



كيفية إنشاء غابة مصغرة

دليل مفصل مستوحى من غابة إرث "آيكوم دبي 2025"
التابعة لهيئة الثقافة والفنون في دبي، في "تيرا" بمدينة
إكسبو دبي.

Terra

دبي
للثقافة
Culture

ما هي الغابة المصغرة؟

"الغابة المصغرة" هي مساحة خضراء صغيرة وكتيفة تُنشأ وفق منهجية "مياواكي"، وهي تقنية علمية تهدف إلى إحياء النظم البيئية الطبيعية المحلية في مساحات محدودة، سواء داخل المدن أو في الأراضي القاحلة. وتتميز هذه الغابات بقدرتها على النمو بسرعة عالية تفوق المساحات الخضراء التقليدية بما يصل إلى 10 أضعاف، وامتصاص ثاني أكسيد الكربون بمعدل يفوق بـ 30 ضعفاً، إلى جانب دعم مستويات التنوع البيولوجي بنسبة تصل إلى 100 ضعف مقارنةً بالأنساليب التقليدية لتنسيق الحدائق.



الخطوة الثالثة: اختيار الأنواع النباتية وتصميم الغابة

- استخدام أنواع النباتات المحلية الأصلية التي تم تحديدها، ومن ثم توزيعها على 4 طبقات:
- الطبقة العلوية (10-15 متراً فأكثر) - أشجار طويلة العمر تشكل الهيكل العام للغابة.
- الطبقة المتوسطة (6-10 أمتار) - أنواع سريعة النمو.
- طبقة الشجيرات (1-5 أمتار) - نباتات جاذبة للملقحات.
- طبقة الغطاء الأرضي (أقل من متر واحد) - أعشاب وحشائش ونباتات متسلقة.
- ينصح بزراعة ما بين 3 - 5 شتلات لكل متر مربع لضمان الكثافة العالية وتحفيز التنافس الطبيعي بين النباتات.



الخطوة السادسة: التطور والمتابعة

- مراقبة تطور الغابة، فبعد مرور عامين أو ثلاث سنوات، يسهم اكتمال غطاء الأشجار في الحد من نمو الأعشاب الضارة وتقليل الحاجة إلى الري.
- إتاحة المجال للتجدد الطبيعي وعودة الحياة الفطرية.
- مواصلة مراقبة التنوع البيولوجي وصحة التربة، واستخدام البيانات المجمعة لدعم التفسير البيئي والبرامج التعليمية.



الخطوة الثانية: تهيئة التربة

- تقليب وحرارة التربة جيداً بعمق يتراوح بين 80 - 100 سم لتهيئة بيئة مناسبة لنمو الجذور.
- مزج السماد العضوي (بمعدل 3-25 كغ/م²) مع الكتلة الحيوية المحلية (مثل: رقائق الخشب أو سعف النخيل المجروش).
- يمكن إضافة الفطريات النافعة وفطريات الجذور (المايكوريزا) لتعزيز صحة التربة.
- تركيب أنظمة الري عند الحاجة، خاصة في البيئات الجافة.



الخطوة الخامسة: الصيانة (السنوات 1-3)

- ري الغابة بانتظام (2-3 مرات أسبوعياً في البداية، ثم تقليله تدريجياً).
- إزالة الأعشاب الضارة يدوياً، مع تجديد طبقة الغطاء العضوي سنوياً.
- المحافظة على نسبة بقاء لا تقل عن 85% من النباتات خلال السنة الأولى، مع إعادة الزراعة عند الحاجة.
- مراقبة نمو النباتات والتنوع البيولوجي ومستوى رطوبة التربة بشكل دوري.



الخطوة الأولى: تحديد الرؤية واختيار الموقع

- تحديد الهدف من المشروع (مثل: غابة لجذب الملقحات، أو غابة تعليمية).
- اختيار موقعاً مشمساً وجيد التصريف (يمكن البدء بمساحة لا تتجاوز 100 متر مربع).
- دراسة أنواع النباتات المحلية والغطاء النباتي التاريخي للموقع، لتحديد النباتات الطبيعية الملائمة له.
- إشراك المجتمع المحلي والشركاء المؤسسين منذ المراحل الأولى للمشروع.



الخطوة الرابعة: الزراعة

- توزيع أنواع النباتات من مختلف الطبقات في كل متر مربع.
- وضع طبقة من الغطاء العضوي للتربة أو النشارة بسماكة 5-10 سم للحفاظ على الرطوبة والحد من نمو الأعشاب الضارة.
- إشراك المتطوعين والطلبة في عملية الزراعة لتعزيز ارتباط المجتمع بالمشروع.

الأثر:

- تخزين كربون بمعدل يزيد عن 30 ضعفاً.
- تعزيز التنوع البيولوجي بمعدل يصل إلى 100 ضعف.
- رفع قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه بنسبة تتجاوز 40% ضعف.
- خفض درجة الحرارة بمعدل يصل إلى 4 درجات مئوية.

نمو أسرع بمقدار 10 أضعاف.

ابدأ مشروعك الخاص

يمكن لكل فناء، أو حديقة متحف، أو ساحة مدرسة أن تتحول إلى نظام بيئي نابض بالحياة.

للمزيد من المعلومات، يُرجى التواصل مع "تيرا" - مدينة إكسبو دبي:
sheena.khan@expocitydubai.ae | terra.expocitydubai.com

دليل موجز لإنشاء الغابات المصغرة

دليل عملي موجه للمؤسسات والمراكز الثقافية، مستوحى من غابة إرث "آيكوم دبي 2025" الواقعة في "تيرا" بمدينة إكسبو دبي.

مقدمة

وعلى الرغم من صغر مساحتها، إلا أن هذه الغابة صُممت لتنمو بوتيرة متسارعة، والمساهمة في امتصاص كميات أكبر من الكربون مقارنةً بالحدائق التقليدية، لتشكل الغابة نموذجاً تجريبياً حياً للتصميم الحضري المتجدد القابل للتطبيق والتوسع في المدن ذات المناخ الجاف. وقد شارك طلبة المدارس في زراعة مجموعة متنوعة من الأشجار والنباتات المحلية، ما أسهم في إنشاء نظام بيئي يربط بين التنوع البيولوجي والثقافة والمجتمع.

ويستمد هذا الدليل رؤيته من هذه الغابة وينطلق منها نحو آفاق أوسع، حيث تم تطويره ليكون مرجعاً عملياً ومفتوح المصدر يمكن للمتاحف والمؤسسات الثقافية والمدن والمدارس حول العالم اعتماده لإنشاء غابات مصغرة خاصة بها. ومن خلال ذلك، يؤكد الدليل أن أصغر المساحات في مدنها يمكن إعادة تصورها وتحويلها إلى نظم بيئية نابضة بالحياة، تتعايش فيها الحياة الإنسانية والطبيعية وتزدهر معاً.

نلتقي في دبي في لحظة فارقة تشهد تحولات متسارعة، حيث تتوسع المدن بوتيرة متنامية، وتتكيف المجتمعات مع أنماط حياة متغيرة، فيما تتزايد تأثيرات التغير المناخي عاماً بعد آخر. وفي هذا السياق، يأتي شعار المؤتمر العام السابع والعشرين للمجلس الدولي للمتاحف "آيكوم دبي 2025" ليحاكي هذا الواقع تحت شعار: "مستقبل المتاحف في مجتمعات سريعة التغير".

وبوصفها منارات للتعلم والحوار والتأمل، تحظى المتاحف بمكانة فريدة وتأثير ملموس في المجتمعات، حيث تسهم بفضل قوتها الناعمة في تعزيز الفهم، وإلهام العمل، وقيادة الجهود الجماعية الهادفة إلى حماية كوكبنا.

وبالتزامن مع "آيكوم دبي 2025"، أنشئت أول غابة مصغرة عامة في "تيرا" بمدينة إكسبو دبي، بالتعاون مع هيئة الثقافة والفنون في دبي.

تُعد الغابات المصغرة محفزاً بيئياً فاعلاً وتجسيدا لإرادة التغيير، وتؤكد أن المدن قادرة على التحول إلى فضاءات يزدهر فيها الإنسان والطبيعة معاً في تناغم متكامل.



قبل وبعد - غابة "بيروت بدون نهر"
المصدر: ذا أودر دادا

1. ما هي الغابة المصغرة؟

جانب زراعة شتلات أصلية متنوعة ومتقاربة بكثافة عالية، بما يعزز النمو التعاوني والتنافسي بينها. ونتيجة لذلك، يمكن لهذه الغابات أن تنمو بسرعة تصل إلى 10 أضعاف مقارنة بأساليب تنسيق الحدائق التقليدية، وتمتص كميات من الكربون تزيد بنحو 30 ضعفاً، وتدعم مستويات من التنوع البيولوجي تصل إلى 100 ضعف.

ومع مرور الوقت، تم تطوير هذه المنهجية وتكييفها في مختلف أنحاء العالم، من الهند وأوروبا وصولاً إلى الشرق الأوسط، على يد منظمات بيئية وباحثين وممارسين، لتصبح نموذجاً فعالاً لتسريع إعادة التشجير واستعادة التنوع البيولوجي في المدن. ويشكل ذلك فرصة واعدة أمام المؤسسات الثقافية لتبني مفهوم الغابات المصغرة بوصفه نموذجاً حياً لاستعادة التوازن البيئي.

الغابة المصغرة هي مساحة خضراء صغيرة وكثيفة تُنشأ باستخدام منهجية "مياواكي"، وهي تقنية علمية تهدف إلى إحياء النظم البيئية الطبيعية الأصلية في مساحات محدودة، سواء داخل المدن أو في الأراضي القاحلة.

وقد ابتكر عالم النبات الياباني الدكتور أكيرا مياواكي، هذه المنهجية في سبعينيات القرن الماضي، إذ أظهرت أبحاثه حول الغطاء النباتي الأصلي والغطاء النباتي الطبيعي المحتمل (PNV) في جامعة يوكوهاما الوطنية أن الأراضي المتدهورة يمكن استعادتها بسرعة لتعكس البنية البيئية للغابات الناضجة. وتعتمد هذه المنهجية على دراسة السجلات البيئية التاريخية، وإعادة تهيئة الطبقات الطبيعية للغابات التي تطورت عبر مئات السنين حتى بلغت مرحلة النضج، إلى



أول غابة مصغرة تجريبية بمنهجية "مياواكي" في اليابان
المصدر: أفورست

2. لماذا الغابات المصغرة؟

فوائد الغابات المصغرة

رغم تفاوت حجم الفوائد بحسب الموقع، فقد أثبتت تجارب زراعة الغابات المصغرة حول العالم على مدى أكثر من 50 عاماً قدرتها على تحقيق نتائج ملموسة، ومن أبرزها:

- **النمو:** تسارع نمو النباتات بما يصل إلى 10 أضعاف مقارنة بأساليب زراعة الأشجار التقليدية.
- **احتجاز الكربون:** امتصاص ثاني أكسيد الكربون بمعدلات تصل إلى 30 ضعفاً لكل متر مربع.
- **التنوع البيولوجي:** زيادة تصل إلى 100 ضعف في أعداد وأنواع الملقحات والحشرات.
- **التبريد:** خفض درجات حرارة السطح بما يصل إلى 4 درجات مئوية.
- المياه والتربة: زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه بنسبة 40% وارتفاع نسبة المادة العضوية فيها بنسبة 60%.
- **الصحة النفسية:** يساهم الارتباط بالطبيعة في خفض مؤشرات التوتر بنسبة تتراوح بين 20-25%.

وحتى على مستوى المساحات الصغيرة، مثل الساحات الداخلية، تؤدي الغابات المصغرة دوراً مهماً كبنية تحتية خضراء، تساهم في تهئية بيئات حضرية أكثر برودة وصحة وترابطاً.

غالباً ما تمتلك المدن والمؤسسات الثقافية مساحات صغيرة من الأراضي قد تبدو مهمة أو غير مستغلة بالشكل الأمثل، مثل الأفنية وساحات المدارس، وحدائق المكاتب والمستشفيات، والمناطق الصناعية، والحدائق المجتمعية. وتتميز هذه المواقع بامتلاكها إمكانيات بيئية واجتماعية كبيرة يمكن استثمارها بفاعلية. وعند اعتماد النهج المناسب، يمكن تحويلها إلى نظم بيئية نابضة بالحياة تعيد دمج الطبيعة في تفاصيل الحياة اليومية.

وبالنسبة للمؤسسات الثقافية تحديداً، تتيح الغابات المصغرة فرصاً متعددة، من أبرزها:

- **مساحة نابضة بالحياة** تتيح التعلم من خلال التجربة المباشرة.
- **مساحة للتأمل** تمنح الزوار شعوراً بالهدوء وتعزز ارتباطهم بالمكان.
- **رمز للتجدد** يربط بين التراث الثقافي والطبيعي.
- **نموذج تطبيقي** للاستدامة يعكس احترام البيئة المحلية والأنواع النباتية الأصلية.
- **مختبر ميداني** يتيح للمتخصصين وعلماء البيئة دراسة التنوع النباتي والحيواني المحلي.



الأثر: الزراعة أحادية النوع مقابل الغابة المصغرة
المصدر: أفورست

3. منهجية "مياواكي": المبادئ والتطبيق

المبادئ الأساسية

تعتمد منهجية "مياواكي" على مجموعة من المبادئ التقنية التي تضمن سرعة تأسيس المساحات الخضراء واستدامة النظام البيئي على المدى الطويل، ومن أبرزها:

- **كثافة الزراعة:** زراعة ما بين 3-5 شتلات لكل متر مربع، ما يعني أن مساحة 100 متر مربع تتطلب ما بين 300-500 شتلة.
- **تنوع النباتات:** زراعة ما بين 10 - 50 نوعاً من النباتات المحلية، ويختلف العدد وفقاً لنتائج دراسة الغطاء النباتي الطبيعي المحتمل (PNV)، وطبيعة البيئة المحلية، وتوفر الأنواع، مع تفضيل زيادة التنوع في المواقع الأكبر لتعزيز مرونة النظام البيئي واستقراره.
- **التدرج الطبقي:** توزيع النباتات وفق طبقات الغابة الطبيعية الأربع، وتشمل: الطبقة العلوية (10-15 متراً فأكثر)، والطبقة المتوسطة (6-10 أمتار)، وطبقة الشجيرات (1-5 أمتار)، وطبقة الغطاء الأرضي (أقل من متر واحد).
- **إعداد التربة:** تقليب وحراثة التربة بعمق يتراوح بين 80 - 100 سم لضمان نفاذ المياه وخلطها بكمية تتراوح بين 3 - 25 كيلوغراماً من السماد العضوي لكل متر مربع — بحسب حالة التربة — ما يعزز غناها الميكروبي وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه.
- **الغطاء العضوي (النشارة):** إضافة طبقة من المواد العضوية بسماكة 5-10 سم على سطح التربة للحد من فقدان الرطوبة ومنع نمو الأعشاب الضارة.
- **التجدد الذاتي:** بعد مرور عامين إلى ثلاث سنوات من الرعاية، تصبح الغابة قادرة على الاكتفاء الذاتي إلى حد كبير.

تُعد منهجية "مياواكي" أسلوباً منظماً في التصميم البيئي يتيح إنشاء غابات محلية صغيرة وكثيفة تنمو بسرعة، وتتحول خلال فترة زمنية قصيرة إلى نظم بيئية متكاملة وقادرة على التكيف. وتُعد هذه المنهجية مناسبة بشكل خاص للمواقع الحضرية والمؤسسية.

تكمُن قوة الغابات المصغرة في صحة التربة الميكروبية.
المصدر: أفورست



3. منهجية "مياواكي": المبادئ والتطبيق

تسلسل الخطوات بدءاً من انطلاق المشروع حتى المتابعة طويلة الأمد:

الخطوة الأولى: تحديد الرؤية واختيار الموقع والبحث الأولي

- إشراك الأطراف المعنية، مثل قيادات المؤسسة وأفراد المجتمع وخبراء إنشاء الغابات، لتحديد الهدف من الغابة المصغرة ونطاقها، مع تحديد طبيعتها في هذه المرحلة. سواء كانت مخصصة لجذب الملقحات أو للأغذية أو دائمة الخضرة.
- اختيار الموقع المناسب، مع مراعاة عوامل عدة، مثل التعرض لأشعة الشمس، وحالة التربة، ومستوى التصريف، والغطاء النباتي القائم أو العوائق، إلى جانب سهولة الوصول لتعزيز التفاعل المجتمعي.
- إجراء دراسة أولية لتحديد الشكل الطبيعي للغابة المحلية في المنطقة، من خلال مسح بقايا الغطاء النباتي، والاستفادة من البيانات والخرائط التاريخية، والتواصل مع علماء البيئة المحليين أو القائمين على رعاية الأراضي لفهم الأنواع التي كانت تنمو سابقاً. ويمكن الاستعانة بالمتاحف الطبيعية أو الحدائق النباتية أو الجامعات المحلية كمصادر موثوقة للمعرفة.
- تحديد "ملف الغابة" المستهدفة، بما يشمل ارتفاع الأشجار، ونسب توزيع الطبقات النباتية، وتنوع الأنواع، والأهداف البيئية للنظام المزمع إنشاؤه

الخطوة الثانية: إعداد التربة والموقع

- تقييم التربة:** يُعد فهم خصائص التربة الأساسية خطوة مهمة لتهيئة بيئة تسمح للمياه بالوصول إلى جذور النباتات والاحتفاظ بها. ويُفضل تحليل درجة الحموضة، وقوام التربة وتكوينها (رمل / طمي / طين)، ودرجة التماسك، وكفاءة التصريف ونفاذية المياه.
- تهيئة الموقع:** إزالة الأنقاض، والغطاء النباتي غير المرغوب فيه، والنباتات الدخيلة، والجذور، والأرصعة القديمة عند الحاجة. كما ينبغي تقليل تماسك التربة من خلال حراستها بعمق يتراوح بين 80 – 100 سم (وفقاً لطبيعة الموقع)، ما يساهم في تفكيك منطقة الجذور.
- تحسين التربة باستخدام الكتلة الحيوية المحلية:** خلط التربة بالسماد العضوي والمواد الطبيعية المتوفرة محلياً، مثل المخلفات النباتية، مع إضافة مواد خشنة لتحسين التهوية (مثل رقائق الخشب أو الرمل أو ألياف جوز الهند)، بما يهيئ بيئة غنية بالكائنات الدقيقة ويغني مستقبلًا عن الحاجة إلى الأسمدة الكيميائية. لضمان ازدهار الكائنات الدقيقة في تربة الغابة وتقليل الحاجة إلى الأسمدة مستقبلاً. كما يمكن تلقيح التربة بالفطريات النافعة والمايكوريزا لتعزيز النشاط الحيوي في التربة.
- تركيب نظام الري:** تجهيز بنية الري المناسبة، مثل أنظمة التنقيط أو الأنابيب المثقبة أسفل طبقة التغطية، خاصة في البيئات الجافة، مع تأمين مصدر مياه يدعم احتياجات الغابة خلال السنوات الأولى الحرجة.

الخطوة الثالثة: اختيار الأنواع النباتية وتصميم التوزيع

يُعد التنوع أساساً لتحقيق المرونة البيئية، إذ ينبغي أن تحاكي الغابة المصغرة البنية الطباقية للغابات الطبيعية، مع تحقيق التوازن بين

الارتفاعات وأنماط النمو المختلفة.

اختيار مجموعة متنوعة من الأنواع المحلية الأصلية موزعة على 4 طبقات:

- الطبقة العلوية (10-15 متراً فأكثر، أو ما يعادلها محلياً): أشجار طويلة ومعمرة تشكّل الهيكل العام للغابة وتوفر الظل.
- الطبقة المتوسطة (6-10 أمتار): أشجار متوسطة الحجم وسريعة النمو تساهم في ملء الفراغات وتبريد البيئة الداخلية للغابة.
- طبقة الشجيرات (1-5 أمتار): نباتات خشبية وأشجار صغيرة تعزز الكثافة وتجذب الملقحات.
- طبقة الغطاء الأرضي والأعشاب والنباتات المتسلقة (أقل من متر واحد): نباتات متسلقة وأعشاب تحافظ على رطوبة التربة وتحمي أرضية الغابة.

طبقة الغطاء الشجري

طبقة الأشجار

طبقة ما تحت الأشجار

طبقة الشجيرات



الطبقات الأربع للغابات القديمة أو المعمرة (غابات climax)
المصدر: أفورست



مبادئ اختيار الأنواع النباتية

- الأولوية للأنواع المحلية: التركيز على الأنواع القادرة على التأقلم مع المناخ والتربة المحلية، مع مراعاة قيمتها الثقافية والبيئية (مثل الغذاء، أو الاستخدامات الطبية، أو توفير الموائل).
- تحديد الكثافة النباتية: اعتماد كثافة تتراوح بين 3-5 شتلات لكل متر مربع (أو وفقاً لخصوصية الموقع)، بما يحاكي كثافة الغابات الطبيعية.
- نمط التوزيع: اعتمد توزيعاً غير منتظم للنباتات على شكل مجموعات، بدلاً من الزراعة في صفوف مستقيمة، مع مسافات متباينة (نحو 60 سم أو أقل) لتعكس النمط الطبيعي للغابات.



الغابة



المشتل



بنك البذور

من بذور محلية إلى غابة مصغرة محلية
المصدر: أفورست

الخطوة الرابعة: التوريد والتحضير ما قبل الزراعة

تعامل مع مصادر موثوقة للحصول على شتلات محلية أصيلة وسليمة، أو أنشئ مشتلًا في الموقع لزراعة الأنواع المختارة، وتأكد قبل الزراعة من قوة جذور النباتات وقدرتها على التأقلم مع البيئة المحيطة.

الخطوة الخامسة: الزراعة والتنفيذ

لا يعد زراعة الغابة المصغرة مجرد عمل ميداني، وإنما ممارسة رمزية تعبر عن الاهتمام بالمستقبل. كما تشكل فرصة لإشراك المجتمع، خاصة لأولئك الذين سيستخدمون الموقع، في مرحلة التأسيس. ومن خلال دعوة المدارس والعائلات والمتطوعين للمشاركة في عملية الزراعة تنشأ الغابة ومعها يتشكل وعي المجتمع وارتباطه بها.

- في يوم الزراعة، يجب ترطيب الشتلات جيداً، وإعداد حفر الزراعة (يقطر 30-50 سم وعمق 30-40 سم أو بحسب الجذور المحلية)، مع ريها مباشرة بعد الغرس.
- يتم توزيع الشتلات بمعدل 3-5 شتلات لكل متر مربع، مع مزج الطبقات والأنواع داخل المساحة المحددة.
- بعد الانتهاء من الزراعة، تضاف على السطح طبقة من الغطاء العضوي بسماكة 5-10 سم (أو أكثر عند الحاجة) للحفاظ على الرطوبة ومنع نمو الأعشاب الضارة وحماية سطح التربة.

- دعم النباتات الهشة أو حمايتها عند الضرورة، لا سيما في المواقع المعرضة للرياح أو الظروف البيئية القاسية.

الخطوة السادسة: الرعاية الأولية والصيانة (السنوات 1-3)

- الري المنتظم: خلال الأشهر الـ 6-12 الأولى، يجب المحافظة على رطوبة التربة باستمرار. وفي البيئات الحارة أو الجافة يُنصح بالري بمعدل 2 - 3 مرات أسبوعياً، مع تقليل وتيرة الري تدريجياً مع نضوج الموقع.
- إزالة الأعشاب الضارة يدوياً بشكل مكثف في السنة الأولى، وبوتيرة متوسطة في السنة الثانية، ثم تتراجع إلى الحد الأدنى في السنة الثالثة مع اكتمال الغطاء الشجري.
- صيانة الغطاء العضوي: المحافظة على طبقة بسماكة 5-10 سم، ويتم تجديدها سنوياً عند الحاجة لتفادي فقدان الرطوبة بالتبخّر.
- مراقبة معدلات البقاء: استهداف نسبة بقاء تتجاوز نحو 85% خلال السنة الأولى (أو وفقاً لمعايير الموقع)، مع إعادة الزراعة عند الحاجة.
- مراقبة النمو: قياس ارتفاع النباتات ومدى اكتمال الغطاء الشجري، ومستوى رطوبة التربة، ومؤشرات التنوع البيولوجي (مثل الحشرات والكائنات الأرضية) لتقييم تقدم المشروع.

الخطوة السابعة: التحول إلى غابة مكتفية ذاتياً

- بعد مرور نحو عامين إلى ثلاثة أعوام (في الظروف المثالية)، يسهم تكاثف الغطاء الشجري في الحد من نمو الأعشاب الضارة، وتظليل التربة، واستقرار المناخ المحلي.
- تتراجع الحاجة إلى أعمال الصيانة المكثفة، حيث يقتصر الري على فترات الجفاف الشديد، وتصبح إزالة الأعشاب محدودة، كما تقل الحاجة إلى تجديد الغطاء العضوي بشكل سنوي.
- تشجيع التجدد الطبيعي من خلال إتاحة المجال أمام النباتات المحلية للنمو بصورة طبيعية، وترك الأخشاب الميتة في مكانها لتتحلل، بما يسهم في عودة الكائنات الحية الدقيقة والصغيرة إلى استيطان الغابة.

الخطوة الثامنة: المتابعة طويلة الأمد، والتفاعل المجتمعي، والإدارة

- برنامج المتابعة المستمرة: متابعة معدلات البقاء والنمو، وتطور الطبقات النباتية، وعودة التنوع البيولوجي (مثل الملقحات والطيور والكائنات الأرضية)، إلى جانب مراقبة صحة التربة (المادة العضوية ومستوى الرطوبة).
- توظيف البيانات في التواصل مع الزوار: استخدام البيانات لعرض

- تطور الغابة أمام الزوار من خلال مخططات نمو أو تطبيقات ولوحات رقمية، بما يعزز التجربة التعليمية والتوعوية.
- دمج الغابة في برامج المؤسسة وتوظيفها ضمن الأنشطة التعليمية، ومبادرات العلم المجتمعي، واللوحات التفسيرية، والفعاليات المجتمعية، بما يعزز ارتباط الجمهور بالمشروع.
- المراجعة والتطوير المستمر: تقييم أداء الأنواع النباتية وإجراء التعديلات اللازمة في مراحل التوسعة المستقبلية، ومعالجة أي تحديات بيئية مثل الجفاف أو الآفات من خلال الرعاية العلاجية اللازمة.

الخطوة التاسعة: الاحتفاء بالنتائج والتواصل حولها

- الاحتفاء بالمحطات الرئيسية: مثل نسبة البقاء في السنة الأولى، وتكاثف الغطاء الشجري في السنة الثالثة، وذلك من خلال تنظيم فعاليات مجتمعية، وتوفير لوحات تعريفية، والنشر عبر وسائل التواصل الاجتماعي.
- سرد قصة التحول: يتم توثيق رحلة تحول الغابة من مساحة غير مستغلة إلى غابة محلية نابضة بالحياة، بما يعزز رسالة المؤسسة ويرفع مستوى التفاعل المجتمعي مع المشروع.

المعيار	الهدف النموذجي (بناءً على الدراسات)
كثافة الزراعة	نحو 3 - 5 شتلات لكل متر مربع
تنوع النباتات	من 20 - 50 نوعاً (وفق مساحة الموقع وطبيعة المنطقة)
عمق تفكيك التربة	من 80 - 100 سم (أو بحسب عمق منطقة الجذور)
سماكة الغطاء العضوي	من 5 - 10 سم من المواد العضوية
نسبة البقاء المستهدفة	$\leq 85\%$ خلال السنة الأولى
فترة الصيانة	مكثفة خلال أول عامين أو ثلاث سنوات، ثم تتراجع تدريجياً

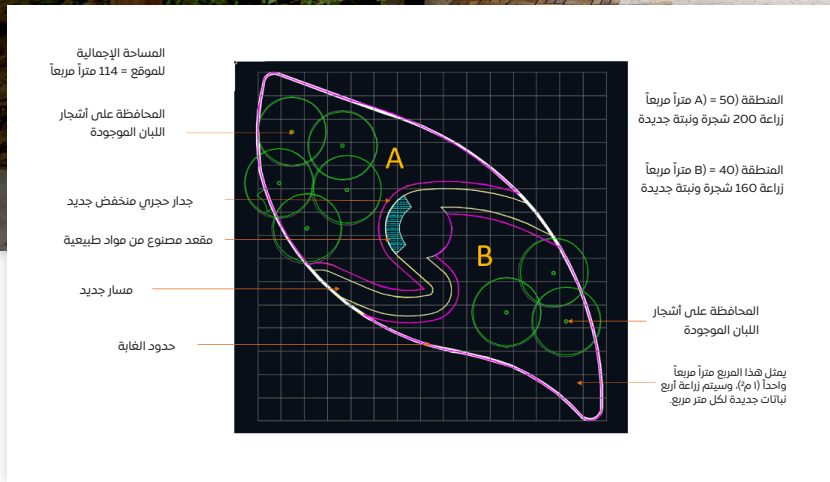
تُعد شجرة الأثل من الأشجار الأصلية في دولة الإمارات العربية المتحدة



دراسة حالة:

غابة "تيرا" المصغرة — إرث "آيكوم
دبي 2025" الحي.

أنشئت غابة "آيكوم دبي 2025" في "تيرا" بمدينة إكسبو دبي، بالشراكة مع هيئة الثقافة والفنون في دبي، احتفاءً بالمؤتمر العام للمجلس الدولي للمتاحف 2025. وتبين هذه الغابة كيف يمكن للمؤسسات الثقافية توظيف المشهد الطبيعي بوصفه مساحة للسرد البيئي. كما تُعد نموذجاً رائداً يكشف عن إمكانات التوسع على مستوى دولة الإمارات خلال السنوات المقبلة.



أنواع النباتات المحلية

تغطي الغابة مساحة 114 متراً مربعاً، واستلهم تصميمها من منهجية "مياواكي"، وتضم أكثر من 360 شجرة ونبتة محلية تمثل 20 نوعاً مختلفاً تنمو في دولة الإمارات أو المنطقة، وتم اختيارها بعناية لما تحملها من وظائف بيئية ودلالات ثقافية، حيث تسهم مجتمعة في دعم التنوع البيولوجي. وتسرد هذه الأنواع قصصاً عن البقاء والصمود والحرف التقليدية، إلى جانب إبراز علاقة الإنسان بالمكان. وفيما يلي مجموعة مختارة من هذه الأنواع:

تشتهر بأوراقها ذات الخصائص العلاجية وثمارها الحلوة. كما تُعد من الأشجار المفضلة للنحل، إذ تنتج عسل السدر الذي يُعد من أجود أنواع العسل وأكثرها قيمة في المنطقة.

شجرة اللبان (الاسم العلمي: Boswellia sacra)

تُستخرج من لحائها مادة اللبان الشهيرة عالمياً، والتي استُخدمت عبر القرون في العطور والطقوس والطب الشعبي. وعلى الرغم من أن موطنها الأصلي سلطنة عُمان، فقد تم الحفاظ على الأشجار الموجودة في الموقع ضمن المشروع.

شجرة الغاف (الاسم العلمي: Prosopis cineraria)

تعتبر الشجرة الوطنية لدولة الإمارات ورمزاً للصمود، حيث تمتد جذورها عميقاً للوصول إلى مصادر المياه الخفية، وتوفر أزهارها غذاءً للنحل، بينما تُسهم قرونها في تغذية الحياة البرية.

شجرة السَّمَر (الاسم العلمي: Vachellia tortilis)

تُعد من الأشجار الرمزية في دولة الإمارات، إذ تجذب أزهارها الصفراء النحل، فيما توفر مظلتها الواسعة مأوى وظلاً للحوانات الصحراوية.

شجرة الأَرَاك (الاسم العلمي: Salvadora persica)

تُستخدم جذورها في صناعة المسواك، وهو فرشاة أسنان طبيعية، كما تتميز ثمارها بطعمها الحلو وقابليتها للأكل، فيما تُعرف أوراقها بخصائصها العلاجية، خاصة في تخفيف آلام المفاصل.

شجرة السدر (الاسم العلمي: Ziziphus spina-christi)

شكل إنشاء غابة "تيرا" أسلوباً متفرداً لإعادة اكتشاف النظام البيئي المتجدد، حيث بدأت هذه الرحلة بأبحاث ركزت على تحديد الأنواع النباتية المحلية القادرة على التكيف مع النظام البيئي الجاف في دولة الإمارات. ورغم أن المشهد الطبيعي المحيط اليوم يغلب عليه الطابع الصحراوي، فقد كشفت الدراسات الجيولوجية والبيئية القديمة عن ماضٍ أكثر تنوعاً وحيوية، إذ تشير إلى أن المنطقة كانت خلال العصر الميوسيني المتأخر (أي قبل نحو 7 ملايين عام) تحتضن مساحات واسعة من الغابات الساحلية ومروجاً شبيهة بالسافانا، تزدهر فيها أنواع نباتية ملائمة لمناخات أكثر رطوبة.

وبين 125,000 - 150,000 عام مضت، في إحدى الفترات الرطبة من العصر الجليدي، شهدت الإمارات انتشار بحيرات عذبة وأراضٍ رطبة وسواحل تزدهر فيها أشجار المانغروف، ما يعكس غنى البيئة بالتنوع الحيوي. كما تميزت المنطقة، خلال بدايات العصر الهولوسيني (أي قبل نحو 7000-8000 عام) بمزيج من المراعي وبيئات السافانا، تتخللها تجمعات من أشجار الأكاسيا والسدر، التي ازدهرت في ظل ظروف مناخية تأثرت بالرياح الموسمية.

وقد شكل إعادة تصور غابة في بيئة لم تعد تنمو فيها الغابات الكثيفة طبيعياً تحدياً علمياً ورمزياً في الوقت نفسه، حيث تعاون الفريق مع نخبة من خبراء النباتات المحلية، ومهندسي المناظر الطبيعية، وباحثين في التاريخ الطبيعي، مستندين إلى السجلات الأحفورية والدراسات العلمية لتخيل ملامح "غابة إماراتية" معاصرة. كما أجرى الفريق زيارات ميدانية إلى حديقة الفهي في أبوظبي وحديقة مشرف في دبي، للاطلاع على الأنواع النباتية المحلية التي أثبتت قدرتها على النمو والازدهار ضمن بيئات متقاربة.

وحظيت عملية تطوير الغابة بدعم نخبة من الخبراء المتخصصين في إنشاء الغابات. ففي مطلع عام 2025، زار صانع الغابات والمهندس المعماري المتخصص في التصميم التجديدي أديب دادا، مؤسس "ذا

أوذر دادا" (theOtherDada) موقع "تيرا"، حيث أسهمت ملاحظاته في مساعدة الفريق على اختيار أحد الموقعين المقترحين لإنشاء الغابة المصغرة ضمن حدائق "تيرا". وفي وقت لاحق من العام، زار شوبهيندو شارما من "أفورست" (Afforestt) المشروع، وقدم توجيهات متخصصة شملت توزيع النباتات، وتركيب التربة، وآليات تدريب الفريق.

وامتد هذا النهج إلى تصميم العناصر العمرانية المصاحبة للغابة، حيث تم إنشاء جدار حجري منخفض مستلهم من الجدران الحجرية الجافة المستخدمة في المزارع الصحراوية التقليدية، بأسلوب يجمع بين التراث الثقافي والوظيفة البيئية. وأضيف أيضاً مسار مرصوف يحاكي الأنماط الطبيعية التي تخلفها المياه بعد جفافها في الصحراء، إلى جانب لوحات تعريفية ثنائية اللغة تسهم في ربط الزوار بمفهوم الغابة المصغرة وأهدافها، وتعزز فهمهم لأبعادها البيئية والثقافية.

وتلت ذلك مرحلة بناء تربة حيّة، حيث أجرى الفريق سلسلة من التجارب على استخدام مُحسنات عضوية، شملت جمع مخلفات الغزلان من المناطق الصحراوية المجاورة، إلى جانب مخلفات ماعز "تيرا" القزمية، لإنتاج سماد غني بالعناصر الغذائية. وتعاون الفريق مع "ذا ويست لاب" (The Waste Lab)، وهي شركة صغيرة ومتوسطة مقرها دولة الإمارات، لدمج سماد عضوي مُعاد تدويره من مخلفات الطعام المحلية، بما في ذلك مخلفات مقهى "تيرا"، ضمن الكتلة الحيوية المستخدمة، لضمان أن تكون جميع المواد محلية المصدر وتعمل ضمن نظام دائري مستدام. واستُكملت هذه الجهود بالاستعانة بالخبرة المحلية في نظم التربة والغذاء إيفلين بيريرا، التي أسهمت في دمج مكونات السماد الخاصة بها ضمن التربة، بما يعزز خصوبتها ويسهم في تحقيق توازنها البيئي.

ومن جهة أخرى، شكلت عملية توفير الشتلات المحلية تحدياً مماثلاً، إذ أمضى الفريق عدة أشهر في زيارة العديد من المشاتل في الدولة، بحثاً عن أنواع نباتية قادرة على التكيف مع البيئة المحلية وتمتّع بقدرة عالية على التحمل.



مجموعة من طلبة مدرسة "ذا أربور" أثناء مشاركتهم في دعم عملية الزراعة.

قبل



شكل المشروع تحدياً للتصورات والمفاهيم السائدة حول ما يمكن تحقيقه في البيئات الجافة، إذ نجح في تحويل زاوية غير مستغلة من مدينة إكسبو دبي إلى مساحة حية للتعليم تجمع بين المعرفة والتجربة. وشارك في زراعة هذه الغابة سموّ الشّيخة لطيفة بنت محمد بن راشد آل مكتوم، رئيسة هيئة الثقافة والفنون في دبي، ومعاللي ريم بنت إبراهيم الهاشمي، وزيرة دولة لشؤون التعاون الدولي الرئيس التنفيذي لسلطة مدينة إكسبو دبي، إلى جانب نخبة من طلبة المدارس والمتطوعين، في مشهد يعكس روح العمل المشترك والمسؤولية المجتمعية. كما أسهم طلبة الصف السادس من مدرسة "ذا أربور"، المتخصصة في التعليم البيئي، في زراعة 100 نبتة داخل الغابة.

ومن خلال تعاونها مع الجامعات والمؤسسات البحثية، تعتزم "تيرا" قياس الأثر البيئي والاجتماعي لهذه الغابة على المدى الطويل من خلال:

- **رصد التنوع البيولوجي** – تتبع عودة الملقّحات والطيور والفطريات والكائنات الحية الدقيقة في التربة، بوصفها مؤشرات على تعافي النظام البيئي.
- **دراسات التربة والمناخ المحلي** – تحليل التغيرات في كربون التربة والمادة العضوية، وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة، مع قياس انخفاض درجات حرارة السطح في المناطق المحيطة.
- **الهيدرولوجيا وكفاءة استخدام المياه** – تقييم أثر مُحسّنات التربة وتقنيات الغطاء العضوي في تحسين كفاءة الري في البيئات الجافة.
- **دراسات التفاعل المجتمعي** – قياس أثر الزراعة التشاركية والسرد الثقافي في تعزيز الوعي البيئي، وتحسين جودة الحياة، وترسيخ مفهوم المسؤولية البيئية لدى الزوار والطلبة.

يتمثل الهدف طويل المدى للمشروع في تطوير نموذج بيانات قابل للتطبيق والتكرار، يمكن اعتماده في بيئات ثقافية وتعليمية وحضرية مختلفة على مستوى دولة الإمارات. ومن خلال الربط بين العلم والتفاعل المجتمعي، يرسخ المشروع دور المؤسسات الثقافية بصفتها محفزاً للبحث والاستعادة البيئية، ويعيد تقديمها كمساحات لا تُراقب فيها البيئة فقط، بل تُعاش باعتبارها جزءاً من التراث الحي.

وتُعد غابة "تيرا" المصغرة مختبراً حياً – مشروعاً تجريبياً على نطاق صغير صُمم لإنتاج بيانات ومعارف ومنهجيات يمكن البناء عليها لدعم مبادرات إعادة تأهيل النظم البيئية والتخضير الحضري في الدولة. فهي تتجاوز كونها مجرد حديقة، إذ تعيد تعريف دور المتاحف والمؤسسات الثقافية بوصفها فاعلاً رئيسياً في إحداث التغيير البيئي، وتؤكد أن البيئة نفسها يمكن أن تتحول إلى معرض حي يسرد قصة الهوية والبقاء والتجدد المرتبطة بالمكان.

بعد



مسح منظمة "أفورست" (Afforestt)
للغطاء النباتي الطبيعي المحتمل في
المملكة العربية السعودية.

دراسة حالة:

"أفورست": استعادة الغابات المحلية
الأصلية لمدن قائمة على الطبيعة.

في جميع أنحاء منطقة نيو إنجلاند، إضافة إلى تصميم تشكيلات نباتية تغطي امتدادات الطرق بالكامل، تسهم "أفورست" في مساعدة المدن على تحويل الممرات الإسفلتية إلى بنية تحتية حية.

وتدعم "أفورست" مشروع "نيوم" في المملكة العربية السعودية، لإعادة اكتشاف وإحياء منظوماته البيئية المحلية الفريدة، عبر دراسة الغطاء النباتي الممتد من ساحل قيال وحتى وادي الديسة و"الحديقة السرية"، حيث تسهم هذه الجهود في تعزيز مشاريع التطوير الحضري المستقبلية على أسس ثابتة من الإرث البيئي العميق للمنطقة.

تسعى منظمة "أفورست" (Afforestt) إلى استعادة الغابات المحلية الأصلية التي مُقدت حول العالم، حيث تتخصص في إعادة إنشاء غابات متعددة الطبقات من الأنواع النباتية المحلية، وذلك من خلال الدراسات الميدانية والبحوث، والتوثيق، والتصميم، والتطبيق العملي. ومنذ تأسيسها، نجحت المنظمة في تنفيذ أكثر من 100 مشروع في 10 دول، من بينها الولايات المتحدة، وهولندا، والمكسيك، ونيكاراغوا، وإيران، ولبنان، وسنغافورة والهند.

ويعيد مشروع "الغابة الحضرية الخطية" في الولايات المتحدة، تصور الشوارع بوصفها غابات حضرية. ومن خلال القيام بدراسات ومسوحات بيئية

نموذج تصميم هارفارد
المصدر: أفورست



”

نؤمن بأن المدن القائمة على الطبيعة ليست حلمًا بعيداً، وإنما واقع يبدأ حين نعيد دمج الغابات ضمن نسيج حياتنا اليومية. ومن خلال إعادة حضور الغابات المحلية في منازلنا وشوارعنا ومؤسساتنا ومساحاتنا المجتمعية، يمكننا بناء مدن أكثر انسجاماً، تعزز جودة الحياة وتستعيد وفرتها الطبيعية

شوبهندو شارما
مؤسس أفورست

أفورست في نيوم
المصدر: أفورست



دراسة حالة:

"ذا أذر دادا" (The OtherDada):
زراعة الغابات الحضرية كأداة للتجدد
البيئي والمجتمعي في الشرق
الأوسط وشمال أفريقيا.

ويُعد مشروع غابة "بيروت بدون نهر" (Beirut RiverLESS Forest) أحد أبرز مشاريع "ذا أوزير دادا"، حيث نجح في تحويل حافة إسمنتية مهملة على ضفاف نهر بيروت إلى مساحة نابضة بالتنوع الحيوي. فبعد أن كان الموقع يعاني من الإهمال والتلوث، تحوّل إلى موطن يحتضن مزيجاً كثيفاً من الأشجار المحلية التي تساهم في خفض درجات الحرارة وامتصاص ملوثات الهواء، وجذب الملقّحات والحشرات والطيور إلى المدينة. ولا يقتصر المشروع على كونه تدخلاً بيئياً، بل يمثل أيضاً رمزاً للأمل والتجدد في مدينة أثقلتها الأزمات والتحديات البيئية.

وساهمت غابة مدرسة العازارية، في تحويل ساحة اللعب المتضررة إلى بيئة تعليمية نابضة بالحياة، حيث اجتمع الطلبة والمعلمون وأولياء الأمور لزراعة أشجار محلية، ما أسهم في تحويلها إلى فصل دراسي طبيعي يتيح للأطفال التفاعل اليومي مع البيئة. ويجسّد هذا المشروع إيمان "ذا أوزير دادا" بأن استعادة النظم البيئية يمكن أن تساهم أيضاً في ترميم المجتمعات، من خلال الربط بين الطبيعة والتعليم، وتعزيز الصحة النفسية.

في مدن البحر الأبيض المتوسط، يمثل التدهور الحضري وفقدان التنوع البيولوجي والهشاشة المناخية تحديات متجذرة، فقد أدت موجات الجفاف والتلوث والتوسع العمراني المتسارع إلى تقلص المساحات الطبيعية.

ورغم ذلك، تعمل "ذا أوزير دادا" (The OtherDada) على زراعة بذور التغيير، فمن خلال مبادراتها "ذا أوزير فورست" (The OtherForest)، التي تعتمد على تصميم متجدد مستلهم من المحاكاة الحيوية ومركّز على منهجية "مياواكي"، تسعى المؤسسة إلى استعادة النظم البيئية المحلية وتعزيز ارتباط المجتمعات بالطبيعة. وتتميّز هذه الغابات المصغرة بكثافتها وسرعة نموها واعتمادها الكامل على الأنواع النباتية المحلية، بحيث تمثل كل غابة منها نموذجاً حياً للبقاء والتجدد.

حتى اليوم، تمت زراعة أكثر من 12,000 شجرة محلية في أراضٍ حضرية مهملة، بمشاركة أكثر من 2000 فرد من المجتمع. ومن ساحات المدارس والمقابر وصولاً إلى مواقف السيارات التابعة للبنوك ومجاري الأنهار، تروي كل غابة قصة تعافٍ فريدة. وعلى الرغم من قسوة الظروف المناخية في منطقة البحر الأبيض المتوسط، فقد حققت هذه الغابات معدل بقاء يصل إلى 80%. ما يؤكد أن استعادة النظم البيئية ممكنة حتى في أصعب البيئات الحضرية.



غابة مدرسة العازارية
المصدر: ذا أوزير دادا

لا تقتصر زراعة الأشجار المحلية على كونها مجرد خطوة نحو تخضير المدن، وإنما تمثل نهجاً نوعياً يساهم في استعادة التوازن البيئي. فكل نوع نباتي يساهم في دعم الملقحات والطيور والحشرات النافعة، ويعزز في الوقت نفسه دور المشاتل المحلية ويساهم في تنشيط الاقتصاد البيئي. وتؤكد الغابات الصغيرة، بما فيها "غابة بيروت بدون نهر"، و"غابة مدرسة العازارية"، و"غابة بنك بيمو"، أن أصغر المساحات وأكثرها تدهوراً قادرة على احتضان حياة جديدة متى ما أُتيحت لها الفرصة.

في المقابل، أعاد مشروع "غابة بنك بيمو" تصور ما يمكن أن تمثله مساحة موقف سيارات واحدة بالنسبة للمدينة، ففي مقر بنك بيمو الرئيسي في بيروت، تعاونت "ذا أوزير دادا" مع مجتمع البنك لزراعة 52 شتلة من الأشجار المحلية، لتتحول لاحقاً إلى غابة حضرية مستدامة تساهم في تبريد الهواء، ومكافحة التلوث، والحد من مخاطر الفيضانات.

وقد جمع يوم الزراعة الرئيس التنفيذي وأعضاء مجلس الإدارة والموظفين والعملاء والجيران، وحتى المارة، في مشهد يؤكد أن مسارات التجدد تبدأ عندما يجتمع الناس حول هدف مشترك. ولم يترك المشاركون وراءهم أشجاراً فقط وإنما إرثاً مشتركاً من الرعاية والمسؤولية.

ومع استمرار مشروع "ذا أوزير دادا" في توسيع شبكته من الغابات الحضرية، يدعو الجهات والمؤسسات والبلديات وأفراد المجتمع إلى إعادة تصور المساحات غير المستغلة وتحويلها إلى نظم بيئية نابضة بالحياة. فكل غابة صغيرة تمثل دليلاً على قدرة المدن على التعافي عندما تتكاتف المجتمعات، وأن المساحات الصغيرة قادرة على إحداث أثر كبير.



الخلاصة



لا يقتصر مستقبل المدن
والمؤسسات على البنية التحتية
والمقتنيات، بل يمتد ليشمل مفاهيم
التجدد والمرونة والاستدامة البيئية.

وتؤكد الغابات المصغرة أن التحول لا يتطلب مساحات
شاسعة أو موارد ضخمة، إذ يمكن لأصغر المواقع أن
تحتضن نظاماً بيئياً نابضة بالحياة، تسهم في تبريد
الهواء، واستعادة التنوع الحيوي، وتهيئة مساحات
للتواصل المجتمعي.

كما تساعد هذه الغابات في تعزيز العلاقة بين الذاكرة
الثقافية والممارسة البيئية، وتمنح الأجيال الجديدة دوراً
ملموساً في رعاية البيئة والمحافظة عليها، وتُظهر
كيف يمكن للتكنولوجيا أن تدعم النظم الحية بدقة
وعناية. وتوفر في الوقت ذاته فصلاً تعليمية مفتوحة،
ومساحات للتلاقي، وملذات طبيعية، ما يؤكد قدرة
الطبيعة على العودة إلى قلب الحياة الحضرية من جديد.



ابدأ مشروعك الخاص

يمكن لكل فناء، أو حديقة متحف،
أو ساحة مدرسة أن تتحول إلى
نظام بيئي نابض بالحياة.

للمزيد من المعلومات، يُرجى التواصل مع «تيرا» - مدينة إكسبو دبي:
sheena.khan@expocitydubai.ae | terra.expocitydubai.com

Terra

دبي
للثقافة Culture

Instagram Facebook YouTube LinkedIn Spotify

@visitterra.ae | terra.expocitydubai.com



Terra

دبي
للثقافة Culture



@visitterra.ae | terra.expocitydubai.com