# Shatt Al-Arab University

جامعة شط العرب

BASRAH · IRAQ · EST. 1993

Times Higher Education Impact Rankings

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS · UNIVERSITY COMMITMENT

## SDG 13: Climate Action

13

CLIMATE ACTION

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL

# 13

# Climate Action

Take urgent action to combat climate change and its impacts — through clean energy and sustainability across our campus and the Basra community.

# المحتويات

13.1 مقدمة: الجامعة والعمل المناخي 3
13.2 التزام الجامعة وأهدافها 5
13.3 مشروع الطاقة الشمسية في الحرم الجامعي 6
13.3.1 تصميم المنظومة وقدرتها 6
13.3.2 كفاءة الألواح وأداؤها 7
13.4 الأثر البيئي والاقتصادي 9
13.5 تقنية الطاقة الشمسية: الأنواع والابتكارات 10
13.5.1 الأنواع الرئيسة للألواح الشمسية 10
13.5.2 الابتكارات الحديثة في تقنية الطاقة الشمسية 12
13.6 التوعية والتثقيف والمشاركة المجتمعية 14
13.7 التطويرات المقترحة وسبل المضي قدماً 16
13.8 الخلاصة 17

## 13.1 مقدمة: الجامعة والعمل المناخي

> ***كيف يمكن للجامعة أن تعمل على مواجهة تغيّر المناخ بطريقة عملية وملموسة ودائمة، فتكون قدوة لطلبتها ولمدينتها؟***

يُعدّ تغيّر المناخ التحدي البيئي الأبرز في عصرنا، ويعود في جانب كبير منه إلى حرق الوقود الأحفوري لإنتاج الطاقة. ويدعو الهدف الثالث عشر من أهداف التنمية المستدامة إلى اتخاذ إجراءات عاجلة لمكافحة تغيّر المناخ وآثاره، ومن أكثر ما يمكن لأي مؤسسة أن تُسهم به مباشرةً تغييرُ طريقة إنتاجها للطاقة واستهلاكها لها. فبالانتقال من الطاقة التقليدية كثيفة الكربون إلى مصادر نظيفة ومتجددة، تستطيع الجامعة أن تخفض انبعاثاتها وأن تُثبت، بصورة ملموسة، أن المستقبل منخفض الكربون أمر قابل للتحقيق.

وقد اتخذت جامعة شط العرب هذه الخطوة بالضبط. فكمحور لاستجابتها للهدف 13، صمّمت الجامعة ونصبت منظومة للطاقة الشمسية في حرمها الجامعي، مستفيدةً من وفرة أشعة الشمس في جنوب العراق لتوليد كهرباء نظيفة. ولا يقتصر أثر المشروع على تقليل اعتماد المؤسسة على الشبكة الوطنية؛ بل يخفض بصمتها الكربونية، ويقلّل تكاليف التشغيل على المدى الطويل، ويعمل بوصفه أداة تعليمية حيّة ترفع الوعي البيئي لدى الطلبة والكادر على حدٍّ سواء. ويعرض هذا التقرير تصميم المنظومة وأداءها، ومنافعها البيئية والاقتصادية، والمشهد الأوسع لتقنية الطاقة الشمسية التي تستند إليها، وخطط الجامعة للبناء على ما أنجزته.

## 13.2 التزام الجامعة وأهدافها

تتعامل الجامعة مع العمل المناخي بوصفه مسؤولية عملية تشمل المؤسسة بأكملها لا مجرد شعار. ويعكس مشروعها للطاقة الشمسية التزاماً مدروساً بالطاقة المتجددة ورعاية البيئة، ويسترشد بمجموعة واضحة من الأهداف:

1. خفض انبعاثات الجامعة من غازات الاحتباس الحراري عبر توليد كهرباء نظيفة في الموقع.
2. تقليل الاعتماد على الشبكة الوطنية وعلى الطاقة التقليدية كثيفة الكربون.
3. خفض تكاليف الطاقة على المدى الطويل وتحسين استقلالية المؤسسة في الطاقة.
4. استخدام المنظومة الشمسية مورداً للتعليم والبحث يرفع الوعي بقضايا المناخ.
5. تقديم نموذج قابل للتكرار في التنمية المستدامة لسائر الحرم الجامعية في العراق.
6. إشراك الطلبة والكادر والمجتمع الأوسع في البصرة في الانتقال إلى الطاقة النظيفة.

وتترجم هذه الغايات مجتمعةً الطموح العالمي للهدف 13 إلى عمل قابل للقياس على مستوى حرم جامعي واحد — وهو النموذج الملموس القابل للتكرار الذي يستطيع المجتمع المحيط أن يراه ويفهمه ويتبنّاه.

## 13.3 مشروع الطاقة الشمسية في الحرم الجامعي

### 13.3.1 تصميم المنظومة وقدرتها

في صميم استجابة الجامعة للمناخ تقع منظومة كهروضوئية صُمّمت للاستفادة القصوى من أشعة الشمس القوية والموثوقة في المنطقة. وتتألف المنظومة من عشرين لوحاً شمسياً عالي الكفاءة، قدرة كل منها 8.8

كيلوواط، بقدرة إجمالية منصوبة تبلغ 176 كيلوواط. وقد هُيّئت المنظومة لظروف الإشعاع الشمسي المحلية، فتقدّم خرجاً ثابتاً يبلغ نحو 35 أمبيراً، يكفي لدعم طائفة من عمليات الجامعة اليومية.

وكان اختيار الألواح عالية الكفاءة مقصوداً. ففي البيئة المؤسسية، حيث تكون مساحة السطح أو الأرض المتاحة للتنصيب محدودة، تكون الأولوية لتوليد أكبر قدر ممكن من الطاقة من كل متر مربع. وتتيح الوحدات عالية الأداء ذلك، فتمكّن الجامعة من بلوغ قدرة ذات شأن دون الحاجة إلى مساحة كبيرة. والنتيجة مصدر كهرباء نظيف في الموقع يعوّض ما يُسحب من الشبكة الوطنية ويقلّل الانبعاثات المرتبطة بالتوليد التقليدي.

**المنظومة في سطور:** 20 لوحاً عالي الكفاءة · 8.8 كيلوواط لكل لوح · 176 كيلوواط قدرة إجمالية منصوبة · خرج ثابت نحو 35 أمبير.

### 13.3.2 كفاءة الألواح وأداؤها

تصف كفاءة اللوح الشمسي مدى جودته في تحويل أشعة الشمس الواردة إلى كهرباء قابلة للاستخدام. وبالنسبة إلى الوحدات من فئة تلك المستخدمة في جامعة شط العرب، تقع الكفاءة عادةً في حدود نحو 20 إلى 22.8 بالمئة، تبعاً للطراز المحدد والجهة الصانعة. أما الألواح عالية الأداء — المماثلة لطرز تجارية رائدة مثل REC N-Peak أو Maxeon 440W — فيمكن أن تبلغ الحدّ الأعلى من هذا النطاق، فتحوّل ما يقارب رُبع أشعة الشمس الساقطة على سطحها إلى طاقة كهربائية.

وتزداد أهمية هذا المستوى من الكفاءة حيثما كانت المساحة محدودة، كما هي الحال في الحرم الجامعي. فكلما أنتج كل لوح كهرباء أكثر، أمكن للمنظومة أن تقدّم قدراً أكبر من مساحة تنصيب ثابتة — ولهذا أعطى المشروع الأولوية للكفاءة على عدد الألواح. وعملياً، تقف المنظومة الشمسية في جامعة شط العرب نموذجاً عملياً لتطبيق مبادئ التنمية المستدامة داخل مؤسسة تعليمية، وتعكس التحوّل العصري الأوسع نحو مصادر الطاقة النظيفة والاستقلال في الطاقة والحدّ من الأثر البيئي.

## 13.4 الأثر البيئي والاقتصادي

منافع المشروع بيئية واقتصادية في آنٍ معاً، ويعزّز بعضها بعضاً. فعلى الصعيد البيئي، يقلّل توليد الطاقة في الموقع من أشعة الشمس كميةَ الكهرباء التي يتعيّن على الجامعة سحبها من الشبكة الوطنية، ومعها انبعاثات الكربون المرتبطة بالتوليد التقليدي — بما يخفض بصمتها الكربونية مباشرةً. وعلى الصعيد الاقتصادي، تقلّل المنظومة تكاليف التشغيل على المدى الطويل، إذ إن أشعة الشمس مجانية، وتكلفة الكهرباء الشمسية الحدّية بعد تنصيب الألواح منخفضة جداً.

وإلى جانب هذه المكاسب القابلة للقياس، يحمل المشروع عائداً تعليمياً يصعب قياسه لكنه لا يقلّ أهمية. فوجود منظومة شمسية ظاهرة وعاملة في الحرم الجامعي يرفع الوعي البيئي لدى الطلبة والكادر الأكاديمي، ويجعل فكرة العمل المناخي المجرّدة ملموسةً وحاضرة. وبهذا لا يردّ التنصيب قيمته كيلوواطاً وفواتيرَ مخفّضة فحسب، بل ثقافةَ استدامة أرسخ في عموم المجتمع الجامعي.

## 13.5 تقنية الطاقة الشمسية: الأنواع والابتكارات

يقع مشروع الجامعة ضمن مجال سريع التطور. وفهمُ الأنواع الرئيسة للألواح الشمسية والابتكارات التي تعيد اليوم تشكيل هذه التقنية يساعد على تفسير الخيارات وراء منظومة الحرم الجامعي، ويشير إلى الاتجاهات التي يمكن أن تتوسّع فيها.

### 13.5.1 الأنواع الرئيسة للألواح الشمسية

تأتي الألواح الشمسية بأنواع عدة، لكلٍّ منها مواطن قوّته تبعاً للميزانية والمساحة المتاحة وبيئة التنصيب. وفيما يلي ملخّص لأبرز الخيارات.

| نوع اللوح | الكفاءة | العمر | الأنسب لـ |
|---|---|---|---|
| **أحادي البلورة** | 20–25% | 30–40 سنة | المساحات المحدودة أو الطلب العالي على الطاقة |
| **متعدد البلورات** | 18–21% | 25–30 سنة | التركيبات الاقتصادية ذات المساحة الواسعة |
| **الغشاء الرقيق** | 17–19% | 10–20 سنة | التركيبات الخفيفة أو المنحنية أو المؤقتة |
| **PERC** | أعلى من الأحادي القياسي | — | المناخات الحارة والأسطح شرقية/غربية الاتجاه |
| **البلاط الشمسي (BIPV)** | 10–20% | 25–30 سنة | الأبنية الجديدة والمشاريع الحسّاسة للتصميم |

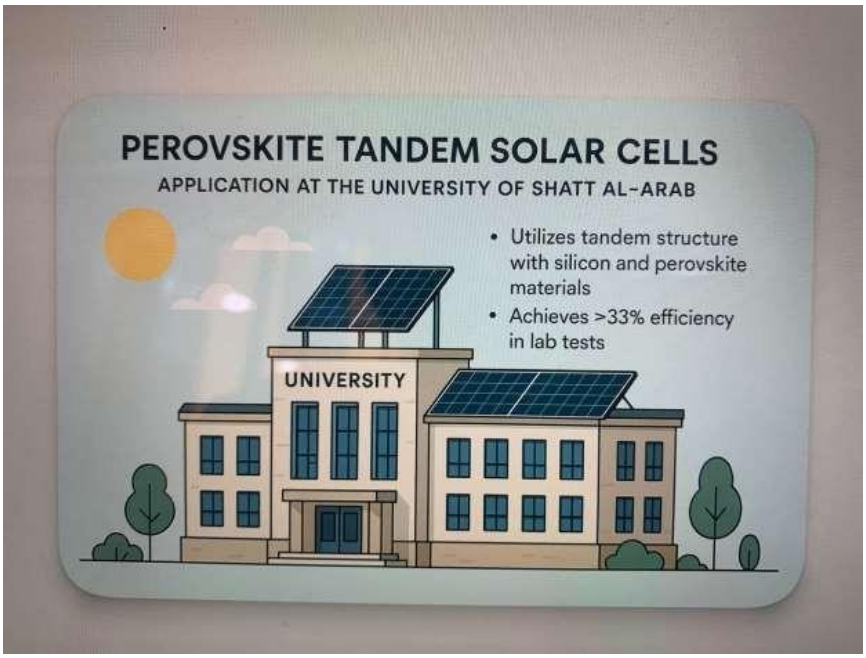
| نوع اللوح | الكفاءة | العمر | الأنسب لـ |
|---|---|---|---|
| **البيروفسكايت (ناشئ)** | نحو 29–31% | — | الاستخدام المستقبلي؛ غير متاح تجارياً بعد |

تُعدّ الألواح أحادية البلورة، بكفاءتها العالية ومظهرها الأسود الأنيق، الخيار الطبيعي حيث تكون المساحة محدودة والطلب على الطاقة مرتفعاً — وهي الحال المنطبقة على الحرم الجامعي. أما الألواح متعددة البلورات فأقل كلفة لكنها باتت أقل شيوعاً؛ والألواح ذات الغشاء الرقيق تقايض الكفاءة بالمرونة وخفّة الوزن؛ وخلايا PERC تؤدّي أداءً أفضل في الإضاءة المنخفضة والحرارة العالية؛ ويوفّر البلاط الشمسي المدمج في البناء خياراً معمارياً جذّاباً للأبنية الجديدة. وتَعِد ألواح البيروفسكايت، التي ما تزال في طور البحث، بكفاءة عالية جداً وكلفة إنتاج منخفضة، وتمثّل واحدة من أكثر الآفاق إثارةً في السنوات المقبلة.

### 13.5.2 الابتكارات الحديثة في تقنية الطاقة الشمسية

تقدّمت تقنية الطاقة الشمسية بسرعة، فدفعت حدود الكفاءة والمرونة والتكامل الذكي. ومن أبرز الابتكارات:

- الخلايا الترادفية البيروفسكايتية، التي تجمع السيليكون بمواد البيروفسكايت لالتقاط طيف شمسي أوسع، وقد تجاوزت 33 بالمئة كفاءةً في الاختبارات المختبرية؛ والتحدي المتبقّي هو جعلها مستقرّة بما يكفي للاستخدام اليومي.
- الألواح ثنائية الوجه، التي تمتصّ الضوء من وجهيها — بما في ذلك الضوء المنعكس من الأرض أو السطح — وقد ترفع الإنتاج بنسبة تصل إلى 30 بالمئة في الظروف المواتية.
- الألواح الذكية المزوّدة بمستشعرات إنترنت الأشياء، التي تتيح المراقبة الآنية والصيانة التنبّؤية والتكامل مع الشبكات الذكية.
- الألواح المرنة وخفيفة الوزن، ومنها الكهروضوئية العضوية، المناسبة للأسطح المنحنية والمركبات والتطبيقات المتنقلة.
- تخزين الطاقة المدمج، ببطاريات مدمجة في المنظومة لتبسيط التنصيب وتحسين الاستقلالية في الطاقة، ولا سيما للاستخدام الاحتياطي أو خارج الشبكة.
- الألواح الشفافة والجمالية، المستخدمة في النوافذ والواجهات لتحويل الأبنية إلى مولّدات للطاقة دون المساس بتصميمها.
- تصاميم السيليكون من الجيل التالي مثل TOPCon و HJT، التي تقدّم كفاءة أعلى وتدهوراً أقل، ما يجعلها مرشّحة قوية للاعتماد التجاري.




## 13.6 التوعية والتثقيف والمشاركة المجتمعية

من الأهداف المحورية للمشروع تحويلُ الحرم الجامعي إلى مكان يُدرَّس فيه العمل المناخي كما يُمارَس. وتستخدم الجامعة منظومتها الشمسية، إلى جانب المحاضرات والندوات، لشرح علم الطاقة النظيفة واقتصادها للطلبة والمجتمع الأوسع، ولتقديم الحجّة للتنمية المستدامة بعبارات محلية ملموسة.

وفي إطار هذا البرنامج استضافت الجامعة عروضاً وندوات حول الطاقة الشمسية والانتقال إلى الطاقة النظيفة، بيّن فيها الكادر الأكاديمي كيف تعمل المنظومات الكهروضوئية، ولماذا تهمّ كفاءة الطاقة، وكيف تدعم الطاقة المتجددة الأهداف البيئية والاقتصادية معاً. وتربط هذه الفعاليات الأجهزة الظاهرة على السطح بالأفكار التي وراءها، فتساعد الطلبة على رؤية المشروع الشمسي لا كتنصيب معزول بل كأحد تعبيرات التزام أوسع بالعمل المناخي.

## 13.7 التطويرات المقترحة وسبل المضي قدماً

تنظر الجامعة إلى منظومتها الشمسية بوصفها أساساً يُبنى عليه لا إنجازاً منتهياً. وقد اقتُرحت إضافات عملية عدة لتوسيع قيمة المنظومة وتحسين موثوقيتها وتعميق دورها التعليمي:

1. تنصيب منظومة مراقبة ذكية لقياس إنتاج الطاقة واستهلاكها آنياً.
2. إضافة بطاريات تخزين لضمان إمداد كهربائي متواصل أثناء انقطاع الشبكة.

3. تنفيذ برنامج صيانة دوري لتنظيف الألواح وفحص الكابلات والعاكسات.
4. إنشاء منصّة تعليمية في الحرم الجامعي تعرض بيانات المنظومة الحيّة للطلبة.
5. توسيع استخدام الطاقة الشمسية لتشغيل إنارة خارجية وأجهزة تكييف جزئية.

تعزّز كل خطوة من هذه الخطوات بُعداً مختلفاً من المشروع — الوضوح والبيانات، والمرونة، والديمومة، والقيمة التعليمية، والانتشار — وهي مجتمعةً ترسم مساراً واضحاً لنمو المنظومة. وإذا ما تُوبعت بثبات، حوّلت تنصيباً ناجحاً أصلاً إلى نموذج شامل ذاتي التحسّن للعمل المناخي في الحرم الجامعي.

## 13.8 الخلاصة

يمثّل مشروع الطاقة الشمسية في جامعة شط العرب نموذجاً عملياً ومهماً لتطبيق مبادئ التنمية المستدامة داخل مؤسسة تعليمية. فبتوليد كهرباء نظيفة في الموقع، تخفض الجامعة انبعاثاتها واعتمادها على الشبكة الوطنية، وتقلّل تكاليفها على المدى الطويل، وتمنح طلبتها وكادرها مثالاً ظاهراً وعاملاً على العمل المناخي في محيطهم. وهو يعكس التوجّه العصري نحو تبنّي مصادر الطاقة النظيفة وتحقيق الاستقلال في الطاقة والحدّ من الأثر البيئي — وهي الغايات ذاتها التي يقوم عليها الهدف 13.

والعمل بطبيعته مستمرّ. فمع الإضافات المقترحة — المراقبة الذكية، والتخزين، والصيانة المنظّمة، ومنصّة البيانات التعليمية، وتوسيع استخدام الطاقة الشمسية في عموم الحرم — تكون الجامعة في موقع جيّد لتعميق إسهامها وتوسيعه في السنوات المقبلة. وبذلك لا تعمل على مواجهة تغيّر المناخ داخل أسوارها فحسب، بل تُخرّج إلى المجتمع طلبةً قادرين على حمل الالتزام نفسه قُدُماً، مسهمين يوماً بعد يوم في بناء المستقبل منخفض الكربون الذي يتطلّع إليه الهدف 13.