



ورشة عمل لبناء القدرات حول الاقتصاد الدائري في قطاعي الزراعة والمياه

28-29 أكتوبر 2024

عمّان/ المملكة الأردنية الهاشمية

الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة في المنطقة العربية

د. نسرين اللحام

خبير تحوّل النظم الزراعية الغذائية- المنظمة العربية للتنمية الزراعية



مكونات الوحدة التدريبية- الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة

1. مقدمة عن الاقتصاد الدائري في الزراعة

تعريف الاقتصاد الدائري
المبادئ الأساسية للاقتصاد الدائري
تطبيق مفاهيم الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة
منافع الانتقال إلى الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة

2. دراسات حالة ناجحة من المنطقة العربية

دراسة الحالة 1: طاقة الكتلة الحيوية في المغرب
دراسة الحالة 2: التسميد العضوي في مصر
دراسة الحالة 3: الاستفادة من مخلفات نخيل التمر في الإمارات العربية المتحدة
دراسة الحالة 4: تربية الماشية المستدامة في الأردن

3. استراتيجيات تطبيق الاقتصاد الدائري في الزراعة في الدول العربية

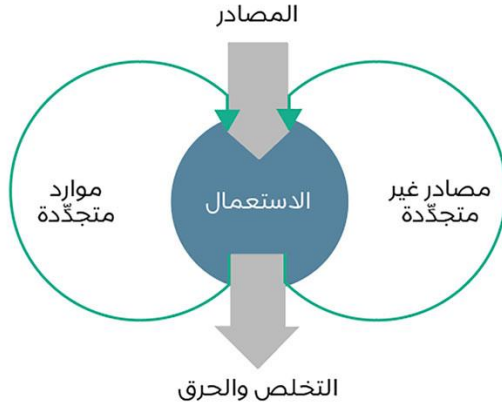
تحديات التنفيذ
الحلول الممكنة

4. الخاتمة والطريق قدما

ملحق: تقنيات ومنهجيات تعزيز الدائرية في الزراعة

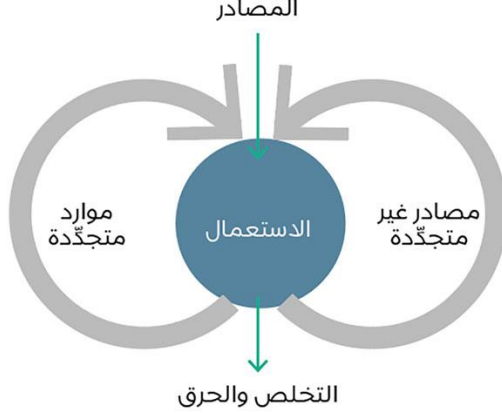
تعريف الاقتصاد الدائري

الاقتصاد الخطي



تتضمن عمليات الاقتصاد الخطي، الذي هيمن على النظرية الاقتصادية منذ الثورة الصناعية: استخراج الموارد، وتحويلها إلى منتجات، ثم استخدامها والتخلص منها كنفائيات. وتساهم استراتيجية "الأخذ، التصنيع، والإلقاء" في تدهور البيئة من خلال تراكم النفايات واستنزاف الموارد المحدودة.

الاقتصاد الدائري



أما الاقتصاد الدائري فيشكل أنظمة مغلقة لنموذج الإنتاج والاستهلاك تتضمن إعادة الاستخدام والإصلاح والتجديد وإعادة تدوير المواد والمنتجات الموجودة لأطول فترة ممكنة، حيث يتم تقليل مدخلات الموارد والنفايات والانبعاثات.

وتمثل هذه الاستراتيجية تحولاً كبيراً نحو الاستدامة والمرونة الاقتصادية على المدى الطويل.

المبادئ الأساسية للاقتصاد الدائري

يعمل الاقتصاد الخطي على استخراج الموارد التي تنتهي في نهاية المطاف إلى النفايات



التخلص منها



تصنيعها



استخراج الموارد

يبنى الاقتصاد الدائري على ثلاثة محاور



استعادة وتعزيز النظم البيئية الطبيعية



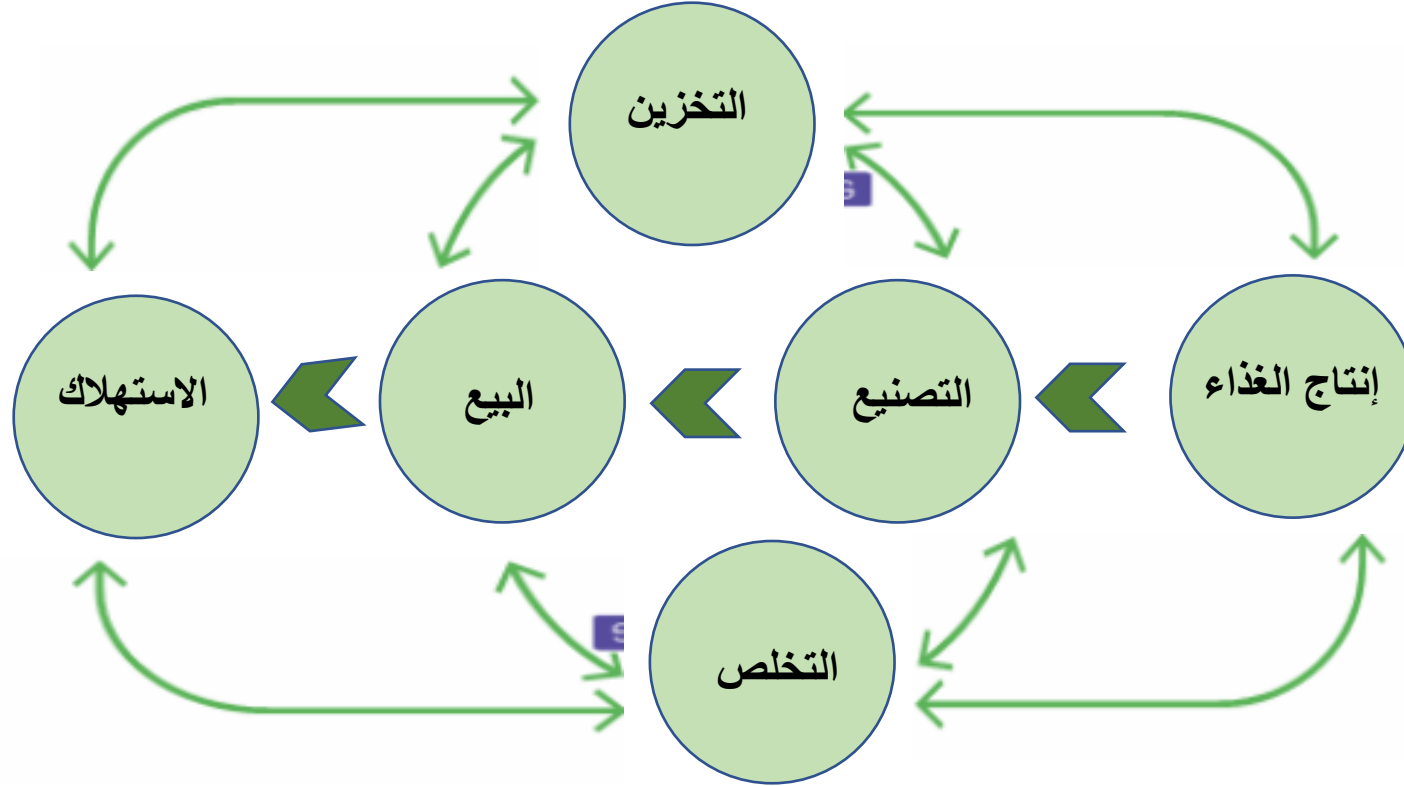
الحفاظ على الموارد وإعادة تدويرها



الحدّ من النفايات والتلوث

تبني الاقتصاد الدائري في النظم الزراعية-الغذائية

إدخال تغييرات كبيرة في عمليات إنتاج الغذاء واستهلاكه



استعادة وتعزيز النظم البيئية الطبيعية



الحفاظ على الموارد وإعادة تدويرها



الحدّ من النفايات والتلوث

تطبيق مفاهيم الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة

تحويل الممارسات الزراعية التقليدية إلى أنظمة أكثر استدامة وكفاءة في استخدام الموارد

1- تحسين كفاءة استخدام الموارد والحدّ من النفايات:

تحسين كفاءة استخدام الموارد/ المدخلات:

➤ الزراعة الدقيقة: استخدام تقنيات كنظام الاستشعار عن بعد (GPS) والطائرات بدون طيار drones والمستشعرات sensors لتزويد المياه والأسمدة والمبيدات الحشرية بدقة ودون إفراط- تقليل التأثير البيئي- خفض التكاليف.



➤ اختبار التربة وتحليلها: إجراء تحليلات منتظمة للتربة لتحديد المغذيات، ومنع الاستخدام غير الضروري للأسمدة وضمان النمو الأمثل للنبات.

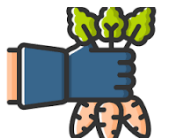


➤ الإدارة المتكاملة للآفات (IPM): الجمع بين الممارسات البيولوجية والكيميائية والزراعية لإدارة الآفات بفعالية- تقليل الاعتماد على المبيدات الكيميائية.

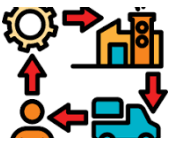


الحدّ من النفايات:

➤ مناولة ما بعد الحصاد: تنفيذ أفضل الممارسات في الحصاد harvesting والمناولة handling والتخزين لمنع الخسائر الناجمة عن التلف أو الآفات.



➤ المعالجة الفعالة: تحسين تقنيات التجهيز processing لزيادة العائد من المواد الخام وتقليل المنتجات الثانوية.



➤ تنسيق سلسلة التوريد: ربط الإنتاج مع طلب السوق لمنع الإفراط في الإنتاج والنفايات المنتجة.

تطبيق مفاهيم الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة

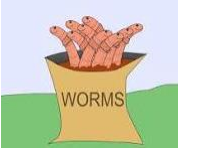
2- نظام الحلقة المغلقة: إعادة استخدام الموارد وتدويرها في النظام البيئي الزراعي لتقليل المدخلات والآثار البيئية.

إعادة تدوير النفايات العضوية:

➤ التسميد: تحويل المخلفات الزراعية وبقايا الطعام والمواد العضوية الأخرى إلى سماد لتحسين خصوبة التربة وتعزيز احتباس الماء.



➤ تربية الديدان: استخدام الديدان في التحلل العضوي للنفايات وإنتاج سماد غني بالمغذيات، يعمل كسماد عضوي عالي الجودة.



تكامل إدارة الثروة الحيوانية:

➤ إدارة السماد الطبيعي: جمع ومعالجة الروث لاستخدامه كسماد، وإعادة المغذيات إلى التربة، مما يقلل من الحاجة إلى الأسمدة الكيميائية.



➤ النظم المتكاملة للمحاصيل والثروة الحيوانية: تناوب رعي الماشية في حقول المحاصيل لتخصيب التربة بشكل طبيعي ومكافحة الأعشاب الضارة.



تطبيق مفاهيم الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة

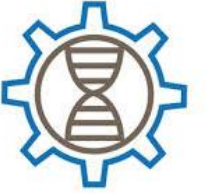
3- إيجاد منتجات حيوية: الاستفادة من المخرجات الزراعية واستبدال المواد غير المتجددة وإضافة القيمة للأنشطة الزراعية.

عبوات قابلة للتحلل:

➤ المنتجات الزراعية الثانوية: استخدام مواد مثل القش والقشور والمخلفات الأخرى لإنتاج عبوات قابلة للتحلل، وتقليل النفايات البلاستيكية وتحقيق إيرادات إضافية.



➤ المواد الحيوية المبتكرة: إنتاج البلاستيك الحيوي من محاصيل مثل الذرة أو قصب السكر التي يمكن أن تتحلل بشكل طبيعي بعد الاستخدام.



إنتاج الطاقة الحيوية:

➤ طاقة الكتلة الحيوية Biomass energy: تحويل بقايا المحاصيل ورقائق الخشب والمواد العضوية الأخرى إلى طاقة من خلال الاحتراق combustion أو التحويل لغاز gasification أو الانحلال الحراري Pyrolysis.



➤ توليد الغاز الحيوي Biogas generation: استخدام الهاضمات اللاهوائية لمعالجة النفايات العضوية (كالمخلفات الطبيعية وبقايا المحاصيل) وتحويلها إلى غاز حيوي يستخدم للتدفئة أو الكهرباء أو كوقود للمركبات، مع إنتاج هاضم غني بالمغذيات كسماد.



تطبيق مفاهيم الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة

4- ممارسات الزراعة المتجددة: استعادة وتعزيز صحة النظام الإيكولوجي، وتعزيز التنوع البيولوجي، وزيادة مرونة النظم الزراعية.

تجديد التربة:

➤ **تناوب المحاصيل:** تناوب زراعة أنواع مختلفة من المحاصيل في نفس الحقل لتحسين بنية التربة، وتعطيل دورات الآفات والأمراض، وتعزيز توافر المغذيات.



➤ **تغطية المحاصيل:** زراعة محاصيل بغرض تغطية التربة لمنع تآكل التربة ومكافحة الأعشاب الضارة وإضافة المواد العضوية للتربة.



➤ **تقليل الحرث:** تقليل اضطراب التربة للحفاظ على بنيتها وتقليل التآكل وتعزيز الكائنات الحية الدقيقة المفيدة في التربة.



الحراثة الزراعية:

➤ **دمج الأشجار مع المراعي Silvopasture:** رعي الماشية لتعزيز التنوع البيولوجي، وتوفير الظل ورعاية الحيوان.



➤ **الزراعة المكثفة Intensive farming:** زراعة صفوف الأشجار أو الشجيرات مع زراعة المحاصيل في الممرات بينهما، للحد من تآكل التربة بالرياح وتحسين صحة التربة.



➤ **مصدات الرياح وأحزمة الحماية:** زراعة الأشجار أو الشجيرات لحماية الحقول من التعرية بالرياح، والحفاظ على رطوبة التربة، وتوفير موطن للحياة البرية.



مفاهيم إضافية

سلاسل التوريد الدائرية:

➤ المصادر المحلية: تشجيع استخدام المدخلات المنتجة محليا للحد من انبعاثات النقل ودعم الاقتصادات المحلية.



➤ إطالة عمر المنتج: تصميم الآلات والمعدات بشكل يعزز متانتها وقابليتها للإصلاح والتطوير لإطالة عمرها الإنتاجي.



الاقتصاد التشاركي في الزراعة:

➤ تقاسم المعدات: مشاركة المزارعين للآلات والمعدات تقلل من الحاجة إلى الملكية الفردية، وتخفض التكاليف، وتعزز الاستخدام الفعال للموارد.



➤ تبادل المعرفة: يعزز التعاون وتبادل أفضل الممارسات بين المزارعين الاستدامة الشاملة للمجتمع الزراعي.



الإدارة المستدامة للمياه:

➤ حصاد مياه الأمطار: جمع وتخزين مياه الأمطار للاستخدام الزراعي يقلل من الاعتماد على المياه الجوفية ومصادر المياه السطحية.



➤ إعادة تدوير المياه: إعادة استخدام المياه داخل الحقل للري بعد المعالجة المناسبة يضمن الاستخدام الفعال للموارد المائية المتاحة.



منافع الانتقال إلى الاقتصاد الدائري في قطاع الزراعة



الحدّ من توليد النفايات

- تحويل النفايات لموارد: تحويل المخلفات الزراعية لسماد عضوي أو غاز حيوي
- تقليل فقد المحاصيل: من خلال تحسين التخزين والتصنيع والنقل



تقليل استهلاك الموارد

- الاستخدام الرشيد للموارد: المياه والأسمدة والمبيدات
- استخدام الطاقة المتجددة: الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الحيوية وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري



تحسين الوضع الاقتصادي للمزارعين

- تقليل التكلفة: من خلال كفاءة استخدام الموارد
- زيادة دخل المزارعين: من خلال تدوير المخلفات وإنتاج الطاقة والسياحة البيئية
- فرصة لأسواق جديدة: زيادة طلب المستهلك للمنتجات العضوية وفتح أسواق جديدة
- تنويع مصادر الدخل: تحقيق دخل إضافي للمزارعين من خلال ائتمانات الكربون



التخفيف من والتكيف مع آثار التغير المناخي





- تقليل انبعاث غازات الدفيئة: خفض 50% من الانبعاثات للوفاء باتفاقية باريس- حوالي 7.5 مليار طن مكافئ CO2
- التكيف مع آثار التغير المناخي: من خلال النظام الحيوي المتنوع والصحي



تحسين خصوبة التربة والتنوع البيولوجي

- الممارسات التجديدية: تناوب زراعة المحاصيل- تغطيتها وتقليل الحرث
- الحراثة الزراعية: حبس الكربون والحفاظ على الحياة البرية من خلال زراعة الأشجار

دراسات حالة ناجحة من المنطقة العربية

-  دراسة الحالة 1: طاقة الكتلة الحيوية في المغرب
-  دراسة الحالة 2: التسميد العضوي في مصر
-  دراسة الحالة 3: تحويل مخلفات الأطعمة إلى أسمدة
-  دراسة الحالة 4: استغلال مخلفات النخيل في الإمارات العربية المتحدة

المغرب: تحويل النفايات العضوية إلى طاقة حيوية

- تعتمد المغرب بشكل كبير على الوقود الأحفوري المستورد (90% من الاحتياجات المحلية للطاقة)- تحديات اقتصادية في مجال الأمن الطاقى- تنفيذ خطة طموحة لتنويع مزيج الطاقة من خلال الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة.
- تنتج الأنشطة الزراعية كميات كبيرة من نفايات الكتلة الحيوية.
- قامت الدولة بتطوير مشاريع الطاقة الحيوية بهدف: الحد من الاعتماد على الوقود الأحفوري المستورد، وإدارة النفايات الزراعية على نحو مستدام، وتعزيز التنمية الريفية، والمساهمة في الحفاظ على البيئة.



- قامت شركة **Biodôme du Maroc** بدعم من الاتحاد الأوروبي بتطوير حل مبتكر للمزارعين بممارسات دائرية تقلل الانبعاثات وتزيد أرباحهم.
- تحويل النفايات العضوية والحيوانية ومياه الصرف الصحي إلى غاز الميثان من خلال خزان محلي.
- يتم وضع النفايات في قبة وتخمرها في غرفة تحت الأرض باستخدام مسرع بيولوجي حاصل على براءة اختراع. في غياب الأكسجين تخضع المادة العضوية في خزان "الهاضم" لعملية تحلل طبيعية، مما يسمح للكائنات الحية الدقيقة بتحطيم المادة العضوية وتحويلها إلى غاز حيوي.
- يستخدمه المزارعون في تشغيل أنظمة الري والأنظمة التي تتطلب الطاقة في الحقل.
- إضافة إلى إنتاج الأسمدة المحلية وبيعها وتحقيق دخل للمزارعين، وخلق فرص عمل جديدة، وتقليل تكاليف تدمير النفايات.
- يتم تعميم الحلول الدائرية المستدامة على المستوى الوطني وبناء قدرات أصحاب المصلحة وتفعيل شراكات بين القطاعين العام والخاص من أجل حلول زراعية دائرية.

محركات تطبيق الاقتصاد الدائري في المغرب



توفير التمويل

التمويل المبدئي من
المؤسسات الدولية



بناء القدرات

بناء قدرات أصحاب
المصلحة وتدريبهم



الشراكة بين القطاعين العام والخاص

إتاحة الفرصة للقطاع
الخاص للعمل مع الحكومة



التعاونيات الزراعية

تجميع المزارعين من خلال
التعاونيات الزراعة أتاح
العمل بشكل جماعي

مصر: تحويل النفايات العضوية إلى أسمدة

- يلجأ المزارعون في مصر إلى حرق المخلفات الزراعية في الحقول بعد الحصاد لتطهير الأرض بسرعة لموسم الزراعة التالي. أدت هذه الممارسة إلى تلوث الهواء، خاصة خلال أشهر الخريف عندما يتم حصاد الأرز. يساهم حرق قش الأرز في تكوين "السحابة السوداء".
- إطلاق العديد من برامج التسميد المجتمعية بإشراك المزارعين المحليين وتزويدهم بالأدوات والمعرفة اللازمة لتحويل مخلفات المحاصيل إلى سماد.
- نظمت خدمات الإرشاد الزراعي والمنظمات غير الحكومية والبيئية ورش عمل وعروض لتثقيف المزارعين حول فوائد السماد العضوي.

- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي: الدعم السياسي وخدمات الإرشاد وتسهيل الوصول إلى الموارد.
- وزارة البيئة: اللوائح للحد من الحرق في الهواء وتعزيز الوعي البيئي.
- المنظمات غير الحكومية المحلية: حشد المجتمعات المحلية والتعليم ودعم التنفيذ.
- المنظمات الدولية مثل منظمة كير الدولية والبنك الدولي: التمويل والخبرة والدعم الفني.

- المنافع: تقليل التلوث- عوائد اقتصادية- تحسين نوعية التربة- زيادة الإنتاجية.
- العوائق: مقاومة التغيير- تكلفة النقل والتحليل- بعد المعامل- التكلفة المبدئية- عدم صرامة تنفيذ اللوائح.

- شركة **Bromoda** شركة ناشئة في مجال التكنولوجيا الزراعية تعمل على إعادة تدوير المخلفات الزراعية وإنتاج الكمبوست عالي الجودة، باستخدام التكنولوجيا الحيوية المتقدمة.
- تساهم الشركة في تخفيف انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن الأسمدة النيتروجينية، وزيادة خصوبة الأراضي وبالتالي زيادة الإنتاج الزراعي، ومساعدة المزارعين على زيادة ربحيتهم.

- السماد العضوي يقلل من كمية المياه اللازمة للتربة بنسبة 30% لاحتوائه على نسبة عالية من المواد العضوية
- صحة التربة عامل مهم للحفاظ على المياه- يزيد السماد العضوي من قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه.
- تقدم الشركة حلولاً مبتكرة- تقنيات برمجية لتحسين كفاءة إدارة المخلفات الزراعية والمياه.



محركات تطبيق الاقتصاد الدائري في مصر



دعم المنظمات غير الحكومية

دور الجمعيات الأهلية في تدريب وتأهيل المزارعين



بناء القدرات

التعليم والتدريب للمزارعين من خلال الإرشاد الزراعي



الدعم السياسي

تبني الحكومة لنهج إعادة استخدام المخلفات الزراعية



اللوائح والقوانين

تعظيم عقوبة حرق المخلفات الزراعية

لبنان: تحويل مخلفات الأطعمة إلى أسمدة

- مشكلة البلديات المحلية في إدارة النفايات (حوالي 3000 طن من النفايات الحيوية يوميًا).
- غياب القدرة المالية والمعرفة الفنية للحكومة المركزية لإدارة أزمة النفايات.
- بدعم من المستثمرين اللبنانيين المحليين تم تأسيس شركة كومبوست بلدي لحل مشكلة النفايات الحيوية.



- شركة **Compost Baladi** شركة ناشئة أنتجت حاوية السماد "مكعب الأرض": نظام موحد لإنتاج السماد العضوي باستخدام حاويات الشحن، بالمراقبة المستمرة من قبل متخصصين خارج الموقع عبر الاستشعار عن بعد تسمح بإدارة النفايات الحيوية في ظروف مثالية: بيئة مغلقة تمامًا وخاضعة للرقابة، ومنع توليد الروائح الكريهة وتسرب المادة المرتشحة.
- المواد الأولية: مادة النيتروجين وهي نفايات حيوية مثل نفايات الطعام والسماد الحيواني المعالج والمعرز بمواد مغذية + مادة كربونية مثل الأوراق الميتة، ونشارة الخشب (بدلاً من حرقها) - التخمير - التشميس.
 - التعاقد مع مزارعي الدواجن لجمع السماد الناتج من مزارعهم مقابل الدخل الذي سيدعم مزارعهم.
 - استبدال المدخلات الخام المستوردة - توفير السماد للمزارعين - خدمة جمع النفايات الحيوية لا تفرض أي رسوم على مولديها.
 - العملاء: البلديات وتجار التجزئة والعاملين في التصنيع الزراعي والمزارعين.
 - بالشراكة مع البلدية المحلية، يتم إعادة حوالي 10% من السماد المنتج إلى السكان الأكثر ضعفاً في المجتمع بسعر مخفض للغاية.

محركات تطبيق الاقتصاد الدائري في لبنان



التكنولوجيا والابتكار

تبني تطبيقات تقنية مبتكرة



دور المستثمرين المحليين

الاستثمار المحلي في مشروعات رواد الأعمال الشباب



دور ريادة الأعمال والشركات الناشئة

مبادرة شباب رواد الأعمال للبحث عن حل لمشكلة النفايات وتحقيق الربح



مشكلة النفايات

التلوث الناجم عن النفايات وصعوبة التخلص منها

الإمارات العربية المتحدة: استغلال مخلفات النخيل

- الإمارات العربية المتحدة من أكبر منتجي التمور في العالم. بالإضافة إلى توفير الغذاء، تلعب أشجار النخيل دورًا حيويًا في مكافحة التصحر.
- تولد زراعة النخيل نفايات حيوية كبيرة، خاصة من السعف التي تصبح أرضًا خصبة للآفات والحشرات، مما يشكل **مخاطر على الزراعة والصحة**.
- سعت الدولة إلى إيجاد حلول مبتكرة ومستدامة لإدارة نفايات نخيل التمر، بما يتماشى مع أهداف الحفاظ على البيئة والتنوع الاقتصادي.
- سياسات تشجيعية لإعادة تدوير النفايات، وإلزام خفض النفايات وإعادة تدويرها، مع فرض حظر على حرق النفايات الزراعية، واتباع نهج استباقي لإدارة النفايات واستغلال الموارد.
- حوافز ومنح وإعفاءات ضريبية وإجراءات مبسطة للشركات العاملة في الممارسات المستدامة، لتعزيز الابتكار والاستدامة وتنويع الاقتصاد.

■ تحويل نفايات نخيل التمر إلى منتجات ذات قيمة من خلال:

- 1- إنتاج الفحم الحيوي: محسن للتربة واحتجاز الكربون ومصدر للطاقة، من خلال تقنية التحلل الحراري.
 - 2- تصنيع منتجات عضوية: مواد تعبئة وتغليف قابلة للتحلل ومواد بناء مبتكرة من خلال الجمع بين المخلفات والراتنجات resins لتصنيع مواد مركبة، كالألواح والعوازل التي توفر عزلاً حراريًا ممتازًا، وهي خفيفة الوزن وذات أثر بيئي أقل (تخفيف الانبعاثات من قطاع التشييد والبناء).
- واستخدام ألياف النخيل في تصنيع مكونات السيارات، مما يساهم في تقليل وزن السيارة وتحسين كفاءة الوقود، تماشيًا مع أهداف الاستدامة في الصناعة.



محركات تطبيق الاقتصاد الدائري في الإمارات العربية المتحدة



التكنولوجيا والابتكار

تبني تطبيقات تكنولوجية مبتكرة
لاستخدام مخلفات النخيل



الشراكة مع المؤسسات البحثية

بناء الشراكات مع المؤسسات
البحثية لتفعيل البحث والتطوير



دور القطاع الخاص

مبادرة القطاع الخاص في البحث
عن حلول لمشكلة مخلفات النخيل
وتحقيق الربح



الإرادة السياسية

تبني الدولة لنهج الاقتصاد الأخضر
وتقليل الانبعاثات الكربونية

استراتيجيات تطبيق الاقتصاد الدائري في المنطقة العربية

من أجل تعميم ممارسات الاقتصاد الدائري وخلق طلب عليها يتوجب الاهتمام بالابتكار على مستويين:
- تعميم التجارب الناجحة ونماذج الأعمال الابتكارية على المستوى التقني.
- الابتكار على مستوى السياسات والتمويل والحوكمة الفعالة.

الاسترشاد بالبحوث والمعرفة



- تقييمات شاملة لاتخاذ القرار
- البحوث لتطوير أفضل الممارسات
- مؤشرات لقياس التقدم

تحسين آليات التمويل



- آليات تمويل مبتكرة
- التمويل المناخي للتدوير
- تسويق ربحية الحلول الدائرية
- شراكات القطاعين العام والخاص

بناء القدرات اللازمة



- التعليم والدورات التدريبية
- تبادل المعرفة
- نشر أفضل الممارسات
- توعية المؤسسات المالية

التحفيز لاستخدام النهج الدائري



- رفع وعي المستهلك
- زيادة جاذبية الحلول الدائرية من خلال المكاسب
- حوافز نقدية وغير نقدية

وضع السياسات المناسبة

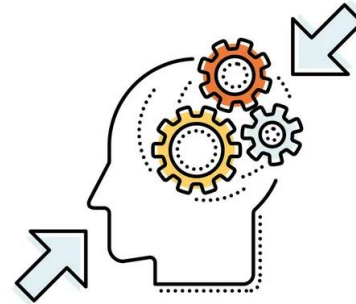


- رؤية عربية للاقتصاد الدائري
- لوائح وقوانين تشجع الحلول الدائرية
- إنفاذ القوانين واللوائح

تبني نهج الاقتصاد الدائري يبني على ثلاثة محاور



ريادة الأعمال



المعرفة



الابتكار

دور المنظمة العربية للتنمية الزراعية في دعم الابتكار في قطاع الزراعة

ريادة الأعمال
المكتب العربي لريادة الأعمال



التدريب
وتسهيل الوصول للتمويل



دعم الابتكار
حاضنة الأعمال الافتراضية





شكرًا لكم

nisreen@lahham.com