



منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

# إعادة تدوير النفايات البلاستيكية: فرص استثمارية وحلول بيئية

**دكتور / ياسر محمد بغدادى**

خبير صناعات نفطية

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

إدارة الشؤون الفنية

ندوة إعادة تدوير النفايات البلاستيكية ومفهوم الاقتصاد التدويري

الكويت 28 يوليو 2021



# المحاور الرئيسية

1 دور البلاستيك في الحياة المعاصرة، وحجم سوق النفايات البلاستيكية العالمي

2 النفايات البلاستيكية والتلوث البيئي

3 إعادة تدوير النفايات البلاستيكية ومفهوم الاقتصاد التدويري

4 نماذج عالمية، ودروس مستفادة

5 فرص تدوير النفايات البلاستيكية ودورها في الدول العربية

6 الاستنتاجات والتوصيات



# دور البلاستيك في الحياة المعاصرة، وحجم سوق النفايات البلاستيكية العالمي

## قطاع التعبئة



## قطاع الزراعة والأسمدة



## قطاع الأدوية والأجهزة الطبية



## قطاع المنسوجات



## قطاع الأجهزة الإلكترونية والكهربائية



## البلاستيك



## معدات الطاقة الجديدة والمتجددة



## قطاع البناء والتشييد



## العزل الحراري والكهربائي



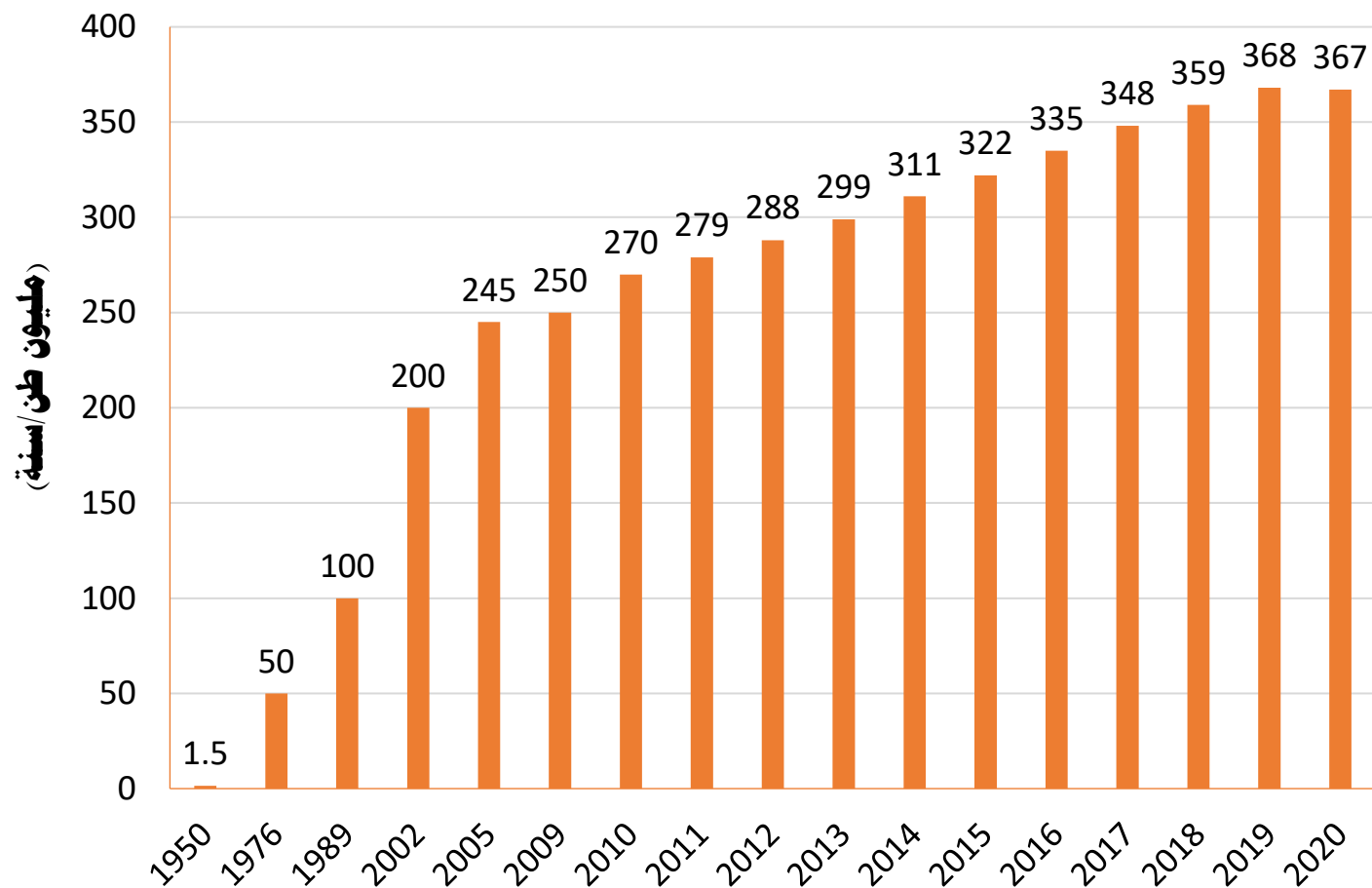
## الصناعات الغذائية لصناعة السيارات





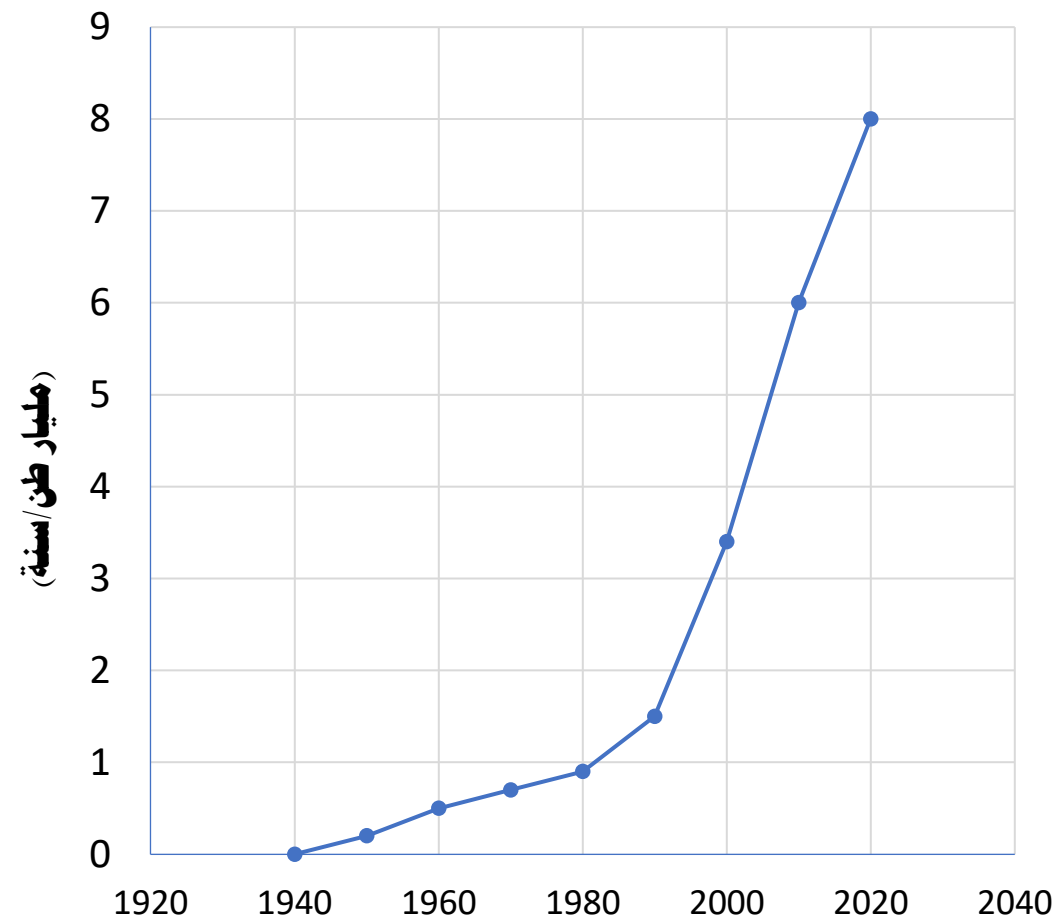
# الإنتاج العالمي والتراكمي من البلاستيك

مقارنة إجمالي إنتاج البلاستيك العالمي خلال الفترة 1950-2020



Source:Staista 2021

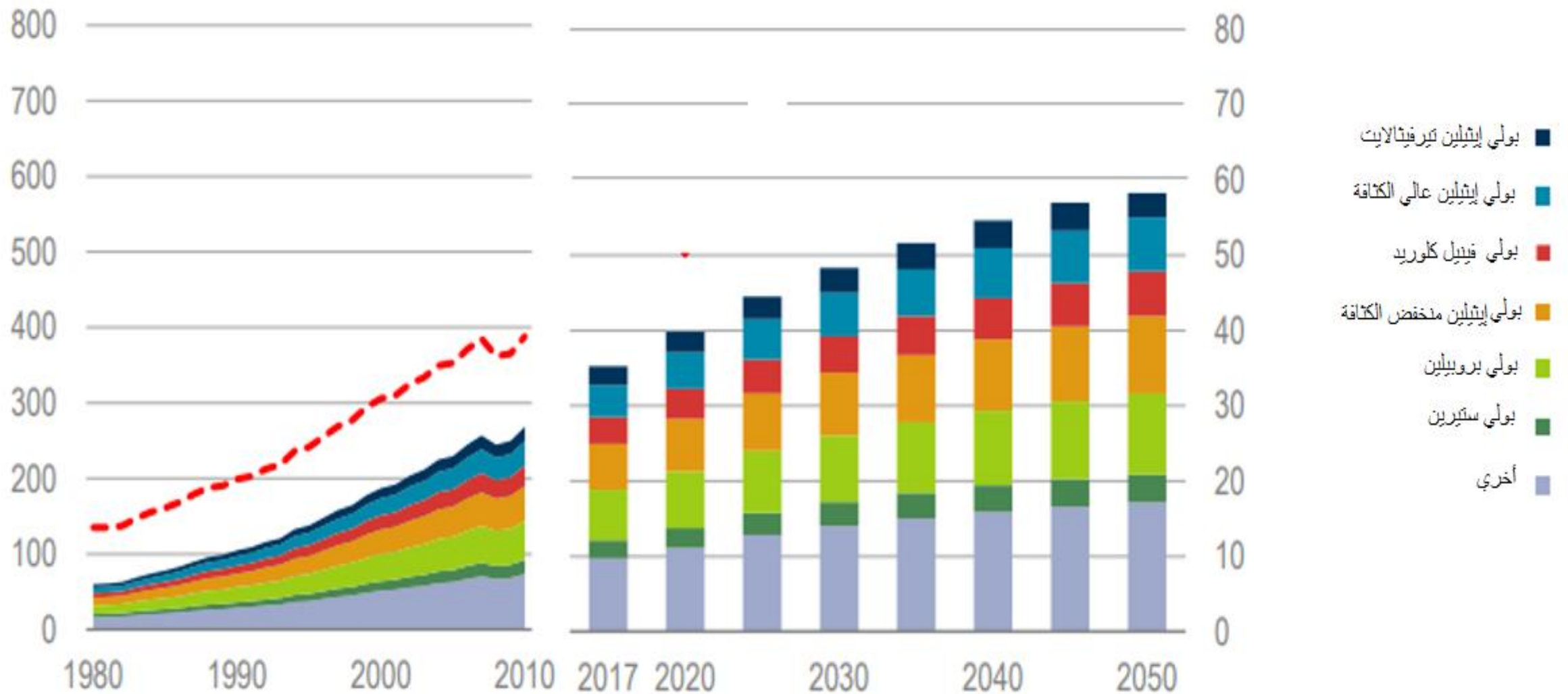
إجمالي الإنتاج العالمي التراكمي من البلاستيك حتى عام 2020



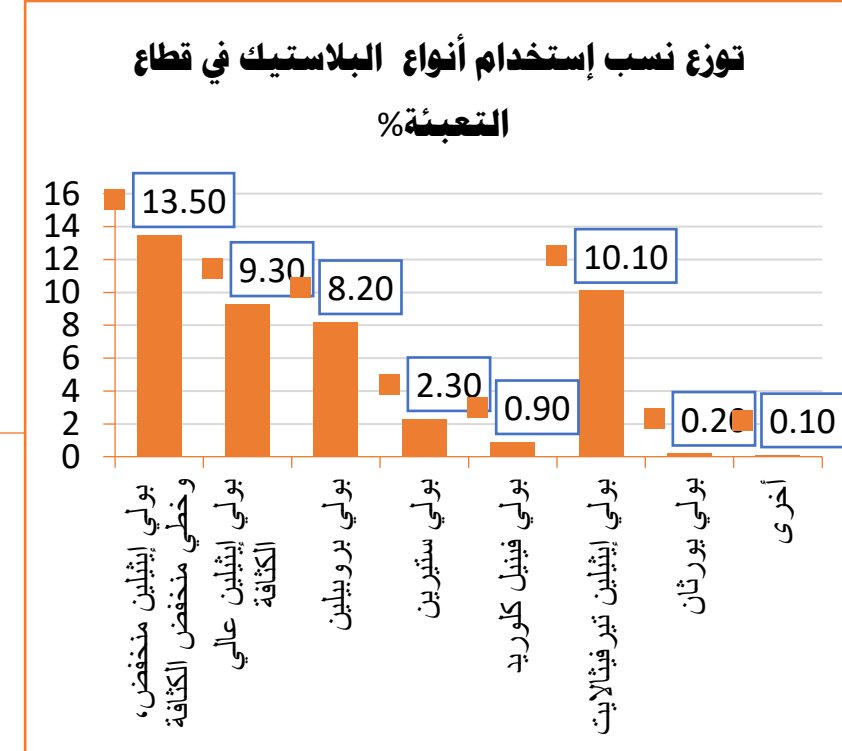
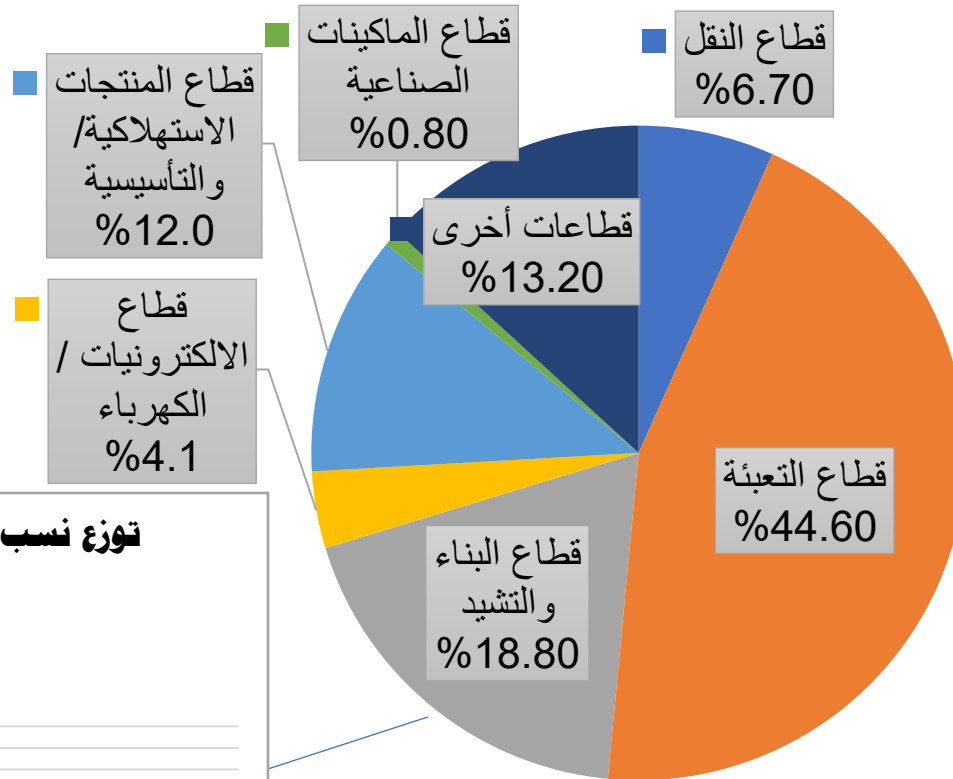




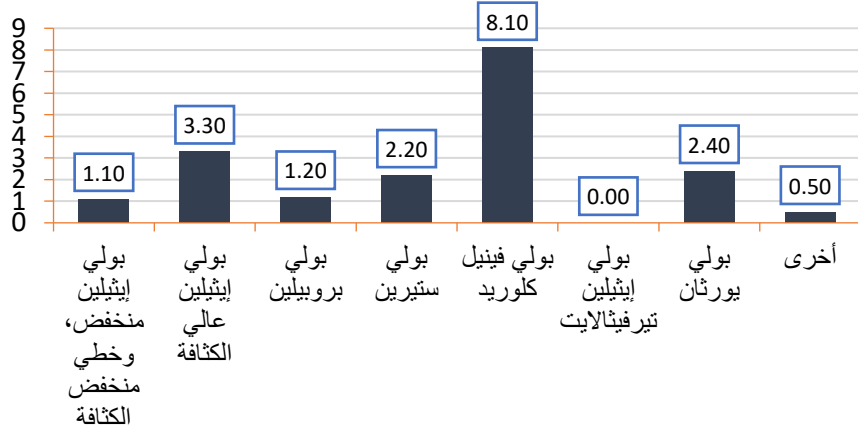
# التوقعات المستقبلية لإنتاج اللدائن الحرارية الرئيسية لعام 2050، مقارنة بعام 2010



# نسب استهلاك القطاعات الرئيسية من البلاستيك، وأنواعه

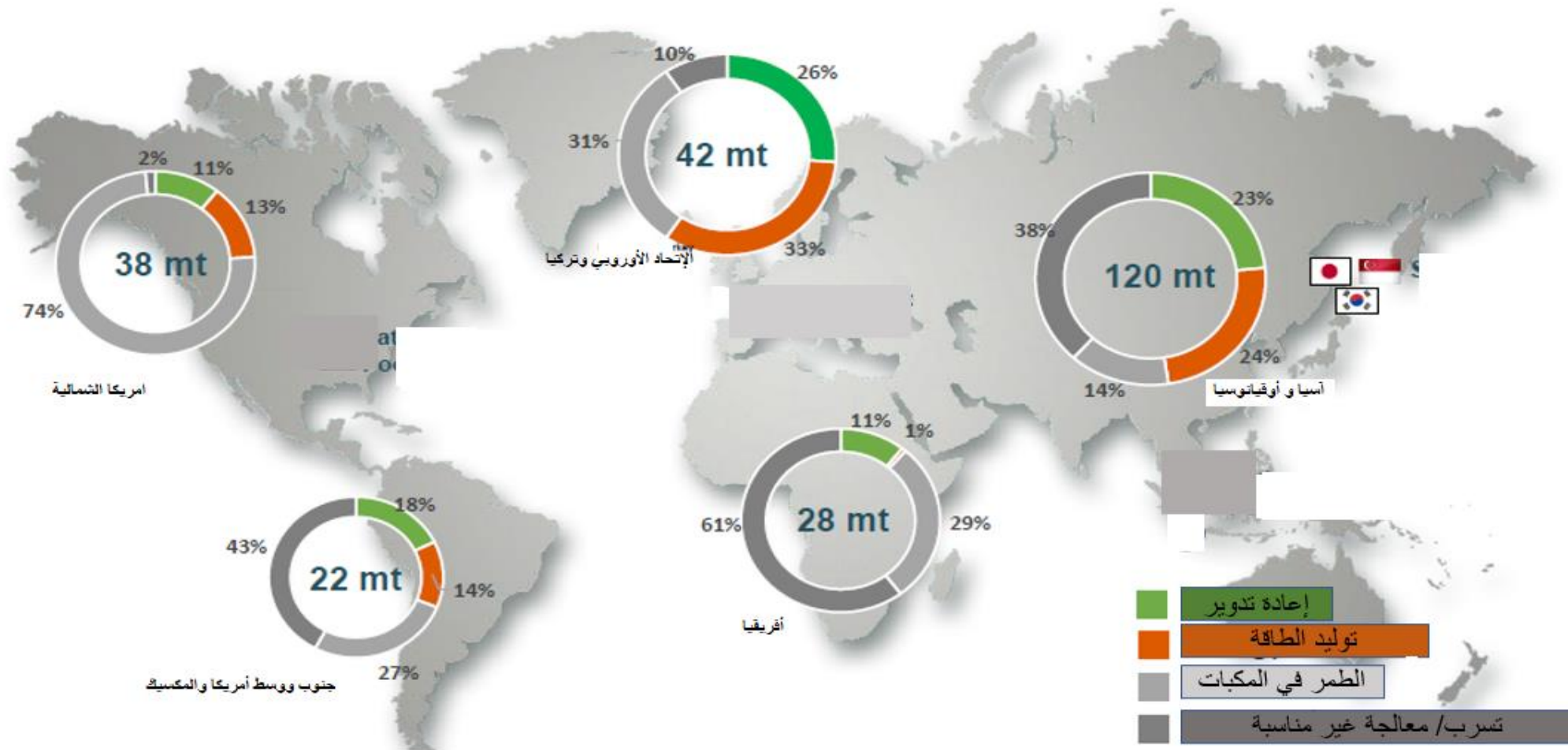


### توزع نسب استخدام أنواع البلاستيك في قطاع التشييد والبناء %





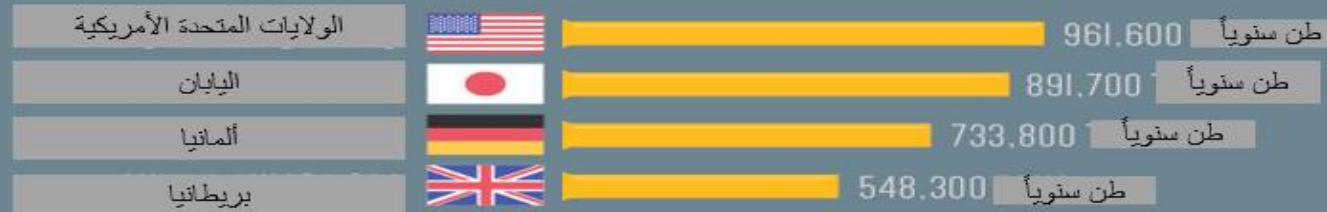
# حجم الأسواق العالمية للنفايات البلاستيكية





# حركة تجارة النفايات البلاستيكية بين أكبر مصدري ومستوردي النفايات البلاستيكية حول العالم

## أعلى الدول المصدرة للنفايات البلاستيكية (2018)



## أعلى الدول المستوردة للنفايات البلاستيكية (2018)







□ تكديس أكوام عملاقة من ملايين الأطنان من النفايات

البلاستيكية تغطي وتلوث اليابسة، والبيئة البحرية.



□ آلاف من الأبحاث العلمية تحاول الحد من معالجة

النفايات البلاستيك.

# دوامات " حلقات " النفايات البلاستيكية في المحيطات

رقعة النفايات العظمى في المحيط الهادئ  
Great Pacific Ocean Garbage Patch



8 % بلاستيك نانوي < 1 ميكرون  
13 % بلاستيك دقيق < 5 مم.  
26% بلاستيك متوسط < 2.5 سم  
53% ماكرو بلاستيك < 50 سم

تمتد على مساحة حوالي 1.5 مليون كم<sup>2</sup>

100 مليون طن من النفايات  
البلاستيكية



7 % أكياس بلاستيكية



7 % قوارير بلاستيكية



7 % معلبات مأكولات



10 % معلبات مشروبات



14 % صحون وأكواب بلاستيكية



6 % شباك صيد



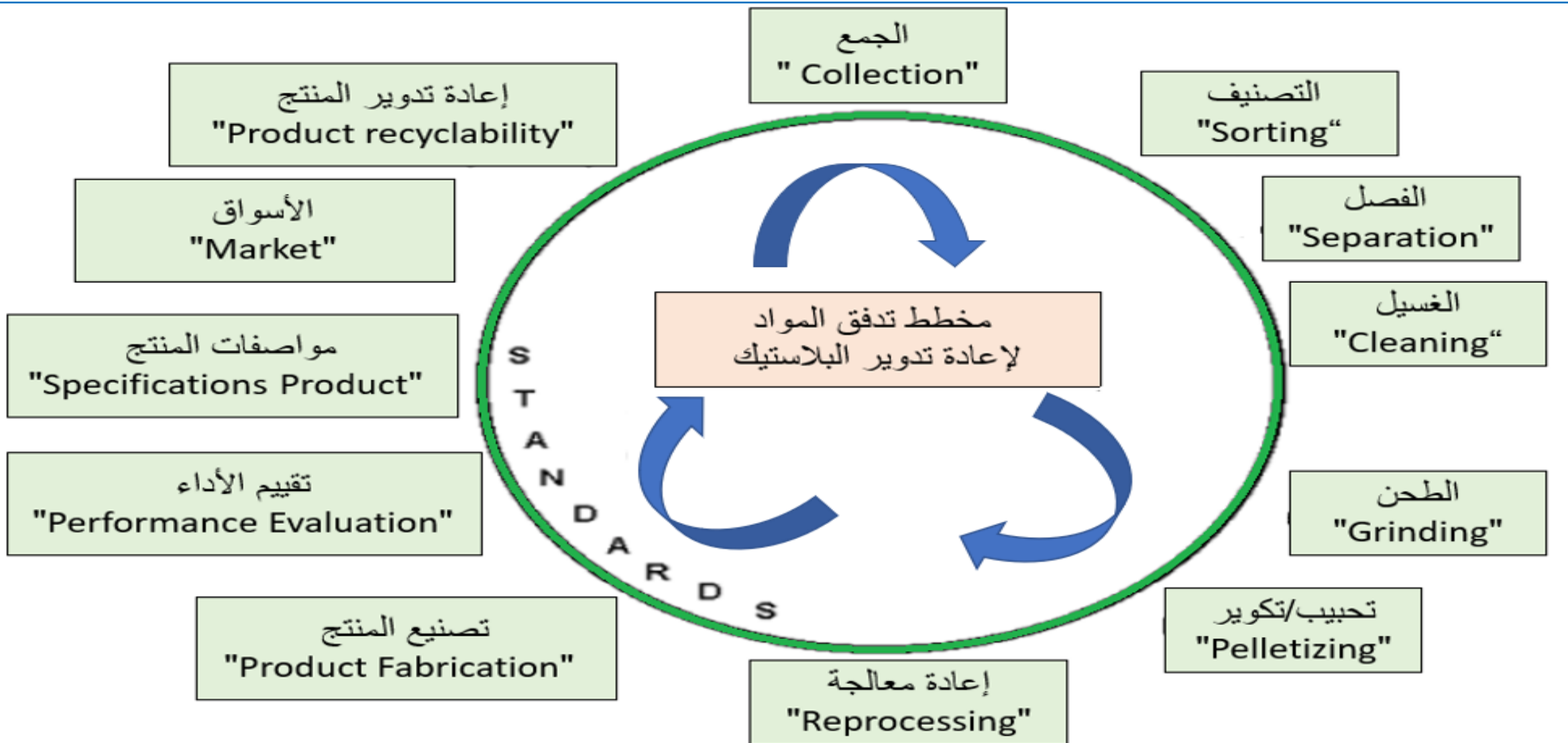
7 % قوارير زجاجية



27% أعقاب سجائر



# إعادة تدوير النفايات البلاستيكية ومفهوم الاقتصاد التدويري





## إعادة التدوير الكيميائي ( الانحلال الحراري ) Pyrolysis

### إزالة البلمرة Depolymerization

- تحويل النفايات البلاستيكية إلى كيمائيات.
- **معالجة خليط من النفايات البلاستيكية.**
- إنتاج مواد أولية بنفس جودة لمواد الجديدة

- تحويل البوليمرات إلى مونيمرات.
- نوع واحد فقط من النفايات البلاستيكية.
- إنتاج منتجات كالجديدة

### إعادة التدوير الميكانيكي

- تحويل البوليمرات إلى بوليمرات
- نوع واحد فقط من النفايات البلاستيكية النظيفه.
- إنتاج منتجات نهائية أقل جودة من الأصلية





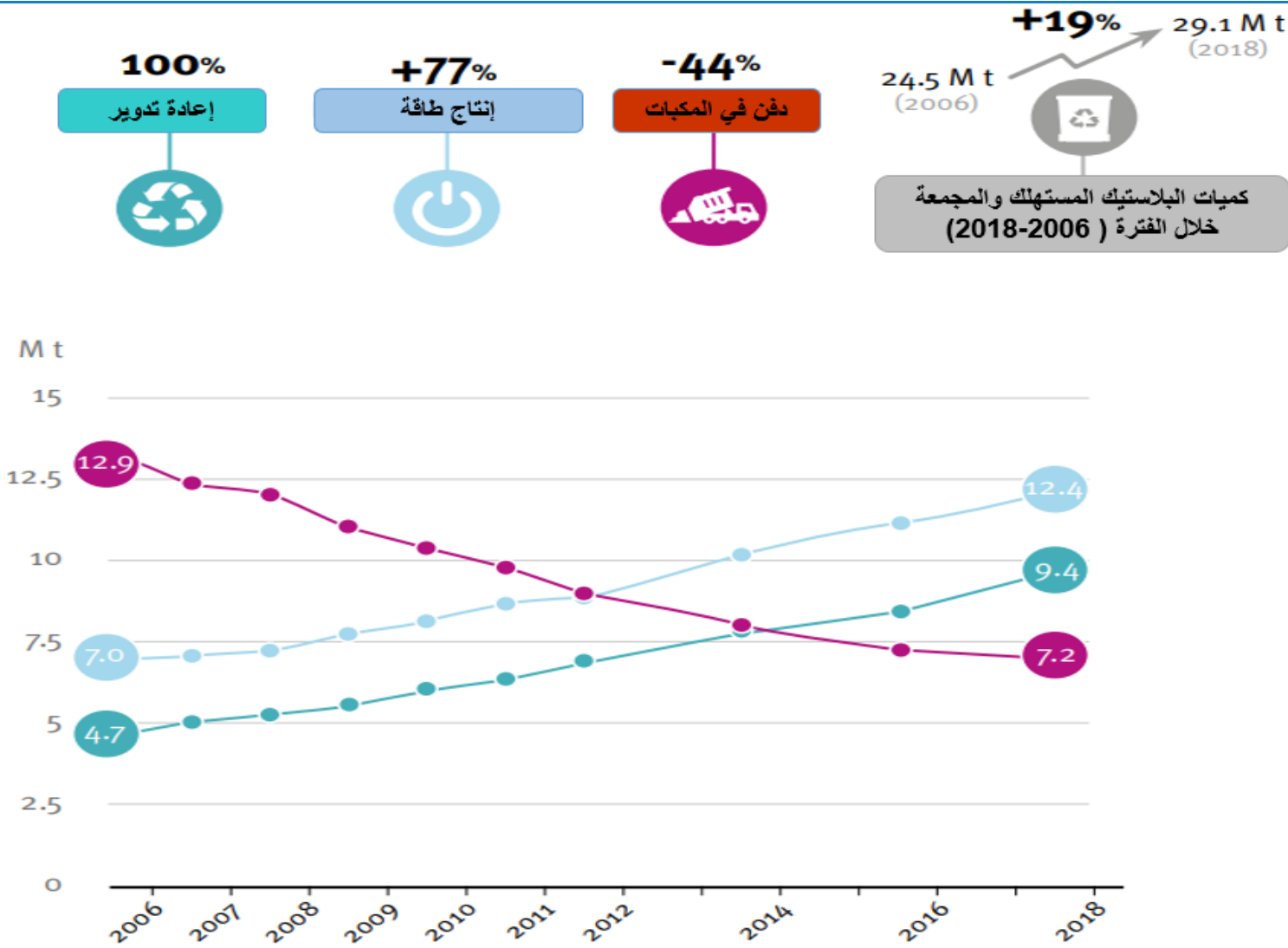


## نماذج عالمية، ودروس مستفادة - السياسات والتشريعات

- صوت الاتحاد الأوروبي في أكتوبر من عام 2018 على قرار غير ملزم لحظر البلاستيك المُستخدم لمرة واحدة بشكل نهائي بحلول العام 2021.
- وضعت دول الإتحاد الأوروبي هدفاً استراتيجياً للوصول إلى إعادة تدوير نحو 50٪ من النفايات بحلول عام 2020، ليصل إلى 55٪ بحلول عام 2030.
- أدت الجهود الدولية للحد من التلوث البلاستيكي إلى تبني حوالي 180 حكومة في شهر مايو 2019 بجنيف، مجموعة من القرارات التي تهدف إلى حماية صحة الإنسان والبيئة من الآثار الضارة للمواد الكيميائية والنفايات الخطرة.
- تم التوصل إلى قرارات بشأن النفايات البلاستيكية باعتبارها مشكلة بيئية كبرى ذات أهمية عالمية، ووصولها إلى مستويات وبائية. اتفقت الحكومات بتعديل اتفاقية بازل لإدراج النفايات البلاستيكية في إطار ملزم قانوناً، مما سيجعل تجارة النفايات البلاستيكية العالمية أكثر شفافية وأفضل تنظيمًا، مع ضمان إدارتها.
- اتخذت الصين إجراءات لحماية حدودها من دخول النفايات البلاستيكية في مطلع عام 2018 بطرق أكثر أماناً لصحة الإنسان والبيئة. وبلغ حجم وارداتها من النفايات البلاستيكية في الفترة من 1992 - 2018 نحو 106 مليون طن، وهو ما يمثل حوالي 45 ٪ من إجمالي نفايات العالم البلاستيكية، وقدرت قيمتها بنحو 58 مليار دولار.
- فرض الاتحاد الأوروبي في عام 2021، ضريبة على البلاستيك تبلغ 800 يورو / طن متري على العبوات البلاستيكية التي لا يتم إعادة تدويرها.



# معدلات إعادة التدوير، وإنتاج الطاقة، والردم في دول الاتحاد الأوروبي في عام 2018، مقارنة بعام 2005



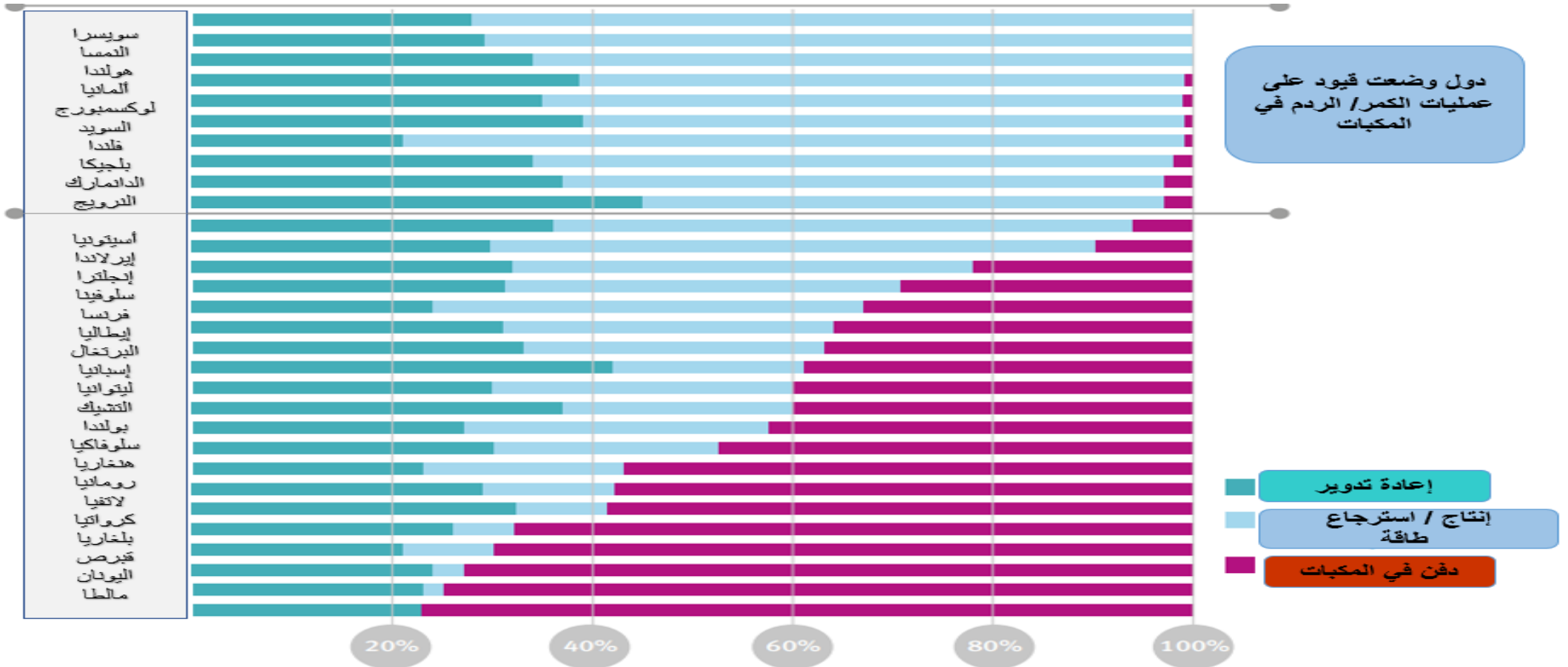
• نجاح دول الإتحاد الأوروبي في رفع نسب جمع النفايات البلاستيكية بنحو 19%.

• رفع نسبة إعادة التدوير بنسبة 100%.

• رفع نسب توليد وإنتاج الطاقة بنسبة 77%، وخفض نسب الردم في المكبات الأرضية بنسبة 44%.



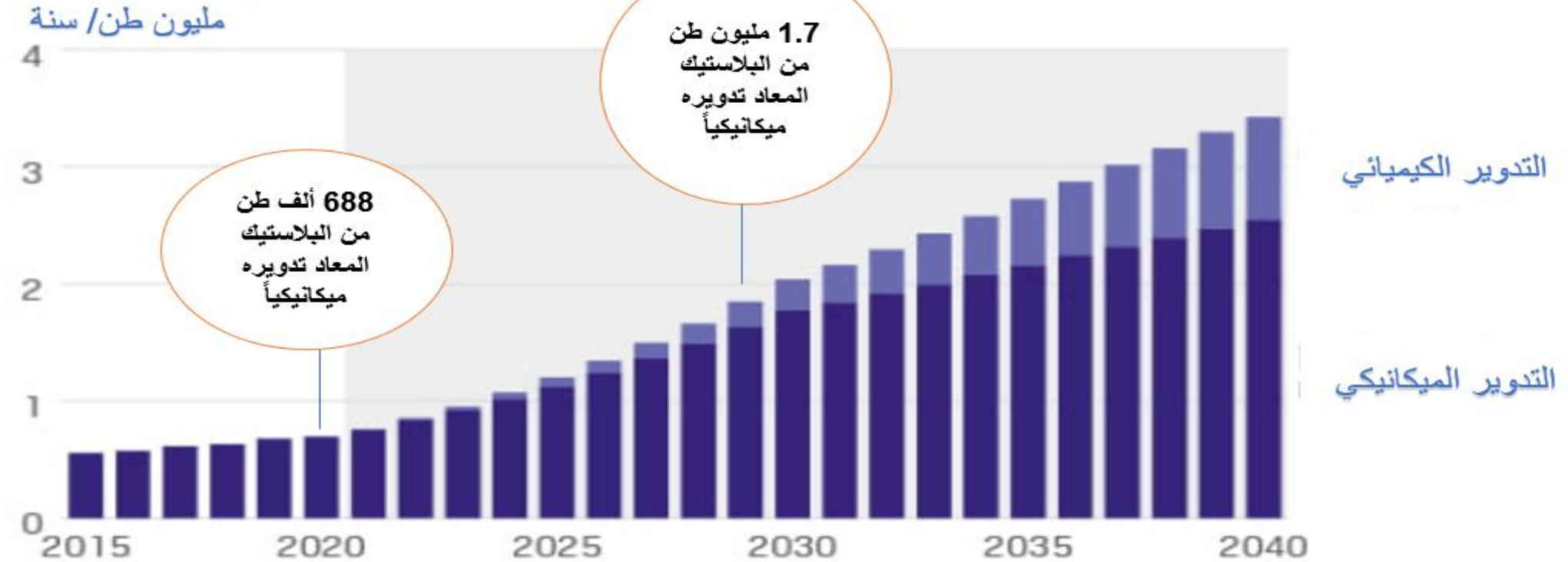
# معدلات إعادة التدوير، واسترجاع الطاقة، والردم في دول الاتحاد الأوروبي منفردة لعام 2018



- نجحت بعض الدول مثل سويسرا، والنمسا، وهولندا في الوصول إلى نسب صفر % نفايات.
- اقتربت كل من ألمانيا، ولوكسمبورج، والسويد من تحقيق مفهوم الاقتصاد الدويري.
- هناك عدد من دول الإتحاد الأوروبي لم تحقق الأهداف المرجوة.



# توقعات كميات البوليمرات المعاد تدويرها مقارنةً بالتدوير الكيميائي في دول الإتحاد حتى عام 2040



Source: S&P Global Platts Analytics

✓من المتوقع أن المواد البلاستيكية المعاد تدويرها ميكانيكياً ستحل محل أكثر من 1.7 مليون طن من المواد الأولية من البوليمر الجديد بحلول عام 2030 ، مقارنةً بحوالي 688 ألف طن في عام 2020.





# مشروعات إعادة التدوير الكيميائي المعلنة

- أنتجت شركة "شيفرون فيليبس كيميكال" Chevron Phillips Chemical، في أكتوبر/تشرين الأول من عام 2020، باكورة إنتاجها من البولي إيثيلين المعاد تدويره كيميائياً، من خليط من النفايات البلاستيكية، وأعلنت عن خططها لإنتاج حوالي 450 ألف طن سنوياً بحلول عام 2030 - وهي أكبر سعة مُعلن عنها حتى الآن لإعادة التدوير بتقنيات التدوير الكيميائية.
- أعلنت شركة "ليونديل باسيل" LyondellBasell عن خططها لإنتاج نحو 2 مليون طن سنوياً من البلاستيك المعاد تدويره بحلول عام 2030. وقد بدأت في سبتمبر / أيلول تشغيل مصنعها التجريبي في مدينة "فيرارا" بإيطاليا لإعادة التدوير. تقنية الانحلال الحراري على مدار السنوات القليلة القادمة.
- تهدف شركة "داو" إلى إعادة تدوير حوالي مليون طن سنوياً من البلاستيك بحلول عام 2030، ومن المخطط أن تصبح 100% من منتجاتها من مواد التعبئة والتغليف قابلة لإعادة التدوير أو لإعادة الاستخدام بحلول عام 2035. وقد أنتجت الشركة في نوفمبر منتج جديد من أفلام البولي إيثيلين منخفض الكثافة يحتوي على حوالي 70% من البلاستيك المعاد تدويره.
- أحرزت شركة "أجيليكس" Agilyx تقدم كبير في مجال إعادة تدوير نفايات البولي ستيرين (PS).
- تمتلك شركات أخرى أيضاً تكنولوجيا إعادة التدوير مثل شركة "إينوس" INEOS، وشركة "أمستاي" AmSty، وشركة "ترينسيو" Trinseo، وشركة "إكسون موبيل" ExxonMobil، وسيتم بناء عدد من مصانع إعادة تدوير البولي ستيرين باستخدام تقنية الانحلال الحراري على مدار السنوات القليلة القادمة.<sup>17</sup>

# فرص تدوير النفايات البلاستيكية في الدول العربية

حجم سوق النفايات البلاستيكية في الدول العربية



وجود سوق إقليمية طاقتها حوالي  
18 مليون طن سنوياً



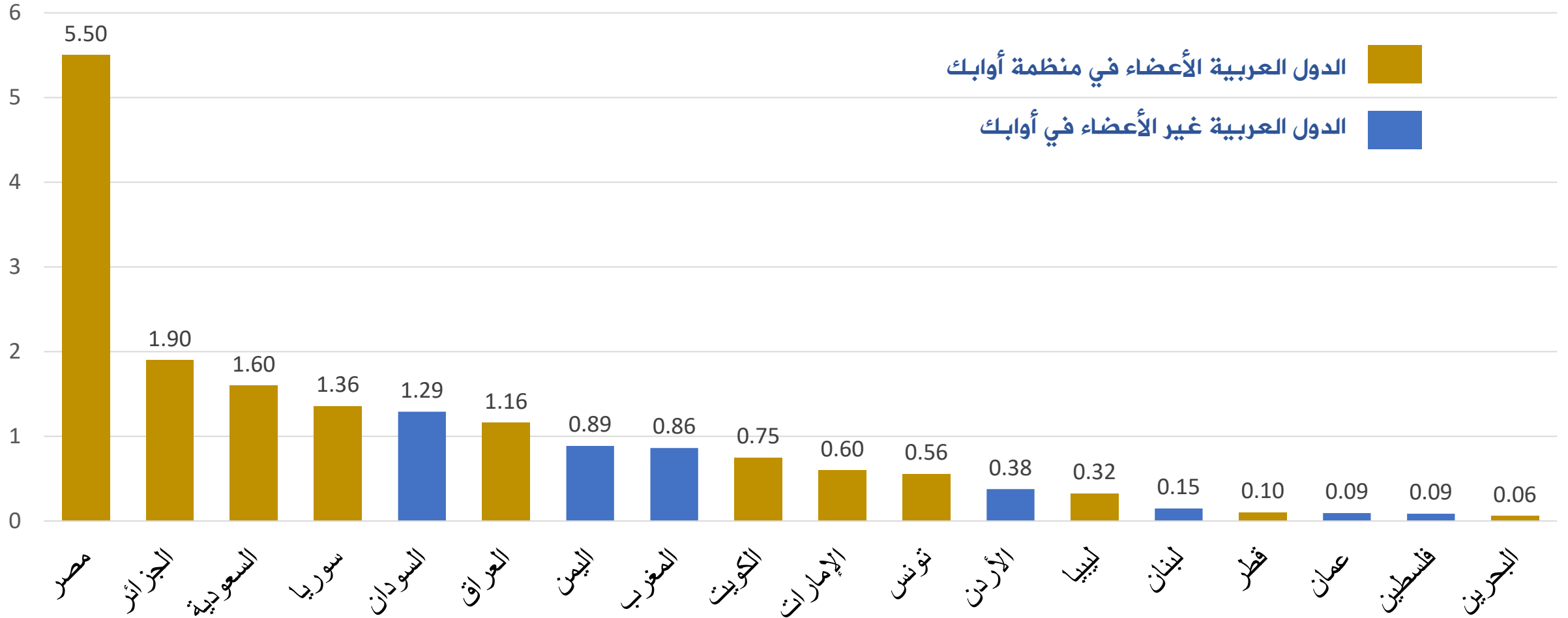
متوسط معدلات تدوير النفايات  
البلاستيكية حوالي 6٪



تقدر كمية النفايات البلاستيكية  
حوالي 20 مليون طن سنوياً

# فرص تدوير النفايات البلاستيكية في الدول العربية

حجم النفايات البلاستيكية في الدول العربية ( مليون طن سنوياً )



❖ أعلنت كل من شركة (سابك) وشركة بلاستيك إنيرجي في يناير 2021، عن

البدء في إنشاء أول وحدة تجارية في العالم لإعادة التدوير الكيميائي للنفايات

البلاستيكية المختلفة منخفضة الجودة، في هولندا، لإنتاج بوليمرات دائرية

جديدة

❖ من المقرر بدء تشغيلها في نهاية 2022. بنظام المشاركة 50:50 بين

الشركتين.

❖ تشكل البوليمرات الدائرية علامة بارزة نحو خلق اقتصاد دائري للبلاستيك

وتهدف إلى تزويد الشركات المصنعة بإمكانية الوصول إلى مواد أكثر استدامة.





الإعلان في يونيو 2021، عن مشروع تجريبي مبتكر للاقتصاد الدائري ، لتقليل النفايات البلاستيكية من اقنعة الوجه. بين معهد فراونهوفر، وشركة سابك، وشركة بروكتر آند جامبل.



## الاستنتاجات والتوصيات

إقرار التشريعات والقوانين، ووضع أهداف خاصة للتعامل، والتخلص الآمن من النفايات البلاستيكية.



التحول نحو مفهوم نظام الاقتصاد التدويري لمعالجة النفايات البلاستيكية، بدلاً من مفهوم الاقتصاد الخطي.



الاستفادة من الخبرات والمبادرات السابقة في مجال الحد من النفايات التي تتبعها عدد من دول العالم.



تشجيع الاستثمار لتنمية مشروعات إعادة تدوير النفايات البلاستيكية، وإنتاج الطاقة منها.



البحث عن حلول غير تقليدية للاستفادة من النفايات البلاستيكية في المصافي المستقبلية، ومجمعات البتروكيماويات.





منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

إعادة تدوير النفايات البلاستيكية: فرص استثمارية وحلول بيئية



منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)



إعادة تدوير النفايات البلاستيكية

وفرص التنمية المستدامة في الدول العربية

إعداد

دكتور / ياسر محمد بخادي

خبير صناعات نפטية

مراجعة

دكتور / سمير القرعش

مدير إدارة الشؤون الفنية

الأمين العام

علي سبت بن سبت

دكتور / ياسر محمد بخادي

خبير صناعات نפטية

منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)

إدارة الشؤون الفنية

شكرا لحسن استماعكم



إعادة تدوير النفايات البلاستيكية  
فرص استثمارية وحلول بيئية

الكويت - يونيو / حزيران 2020