B)** يمكن للتصوير بالرنين المغناطيسي قياس بنية المخ ومناطقه النشطة. **(C)** أُستخدم التصوير بالرنين المغناطيسي لقياس الأحلام. أولًا، شاهد المشارك آلاف الصور داخل التصوير بالرنين المغناطيسي بينما كان مستيقظًا. وهو ما أوضح للعلماء استجابات المخ المحددة تجاه صور معينة. وفي وقت لاحق، عندما نام المشارك أثناء التصوير بالرنين المغناطيسي، قام العلماء بقياس أنماط نشاط المخ وطابقوا ذلك مع استجابات المخ للصور التي رآها المشارك عندما كان مستيقظًا. وخمن العلماء أن أفضل حالة مطابقة ستخبرهم بما يحلم به المشارك. ومن خلال سؤال المشارك عن أحلامه أثناء التصوير بالرنين المغناطيسي، وجد العلماء أن الأحلام تميل إلى مطابقة الصور التي تنبأ بها نشاط المخ.

الحُصين (HIPPOCAMPUS)

منطقة في المخ يُعتقد أنها مهمة للذاكرة قصيرة المدى.

الخلية العصبية (NEURON)

خلية في الجهاز العصبي (المخ والحبل الشوكي) يمكنها نقل المعلومات إلى خلايا أخرى.

هذه المطابقة بما قاله الشخص بأنه كان يحلم حوالي 60% من وقت النوم. وعلى الرغم من أن نسبة 60% ليست مثالية، فإنها أفضل من التخمين! [4] وهذا يعني أن الأحلام تتكون في المخ أثناء النوم.

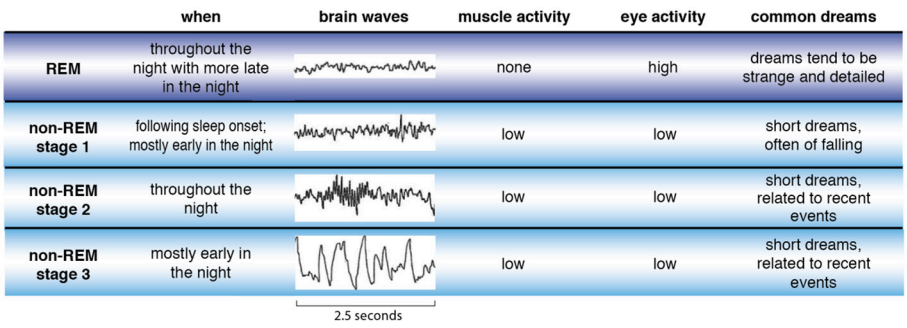
الأحلام تدعم الذكريات

ما الغرض من أحلامنا؟ لقد وجد الباحثون أن النوم مهم للذاكرة (طالع مقال ''فرونتيرز للعقول الشابة`` بعنوان: ''شكرًا للذكريات...`` [5]). تنتقل الذكريات من التخزين المؤقت في منطقة **الحُصين،** وهي بنية في المخ تلعب دورًا ضروريًا في الذاكرة قصيرة الأجل، إلى التخزين الدائم في أجزاء أخرى من المخ. وهو ما يجعل من السهل استرجاع الذكريات في وقت لاحق. وتتحسن الذكريات مع النوم لأن الذكريات تتكرر أثناء النوم [6]. فإذا كنت تريد معرفة كل كلمة في مشهدك المفضل في أحد الأفلام، فقد تعيد مشاهدة هذا المشهد مرارًا وتكرارًا. ويعمل المخ بنفس الطريقة: حيث تنشط **الخلايا العصبية** (خلايا المخ)، التي تنشط في المقام الأول خلال عملية التعلم، مرة أخرى وتعيد عرض المواد المستخلصة أثناء النوم. ويساعد هذا على تخزين الذكرى بشكل دائم.

قد تظهر إعادة الذكرى في أحلامنا. وغالبًا ما تحتوي الأحلام التي تراودنا خلال نوم حركة العين غير السريعة - وهي الفترة التي يحدث فيها معظم نشاط إعادة الذكرى - على الأشخاص المعتادين والأشياء التقليدية من الأحداث الأخيرة. ومع ذلك، يتقلب النوم بين المرحلتين؛ نوم حركة العين غير السريعة ونوم حركة العين السريعة (انظر الشكل 2). لذلك، قد تراودنا الأحلام الغريبة خلال مرحلة نوم حركة العين السريعة نتيجة مزج العديد من الذكريات الحديثة المختلفة، والتي أُعيدت خلال مرحلة نوم حركة العين غير السريعة، ثم امتزجت أثناء مرحلة نوم حركة العين السريعة. وإذا كانت الأحلام تساعد في معالجة الذكريات، فهل يعني ذلك أن ذكرياتك لا تخضع للمعالجة إذا لم تحلم؟ الإجابة هي لا، فالذكريات تنتقل إلى التخزين حتى لو لم تراودنا أحلام بها.

الأحلام تحسّن الإبداع ومهارة حل المشكلات

عندما راود ابنتي حلم عن سفينة فضاء، مثّل ذلك قصة رائعة روتها لي، ولزملائها في الفصل لاحقًا. فقد كانت الصور التي في مخيلتها زاخرة بالتفاصيل ومثيرة للاهتمام وملهمة لها، وحثتها على رسم



شكل 2

شكل 2

توجد أربعة أنواع من النوم، نوم حركة العين السريعة (REM) (باللون الأرجواني) وثلاث مراحل من نوم حركة العين غير السريعة (non-REM) (باللون الأزرق). يشير نوم حركة العين السريعة (REM) إلى حركات العين السريعة التي تحدث خلال هذه المرحلة من النوم. فخلال مرحلة نوم حركة العين السريعة، يختلف أيضًا نشاط العضلات والمخ مقارنة بمراحل النوم الأخرى. وتميل خصائص الأحلام إلى أن تكون مختلفة في كل مرحلة من مراحل النوم هذه.

مشاهد منها في كراستها، والكتابة عن الحلم من أجل المدرسة. وهذا مثال على الكيفية التي يمكن أن تساعدنا بها الأحلام لنكون أكثر إبداعًا. ناهيك عن ذكر أن ميري شيلي، مؤلفة كتاب ''فرانكنشتاين''، قد حصلت على فكرة كتابها من حلم. وحتى العلماء يحصلون على أفكارهم من الأحلام [7].

لقياس القدرة على حل المشكلات بطريقة إبداعية، استخدم العلماء اختبار تحديد الارتباطات البعيدة. وهو اختبار تُعرض فيه ثلاث كلمات ليست لها علاقة ببعضها، ويتوصل الشخص إلى كلمة مشتركة تجمع بينها. على سبيل المثال، تبدو كلمات؛ مثل قلب، وستة عشر، والكوكيز أنها غير مرتبطة ببعضها البعض إلى أن تدرك أنها ترتبط جميعًا بالحلاوة (محبوبتي، وسن السادسة عشر الحلو، والكوكيز حلوة المذاق) (الشكل 3). وأراد العلماء معرفة ما إذا كان النوم يساعد الأشخاص على إظهار أداء أفضل في هذا الاختبار، أم لا. فوجدوا أن الأشخاص توصلوا إلى حل أفضل بعد أخذ قيلولة، ولا سيما إذا كانت قيلولة في مرحلة نوم حركة العين السريعة. وبالنظر إلى أن مرحلة نوم حركة العين السريعة هي التي يأتي خلالها الحلم الأكثر غرابة، فإن ذلك يدعم فكرة أن هذه الأحلام قد تساعدنا على إيجاد حلول مبتكرة للمشكلات [8].

وتعطينا هذه الدراسة والبحوث سببًا للاعتقاد بأن الأحلام في مرحلة نوم حركة العين السريعة قد تساعدنا على أن نكون أكثر إبداعًا في حل المشكلات. وقد تُنشط العديد من الذكريات المختلفة في آن واحد، وعند خلط هذه الذكريات معًا، قد تكون النتيجة عندما نستيقظ هي ذكرى لحلم غريب ومنظور فريد من نوعه تجاه المشكلات وكيفية حلها.

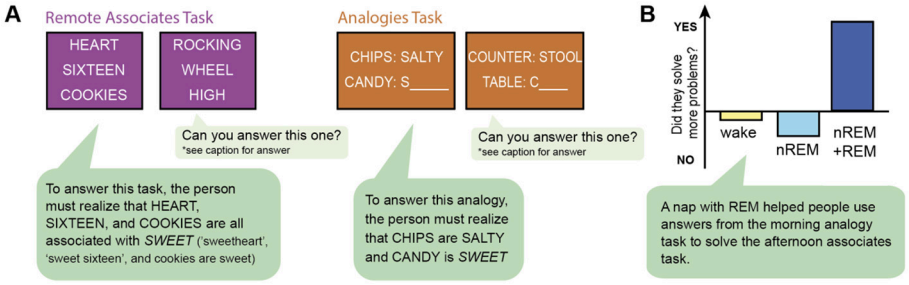
الأحلام تنظم حالاتنا المزاجية وتتحكم في عواطفنا

عادةً ما تتسم الأحلام بطابع عاطفي. فقد وجدت إحدى الدراسات أن معظم الأحلام إما مخيفة أو مثيرة للغضب أو باعثة على الحزن.

قد تبدو الأحلام عاطفية ببساطة لأننا نميل إلى تذكر الأشياء العاطفية بشكل أفضل من الأشياء غير العاطفية. فعلى سبيل المثال، أثناء الاستيقاظ، يمكنك تذكر اليوم الذي حصلت فيه على جرو أكثر من يوم دراسي معتاد. لذا، يمكن تذكر الأحلام التي تدور حول أحداث عاطفية بسهولة أكبر من الأحلام المملة وغير العاطفية. ومن الممكن أيضًا أن تكون الأحلام عاطفية لأن إحدى وظائف الأحلام هي مساعدتنا في معالجة العواطف التي نمر بها في يومنا [9]. وقد يكون هذا هو السبب في أن **اللوزة الدماغية**، وهي منطقة المخ التي تستجيب للعواطف عندما نكون مستيقظين، نشطة أثناء

اللوزة الدماغية (AMYGDALA)

منطقة من الدماغ تشارك في تجربة الانفعالات.



شكل 3

شكل 3

تساعد مرحلة نوم حركة العين السريعة الأشخاص على إيجاد حلول مبتكرة. في الصباح، قام المشاركون بمهمتين لاختبار الإبداع والقدرة على حل المشكلات **(A)**. وقاموا بمهمة واحدة مرة أخرى بعد الظهيرة. وبين المهمتين، إما بقوا مستيقظين (مجموعة ''الاستيقاظ``) أو أخذوا قيلولة. وأولئك الذين أخذوا قيلولة إما لم يمروا بمرحلة نوم حركة العين السريعة أثناء قيلولتهم (مجموعة ''نوم حركة العين غير السريعة``) أو مروا بكل من مرحلة نوم حركة العين غير السريعة ومرحلة نوم حركة العين السريعة (مجموعة ''نوم حركة العين غير السريعة + نوم حركة العين السريعة``). **(B)** إذا بقي الأشخاص مستيقظين بين اختبارات الصباح واختبارات بعد الظهيرة (الشريط الأصفر)، فإن أدائهم لم يتحسن في المهمة. كما أنهم لم يتحسنوا إذا أخذوا قيلولة مروا فيها بمرحلة نوم حركة العين غير السريعة فقط (الشريط الأزرق الفاتح). ولكن يمكننا ملاحظة أن الأداء قد تحسن عندما أخذوا قيلولة مروا فيها بمرحلة نوم حركة العين غير السريعة ونوم حركة العين السريعة على حد سواء، في فترة ما بعد الظهيرة مقارنة بما أظهروه من أداء في المهمة في الصباح (الشريط الأزرق الداكن). لذا، يجب أن تساعدنا مرحلة نوم حركة العين السريعة في إيجاد حلول إبداعية (من Cai et al. [8]).

مرحلة نوم حركة العين السريعة. وإذا مررت بيوم حزين، فمن الأرجح أن تكون عرضة لأحلام حزينة. ولكن، يستطيع النوم أيضًا أن يحسّن حالتك المزاجية؛ فالخلود إلى النوم بعد حالة خلاف أو حدث حزين سيجعلك أكثر سعادة عندما تستيقظ.

يمكن أن تساعد الأحلام أيضًا في تهيئتنا للأحداث العاطفية، من خلال شيء يسمى **نظرية محاكاة التهديد** [10]. فعلى سبيل المثال، عندما حلمت بأن ابنتي الصغيرة، التي لا تستطيع السباحة، سقطت في حمام سباحة، فإن تذكر ذلك الحلم أقنعني بتسجيلها في دروس تعلم السباحة. فمن خلال محاكاة هذا الموقف المخيف، تمكنت من منعه من خلال الاستعداد له.

تبين لنا هذه الدراسات أن النوم والأحلام ضروريان لانفعالاتنا. فمن خلال معالجة الانفعالات أثناء النوم، قد نكون مُهيئين بشكل أفضل ليومنا التالي، كما ستكون حالتنا المزاجية أفضل.

نظرية محاكاة التهديد (THREAT SIMULATION THEORY)

إحدى نظريات الأحلام، التي تنص على أن التهديدات (الأشياء التي قد تكون ضارة) تخضع للمحاكاة أو الممارسة في أحلامك بغرض تهيئتك لتلك المواقف عندما تكون مستيقظًا.

الخلاصة

هناك طرق مختلفة يقيس بها العلماء الأحلام؛ بداية من طرح الأسئلة ووصولًا إلى استخدام التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI). وتبين لنا هذه الدراسات أن نشاط المخ أثناء نومنا يعطينا أحلامًا مثيرة للاهتمام نتذكرها عندما نستيقظ. حيث تساعدنا هذه الأحلام على تذكر الأشياء، وتجعلنا أكثر إبداعًا، وتُسهم في معالجة انفعالاتنا.

نحن نعلم أن معظم الأطفال لا يحصلون على قسط كافٍ من النوم. فبعض الأمراض (مثل مرض ألزهايمر) أيضًا تجعل الأشخاص ينامون أقل، في حين أن البعض الآخر (مثل اضطراب سلوك النوم في مرحلة حركة العين السريعة واضطرابات الحالة المزاجية) تؤثر على الأحلام بطريقة مباشرة. لذا من الضروري دراسة النوم والأحلام لفهم ما يحدث عندما لا نحصل على قسط كافٍ من النوم وكيف يمكننا علاج الأشخاص المصابين بهذه الأمراض.

المراجع

1. Zandra, A. L., Nielsen, T. A., and Donderi, D. C. 1998. Prevalenceof auditory, olfactory, and gustatory experiences in home dreams. *Percept. Mot. Skills.* 87:819–26.
2. Schredl, M. 2002. Questionnaires and diaries as research instruments in dream research: methodological issues. *Dreaming.* 12:17–26. doi: 10.1023/A:1013890421674

3. Hoyos, P., Kim, N., and Kastner, S. 2019. How Is Magnetic Resonance Imaging Used to Learn About the Brain? *Front. YoungMinds.* 7:86. doi: 10.3389/frym.2019.00086
4. Horikawa, T., Tamaki, M., Miyawaki, Y., and Kamitani, T. 2013. Neural decoding of visual imagery during sleep. *Science.* 340:639–42. doi: 10.1126/science.1234330
5. Davachi, L., and Shohamy, D. 2014. Thanks for the Memories... *Front. Young Minds.* 2:23. doi: 10.3389/frym.2014.00023
6. O'Neill, J., Senior, T. J., Allen, K., Huxter, J. R., and Csicsvari, J. 2008. Reactivation ofexperience-dependent cell assembly patterns in the hippocampus. *Nat. Neurosci.* 11:209–15. doi: 10.1038/nn2037
7. Barrett, D. 2001. *The Committee of Sleep: How artists, scientists, and athletes use dreams for creative problem-solving–and How You Can Too.* New York, NY: Crown.
8. Cai, D. J., Mednick, S. A., Harrison, E. M., Kanady, J. C., and Mednick, S. C. 2009. REM, not incubation, improves creativity by priming associative networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 106:10130–4. doi: 10.1073/pnas.0900271106
9. Cremone, A., Kurdziel, L. B. F., Fraticelli, A., McDermott, J., and Spencer,R. M. C. 2017. Napping reduces emotional attention bias duringearly childhood. *Dev. Sci.* 20:e12411. doi: 10.1111/desc.12411
10. Revonsuo, A. 2000. The reinterpretation of dreams: an evolutionary hypothesis of the function of dreaming. *Behav. Brain Sci.* 23:877–901.

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 16 مايو 2022

حرره: Kathleen Y. Haaland

مرشدو العلوم: Amanda Clacy and Crina Peterson

الاقتباس: Spencer RMC (2022) علم الأحلام. Front. Young Minds. doi: 10.3389/frym.2019.00140-ar

مُترجَم ومقتبس من: Spencer RMC (2019) The Science of Dreams. Front. Young Minds 7:140. doi: 10.3389/frym.2019.00140

إقرار تضارب المصالح: يعلن المؤلفون أن البحث قد أُجري في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها على أنها تضارب محتمل في المصالح.

COPYRIGHT © 2019 © 2022 Spencer. هذا مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط ترخيص المشاركة الإبداعية Creative Commons Attribution License (CC BY). يُسمح بالاستخدام أو التوزيع أو الاستنساخ في منتديات أخرى، شريطة أن يكون المؤلف (المؤلفون) الأصلي أو مالك (مالكو) حقوق النشر مقيدًا وأن يتم الرجوع إلى المنشور الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يتوافق مع هذه الشروط.

المراجعون الصغار

EXPLORA SCIENCE CENTER AND CHILDREN'S MUSEUM، العمر: 8–14

مراجعو إكسبلورا، في مبادرة العقول الشابة، هم مجموعة من الشغوفين بالعلوم الذين يعملون مع معلمي المتاحف والمرشدين من جامعة نيوميكسيكو. نستمتع بتعلم الجديد حول مخ الإنسان من خلال المقالات. كما نحب طرح الأسئلة وتقديم الاقتراحات التي تساعد العلماء على تقديم علمهم بالطريقة التي يفهمها الجميع! ولقد ساعدتنا مرشدتنا العلمية، كرينا فلوروتا، المرشحة لنيل درجة الدكتوراة والتي تعمل في مختبر علم الأعصاب وتأمل في الحصول على رخصة مزاولة مهنة جراحة الأعصاب في المستقبل. وهي تحب مدينة ألباكركي، والمشي لمسافات طويلة، والقراءة، والحديث عن المخ.

STEM GIRL AMBASSADORS، العمر: 10–12

باعتبارنا مجموعة من سفيرات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، نحن نعتزم مساعدة الجميع من حولنا على إدراك كيف أن مهارات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات هي جزء من الحياة اليومية. ونحن نأتي من العديد من المدارس المختلفة للعمل معًا لتشجيع الفتيات من جميع الأعمار على التفكير خارج الصندوق، وتحدي أنفسهن في تعلمهن، والتماس الدعم والتشجيع من قدوتهن، وأن يكون لهن صوت قوي.

المؤلفون

REBECCA M. C. SPENCER

أدرس علم الأعصاب البشري في جامعة ماساتشوستس، بأمهرست. وأنا حاصلة على درجة الدكتوراة في علم الأعصاب من جامعة بوردو، وأنهيت تدريب ما بعد الدكتوراة في جامعة كاليفورنيا في بيركلي. أكثر ما يهمني هو سؤال: ''لماذا ننام؟`` وللإجابة على هذا السؤال، ندرس كل شيء من القيلولة في مرحلة ما قبل المدرسة إلى نوم المخ لدى البالغين. أُحب ممارسة رياضة الركض في مسارات واللعب مع أطفالي وإلهام الفتيات الصغيرات ليصبحن عالمات نابغات. *rspencer@umass.edu

النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
King Abdullah University of Science and Technology