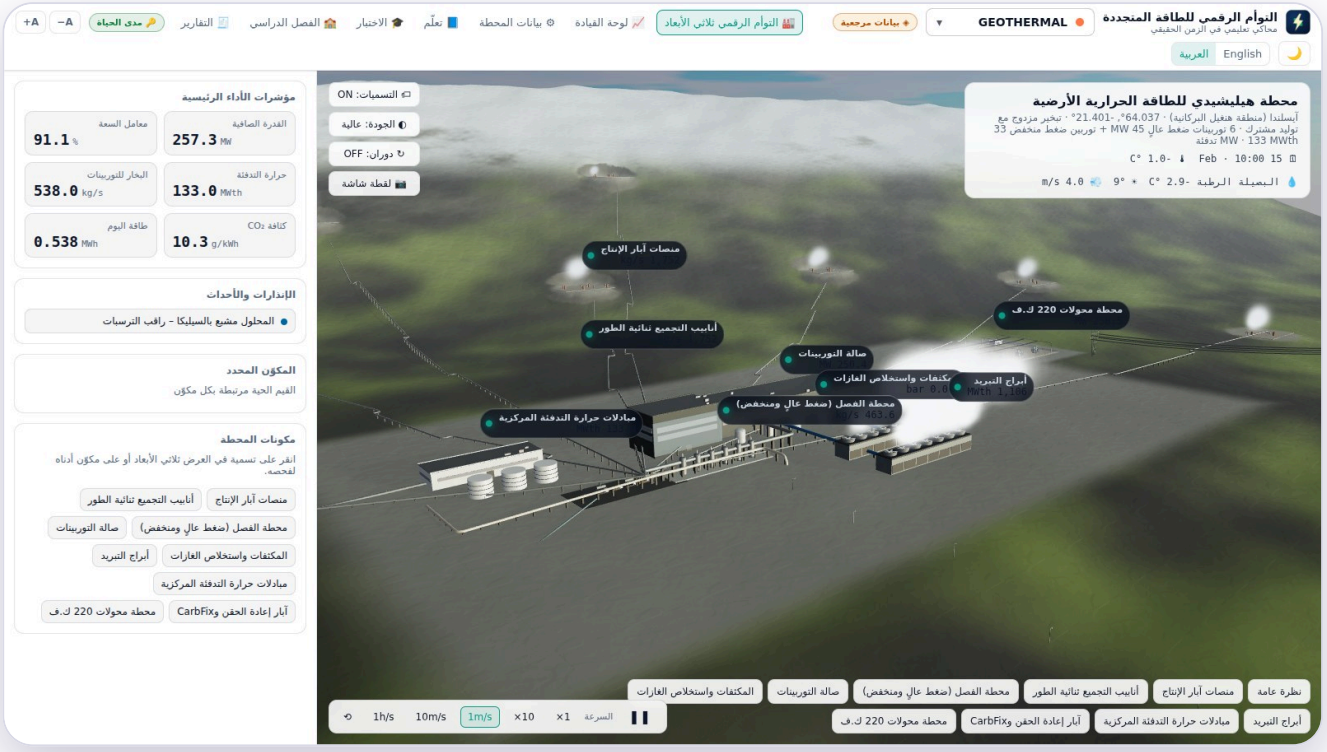
ASFAN

شركة أصفان للتجارة (ASFAN Trading)

# دليل المستخدم

## التوأم الرقمي للطاقة المتجددة

محاكي تعليمي في الزمن الحقيقي لمحطات الطاقة الحرارية الأرضية والكتلة الحيوية وتحويل النفايات إلى طاقة والطاقة الكهرومائية والهيدروجين الأخضر والرياح والطاقة الشمسية – بنماذج ثلاثية الأبعاد للمواقع الحقيقية وفيزياء حية واختبارات ومنشئ محطات يدوي.




**الإصدار 1.4.0**

سبتمبر 2026

ويندوز 10 / 11 (64 بت)

الدعم: 00962776140404 · info@asfanco.com

# المحتويات

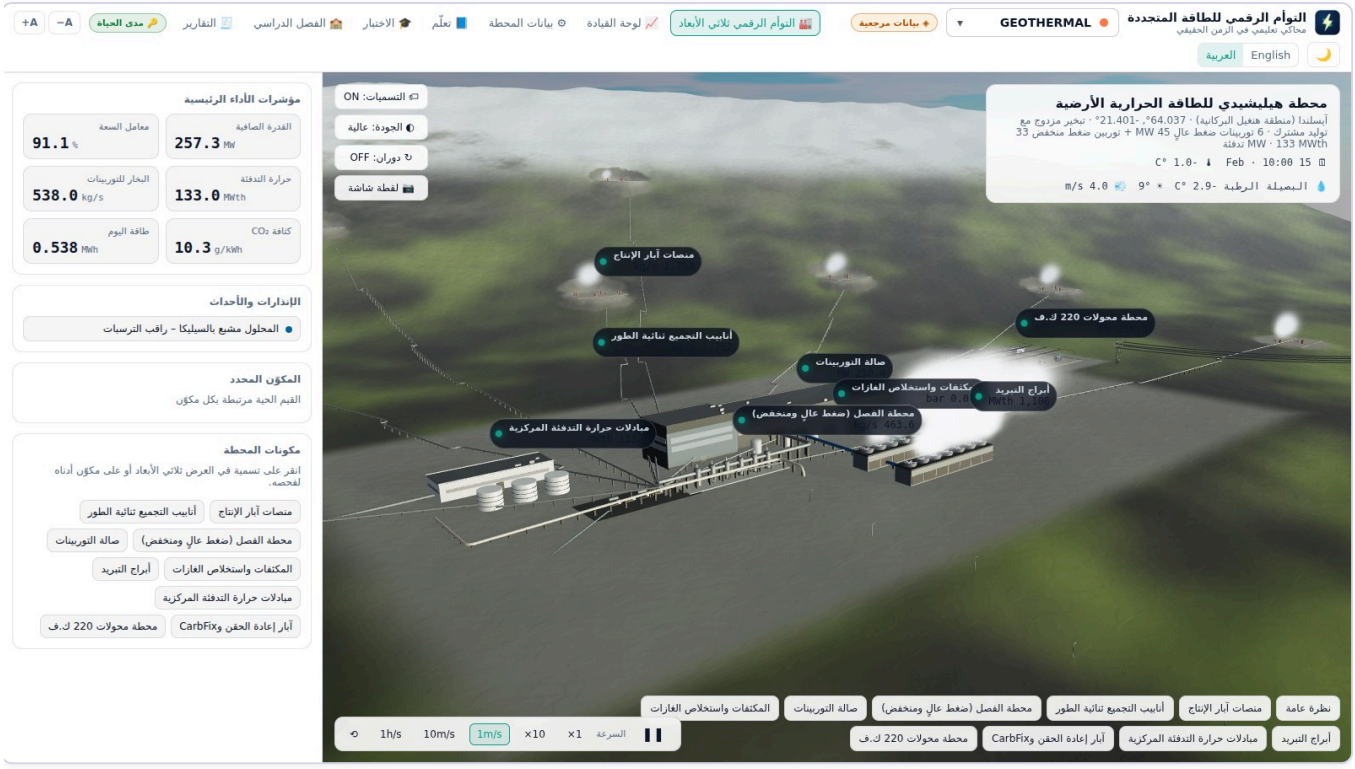
1 مرحباً بك 3
1.1 ماذا يتضمن البرنامج 3
1.2 كيف تستخدم هذا الدليل 4
2 متطلبات النظام 5
3 تنزيل البرنامج 6
3.1 صفحة التنزيل 6
3.2 التحقق من التنزيل (اختياري) 7
4 تحذيرات الأمان في المتصفح وويندوز 8
4.1 متصفح Microsoft Edge: رسالة «isn't commonly downloaded» 8
4.2 متصفح Google Chrome 9
4.3 حماية ويندوز «Windows protected your PC» :SmartScreen» 9
4.4 برامج مكافحة الفيروسات 9
5 التثبيت 10
5.1 نسخة المثبّت Setup (الموصى بها) 10
5.2 النسخة المحمولة Portable 10
5.3 تثبيت إصدار أحدث 10
5.4 إلغاء التثبيت 10
6 التشغيل الأول والنسخة التجريبية 11
6.1 ما تتضمنه النسخة التجريبية 11
6.2 عند انتهاء الفترة التجريبية 12
7 تفعيل الترخيص 13
7.1 إدخال المفتاح 13
7.2 إذا فشل التفعيل 13
7.3 أنواع التراخيص 14
7.4 التراخيص المحدودة ببعض أنواع الطاقة 14
7.5 استبدال المفتاح أو إزالته 15
8 جولة في الواجهة 16
8.1 الشريط العلوي 17
9 اختيار نوع الطاقة 19
10 التوأم الرقمي ثلاثي الأبعاد 21
10.1 تحريك الكاميرا 21
10.2 شريط أدوات العرض ثلاثي الأبعاد 21
10.3 بطاقة الموقع والساعة والطقس 22
10.4 أدوات المحاكاة 22
10.5 اللوحة الجانبية 23
10.6 صور الأقمار الصناعية 24
11 لوحة القيادة 25
11.1 العدادات 25
11.2 الاتجاهات الحية 26
11.3 تدفق الطاقة (مخطط سانكي) 26
11.4 جميع قيم العملية 26
11.5 بيئة الموقع 27
11.6 الإنذارات والأحداث 27

12 بيانات المحطة – إدخال قيمك الخاصة 28
12.1 تعديل معامل 28
12.2 السيناريوهات 29
12.3 التصدير والاستيراد 29
12.4 ورقة بيانات المحطة الحقيقية 29
12.5 مجموعات المعاملات النموذجية 30
13 تعلّم 31
14 الاختبار 33
14.1 بدء اختبار 33
14.2 الإجابة 34
14.3 النتائج والشهادة 36
15 وضع الفصل الدراسي – المشرف والطلاب 37
15.1 كيف يعمل 37
15.2 المشرف: إنشاء فصل 37
15.3 الطلاب: الانضمام إلى الفصل 38
15.4 المشرف: قراءة النتائج 40
15.5 نصائح للفصل 41
16 التقارير وتصدير البيانات 42
17 ابنِ محطتك الخاصة (منشئ المحطات اليدوي) 44
17.1 إنشاء محطة 44
17.2 إعدادات المناخ 46
17.3 بيانات التصميم المطلوبة لكل تقنية 46
17.4 ماذا يفعل البرنامج ببياناتك 48
17.5 تعديل محطتك أو حذفها 48
18 المحطات المرجعية السبع 50
18.1 الطاقة الحرارية الأرضية – محطة هيليشيدي، آيسلندا 50
18.2 الكتلة الحيوية – محطة دراكس للطاقة، المملكة المتحدة 51
18.3 تحويل النفايات إلى طاقة – مركز دبي لإدارة النفايات، ورسان 52
18.4 الطاقة الكهرومائية – السد العالي، أسوان، مصر 53
18.5 الهيدروجين الأخضر – مشروع نيوم للهيدروجين الأخضر، السعودية 54
18.6 الرياح – مزرعة رياح دومة الجندل، السعودية 56
18.7 الطاقة الشمسية – محطة نور أبوظبي، الإمارات 56
19 التحديثات 59
19.1 التحديثات التلقائية (نسخة المثبّت) 59
19.2 الفحص اليدوي 59
19.3 النسخة المحمولة 59
19.4 أي إصدار لدي؟ 60
20 بياناتك والنسخ الاحتياطي والانتقال إلى جهاز آخر 61
20.1 أين يحفظ البرنامج بياناته 61
20.2 النسخ الاحتياطي 61
20.3 الانتقال إلى جهاز آخر 61
20.4 إعادة ضبط البرنامج 61
21 حل المشكلات والأسئلة الشائعة 63
22 الدعم والتواصل 65
22.1 ما تذكره في طلب الدعم 65
22.2 الشراء والترخيص 65
22.3 عن البرنامج 65

# 1 مرحباً بك

شكراً لاختيارك برنامج **التوأم الرقمي للطاقة المتجددة**. هذا البرنامج محاكٍ ثلاثي الأبعاد يعمل في الزمن الحقيقي لمحطات توليد الطاقة المتجددة. صُمم للطلاب والمدربين والمهندسين ولكل من يريد أن يفهم كيف تعمل محطة الطاقة المتجددة الحديثة فعلاً – بمشاهدتها وهي تعمل، وتغيير أرقامها، ورؤية ما يحدث.

كل محطة في البرنامج هي **توأم رقمي**: نموذج ثلاثي الأبعاد لموقع حقيقي تُحرَّك مكوناته، ثانية بثانية، بنموذج فيزيائي للعملية. القيم التي تراها على التسميات والعدادات والرسوم البيانية تُحسب حياً من ظروف الطقس والوقود والماء والشمس والرياح ومن معاملات التشغيل التي تختارها.




**الشكل 1:** التوأم الرقمي ثلاثي الأبعاد لمحطة هيليشيدي للطاقة الحرارية الأرضية مع قيم حية على كل مكوّن.

## 1.1 ماذا يتضمن البرنامج

- **سبع محطات مرجعية**، كل منها موقع حقيقي ببياناته المنشورة: الطاقة الحرارية الأرضية (آيسلندا)، الكتلة الحيوية (المملكة المتحدة)، تحويل النفايات إلى طاقة (دبي)، الطاقة الكهرومائية (أسوان، مصر)، الهيدروجين الأخضر (نيوم، السعودية)، الرياح (دومة الجندل، السعودية) والطاقة الشمسية (نور أبوظبي، الإمارات).
- **توأم رقمي ثلاثي الأبعاد** لكل محطة مع تحليق الكاميرا وتسميات حية وليل ونهار وطقس وصور أقمار صناعية للموقع الحقيقي.
- **لوحة قيادة** بعدادات ورسوم اتجاهات ومخطط تدفق الطاقة وجميع قيم العملية وبيانات البيئة والإنذارات.
- **بيانات المحطة**: يمكن تغيير كل معامل تشغيل في النموذج الفيزيائي – ويستجيب التوأم ولوحة القيادة فوراً. وسيناريوهات مثل الجفاف وموجة الحر والعاصفة وخروج المعدات من الخدمة متاحة بنقرة واحدة.

- صفحات **تعلّم** لكل تقنية: نظرة عامة، العملية خطوة بخطوة، المعادلات الأساسية، بيانات المحطة الحقيقية، البيئة ومسرد المصطلحات.
- وحدة **اختبار** بنمطي تدريب وامتحان مصحَّحين تلقائياً، وأسئلة بيانات حية، وشهادة قابلة للطباعة.
- **وضع الفصل الدراسي**: يرسل الطلاب كل اختبار ينهونه إلى مجلد مشترك ويرى المشرف (المدرس) إجابات كل طالب ونتائجه – بلا إنترنت ولا خادم.
- **تقارير**: تقرير لحظي قابل للطباعة وتصدير JSON وCSV.
- **منشئ محطات يدوي**: أدخل بيانات تصميم محطتك الخاصة فيبني البرنامج توأمها ثلاثي الأبعاد ويشغّل الفيزياء على أرقامك.
- واجهة كاملة **بالعربية والإنجليزية** (من اليمين إلى اليسار)، وحجم خط قابل للتعديل، ووضع فاتح وداكن.

## 1.2 كيف تستخدم هذا الدليل

تأخذك الفصول من 2 إلى 7 من التنزيل حتى برنامج مفعّل. وتشرح الفصول من 8 إلى 17 كل شاشة بالتفصيل. ويصف الفصل 18 المحطات المرجعية السبع، والفصل 19 التحديثات التلقائية، وتغطي الفصول من 20 إلى 22 بياناتك وحل المشكلات والدعم.

**اصطلاحات الكتابة**

تُكتب أسماء الأزرار والشاشات هكذا: بيانات المحطة. وتُكتب المفاتيح التي تضغطها هكذا: `Ctrl` + `S`. وتُكتب أسماء الملفات والنصوص التي تكتبها هكذا: `RenewableEnergyDigitalTwin-Setup-1.4.0.exe`.

**نصيحة**

إن لم يكن لديك سوى خمس دقائق: ثبّت البرنامج (الفصل 5)، واضغط متابعة النسخة التجريبية، واختر نوع طاقة من القائمة المنسدلة أعلى الشاشة، واستخدم الفأرة للتحليق حول المحطة (الفصل 10). كل ما عدا ذلك يمكن أن ينتظر.

# 2 متطلبات النظام

يعمل البرنامج على حواسيب ويندوز العادية المكتبية والمحمولة. ولا يحتاج إلى خادم أو قاعدة بيانات أو اتصال بالإنترنت في الاستخدام اليومي.

**الجدول 1:** متطلبات النظام

| المتطلب | الحد الأدنى | الموصى به |
|---|---|---|
| نظام التشغيل | ويندوز 10 (64 بت) | ويندوز 11 (64 بت) |
| المعالج | ثنائي النواة، 2 جيجاهرتز | رباعي النواة، 2.5 جيجاهرتز أو أسرع |
| الذاكرة (RAM) | 4 جيجابايت | 8 جيجابايت أو أكثر |
| الرسوميات | أي شريحة رسوميات تدعم WebGL 2 (Intel HD سلسلة 500 أو أحدث مع تعريف محدّث) | بطاقة رسوميات مستقلة (NVIDIA / AMD) لإعداد الجودة *عالية* |
| المساحة الحرة على القرص | 600 ميجابايت | 1 جيجابايت |
| الشاشة | 768 × 1366 | 1080 × 1920 (Full HD) أو أكبر |
| الإنترنت | غير مطلوب | موصى به للتحديثات التلقائية وصور الأقمار الصناعية تحت المحطات |
| صلاحيات المستخدم | مستخدم عادي (لا حاجة لصلاحيات المسؤول) | |

> **ملاحظة**
>
> العرض ثلاثي الأبعاد هو الجزء الوحيد المُجهِد للجهاز في البرنامج. على حاسوب محمول ضعيف اضبط الجودة على منخفضة أو متوسطة من شريط أدوات العرض ثلاثي الأبعاد (الفصل 10) – ولا تتأثر المحاكاة نفسها.

البرنامج تطبيق 64 بت. ولا يدعم ويندوز 32 بت ولا ويندوز 7/8 ولا macOS ولا Linux.

# 3 تنزيل البرنامج

يُسلَّم البرنامج كملف واحد تنزّله من صفحة التنزيل الرسمية لشركة أصفان. وقد تكون استلمت الملف على ذاكرة USB أو بالبريد الإلكتروني من البائع – في هذه الحالة انتقل مباشرة إلى الفصل 5.

## 3.1 صفحة التنزيل

1. افتح صفحة التنزيل في المتصفح: **https://github.com/asfantrading-create/RenewableEnergyDigitalTwin-Releases/releases/latest**
2. تعرض الصفحة أحدث إصدار في الأعلى. انزل إلى قائمة **Assets** (الملفات) أسفل ملاحظات الإصدار.
3. اضغط على الملف الذي تريده (انظر الجدول أدناه). ينزّله المتصفح إلى مجلد *Downloads* (التنزيلات). ويمكنك أيضاً استخدام الرابط الثابت **https://github.com/asfantrading-create/RenewableEnergyDigitalTwin-Releases/releases/latest/download/RenewableEnergyDigitalTwin-Setup.exe** – فهو ينزّل أحدث مثبّت دائماً.
4. إذا أظهر المتصفح تحذيراً حول الملف فاتبع الفصل 4 – هذا أمر طبيعي مع أي برنامج جديد ولا يحتاج سوى نقرتين.

**الجدول 2:** الملفات في صفحة التنزيل

| الملف | ما هو | متى تستخدمه |
|---|---|---|
| `RenewableEnergyDigitalTwin-Setup-1.4.0.exe` | المثبّت (نسخة Setup) | **موصى به.** يثبّت البرنامج وينشئ الاختصارات ويحدّث نفسه تلقائياً. |
| `RenewableEnergyDigitalTwin-Portable-1.4.0.exe` | النسخة المحمولة (Portable) | بدون تثبيت – يعمل مباشرة من أي مجلد أو ذاكرة USB. ويجب تنزيل التحديثات يدوياً. |
| `RenewableEnergyDigitalTwin-UserManual-AR-v1.4.0.pdf` | هذا الدليل (PDF) | دليل المستخدم بالعربية. |
| `RenewableEnergyDigitalTwin-UserManual-EN-v1.4.0.pdf` | الدليل الإنجليزي (PDF) | English user manual. |
| `README.txt` | تعليمات سريعة | ملاحظات مختصرة للتثبيت والتفعيل بالعربية والإنجليزية. |
| `SHA256SUMS.txt` | بصمات الملفات | اختياري: يتيح لك التحقق من أن التنزيل مكتمل وغير معدَّل. |
| `latest.yml` ، `*.blockmap` | ملفات التحديث | يستخدمها التحديث التلقائي – لا حاجة لتنزيلها. |
| Source code (zip / tar.gz) | يضيفها GitHub تلقائياً | لا حاجة لها – لا تحتوي على البرنامج. |

**ملاحظة**

**روابط ثابتة** – لا تتغير أبداً وتعطي أحدث إصدار دائماً: المثبّت https://github.com/asfantrading-create/RenewableEnergyDigitalTwin-Releases/releases/latest/download/RenewableEnergyDigitalTwin-Setup.exe · النسخة المحمولة https://github.com/asfantrading-create/RenewableEnergyDigitalTwin-Releases/releases/latest/download/RenewableEnergyDigitalTwin-Portable.exe · هذا الدليل https://github.com/asfantrading-create/RenewableEnergyDigitalTwin-Releases/releases/latest/download/RenewableEnergyDigitalTwin-UserManual-AR.pdf · الدليل الإنجليزي https://github.com/asfantrading-create/RenewableEnergyDigitalTwin-Releases/releases/latest/download/RenewableEnergyDigitalTwin-UserManual-EN.pdf.

**نصيحة**

نزّل البرنامج دائماً من الصفحة الرسمية أو استخدم الملف الذي أعطاك إياه البائع. ولا تشغّل نسخاً من البرنامج حصلت عليها من مواقع أخرى.

## 3.2 التحقق من التنزيل (اختياري)

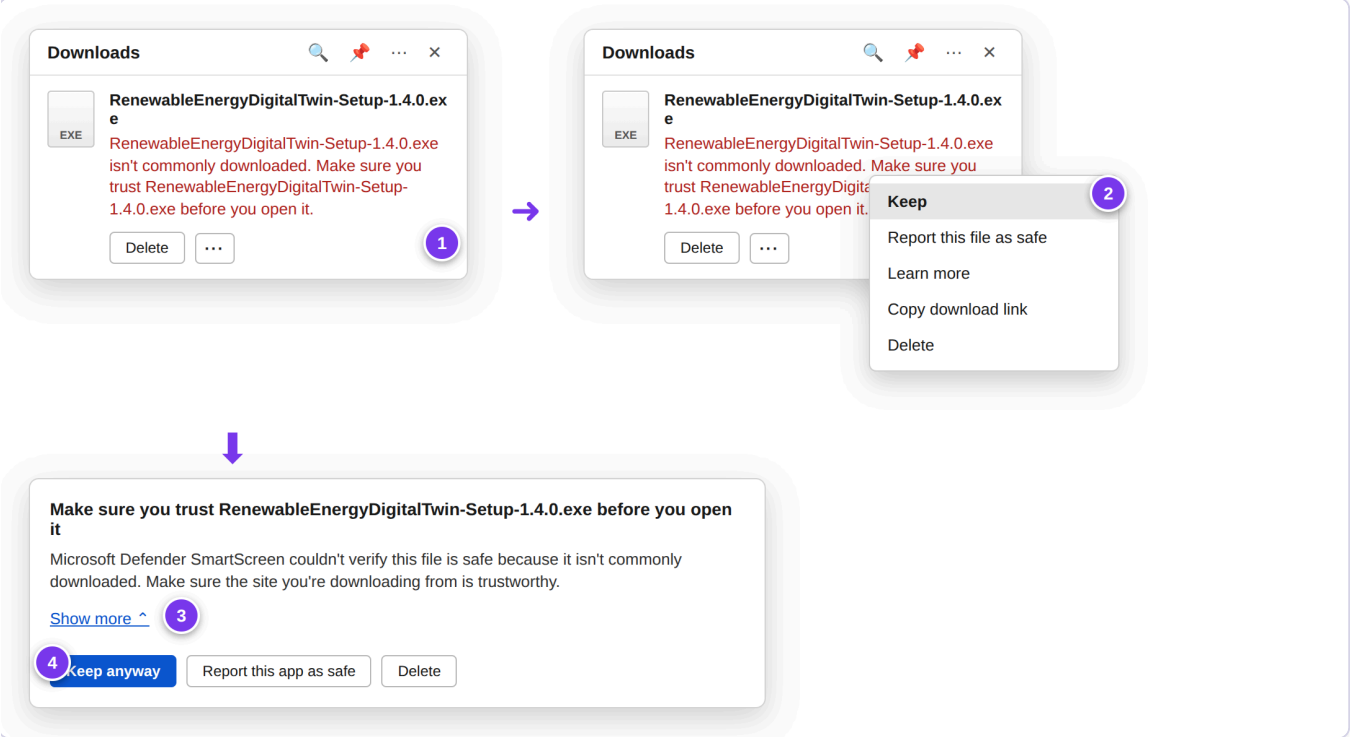
يسرد الملف `SHA256SUMS.txt` بصمة (SHA-256) لكل ملف. للمقارنة على ويندوز افتح *PowerShell* داخل مجلد التنزيلات ونفّذ الأمر `Get-FileHash .\RenewableEnergyDigitalTwin-Setup-1.4.0.exe -Algorithm SHA256`. يجب أن تطابق البصمة المطبوعة السطر الموجود في ملف البصمات تماماً. وأي اختلاف يعني أن التنزيل انقطع – فنزّل الملف مرة أخرى.

# 4 تحذيرات الأمان في المتصفح وويندوز

يحذّر ويندوز والمتصفحات الحديثة من ملفات التثبيت التي لم ترها مرات كثيرة من قبل. وبرنامج التوأم الرقمي للطاقة المتجددة برنامج متخصص بعدد محدود من المستخدمين، لذا قد تظهر التحذيرات المذكورة أدناه. وهي لا تعني أن الملف خطير – بل تعني أن الملف *جديد*. ويُتجاوز كل تحذير مرة واحدة بالخطوات الموضحة في هذا الفصل.

## 4.1 متصفح Microsoft Edge: رسالة «isn't commonly downloaded»

بعد التنزيل قد يعرض Edge الرسالة *«RenewableEnergyDigitalTwin-Setup-1.4.0.exe isn't commonly downloaded. Make sure you trust RenewableEnergyDigitalTwin-Setup-1.4.0.exe before you open it»* (هذا الملف لا يُنزَّل عادةً – تأكد من أنك تثق به قبل فتحه) في لوحة التنزيلات أعلى يمين المتصفح.




**الشكل 2:** الاحتفاظ بالملف في Microsoft Edge (رسم توضيحي): ⋯ ثم Keep ثم Show more ثم Keep anyway.

1. في لوحة التنزيلات اضغط على النقاط الثلاث ⋯ بجانب اسم الملف (**1**).
2. اضغط Keep (الاحتفاظ) (**2**).
3. يسأل Edge مرة أخرى. اضغط Show more (إظهار المزيد) (**3**) …
4. … ثم Keep anyway (الاحتفاظ على أي حال) (**4**). أصبح الملف الآن في مجلد التنزيلات ويمكن فتحه.

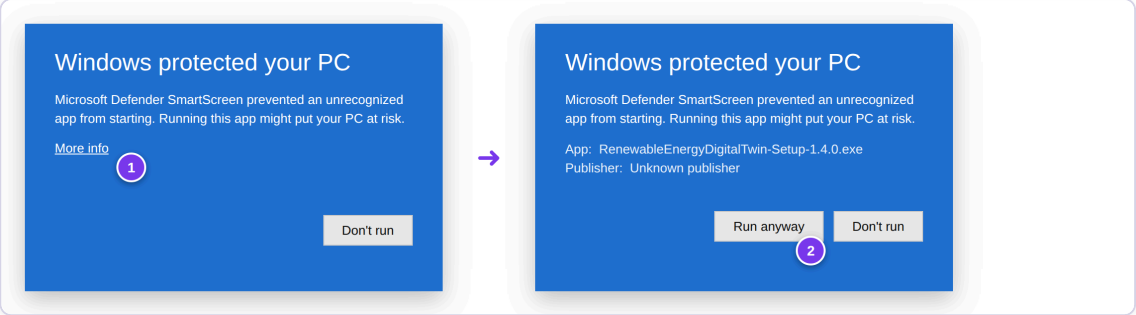
> **ملاحظة**
>
> إذا كان ويندوز لديك بالعربية فستظهر الأزرار نفسها بالعربية: «الاحتفاظ» ثم «إظهار المزيد» ثم «الاحتفاظ على أي حال».

## 4.2 متصفح Google Chrome

يعرض Chrome ملاحظة مشابهة (*«…isn't commonly downloaded»*) في فقاعة التنزيل أعلى اليمين. اضغط السهم الصغير أو ⋯ بجانب الملف واختر Keep (في بعض الإصدارات Download suspicious file ثم Keep). أما متصفح Mozilla Firefox فلا يعرض تحذيراً عادةً.

## 4.3 حماية ويندوز «Windows protected your PC» :«SmartScreen

عند تشغيل المثبّت لأول مرة قد يعرض ويندوز نافذة زرقاء بعنوان *«Windows protected your PC»* (قام Windows بحماية الكمبيوتر). لم يُوقَّع المثبّت بعد بشهادة يتعرف عليها ويندوز؛ أما البرنامج نفسه فآمن.




**الشكل 3:** حماية ويندوز SmartScreen (رسم توضيحي): اضغط More info ثم Run anyway.

1. اضغط More info (مزيد من المعلومات) (**1**). تعرض النافذة الآن اسم الملف و«Unknown publisher» (ناشر غير معروف).
2. اضغط Run anyway (التشغيل على أي حال) (**2**). يتذكر ويندوز هذا القرار – فلا يظهر التحذير مرة أخرى لهذا الملف.

## 4.4 برامج مكافحة الفيروسات

بعض برامج مكافحة الفيروسات تشير إلى أي مثبّت غير معروف. إذا حجب برنامجك الملف فاختر *السماح / الاستعادة* في إشعار مكافح الفيروسات، أو أضف ملف Setup إلى الاستثناءات، ثم شغّل المثبّت مرة أخرى. وإذا حذف مكافح الفيروسات الملف فنزّله مرة أخرى.

> **مهم**
>
> إذا لم تكن متأكداً من أن التحذير الذي تراه هو أحد التحذيرات الموضحة هنا فلا تتجاوزه – أرسل لقطة شاشة إلى الدعم (واتساب 0404 614 77 962+) **00962776140404** أو البريد الإلكتروني **info@asfanco.com**) وسنؤكد لك خلال يوم عمل واحد.

# 5 التثبيت

## 5.1 نسخة المثبّت Setup (الموصى بها)

1. انقر نقراً مزدوجاً على `RenewableEnergyDigitalTwin-Setup-1.4.0.exe` في مجلد التنزيلات.
2. تجاوز نافذة SmartScreen إن ظهرت (الفصل 4).
3. تثبّت نافذة تقدم صغيرة البرنامج. ولا توجد خيارات لاختيارها – ويستغرق الأمر نحو 20 ثانية.
4. يبدأ البرنامج تلقائياً عند انتهاء التثبيت. ويوضع اختصار باسم **Renewable Energy Digital Twin** على سطح المكتب وفي قائمة ابدأ.

التثبيت **لكل مستخدم**: يوضع البرنامج في ملفك الشخصي (`%LOCALAPPDATA%\Programs\Renewable Energy Digital Twin`) ولا يحتاج إلى كلمة مرور المسؤول ولا يؤثر في مستخدمي ويندوز الآخرين على الجهاز.

## 5.2 النسخة المحمولة Portable

لا يحتاج الملف `RenewableEnergyDigitalTwin-Portable-1.4.0.exe` إلى تثبيت. انسخه إلى أي مجلد (مثلاً ذاكرة USB أو قرص شبكة مشترك) وانقر عليه نقراً مزدوجاً. يستغرق التشغيل الأول ثواني أطول لأن البرنامج يفك ضغط نفسه في مجلد مؤقت.

تشترك النسخة المحمولة مع نسخة المثبّت في الإعدادات والترخيص والبيانات (الفصل 20)، فيمكنك استخدام النسختين على الجهاز نفسه. ولا تستطيع النسخة المحمولة تحديث نفسها – انظر الفصل 19.

## 5.3 تثبيت إصدار أحدث

شغّل ملف Setup الأحدث فقط. يحل محل الإصدار القديم في مكانه؛ ويُحتفظ بترخيصك وإعداداتك وبيانات المحطات التي أدخلتها وسجل الاختبارات. وتقوم نسخة المثبّت بذلك عادةً بنفسها عبر التحديث التلقائي (الفصل 19).

## 5.4 إلغاء التثبيت

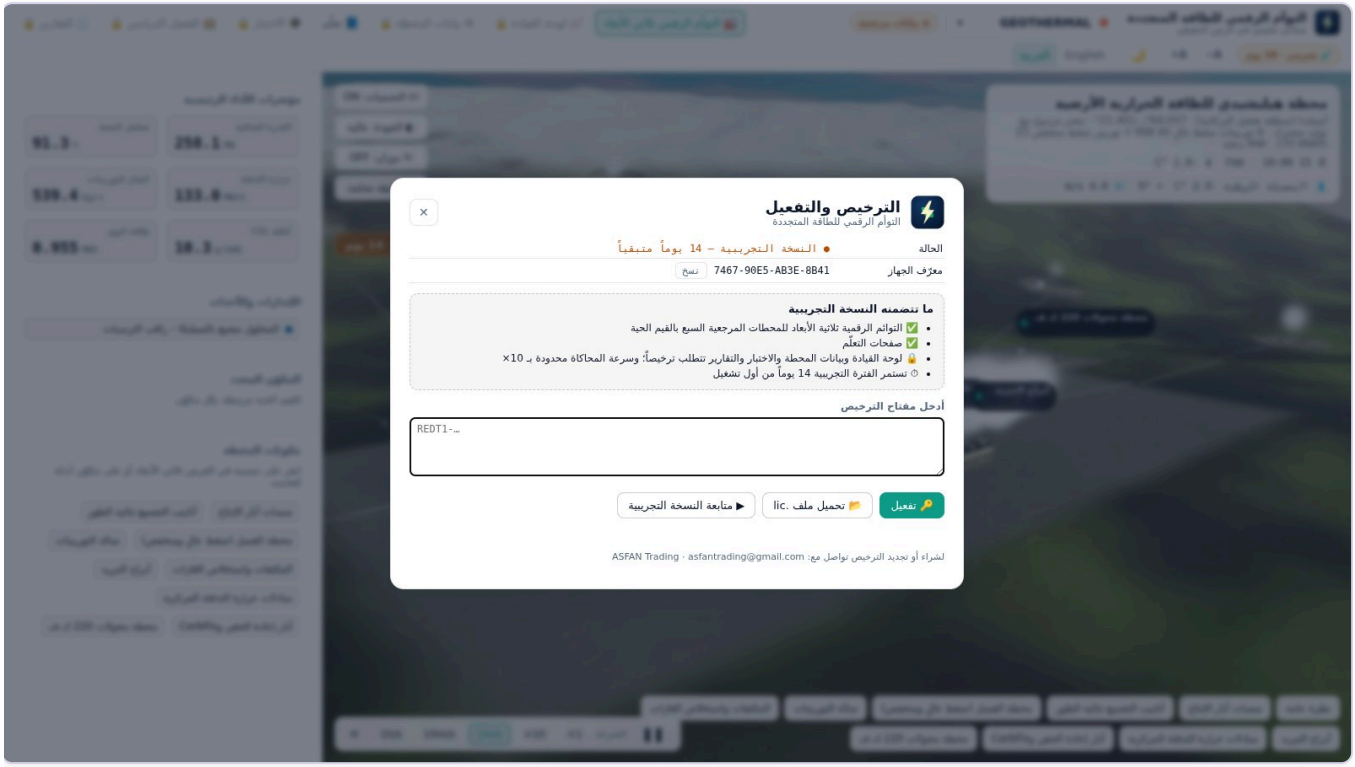
افتح الإعدادات في ويندوز ثم التطبيقات ثم التطبيقات المثبتة (في ويندوز 10: التطبيقات والميزات)، وابحث عن **Renewable Energy Digital Twin**، واضغط إلغاء التثبيت وأكّد. يُحتفظ بالترخيص ومجلد البيانات حتى تكمل أي إعادة تثبيت لاحقة من حيث توقفت؛ ولإزالتهما أيضاً احذف المجلد `%APPDATA%\Renewable Energy Digital Twin` (الفصل 20).

> **ملاحظة**
>
> لا تترك النسخة المحمولة أي أثر سوى مجلد البيانات المذكور أعلاه. ولإزالتها احذف ملف EXE فقط.

# 6 التشغيل الأول والنسخة التجريبية

انقر نقراً مزدوجاً على اختصار **Renewable Energy Digital Twin** على سطح المكتب (أو على ملف النسخة المحمولة). تعرض شاشة البدء الخطوات *Checking license* (فحص الترخيص) و*Starting simulation* (بدء المحاكاة) و*Building interface* (بناء الواجهة) و*Rendering 3D digital twin* (رسم التوأم الرقمي)؛ وبعد ثوانٍ تفتح النافذة الرئيسية بحجم كامل.

عند التشغيل الأول يكون البرنامج في **الوضع التجريبي** ويعرض نافذة الترخيص والتفعيل. يمكنك إدخال مفتاح الترخيص فوراً (الفصل 7) أو الضغط على متابعة النسخة التجريبية للاستكشاف أولاً.




**الشكل 4:** التشغيل الأول: نافذة الترخيص فوق التوأم ثلاثي الأبعاد. اضغط «متابعة النسخة التجريبية» أو أدخل مفتاحك.

## 6.1 ما تتضمنه النسخة التجريبية

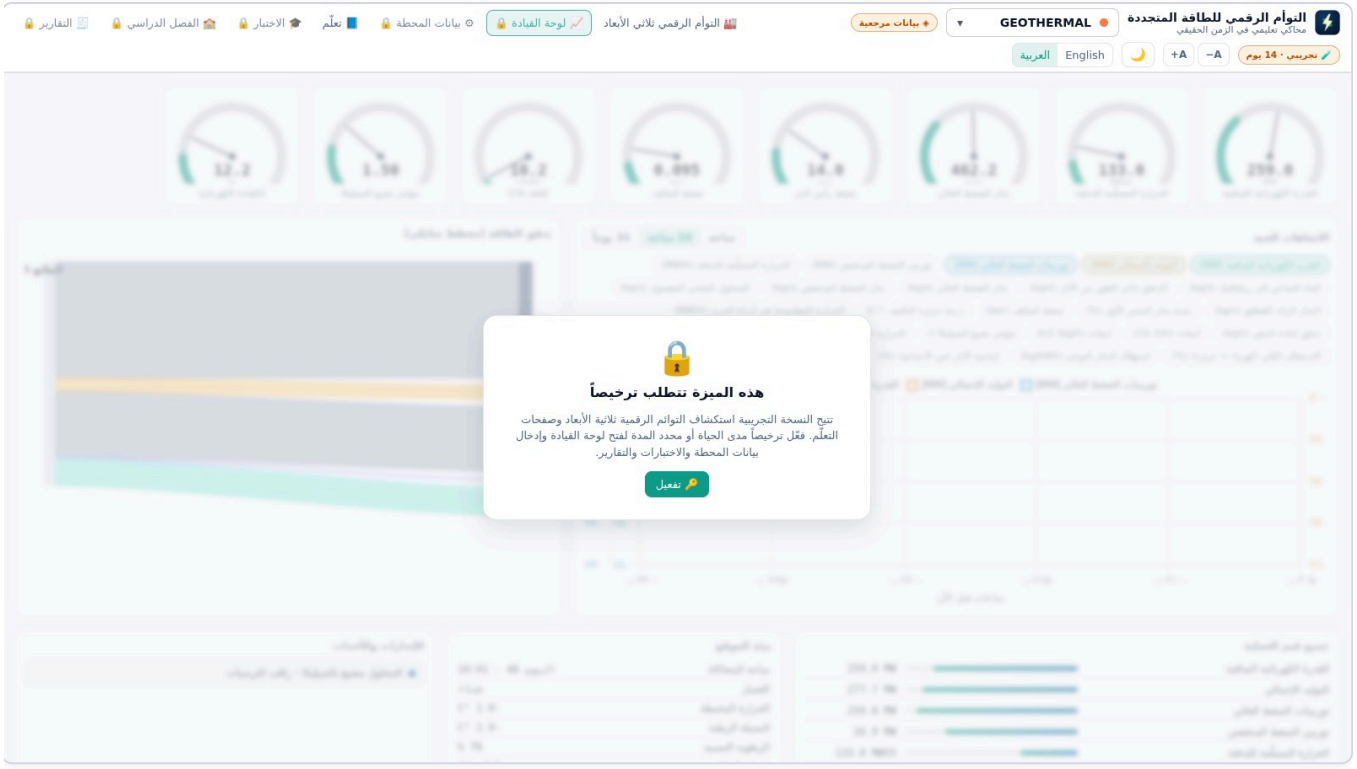
تستمر الفترة التجريبية **14 يوماً** من التشغيل الأول ولا تحتاج إلى مفتاح. وهي مخصصة لتقييم البرنامج.

**الجدول 3:** النسخة التجريبية

| متاح في النسخة التجريبية | مقفل حتى التفعيل |
|---|---|
| التوائم الرقمية ثلاثية الأبعاد للمحطات المرجعية السبع بالقيم الحية وإعدادات الكاميرا والتسميات والليل والنهار | لوحة القيادة (العدادات والرسوم البيانية وتدفق الطاقة والإنذارات) |
| صفحات تعلّم لجميع التقنيات | بيانات المحطة (إدخال قيمك الخاصة والسيناريوهات والاستيراد/التصدير) |
| إعدادات اللغة وحجم الخط والوضع الفاتح/الداكن | الاختبار والشهادات |
| سرعة محاكاة حتى 10× | التقارير وتصدير البيانات؛ وسرعات المحاكاة 1 m/s 10g m/s 1g h/s |

| متاح في النسخة التجريبية | مقفل حتى التفعيل |
|---|---|
| | منشئ المحطات اليدوي |
| | وضع الفصل الدراسي (الانضمام إلى فصل وإرسال نتائج الاختبارات) |

في النسخة التجريبية يحمل العرض ثلاثي الأبعاد علامة مائية صغيرة **نسخة تجريبية · n يوم**، وتعرض شارة الترخيص أعلى النافذة 🧪 **تجريبي** مع الأيام المتبقية. وتعرض الصفحات المقفلة بطاقة قفل مع زر تفعيل بدلاً من محتواها.




**الشكل 5:** صفحة مقفلة في النسخة التجريبية. اضغط «تفعيل» لفتح نافذة الترخيص.

## 6.2 عند انتهاء الفترة التجريبية

بعد 14 يوماً تتحول الشارة إلى ⛔ **انتهت الفترة التجريبية** ولا يمكن إغلاق نافذة الترخيص – ينتظر البرنامج مفتاحاً. أدخل مفتاح ترخيص للمتابعة – ولا يضيع أي شيء مما فعلته خلال الفترة التجريبية.

> **نصيحة**
>
> لشراء ترخيص، أو لتمديد فترة تجريبية لصف دراسي أو مشروع تجريبي، تواصل معنا: واتساب **00962776140404** (+962 77 614 0404) أو البريد الإلكتروني **info@asfanco.com**.

# 7 تفعيل الترخيص

ترخيصك مفتاح نصي يبدأ بـ `REDT1-`، يُسلَّم بالبريد الإلكتروني أو واتساب، إما نصاً أو ملفاً صغيراً بامتداد `.lic`. المفتاح موقَّع من أصفان ولا يمكن تعديله؛ ويفحصه البرنامج محلياً، لذا **لا حاجة إلى اتصال بالإنترنت** للتفعيل.

## 7.1 إدخال المفتاح

1. اضغط على شارة الترخيص أعلى النافذة (🧪 **تجريبي**)، أو افتح نافذة الترخيص المعروضة عند بدء التشغيل.
2. ألصق المفتاح في مربع النص تحت أدخل مفتاح الترخيص. وإذا استلمت ملفاً فاضغط تحميل ملف .lic بدلاً من ذلك واختره.
3. اضغط تفعيل. تظهر الرسالة *تم تفعيل الترخيص – شكراً لك!* وتُغلق النافذة تلقائياً.
4. تعرض الشارة الآن 🔑 **مدى الحياة** أو 🔑 **حتى *تاريخ***، وتُفتح جميع الصفحات.

**الشكل 6:** نافذة الترخيص لنسخة مفعّلة: الحالة والمرخَّص له والنوع وأنواع الطاقة المشمولة ومعرّف الجهاز.

## 7.2 إذا فشل التفعيل

**الجدول 4:** رسائل التفعيل

| الرسالة | المعنى | ما تفعله |
|---|---|---|
| المفتاح غير صالح لهذا المنتج | كُتب المفتاح ناقصاً أو يخص منتجاً آخر. | ألصق المفتاح كاملاً مرة أخرى (فهو طويل – انسخه من الرسالة التي استلمتها بما في ذلك الجزء الذي بعد النقطة). وإذا استمر الفشل فأرسل المفتاح إلى الدعم. |

| الرسالة | المعنى | ما تفعله |
|---|---|---|
| انتهى الترخيص في *تاريخ* | انتهت مدة ترخيص محدد المدة. | تواصل مع الدعم لتجديده. وستستلم مفتاحاً جديداً. |
| المفتاح مرتبط بجهاز آخر | صدر هذا المفتاح لجهاز آخر (ترخيص مرتبط بالجهاز). | افتح نافذة الترخيص واضغط نسخ بجانب **معرّف الجهاز** وأرسله إلى الدعم؛ وسيصدر مفتاح لهذا الجهاز. |
| صيغة المفتاح غير معروفة | النص الملصق ليس مفتاح ترخيص (البادئة `REDT1-` مفقودة، أو أحرف زائدة، أو توقيع بريد إلكتروني ...). | ألصق المفتاح فقط. وتحميل ملف .lic يجنّبك أخطاء النسخ واللصق. |

## 7.3 أنواع التراخيص

**الجدول 5:** أنواع التراخيص

| النوع | الشارة | الوصف |
|---|---|---|
| مدى الحياة | 🔑 مدى الحياة | لا ينتهي أبداً لخط الإصدارات المشترى. |
| محدد المدة | 🔑 حتى 2027-06-30 | صالح حتى التاريخ المعروض. تتحول الشارة إلى اللون البرتقالي خلال آخر 14 يوماً؛ وبعد التاريخ تعرض الشارة ⚠ **انتهى الترخيص** ويعود البرنامج إلى الحالة المقفلة حتى إدخال مفتاح جديد. |
| مرتبط بالجهاز | (الشارات نفسها) | يمكن ربط أي من النوعين بجهاز واحد. وتعرض نافذة الترخيص عندئذٍ **مرتبط بالجهاز**. |
| أنواع الطاقة | (الشارات نفسها) | يشمل الترخيص أنواع الطاقة السبعة كلها أو مجموعة منها. وتسرد نافذة الترخيص الأنواع المشمولة تحت **أنواع الطاقة**. |
| مشرف | (الشارات نفسها) | ترخيص المدرس / المدرب: ينشئ الفصول ويقرأ إجابات كل الطلاب ودرجاتهم في صفحة الفصل الدراسي (الفصل 15). وتعرض نافذة الترخيص **الدور: مشرف**. |

## 7.4 التراخيص المحدودة ببعض أنواع الطاقة

إذا كان ترخيصك يشمل بعض التقنيات فقط فتظهر التقنيات الأخرى بعلامة قفل 🔒 في قائمة أنواع الطاقة ولا يمكن فتحها؛ ويعرض اختيار إحداها رسالة تسمّي الأنواع المشمولة. ويعرض منشئ المحطات اليدوي التقنيات المشمولة فقط. اطلب من الدعم توسيع الترخيص – فتستلم مفتاحاً جديداً تدخله عبر استبدال مفتاح الترخيص.

**الشكل 7:** ترخيص محدود بالرياح والطاقة الشمسية: أنواع الطاقة الأخرى مقفلة.

## 7.5 استبدال المفتاح أو إزالته

افتح نافذة الترخيص في أي وقت بالضغط على الشارة. يتيح لك استبدال مفتاح الترخيص إدخال مفتاح جديد (مثلاً بعد التجديد). ويحذف إزالة الترخيص المفتاح من هذا الجهاز – استخدمه قبل تسليم الجهاز لشخص آخر. ولا تتأثر بياناتك.

> **ملاحظة**
>
> يُخزَّن المفتاح على هذا الجهاز فقط (الفصل 20). احتفظ بالرسالة أو الملف الذي يحوي مفتاحك في مكان آمن – فستحتاجه مرة أخرى بعد إعادة تثبيت ويندوز أو عند الانتقال إلى جهاز آخر.

# 8 جولة في الواجهة

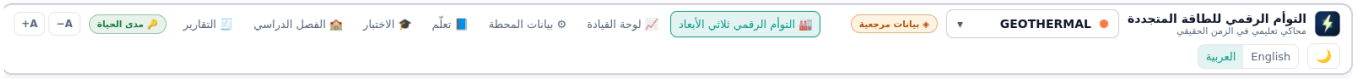
تتكون النافذة الرئيسية من **شريط علوي** ظاهر دائماً و**منطقة الصفحات** تحته. التوأم الرقمي ثلاثي الأبعاد هو الصفحة الرئيسية؛ وتُفتح الصفحات الأخرى – لوحة القيادة وبيانات المحطة وتعلّم والاختبار والفصل الدراسي والتقارير – من أزرار التنقل في الشريط العلوي.

**الشكل 8:** النافذة الرئيسية مع العناصر الموضحة أدناه.

1. **اسم البرنامج**
2. **قائمة أنواع الطاقة** – تفتح قائمة المحطات (الفصل 9)
3. **شارة البيانات** – «بيانات مرجعية» (بيانات المحطة الحقيقية المدمجة) أو «بيانات المستخدم» (قيمك الخاصة، الفصل 12)
4. **التنقل** – التوأم الرقمي ثلاثي الأبعاد · لوحة القيادة · بيانات المحطة · تعلّم · الاختبار · الفصل الدراسي · التقارير (الفصول من 10 إلى 16)
5. **شارة الترخيص** – الأيام المتبقية من التجربة أو نوع الترخيص؛ اضغطها لفتح نافذة الترخيص
6. **حجم الخط** – A / A− / A+ يصغّران الواجهة كلها أو يكبّرانها
7. **الوضع** – فاتح / داكن
8. **اللغة** – English / العربية
9. **بطاقة الموقع** – اسم المحطة وموقعها وتقنيتها وساعة المحاكاة والطقس
10. **شريط أدوات العرض ثلاثي الأبعاد** – التسميات والجودة والدوران ولقطة الشاشة
11. **إعدادات الكاميرا** – الانتقال إلى كل جزء من المحطة
12. **أدوات المحاكاة** – تشغيل / إيقاف مؤقت، السرعة، إعادة التشغيل
13. **اللوحة الجانبية** – مؤشرات الأداء الرئيسية، الإنذارات والأحداث، المكوّن المحدد، قائمة المكونات

14 **مسرح العرض ثلاثي الأبعاد** – اسحب للدوران، مرّر العجلة للتقريب، اسحب بالزر الأيمن للتحريك

## 8.1 الشريط العلوي




**الشكل 9:** الشريط العلوي. في النوافذ الضيقة يلتف على سطرين.

### اللغة

اضغط English أو العربية. تتبدل الواجهة كاملةً وأسماء المحطات وصفحات التعلّم والاختبارات والتقارير فوراً؛ وتُعرض العربية من اليمين إلى اليسار. ويُحفظ الاختيار للتشغيل التالي.

### حجم الخط

**الشكل 10:** زرا حجم الخط.

يغيّر A− وA+ حجم كل شيء في النافذة بخطوات 10% بين 80% و170% (الافتراضي 115%). وتعرض رسالة صغيرة الحجم الحالي. استخدم هذا على الشاشات عالية الدقة أو عند العرض على جهاز عرض (بروجكتور).

### الوضع الفاتح والداكن

يبدّل الزر 🌙 / ☀ بين الوضع الفاتح والوضع الداكن. الوضع الداكن أريح للعين في الغرف المظلمة ويمنح العرض ثلاثي الأبعاد تبايناً أكبر.

**الشكل 11:** الوضع الداكن.

## شريط القوائم واختصارات لوحة المفاتيح

للنافذة أيضاً شريط قوائم تقليدي (File وView وSimulation وHelp) بالإنجليزية. وإذا كان مخفياً فاضغط `Alt` مرة واحدة لإظهاره.

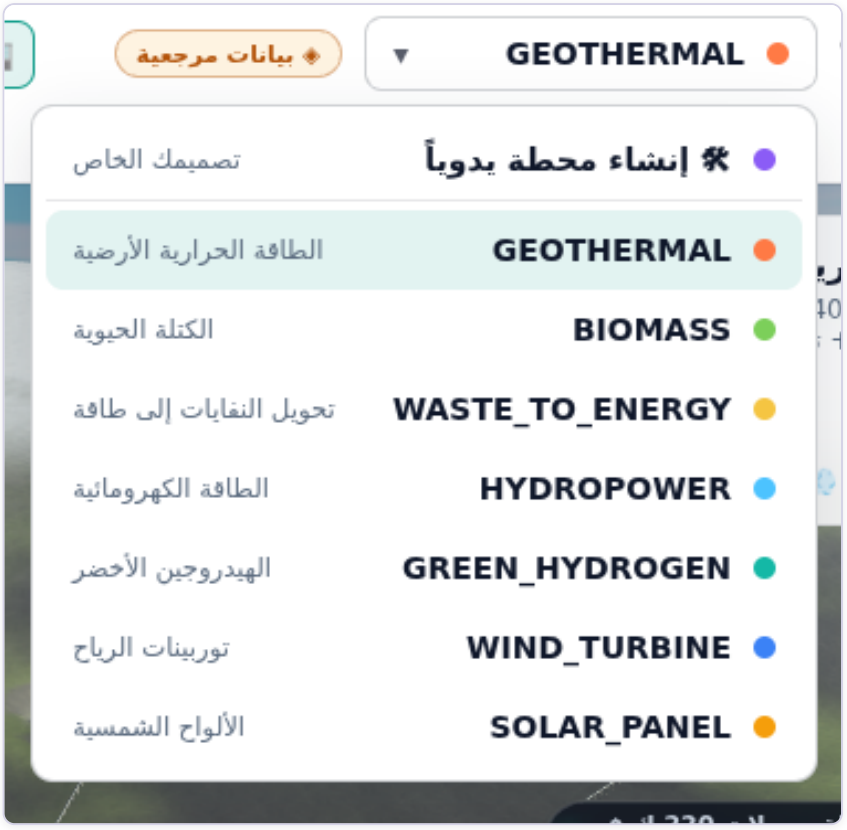
**الجدول 6:** شريط القوائم والاختصارات

| الإجراء | المكان | الاختصار |
|---|---|---|
| تصدير التقرير / البيانات | File ← Export Report / Data… | `Ctrl` + `S` |
| استيراد إعدادات محطة (JSON) | File ← Import Plant Configuration… | `Ctrl` + `O` |
| تشغيل / إيقاف المحاكاة مؤقتاً | Simulation ← Play / Pause | `Space` |
| إعادة المحطة المفتوحة إلى بياناتها المرجعية | Simulation ← Reset to demo data | |
| ملء الشاشة / إلغاؤه | View ← Toggle Full Screen | `F11` |
| فتح صفحة تعلّم | Help ← User Guide | |
| البحث عن إصدار جديد | Help ← Check for Updates… | |
| رقم إصدار البرنامج | Help ← About | |
| الخروج | File ← Exit | `Alt` + `F4` |

> **ملاحظة**
> يبدّل `Space` حالة المحاكاة فقط عندما يكون التركيز على العرض ثلاثي الأبعاد أو على صفحة بلا حقل نصي – وداخل مربع نص يكتب مسافة كالمعتاد.

# 9 اختيار نوع الطاقة

تختار القائمة المنسدلة في أعلى النافذة (بداية الشريط العلوي) المحطة التي تعمل عليها. ويحمّل كل عنصر محطة كاملة: توأمها ثلاثي الأبعاد ونموذجها الفيزيائي وبياناتها المرجعية وصفحات التعلّم وأسئلة الاختبار.




**الشكل 12:** قائمة أنواع الطاقة. العنصر الأول ينشئ محطتك الخاصة؛ والعناصر الأخرى هي المحطات المرجعية.

**الجدول 7:** عناصر قائمة أنواع الطاقة

| العنصر | المحطة | الموقع | القدرة |
|---|---|---|---|
| 🛠 إنشاء محطة يدوياً | تصميمك الخاص (الفصل 17) | — | بياناتك |
| GEOTHERMAL | محطة هيليشيدي للطاقة الحرارية الأرضية | آيسلندا | 303 ميجاواط + 133 ميجاواط حراري |
| BIOMASS | محطة دراكس للطاقة (وحدات الكتلة الحيوية 1–4) | المملكة المتحدة | 2,580 ميجاواط |
| WASTE_TO_ENERGY | مركز دبي لإدارة النفايات – محطة ورسان | الإمارات العربية المتحدة | 200 ميجاواط، 1.9 مليون طن نفايات/سنة |
| HYDROPOWER | محطة السد العالي الكهرومائية – أسوان | مصر | 2,100 ميجاواط |
| GREEN_HYDROGEN | مشروع نيوم للهيدروجين الأخضر (أوكساجون) | المملكة العربية السعودية | 2.2 جيجاواط تحليل كهربائي، 600 طن هيدروجين/يوم |
| WIND_TURBINE | مزرعة رياح دومة الجندل | المملكة العربية السعودية | 400 ميجاواط (99 توربيناً) |

| العنصر | المحطة | الموقع | القدرة |
|---|---|---|---|
| SOLAR_PANEL | محطة نور أبوظبي للطاقة الشمسية | الإمارات العربية المتحدة | 1,177 ميجاواط ذروة |

يستغرق تبديل المحطة ثوانيَ قليلة ريثما يُبنى المشهد ثلاثي الأبعاد. ويتذكر البرنامج آخر محطة وصفحة ويفتحهما مرة أخرى عند التشغيل التالي. وتحتفظ كل محطة بقيمها المدخلة وسيناريوها وسجل اختباراتها؛ والتنقل بين المحطات لا يضيّع شيئاً.

العناصر التي تحمل قفلاً 🔒 غير مشمولة في ترخيصك (الفصل 7). وعندما تصمم محطتك الخاصة يعرض العنصر الأول اسمها مع قلم ✎ لتعديل التصميم (الفصل 17).

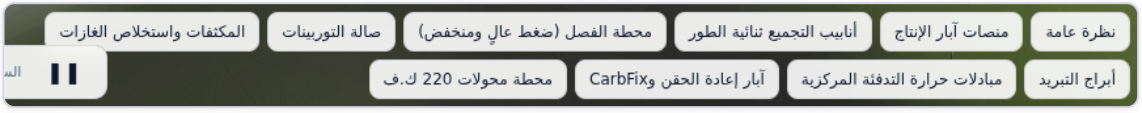
# 10 التوأم الرقمي ثلاثي الأبعاد

تعرض صفحة التوأم الرقمي ثلاثي الأبعاد المحطة كنموذج ثلاثي الأبعاد على تضاريسها الحقيقية. ويحمل كل مكوّن مهم تسمية بقيمته الحية؛ ويتبع البخار والماء والدخان والشاحنات والقطارات والتوربينات الدوّارة والرافعات المتحركة حالة المحاكاة.

## 10.1 تحريك الكاميرا

**الجدول 8:** التحكم بالكاميرا

| الإجراء | الفأرة / لوحة اللمس |
|---|---|
| الدوران حول المحطة | اضغط الزر **الأيسر** باستمرار واسحب |
| التقريب / الإبعاد | عجلة التمرير (التمرير بإصبعين على لوحة اللمس) |
| التحريك الجانبي | اضغط الزر **الأيمن** باستمرار واسحب |
| تحديد مكوّن | انقر على تسميته في العرض ثلاثي الأبعاد – تعرض اللوحة الجانبية وصفه وقيمه الحية |
| الانتقال إلى مكوّن | انقر على زر في قائمة مكونات المحطة (اللوحة الجانبية) أو على أحد إعدادات الكاميرا (أسفل الشاشة) |
| العودة إلى النظرة العامة | إعداد الكاميرا **نظرة عامة** (أسفل الشاشة) |




**الشكل 13:** إعدادات الكاميرا (أسفل الشاشة): زر لكل منطقة من المحطة.

## 10.2 شريط أدوات العرض ثلاثي الأبعاد

**الشكل 14:** شريط أدوات العرض ثلاثي الأبعاد.

**الجدول 9:** شريط أدوات العرض ثلاثي الأبعاد

| الزر | الوظيفة |
|---|---|
| التسميات: ON / OFF | يُظهر تسميات القيم على المكونات أو يخفيها. |

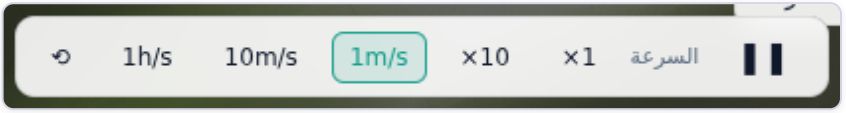
| الزر | الوظيفة |
|---|---|
| ◖ الجودة: منخفضة / متوسطة / عالية | جودة الرسم. كل ضغطة تنتقل إلى المستوى التالي. استخدم **منخفضة** على الحواسيب المحمولة بلا بطاقة رسوميات مستقلة أو عندما يكون العرض بطيئاً. |
| ↻ دوران: ON / OFF | يدوّر الكاميرا ببطء حول المحطة – مفيد للعروض التقديمية. |
| 📷 لقطة شاشة | يحفظ العرض ثلاثي الأبعاد الحالي كصورة PNG (تفتح نافذة حفظ). |

## 10.3 بطاقة الموقع والساعة والطقس

**الشكل 15:** بطاقة الموقع: اسم المحطة وموقعها وتقنيتها وتاريخ المحاكاة ووقتها والحرارة المحيطة وحرارة البصيلة الرطبة وارتفاع الشمس وسرعة الرياح.

تسمّي البطاقة في أعلى العرض المحطة وتقنيتها وتعرض **ساعة المحاكاة**: التاريخ ووقت اليوم والحرارة المحيطة وحرارة البصيلة الرطبة وارتفاع الشمس وسرعة الرياح في الموقع. تعمل المحاكاة أسرع من الزمن الحقيقي (انظر أدناه)؛ وتتبع إضاءة المشهد الساعة، فترى الشروق والغروب والليل، ويتبع الطقس الفصل ومناخ الموقع. وعند إيقاف المحاكاة مؤقتاً تظهر كلمة **متوقف** على البطاقة.

## 10.4 أدوات المحاكاة

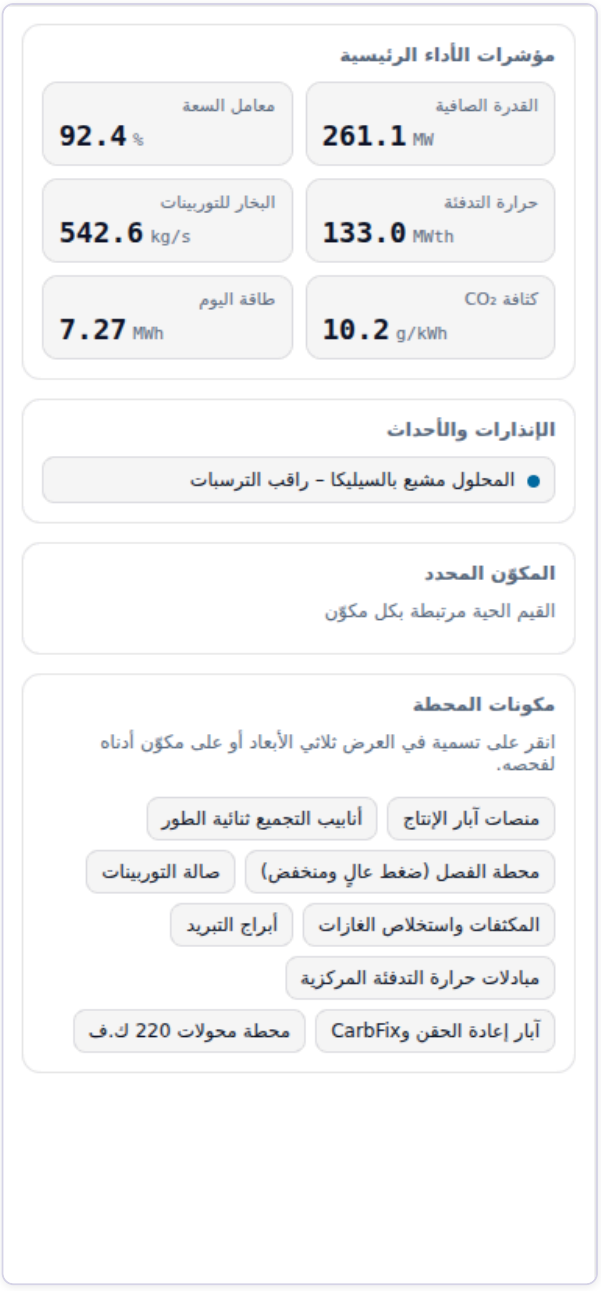



**الشكل 16:** تشغيل / إيقاف مؤقت والسرعة وإعادة التشغيل.

**الجدول 10:** أدوات المحاكاة

| الأداة | الوظيفة |
|---|---|
| ▶ / ❚❚ | يبدأ المحاكاة أو يوقفها مؤقتاً (أيضاً Space). |
| ×1 | الزمن الحقيقي: ثانية محاكاة واحدة في كل ثانية. |
| ×10 | أسرع بعشر مرات. وهذه أعلى سرعة متاحة في النسخة التجريبية. |
| 1 m/s | دقيقة محاكاة واحدة في كل ثانية (الافتراضي). |
| 10 m/s | عشر دقائق محاكاة في كل ثانية – يمر يوم كامل في نحو دقيقتين ونصف. |
| 1 h/s | ساعة محاكاة واحدة في كل ثانية – شهر في نحو اثنتي عشرة دقيقة. مثالية لرسوم 31 يوماً ولسلوك الخزانات والتخزين. |
| ⟲ | يعيد تشغيل المحاكاة من حالتها الأولية (تبدأ الساعة ومستويات التخزين والسجل من جديد؛ وتبقى معاملاتك). |

## 10.5 اللوحة الجانبية




**الشكل 17:** اللوحة الجانبية بجانب العرض ثلاثي الأبعاد.

- **مؤشرات الأداء الرئيسية** – أهم ستة أرقام في المحطة، تُحدَّث حياً (مثلاً الإنتاج الصافي ومعامل القدرة والكفاءة وكثافة $CO_2$ والطاقة المنتجة اليوم).
- **الإنذارات والأحداث** – الإنذارات النشطة بثلاثة مستويات (أحمر = حرج، برتقالي = تحذير، أزرق = معلومة) وأحدث أحداث المحاكاة (فصل وحدة، وصول شحنة وقود، فصل التوربينات بسبب عاصفة ...). و*جميع الأنظمة طبيعية* تعني أنه لا يوجد ما يُبلَّغ عنه.
- **المكوّن المحدد** – بعد النقر على تسمية أو زر مكوّن: وصف مختصر والقيم الحية لذلك المكوّن.
- **مكونات المحطة** – قائمة بجميع المكونات؛ والنقر على أحدها ينقل الكاميرا إليه ويحدده.

**الشكل 18:** مكوّن محدد: تنتقل الكاميرا إليه وتعرض اللوحة الجانبية وصفه وقيمه الحية.

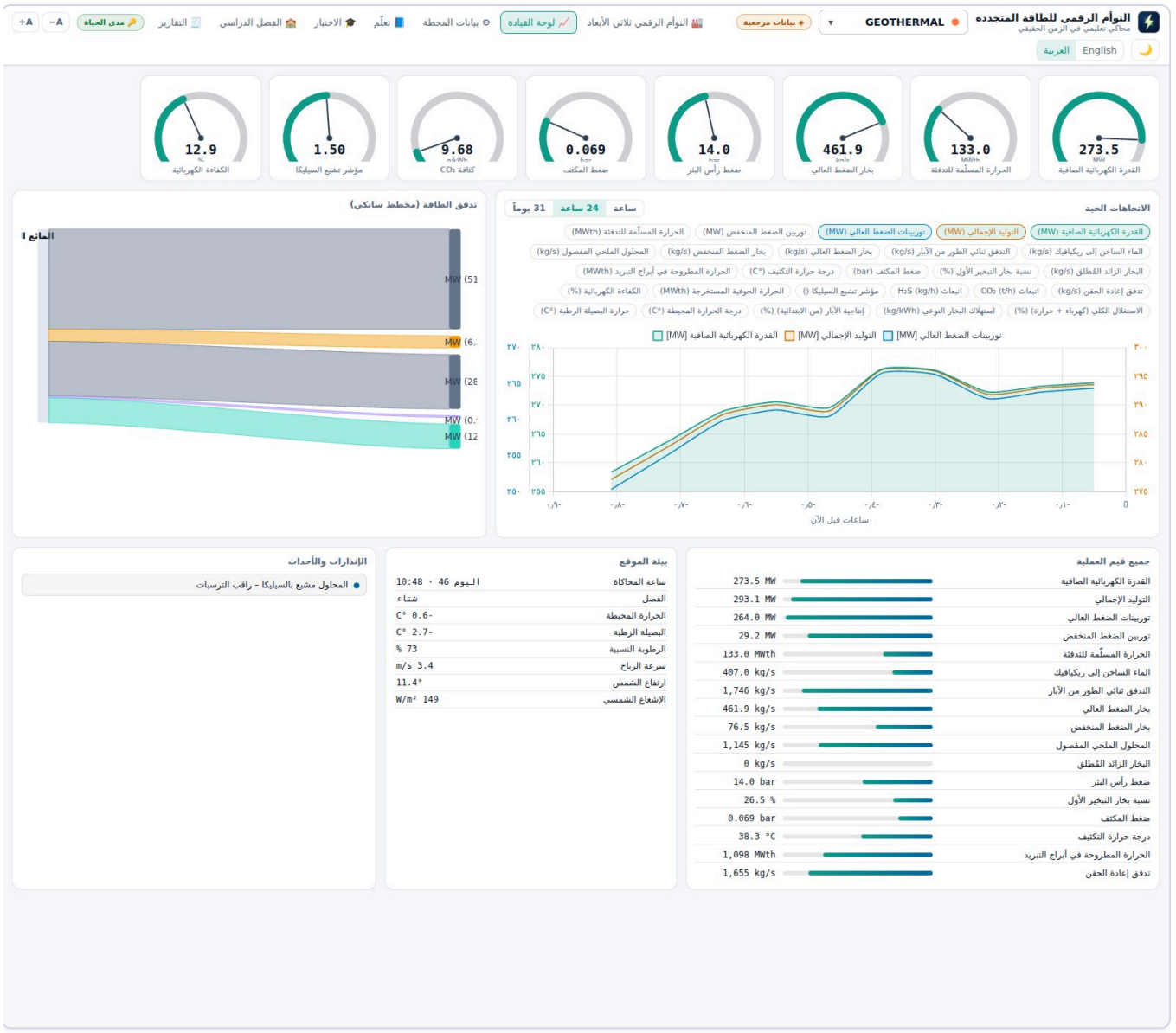
## 10.6 صور الأقمار الصناعية

عندما يكون الحاسوب متصلاً بالإنترنت تعرض الأرض حول كل محطة مرجعية صور أقمار صناعية حقيقية للموقع (Esri World Imagery). وبدون إنترنت تُستخدم تضاريس مولَّدة بدلاً منها – ولا يتغير شيء آخر. وتعرض محطاتك الخاصة (الفصل 17) صور الأقمار الصناعية عندما تدخل إحداثياتها.

> **نصيحة**
>
> قراءة تسمية أسرع غالباً من فتح لوحة القيادة. ولالتقاط صور نظيفة للمحطة أخفِ التسميات بـ التسميات: OFF واستخدم 📷 لقطة شاشة.

# 11 لوحة القيادة

تعرض صفحة لوحة القيادة حالة المحطة العاملة كما تعرضها غرفة تحكم: عدادات ورسوم اتجاهات ومخطط تدفق الطاقة وجدول بكل قيم العملية وبيئة الموقع وقائمة الإنذارات. وتُحدَّث نحو مرة في الثانية.



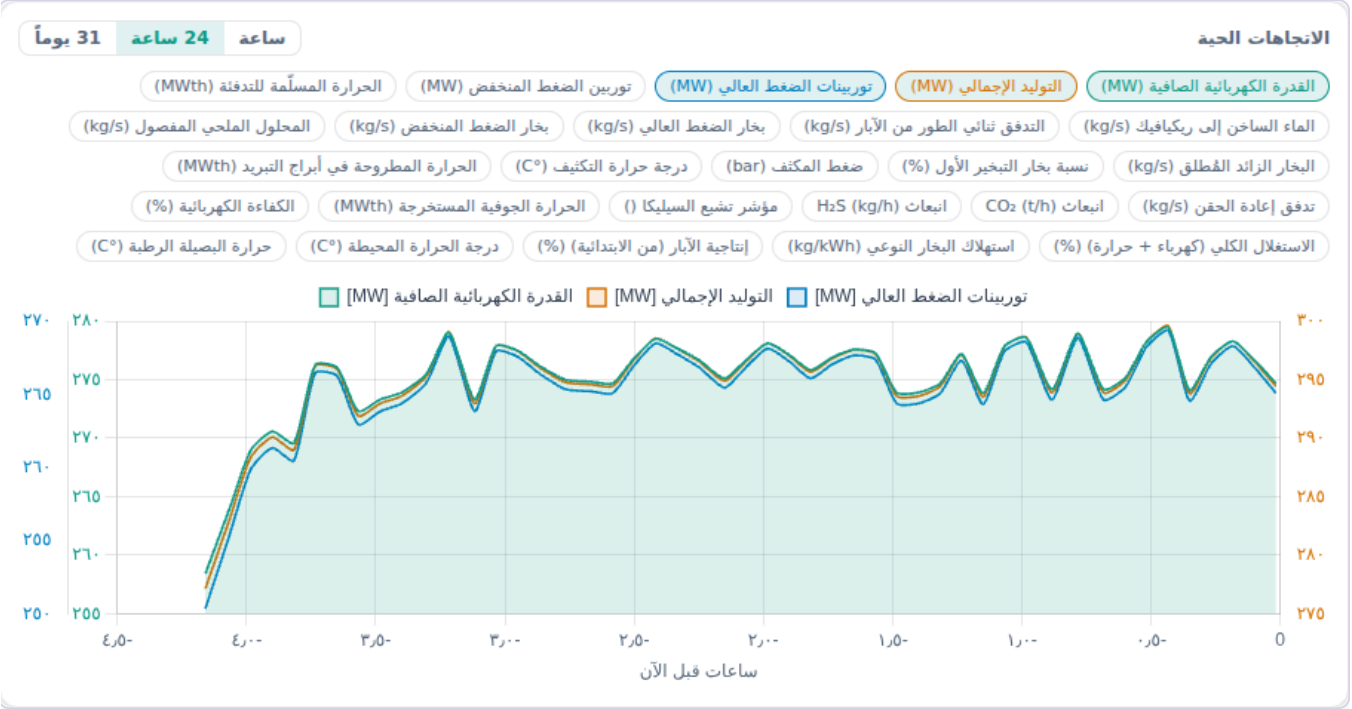

**الشكل 19:** لوحة قيادة المحطة الحرارية الأرضية.

## 11.1 العدادات

**الشكل 20:** عدادات أهم قيم العملية؛ وتشير العلامة الحمراء إلى حد.

يعرض الصف العلوي حتى عشرة عدادات مختارة للتقنية، مثل الإنتاج الصافي ومعدل تغذية الوقود وكفاءة الغلاية وضغط المكثف ومستوى التخزين أو تراكيز الانبعاثات. والعلامة الحمراء على العداد حدٌّ؛ ويتحول المؤشر إلى الأحمر عند تجاوزه.

## 11.2 الاتجاهات الحية




**الشكل 21:** رسم الاتجاهات: اختر حتى أربع سلاسل من الرقائق؛ وتحدد الأزرار النافذة الزمنية.

- اضغط على **الرقائق** فوق الرسم لإضافة سلسلة أو إزالتها؛ وتُرسم حتى أربع سلاسل معاً، لكل منها محورها. والسلسلة الأولى مظللة.
- تحدد ساعة و24 ساعة و31 يوماً النافذة الزمنية. ويعرض المحور الأفقي الساعات (أو الأيام) قبل اللحظة الحالية في المحاكاة، فتكون أحدث قيمة دائماً عند الطرف.
- يمتلئ الرسم مع تقدم المحاكاة – وعند السرعة 1 h/s تحتاج نافذة 31 يوماً الكاملة نحو اثنتي عشرة دقيقة.
- مرّر الفأرة فوق الرسم لقراءة القيم الدقيقة.

## 11.3 تدفق الطاقة (مخطط سانكي)

يعرض مخطط سانكي أين تذهب الطاقة: من الوقود أو الماء أو الرياح أو الشمس عبر خطوات التحويل إلى الكهرباء المسلَّمة والخسائر (المدخنة والمكثف وأثر الرياح الخلفي والتقليص ...). وعرض كل شريط يتناسب مع القدرة التي يحملها. وهو أسرع طريقة لفهم سبب كفاءة المحطة.

## 11.4 جميع قيم العملية

قائمة كاملة بكل ما يحسبه النموذج الفيزيائي – عادةً 25 إلى 50 قيمة لكل محطة – مع شريط صغير لكل قيمة يبيّن موضعها ضمن مداها الطبيعي. وتُبرَز القيم التي تتجاوز حداً باللون الأحمر.

## 11.5 بيئة الموقع

ساعة المحاكاة والفصل والحرارة المحيطة وحرارة البصيلة الرطبة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح وارتفاع الشمس والإشعاع الشمسي. ولمحطة تحويل النفايات إلى طاقة تقارن هذه البطاقة أيضاً انبعاثات المدخنة بحدود التوجيه الأوروبي للانبعاثات الصناعية (المقاس / الحد).

## 11.6 الإنذارات والأحداث

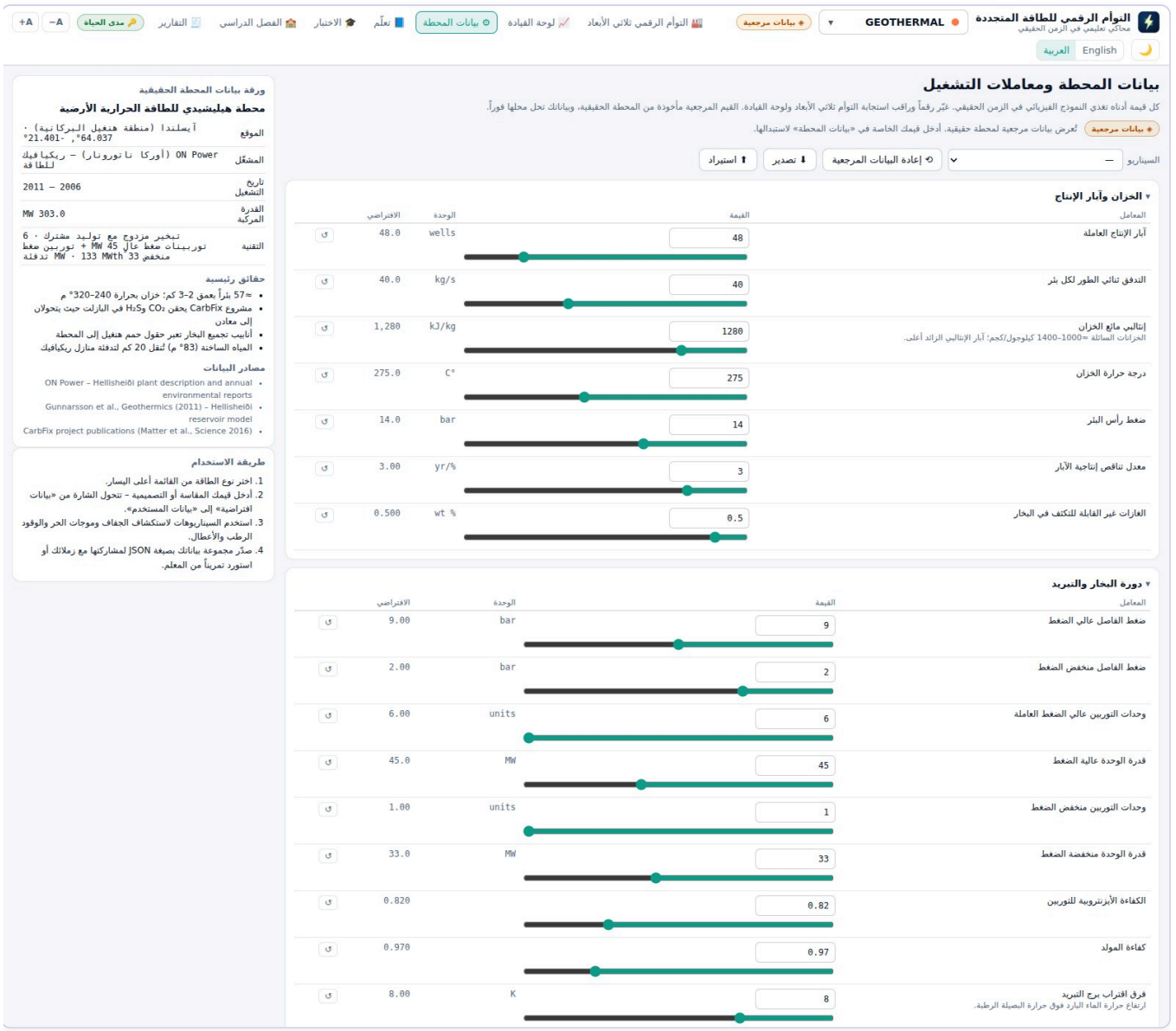
الإنذارات نفسها الموجودة في اللوحة الجانبية للعرض ثلاثي الأبعاد مع آخر ستة أحداث بزمن المحاكاة.

**نصيحة**

لدراسة تأثير ما، افتح لوحة القيادة وأضف السلاسل المعنية إلى الرسم، ثم غيّر معاملاً في بيانات المحطة وعد – فيُظهر الرسم لحظة التغيير.

# 12 بيانات المحطة – إدخال قيمك الخاصة

بيانات المحطة هي المكان الذي تتحكم فيه بالنموذج الفيزيائي. تُسرد هنا جميع معاملات تشغيل المحطة المفتوحة مع قيمها المرجعية من الموقع الحقيقي. غيّر قيمة فيستجيب التوأم ثلاثي الأبعاد ولوحة القيادة وأسئلة الاختبار فوراً.



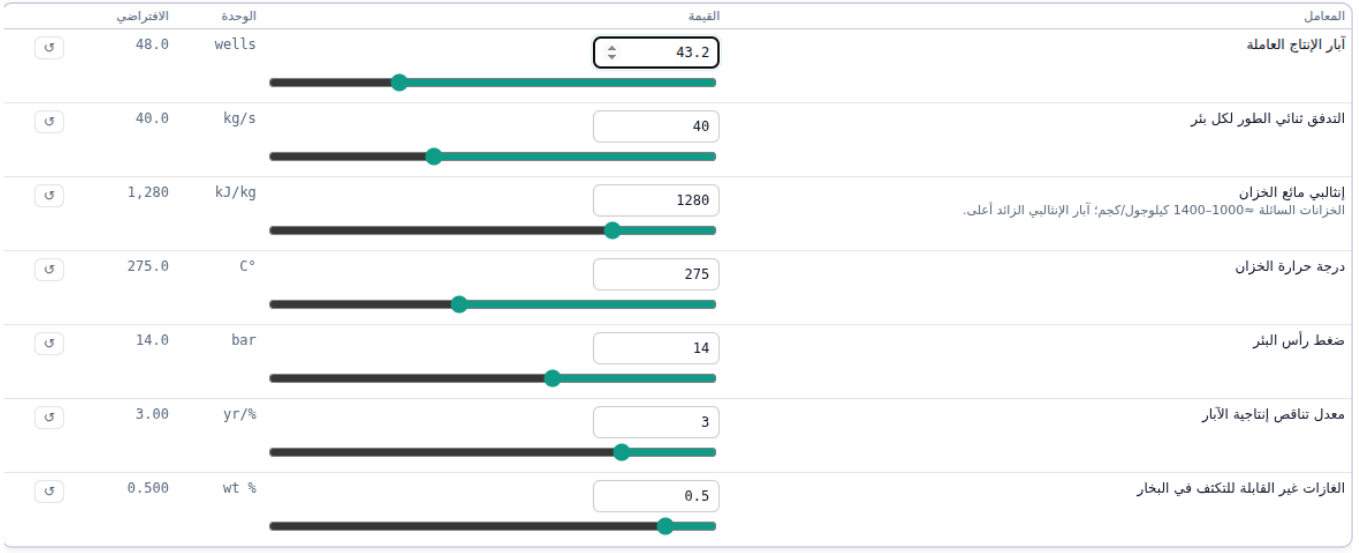

**الشكل 22:** صفحة بيانات المحطة: المعاملات في مجموعات على جانب، وورقة بيانات المحطة الحقيقية على الجانب الآخر.

## 12.1 تعديل معامل

1. ابحث عن المعامل في مجموعته (يمكن طي المجموعات بالنقر على عنوانها). يعرض كل صف الاسم وشرحاً مختصراً والقيمة والوحدة والقيمة الافتراضية.
2. اكتب قيمة جديدة في الحقل أو اسحب المزلاج بجانبه. وتُحصر القيمة ضمن المدى المعقول الذي يبيّنه المزلاج.
3. يُبرز الحقل، وتتحول الشارة في الأعلى من ◈ **بيانات مرجعية** إلى ● **بيانات المستخدم**. وتعمل المحاكاة الآن على بياناتك.

4 لإعادة معامل واحد إلى قيمته المرجعية اضغط زره ↺؛ ويعيد ⟲ إعادة البيانات المرجعية المحطة كلها.

**الشكل 23:** بعد التغيير تعرض الشارة «بيانات المستخدم». والسيناريو وإعادة البيانات والتصدير والاستيراد في الترويسة.




**الشكل 24:** مجموعة معاملات: حقل القيمة والمزلاج والوحدة والافتراضي وزر الإعادة لكل صف.

## 12.2 السيناريوهات

تطبّق قائمة السيناريو مجموعة قيم معدّة مسبقاً تروي قصة: جفاف أو فيضان قياسي عند السد، وقود رطب أو إضراب ميناء في محطة الكتلة الحيوية، موجة حر صيفية، عاصفة غبار، عاصفة مع فصل التوربينات، محللات كهربائية متقادمة، أمر تقليص من الشبكة، أو تعطل معالجة غاز المدخنة. اختر سيناريو وراقب التوأم ولوحة القيادة ثم اقرأ الإنذارات. واختيار العنصر «—» أو إعادة البيانات يعيد البيانات المرجعية. ويسرد الفصل 18 سيناريوهات كل محطة.

## 12.3 التصدير والاستيراد

- يحفظ ⬇ تصدير مجموعة بيانات المحطة الحالية كملف JSON (جميع المعاملات وتغييراتك والسيناريو). استخدمه للاحتفاظ بعدة حالات، أو لتسليم تمرين، أو لمشاركة إعداد مع الزملاء.
- يحمّل ⬆ استيراد ملفاً كهذا. وإذا كان الملف يخص نوع طاقة آخر فينتقل البرنامج إلى تلك المحطة أولاً.
- كلاهما موجود أيضاً في قائمة File (`Ctrl` + `S` / `Ctrl` + `O`).

## 12.4 ورقة بيانات المحطة الحقيقية

يسرد العمود الجانبي المحطة الحقيقية: الموقع والإحداثيات والمشغّل وتاريخ التشغيل والقدرة المركّبة والتقنية والحقائق الرئيسية ومصادر البيانات العامة التي أُخذت منها البيانات المرجعية. وتحته يلخّص طريقة الاستخدام الخطوات الأربع للعمل ببياناتك الخاصة.

**ملاحظة**

تُخزَّن قيمك لكل محطة وتبقى بعد إعادة التشغيل. وتُستخدم في كل مكان – تسميات العرض ثلاثي الأبعاد ولوحة القيادة وأسئلة البيانات الحية والتقارير – حتى تعيدها.

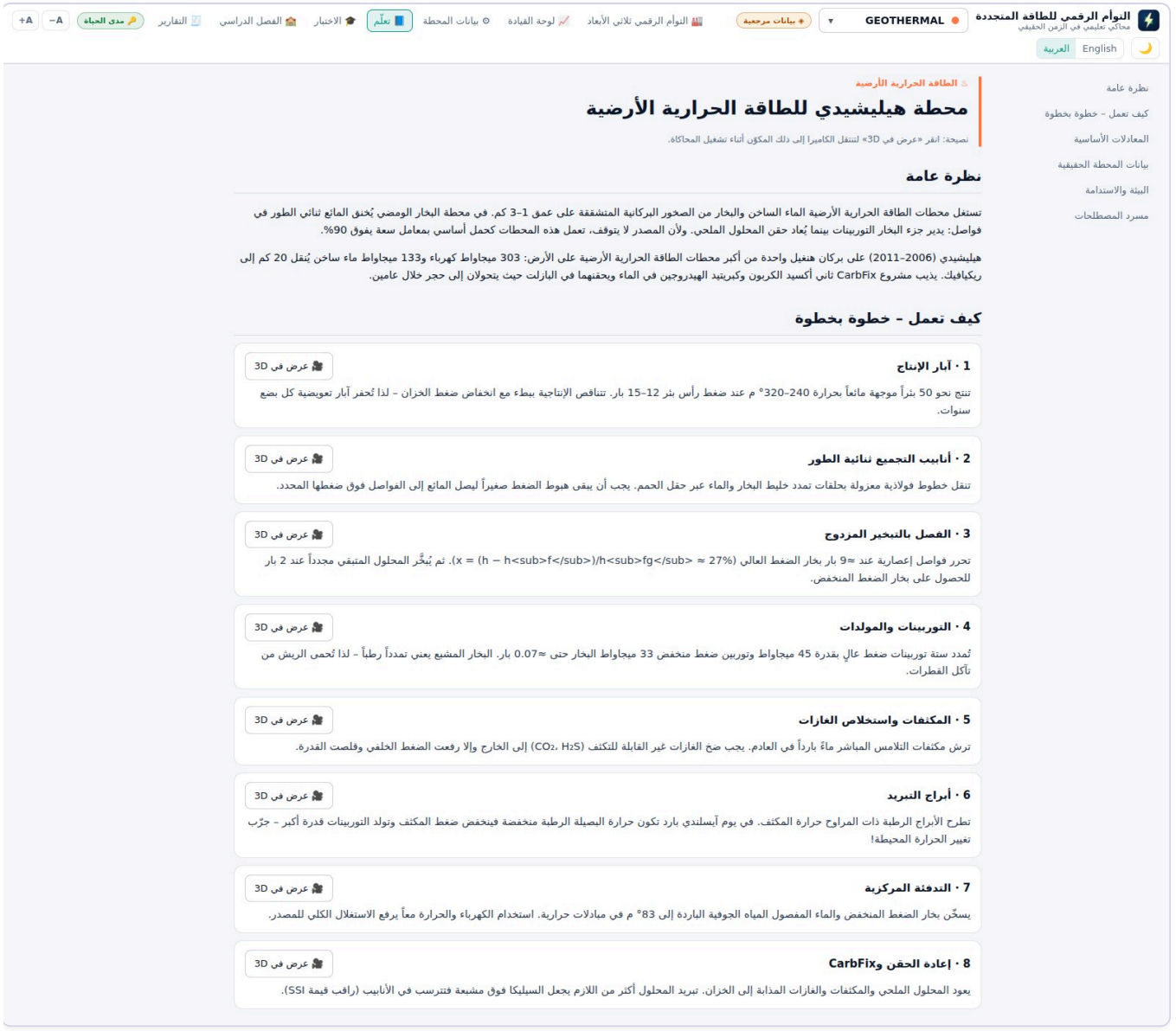
## 12.5 مجموعات المعاملات النموذجية

**الجدول 11:** مجموعات المعاملات لكل محطة

| المحطة | المجموعات |
|---|---|
| الطاقة الحرارية الأرضية | الخزان وآبار الإنتاج · دورة البخار والتبريد · الحرارة وإعادة الحقن والبيئة |
| الكتلة الحيوية | التشغيل · خصائص الوقود · الاحتراق والغلاية · دورة البخار والتبريد · لوجستيات الوقود والتخزين · الانبعاثات |
| تحويل النفايات إلى طاقة | التشغيل · تركيب النفايات · لوجستيات الوقود والتخزين · الاحتراق والغلاية · دورة البخار والتبريد · معالجة غاز المدخنة · المخلفات وحساب الكربون |
| الطاقة الكهرومائية | الخزان والهيدرولوجيا · التوربينات والمولدات · الشبكة والتشغيل |
| الهيدروجين الأخضر | الإمداد المتجدد والتخزين · التحليل الكهربائي · سحب مياه البحر والترشيح · التحلية والتنقية الفائقة والضغط وتخزين الهيدروجين · تخليق الأمونيا · الاقتصاد والبيئة |
| الرياح | مورد الموقع والطقس · التوربينات والمولدات · مزرعة الرياح والتجميع والشبكة · الاقتصاد والبيئة |
| الطاقة الشمسية | مورد الموقع والطقس · الوحدات الكهروضوئية · تخطيط المصفوفة والهياكل · العاكسات والمحولات والشبكة · الاتساخ والتنظيف والخسائر · الاقتصاد والبيئة |

# 13 تعلّم

صفحة تعلّم دورة مختصرة في تقنية المحطة المفتوحة، كُتبت للدراسة الذاتية وللاستخدام في الصف. وهي متاحة في النسخة التجريبية.




**الشكل 25:** صفحة تعلّم. تنقلك الروابط في الأعلى إلى الأقسام.

**الجدول 12:** أقسام صفحة تعلّم

| القسم | المحتوى |
|---|---|
| نظرة عامة | ما تفعله المحطة، ولماذا تهم هذه التقنية، وكيف يندمج الموقع المرجعي في منظومة الطاقة في بلده. |
| كيف تعمل – خطوة بخطوة | العملية من المورد إلى الشبكة، خطوة لكل مكوّن. ولكل خطوة زر عرض في 3D ينقل الكاميرا إلى ذلك المكوّن في التوأم العامل. |
| المعادلات الأساسية | الصيغ التي يقوم عليها النموذج – موازنات الطاقة والكفاءات ومنحنيات القدرة وحد بتز ونسب التبخير الومضي ودرجة حرارة الخلية (فايمان) ومنحنيات كفاءة التوربينات – مع معنى كل رمز. |

| القسم | المحتوى |
|---|---|
| بيانات المحطة الحقيقية | ورقة بيانات المحطة المرجعية. |
| البيئة والاستدامة | الانبعاثات واستهلاك الماء واستخدام الأرض والمخلفات وحساب الكربون وكيف تقلل المحطة بصمتها. |
| مسرد المصطلحات | المصطلحات التقنية المستخدمة في البرنامج بلغة مبسطة. |

ولمحطة صممتها بنفسك (الفصل 17) تُعرض صفحة تعلّم الخاصة بتقنيتها باسم محطتك. ويفتح Help ← User Guide في شريط القوائم هذه الصفحة أيضاً.

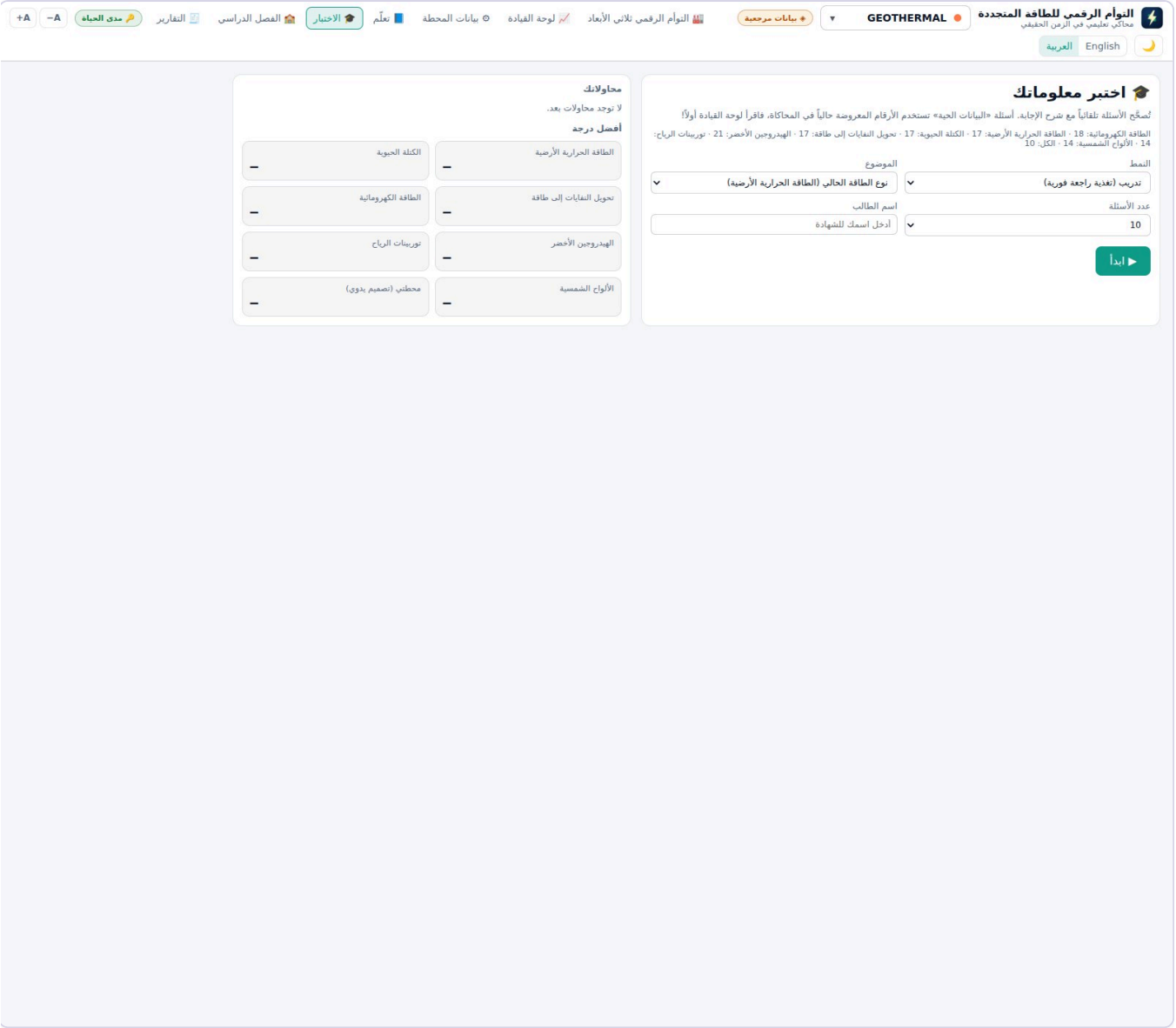
**نصيحة**

اقرأ *كيف تعمل* والعرض ثلاثي الأبعاد مفتوح على شاشة ثانية أو في نافذة ثانية: تجعل أزرار عرض في 3D النصّ والنموذجَ يشرح كل منهما الآخر.

# 14 الاختبار

تفحص صفحة الاختبار ما تعلمته بأسئلة تُصحَّح تلقائياً. وبعض الأسئلة **أسئلة بيانات حية**: تسأل عن قيمة معروضة حالياً في المحاكاة (مثلاً الإنتاج الصافي أو معامل القدرة الآن)، فيدرّب الاختبار أيضاً على قراءة لوحة القيادة.

## 14.1 بدء اختبار




**الشكل 26:** إعداد الاختبار: النمط والموضوع وعدد الأسئلة واسم الطالب. وتسرد البطاقة الجانبية المحاولات السابقة وأفضل الدرجات.

**الجدول 13:** إعدادات الاختبار

| الإعداد | الخيارات |
|---|---|
| النمط | **تدريب** – تُفحص كل إجابة فوراً مع شرح. **امتحان** – موقّت (90 ثانية لكل سؤال)، بلا تغذية راجعة حتى النهاية، ويجب الإجابة عن كل سؤال. |
| الموضوع | **نوع الطاقة الحالي** – أسئلة عن المحطة المفتوحة. **جميع أنواع الطاقة** – مزيج من المحطات السبع كلها مع أسئلة عامة. |

| الإعداد | الخيارات |
|---|---|
| عدد الأسئلة | 5 أو 10 أو 15 أو 20 |
| اسم الطالب | يُطبع على الشهادة. ويُحفظ الاسم. |

اضغط ▶ ابدأ. ويُعرض عدد الأسئلة المتاحة لكل موضوع فوق الإعدادات.

## 14.2 الإجابة

**الشكل 27:** سؤال في نمط التدريب. تعرض الترويسة الموضوع والصعوبة وعلامة «بيانات حية» عندما يستخدم السؤال قيم المحاكاة الحالية.

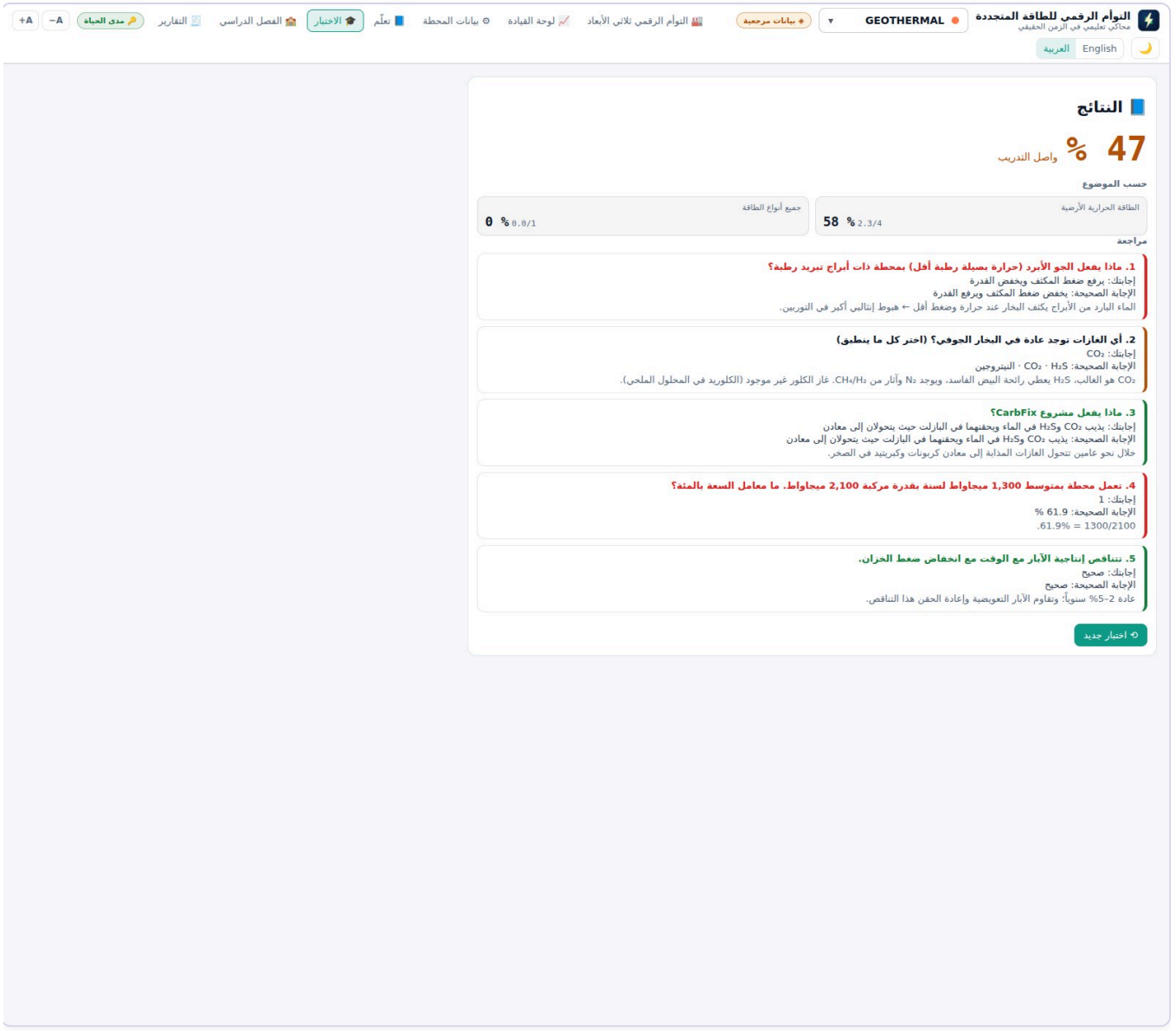
**الجدول 14:** أنواع الأسئلة

| نوع السؤال | كيف تجيب |
|---|---|
| اختيار واحد | انقر على خيار واحد. |
| صحيح / خطأ | انقر **صحيح** أو **خطأ**. |
| اختيار متعدد («اختر كل ما ينطبق») | علّم على كل خيار صحيح. وتحصل الإجابات الصحيحة جزئياً على درجة جزئية. |
| رقمي | اكتب الرقم (تُعرض الوحدة بجانب الحقل). وتُقبل الإجابات ضمن هامش التسامح المذكور، وهو عادةً ±5%. |
| بيانات حية | أي مما سبق، لكن الإجابة الصحيحة تُؤخذ من المحاكاة لحظة بدء الاختبار – اقرأ لوحة القيادة أو تسميات العرض ثلاثي الأبعاد. |

في نمط التدريب اضغط ✓ تحقق من الإجابة: يعرض البرنامج ما إذا كنت محقاً والإجابة الصحيحة وشرحاً، ثم السؤال التالي ←. وفي نمط الامتحان اضغط السؤال التالي ← مباشرة؛ ويُعرض الوقت المتبقي في الأعلى. ويترك إلغاء الاختبار.

**الشكل 28:** التغذية الراجعة في نمط التدريب: النتيجة والإجابة الصحيحة والشرح.

## 14.3 النتائج والشهادة




**الشكل 29:** صفحة النتائج: الدرجة وحد النجاح والتفصيل حسب الموضوع ومراجعة كل سؤال.

- تُعرض الدرجة نسبةً مئوية؛ و**60% فأكثر** نجاح.
- يفصّل **حسب الموضوع** الدرجةَ لكل نوع طاقة عندما تُمزج عدة أنواع.
- تسرد **مراجعة** كل سؤال مع إجابتك والإجابة الصحيحة والشرح – وهي الجزء الأنفع للتعلّم.
- يفتح 🖨 طباعة الشهادة (بعد النجاح) شهادة باسمك والموضوع والدرجة والتاريخ في نافذة طباعة؛ اختر طابعة أو *Microsoft Print to PDF*.
- يعيد ⟲ اختبار جديد إلى صفحة الإعداد.

تحتفظ صفحة الإعداد بسجل آخر محاولاتك وأفضل درجة لكل نوع طاقة. ويُخزَّن السجل على هذا الجهاز (الفصل 20) ويظهر في التقارير.

# 15 وضع الفصل الدراسي – المشرف والطلاب

يتيح وضع الفصل الدراسي للمدرس أو المدرب متابعة اختبارات فصل كامل – بلا خادم وبلا إنترنت. ينشئ المدرس، ويُسمى **المشرف**، فصلاً في مجلد مشترك؛ وينضم الطلاب إليه، ويُكتب كل اختبار ينهونه في ذلك المجلد مع جميع إجاباتهم. ويقرأ برنامج المشرف المجلد ويعرض جدولاً لكل طالب.

## 15.1 كيف يعمل

- **مجلد الفصل** هو أي مجلد تصل إليه كل الأجهزة: مجلد مشترك على شبكة المدرسة أو الشركة، أو مجلد OneDrive / Google Drive / Dropbox متزامن، أو ذاكرة USB تُتداول بين الأجهزة.
- يكتب برنامج المشرف فيه ملفاً صغيراً `class.json` (اسم الفصل والمدرس ومعرّف ومفتاح سري).
- يصبح كل اختبار ينهيه طالب منضم ملفاً واحداً في `results\` : كل سؤال وإجابة الطالب والإجابة الصحيحة والنقاط والنمط والوقت – **موقّعاً** بمفتاح الفصل، فيُكتشف أي ملف معدَّل.
- يفتح المشرف صفحة الفصل الدراسي فيرى كل طالب ومحاولاته وكل إجابة؛ ويمكن تصدير الجداول إلى Excel (CSV).
- لا يوجد مجلد مشترك؟ يصدّر الطلاب نتائجهم كملف ويرسلونه بالبريد الإلكتروني أو واتساب، ويستورده المشرف.

> **ملاحظة**
> يحتاج جدول نتائج الفصل إلى **ترخيص مشرف** (يصدر للمدرسين والمدربين – اطلبه من أصفان). ويستخدم الطلاب تراخيص عادية. ولا تستطيع النسخة التجريبية الانضمام إلى فصل لأن الاختبار مقفل فيها.

## 15.2 المشرف: إنشاء فصل

1. أنشئ مجلداً فارغاً يستطيع كل الطلاب فتحه، مثل \\SCHOOL-SERVER\Classes\Energy-101 أو مجلداً داخل OneDrive المشترك.
2. افتح الفصل الدراسي ثم إعداد الفصل. أدخل اسم الفصل واسمك.
3. اضغط اختيار مجلد الفصل… واختر المجلد، ثم إنشاء الفصل. يكتب البرنامج `class.json` وينتقل إلى نتائج الفصل.
4. أعطِ الطلاب مسار المجلد (أو شارك مجلد OneDrive معهم). هذا كل ما يحتاجونه.

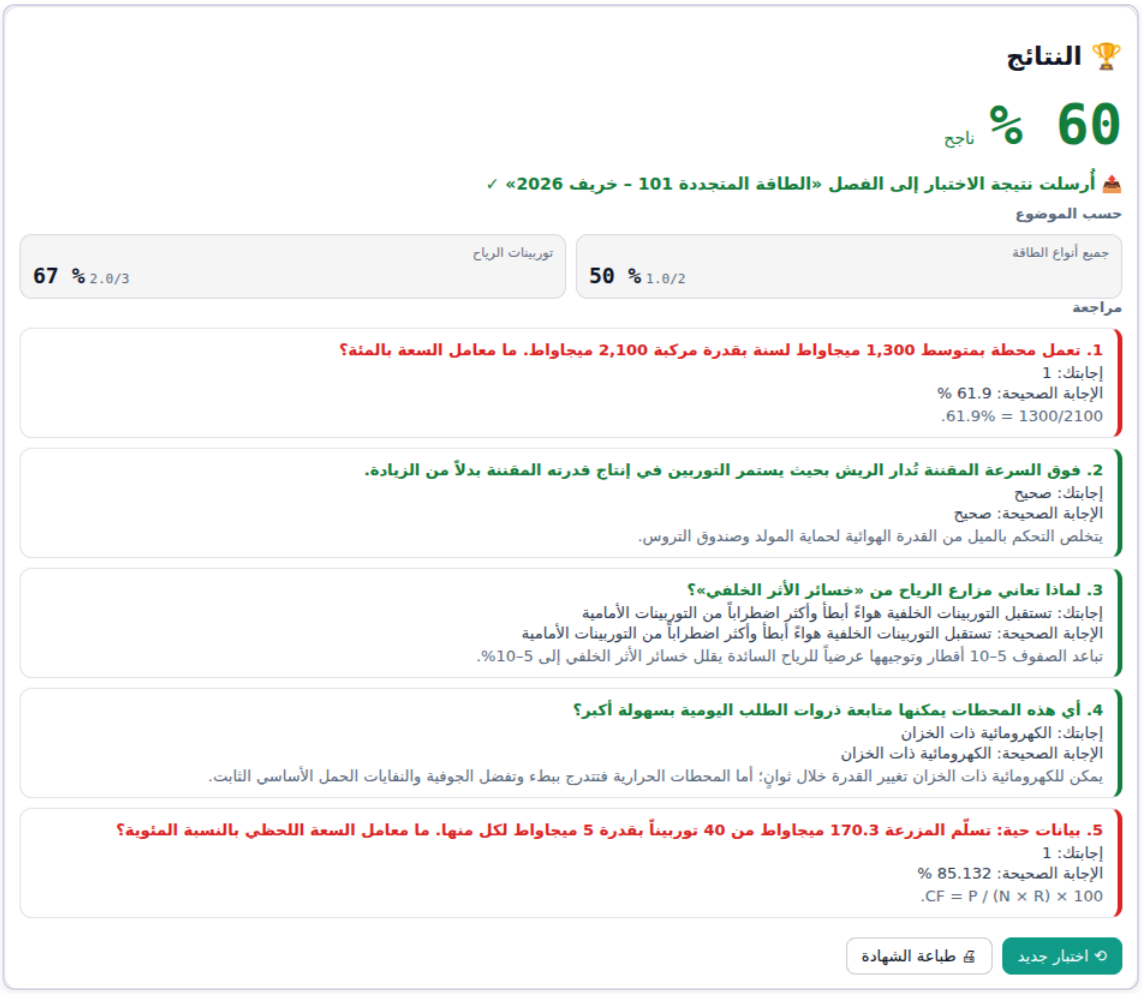
**الشكل 30:** إعداد الفصل: اسم الفصل والمدرس والمجلد المشترك.

لمتابعة فصل على جهاز آخر، أو بعد إعادة التثبيت، استخدم فتح مجلد فصل موجود... واختر المجلد نفسه. ويفصل مغادرة الفصل هذا الجهاز عن المجلد دون حذف أي شيء.

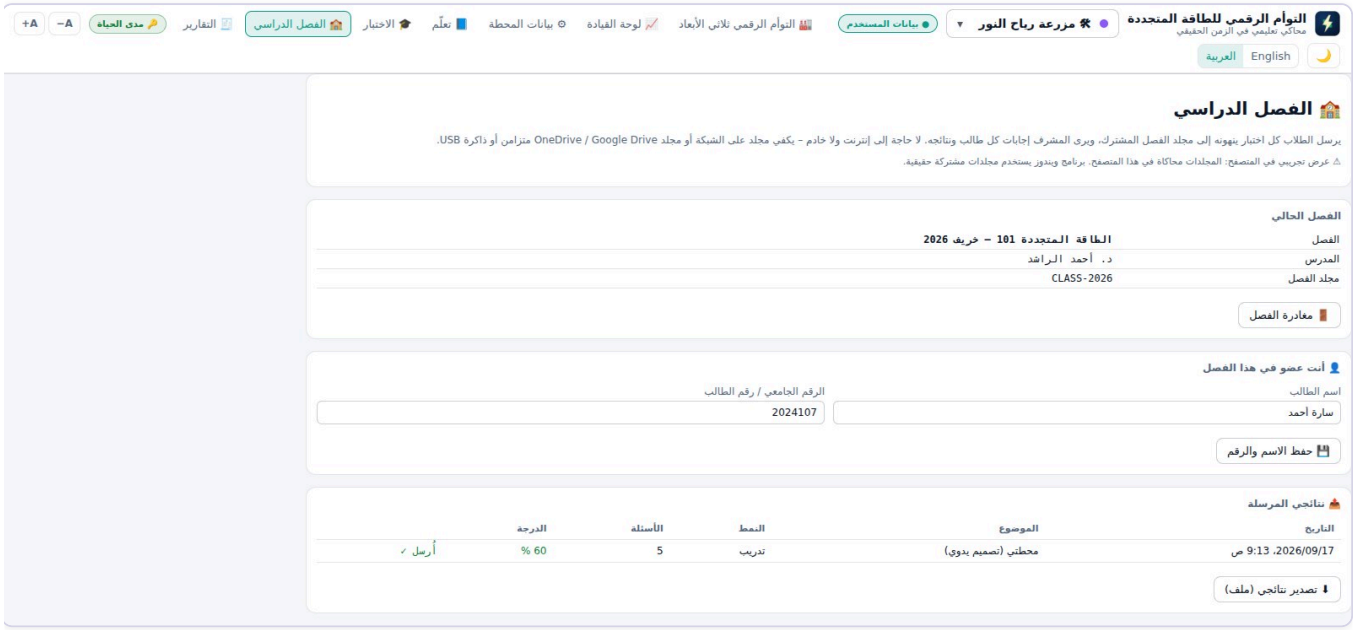
## 15.3 الطلاب: الانضمام إلى الفصل

1. افتح الفصل الدراسي. اضغط اختيار مجلد الفصل... واختر المجلد الذي أعطاك إياه المدرس – يظهر اسم الفصل والمدرس.
2. أدخل اسمك ورقمك الجامعي ثم اضغط انضمام إلى الفصل.
3. أدّ الاختبارات كالمعتاد (الفصل 14). بعد كل اختبار تعرض صفحة النتائج *أُرسلت نتيجة الاختبار إلى الفصل*، وتسرد صفحة الفصل الدراسي نتائجك المرسلة.

**الشكل 31:** الانضمام إلى فصل: تعرّف البرنامج على المجلد، وأُدخل الاسم والرقم الجامعي.



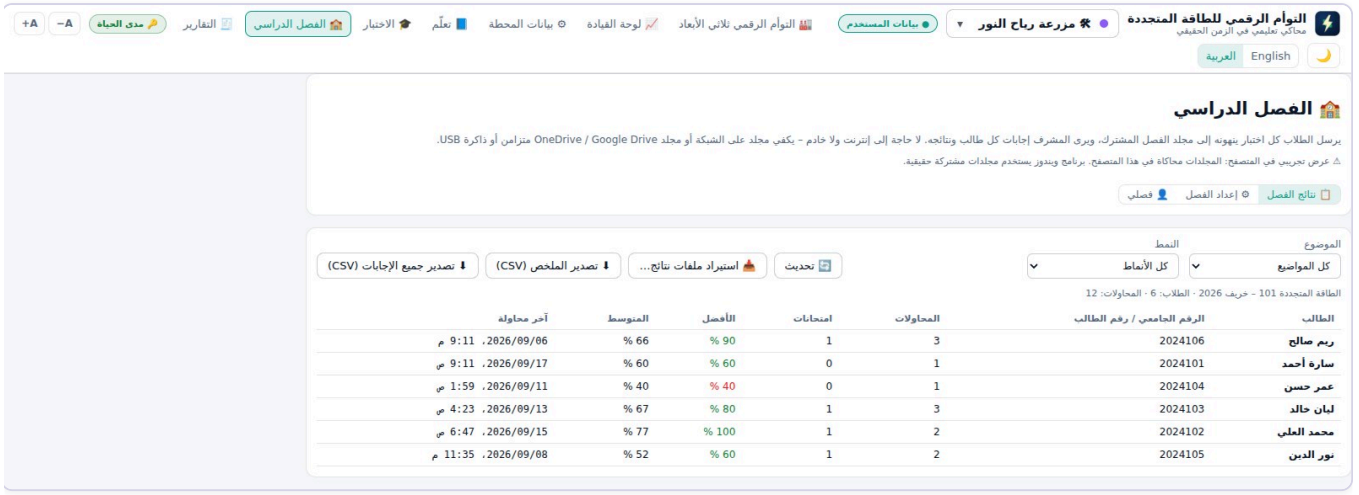

**الشكل 32:** بعد الاختبار: أُرسلت النتيجة إلى الفصل.




**الشكل 33:** صفحة الفصل الدراسي عند الطالب: الفصل والهوية والنتائج المرسلة.

إذا لم يكن المجلد متاحاً في تلك اللحظة (حاسوب محمول في البيت، ذاكرة USB غير موصولة) تُحفظ النتيجة على الجهاز وتُعلَّم *لم يُرسل بعد*؛ ويرسلها إرسال النتائج المعلّقة عند توفر المجلد مرة أخرى. ويحفظ تصدير نتائجي (ملف) جميع النتائج في ملف واحد للبريد الإلكتروني.

## 15.4 المشرف: قراءة النتائج




**الشكل 34:** نتائج الفصل: صف لكل طالب مع المحاولات والامتحانات وأفضل درجة والمتوسط.

- يعيد تحديث قراءة مجلد الفصل؛ ويضيف استيراد ملفات نتائج... الملفات التي أرسلها الطلاب بالبريد.
- تحصر المرشحات الجدول في نوع طاقة واحد وفي محاولات التدريب أو الامتحان.
- انقر على طالب لعرض محاولاته: التاريخ والموضوع والنمط وعدد الأسئلة والدرجة والمدة وعلامة التوثيق.
- انقر على محاولة لعرض كل سؤال مع إجابة الطالب والإجابة الصحيحة والنقاط والشرح.
- يحفظ تصدير الملخص (CSV) وتصدير جميع الإجابات (CSV) ملفات متوافقة مع Excel مع بقاء النص العربي والإنجليزي سليماً.

الطاقة المتجددة 101 – خريف 2026 · الطلاب: 6 · المحاولات: 12

| الطالب | الرقم الجامعي / رقم الطالب | المحاولات | امتحانات | الأفضل | المتوسط | آخر محاولة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ريم صالح | 2024106 | 3 | 1 | % 90 | % 66 | 2026/09/06، 9:11 م |
| سارة أحمد | 2024101 | 1 | 0 | % 60 | % 60 | 2026/09/17، 9:11 ص |
| عمر حسن | 2024104 | 1 | 0 | % 40 | % 40 | 2026/09/11، 1:59 ص |
| ليان خالد | 2024103 | 3 | 1 | % 80 | % 67 | 2026/09/13، 4:23 ص |
| محمد العلي | 2024102 | 2 | 1 | % 100 | % 77 | 2026/09/15، 6:47 ص |
| نور الدين | 2024105 | 2 | 1 | % 60 | % 52 | 2026/09/08، 11:35 م |

محاولات سارة أحمد

| التاريخ | الموضوع | النمط | الأسئلة | الدرجة | المدة | النتيجة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2026/09/17، 9:11 ص | توربينات الرياح | تدريب | 5 | % 60 | 4:00 | ✓ موثّق |

سارة أحمد · توربينات الرياح · تدريب · 2026/09/17، 9:11 ص · 60 %

إخفاء الإجابات

**1. القدرة المتاحة في الرياح عبر قرص الدوّار تتناسب مع…**
إجابة الطالب: مكعب سرعة الرياح
الإجابة الصحيحة: مكعب سرعة الرياح
النتيجة: صحيحة (100 %)
P = ½ ρ A v³ – مضاعفة سرعة الرياح تعطي ثمانية أضعاف القدرة.

**2. كم عدد التوربينات في مزرعة رياح دومة الجندل؟**
إجابة الطالب: 99 turbines
الإجابة الصحيحة: 99 turbines
النتيجة: صحيحة (100 %)
99 توربيناً Vestas V150-4.2 ميجاواط = 400 ميجاواط (الرقم 4.2 هو القدرة المقننة).

**3. دوّار قطره 150 م في هواء كثافته 1.15 كجم/م³ عند 8 م/ث: ما القدرة الحركية المارة عبر قرص الدوّار بالميجاواط؟ (P = ½ ρ A v³)**
إجابة الطالب: 7.76 MW
الإجابة الصحيحة: 5.2 MW
النتيجة: خاطئة (0 %)
A = π·75² = 17,671 م²؛ P = 0.5 × 1.15 × 17,671 × 512 = 5.2 ميجاواط.

**4. مزرعة رياح بقدرة 400 ميجاواط ومعامل سعة 40% تنتج كم جيجاواط·ساعة سنوياً؟**
إجابة الطالب: 1823.6 GWh
الإجابة الصحيحة: 1,402 GWh
النتيجة: خاطئة (0 %)
400 × 8760 × 0.40 = 1,401,600 ميجاواط·ساعة ≈ 1.4 تيراواط·ساعة – رقم تصميم دومة الجندل.

**5. فوق السرعة المقننة تُدار الريش بحيث يستمر التوربين في إنتاج قدرته المقننة بدلاً من الزيادة.**
إجابة الطالب: صحيح
الإجابة الصحيحة: صحيح
النتيجة: صحيحة (100 %)
يتخلص التحكم بالميل من القدرة الهوائية لحماية المولد وصندوق التروس.

**الشكل 35:** محاولات طالب وتفاصيل إحدى المحاولات: كل سؤال وإجابة ونتيجة.

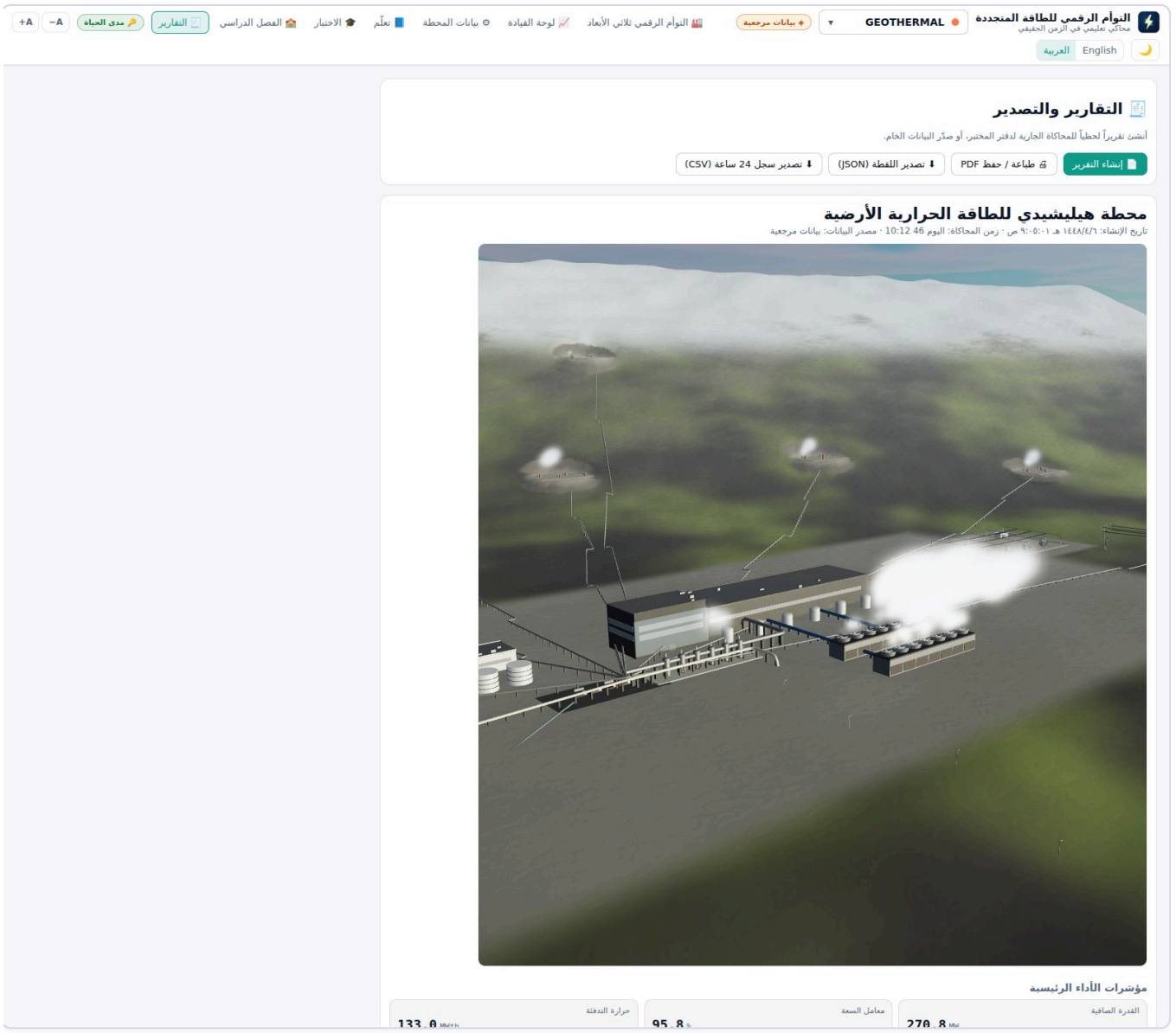
> **مهم**
>
> **التوقيع غير صالح – عُدّل الملف** تعلّم ملف نتيجة تغيّر بعد أن كتبه البرنامج، أو ملفاً يخص فصلاً آخر. تُسرد هذه المحاولات لكنها لا تُحتسب في أفضل درجة والمتوسط.

## 15.5 نصائح للفصل

- استخدم نمط امتحان للاختبارات المقيّمة: يعمل المؤقت، ولا تُعرض تغذية راجعة قبل النهاية، ويجب الإجابة عن كل سؤال.
- تعتمد أسئلة البيانات الحية على ما يراه كل طالب في محاكاته – اطلب من الطلاب الإبقاء على البيانات المرجعية (الشارة «بيانات مرجعية») لتكون الامتحانات متكافئة.
- النتائج ملفات عادية: احفظ نسخة احتياطية من مجلد الفصل كأي مادة دراسية أخرى، واحذفه في نهاية الفصل الدراسي إن تطلبت ذلك قواعد حماية البيانات لديك.

# 16 التقارير وتصدير البيانات

تنتج صفحة التقارير وثيقة للمحاكاة الجارية لدفتر المختبر أو لتسليم واجب أو لعرض تقديمي، وتصدّر الأرقام الخام لبرنامج Excel أو غيره.




**الشكل 36:** تقرير مُنشأ.

**الجدول 15:** صفحة التقارير

| الزر | النتيجة |
|---|---|
| 📄 إنشاء التقرير | يبني التقرير في الصفحة: اسم المحطة ووقت الإنشاء وزمن المحاكاة ومصدر البيانات (مرجعية أو بيانات المستخدم والسيناريو) وصورة التوأم ثلاثي الأبعاد ومؤشرات الأداء الرئيسية والإنذارات النشطة وجميع قيم العملية وجميع المعاملات المستخدمة (مع تمييز ما غُيّر) وأداؤك في الاختبارات. |
| 🖨 طباعة / حفظ PDF | يفتح نافذة الطباعة في ويندوز للتقرير (`P` + `Ctrl` يفعل الشيء نفسه). اختر *Microsoft Print to PDF* لحفظ ملف PDF. |

| الزر | النتيجة |
|---|---|
| ⬇ تصدير اللقطة (JSON) | يحفظ الحالة الحالية – المعاملات وقيم العملية والمؤشرات والإنذارات والبيئة وزمن المحاكاة – كملف JSON. |
| ⬇ تصدير سجل 24 ساعة (CSV) | يحفظ آخر 24 ساعة محاكاة لكل قيم العملية كجدول CSV (صف كل بضع دقائق). يُفتح مباشرة في Excel؛ والعمود الأول هو زمن المحاكاة بالثواني. |

تُحفظ الملفات عبر نافذة الحفظ العادية في ويندوز؛ والموقع المقترح هو مجلد *Documents* (المستندات) ويحوي اسم الملف نوع الطاقة.

**نصيحة**

أنشئ التقرير مباشرة بعد تجربة (سيناريو أو تغيير معامل): توثّق صورة التوأم وقائمة الإنذارات ما رأيته بالضبط.

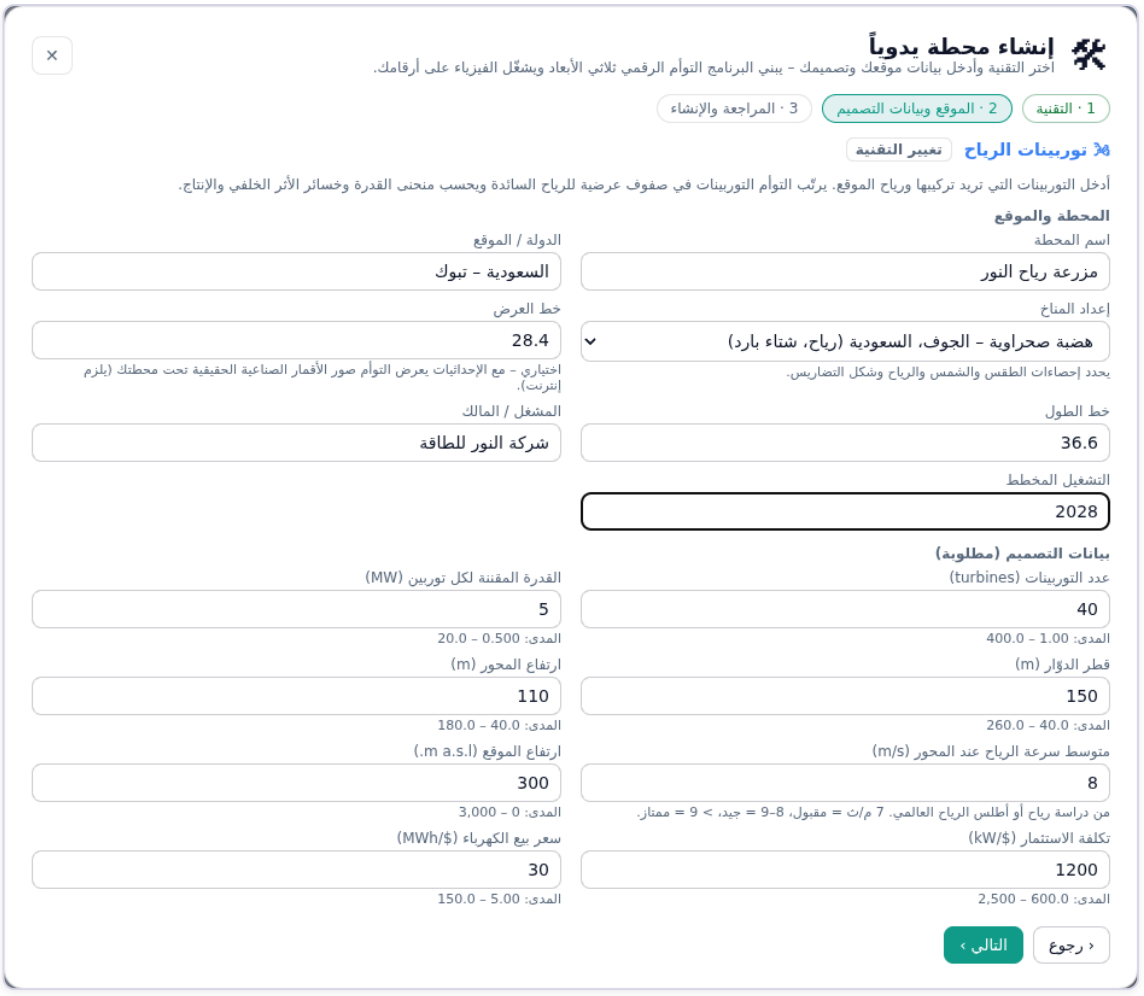
# 17 ابنِ محطتك الخاصة (منشئ المحطات اليدوي)

إلى جانب المحطات المرجعية السبع، يستطيع البرنامج بناء محطة من بيانات تصميم **أنت** تدخلها: مزرعة رياح تخطط لها، أو المحطة الشمسية في مدينتك، أو مشروع كهرومائي من دراسة حالة، أو محطة هيدروجين افتراضية. تختار التقنية وتدخل قيم التصميم القليلة التي تحدد المحطة؛ ويشتق البرنامج كل معامل آخر، ويبني توأماً ثلاثي الأبعاد يطابق أرقامك، ويشغّل الفيزياء عليه. ثم تتبع صفحات التعلّم والاختبارات والتقارير محطتك.

## 17.1 إنشاء محطة

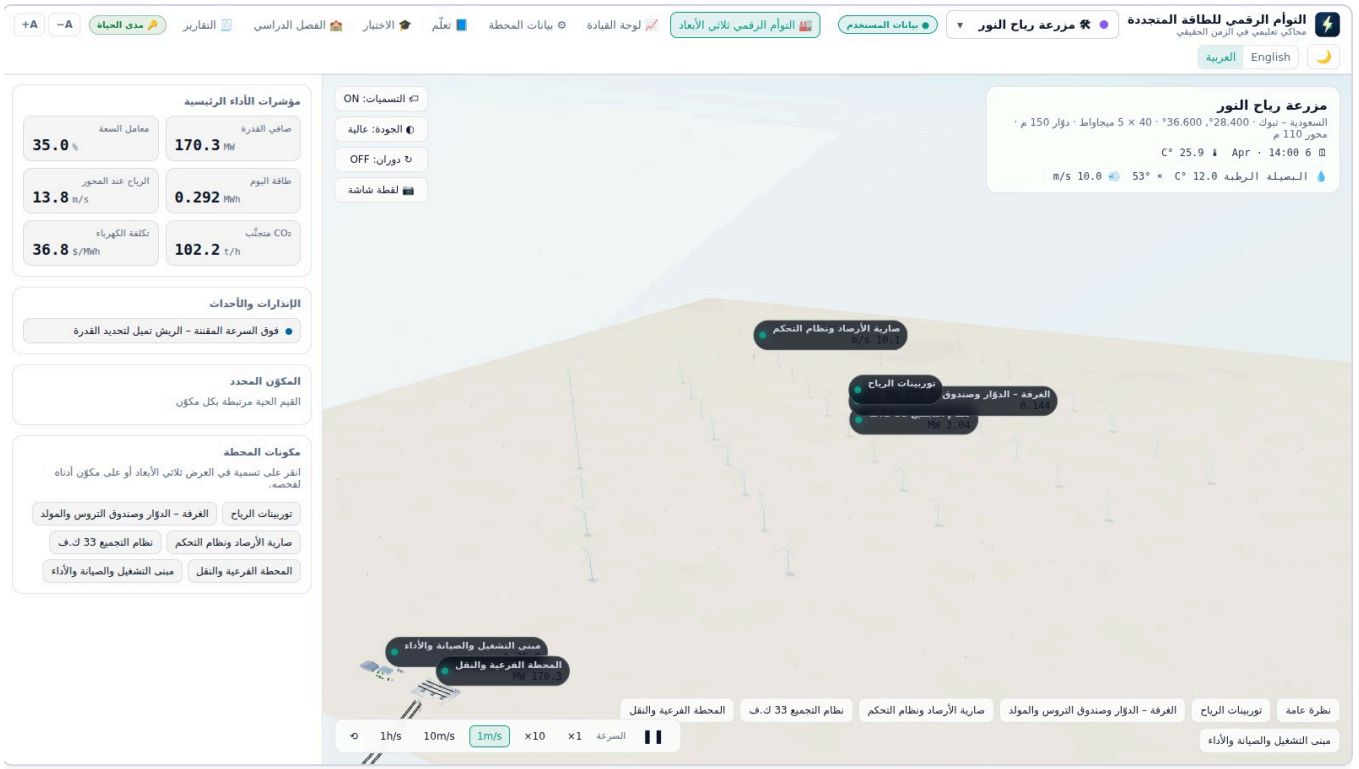
1. افتح قائمة أنواع الطاقة واضغط 🛠 إنشاء محطة يدوياً (العنصر الأول).
2. **التقنية** – اختر إحدى بطاقات التقنيات السبع.
3. **الموقع وبيانات التصميم** – أدخل اسم المحطة (مطلوب) والدولة أو الموقع وإعداد المناخ وإحداثيات اختيارية (خط العرض / خط الطول) والمشغّل وسنة التشغيل المخطط؛ ثم قيم التصميم المطلوبة للتقنية (انظر الجداول أدناه). ويُعرض المدى المسموح تحت كل حقل.
4. اضغط التالي ›. تلخّص **المراجعة والإنشاء** القدرةَ المركّبة وسطر التقنية وجميع المدخلات.
5. اضغط 🏗 إنشاء المحطة وفتح التوأم ثلاثي الأبعاد. بعد ثوانٍ يظهر توأم محطتك وتعرض القائمة محطتك كعنصرها الأول.

**الشكل 37:** الخطوة 1 – اختيار التقنية.




**الشكل 38:** الخطوة 2 – المحطة والموقع وبيانات التصميم المطلوبة لمزرعة رياح.

**الشكل 39:** الخطوة 3 – المراجعة والإنشاء.




**الشكل 40:** التوأم ثلاثي الأبعاد المولَّد لمزرعة رياح من 40 توربيناً صُممت في المعالج.

## 17.2 إعدادات المناخ

يحدد إعداد المناخ إحصاءات الطقس والشمس والرياح في الموقع وشكل التضاريس. اختر الأقرب إلى موقعك.

**الجدول 16:** إعدادات المناخ

| الإعداد | الطابع |
|---|---|
| هضبة صحراوية – الجوف، السعودية | رياح، شتاء بارد |
| ساحل البحر الأحمر – نيوم، السعودية | شمس ورياح |
| صحراء الخليج – أبوظبي، الإمارات | حار جداً، ضبابي |
| ساحل الخليج – دبي، الإمارات | حار ورطب |
| وادي النيل – أسوان، مصر | حار وجاف |
| سهل معتدل – يوركشاير، بريطانيا | معتدل وممطر |
| بركاني شبه قطبي – هينغيل، آيسلندا | بارد وعاصف |

## 17.3 بيانات التصميم المطلوبة لكل تقنية

**الجدول 17:** توربينات الرياح – بيانات التصميم

| توربينات الرياح | الوحدة | المدى |
|---|---|---|
| عدد التوربينات | توربين | 1 – 400 |
| القدرة المقننة لكل توربين | MW | 0.5 – 20 |
| قطر الدوّار | م | 40 – 260 |
| ارتفاع المحور | م | 40 – 180 |

| توربينات الرياح | الوحدة | المدى |
|---|---|---|
| متوسط سرعة الرياح عند المحور (7 م/ث = مقبول، 8–9 م/ث = جيد، أكثر من 9 م/ث = ممتاز) | م/ث | 3 – 14 |
| ارتفاع الموقع | م فوق سطح البحر | 0 – 3,000 |
| تكلفة الاستثمار | $/kW | 600 – 2,500 |
| سعر بيع الكهرباء | $/MWh | 5 – 150 |

**الجدول 18:** الألواح الشمسية – بيانات التصميم

| الألواح الشمسية | الوحدة | المدى |
|---|---|---|
| القدرة الاسمية للتيار المستمر | MWp | 1 – 5,000 |
| قدرة العاكسات (0 = التيار المستمر ÷ 1.25) | MW | 0 – 5,000 |
| كفاءة الوحدة | % | 12 – 26 |
| ميل الوحدات (هياكل ثابتة) | ° | 0 – 45 |
| متتبعات أحادية المحور (0 = لا، 1 = نعم) | | 0 – 1 |
| وحدات ثنائية الوجه (0 = لا، 1 = نعم) | | 0 – 1 |
| تكلفة الاستثمار | $/Wp | 0.3 – 2.5 |
| سعر بيع الكهرباء | $/MWh | 5 – 200 |

**الجدول 19:** الطاقة الكهرومائية – بيانات التصميم

| الطاقة الكهرومائية | الوحدة | المدى |
|---|---|---|
| عدد وحدات التوربينات | وحدة | 1 – 40 |
| القدرة المقننة لكل وحدة | MW | 1 – 1,000 |
| الضاغط الصافي المقنن | م | 5 – 800 |
| التصرف المقنن لكل وحدة | م³/ث | 1 – 800 |
| متوسط الإيراد النهري | م³/ث | 5 – 20,000 |
| بخر الخزان | مم/يوم | 0 – 15 |

**الجدول 20:** الطاقة الحرارية الأرضية – بيانات التصميم

| الطاقة الحرارية الأرضية | الوحدة | المدى |
|---|---|---|
| آبار الإنتاج | بئر | 1 – 200 |
| التدفق ثنائي الطور لكل بئر | kg/s | 5 – 60 |
| درجة حرارة الخزان | °C | 200 – 330 |
| وحدات التوربينات | وحدة | 1 – 20 |
| القدرة المقننة لكل وحدة | MW | 5 – 120 |
| طلب التدفئة المركزية (0 = كهرباء فقط) | MWth | 0 – 800 |

**الجدول 21:** الكتلة الحيوية – بيانات التصميم

| الكتلة الحيوية | الوحدة | المدى |
|---|---|---|
| وحدات الغلاية والتوربين | وحدة | 1 – 8 |
| القدرة المقننة لكل وحدة | MW | 5 – 700 |

| الكتلة الحيوية | الوحدة | المدى |
|---|---|---|
| رطوبة الوقود (كما يُستلم) | % | 3 – 40 |
| القيمة الحرارية العليا (جاف) | MJ/kg | 15 – 22 |
| ضغط البخار الرئيسي | bar | 60 – 250 |
| درجة حرارة البخار الرئيسي | C° | 400 – 600 |

**الجدول 22:** تحويل النفايات إلى طاقة – بيانات التصميم

| تحويل النفايات إلى طاقة | الوحدة | المدى |
|---|---|---|
| خطوط الاحتراق | خط | 1 – 12 |
| سعة النفايات لكل خط | طن/ساعة | 5 – 60 |
| رطوبة النفايات | % | 10 – 60 |
| نسبة البلاستيك | % رطب | 0 – 50 |
| نسبة المواد العضوية | % رطب | 0 – 80 |
| ضغط البخار | bar | 30 – 90 |

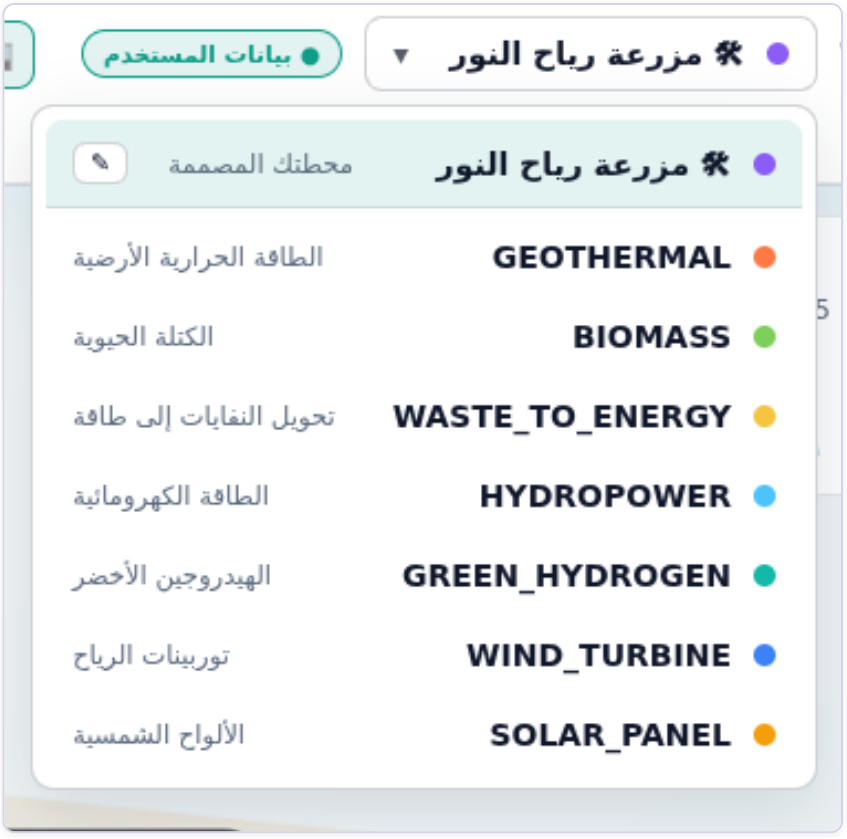
**الجدول 23:** الهيدروجين الأخضر – بيانات التصميم

| الهيدروجين الأخضر | الوحدة | المدى |
|---|---|---|
| قدرة الطاقة الشمسية | MW | 0 – 4,000 |
| قدرة مزرعة الرياح | MW | 0 – 3,000 |
| وحدات التحليل الكهربائي | وحدة | 1 – 400 |
| القدرة لكل وحدة | MW | 5 – 50 |
| تخزين البطاريات | MWh | 0 – 2,000 |
| استهلاك الماء | L/kg $H_2$ | 9 – 40 |
| تكلفة الكهرباء المتجددة | MWh/$ | 5 – 100 |

## 17.4 ماذا يفعل البرنامج ببياناتك

- تصبح قيم تصميمك **البيانات المرجعية** الخاصة بالمحطة: تعرضها بيانات المحطة كقيم افتراضية بمديات موسّعة، ويعيد إعادة البيانات المرجعية إلى تصميمك.
- تُشتق جميع معاملات التشغيل الأخرى (الكفاءات والخسائر ودرجات الحرارة واللوجستيات والتكاليف ...) من القيم النموذجية للتقنية ويمكن تغييرها كأي معامل آخر.
- تُقاس عدادات لوحة القيادة على حجم محطتك؛ وتحمل المكونات أسماء عامة (التوربينات، المحطة الفرعية، بيت الغلايات ...).
- يُولَّد التوأم ثلاثي الأبعاد من الأرقام: صفوف توربينات بحجم قطر الدوّار وارتفاع المحور، وكتل كهروضوئية ومحطات عاكسات حسب القدرة، وسد ومحطة توليد حسب الضاغط والوحدات، ومنصات آبار أو قباب تخزين أو خطوط أفران حسب أعدادها.
- يتوفر سيناريو «التصميم» مع السيناريوهات ذات الصلة بالتقنية (عاصفة، موجة حر، جفاف ...).
- تستخدم صفحة تعلّم والاختبار (بما فيه أسئلة البيانات الحية) والتقارير التقنية المختارة واسم محطتك.

## 17.5 تعديل محطتك أو حذفها




**الشكل 41:** محطتك في القائمة مع القلم ✎ الذي يفتح التصميم للتعديل.

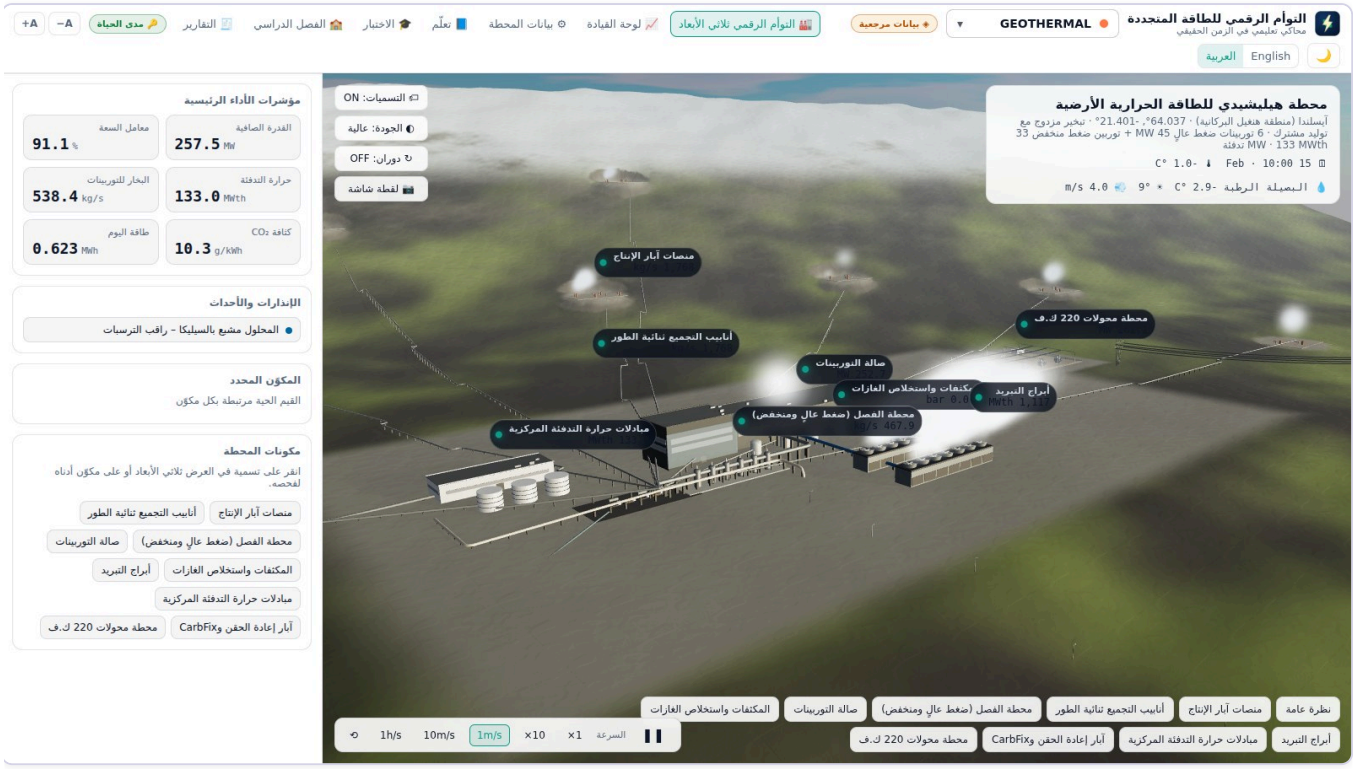
اضغط القلم ✎ بجانب محطتك في القائمة، أو ✎ تعديل التصميم في ترويسة بيانات المحطة، لإعادة فتح المعالج بقيمك. ويعيد حفظ التغييرات بناء التوأم. وفي خطوة المراجعة يزيل 🗑 حذف هذه المحطة المحطة (ولا تتأثر المحطات المرجعية أبداً). ويُحتفظ بمحطة مصممة واحدة في كل مرة – صدّر بيانات المحطة الخاصة بها بصيغة JSON إن أردت الاحتفاظ بعدة تصاميم.

> **ملاحظة**
>
> يجب أن تكون تقنية محطتك مشمولة في ترخيصك؛ وتعرض التقنيات المقفلة قفلاً 🔒 في المعالج.

# 18 المحطات المرجعية السبع

يعرّف هذا الفصل بكل محطة مرجعية، وما يحسبه نموذجها، والسيناريوهات التي يمكنك تطبيقها، والمكونات التي يمكنك فحصها في التوأم. وتأتي جميع القيم المرجعية من مصادر عامة مسرودة في ورقة بيانات المحطة في بيانات المحطة.

## 18.1 الطاقة الحرارية الأرضية – محطة هيليشيدي، آيسلندا




**الشكل 42:** هيليشيدي: منصات الآبار على حقول حمم هنغيل وأنابيب التجميع والفواصل وصالة التوربينات وأبراج التبريد.

| | |
|---|---|
| المشغّل | ON Power (أوركا ناتورونار) – ريكيافيك للطاقة |
| تاريخ التشغيل | 2006 – 2011 |
| القدرة | 303 ميجاواط كهرباء + 133 ميجاواط حراري تدفئة مركزية |
| التقنية | تبخير ومضي مزدوج مع توليد مشترك: 6 توربينات ضغط عالٍ 45 ميجاواط وتوربين ضغط منخفض 33 ميجاواط |

تستخرج نحو 57 بئراً محفورة حتى عمق 2–3 كم من خزان بدرجة حرارة 240–320 °م. ويُفصل التدفق ثنائي الطور إلى بخار ضغط عالٍ ومنخفض يدير التوربينات؛ ويُعاد حقن المحلول الملحي المفصول والمكثَّف، وتحقن عملية CarbFix ثاني أكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين في البازلت حيث يتمعدنان. ويُنقل ماء ساخن بدرجة 83 °م عبر أنابيب بطول 20 كم لتدفئة ريكيافيك.

- **العدادات:** الإنتاج الكهربائي الصافي، التدفئة المركزية المسلَّمة، بخار الضغط العالي، ضغط رأس البئر، ضغط المكثف، كثافة $CO_2$، مؤشر تشبع السيليكا، الكفاءة الكهربائية.

- **السيناريوهات:** التشغيل التصميمي · شتاء – أقصى طلب تدفئة · خزان متقادم (25 بئراً، تناقص مرتفع) · آبار عالية الإنثالبي (2000 كيلوجول/كجم) · CarbFix خارج الخدمة.
- **المكونات:** منصات آبار الإنتاج · أنابيب التجميع ثنائية الطور · محطة الفصل (ضغط عالٍ ومنخفض) · صالة التوربينات · المكثفات واستخلاص الغازات · أبراج التبريد · مبادلات حرارة التدفئة المركزية · آبار إعادة الحقن CarbFix · محطة محولات 220 ك.ف.

## 18.2 الكتلة الحيوية – محطة دراكس للطاقة، المملكة المتحدة

**الشكل 43:** دراكس: تفريغ القطارات وقباب التخزين الأربع وبيت الغلايات وصالة التوربينات وأبراج التبريد الاثنا عشر والمدخنة بارتفاع 259 م.

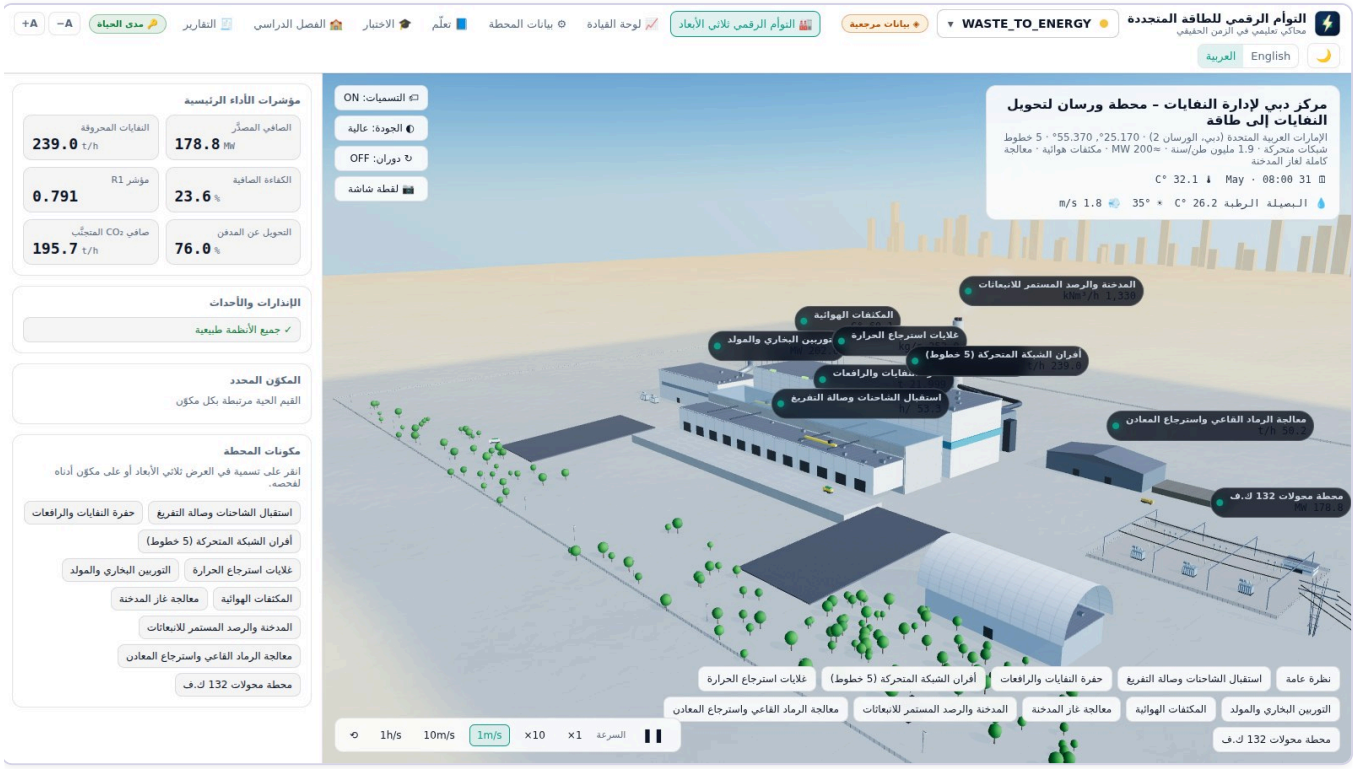
| | |
|---|---|
| المشغّل | مجموعة دراكس |
| تاريخ التشغيل | 1974 (فحم) · التحويل إلى الكتلة الحيوية 2013 – 2018 |
| القدرة | 2,580 ميجاواط (4 × 645 ميجاواط) |
| التقنية | غلايات كريات خشبية مسحوقة، دورة بخار بإعادة تسخين 165 بار / 568° م |

تحرق دراكس نحو 7 ملايين طن من الكريات الخشبية سنوياً، تصل بـ 14 قطاراً يومياً إلى أربع قباب بارتفاع 50 م تسع كل منها 80,000 طن. ويتابع النموذج الوقود من الرطوبة والقيمة الحرارية عبر الغلاية ودورة رانكن حتى شبكة 400 ك.ف، بما في ذلك سلسلة الإمداد وحساب الكربون الحيوي وراء مشروع BECCS التجريبي.

- **العدادات:** القدرة الصافية إلى الشبكة، معدل تغذية الكريات، القيمة الحرارية الدنيا للوقود، كفاءة الغلاية، كفاءة المحطة الصافية، أكسجين غاز المدخنة، ضغط المكثف، مستوى التخزين، أيام إمداد الوقود.
- **السيناريوهات:** تشغيل الحمل الأساسي · وقود رطب (رقائق برطوبة 30%) · إضراب الميناء (4 قطارات يومياً) · وحدتان خارج الخدمة · موجة حر صيفية (+12 K).

- **المكونات:** تفريغ القطارات واستلام الكريات · قباب التخزين · السيور والطواحين المطرقية · بيت الغلايات · صالة التوربينات · أبراج التبريد · تنظيف غاز المدخنة والمدخنة · محطة محولات 400 ك.ف.

## 18.3 تحويل النفايات إلى طاقة – مركز دبي لإدارة النفايات، ورسان




**الشكل 44:** ورسان: صالة التفريغ وحفرة النفايات وخطوط الأفران الخمسة ومعالجة غاز المدخنة والمكثفات الهوائية والمدخنة.

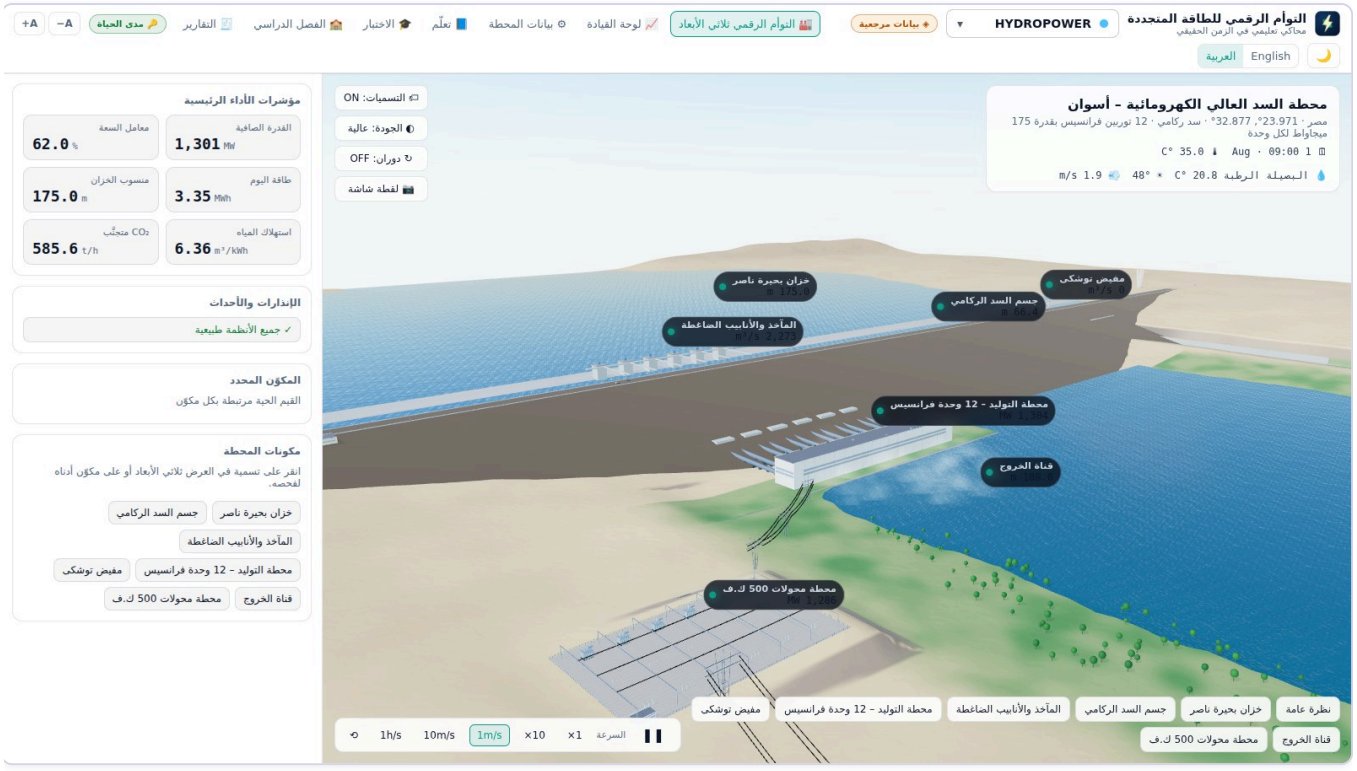
| | |
|---|---|
| المشغّل | شركة دبي لإدارة النفايات لصالح بلدية دبي |
| تاريخ التشغيل | 2023 – 2024 (5 خطوط) |
| القدرة | ≈ 200 ميجاواط من 1.9 مليون طن نفايات سنوياً |
| التقنية | خمسة خطوط شبكات متحركة، مكثفات هوائية، معالجة كاملة لغاز المدخنة |

تعالج أكبر محطة لتحويل النفايات إلى طاقة في موقع واحد في العالم 5,666 طناً من النفايات المنزلية يومياً، وتزوّد نحو 135,000 منزل بالكهرباء، وتحوّل نحو 45% من نفايات دبي بعيداً عن المكبّات. ويحسب النموذج القيمة الحرارية من تركيب النفايات، والفرن والغلاية، والتحكم بالانبعاثات وفق الحدود الأوروبية، والمخلفات، واسترجاع المعادن، وصافي موازنة $CO_2$ مقارنة بالمكبّات.

- **العدادات:** القدرة الصافية المصدَّرة، النفايات المحروقة، القيمة الحرارية للنفايات، كفاءة الغلاية والكفاءة الكهربائية الصافية، درجة حرارة الفرن، ضغط المكثف، أكاسيد النيتروجين والغبار في المدخنة، مستوى الحفرة، أيام النفايات في الحفرة، مؤشر R1، النفايات المحوَّلة عن المكبّ.
- **السيناريوهات:** التشغيل التصميمي · حرارة أغسطس (47° م بعد الظهر) · نفايات رطبة غنية بالعضويات · نفايات تجارية غنية بالبلاستيك · تدهور معالجة غاز المدخنة · خطان في الصيانة.

- **المكونات:** استقبال الشاحنات وصالة التفريغ · حفرة النفايات والرافعات · أفران الشبكة المتحركة · غلايات استرجاع الحرارة · التوربين البخاري والمولد · المكثفات الهوائية · معالجة غاز المدخنة · المدخنة والرصد المستمر للانبعاثات · معالجة الرماد القاعي واسترجاع المعادن · محطة محولات 132 ك.ف.

## 18.4 الطاقة الكهرومائية – السد العالي، أسوان، مصر




**الشكل 45:** أسوان: بحيرة ناصر وجسم السد الركامي والمآخذ والأنابيب الضاغطة ومحطة التوليد بوحدات فرانسيس الاثنتي عشرة ومفيض توشكى.

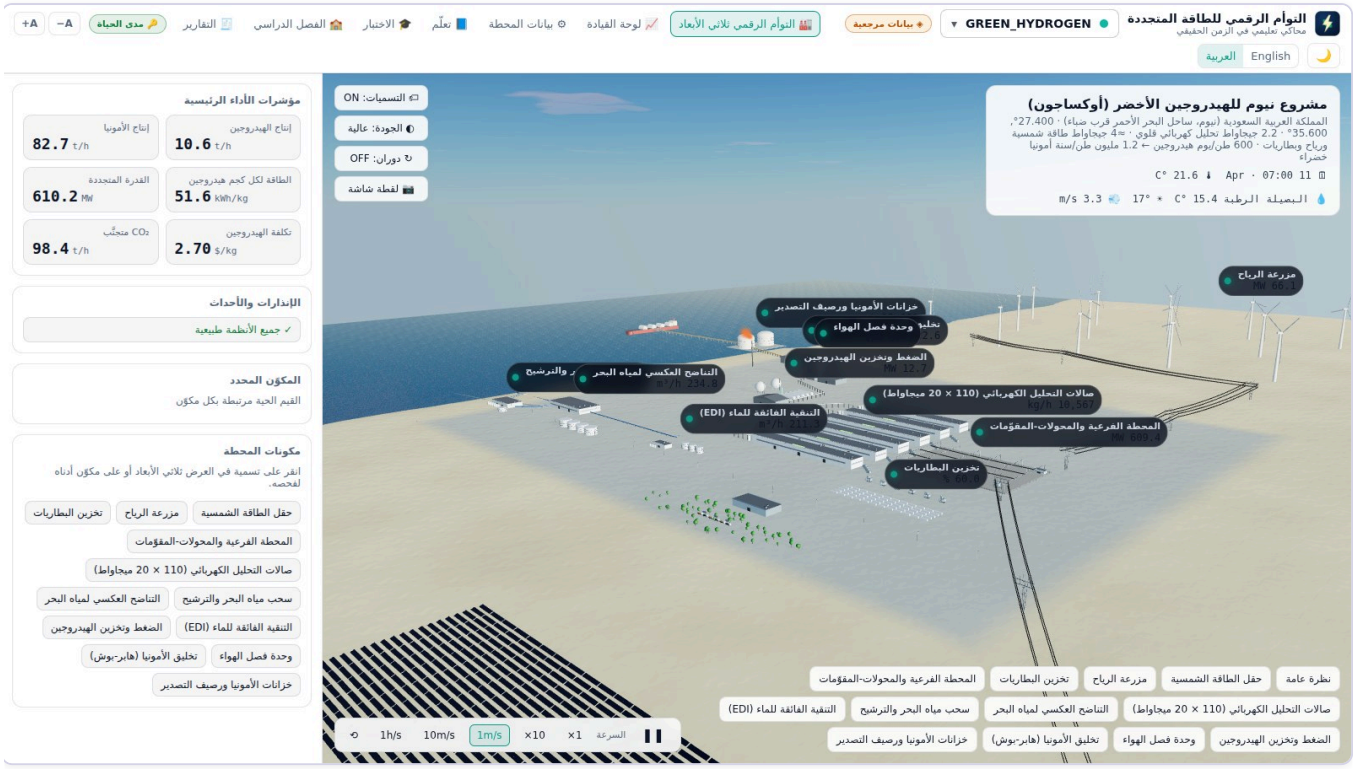
| | |
|---|---|
| المشغّل | هيئة تنفيذ المشروعات الكهرومائية / الشركة القابضة لكهرباء مصر |
| تاريخ التشغيل | 1967 – 1971 |
| القدرة | 2,100 ميجاواط (12 توربين فرانسيس × 175 ميجاواط) |
| التقنية | سد ركامي بارتفاع 111 م وطول 3,830 م |

تحتفظ بحيرة ناصر بنحو 132 كم³ من التخزين الحي. ويشغّل النموذج موازنة الخزان (الإيراد والبخر وتصرف التوربينات والمفيض) ومنحنى كفاءة التوربين وتردد الشبكة ودرجات حرارة المولدات، ويبيّن ما يفعله الجفاف أو الفيضان القياسي أو العمرة الكبرى بالإنتاج.

- **العدادات:** القدرة الصافية إلى الشبكة، منسوب الخزان، التخزين، الضاغط الصافي، تصرف التوربينات، الوحدات العاملة، كفاءة التوربين، تردد الشبكة، درجة حرارة ملفات المولد.
- **السيناريوهات:** سنة متوسطة · جفاف (منسوب منخفض) · سنة فيضان قياسي · عمرة كبرى (4 وحدات خارج الخدمة).

- **المكونات:** خزان بحيرة ناصر · جسم السد الركامي · المآخذ والأنابيب الضاغطة · محطة التوليد · مفيض توشكى · قناة الخروج · محطة محولات 500 ك.ف.

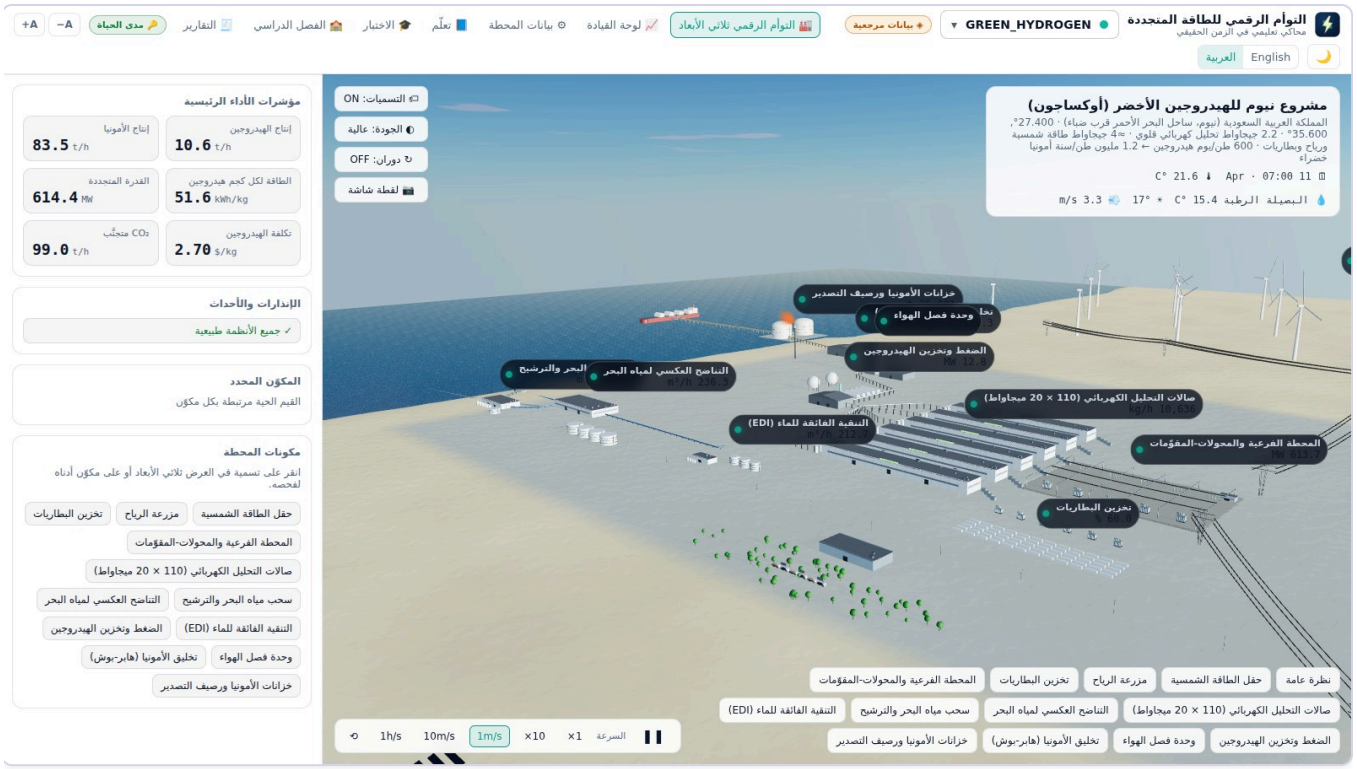
## 18.5 الهيدروجين الأخضر – مشروع نيوم للهيدروجين الأخضر، السعودية




**الشكل 46:** نيوم: الحقل الشمسي ومزرعة الرياح وتخزين البطاريات وصالات التحليل الكهربائي ومعالجة المياه وتخزين الهيدروجين ومصنع الأمونيا عند ميناء أوكساجون.

| | |
|---|---|
| المشغّل | شركة نيوم للهيدروجين الأخضر – أكوا باور · إير برودكتس · نيوم |
| تاريخ التشغيل | 2026 – 2027 (بيانات تصميمية) |
| القدرة | 2.2 جيجاواط تحليل كهربائي قلوي · 600 طن هيدروجين/يوم · 1.2 مليون طن أمونيا خضراء/سنة |
| التقنية | ≈ 4 جيجاواط طاقة شمسية ورياح برية مع تخزين بطاريات في شبكة صغيرة معزولة |

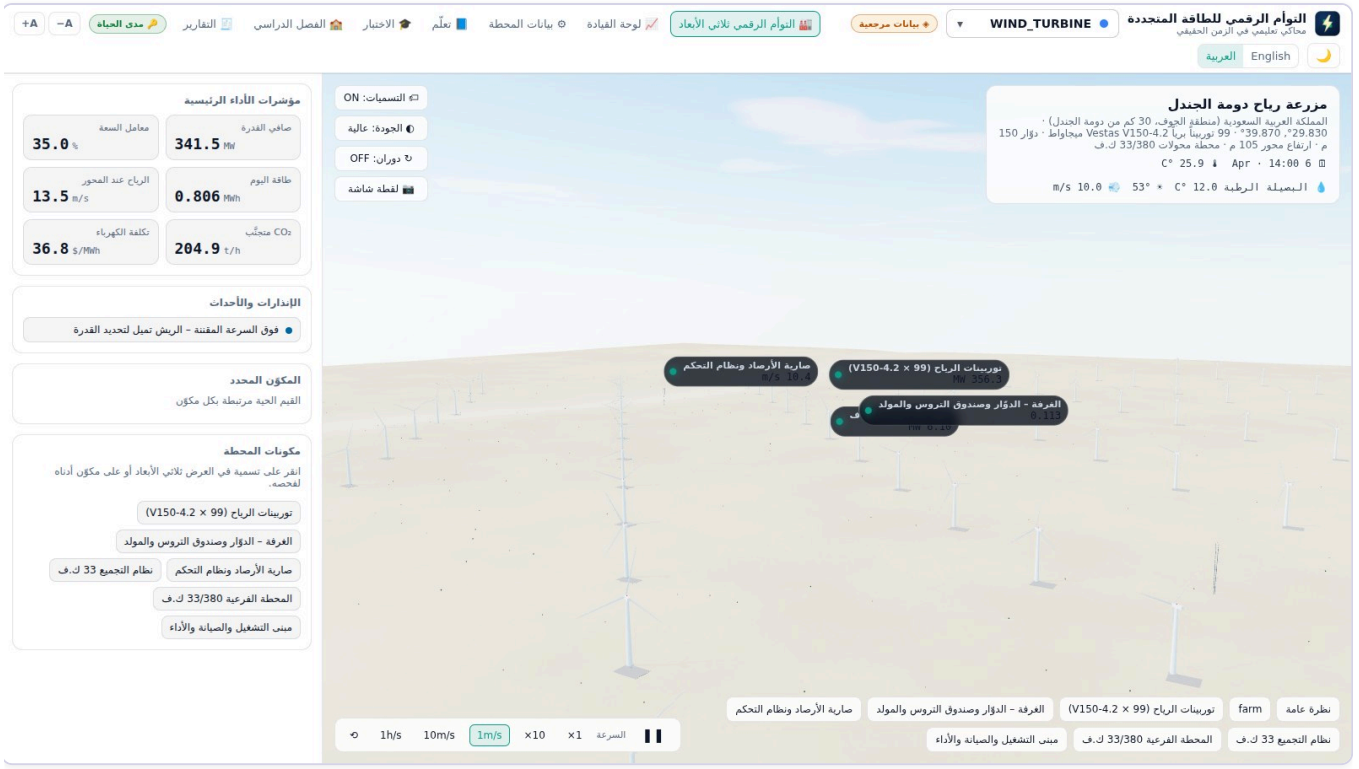
المحطة غير متصلة بالشبكة: تغذي الشمس والرياح والبطاريات المحللات الكهربائية مباشرة، فيتبع إنتاج الهيدروجين الطقسَ. ويغطي النموذج الإمداد المتجدد، ومكدسات التحليل الكهربائي (جهد الخلية والكفاءة والتقادم)، و**سلسلة معالجة المياه** الكاملة – سحب مياه البحر والترشيح والتحلية بالتناضح العكسي مع إعادة المحلول الملحي والتنقية الفائقة – وضغط الهيدروجين وتخزينه المؤقت، ووحدة فصل الهواء وتخليق الأمونيا بطريقة هابر-بوش، والتكلفة المستوية للهيدروجين.




**الشكل 47:** سلسلة معالجة المياه في محطة الهيدروجين: السحب والترشيح والتناضح العكسي لمياه البحر والتنقية الفائقة.

- **العدادات:** إنتاج الهيدروجين، القدرة المتجددة المتاحة، قدرة التحليل الكهربائي، الوحدات العاملة، جهد الخلية، كفاءة المكدس، الاستهلاك النوعي للطاقة، طلب الماء فائق النقاء، ملوحة المحلول الملحي، مستوى التخزين المؤقت، إنتاج الأمونيا، حالة شحن البطارية، التكلفة المستوية للهيدروجين.
- **السيناريوهات:** التشغيل التصميمي · عاصفة غبار (40% شمس ورياح ضعيفة) · مكدسات متقادمة (60,000 ساعة، 2.0 فولت) · تخزين هيدروجين كبير + بطارية 1 جيجاواط·ساعة · متصلة بالشبكة (استيراد 500 ميجاواط) · تكاليف 2030.
- **المكونات:** حقل الطاقة الشمسية · مزرعة الرياح · تخزين البطاريات · المحطة الفرعية والمحولات-المقوّمات · صالات التحليل الكهربائي · سحب مياه البحر والترشيح · التناضح العكسي لمياه البحر · التنقية الفائقة للماء (EDI) · الضغط وتخزين الهيدروجين · وحدة فصل الهواء · تخليق الأمونيا (هابر-بوش) · خزانات الأمونيا ورصيف التصدير.

## 18.6 الرياح – مزرعة رياح دومة الجندل، السعودية



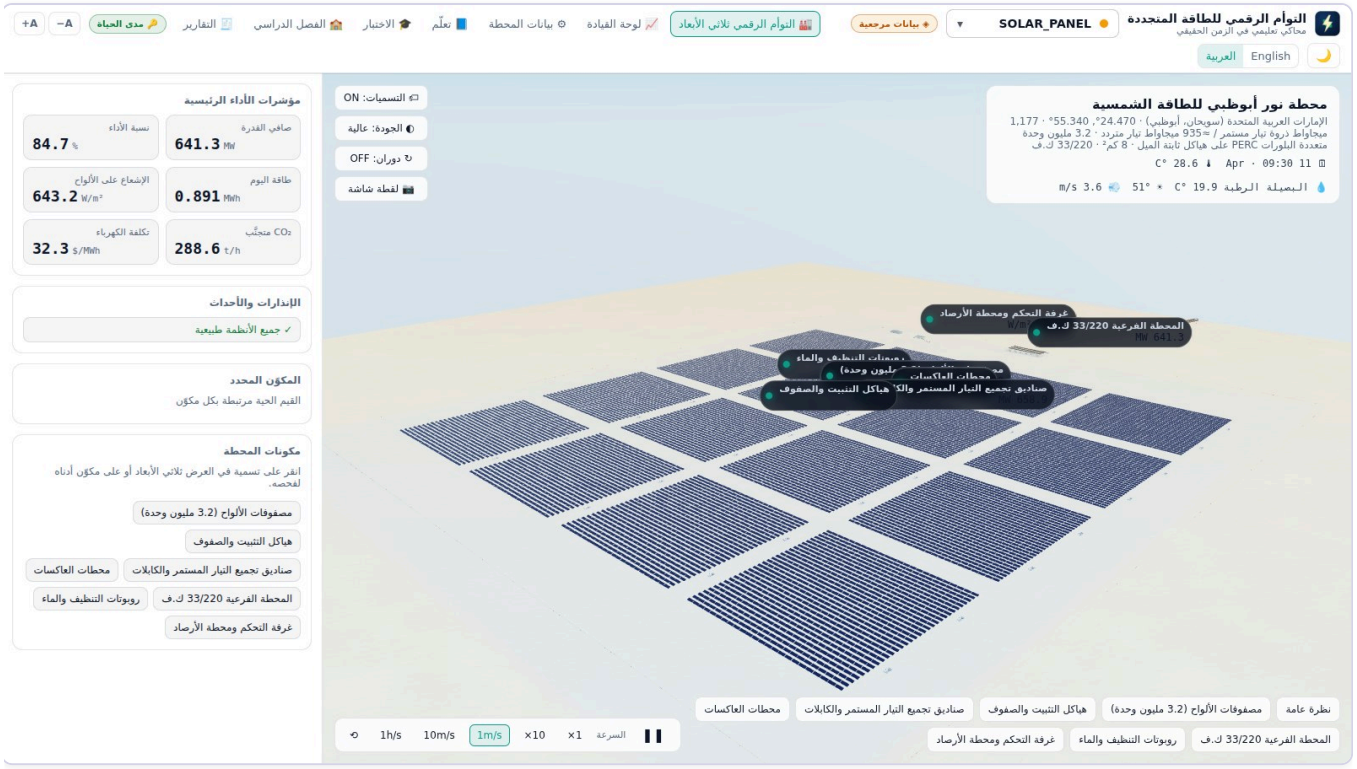

**الشكل 48:** دومة الجندل: 99 توربيناً في صفوف عرضية للرياح السائدة وصارية الأرصاد ونظام التجميع والمحطة الفرعية.

| | |
|---|---|
| المشغّل | إي دي إف للطاقات المتجددة · مصدر (شركة رياح دومة الجندل) |
| تاريخ التشغيل | 2021 – 2022 – أول مزرعة رياح بحجم المرافق في السعودية |
| القدرة | 400 ميجاواط (99 × Vestas V150-4.2 ميجاواط) |
| التقنية | دوّار 150 م، ارتفاع محور 105 م، محطة محولات 33/380 ك.ف |

تنتج أكبر مزرعة رياح في الشرق الأوسط عند تشغيلها نحو 1.4 تيراواط·ساعة سنوياً بتعرفة قياسية منخفضة قدرها 2.13 سنت أمريكي/كيلوواط·ساعة. ويحسب النموذج الرياح عند ارتفاع المحور من إحصاءات الموقع (قص الرياح وكثافة الهواء)، ومنحنى قدرة التوربين بسرعات البدء والتقنين والفصل، وخسائر الأثر الخلفي حسب اتجاه الرياح، وتخفيض القدرة في الطقس الحار، والتقليص، ومعامل القدرة، والتكلفة المستوية للكهرباء، و$CO_2$ المتجنَّب.

- **العدادات:** القدرة الصافية إلى الشبكة، سرعة الرياح عند المحور، التوربينات المولِّدة، معامل قدرة الدوّار Cp، معامل القدرة لسبعة أيام، التكلفة المستوية للكهرباء، $CO_2$ المتجنَّب.
- **السيناريوهات:** يوم ربيعي نموذجي · عاصفة (فصل التوربينات فوق 25 م/ث) · يوم هادئ بضغط مرتفع · عاصفة رملية (تآكل الريش والغبار) · موجة حر صيفية · أمر تقليص من الشبكة 50% · إعادة تجهيز (60 × 6.6 ميجاواط، دوّارات 170 م).
- **المكونات:** توربينات الرياح · الغرفة (الدوّار وصندوق التروس والمولد) · صارية الأرصاد ونظام التحكم · نظام التجميع 33 ك.ف · المحطة الفرعية 33/380 ك.ف · مبنى التشغيل والصيانة والأداء.

## 18.7 الطاقة الشمسية – محطة نور أبوظبي، الإمارات




**الشكل 49:** نور أبوظبي: مصفوفات الألواح على هياكل ثابتة الميل ومحطات العاكسات والمحطة الفرعية وروبوتات التنظيف ومحطة الأرصاد.

| | |
|---|---|
| المشغّل | شركة سويحان للطاقة الكهروضوئية – شركة مياه وكهرباء الإمارات · ماروبيني · جينكو سولار |
| تاريخ التشغيل | 2019 – أكبر محطة كهروضوئية في موقع واحد في العالم آنذاك |
| القدرة | 1,177 ميجاواط ذروة تيار مستمر / ≈ 935 ميجاواط تيار متردد |
| التقنية | 3.2 مليون وحدة متعددة البلورات PERC على هياكل ثابتة الميل على 8 كم²، 33/220 ك.ف |

يتابع النموذج الشمس: الإشعاع الكلي والمباشر والمنتشر، وإشعاع مستوى المصفوفة للهياكل الثابتة أو المتتبعة مع تظليل الصفوف، ودرجة حرارة الخلية وأثرها في الكفاءة، والاتساخ في الصحراء وروبوتات التنظيف الليلية، وتحميل العاكسات والقص، ونسبة الأداء، والإنتاجية النوعية، والتكلفة المستوية للكهرباء، و$CO_2$ المتجنَّب.

- **العدادات:** القدرة الصافية إلى الشبكة، إشعاع مستوى المصفوفة، درجة حرارة الخلية، خسارة الاتساخ، نسبة الأداء، معامل القدرة لسبعة أيام، التكلفة المستوية للكهرباء، $CO_2$ المتجنَّب.
- **السيناريوهات:** يوم ربيعي صافٍ · موجة حر صيفية · عاصفة غبار (30% شمس وترسّب كثيف) · روبوتات التنظيف متوقفة 45 يوماً · تركيب متتبعات أحادية المحور · وحدات 2030 (23% ثنائية الوجه TOPCon) · أمر تقليص من الشبكة 40%.
- **المكونات:** مصفوفات الألواح · هياكل التثبيت والصفوف · صناديق تجميع التيار المستمر والكابلات · محطات العاكسات · المحطة الفرعية 33/220 ك.ف · روبوتات التنظيف والماء · غرفة التحكم ومحطة الأرصاد.

**ملاحظة**

البرنامج محاكٍ تعليمي. وقيمه تقديرات من نموذج فيزيائي مبني على بيانات تصميمية منشورة – وليست قياسات من المحطات الحقيقية ولا يجوز استخدامها في قرارات تشغيلية أو تجارية.


الدعم: واتساب00962776140404 · ASFAN Trading · info@asfanco.com

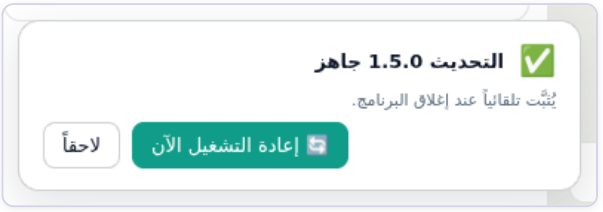
# 19 التحديثات

تنشر أصفان التحسينات والميزات الجديدة كإصدارات جديدة على صفحة التنزيل. وتثبّتها **نسخة المثبّت** بنفسها؛ أما **النسخة المحمولة** فتخبرك عندما يتوفر ملف جديد.

## 19.1 التحديثات التلقائية (نسخة المثبّت)

1. بعد نحو عشر ثوانٍ من كل تشغيل – وكل أربع ساعات أثناء العمل – يفحص البرنامج صفحة التنزيل بحثاً عن إصدار أحدث. ويحتاج ذلك اتصالاً بالإنترنت؛ وبدونه لا يحدث شيء.
2. عند وجود إصدار جديد يُنزَّل في الخلفية بينما تواصل عملك. وتعرض بطاقة صغيرة في أسفل النافذة التقدم.
3. عند اكتمال التنزيل تعرض البطاقة **التحديث x.y.z جاهز**. اضغط إعادة التشغيل الآن لتثبيته فوراً، أو لاحقاً – فيُثبَّت التحديث تلقائياً في المرة التالية التي تغلق فيها البرنامج.
4. بعد إعادة التشغيل يعمل الإصدار الجديد. ويُحتفظ بالترخيص والإعدادات والبيانات.

**الشكل 50:** يجري تنزيل تحديث في الخلفية.

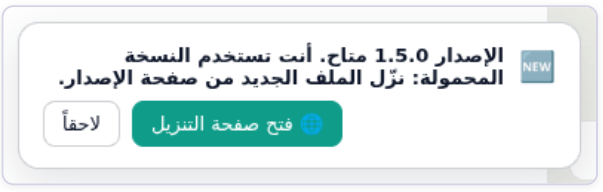



**الشكل 51:** التحديث جاهز: إعادة التشغيل الآن أو لاحقاً.

## 19.2 الفحص اليدوي

ينفّذ Help ← Check for Updates… فحصاً فورياً ويبلّغ *لديك أحدث إصدار* أو يبدأ التنزيل. و*تعذّر البحث عن التحديثات* تعني أن الجهاز غير متصل أو أن صفحة التنزيل غير متاحة – حاول لاحقاً.

## 19.3 النسخة المحمولة




**الشكل 52:** تعرض النسخة المحمولة إشعاراً برابط إلى صفحة التنزيل.

لا تستطيع النسخة المحمولة استبدال ملفها. وعند وجود إصدار جديد تعرض إشعاراً مع فتح صفحة التنزيل: نزّل الملف الجديد `RenewableEnergyDigitalTwin-Portable-.exe` ثم احذف الملف القديم. وتبقى بياناتك لأنها مخزنة خارج ملف EXE (الفصل 20).

## 19.4 أي إصدار لديّ؟

يعرض About ← Help رقم الإصدار؛ ويُطبع أيضاً في أسفل نافذة الترخيص. والإصدار الحالي لهذا الدليل هو **1.4.0**.

> **ملاحظة**
>
> تُنزَّل التحديثات من صفحة تنزيل أصفان الرسمية فقط ويُتحقق من سلامتها قبل تثبيتها. ولا يرسل البرنامج أياً من بياناتك إلى أي مكان.


الدعم: واتساب 00962776140404 · ASFAN Trading · info@asfanco.com

# 20 بياناتك والنسخ الاحتياطي والانتقال إلى جهاز آخر

## 20.1 أين يحفظ البرنامج بياناته

كل ما يخزنه البرنامج عنك موجود في مجلد واحد داخل ملفك الشخصي في ويندوز:

`%APPDATA%\Renewable Energy Digital Twin` (ألصق هذا في شريط العنوان في مستكشف الملفات لفتحه – وهو عادةً C:\Users*اسمك*\AppData\Roaming\Renewable Energy Digital Twin)

**الجدول 24:** أماكن البيانات

| العنصر | المكان | ملاحظات |
|---|---|---|
| مفتاح الترخيص | `license.json` | احذفه لإزالة الترخيص (كما يفعل إزالة الترخيص). |
| الفترة التجريبية | `trial.json` | يسجّل أول تشغيل للنسخة التجريبية. |
| الإعدادات وبيانات المحطات المدخلة ومحطتك المصممة وسجل الاختبارات | المجلد الفرعي `Local Storage\` | مخزنة في قاعدة البيانات المحلية للبرنامج؛ لا تعدّلها يدوياً. |
| الملفات المصدَّرة (CSV وJSON) والتقارير ولقطات الشاشة | حيث حفظتها (المستندات افتراضياً) | ملفات عادية – انسخها أو أرسلها أو أرشفها بحرية. |

لا يُخزَّن شيء في السحابة ولا تُرسل بيانات استخدام إلى أصفان. والاتصالان الوحيدان اللذان يجريهما البرنامج بالشبكة هما فحص التحديثات (الفصل 19) وصور الأقمار الصناعية لتضاريس العرض ثلاثي الأبعاد عند توفر الإنترنت.

## 20.2 النسخ الاحتياطي

انسخ المجلد المذكور أعلاه إلى ذاكرة USB أو إلى قرص النسخ الاحتياطي. واستعادته في المكان نفسه على تثبيت جديد تعيد الترخيص والإعدادات والبيانات وسجل الاختبارات.

## 20.3 الانتقال إلى جهاز آخر

1. ثبّت البرنامج على الجهاز الجديد (الفصل 5) وفعّله بمفتاحك (الفصل 7). والمفتاح غير المرتبط بجهاز يعمل على جهازك الجديد دون أي تغيير.
2. إذا كان ترخيصك **مرتبطاً بجهاز** فأرسل معرّف الجهاز الجديد (نافذة الترخيص ← نسخ) إلى الدعم؛ وستستلم مفتاحاً للجهاز الجديد.
3. اختيارياً انسخ مجلد البيانات من الجهاز القديم إلى الجديد للاحتفاظ بإعداداتك وبياناتك المدخلة. وتستخدم النسخة المحمولة المجلد نفسه.

## 20.4 إعادة ضبط البرنامج

للعودة إلى حالة جديدة (إزالة جميع الإعدادات والبيانات المدخلة وسجل الاختبارات) أغلق البرنامج واحذف المجلد أعلاه باستثناء `license.json` ثم شغّله من جديد. ولإزالة الترخيص أيضاً احذف المجلد كله.

**مهم**

إزالة الترخيص أو حذف `license.json` لا يلغي الترخيص – فالمفتاح يبقى صالحاً ويمكن إدخاله مرة أخرى. احتفظ بالرسالة التي تحوي مفتاحك.

# 21 حل المشكلات والأسئلة الشائعة

**الجدول 25:** الأسئلة الشائعة

| المشكلة | السبب والحل |
|---|---|
| يرفض Edge أو Chrome الاحتفاظ بالملف المنزَّل | الملف جديد على خدمة السمعة في المتصفح. اتبع الفصل 4 (⋯ ثم Keep ثم Show more ثم Keep anyway). |
| «Windows protected your PC» عند تشغيل المثبّت | لا يعرف SmartScreen المثبّت غير الموقَّع بعد. اضغط **More info** ثم **Run anyway** (الفصل 4). |
| حذف مكافح الفيروسات ملف Setup أو حجبه | استعده / اسمح به في مكافح الفيروسات وأضفه إلى الاستثناءات، أو نزّله مرة أخرى. وتواصل مع الدعم إذا استمرت المشكلة. |
| لا يبدأ البرنامج، أو تبقى النافذة بيضاء | انتظر 20 ثانية – فالتشغيل الأول أبطأ. وإن لم يحدث شيء فأعد تشغيل ويندوز وشغّل البرنامج مرة أخرى. وإن استمر ذلك فشغّل ملف Setup مرة أخرى (فهو يصلح التثبيت) أو تواصل مع الدعم مع ذكر إصدار ويندوز لديك. |
| رسالة «3D view unavailable» | لا يوفر تعريف الرسوميات WebGL 2. حدّث تعريف الرسوميات من موقع الشركة المصنعة (Intel أو NVIDIA أو AMD) أو عبر Windows Update. وتبقى لوحة القيادة وبيانات المحطة والاختبار والتقارير تعمل. |
| العرض ثلاثي الأبعاد أسود أو متقطع أو بطيء | اضبط **الجودة** على **منخفضة** في شريط أدوات العرض، وأغلق برامج ومتصفحات 3D الأخرى، وعلى الحاسوب المحمول وصّل الشاحن (يخفض ويندوز أداء الرسوميات على البطارية). وتأكد من أن الحاسوب المحمول يستخدم بطاقة الرسوميات المستقلة للبرنامج (إعدادات ويندوز ← العرض ← الرسومات). |
| ارتفاع استهلاك المعالج أو ضجيج المروحة | طبيعي لبرنامج ثلاثي الأبعاد. اخفض الجودة، أو أوقف المحاكاة مؤقتاً عندما لا تحتاجها، أو اعمل على الصفحات الأخرى – فلا يُرسم العرض ثلاثي الأبعاد أثناء فتح صفحة أخرى. |
| الخط صغير جداً أو كبير جداً | استخدم **A** / **A−** **A+** في الشريط العلوي (الفصل 8). ويُحفظ الحجم. |
| يظهر الشريط العلوي على سطرين أو تُقص بعض العناصر | النافذة ضيقة. كبّر النافذة إلى الحد الأقصى، أو صغّر الخط بـ **A−**، أو استخدم ملء الشاشة (F11). |
| الواجهة باللغة الخطأ | اضغط **English** أو **العربية** في الشريط العلوي. |
| «فشل التفعيل ...» | انظر الجدول في الفصل 7. وفي معظم الحالات أُصق المفتاح ناقصاً – استخدم **تحميل ملف lic.**. |
| تعرض الشارة «انتهى الترخيص» أو «انتهت الفترة التجريبية» | انتهى الترخيص محدد المدة أو الفترة التجريبية. تواصل مع الدعم للحصول على مفتاح جديد؛ وأدخله عبر **استبدال مفتاح الترخيص**. |
| يظهر نوع طاقة بقفل 🔒 | ترخيصك لا يشمله. اطلب من الدعم توسيع الترخيص (الفصل 7). |
| تُرفض سرعات المحاكاة فوق 10× | النسخة التجريبية محدودة بـ 10×. فعّل ترخيصاً. |
| تبدو القيم خاطئة بعد العبث بالمعاملات | اضغط ⟲ **إعادة البيانات المرجعية** في بيانات المحطة، أو اختر السيناريو «—». وتُعاد كل محطة على حدة. |
| رسم الاتجاهات فارغ | يمتلئ الرسم مع تقدم المحاكاة. ارفع السرعة (1 h/s) لملء نافذتي 24 ساعة و31 يوماً بسرعة. |

| المشكلة | السبب والحل |
|---|---|
| اختفت محطتي المصممة | يعيد تغيير الترخيص أو حذف المحطة البرنامجَ إلى محطة مرجعية. تحقق من العنصر الأول في قائمة أنواع الطاقة؛ وإذا حُذفت المحطة فأعد إدخالها أو استورد ملف JSON المصدَّر لها. |
| لا تظهر صور الأقمار الصناعية تحت المحطة | الجهاز غير متصل أو يحجب جدار الحماية خدمة الخرائط. ويعمل البرنامج بشكل طبيعي بدونها. |
| لا يظهر التحديث أبداً | الجهاز غير متصل، أو أنك تستخدم النسخة المحمولة (الفصل 19). ويبلّغ **Help ← Check for Updates...** بالنتيجة. |
| لا تُطبع الشهادة أو التقرير | اختر طابعة في نافذة الطباعة في ويندوز؛ وينشئ *Microsoft Print to PDF* ملف PDF إذا لم تتوفر طابعة. |
| نسيت أين ملفاتي المصدَّرة | تقترح نافذة الحفظ مجلد *Documents* (المستندات)؛ وتبدأ أسماء الملفات بنوع الطاقة (مثلاً `wind_turbine-plant-data.json`). |

# 22 الدعم والتواصل

يسعدنا مساعدتك في التثبيت والتراخيص والأسئلة حول النماذج، ونرحب باقتراحاتك لميزات جديدة.

## شركة أصفان للتجارة (ASFAN Trading) – دعم العملاء

واتساب **00962776140404 (+962 77 614 0404)**

البريد الإلكتروني **info@asfanco.com**

ساعات الدعم: من الأحد إلى الخميس، 9:00 – 17:00 (بتوقيت عمّان، UTC+3). ويُرد على الرسائل الواردة خارج هذه الساعات في يوم العمل التالي.

## 22.1 ما تذكره في طلب الدعم

- **إصدار البرنامج** (Help ← About) وإصدار ويندوز لديك.
- **لقطة شاشة** للمشكلة أو للرسالة (`Win` + `Shift` + `S` ينسخ جزءاً من الشاشة؛ ألصقه في الرسالة).
- لأسئلة التراخيص: **الاسم المذكور في ترخيصك**، وللمفاتيح المرتبطة بجهاز **معرّف الجهاز** من نافذة الترخيص (زر نسخ).
- ما فعلته قبل ظهور المشكلة، وهل تتكرر في كل مرة.

## 22.2 الشراء والترخيص

تتوفر التراخيص مدى الحياة أو لمدة محددة، لجهاز واحد أو عدة أجهزة، ولجميع أنواع الطاقة أو مجموعة منها. وتحصل المؤسسات التعليمية على تراخيص للصفوف الدراسية. راسلنا على info@asfanco.com أو عبر واتساب للحصول على عرض سعر.

## 22.3 عن البرنامج

| | |
|---|---|
| المنتج | Renewable Energy Digital Twin – التوأم الرقمي للطاقة المتجددة |
| الإصدار | 1.4.0 |
| الناشر | ASFAN Trading – شركة أصفان للتجارة |
| صفحة التنزيل | https://github.com/asfantrading-create/RenewableEnergyDigitalTwin-Releases/releases/latest |
| الأنظمة المدعومة | ويندوز 10 / 11، 64 بت |

© 2026 ASFAN Trading. جميع الحقوق محفوظة. Microsoft Windows وEdge علامات تجارية لشركة Microsoft.
تُستخدم أسماء المحطات وبياناتها لأغراض تعليمية؛ والبرنامج غير تابع لمشغّلي المحطات المرجعية.