



ا.د. ولاء احمد حسين
استاذ الكيمياء - كلية العلوم - جامعة الأزهر

wallaahmed@azhar.edu.eg

مستقبل الهيدروجين الأخضر في المنطقة العربية

نحو اقتصاد مستدام ونظيف في الوطن العربي



مقدمة عامة عن مصادر الطاقة



الطاقة: القدرة على القيام بعمل أو إحداث تغيير.



تنقسم مصادر الطاقة إلى: متجددة وغير متجددة.



تستخدم في: المنازل، المواصلات، الصناعة.



الطلب العالمي على الطاقة: في ازدياد مستمر.



التحدي: تحقيق التوازن بين الاحتياجات والاستدامة.



مصادر الطاقة غير المتجددة

النفط

- سائل طبيعي موجود تحت سطح الأرض
- يستخدم كوقود للمركبات
- يتحكم في الاقتصاد العالمي والسياسات

الفحم الحجري

- يستخدم بشكل رئيسي في توليد الكهرباء
- يشكل 23% من إنتاج الكهرباء عالمياً
- يدخل في صناعة الصلب والإسمنت

الطاقة النووية

- تنتج عند شطر ذرات اليورانيوم
- لا ينتج عنها مخلفات كربونية
- تستخدم في الطب والفضاء وتوليد الكهرباء

الغاز الطبيعي

- غاز هيدروكربوني لا لون له ولا رائحة
- أقل أنواع الوقود الأحفوري ضرراً
- يستخدم في التدفئة وتوليد الكهرباء

⚠ الطاقة غير المتجددة قابلة للنفاذ وتسبب تلوثاً بيئياً كبيراً

مشاكل الطاقات غير المتجددة



الاعتماد على الواردات

- العديد من الدول **مستوردة**.
- تأثير على **الأمن القومي**.
- تقلبات سياسية واقتصادية.



التكلفة المتزايدة

- ارتفاع تكاليف **الاستخراج**.
- تقلبات أسعار عالمية.
- تكاليف صيانة **مرتفعة**.



النضوب

- مصادر **محدودة**.
- تنضب مع الاستمرار في الاستخدام.
- تقدر احتياطات النفط بـ **50 عاماً**.

⚠ هذه المشاكل تدفع العالم للبحث عن **بدائل مستدامة** و **نظيفة** تضمن استمرارية التنمية.

التلوث الناتج عن الطاقات غير المتجددة

الاحتباس الحراري: 🌡️

- ارتفاع درجة حرارة الأرض 1.1°C منذ العصر الصناعي.
- تسارع ذوبان الجليد وارتفاع منسوب مياه البحار.
- تغيرات مناخية غير مسبوقة.

CO₂ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون:

- الوقود الأحفوري ينتج 75% من انبعاثات CO₂ العالمية.
- محطات الفحم تطلق مليارات الأطنان سنوياً.
- كل طن من الفحم ينتج 2.86 طن من CO₂.

التأثير على الصحة: 🏥

- أمراض تنفسية وقلبية.
- 7 مليون وفاة سنوياً بسبب تلوث الهواء.
- زيادة حالات السرطان والحساسية.

التأثير على البيئة: 🌳

- تلوث الهواء والماء والتربة.
- تدمير التنوع البيولوجي والنظم البيئية.
- تكوين المطر الحمضي الناتج عن انبعاثات الكبريت.

! هذه الآثار تدفع العالم للتحويل نحو الطاقة النظيفة والبحث عن بدائل مستدامة.

الطاقات المتجددة



التعريف

مصادر طاقة طبيعية قابلة للتجدد بشكل مستمر، لا تنضب مع الاستخدام، وتنتج طاقة نظيفة دون تلوث بيئي.

المميزات:

مستدامة - لا تنضب مع الاستخدام.

صديقة للبيئة - لا تسبب تلوثاً.

تنخفض تكاليفها مع التطور التكنولوجي.

أمن طاقي - تقليل الاعتماد على الواردات.

تشكل الطاقات المتجددة . لمواجهة تحديات الطاقة والتلوث في العالم .

أنواع الطاقات المتجددة (الجزء الأول)

طاقة الرياح

- ✓ الطاقة الناتجة عن حركة الرياح.
- ✓ تحويل الطاقة الحركية إلى كهرباء.
- ✓ تستخدم في طحن الحبوب وضخ المياه.
- ✓ أصبحت من أرخص مصادر الطاقة.



الحرارة الجوفية

- ✓ الحرارة الصادرة من باطن الأرض.
- ✓ تُنتج بشكل مستمر في باطن الأرض.
- ✓ تستخدم في تسخين المياه وتدفئة المباني.
- ✓ متوفرة على مدار السنة بغض النظر عن الطقس.



الطاقة الشمسية

- ✓ تحويل الإشعاع الشمسي إلى كهرباء.
- ✓ الطاقة الساقطة على الأرض أعلى من حاجتها.
- ✓ لا تنضب وغير ملوثة.
- ✓ تكاليف التركيب في انخفاض مستمر.



أنواع الطاقات المتجددة (الجزء الثاني)

الطاقة الهيدروليكية

- ✓ الطاقة الناتجة عن حركة الماء.
- ✓ تستخدم منذ أكثر من 2000 سنة.
- ✓ من أكبر مصادر الطاقة المتجددة جدوى.
- ✓ النرويج تعتمد عليها بنسبة 99% في توليد الكهرباء.



الطاقة الحيوية

- ✓ طاقة عضوية تنتج من الكائنات الحية.
- ✓ مصادرها: الخشب، النبات، فضلات الحيوانات.
- ✓ تحويل الهيدروكربونات إلى طاقة كهربائية.
- ✓ تساهم في تقليل النفايات وإدارة المخلفات.



تساهم الطاقة الحيوية والهيدروليكية في تنويع مصادر الطاقة وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري .

مقدمة عن الهيدروجين

التعريف

يشكل الهيدروجين حوالي **75%** من كتلة الكون ويشكل أكثر من **90%** من ذرات العناصر الموجودة فيه، مما يجعله العنصر الأكثر وفرة على الإطلاق. يعود ذلك إلى أن الهيدروجين هو أبسط العناصر الكيميائية ويتكون من بروتون واحد وإلكترون واحد فقط.

الخصائص:

عديم اللون

قابل للاشتعال

عالي التفاعل

عديم الرائحة

الأهمية:

- يعتبر وقود المستقبل البديل للوقود الأحفوري.
- يدخل في تكوين الماء (H_2O).
- يستخدم في الصناعات الكيميائية وتصنيع الأسمدة.



إنتاج الهيدروجين

طرق أخرى:

- ✓ الأكسدة الجزئية للميثان.
- ✓ تقسيم المياه الحراري.
- ✓ التخمر البيولوجي.
- ✓ تفاعلات كيميائية متقدمة.



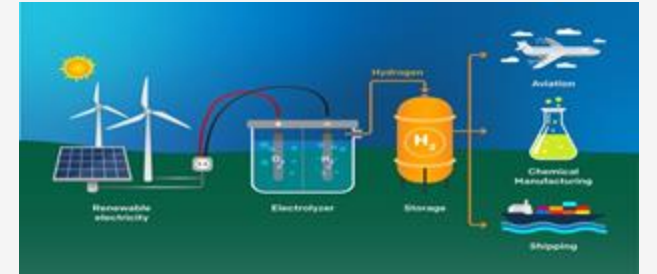
إعادة تشكيل الغاز الطبيعي:

- ✓ تفاعل الميثان مع البخار.
- ✓ يتطلب حرارة عالية.
- ✓ ينتج ثاني أكسيد الكربون.
- ✓ الأكثر شيوعاً عالمياً 75% من الإنتاج.



التحليل الكهربائي للماء:

- ✓ فصل H_2O إلى هيدروجين وأكسجين.
- ✓ يتطلب كهرباء للعملية.
- ✓ إنتاج نظيف عند استخدام طاقة متجددة.
- ✓ طريقة الهيدروجين الأخضر.



الأنواع المختلفة من الهيدروجين



الهيدروجين الأخضر

المميزات:

- ✓ مستدام - لا ينبعث منه غازات ملوثة.
- ✓ قابل للتخزين - سهولة تخزينه للاستخدام اللاحق.
- ✓ متعدد الاستخدامات - تحويله إلى كهرباء أو غاز.
- ✓ طاقة نظيفة - عند الاحتراق ينتج ماء فقط.

الاستخدامات:

- ✓ النقل - سيارات وشاحنات تعمل بخلايا الوقود.
- ✓ الصناعة - إنتاج الفولاذ الأخضر والأمونيا.
- ✓ توليد الكهرباء - توربينات تعمل بالهيدروجين.
- ✓ المنازل - بديل للغاز الطبيعي في التدفئة.

التعريف:

- ✓ هيدروجين ينتج عبر التحليل الكهربائي للماء.
- ✓ يستخدم طاقة متجددة 100% (شمسية، رياح).
- ✓ لا انبعاثات كربونية أثناء الإنتاج.

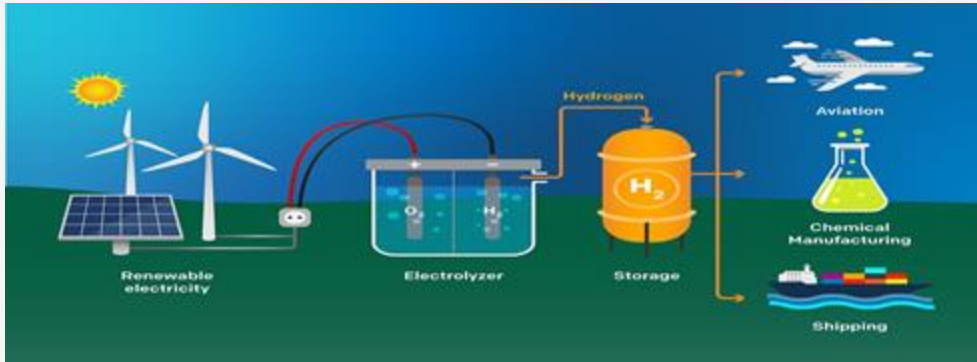
كيفية الإنتاج:

- ✓ توليد كهرباء من مصادر متجددة.
- ✓ استخدام الكهرباء في تفكيك الماء (H_2O).
- ✓ فصل الهيدروجين عن الأكسجين.
- ✓ تخزين الهيدروجين للاستخدام لاحقاً.

التحديات التي تواجه إنتاج الهيدروجين الأخضر (الجزء الأول)

⚡ استهلاك الطاقة:

- يتطلب كميات كبيرة من الكهرباء المتجددة.
- كفاءة تحويل الطاقة 60-70% فقط.
- فقدان الطاقة أثناء التخزين والنقل.
- الحاجة إلى مصادر طاقة متجددة إضافية.



\$ التكلفة العالية:

- فجوة تكلفة مع الهيدروجين المنتج من الوقود الأحفوري.
- تكاليف أجهزة التحليل الكهربائي 660-1050 دولار/كيلواطز.
- تكاليف البنية التحتية للتخزين والنقل.
- متوقع انخفاض التكاليف بنسبة 40% حتى 2025.



التحديات التي تواجه إنتاج الهيدروجين الأخضر (الجزء الثاني)

السلامة:

الهيدروجين شديد التقلب وقابل للاشتعال بسهولة.

خطر التسرب بسبب حجم الجزيئات الصغيرة.

يتطلب تدابير أمان شاملة ومتخصصة.

الحاجة إلى تدريب العاملين في القطاع.



النقل:

شبكات الأنابيب الحالية تمثل 2% فقط من شبكات الغاز.

دمج الهيدروجين في شبكات الغاز بنسبة 2-6% كحد أقصى.

نقل الهيدروجين السائل يتطلب عربات متخصصة.

نقل الهيدروجين عبر المسافات الطويلة مكلف.



التخزين:

التخزين السائل يتطلب درجات حرارة منخفضة (-253°).

التخزين الغازي يتطلب ضغطاً عالياً 70 (ميغا باسكال).

تخزين الهيدريدات يمتص 3.5% فقط من كتلته.

تكلفة التخزين تضيف 60 سنناً إلى 7 دولارات لكل كيلو غرام.



التغلب على هذه التحديات يتطلب استثمارات ضخمة في البحث والتطوير وتعاون دولي فعال.

دور البحث العلمى فى مواجهة تحديات الهيدروجين الأخضر

خفض التكاليف:

- تقليل تكلفة أجهزة التحليل الكهربائي بنسبة 50%
- تحسين عمليات التصنيع والتجميع
- تطوير مواد بديلة أقل تكلفة
- زيادة الإنتاجية وتقليل الهدر

تطوير تقنيات جديدة:

- أجهزة تحليل كهربائي عالية الكفاءة
- خلايا وقود متطورة لتوليد الكهرباء
- تقنيات تقسيم الماء المبتكرة
- مواد جديدة للتخزين والنقل

تعزيز السلامة:

- تطوير أنظمة كشف تسرب متقدمة
- مواد مقاومة للاشتعال والانفجار
- بروتوكولات سلامة محدثة
- برامج تدريب متخصصة للعاملين

تحسين الكفاءة:

- رفع كفاءة تحويل الطاقة إلى 80%
- تطوير تقنيات ضغط وتخزين أفضل
- تقليل فقدان الطاقة أثناء التخزين
- تحسين أنظمة التحكم والإدارة

إحصائيات عن الأبحاث المنشورة في مجال الهيدروجين الأخضر

→ التوجهات الحديثة:

- تحسين الكفاءة 30%: من الأبحاث الحديثة
- خفض التكاليف 25%: من الأبحاث الحديثة
- التخزين والنقل 20%: من الأبحاث الحديثة
- السلامة 15%: من الأبحاث الحديثة
- التطبيقات الصناعية 10%: من الأبحاث



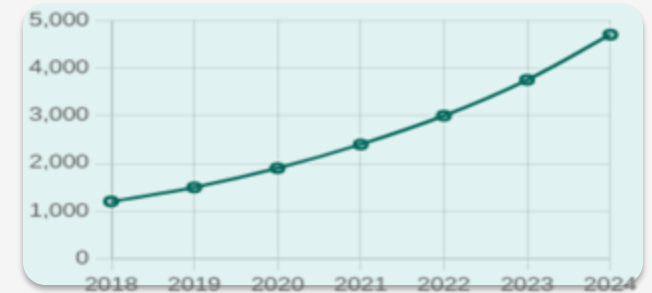
التوزيع الجغرافي:

- أوروبا 40%: من الأبحاث العالمية
- آسيا 35%: من الأبحاث العالمية
- أمريكا الشمالية 20%: من الأبحاث
- الوطن العربي 3%: من الأبحاث العالمية



عدد الأبحاث:

- نمو سنوي بنسبة 25% في عدد الأبحاث
- أكثر من 12,000 بحث منشور منذ 2010
- تضاعف عدد الأبحاث خلال السنوات الخمس الماضية
- استثمارات بحثية تتجاوز 37 مليار دولار



نظرة عامة على دول العالم وترتيبها من حيث إنتاج الهيدروجين

أستراليا:

1

إمكانات هائلة للطاقة الشمسية

\$ استثمارات تتجاوز 100 مليار دولار

تخطط لإنتاج 3 ملايين طن سنوياً

اليابان:

2

رائدة في تكنولوجيا الهيدروجين

استراتيجية وطنية طموحة

تركيز على سيارات الهيدروجين

النرويج:

3

تمتلك 99% طاقة كهربائية متجددة

بنية تحتية متطورة

تركيز على الاستدامة

كوريا الجنوبية:

4




قوة صناعية كبيرة

استثمارات في التكنولوجيا

\$ خطة 8 مليارات دولار للهيدروجين




6

أمريكا: 

رائدة في الأبحاث والتطوير 
استثمارات تتجاوز 9 مليارات دولار 
نمو سوق الهيدروجين سريع 

5

السعودية: 

إمكانات ضخمة للطاقة الشمسية 
مشروع نيوم (4 جيجاواط) 
تخطط لتكون الأولى عالمياً بحلول 2023 

تتسارع وتيرة الاستثمارات العالمية في الهيدروجين الأخضر، مع توقعات بأن يصل حجم السوق إلى 10 تريليون دولار بحلول 2050 

مستقبل الهيدروجين الأخضر في الوطن العربي

التحديات:



- التكلفة العالية للتقنيات والبنية التحتية
- نقص الكوادر المؤهلة والخبرات التقنية
- تحديات التخزين والنقل على مسافات طويلة
- الحاجة إلى تشريعات داعمة وإطار تنظيمي

الإمكانات:

- مساحات شاسعة ومعدلات إشعاع شمسي عالية
- مناطق رياح قوية على السواحل والصحاري
- إمكانات تحلية المياه لتوفير المياه اللازمة
- موقع جغرافي استراتيجي بين أوروبا وآسيا

التوقعات المستقبلية:



- الإنتاج المتوقع للهيدروجين الأخضر 25% من احتياجات العالم بحلول 2050
- سوق عالمي بقيمة 10 تريليون دولار
- السعودية والإمارات ومصر والمغرب وعمان في الصدارة

الفرص:

- استثمارات متوقعة تتجاوز 300 مليار دولار
- خلق ملايين الوظائف في القطاع
- تصدير الطاقة إلى الأسواق الأوروبية والآسيوية
- المساهمة في التحول الأخضر العالمي

الوطن العربي يمتلك مقومات النجاح ليصبح لاعباً رئيسياً في سوق الهيدروجين الأخضر العالمي

إمكانات الوطن العربي في إنتاج الهيدروجين الأخضر

طاقة الرياح:

- مناطق ساحلية ذات رياح قوية
- سرعات رياح تصل إلى 8-12 م/ثانية
- إمكانات هائلة غير مستغلة
- نمو سنوي في السعة المركبة 15%



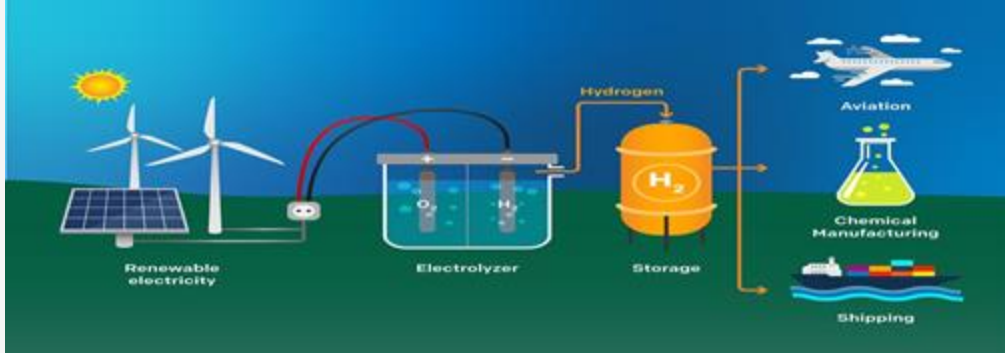
الطاقة الشمسية:

- معدلات إشعاع شمسي عالية جداً
- 3000-3500 ساعة سطوع شمس سنوياً
- صحاري شاسعة مناسبة للمحطات الشمسية
- تكاليف توليد الكهرباء منخفضة



الموارد المائية:

- إمكانات تحلية المياه المتقدمة.
- تقنيات حديثة لمعالجة المياه.
- تكاليف تحلية منخفضة نسبياً.
- مشاريع ضخمة قائمة وتحت التنفيذ.



المواقع الجغرافية:

- موقع استراتيجي بين أوروبا وآسيا.
- سواحل طويلة للتصدير.
- طرق تجارية تاريخية معروفة.
- قرب من الأسواق المستهلكة.



تمتلك الدول العربية مزايا تنافسية فريدة تجعلها من أكثر المناطق وعداً لإنتاج الهيدروجين الأخضر.

فرص الهيدروجين الأخضر في الوطن العربي

التصدير العالمي:

- € الأسواق الأوروبية تحتاج 10 ملايين طن.
- 🚢 نقل سهل عبر البحار والمحيطات.
- 🤝 شراكات استراتيجية مع دول مستوردة.
- 📈 نمو الصادرات بنسبة 25% سنوياً.



خلق فرص عمل:

- 👥 ملايين الوظائف المباشرة وغير المباشرة.
- 🎓 تطوير المهارات والتدريب التقني.
- 👷 وظائف في التصنيع والتشغيل والصيانة.
- 🔬 فرص في البحث والتطوير.



تنويع الاقتصاد:

- 📉 تقليل الاعتماد على النفط.
- 🏠 إيرادات جديدة تصل إلى 300 مليار دولار.
- 📈 نمو اقتصادي مستدام.
- ➡️ تحول هيكلي في نماذج الأعمال.

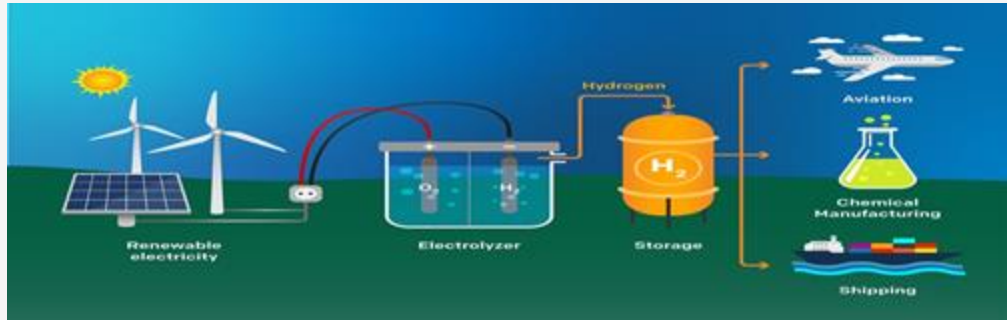


💡 الهيدروجين الأخضر يمثل فرصة تاريخية للوطن العربي للانتقال إلى اقتصاد متنوع ومستدام.

تحديات الهيدروجين الأخضر في الوطن العربي

البنية التحتية:

- الحاجة إلى شبكات كهرباء متجددة قوية.
- تطوير محطات تحلية مياه البحر.
- نقص شبكات النقل والتخزين.
- الحاجة إلى موانئ متخصصة للتصدير.



\$ التمويل:

- تكاليف مرتفعة للمشاريع الضخمة.
- الحاجة إلى استثمارات تتجاوز 300 مليار دولار.
- صعوبة جذب الاستثمارات الأجنبية.
- عدم وضوح العائد على الاستثمار.



الكوادر المؤهلة

- نقص الخبرات التقنية المتخصصة
- ضعف القدرات البحثية في الجامعات
- الحاجة إلى برامج تدريبية متخصصة
- نقص الكوادر الفنية للتشغيل والصيانة



التشريعات

- نقص الإطار القانوني المنظم
- غياب معايير موحدة للجودة والسلامة
- تعقيد الإجراءات البيروقراطية
- الحاجة إلى حوافز ضريبية وجذب الاستثمار



! التغلب على هذه التحديات يتطلب تخطيطاً استراتيجياً وتعاوناً إقليمياً فعالاً بين الدول العربية

نماذج لمشاريع انتاج الهيدروجين الأخضر فى بعض الدول العربية



مشروع نيوم للهيدروجين الأخضر في السعودية

ما هو؟ هو مشروع مشترك بين عدة شركات، منها "أكوا باور" و"إير برودكتس" و"نيوم"، لإنشاء أكبر مصنع في العالم لإنتاج الهيدروجين الأخضر.
أين؟ يقع في مدينة نيوم، وتحديداً في "أوكساجون".
ما هو الهدف منه؟

- إنتاج الهيدروجين الأخضر بكميات كبيرة باستخدام الطاقة المتجددة (الشمسية والرياح).
- تحويل الهيدروجين الأخضر إلى **أمونيا خضراء** لسهولة التصدير إلى الأسواق العالمية.
- المساهمة في تحقيق أهداف رؤية السعودية 2030 لتنويع مصادر الدخل وتقليل الاعتماد على النفط.
- خفض انبعاثات الكربون بما يعادل 5 ملايين طن سنوياً.

حجم الإنتاج: يهدف المشروع إلى إنتاج حوالي 650 طن من الهيدروجين الأخضر يومياً، والتي سيتم تحويلها إلى ما يصل إلى 2 مليون طن سنوياً من الأمونيا الخضراء.

التقدم: يحرز المشروع تقدماً سريعاً في أعمال البناء، ومن المتوقع أن يبدأ الإنتاج في أواخر عام 2026.



مشاريع الهيدروجين الأخضر في الإمارات

إنجازات المشروع

✓ أنتج أكثر من 100 طن منذ إنطلاقه في 2021

⚡ ساهم في توليد 1.15 جيجاواط من الطاقة النظيفة

🏗️ يختبر تطبيقات مستقبلية للهيدروجين

💡 شراكة مع إكسبو 2020 وسيمنس للطاقة



مشروع هيئة كهرباء ومياه دبي

★ الأول من نوعه في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

☀️ يعمل بالطاقة الشمسية بالكامل

💧 ينتج 400 كجم من الهيدروجين يومياً

⚡ وحدة طاقة بقدرة 300 كيلوواط



🌱 دعم الاقتصاد الأخضر

🌐 استهداف الأسواق العالمية

📈 طلب 2.7 مليون طن سنوياً بحلول 2031

مشاريع الهيدروجين الأخضر في المغرب



6 مشروعات استثمارية

\$ استثمارات بقيمة 32.6 مليار دولار

5 مستثمرين محليين ودوليين

تنفيذ في الجهات الجنوبية الثلاث

إنتاج الأمونيا والوقود الاصطناعي

نضم المغرب إلى مبادرات دولية مثل مشروع "Green Hysland"، الذي يهدف إلى تطوير نماذج أولية لأنظمة الهيدروجين الأخضر، مما يعزز مكانة المملكة كشريك موثوق في هذا القطاع.

الإنتاج المستهدف

تخصيص 1 مليون هكتار للمشاريع

\$ إيرادات 2.1 مليار دولار سنوياً

3 ملايين طن سنوياً بحلول 2030

مشاريع الهيدروجين الأخضر في مصر

مشروع سكاتك وأوراسكوم



شراكة مع فرتيغلوب الدنماركية



عقد بقيمة 397 مليون يورو



تصدير الوقود الأخضر إلى أوروبا



إنتاج 1 مليون طن من الأمونيا الخضراء



مصنع الهيدروجين الأخضر في جنوب سيناء



استثمار 17 مليار دولار



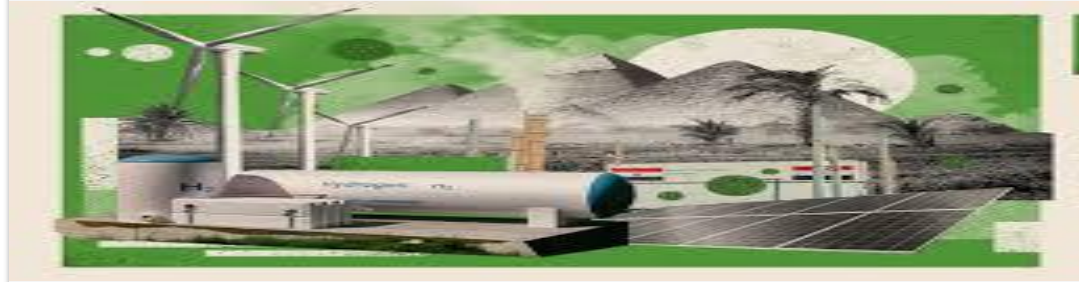
مساحة 127 كم مربع



إنتاج 400 ألف طن سنوياً



طاقة إنتاجية 3.1 جيجاواط



42% من الكهرباء من مصادر متجددة بحلول 2035

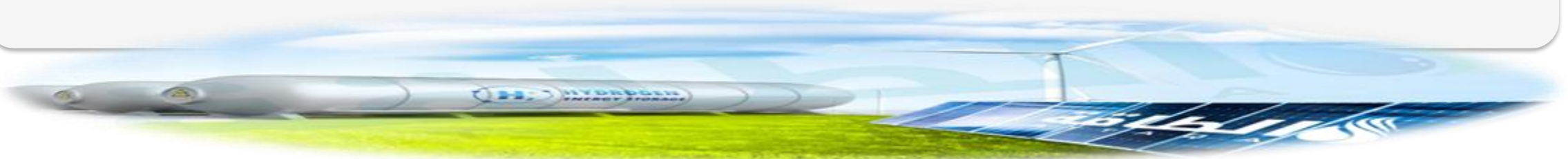
خلق 10 آلاف فرصة عمل

الثانية عالمياً في استقطاب الاستثمارات



مشاريع الهيدروجين الأخضر في دول عربية أخرى

- ❖ **عمان:** المشاريع العملاقة مثل "أمونيا عمان الخضراء" ومشروع "الهيدروجين الأخضر في الدقم" (Hyport Duqm).
- ❖ **الأردن:** توقيع مذكرات تفاهم لإنتاج الهيدروجين الأخضر مع شركات صينية مثل (CTGI) و**(HDsolar)**.
- ❖ **الجزائر:** شراكات مع أوروبا لإنشاء مشاريع إنتاج وتصدير، بالإضافة إلى مشروع مشترك مع الكويت.
- ❖ **تونس:** مشاريع استثمار أجنبي مثل مشروع "أميا باور"، ومشروع مشترك بين "توتال" و"فيربوند".
- ❖ **قطر:** التركيز على إنتاج الهيدروجين من المشاريع الشمسية الكبرى مثل محطة "الخرسعة" للطاقة الشمسية.
- ❖ **الكويت:** مشروع مشترك مع الجزائر لإنتاج وتصدير الهيدروجين الأخضر وتوطين صناعته.



ختاما

يعتبر الهيدروجين فرصة ذهبية للدول العربية لتعزيز اقتصادها المستدام. للاستفادة من هذه الفرصة، يجب عليها الاستثمار في البنية التحتية والتكنولوجيا، وتطوير استراتيجيات فعالة لمواجهة التحديات التكنولوجية والسياسية. هذا سيجعلها رائدة في مجال الطاقة النظيفة، ويمنحها قدرة تنافسية عالية بفضل المناخ المناسب وفرص التصدير.



المراجع

مصادر الطاقة والهيدروجين الأخضر



أنواع مصادر الطاقة: موقع موضوع



أبرز تحديات إنتاج الهيدروجين الأخضر: منصة الطاقة



الهيدروجين الأخضر: ويكيبيديا



مشاريع الهيدروجين الأخضر: منصة البيئة



المشاريع العربية



مشروع الهيدروجين الأخضر: هيئة كهرباء ومياه دبي



مصر تعتزم بناء أكبر مصنع للهيدروجين الأخضر: سولار ابيك



مشاريع الهيدروجين الأخضر في المغرب: منصة الطاقة



مليار دولار 20 استثمارات تتجاوز: وزارة الطاقة العمانية



الإحصائيات والتقارير العالمية



الهيدروجين في دول الخليج: مجلس التعاون الخليجي



توقعات الطلب على الهيدروجين: الوكالة الدولية للطاقة



مؤشر اقتصاد الهيدروجين: بلومبيرغ



إنتاج الهيدروجين الأخضر في مصر: الأسكوا



2025 تم إعداد هذا العرض التقديمي بالاعتماد على أحدث المصادر والبيانات المتاحة حتى سبتمبر



The background is a vibrant green landscape. In the foreground, there are rolling hills in shades of green and yellow. Several wind turbines are scattered across the landscape: one on the left, one in the center, and one on the right. In the center, there are two solar panels. The sky is a solid green color. Two hot air balloons are floating in the sky: one on the left with yellow and white stripes, and one on the right with solid yellow. The text "Thank you" is written in a large, white, sans-serif font in the center of the image.

Thank you