



دانش نامه زندگی

محمد کرام‌الدینی

مرزهای نو

اشاره

دانش بشری دربارهٔ موجودات زندهٔ کرهٔ زمین در میان کتاب‌ها، ژورنال‌ها، پایگاه‌های داده‌ها، وبگاه‌ها، کلکسیون‌ها و نیز در ذهن انسان‌های سراسر جهان پراکنده است. آیا می‌توان همهٔ اطلاعات و داده‌های مربوط به گونه‌های زیستی شناسایی شدهٔ کرهٔ زمین را در یک جا جمع کرد و به رایگان در دسترس همهٔ مردم جهان قرار داد؛ به گونه‌ای که همهٔ افراد بشر در هر کجای جهان که هستند به یکسان در هر لحظه که بخواهند به آن دست یابند؟ «دانش نامهٔ زندگی» برای تحقق این رویا پایه‌ریزی شده است.

دانش نامهٔ زندگی وبگاهی است که در سال ۲۰۰۷ با هدف «یک صفحه وب برای هرگونه جاندار» با گردآوری اطلاعات موثق از منابع معتبر جهان مانند موزه‌ها، جوامع آموزشی، متخصصان و دیگران آن‌ها در یک پایگاه داده و یک درگاه وب برای استفادهٔ آسان و برخط همگانی از آن‌ها راه‌اندازی شد.

بنیاد مک‌آرتورها^۱ و بنیاد آلفرد پی. سلون^۲ با همکاری موزهٔ فیلد^۳، دانشگاه هاروارد^۴، آزمایشگاه زیست‌شناسی دریایی^۵، باغ گیاه‌شناسی میسوری^۶ و مؤسسهٔ سمیتسونین^۷ از این پیشنهاد استقبال و این دانشنامه را بنیان‌گذاری کردند. امروزه دانش نامهٔ زندگی به جامعه‌ای برای همکاری و اطلاع‌رسانی جهانی درآمده و در خدمت مردم عادی، علاقه‌مندان، معلمان و استادان دانشگاه‌ها، دانشجویان و دانشمندان حرفه‌ای است و دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های علمی بسیاری با آن همکاری می‌کنند. پیشنهاد اولیهٔ ایجاد این دانش‌نامه را دکتر ادوارد ا. ویلسون^۸ در سال ۲۰۰۷ طی یک سخنرانی مطرح کرد. آنچه در پی خواهید خواند، سخنرانی ادوارد ا. ویلسون در مورد فراخوانی برای ایجاد دانش نامهٔ زندگی است و در آن اهداف و لزوم وجود و گسترش آن را توضیح می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: وبگاه، تنوع زیستی، زیست‌جامعه‌شناسی، هاروارد، پروکلروکوسی.

دربارهٔ ادوارد ا. ویلسون

متصدی افتخاری حشره‌شناسی موزهٔ زیست‌شناسی تطبیقی است و بیش از صد مدال و جایزهٔ بین‌المللی گرفته است از جمله نشان ملی علوم آمریکا، جایزهٔ بین‌المللی زیست‌شناسی از ژاپن، جایزهٔ کاتالونیا اسپانیا، مدال ریاست‌جمهوری ایتالیا، جایزهٔ کرافورد^{۱۰} از آکادمی سلطنتی سوئد و مدال طلای بنیاد جهانی طبیعت.

ویلسون مؤلف ۲۵ کتاب است که از میان آن‌ها دو کتاب برندهٔ جایزهٔ پولیتزر شده است: طبیعت انسانی (۱۹۷۸) و مورچه‌ها (۱۹۹۰). شش کتاب از کتاب‌های ویلسون در مجموع دو کتاب

ویلسون یکی از بزرگ‌ترین زیست‌شناسان معاصر، پدر علم نوین زیست‌جامعه‌شناسی و بنیادگذار جغرافیای زیستی جزایر و تنوع زیستی است. او در سال ۱۹۲۹ در آلاباما به دنیا آمد. مدارج کارشناسی و کارشناسی ارشد خود را در رشتهٔ زیست‌شناسی از دانشگاه آلاباما و دکترای زیست‌شناسی خود را از هاروارد گرفت، در همان جا به تدریس مشغول شد تا سرانجام پس از چهل سال تدریس و فعالیت علمی از هاروارد بازنشسته شد. او اکنون استاد بازنشستهٔ تحقیق هاروارد و

درباره دانش‌نامه زندگی

وبگاه دانش‌نامه زندگی (eol.org) در ۲۶ فوریه ۲۰۰۸ با ۳۰۰۰۰ مدخل شروع به کار کرد و با سرعت مورد توجه قرار گرفت. در پنجم سپتامبر ۲۰۱۱ این وبگاه با چهره جدید و همراه با ابزارهای جدید نمایان شد. این ابزار جدید در پی درخواست‌های بازدیدکنندگان برای ارتباط آسان‌تر کاربران با یکدیگر طراحی شده است. وبگاه دانش‌نامه زندگی در حال حاضر به ۱۹ زبان از جمله به زبان‌های انگلیسی، آلمانی، اسپانیایی، فرانسوی، گالیسی^{۱۱}، صربی، مقدونیه‌ای، عربی، چینی و کره‌ای به‌روز می‌شود.

سه‌گانه را تشکیل می‌دهند: نخستین آن‌ها شامل جوامع حشرات، زیست‌جامعه‌شناسی و درباره طبیعت آدمی (۸-۱۹۷۱) است و بنیاد زیست‌جامعه‌شناسی و روان‌شناسی تکاملی را تشکیل می‌دهد. دومین آن‌ها شامل تنوع حیات، آینده حیات و آفرینش (۲۰۰۶-۱۹۹۲) است و اساس حفاظت تنوع زیستی است. ویلسون سخنرانی‌های بسیاری در سراسر جهان داشته است. یکی از جدیدترین کتاب‌های او تحت عنوان «همسازی»^{۱۱} (۱۹۹۸) بر اتحاد علوم طبیعی و انسان‌گرایی استدلال می‌کند. او در سال ۲۰۰۳ طرح پیشنهادی دانش‌نامه زندگی را تدوین کرد.

فراخوان دانش‌نامه زندگی

در همه عمر نمی‌دانستم جوگیر شدن یعنی چی (خنده حضار). اما حالا پس از دو روز اقامت در اینجا اعلام می‌کنم که جوگیر شده‌ام (خنده حضار). خیلی تحت تأثیر قرار گرفته‌ام. حس می‌کنم شما یکی از بزرگ‌ترین امیدهای علوم و فناوری جهان هستید. من در اجرای مأموریتی خاص از سوی مؤسسه‌ای آمده‌ام که ۱۰ به توان ۱۸، یعنی یک میلیون تریلیون عدد حشره و دیگر جانوران کوچک عضو آن هستند. آمده‌ام و قصد بیان دادخواست آن‌ها را دارم. اگر صحنه زمین را فقط از حشرات، فقط از همین گروه از جانوران، پاک کنیم، یعنی در واقع به کاری که داریم با شدت انجام می‌دهیم ادامه دهیم، چندی بعد، بقیه موجودات زنده، از جمله انسان نیز از بین خواهد رفت. چه شد من به این نتیجه رسیدم که چنین وکالتی را بپذیرم؟ از وقتی که بچه بودم و در همه دوران نوجوانی‌ام به‌گونه‌ای فزاینده مفتون تنوع حیات بوده‌ام. در هر

فعالیت‌های ما برای آن‌ها بزرگ است.

حاصل پژوهش‌های گسترده من یک بیم است و یک امید که می‌خواهم چکیده آن‌ها را برایتان بگویم. انتخاب من اوج تعهد مادام‌العمری است که با بزرگ شدن در ساحل خلیج آلاباما در شبه‌جزیره فلوریدا در من ایجاد شده است. تا آنجا که به یاد دارم، غرق در زیبایی افسون‌گر طبیعت آن منطقه و فراوانی گیاهان و جانوران آن بوده‌ام. روزی در هفت سالگی در حال ماهی‌گیری بودم. نوعی ماهی گرفتم به نام «سنجاق ماهی». مهره‌های پشتی آن بسیار نوک‌تیز و سخت بودند و یک چشم را برای همیشه نابینا کردند. بعدها

می‌دهند موجودات ریزی که دوست دارم بگویم چرخ‌های جهان زنده را می‌چرخانند. در راه رسیدن به این هدف به وادی عجیبی از زیست‌شناسی رسیدم و آن را آن اندازه غنی یافتم که به‌نظر می‌رسید متعلق به سیاره‌ای دیگر باشد. ما در واقع روی سیاره‌ای زندگی می‌کنیم که بیشتر آن ناشناخته است. بیشتر موجودات زنده آن هنوز برای ما ناشناخته‌اند. زیست‌شناسان در سی سال اخیر با کمک پیشرفت‌هایی که در فناوری‌ها داشته‌اند توانسته‌اند مناطق دوردست جهان را نیز مشاهده کنند و تعداد گونه‌های شناخته شده را افزایش دهند. مثلاً توانسته‌اند گونه‌های شناخته شده قورباغه و دیگر دوزیستان را به ۵۴۰۰ برسانند؛ دو نوع جدید و آل همراه با چند گونه آنتلپ جدید، ده‌ها گونه میمون، گونه جدیدی فیمل و حتی گونه جدید و متمایزی گوریل را شناسایی کردند. ریزترین گروه شناسایی شده رده‌ای از باکتری‌های دریایی، یعنی پروکلروکوسی‌ها (Prochlorococci) است- در امتحان پایانی از این سؤال خواهد آمد (خنده حضار)- که در سال ۱۹۸۸ کشف شدند و اکنون آشکار شده‌است که این باکتری فراوان ترین جاندار زمین است و به‌علاوه مسئول بخش بزرگ فتوسنتزی است که در اقیانوس‌ها روی می‌دهد. این باکتری‌ها به این علت تا حالا کشف نشده بودند که کوچک‌ترین موجودات زنده زمین‌اند و به اندازه‌ای ریزند که نمی‌توان آن‌ها را با میکروسکوپ‌های نوری معمولی دید. این موجودات ریز زندگی را در اقیانوس‌ها برقرار می‌کنند.

به وادی عجیبی از زیست‌شناسی رسیدم و آن را آن اندازه غنی یافتم که به‌نظر می‌رسید متعلق به سیاره‌ای دیگر باشد. ما در واقع روی سیاره‌ای زندگی می‌کنیم که بیشتر آن ناشناخته است. بیشتر موجودات زنده آن هنوز برای ما ناشناخته‌اند

دریافتم که گوشم هم سنگین است، شاید به‌طور مادرزادی این‌طور بوده. بنابراین در راهم به سوی تبدیل شدن به طبیعی‌دانی حرفه‌ای- که هرگز در زندگی‌ام به‌جز به آن به‌کار دیگری فکر نکرده‌ام- فهمیدم که نمی‌توانم پرندنگر خوبی باشم؛ حتی نمی‌توانم آواز قورباغه‌ای را هم ردیابی کنم. بنابراین، ناچار به سراغ جانوران کوچک و فراوانی رفتم که می‌توانستم آن‌ها را بین انگشت شست و انگشت اشاره‌ام بگیرم؛ موجودات کوچکی که اساس اکوسیستم ما را تشکیل

دوره از زندگی‌ام عاشق موجودی بوده‌ام؛ یک دوره عاشق پروانه‌ها، یک دوره عاشق مارها، یک دوره عاشق پرندها، یک دوره عاشق ماهی‌ها، یک دوره عاشق غازها و سرانجام هم عاشق مورچه‌ها شده‌ام (خنده حضار). گرچه سال‌هاست که مورچه‌شناسی پیشه کرده‌ام و متخصص زیست‌شناسی مورچه‌ها هستم، اما پژوهش‌هایم به تنوع بزرگ حیات کره زمین به‌طور اعم، شامل هر چیزی که به‌عنوان گونه می‌شناسیم گسترش یافته است. اما چقدر کم آن را فهمیده‌ایم و در عوض چه‌اندازه خطر

این مثال‌ها نشان می‌دهند که سیاره ما هنوز ناشناخته مانده است. قارچ‌ها، از جمله قارچ‌های چتری، زنگ‌ها، کپک‌ها و بسیاری از قارچ‌های بیماری‌زا را در نظر بگیرید. اکنون ۶۰۰۰۰ گونه از آن‌ها را می‌شناسیم، اما تخمین زده شده است که بیش از ۱/۵ میلیون گونه قارچ وجود دارد. کرم‌های گرد یا نماتودها فراوان‌ترین جانوران زمین‌اند. از هر پنج نوع جانور چهار تایش کرم نماتود است. تا حالا در حدود ۱۶۰۰۰ نماتود شناسایی و نام‌گذاری شده است و هنوز صدها هزار یا حتی میلیون‌ها گونه از آن‌ها ناشناخته مانده‌اند. قلمرو وسیع تنوع زیستی پنهان را باکتری‌ها تشکیل می‌دهند که ماده تاریک

تنوع زیستی هستند. در چند سال اخیر در سراسر جهان فقط ۶۰۰۰ گونه باکتری شناخته شده بود. این رقم در حال افزایش است. تعداد گونه‌های باکتری‌ها در هر گرم خاک یعنی یک کف دست خاک حدود ۱۰ بیلیون است. تخمین زده شده است که در یک تن خاک حاصلخیز حدود چهار میلیون گونه باکتری ناشناخته موجود است.

بنابراین، پرسش این است: این‌ها همه مشغول چه کاری‌اند

(خنده حضار)؟ ما چه می‌دانیم (خنده حضار). ما بر سیاره‌ای زندگی می‌کنیم که در محیط زیست آن فعالیت‌های بسیاری در حال انجام است. زندگی ما به وجود این مخلوقات وابسته است. یک مثال آشنا درباره آدمی: بیش از ۵۰۰ گونه باکتری شناخته شده‌اند که مفیدند و در دهان و گلوئی ما زندگی هم‌زیستی دارند و باکتری‌های بیماری‌زا را از ما دور می‌کنند. در اینجا فکر می‌کنم فیلمی دیدنی داریم که اختصاصاً برای این منظور تهیه شده و دوست دارم به شما نشان بدهم. بیللی هالیدی^{۱۳} دستیار تهیه آن بوده است (نمایش فیلم).

و این تازه آغاز راه است. ویروس‌ها شبه زنده‌اند و پروفاژهای ویروسی که به ژن‌های باکتری‌ها ملحق و باعث تکامل دائمی و پیوسته آن‌ها می‌شوند، به وادی

ناشناخته‌ای در زیست‌شناسی نوین تعلق دارند و برای خود دنیایی هستند. اگرچه ویروس‌ها در زندگی ما اهمیت بسیار دارند، اما هنوز معلوم نیست که هر ویروس از چه تشکیل شده است. در این رابطه می‌توانیم بگوییم که تعداد انواع ژن‌های موجود در ویروس‌های سیاره زمین از مجموع ژن‌های موجودات زنده بیشتر است.

اما این با کمک فناوری‌های نوین ژنومیک با سرعت در حال تغییر است. اکنون می‌توانیم در کمتر از چهار ساعت کدهای ژنتیک یک باکتری را توالی‌یابی کنیم. به‌زودی در زمینه توالی‌یابی پیشرفت‌های بیشتری خواهیم داشت. به‌زودی خواهیم توانست در حالی که

یادمان باشد که هر کدام از این گونه‌ها حتی ریزترین آن‌ها که پروکلروکوسی‌ها هستند یک شاهکار تکامل است. هر کدام از آن‌ها هزارها میلیون سال است که تداوم دارند و هر کدام به‌گونه‌ای خاص و انحصاری با محیط زیست خود سازگار است، با دیگر گونه‌ها میان‌کنش دارد و اکوسیستمی می‌سازد که زندگی ما به طریقی که در تصور ما نمی‌گنجد براساس آن قرار دارد. اما ما در حال تخریب این اکوسیستم هستیم

دوربین دوچشمی در دست داریم و در راه پرنده‌نگری هستیم، باکتری‌های سر راهمان را نیز شکار کنیم.

اما با تهیه نقشه دنیای زنده چه به‌دست خواهیم آورد؟ شناسایی پستانداران، پرندگان، قورباغه‌ها و گیاهان نسبتاً بزرگ و حشرات گریزپا و دیگر بی‌مهرگان کوچک و سپس شناسایی میلیون‌ها جاندار دنیای نامرئی درون و روی بدن انسان به چه دردی می‌خورد؟ برخی از زیست‌شناسان سخت‌گیر که من هم خودم را جزو آنان می‌دانم، شروع کرده‌اند

دانش‌نامه زندگی دانش‌نامه‌ای زنده روی اینترنت خواهد بود که هزاران دانشمند و علاقه‌مند از سراسر جهان در گسترش آن سهیم خواهند بود. این دانش‌نامه برای هر گونه، صفحات قابل گسترش نامحدود دارد.

به مطرح کردن این موضوع که در میان تنوع عظیم میکروارگانیسم‌ها ممکن است - فقط ممکن است - بیگانگانی هم یافت شوند. بیگانگانی حقیقی که از فضای خارج آمده‌اند. این‌ها بیلیون‌ها سال برای تغییر و تکامل وقت داشته‌اند، به‌ویژه طی دوره اولیه تکامل زیستی روی این سیاره. می‌دانیم که برخی گونه‌های باکتری‌ها که منشأ زمینی دارند می‌توانند در نهایت دما که برای ما غیرقابل تصور است و نیز تحت تغییرات شدید محیطی پایداری کنند؛ مثلاً می‌توانند در برابر پرتوهای سخت که ظرف شیشه‌های محیط‌های کشت را می‌ترکانند، مقاومت کنند و زنده بمانند. ممکن است وسوسه دستکاری در بیوسفر و

در گونه‌های زنده آن وجود داشته باشد. اما یادمان باشد که هر کدام از این گونه‌ها حتی ریزترین آن‌ها که پروکلروکوسی‌ها هستند یک شاهکار تکامل است. هر کدام از آن‌ها هزارها میلیون سال است که تداوم دارد و هر کدام به‌گونه‌ای خاص و انحصاری با محیط زیست خود سازگار است، با دیگر گونه‌ها میان‌کنش دارد و اکوسیستمی می‌سازد که زندگی ما به طریقی که در تصور ما نمی‌گنجد براساس آن

قرار دارد. اما ما در حال تخریب این اکوسیستم هستیم. گونه‌هایی که آن را تشکیل می‌دهند در مخاطره حضور ما قرار دارند - و متأسفانه ما چه هوشمندانه و با چه انرژی مداومی در حال تخریب آن هستیم!

من در سال ۱۹۵۳ در زمرة حفاظت‌کنندگان محیط زیست قرار گرفتم. در آن زمان دانشجوی هاروارد بودم و دنبال مورچه‌ای کم‌یاب که در جنگل‌های کوهستانی کوبا زندگی می‌کرد، می‌گشتم. این مورچه در نور آفتاب به حسب گونه به رنگ سبز متالیک یا آبی متالیک می‌درخشید. من بالاخره مورچه جادویی‌ام را یافتم اما درست پس از صعودی سخت به کوهستان، به جایی که آخرین جنگل‌های بومی کوبا قرار داشتند و هنوز هم قرار دارند، ناامید شدم. متوجه شدم که این گونه و بیشتر

جانوران و گیاهان یگانه و عجیب آن جزیره که میلیون‌ها سال برای تکامل زمان داشته‌اند، دارند برای همیشه از بین می‌روند و چنین انقضای در همه جای جهان وجود دارد.

نیروی تخریبی عظیم انسانی با اعمالی که می‌توانیم آن‌ها را مجموعاً با اصطلاح «HIPPO» نشان دهیم، در حال فرسودن دائمی بیوسفر قدیم زمین است. H برای تخریب زیستگاه (Habitat) شامل تغییر اقلیم بر اثر گازهای گلخانه‌ای؛ I برای گونه‌های مهاجم (Invasive species) مانند مورچه آتشین، مازل گورخری، علف جاروب و باکتری‌ها و ویروس‌های بیماری‌زا که هم چون سیلابی با رشدی تصاعدی کشورها را درمی‌نورند. اولین P موجود در HIPPO برای آلودگی (Pollution) است و دومین P آن مربوط به جمعیت (Population)، یعنی رشد جمعیت انسان و O پایانی برای بهره‌برداری بیش از حد (Over-Harvesting) است، یعنی منقرض کردن جانوران با شکار و ماهی‌گیری بیش از حد.

براساس تخمین‌های خوش‌بینانه و تحقیقات تنوع زیستی زمین اگر نیروی تخریبی عظیم HIPPO را کاهش ندهیم و هم‌چنان به آن ادامه دهیم، نیمی از گونه‌های جانوری و گیاهی موجود تا پایان این قرن نابود خواهد شد و سرنوشت ما را دگرگون خواهند کرد. اگر فقط تغییر اقلیم را که بر اثر فعالیت‌های آدمی در حال انجام است مهار نکنیم، طی پنجاه سال آینده یک چهارم گونه‌های زنده از بین خواهند رفت. اگر این محیط زنده از بین برود، بر سر ما و نسل‌های بعدی چه خواهد آمد؟ منابع عظیم و بالقوه اطلاعات علمی که هنوز باید شناسایی و گردآوری شوند و انواع جدید مواد دارویی و محصولات جدیدی که به‌طور غیرقابل‌تصور از رزشمندند از دسترس مان خارج خواهند شد و محیط زیست ناپایدار خواهد شد.

این خسارت بر سلامت، امنیت و حتی معنویت ما وارد خواهد شد. بله حتی به معنویت ما. جبران سانحه‌های عظیمی مانند این معمولاً به پنج تا ده میلیون سال زمان احتیاج دارد. متأسفانه دانش ما از تنوع زیستی به اندازه‌ای ناقص است که بسیاری از گونه‌ها

پیش از شناسایی از بین خواهند رفت. مثلاً حتی در ایالات متحده ۲۰۰ هزار گونه شناسایی شده است که فقط بخشی از گونه‌های موجود را تشکیل می‌دهند و بسیاری از آن‌ها هنوز شناسایی نشده‌اند. فقط حدود ۱۵ درصد از گونه‌های شناسایی شده به اندازه‌ای مورد پژوهش قرار گرفته‌اند که می‌توان گفت که وضعیت آن‌ها را می‌دانیم. از این ۱۵ درصد، حدود ۲۰ درصد جزو گونه‌هایی هستند که در مخاطره‌اند، یعنی در خطر انقراض قرار دارند. تازه، این وضعیت ایالات متحده است. ما در مورد آینده محیط زیستمان نابیناییم. باید به فوریت آن را تغییر دهیم. باید به اندازه‌ای در بیوسفر تحقیق کنیم که آن را درک و مدیریت کنیم. باید پیش از آنکه سیاره‌مان را به بیابان تبدیل کنیم، آن را نجات دهیم و برای این کار باید آن را بشناسیم.

پروژه پیشنهادی من پروژه علمی بزرگی هم‌ارز پروژه ژنوم آدمی خواهد بود. مانند برنامه‌ای زیستی برای سفر به کره ماه. بنابراین، می‌خواهم با هم همکاری کنیم و کمک کنیم تا ابزارهای کلیدی مورد نیاز برای حفاظت از تنوع زیستی زمین را خلق کنیم. بگذارید اسمش را بگذاریم «دانش‌نامه زندگی». دانش‌نامه زندگی چیست؟ دانش‌نامه زندگی دانش‌نامه‌ای زنده روی اینترنت خواهد بود که هزاران دانشمند و علاقه‌مند از سراسر جهان در گسترش آن سهیم خواهند بود. این دانش‌نامه، برای هرگونه صفحات قابل گسترش نامحدود دارد.

این دانش‌نامه اطلاعات کلیدی را درباره زمین در اختیار هر کس که بخواهد از هر کجای جهان قرار خواهد داد. قبلاً هم درباره این اندیشه گفته‌ام و می‌دانم انسان‌هایی در این سالن هستند که در گذشته کوشش‌های زیادی صرف آن کرده‌اند. اما چیزی که مرا به هیجان می‌آورد آن است که از زمانی که این پیشنهاد را داده‌ام، علم پیشرفت کرده است. تکنولوژی پیشرفت کرده است. امروزه ایجاد چنین دانش‌نامه‌ای با توجه به عظمت اطلاعات آن امکان‌پذیر است. در حقیقت در سال‌های گذشته گروهی از مؤسسه‌های تأثیرگذار تحقق این رویا را شروع کرده‌اند. می‌خواهم به آن‌ها کمک کنیم. با همکاری یکدیگر

می‌توانیم آن را انجام دهیم.

این دانش‌نامه خیلی زود خودکفا خواهد شد. آگاهی آدمی را ارتقا خواهد داد و نیاز آدمی را برطرف خواهد کرد. علم زیست‌شناسی را به علمی سودمند برای بشریت تبدیل خواهد کرد و از همه مهم‌تر، خواهد توانست نسل جدیدی از زیست‌شناسان را برانگیزد تا تلاشی را که من شصت سال پیش آغاز کردم، ادامه دهند: جست‌وجوی زندگی، برای درک آن و سرانجام بالاتر از همه برای حفاظت از آن. این بود درخواست من. سپاسگزارم.

پی‌نوشت‌ها

1. John D. and Catherine T. MacArthur
2. Alfred P. Sloan
3. Field Museum
4. Harvard University
5. Marine Biological Laboratory
6. Missouri Botanical Garden
7. Smithsonian Institution
8. • Atlas of Living Australia
John D. and Catherine T. MacArthur Foundation
Alfred P. Sloan Foundation
• Biodiversity Heritage Library
• Chinese Academy of Sciences
• La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
• Field Museum of Natural History
• Harvard University
• India Biodiversity Portal
• El Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio)
• Marine Biological Laboratory
• Missouri Botanical Garden
• NCB Naturalis - the Netherlands Centre for Biodiversity
• New Library of Alexandria
• Norwegian Biodiversity Information Centre
• Smithsonian Institution
• South African National Biodiversity Institution (SANBI)
• TaiEOL
9. Edward Osborne Wilson (Edward O. Wilson)
10. Crafoord Prize
11. Consilience
12. زبان گالیسی در ناحیه گالیسیا واقع در شمال غربی اسپانیا رایج است.
13. Billie Holiday

مرجع

http://www.ted.com/talks/e_o_wilson_on_saving_life_on_earth.html