التنوع الحيوي
نُشر على الإنترنت بتاريخ: 28 نوفمبر 2024
doi: 10.3389/frym.2023.1137068-ar

التلوث الضوئي: لماذا علينا إطفاء الأضواء؟

***Hannah Gurholt*[1*], *Colleen R. Miller*[1,2,3] و *Brett M. Seymoure*[4†]**

[1]قسم البيئة وعلم الأحياء التطوري، جامعة كورنيل، إيثاكا، نيويورك، الولايات المتحدة
[2]مختبر كورنيل لعلم الطيور، إيثاكا، نيويورك، الولايات المتحدة
[3]معهد البيئة، جامعة مينيسوتا، سانت بول، مينيسوتا، الولايات المتحدة
[4]قسم العلوم البيولوجية، جامعة تكساس في إل باسو، إل باسو، تكساس، الولايات المتحدة

سمعت على الأرجح أن النظر إلى الأضواء الساطعة مثل شاشات التلفزيون والهاتف في الليل قد يؤثر على نومك ويضر بصحتك. ولكن هل تعلم أن الأضواء في الليل تضر أيضًا بالحيوانات والنباتات في الطبيعة؟ إن الضوء الاصطناعي الذي يتسلل إلى البيئة ليلاً يُسمى التلوث الضوئي. وغالبًا ما تقتل الأضواء الليلية الكثير من الحشرات وصغار السلاحف البحرية والطيور المهاجرة. ولكن من السهل التصدي للتلوث الضوئي، فكل ما عليك هو إشعال الأضواء عند الضرورة فقط. في هذا المقال، نستعرض مدى تأثير التلوث الضوئي على البشر والبيئة ونتطرق لبعض الطرق التي يمكنك المساعدة بها.

المراجعون الصغار

ISHAAN
العمر: 8

THOR
العمر: 13

VEDANT
العمر: 9

ما المقصود بالتلوث الضوئي؟

التلوث الضوئي هو الإضاءة المتسللة إلى البيئة من الأضواء الاصطناعية. وقد ينتج التلوث الضوئي عن عدة أنواع من الضوء، مثل إنارة الشوارع وأضواء المنازل والمباني الشاهقة والسيارات (الشكل 1). هل لاحظت من قبل أن بعض المصابيح تفيد في رؤية الممرات أو أماكن وقوف السيارات ولكنها تضيء أيضًا مناطق تنعدم فيها الحاجة للضوء؟ هذا مثال على الاستخدام المفرط للضوء. في بعض الأحيان، يستخدم الناس المصابيح لمجرد الزينة ويتركوها مضاءة حتى في الأوقات التي لا يحتاجونها فيها. وقد ينسى بعض الأشخاص إطفاء الأضواء أو قد لا يغلقوا الستائر. وهذه أمثلة على التلوث الضوئي أيضًا.

التلوث الضوئي (LIGHT POLLUTION)

الإضاءة المتسللة إلى البيئة من إنارة الشوارع وأضواء المنازل والمباني الشاهقة والسيارات.

شكل 1

في الليل، تتعدد أنواع الإضاءات التي تسبب التلوث الضوئي، ويمكنك ملاحظة مدى اختلاف ألوان الضوء. يحدث بعض أشكال التلوث الضوئي في المناطق الحضرية، بينما تحدث أشكال أخرى في الأماكن البرية مثل الغابات والسواحل والمحيطات. وتشمل أنواع التلوث الضوئي أضواء المدن وإنارة الشوارع والمركبات وغيرها من المصادر. وقد يؤثر التلوث الضوئي على حيوانات مثل الطيور والثدييات والحشرات والسلاحف كما يظهر هنا. فما الطرق التي يمكننا بها الحد من هذا الضوء الزائد؟

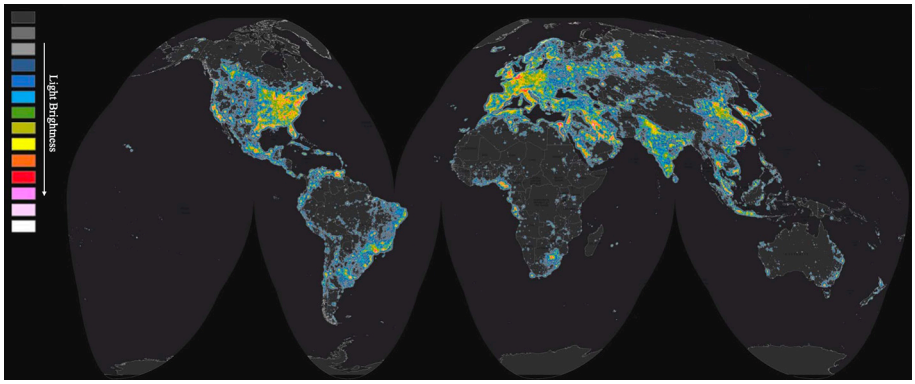
يتم استخدام الأضواء الكهربائية مثل المصابيح منذ ثمانينيات القرن التاسع عشر. وقبل تلك الفترة، كان البشر يستخدمون أنواعًا من النار، مثل الشموع أو الفوانيس لإضاءة منازلهم وشوارعهم. نظرًا لأن الأنواع الجديدة من المصابيح الكهربائية مثل مصابيح LED، تستخدم كمية طاقة أقل من المصابيح القديمة، يمكن للناس توفير المال وشراء المزيد من المصابيح وتركها مضاءة لمدة أطول، وهذا أحد أسباب زيادة السطوع في المدن. ومع زيادة أعداد السكان واستمرار الناس في الانتشار حول العالم، تتسع رقعة المناطق الحضرية أيضًا، ويستمر عالمنا في السطوع أكثر فأكثر (الشكل 2). في الأماكن الساطعة مثل أمريكا الشمالية، يمكن لنسبة 80% من الناس فقط رؤية مجرة درب التبانة من منازلهم. وفي أوروبا، مستوى السطوع كبير جدًا، ويعيش 99% من الناس تحت سماوات ملوثة ضوئيًا [2].

مصابيح LED (LED LIGHTS)

نوع جديد من الإضاءات يستخدم الثنائي الباعث للضوء (LED). وتحتاج هذه المصابيح إلى طاقة أقل من المصابيح القديمة وتتاح بمجموعة متنوعة من الألوان ودرجات السطوع.

لماذا الأمر مهم للبشر؟

تحسنت حياتنا بفضل المصابيح الكهربائية، ولكن هناك أيضًا مشاكل تصاحب العيش في عالم ساطع. فالضوء يؤثر على طريقة نومنا وسلوكنا وأدائنا لوظائفنا. نستطيع



شكل 2

شكل 2

تعرض هذه الخريطة مقدار التلوث الضوئي في العالم. والمناطق ذات الألوان الدافئة (الحمراء والصفراء) لديها تلوث ضوئي أكبر، في حين يقل التلوث الضوئي في المناطق ذات الألوان الباردة (الزرقاء). أما الأماكن غير الملونة (الرمادية)، فتتمتع بسماوات طبيعية في الليل (تم اقتباس الصورة بعد تعديلها من Falchi et al. [1]).

النوم بفضل هرمون اسمه الميلاتونين والذي يتراكم في الجسم ليلاً عندما يحل الظلام، الأمر الذي يساعدنا على النعاس والبقاء نائمين ليلاً. والميلاتونين هرمون مهم لصحتنا العامة؛ فهو يؤثر في قدرتنا على مكافحة الأمراض والاسترخاء، كما يؤثر في مستويات الجوع. ولكن يقل إفرازنا للميلاتونين في وجود الإضاءات.

يُعدّ النوم في غاية الأهمية، إذ لديه تأثير على مشاعرنا وطاقتنا وصحتنا. وبالتالي، عندما يحرمنا التلوث الضوئي من النوم الكافي، فإنه يضر أجسامنا أيضًا. ويمكن أن يسبب ذلك الإجهاد والصداع ونقص الطاقة. والحرمان طويل الأمد من النوم بسبب التلوث الضوئي قد يؤدي إلى مشاكل صحية أكثر خطورة أيضًا، مثل السرطان أو أمراض القلب أو السكري [2]. وهذه مشكلة يمكنك حلها بسهولة عن طريق إطفاء الأضواء ليلاً.

الهرمون (HORMONE)

جزيء ناقل يفرزه الجسم لمساعدة الأعضاء والأنسجة على التواصل مع بعضها ومع الدماغ.

الميلاتونين (MELATONIN)

هرمون ينتجه الجسم عندما يحل الظلام لمساعدتنا على النوم.

لماذا الأمر مهم للبيئة؟

صحة النباتات والحيوانات

تتأثر النباتات والحيوانات أيضًا بالتلوث الضوئي على غرار البشر. فالتلوث الضوئي يغيّر طريقة نمو النباتات وشكل سلوكها. تعتمد العديد من النباتات على الشمس للحصول على الطاقة والغذاء اللازمين لزيادة طولها ونمو أوراقها. ولا يمكن للنباتات استمداد الطاقة اللازمة من الضوء الاصطناعي. ومن الممكن كذلك أن تحول الأضواء الكهربائية دون حصول النباتات على طاقتها من الشمس.

يصعّب التلوث الضوئي على الحيوانات البرية النوم ليلاً، فغالبًا ما تعاني الأرق بسبب الضوء. على سبيل المثال، لا تنام بعض الطيور البرية بالقدر الكافي وتستيقظ في وقت أبكر في حالة وجود التلوث الضوئي. وقد لاحظ العلماء أن الطيور في الأماكن الساطعة تبدأ في التغريد وتناول الطعام في وقت أبكر من اليوم [3]. ومعنى ذلك أن الطيور والحيوانات الأخرى في الأماكن الساطعة لا تحصل على كفايتها من النوم.

هناك أشكال أخرى لتأثير الضوء الاصطناعي على صحة الحيوانات وسلوكها وبقائها على قيد الحياة. وقد ركزت أغلب بحوث تأثير التلوث الضوئي في الحياة البرية على الخفافيش والطيور والحشرات والقوارض والنباتات. على سبيل المثال، تعاني حيوانات الهامستر والطيور وصراصير الليل من مشاكل صحية أكبر في البيئات الملوثة ضوئيًا. يمكن أيضًا أن تمرض الشعاب المرجانية من فرط الضوء. ويزداد كذلك احتمال أن تتأثر الحياة البرية تأثيرًا سلبيًا بالاحتباس الحراري في الأماكن الساطعة لأن صحة الحيوانات متدهورة بالفعل بسبب التعرض للتلوث الضوئي.

العثور على الغذاء

في بعض الأحيان، تستخدم الطيور الأضواء الساطعة لاصطياد العث وغيره من الحشرات. على سبيل المثال، تستخدم الحيوانات الليلية (النشطة ليلاً) مثل البوم، الضوء ليلاً للصيد. ويمكن أن يعود ذلك بالكثير من المنافع للصائدين.

الحيوانات الليلية (NOCTURNAL)

حيوانات تنام خلال النهار وتستيقظ في الليل.

يتمتع صغار الطيور قوية الرؤية في الإضاءة الخافتة بصحة أفضل. ولكن ذلك ليس جيدًا في كل الأوقات، فبعض الطيور يمكن أن تنجب الكثير من الصغار في أماكن ملوثة، في حين قد تواجه طيور أخرى مشاكل في التكاثر. وفي الأماكن الساطعة، تعاني بعض الطيور من مشاكل صحية بسبب الضوء، تمامًا كالبشر.

إذا سبق أن رأيت مصباحًا خارجيًا، فربما تكون قد لاحظت بعض الحشرات الميتة العالقة بداخله. السبب في ذلك أن الكثير من الحشرات تتحرك باتجاه مصادر الضوء، وقد تعلق داخل مصابيح الشوارع والمصابيح الأمامية للسيارات على سبيل المثال. والضوء يقتل الحشرات في العالم كله، كما أن أماكن عديدة في العالم تشهد انخفاضًا في أعداد الحشرات. والحشرات مهمة لأنها مصدر غذاء الكثير من الطيور والخفافيش، كما تعتمد الأزهار على حشرات مثل النحل والعث والفراشات لتلقيحها. ومع انخفاض عدد الحشرات اللازمة لنشر البذور للأزهار، قد تبدأ بعض النباتات في الانقراض.

التحليق المفرط

يسبب التلوث الضوئي للأسف الكثير من وفيات الحيوانات نتيجة الاصطدام بالمباني أو الاحتباس في المصابيح أو نفاذ الطاقة بعد التحرك أكثر من اللازم. تنجذب الطيور إلى أضواء المدن ويمكن أن تموت عند الاصطدام بالمباني أو من التعب الشديد بعد التحليق في الاتجاهات الخاطئة. ويمكن أن تتقطع السبل بالطيور البحرية وتظل عالقة على الأرض بعد التحليق حول الأضواء الخارجية لوقت طويل جدًا. وإذا قللنا استخدام الإضاءة في الأماكن القريبة من السواحل، يمكن أن نحد من وفيات الطيور نتيجة التلوث الضوئي بنسبة 60% تقريبًا [4].

قد تعاني السلاحف البحرية أيضًا من تأثيرات سلبية بسبب التلوث الضوئي. فعندما تخرج السلاحف البحرية من بيضها على الشواطئ، تستخدم انعكاس القمر على المياه

للعثور على المحيط. ولكن في بعض الأحيان، إذا كانت قريبة من المدن، فقد يختلط عليها الأمر. وبدلاً من اتباع انعكاس القمر على المياه، تزحف باتجاه مصابيح الشوارع، ما قد يؤدي إلى موت بعض صغار السلاحف. والآن بعد أن عرف الناس ذلك، يحاولون تقليل إضاءة الشواطئ ليلاً للحفاظ على حياة السلاحف.

يمكن أن يسبب التلوث الضوئي أيضًا التباسًا للحيوانات المتنقلة. فالفراشات الملكية الخلابة ذات اللونين البرتقالي والأسود من أشهر الفراشات، ولكنها تتأذى أيضًا من التلوث الضوئي. تعتمد الفراشات الملكية على الشمس لتحديد اتجاه التحليق خلال الهجرة من كندا وشمال الولايات المتحدة إلى وسط المكسيك كل خريف. وتخلط الفراشات بين أضوائنا والشمس، ما يجعلها تنحرف عن مسارها الجنوبي [5]. يمكن أن تختلط الأمور على الطيور المهاجرة أيضًا بسبب أضواء المدن. ففي بعض الأحيان، تتجه نحو الأضواء الساطعة وقد تضل الطريق أو تتعرض للإنهاك المفرط لدرجة لا تقوى معها على مواصلة الطيران. وقد لا تنجو طيور أخرى لأن المدن أماكن خطيرة. ومعنى ذلك أن التلوث الضوئي يمكن أن يضر بالحيوانات المهاجرة أيضًا.

الهجرة (MIGRATION)

الانتقال الموسمي للحيوانات من مكان إلى آخر، وغالبًا عبر قارات كاملة.

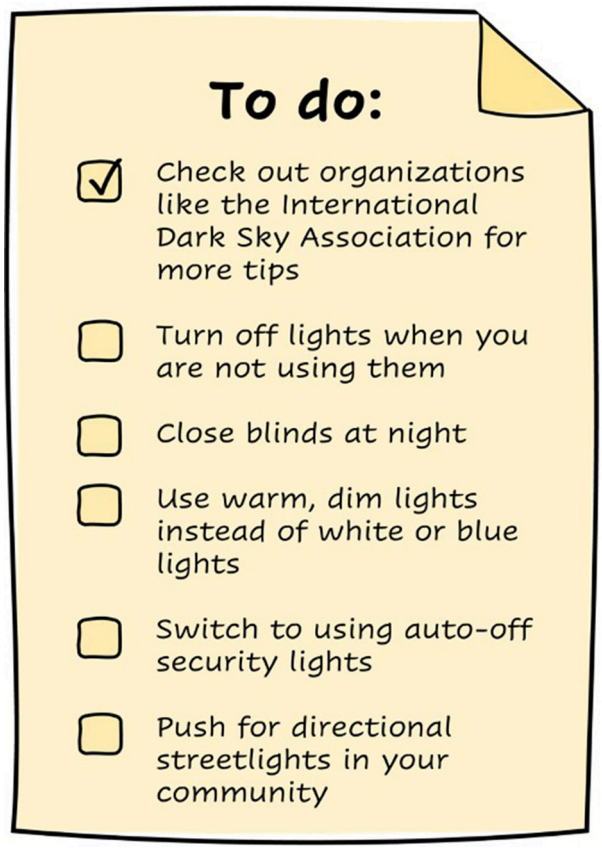
الحيوانات الليلية

الحيوانات الليلية هي حيوانات تنشط في الليل بفضل عينيها الكبيرتين اللتين تساعدانها على الرؤية والتحرك في الظلام. ومن أمثلة تلك الحيوانات التي تعيش المدن الخفاش والبومة والراكون والثعلب والقيوط. وبعض الحيوانات الأليفة الشائعة هي حيوانات ليلية، ومنها الهامستر والقطط.

التلوث الضوئي خطير بالنسبة للحيوانات الليلية لأنه يوفر ضوءًا مستمرًا في أوقات يُفترض أن يحل فيها الظلام في الخارج. وعلى غرار السلاحف البحرية، تستخدم الحيوانات البحرية القمر والنجوم لمعرفة اتجاه الحركة. ولكن التلوث الضوئي يصعّب على الحيوانات الليلية رؤية القمر والنجوم. تستخدم بعض هذه الحيوانات أيضًا الظلام للاختباء من الحيوانات المفترسة. وفي وجود التلوث الضوئي، يسهل على الحيوانات المفترسة العثور على الحيوانات الليلية. لذا فإن إطفاء الأضواء ليلاً يمكن أن يحافظ على حياة هذه الحيوانات.

ما الذي يمكنك فعله للمساهمة في حل المشكلة؟

ثمة طرق كثيرة يمكنك المساعدة بها في إيقاف التلوث الضوئي. وعلى الرغم من أن الضوء يمكنه التأثير على نوم وسلوك البشر والحيوانات، يمكننا تغيير ذلك (الشكل 3). صحيح أننا نحتاج إلى الضوء ومن المهم تركه مفتوحًا في بعض الأحيان، ولكننا لا نحتاج إليه طوال الوقت. ففي المنزل، يمكنك إطفاء الأضواء لحماية الحيوانات ويمكنك إغلاق الستائر لحماية نفسك من الضوء بالخارج. ولا تستخدم الإضاءات المخصصة للزينة إلا في أوقات الاستمتاع بها. هذه هي بعض الخطوات التي يمكنك القيام بها الآن.



شكل 3

ثمة طرق كثيرة يمكنك المساعدة بها في الحد من التلوث الضوئي. استخدم قائمة المراجعة هذه أو أنشئ واحدة خاصة بك لزيادة أمان الإضاءات لصحة البشر والبيئة.

كيف يمكننا أن نوقف التلوث الضوئي في العالم؟ يمكنك المساعدة من خلال نشر الوعي حول التلوث الضوئي في محيط معارفك.

يجب أن يقتصر استخدام مصابيح الشوارع والإضاءات الخارجية الأخرى على الأماكن الضرورية فقط. ويمكنك التحدث إلى عائلتك حول تبديل المصابيح لتصبح أقل سطوعًا أو اختيار مصابيح يكون لونها البرتقالي أو الأصفر أقوى لأن هذين اللونين ليس لهما تأثير كبير على الحياة البرية. أخيرًا، يمكن كذلك أن تبدل عائلتك المصابيح الخارجية مثل مصابيح الأمان وتختار مصابيح مزودة بمستشعرات حركة، فهذا يساعد أيضًا.

تؤدي التغييرات الصغيرة إلى تغييرات كبيرة. وعند الانتباه إلى أفعالك ونصيحة غيرك بحذو حذوك، يمكنك المساعدة في الحد من التلوث الضوئي. بعض المناطق والبلدات الطبيعية تُسمى الآن "مناطق السماء المظلمة" لأن مجموعات من السكان المقيمين فيها اتحدوا معًا من أجل إيقاف التلوث الضوئي. وهذه الأماكن الطبيعية هي مقصد رائع لتأمل النجوم، كما أنها مأوى رائع أيضًا للحياة البرية. بالإضافة إلى ذلك، فالأماكن المظلمة أماكن أكثر صحة للعيش. تُعد الجمعية الدولية للسماء المظلمة وإدارة المتنزهات الوطنية من المنظمات الرائدة في وقف التلوث الضوئي ويمكنك الحصول منهم على مزيد من النصائح. فلنطفئ الأضواء معًا، فنحن قادرون على ذلك.

شكر وتقدير

نود شكرك مقدمًا على إطفاء الأضواء ليلاً.

المراجع

1. Falchi, F., Cinzano, P., Duriscoe, D., Kyba, C.C.M., Elvidge, C.D., Baugh, K., et al. 2016. The new world atlas of artificial night sky brightness. *Sci. Adv.* 2:1600377. doi: 10.1126/sciadv.1600377
2. Svechkina, A., Portnov, B. A., and Trop, T. 2020. The impact of artificial light at night on human and ecosystem health: a systematic literature review. *Landsc. Ecol.* 35:1725–42. doi: 10.1007/s10980-020-01053-1
3. Kempenaers, B., Borgström, P., Loës, P., Schlicht, E., and Valcu, M. 2010. Artificial night lighting affects dawn song, extra-pair siring success, and lay date in songbirds. *Curr. Biol.* 20:1735–9. doi: 10.1016/j.cub.2010.08.028
4. Van Doren, B.M., Willard, D.E., Hennen, M., Horton, K.G., Stuber, E.F., Sheldon, D., et al. Drivers of fatal bird collisions in an urban center. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 118:e2101666118. doi: 10.1073/pnas.2101666118
5. Parlin, A. F., Stratton, S. M., and Guerra, P. A. 2022. Oriented migratory flight at night: Consequences of nighttime light pollution for monarch butterflies. *iScience* 25:104310. doi: 10.1016/j.isci.2022.104310

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 28 نوفمبر 2024

المحرر: Didone Frigerio

مرشدو العلوم: David K. Wright و Awani Bapat

الاقتباس: Seymoure BM و Gurholt H, Miller CR (2024) التلوث الضوئي: لماذا علينا إطفاء الأضواء؟ Front. Young Minds.
doi: 10.3389/frym.2023.1137068-ar

مُترجَم ومقتبس من: Gurholt H, Miller CR and Seymoure BM (2023) Light Pollution: Why We Need to Turn Off the Lights. Front. Young Minds 11:1137068. doi: 10.3389/frym.2023.1137068

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

حقوق الطبع والنشر © 2023 © 2024 Seymoure و Miller ,Gurholt.
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

ISHAAN، العمر: 8
أنا طفل فضولي وأحب الضحك كثيرًا. أود معرفة الكثير من الأشياء في وقت سريع جدًا ولذلك أواصل طرح الكثير من الأسئلة على كل شخص أقابله. تبهرني العلوم والتاريخ، وأريد تعلم المزيد حول كوكبنا. أنا حاليًا مهووس بكرة القدم وليونيل ميسي هو مثلي الأعلى.

THOR، العمر: 13
طفل عمره 13 عامًا يعيش في أوسلو بالنرويج. يحب ألعاب الفيديو والطائرات وكرة السلة والتنزه في الطبيعة، ولديه كلب اسمه "بو". يتحدث الإنجليزية والنرويجية والكورية وقد سافر حول العالم كثيرًا.

VEDANT، العمر: 9
أحب لعبة "ماين كرافت" وأستمتع بإنشاء العوالم المختلفة فيها. وأنا فضولي للغاية، كما أنني ثرثار وأحب أيضًا طرح الأسئلة.

المؤلفون

HANNAH GURHOLT
اسمي Hannah Gurholt، وأنا طالبة دكتوراة في قسم البيئة وعلم الأحياء التطوري بجامعة كورنيل. أدرس مدى تأثير الضوء الاصطناعي ليلاً على كيفية نمو الفراشات وحركتها وسلوكها. ومن الطرق التي أتبعها للتخلص من التلوث الضوئي إغلاق الستائر ليلاً. hg459@cornell.edu*

COLLEEN R. MILLER
اسمي Colleen Miller، وأنا من متخصصي علم البيئة المعني بالتغير العالمي في جامعة مينيسوتا. حصلت على درجة الدكتوراة في علم البيئة من جامعة كورنيل. أركز في أبحاثي على مدى تأثير التلوث الضوئي (مثل إنارة الشوارع والوهج السماوي في المدن) في سلوك الحيوانات والبيئة. حصلت أيضًا على درجة الماجستير في علم البيئة المعني بالتغير المناخي. أحب إلقاء المحاضرات عن التلوث الضوئي في مجتمعي، وأحرص على إطفاء الأضواء قدر الإمكان.

BRETT SEYMOURE

اسمي Brett Seymoure وأنا من متخصصي بيولوجيا الكائنات الحية. أدرس كيف تتفاعل الحيوانات (ولا سيما الحشرات والعناكب) مع بيئاتها المضاءة طبيعيًا مثل ضوء الشمس والقمر والنجوم. أدرس أيضًا كيف تؤثر الإضاءة الاصطناعية على الكائنات الحية، ولا سيما من ناحية بقائها على قيد الحياة وتمكنها من العثور على الغذاء. أساعد دارة المتنزهات الوطنية الأمريكية ووزارة الطاقة على مكافحة التلوث الضوئي. في عملي كأستاذ في جامعة تكساس في إل باسو، أُعلّم الطلاب أيضًا ما يتعلق بالحشرات والرؤية وسلوك الحيوانات ومدى أهمية إنقاذ الحشرات بالنسبة للبشر.

orcid.org/0000-0003-3596-1832†

النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by

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