الخطة التنفيذية

مركز الاستدامة والمناخ والطاقة

جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا(MUST)

ابريل2026

الخطة التنفيذية لمركز الاستدامة والمناخ والطاقة

أولاً :المقدمة

في ظل الاهتمام المتزايد بقضايا التنمية المستدامة، وتماشياً مع رؤية مصر 2030 ، يأتي إنشاء مركز الاستدامة والمناخ والطاقة بجامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا كمبادرة استراتيجية تهدف إلى دعم الدراسات والإبتكار والتطبيقات العملية في مجالات البيئة والطاقة والتكنولوجيا الخضراء، وتعزيز دور الجامعة في خدمة المجتمع وتحقيق أهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة.

– الاستدامة لا تعني فقط حماية البيئة، بل تعني تحقيق توازن بين ثلاثة عناصر رئيسية:–

التنمية الاقتصادية، والحفاظ على البيئة، وتحسين جودة الحياة في المجتمع.

– ومن هنا ظهرت أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة ,17 Sustainable Development Goals (SDGs) والتي تمثل إطارًا عالميًا لتحقيق مستقبل أفضل بحلول عام 2030. هذه الأهداف السبعة عشر تعكس رؤية شاملة للتنمية، وتربط بين البيئة والطاقة والمجتمع والاقتصاد.

– وهذه الأهداف لا يمكن تحقيقها إلا من خلال البحث العلمي والابتكار والتعاون بين المؤسسات التعليمية والحكومية والصناعية.

وهنا يأتي دور الجامعات، باعتبارها مراكز للعلم والمعرفة، في دعم التحول نحو الاستدامة. فالجامعات لا تقتصر مهمتها على التعليم فقط، بل تمتد إلى خدمة المجتمع وتطوير حلول عملية للتحديات المعاصرة.

– ومن هذا المنطلق يأتي مقترح إنشاء مركز الاستدامة والمناخ والطاقة بجامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا، ليكون منصة تجمع بين البحث العلمي والتطبيق العملي والتدريب وبناء القدرات.

ثانياً :الرؤية

أن تكون جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا رائدة في مجال الاستدامة والدراسات والابتكار البيئي، ومركزاً إقليمياً متميزاً في البحث والتدريب وتنمية القدرات في مجالات التنمية المستدامة.

ثالثاً :الرسالة

يسعى المركز إلى تعزيز مفاهيم وممارسات الاستدامة داخل الجامعة والمجتمع من خلال الإبتكار، وبناء القدرات، والتعاون مع القطاعين الحكومى والصناعى لتحقيق تأثير إيجابي ومستدام على البيئة والاقتصاد والمجتمع.

رابعاً :الأهداف

للمركز الكثير من الاهداف ومنها:

1.تعزيز الوعي بمفاهيم التنمية المستدامة بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس.
2.دعم الأبحاث التطبيقية في مجالات الطاقة المتجددة وإدارة الموارد.
3.تنفيذ مبادرات خضراء داخل الجامعة وخارجها للحد من البصمة الكربونية.
4.التعاون مع الصناعات الهندسية والطبية لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.
5.بناء شراكات مع مؤسسات محلية ودولية في مجالات الابتكار الأخضر.

– كما يمكن أن يلعب المركز دورًا مهمًا في قياس الأداء البيئي وتقليل البصمة الكربونية، وتعزيز الابتكار في مجالات البناء المستدام والطاقة النظيفة وإدارة الموارد.

ومن المتوقع أن يحقق المركز قيمة مضافة واضحة للجامعة، من خلال دعم السمعة الاكاديمية والبحثية، وتعزيز قدرتها على جذب الشراكات العلمية والتمويل البحثي، إضافة إلى توفير فرص تدريب عملي للطلاب وربطهم بمتطلبات سوق العمل المس تقبلية في مجالات الطاقة والبيئة والاستدامة.

– كما يمكن للمركز أن يعمل على تنفيذ مجموعة من الخطوات التنفيذية التي تعود بالنفع المباشر على الجامعة، مثل:

1. اعداد تقارير الاستدامة الخاصة بالجامعة بشكل دوري.
2. تحسين كفاءة استهلاك الطاقة والمياه داخل الحرم الجامعي.
3. دعم مشروعات التخرج والأبحاث المرتبطة بالاستدامة.
4. تنظيم برامج تدريبية وورش عمل للطلاب والعاملين.
5. إنشاء قاعدة بيانات للمبادرات البيئية داخل الجامعة.

– وعلى مستوى التعاون المجتمعي، يمكن للمركز أن يشكل حلقة وصل بين الجامعة والمجتمع المدني والمؤسسات الصناعية والحكومية، من خلال:

1. تقديم الاستشارات الفنية في مجالات الاستدامة والطاقة.
2. تنفيذ مشروعات مشتركة مع المجتمع المحلي.
3. تنظيم حملات توعية بيئية.
4. دعم الابتكار وريادة الأعمال في مجالات الاقتصاد الأخضر.

– إن هذه الجهود تسهم في تعزيز مكانة الجامعة ضمن الجامعات التي تتبنى مفاهيم الاستدامة عالميًا، وهو ما ينعكس إيجابيًا على التصنيف الدولي للجامعة، ويؤكد توافقها مع المعايير العالمية للتعليم المستدام والبحث العلمي المرتبط بقضايا البيئة والم ناخ والطاقة

خامساً :الاستراتيجية

تقوم استراتيجية المركز على دمج مفاهيم الاستدامة في التعليم والبحث العلمي والخدمة المجتمعية من خلال تبني مبادرات، وإعداد تقارير دورية عن أداء الجامعة في مجالات الطاقة والمياه والنفايات، إضافة إلى تعزيز التعاون بين الكليات وخاصة كلية الهندسة لتحقيق تطبيقات عملية مرتبطة بأهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة.

سادساً :مهام المركز

1. إعداد الدراسات والمبادرات المتعلقة بالاستدامة.
2. تنظيم الدورات وورش العمل التدريبية في مجالات المناخ والطاقة والبيئة المستدامة.
3. متابعة الأداء البيئي للجامعة ووضع مؤشرات قياس ذات صلة.
4. دعم الابتكار في المشاريع الطلابية المرتبطة بالاستدامة.
5. التعاون مع الجهات الحكومية والقطاع الصناعي لتحقيق الأهداف المشتركة.

سابعاً :الفئات المستهدفة

- طلاب الجامعة من مختلف الكليات.
- أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة.
- الإداريون والعاملون بالجامعة.
- مؤسسات المجتمع المدني والقطاع الصناعي.

ثامناً :الهيكل التنظيمي

1 . مجلس إدارة المركز مشكلا من السيدة أ.د. رئيس الجامعة والسيد أ.د. نائب رئيس الجامعة لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة.

2. مشرف عام على المركز.

3 . مدير تنفيذي للمركز.

4. منسقو وحدات فرعية.

5. فرق عمل فنية وإدارية.

6 مجلس استشاري يضم خبراء من القطاعين الحكومى والصناعى.

تاسعا: الوحدات الفرعية

التغير المناخي وإدارة الموارد الطبيعية والزراعة الذكية المستدامة

التشييد المستدام والبناء الأخضر والمدن الذكية

الطاقة الجديدة والمتجددة وكفاءة الطاقة

تشغيل الأصول وإدارة المياه والنفايات

تطوير القدرات والتدريب

الشراكات وخدمة المجتمع

البصمة الكربونية

وفي الختام، فإن الاستثمار في الاستدامة اليوم هو استثمار في مستقبل أكثر توازنًا وأمانًا للأجيال القادمة، وهو الطريق نحو تنمية حقيقية تجمع بين التقدم الاقتصادي والحفاظ على البيئة.

وفيما يلي الخطط التنفيذية لوحدات المركز

الخطة التنفيذية لوحدة الطاقة الجديدة والمتجددة وكفاءة الطاقة

1. المقدمة

تم إعداد هذه الخطة التنفيذية من قبل مركز الاستدامة والمناخ والطاقة بجامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا (MUST)كنهج عملي لتحسين الأداء البيئي لمباني الحرم الجامعي. بدلاً من تقديم حلول معقدة أو مؤثرة على سير العمل، تركز الخطة على إجراءات واقعية يمكن تطبيقها بشكل تدريجي دون التأثير على التشغيل الطبيعي للجامعة. وتتمثل الفكرة الرئيسية في تحسين كفاءة الأنظمة الحالية، خاصة من خلال الاستفادة بشكل أفضل من نظام الطاقة الشمسية الحالي بالجامعة (250 كيلو فولت أمبير).

تهدف المشروعات المقترحة إلى تقليل استهلاك الطاقة غير الضروري، وتحسين كفاءة استخدام المياه، وتوفير تحكم أفضل في تشغيل المباني.

2. منهجية التنفيذ

سيتم تنفيذ الخطة على مراحل لضمان تنفيذ سلس ومنظم.

تم تصميم منهجية التنفيذ التي يتبناها مركز الاستدامة والمناخ والطاقة بجامعة MUST لضمان أن مبادرات الاستدامة لا يتم تنفيذها فقط بكفاءة، بل يتم الحفاظ عليها وتطويرها مع مرور الوقت.

وبدلاً من التركيز فقط على التحديثات التقنية، تجمع هذه المنهجية بين تطوير البنية التحتية، وبناء القدرات، وإشراك أصحاب المصلحة. ويضمن هذا النموذج المتكامل أن تصبح الاستدامة جزءًا من البيئة المادية والثقافة المؤسسية داخل الجامعة.

2.1استراتيجية التنفيذ المرحلي

سيتم تنفيذ الخطة من خلال نهج مرحلي منظم بهدف تقليل أي تأثير على التشغيل، مع إتاحة الفرصة للتقييم المستمر.

المرحلة الأولى: التنفيذ التجريبي (0–3 أشهر)

تركز المرحلة الأولى على اختبار الحلول الرئيسية في بيئة محددة، وبشكل خاص داخل مبنى الخدمات الطلابية (SS).

تشمل الأنشطة:

- تطبيق أنظمة المبنى الذكي (التحكم في الإضاءة والإشغال)
- تحسين أنظمة الإضاءة باستخدام LED
- تركيب أنظمة كشف تسرب المياه

ستوفر هذه المرحلة بيانات أولية عن الأداء، وتساعد في تحديد أي تحديات تشغيلية.

المرحلة الثانية: التوسع والمراقبة (3–6 أشهر)

بعد نجاح المرحلة التجريبية، تركز هذه المرحلة على توسيع نطاق الأنظمة وتحسين مستوى الرؤية للبيانات.

تشمل الأنشطة:

- تركيب أنظمة مراقبة الطاقة
- تنفيذ أنظمة الري الأوتوماتيكي
- جمع البيانات الأولية وتحليل الأداء

وتهدف هذه المرحلة إلى تكوين فهم واضح لأنماط استهلاك الموارد.

المرحلة الثالثة: التكامل والتحسين (6–12 شهر)

تتضمن هذه المرحلة تحقيق التكامل الكامل بين الأنظمة وبدء عمليات التحسين المتقدمة.

تشمل الأنشطة:

- تنفيذ نظام إدارة المباني (BMS)

- دمج جميع الأنظمة في منصة واحدة
- ربط نظام BMS بمنظومة الطاقة الشمسية الحالية (250 kVA)

في هذه المرحلة، يمكن تحقيق توافق أفضل بين استهلاك الطاقة وإنتاج الطاقة الشمسية.

2.2 التنفيذ الفني (مشروعات البنية التحتية)

يركز الجانب الفني من الخطة على تحسين أداء المباني من خلال أنظمة عملية وقابلة للتوسع.

تشمل هذه الأنظمة:

- أنظمة المباني الذكية للتحكم بناءً على الإشغال
- أنظمة الري الأوتوماتيكي لاستخدام المياه بكفاءة
- أنظمة مراقبة الطاقة لعرض البيانات في الوقت الفعلي
- أنظمة كشف تسرب المياه لتقليل الفاقد
- أنظمة الإضاءة LED لتحسين كفاءة الطاقة
- نظام إدارة المباني (BMS) للتحكم المركزي

وقد تم تصميم جميع هذه الأنظمة بحيث يتم تركيبها دون الحاجة إلى تعديلات إنشائية كبيرة، ويمكن تنفيذها بشكل تدريجي.

2.3 برامج بناء القدرات والتدريب

لضمان النجاح على المدى الطويل، تتضمن الخطة عددًا من مبادرات تطوير القدرات.

تطوير أعضاء هيئة التدريس ودمج الاستدامة

سيتم تنظيم ورش عمل لدعم أعضاء هيئة التدريس في دمج مفاهيم الاستدامة داخل المناهج وتصميم المقررات.

برنامج المهارات الخضراء المعتمدة

سيتم تقديم مسار تدريبي منظم يتضمن مستويات متدرجة (مبتدئ، متوسط، متقدم) في مجالات مثل كفاءة الطاقة والطاقة المتجددة والاقتصاد التدويري.

برنامج الزمالات بين الصناعة والأكاديمية

سيتم إشراك الطلاب والمتدربين في مشروعات واقعية بالتعاون مع شركاء من القطاع الصناعي، مما يضمن اكتساب خبرة عملية وتعرض مهني حقيقي.

2.4 المشاركة المجتمعية والتعاون مع الصناعة

سوف تمتد جهود الاستدامة إلى خارج الحرم الجامعي من خلال برامج تفاعل موجهة.

تمكين المنشآت الصغيرة والمجتمع المحلي

سيقدم المركز الدعم الفني والتدريب للمنشآت الصغيرة والمجتمع المحلي، مع التركيز على تقليل التكاليف من خلال الاستخدام الكفء للموارد.

المبادرات البيئية المشتركة

سيتم تطوير شراكات مع الجمعيات والمنظمات غير الحكومية والقطاع الصناعي لتعزيز الوعي بالاستدامة وتنفيذ مبادرات مشتركة.

2.5 الحوكمة والتنسيق

سيتم تنفيذ الخطة تحت قيادة مركز الاستدامة، بالتنسيق مع الوحدات المختلفة داخل الجامعة.

تشمل الجهات المشاركة:

- وحدة الطاقة المتجددة
- إدارة الصيانة والمرافق
- إدارة نظم المعلومات والتحول الرقمي

- الإدارة المالية

وسيتم تحديد الأدوار والمسؤوليات بشكل واضح لضمان تنفيذ فعال.

2.6 المتابعة وتقييم الأداء

تُعد متابعة الأداء عنصرًا أساسيًا في منهجية التنفيذ.

- سيتم جمع البيانات من خلال أنظمة المراقبة ولوحات التحكم
- سيتم إعداد تقارير أداء شهرية
- سيتم تتبع مؤشرات رئيسية مثل استهلاك الطاقة والمياه وكفاءة الأنظمة

وهذا يتيح تحسين الأداء بشكل مستمر واتخاذ قرارات مبنية على بيانات.

2.7 التوسع المستقبلي

تم تصميم الخطة بحيث تكون قابلة للتوسع.

بعد نجاح التطبيق التجريبي:

- سيتم تعميم الأنظمة على مبانٍ إضافية
- سيتم توسيع نطاق التكامل على مستوى الحرم الجامعي
- يمكن إدخال أدوات تحليل متقدمة لتحسين الأداء

وبذلك يمكن للجامعة التحول تدريجيًا إلى حرم جامعي ذكي ومستدام بشكل كامل.

تفاصيل المشروعات

نظام إدارة المباني(BMS)

فكرة المشروع: تنفيذ نظام مركزي لإدارة المباني لمراقبة والتحكم في جميع عمليات المبنى بما يشمل التكييف والإضاءة واستهلاك الطاقة.

آلية العمل:

- يقوم النظام المركزي بمراقبة درجة الحرارة والإشغال واستهلاك الطاقة
- يتم ضبط أنظمة التكييف والإضاءة تلقائيًا
- يتم ربط النظام بمنظومة الطاقة الشمسية
- يوفر لوحة تحكم وتحليلات لحظية

نطاق التطبيق: مناسب للمباني الكاملة أو متعددة الطوابق

الأثر:

- خفض الطاقة: 25–40 %
- تقليل كبير في الانبعاثات
- تحسين كفاءة الطاقة الشمسية

الخاتمة

تمثل هذه الخطة التنفيذية مسارًا عمليًا وواقعيًا لتعزيز الاستدامة داخل جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا.(MUST)

وبدلاً من الاعتماد على حلول كبيرة أو معقدة، تركز الخطة على تحسين كفاءة الأنظمة الحالية وإدخال حلول ذكية بشكل تدريجي يمكن التوسع فيه مع مرور الوقت.

ومن خلال الجمع بين التحديثات التقنية مثل أنظمة المباني الذكية ومراقبة الطاقة ونظام إدارة المباني(BMS) ، إلى جانب برامج بناء القدرات والمشاركة المجتمعية، تضمن الخطة أن تصبح الاستدامة ممارسة مؤسسية طويلة المدى.وتكمن إحدى أهم نقاط القوة في هذه الخطة في ربطها بمنظومة الطاقة الشمسية الحالية، مما يسمح بتحقيق توافق أفضل بين إنتاج واستهلاك الطاقة، وبالتالي تحسين كفاءة النظام وتقليل الاعتماد على المصادر التقليدية.

وبشكل عام، تم تصميم هذه الخطة لتكون مرنة وقابلة للتوسع وقابلة للتطبيق ضمن الإطار التشغيلي الحالي للجامعة، بما يدعم تحولها إلى نموذج رائد لجامعة ذكية ومستدامة.

الخطة التنفيذية لوحدة تطوير القدرات والتدريب

أولاً: تمهيد:

تأتي هذه الخطة كخارطة طريق إجرائية لتنفيذ الخطة الإستراتيجية، تهدف الوحدة من خلالها إلى بناء جدارات معتمدة تعزز التكامل بين البحث العلمي والتطبيق العملي.

ثانياً: البرامج التنفيذية والاحتياجات التشغيلية:

1- برنامج تطوير أعضاء هيئة التدريس ودمج الاستدامة :

- **الإجراء التنفيذي** :عقد ورش عمل مكثفة لتمكين الأساتذة من دمج مفاهيم الاستدامة في المناهج.
- **الإطار الزمني**: 6-12 شهر
- **الاحتياجات**:
  - متخصصون و مدربون في مجال التصميم التعليمي الأخضر.
  - منح تدريبية داخلية وخارجية للكوادر الأكاديمية.
  - قاعات تدريب مجهزة بالبنية التحتية الرقمية المتوفرة بالجامعة.

2- مسار شهادات المهارات الخضراء المعتمدة :

- **الإجراء التنفيذي** :إطلاق دورات تدريبية متدرجة (مبتدئ، متوسط، متقدم) تشمل مجالات كفاءة الطاقة، الطاقة الشمسية، والاقتصاد التدويري.
- **الإطار الزمني**: 12-18 شهر

- **الاحتياجات:**
  - أطر جدارات معتمدة متوافقة مع المعايير الدولية.
  - أدوات قياس لتقييم البصمة الكربونية والمخاطر المناخية.
  - منصة رقمية متكاملة لتقديم التعلم المدمج.

3- زمالات الصناعة والأكاديمية للاستدامة :

- **الإجراء التنفيذي** :ربط المتدربين بمشاريع حقيقية في شركات الطاقة والمصانع والوزارات تحت إشراف مشترك.
- **الإطار الزمني**: 6-12 شهر
- **الاحتياجات:**
  - تفعيل الشراكات الاستراتيجية مع القطاعين العام والخاص.
  - تحديد ضوابط الإشراف الميداني المشترك بين الأكاديميين وخبراء الصناعة.
  - استهداف التجمعات الصناعية القريبة من مقر الجامعة.

4- برنامج تمكين المنشآت الصغيرة والمتوسطة والمجتمع المحلي :

- **الإجراء التنفيذي** :تقديم استشارات فنية ودورات مدعومة حول خفض التكاليف عبر كفاءة الطاقة والوصول للتمويل الأخضر.
- **الإطار الزمني**: 12-18 شهر
- **الاحتياجات:**
  - خبراء في الحوكمة البيئية والاجتماعية
  - توفير آليات تمويل مخصصة للتدريب التطبيقي.
  - تنسيق زيارات ميدانية للمنشآت المستهدفة.

5- برنامج مبادرات بيئية مشتركة مع منظمات و جمعيات المجتمع المحلي و رواد الصناعات ذات الصلة:

- **الإجراء التنفيذي:** تصميم و دراسة محتوى مبادرات و بروتوكولات تعاون مع المنظمات و الجمعيات ذات الصلة لتعزيز الإستفادة و تعميق بيئة الإستدامة في الجامعة.
- **الإطار الزمني:** 3-6 شهر
- **الاحتياجات:**
  - التواصل و دراسة أهداف الجمعيات ذات الإهتمامات المشتركة.
  - دراسة إمكانية تمويل مشروعات البحث للطلاب.
  - دراسة إتاحة تدريب عملي للطلاب

ثالثاً: المتطلبات العامة للإدارة (الإحتياجات اللوجستية):

1. **الموارد البشرية** :تكوين فرق عمل متخصصة من الكوادر البشرية المتوفرة بمركز الاستدامة.
2. **الدراسات** :البدء فوراً في دراسة الاحتياجات الاستقصائية لجميع الأطراف (خريجين، صناعة، مجتمع مدني) لتحديد فجوات المهارات بدقة.
3. **التكنولوجيا** :إستخدام البنية التحتية الرقمية لمواكبة أهداف الوحدة .

خاتمة :

إن تنفيذ هذه الخطة بإنضباط سيسهم في ترسيخ مكانة جامعة مصر للعلوم و التكنولوجيا MUST كجامعة رائدة في الاستدامة محلياً و إقليمياً

الخطة التنفيذية لوحدة التشييد المستدام والبناء الاخضر والمدن الذكية

مشروع تحويل واجهات مباني الجامعة إلى أنظمة بيئية خضراء ذكية

الرؤية:

أن تصبح جامعة مصر للعلوم التكنولوجيا أول حرم جامعي في مصر والشرق الأوسط يعتمد نظام الواجهات الخضراء كبنية تحتية وظيفية، وليس فقط زينة، مما يخفض البصمة الكربونية ويرفع جودة الحياة الأكاديمية.

الرسالة:

تحويل 40% من الواجهات القابلة للاستغلال (الشرقية، الغربية، الجنوبية) إلى جدران حية بحلول 2030، مع إنشاء مختبر حي لتعليم الاستدامة وهندسة المناخ.

- **لماذا تم اختيار مشروع الواجهات الخضراء؟ – تفاصيل من دراسات سابقة:**

المؤشر	القيمة الحالية (بدون اخضر)	القيمة بعد التنفيذ	التوفير/التحسن
درجة حرارة سطح الواجهة (ظهيرة يوليو)	65–70° مئوية	32–38° مئوية	انخفاض 30–35° م
درجة حرارة داخل المبنى (بدون تكييف)	38–42° مئوية	28–32° مئوية	انخفاض 10° م
استهلاك طاقة التكييف (للمبنى المتوسط)	120 كيلوواط/ساعة/يوم	85 كيلوواط/ساعة/يوم	توفير 30
الغبار العالق % علي الواجهه	180 ميكروجرام/م³	70 ميكروجرام/م³	تحسن 60%
مستوى الضوضاء المنعكس من الواجهة	75 ديسيبل	58 ديسيبل	امتصاص 17 ديسيبل

هذه الأرقام مستندة إلى دراسات حالة في مناخ مشابه (جامعة قطر، جامعة الإمارات، وجامعة كاليفورنيا لوس أنجلوس).

- **التصميم التقني المتطور – نظام "الواجهة الذكية الهجينة"**

نظراً لاختلاف طبيعة المباني، نقترح نظاماً هجيناً ثلاثي المستويات:

المستوى أ: الواجهة المتسلقة منخفضة التكلفة (للمساحات الكبيرة)

- **التقنية:** شبكات من حبل الصلب المجلفن (قطر 4 مم) مثبتة بمسافة 30 سم من الحائط، مع حوض سفلي بعمق 40 سم مزود بطبقة صرف.
- **النباتات:**
  - **الطبقة السفلية (ظل جزئي):** لبلاب "بوسطن – (Parthenocissus tricuspidata) "سريع النمو، يتحمل الجفاف.
  - **الطبقة العلوية (شمس كاملة):** ياسمين "النجمة – (Trachelospermum jasminoides) "عطر، دائم الخضرة.
  - **نبات موسمي صيفي:** قرع الزينة (Cucurbita pepo) لتظليل إضافي خلال أشهر الذروة.
- الوزن: 30 كجم/م² (بعد الري) – لا يحتاج تدعيماً إضافياً.

المستوى ب: الجدار الحي المعياري عالي الأداء (للواجهات التمثيلية)

- **التقنية:** وحدات بولي بروبيلين معاد تدويره (مقاس 50×50×15 سم)، مملوءة بـ وسط نمو خفيف جداً (بيرلايت 60% + بيتموس 20% + 20% سماد كمبوست محلي).
- **نظام الري:** بالتنقيط مع صمامات تعويض الضغط(Netafim) ، يغذيه خزان مياه الأمطار سعة 5000 لتر لكل مبنى.
- **التحكم:** متحكم ESP32 متصل بـ 3 حساسات:
  - حساس رطوبة التربة (كل 10 وحدات).
  - حساس درجة حرارة الواجهة.(LM35)
  - حساس مطر (لإيقاف الري تلقائياً).
  - تطبيق جوال لمراقبة الأداء وإشعارات الصيانة.
- **النباتات (مقاومة للجفاف والملوحة):**
  - **نباتات أساسية.**Sedum reflexum, Delosperma cooperi, Aptenia cordifolia :
  - **نباتات مزهرة:** زهرة الجازانيا(Gazania rigens) ، زهرة الجريس.(Campanula poscharskyana)

- **نباتات معلقة عطرية:** زعتر زاحف(Thymus serpyllum) ، نعناع فلفلي – (Mentha × piperita) يمكن للطلاب قطفه.

المستوى ج: النظام الهجين الشمسي – الأخضر (فريد من نوعه)

- **الفكرة:** تركيب ألواح شمسية شفافة (بولي كريستالين) أعلى الجدار الحي المعياري، بزاوية 15 درجة.
- **الفوائد:**
  - توليد كهرباء إضافية (حوالي 50 واط/م²).
  - تظليل النباتات يقلل حاجتها للماء بنسبة 20%.
  - تشكيل واجهة نشطة طاقياً (قابلة للعرض في مؤتمرات الاستدامة).
- **التكلفة الإضافية:** 200 دولار/م²، لكنها تسترد في 4 سنوات.

- **خطة التنفيذ المتقنة – على 4 مراحل (مدتها 5 سنوات)**

المرحلة 1: الإعداد والدراسات (الشهر 1–4)

- **ميزانية:** 200,000 ج.م (منحة تمهيدية من الجامعه).
- **المخرجات:**
  - تقرير هندسي لـ 5 مباني مرشحة) بما فيها تحليل الإجهاد بالبرامج.(SAP2000 :
  - قائمة نهائية للنباتات مع تجارب إنبات في مشتل الجامعة.
  - تصميم أولي للنظام الهجين لواجهة المكتبة المركزية.

المرحلة 2: المشروع التجريبي المتميز (الشهر 5–12)

- الموقع: مبنى كلية الهندسة – الواجهة الجنوبية الغربية (مساحة 200 م²).
- التقنية: نظام هجين (80 م² متسلق + 120 م² معياري مع متحكم ذكي).
- الميزانية: 450,000 ج.م (تمويل من وزارة البيئة + جامعة مصر للعلوم والتكنولوجيا).
- **مؤشرات النجاح:**
  - خفض درجة حرارة الغرف المواجهة للجنوب بمقدار 4° م بعد 6 أشهر.

- بقاء النباتات >95% (بفضل نظام الري الذكي).
- تدريب 15 طالباً على تركيب وصيانة النظام (شهادة معتمدة).

المرحلة 3: التوسع في 4 مباني رئيسية (السنة 2–3)

المباني المستهدفة:

1. المكتبة المركزية (واجهة شرقية، 350 م²).
2. مبنى العلوم الأساسية (واجهة غربية، 400 م²).
3. مركز الطلاب (واجهة شمالية مظللة، 200 م²).
4. مباني الإسكان الطلابي (واجهات جنوبية، 600 م² – نظام متسلق منخفض التكلفة).

الميزانية الإجمالية: 1.8 مليون ج.م.

مصادر التمويل: قرض أخضر من البنك الأهلي المصري (بفائدة 2%) + رسوم خضراء اختيارية من الطلاب (100 ج.م لكل طالب سنوياً، يوافق عليها مجلس الطلاب).

المرحلة 4: التعميم والدمج الحضري (السنة 4–5)

الهدف: 10,000 م² من الواجهات الخضراء (40% من الإمكانيات).

إضافة مميزة: إنشاء "ممر بيئي عمودي" يربط بين مباني الكليات عبر جسور مغطاة بالنباتات المتسلقة.

الاستدامة المالية: بيع أرصدة الكربون المتولدة (توفير الطاقة ينتج أرصدة يمكن بيعها في بورصة الكربون الطوعية).

5.نموذج العائد على الاستثمار (ROI) التفصيلي – لمبنى نموذجي (مساحة واجهة 500 م²)

البند	التكلفة/التوفير السنوي (جنيه مصري)
تكلفة التركيب (نظام معياري ذكي)	1,200,000 (مرة واحدة)
–التوفير في فواتير الكهرباء (تكييف)	180,000 ج.م/سنة
–التوفير في استبدال واجهات (تقليل التلف الحراري)	40,000 ج.م/سنة
–قيمة تحسين جودة الهواء (تقديرية)	25,000 ج.م/سنة (باعتبار تقليل أمراض الجهاز التنفسي بين الطلاب)
–قيمة التسويق والعلامة الخضراء (زيادة إقبال الطلاب)	يصعب قياسها لكنها تعزز ترتيب الجامعة في التصنيفات الخضراء

(UI Green Metric)

صافي التوفير السنوي 245,000 ج.م

فترة الاسترداد البسيطة 4.9 سنوات

العمر الافتراضي للنظام 20 سنة (مع صيانة)

إجمالي التوفير على 20 سنة 4,900,000 ج.م – 1,200,000 = 3.7 مليون ج.م ربح صافٍ

هذا دون حساب الفوائد التعليمية وغير الملموسة.

- **خطة الصيانة الاحترافية – نظام "الصيانة صفرية التكاليف تقريباً"**

نعتمد نموذج الصيانة التشاركية:

النشاط التكرار الجهة المنفذة التكلفة السنوية

فحص حساسات الري وتنظيف الفلاتر أسبوعياً طالب متدرب (مقابل ساعات تطوع) 0 ج.م (يُدرج ضمن متطلبات التخرج لبعض المقررات)

تقليم النباتات وإزالة الأجزاء الميتة شهرياً فريق الصيانة الزراعية (2 فنيين) 12,000 ج.م

استبدال النباتات النافقة (نسبة <5%) فصلياً مشتل الجامعة (شتلات مجانية) 2,000 ج.م (تربة فقط)

فحص هيكل التثبيت والوحدات المعيارية نصف سنوي مهندس مدني متعاقد 10,000 ج.م

تنظيف خزان مياه الأمطار والمضخات سنوياً قسم المرافق 5,000 ج.م

الإجمالي السنوي 29,000 ج.م فقط (أقل من 2% من تكلفة التركيب)

- **الدمج الأكاديمي "اللامثيل" – تحويل المشروع إلى منهج دراسي**

مقررات دراسية إجبارية واختيارية جديدة:

- **لطلاب الهندسة المدنية والمعمارية:** "تصميم وتنفيذ الجدران الحية" (3 ساعات معتمدة – تتضمن مشروع تصميم واجهة خضراء لمبنى حقيقي).
- **لطلاب العلوم البيولوجية:** "فسيولوجية نباتات الظروف القاسية" (دراسة النباتات المستخدمة في الواجهات ومقاومتها

للجفاف).

·**لطلاب الحاسبات والذكاء الاصطناعي:** "برمجة أنظمة الري الذكي وإنترنت الأشياء الأخضر" (تطوير تطبيق لمراقبة الواجهات).

·**لطلاب الاقتصاد والإدارة:** "اقتصاديات البنية التحتية الخضراء وحساب العائد البيئي."

- **مشاريع تخرج متكاملة:**

" ·تحليل انتقال الحرارة عبر واجهة خضراء باستخدام المحاكاة الحاسوبية."(COMSOL)

" ·تأثير الواجهات الخضراء على السلوك الحراري والراحة النفسية للطلاب – دراسة ميدانية لمدة عام."

" ·نموذج مالي للاسترداد السريع لتكاليف الجدران الحية في الجامعات المصرية."

- **المعمل الحي المفتوح:**

·تثبيت لوحات إرشادية رقمية (QR Code) عند كل واجهة، تعرض بيانات حية: درجة الحرارة، الرطوبة، توفير الطاقة، وأنواع النباتات.

تنظيم "جولة الاستدامة" أسبوعياً لطلاب المدارس والجامعات الأخرى، مما يدر دخلاً إضافياً للجامعة (50 ج.م للزائر).

- **خطة تسويق وإشراك مجتمع الجامعة**

·مسابقة "أفضل تصميم واجهة خضراء" لطلاب العمارة – الفائز يحصل على 10,000 ج.م ويُنفذ تصميمه على مبنى حقيقي.

·تطبيق جوال "GreenFace" يعرض بيانات الواجهات في الوقت الفعلي، ويسمح للطلاب بالإبلاغ عن أي خلل (النباتات الذابلة، انسداد نقطة ري) مقابل نقاط تحول إلى وجبات مجانية في الكافتيريا.

·يوم الزراعة السنوي: يدعو 500 طالب لزراعة شتلات جديدة في الوحدات المعيارية (نشاط ترفيهي وتوعوي).

- **اعمال ومتطلبات اللجنة:**

– اعتماد الميزانية التمهيدية لدراسة الجدوى (200,000 ج.م).

– تحديد مبنى كلية الهندسة كموقع تجريبي رسمي.

– تكليف فريق فني لوضع التصميمات التنفيذية خلال 3 أشهر

الخطة التنفيذية لوحدة الشراكات وخدمة المجتمع

أولاً: الرؤية والرسالة

الرؤية

أن تصبح الوحدة حلقة وصل مؤثرة بين الجامعة والمجتمع لتحقيق تنمية مستدامة حقيقية.

الرسالة

بناء شراكات استراتيجية فعّالة، وتقديم مبادرات مجتمعية تدعم الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

ثانياً: الأهداف الاستراتيجية (1–3 سنوات)

1. إنشاء شبكة شراكات مع جهات حكومية وخاصة ومجتمع مدني
2. تنفيذ برامج خدمة مجتمع مرتبطة بالاستدامة
3. دعم تطبيق مفاهيم الاستدامة خارج الجامعة
4. جذب تمويل ومنح للمشروعات المجتمعية
5. تعزيز دور الجامعة كمؤثر تنموي

ثالثاً: محاور العمل الرئيسية

1) محور الشراكات الاستراتيجية

الأنشطة:

إعداد قاعدة بيانات للشركاء المحتملين:

شركات (طاقة – مقاولات – صناعات)

جهات حكومية

منظمات مجتمع مدني

توقيع بروتوكولات تعاون

تنظيم ملتقيات شراكة سنوية

2) محور خدمة المجتمع

الأنشطة:

- تنفيذ قوافل توعوية (بيئية – صحية – طاقة)
- حملات ترشيد استهلاك (مياه – كهرباء)
- مشروعات صغيرة للمجتمع المحلي (مثل إعادة التدوير)

أمثلة:

- مبادرة "جامعة خضراء – مجتمع أخضر"
- ورش تدريب على الطاقة الشمسية للأهالي

3) محور التدريب وبناء القدرات

الأنشطة:

- تدريب الطلاب على العمل المجتمعي
- برامج تدريب للشركاء
- ورش عمل في:
  - البناء الأخضر
  - إدارة المخلفات
  - كفاءة الطاقة

4) محور المشروعات المشتركة

الأنشطة:

- تنفيذ مشروعات تطبيقية مع الشركاء مثل:
  - محطات طاقة شمسية صغيرة
  - إعادة تدوير المخلفات
  - تطوير مناطق عشوائية

5) محور التسويق والتواصل

الأنشطة:

- إنشاء هوية إعلامية للوحدة
- إدارة صفحات السوشيال ميديا
- نشر تقارير الاستدامة
- تنظيم مؤتمرات وفعاليات

رابعا: الخطة الزمنية (سنة أولى)

الربع الأول:

- تأسيس الوحدة
- إعداد قاعدة بيانات الشركاء
- بدء التواصل مع الجهات

الربع الثاني:

- توقيع أول 3–5 بروتوكولات
- إطلاق أول مبادرة مجتمعية

الربع الثالث:

- تنفيذ برامج تدريب
- بدء مشروع مشترك

الربع الرابع:

- تقييم الأداء
- إصدار تقرير سنوي
- توسيع الشراكات

خامسا: مصادر التمويل

- رعايات الشركات
- منح دولية
- مشروعات مدفوعة
- خدمات استشارية

سادسا: أدوات المتابعة والتقييم

- تقارير شهرية
- Dashboardمؤشرات أداء
- استبيانات رضا
- تقييم الأثر (Impact Assessment)

المدير التنفيذي للمركز

د. وائل بهلول

المشرف العام على المركز

أ.د/ ماجد جورجي