

طرق إدارة النفايات البلاستيكية في المملكة العربية السعودية

إعداد الطلاب /

222000886 راجح علي الزبيدي

222000854 الريان حسن العاده

222000918 خليل عازب المالكي

إشراف /

د. وليد عبدالجواد سليمان صديق

د. الفيصّل عبد الحميد محمد حسن

العام الدراسي

2023

## المستخلص

أدى النمو السريع وتطور الصناعات، مع استيراد البضائع في المملكة العربية السعودية، إلى نشوء ملايين النفايات الصلبة سنوياً. يتم إنتاج ما يقارب 15 مليون طن من النفايات الصلبة سنوياً داخل المملكة. ويشكل هذا الرقم خطراً كبيراً على البشر والبيئة. وتشير الإحصائيات إلى أن 5 إلى 17% من هذه النفايات الصلبة عبارة عن بلاستيك. إن الآثار الضارة للنفايات البلاستيكية تتطلب جهداً مكثفاً من قبل الدولة لتبني أساليب السيطرة عليها. تحلل هذه الورقة طرق إدارة النفايات التي يمكن استخدامها للقضاء على النفايات البلاستيكية مع توليد الدخل للمملكة العربية السعودية. على الرغم من إنتاج كمية كبيرة من النفايات البلاستيكية في المملكة العربية السعودية، إلا أنه يتم إعادة تدوير نسبة صغيرة منها. ويُعزى انخفاض معدل إعادة التدوير إلى عدم وجود الهياكل والمرافق المناسبة في القطاع غير الرسمي، وهو اللاعب الرئيسي في إعادة تدوير البلاستيك. ولذلك يوصى بالبحث عن مزيد من التمويل لإعادة تدوير البلاستيك من خلال الشراكة بين القطاعين العام والخاص، وزيادة الوعي، وتخصيص مساحة كافية من الأراضي لأنشطة إعادة التدوير.

## Abstract

The rapid expansion and advancement of industries, coupled with the influx of imported goods into Saudi Arabia, result in the generation of millions of metric tons of solid waste annually. The Kingdom produces approximately 15 million tons of solid waste each year, posing significant threats to both human well-being and the environment. Notably, statistics reveal that 5 to 17% of this solid waste comprises plastic, intensifying the adverse impacts associated with plastic waste. Addressing the challenges posed by plastic waste necessitates a concerted effort by the state to implement effective waste management strategies. This study critically examines waste management methodologies aimed at mitigating plastic waste while concurrently fostering economic benefits for Saudi Arabia. Despite the substantial volume of plastic waste generated in the country, the recycling rate remains disproportionately low. This deficiency is attributed to the absence of requisite structures and facilities in the informal sector, which plays a pivotal role in plastic recycling. To ameliorate this situation, it is recommended to secure additional funding for plastic recycling initiatives through collaborative public-private partnerships. Simultaneously, efforts should be directed towards raising awareness about the importance of recycling. Furthermore, allocating sufficient land for recycling activities is crucial in establishing a robust infrastructure for managing plastic waste effectively.

## المقدمة

مع سرعة التقدم والتطور الذي يمر به العالم ودول الشرق الأوسط وعلى رأسها المملكة العربية السعودية أصبحت هناك آفة بيئية قد تؤثر بالمستقبل القريب على البيئة إذا لم يتم تداركها ومعالجتها بالطرق والأساليب الملائمة لتفادي أي أثر سلبي قد يضر بالبيئة بشكل مباشر أو غير مباشر. إذا نظرنا من حولنا فسوف نلاحظ ان معظم الأنشطة البشرية تنتج النفايات. وللأسف يكون هنا الإنسان هو العنصر الرئيسي في هذه الآفة. دائمًا سوف يخلف البشر من ورائهم النفايات على سبيل المثال عند القيام بعملية تسوق أو نزهة سوف تنشأ عنها نفايات بما في ذلك الأكل. ومن المعروف أنه عندما نشترى المياه المعبأة في العلب البلاستيكية تصبح تلك العلب من النفايات بمجرد أن نستهلك الماء الذي بداخلها. تساهم أنشطة التصنيع أيضًا بشكل كبير على زيادة عدد النفايات حيث لا يوجد أي نوع من الرقابة البيئية للحد من ظاهرة التصنيع أو تقنيها بإيجاد مواد صديقة للبيئة ودعم جانب الاستدامة الذي أصبح مطلب رئيسي على صعيد الدول والمنظمات. ومع ذلك، شهدت الآونة الأخيرة زيادة في معدلات النفايات وعلى وجه الخصوص النفايات البلاستيكية التي أصبحت قضية رئيسية لعدة قرون في الغرب قبل أنت تصل إلى الشرق. إذًا، ما هي النفايات البلاستيكية؟

النفايات البلاستيكية هي أي شيء لم يعد من الممكن استخدامه للغرض الذي صنعت لأجله وتؤثر على البيئة وتبقى لعشرات السنين دون أن تتحلل سواء في البحر أو البر. على الرغم أن النفايات موجودة منذ قرون عديدة، إلا أن معدل زيادتها أصبح مسألة مثيرة للقلق في السنوات الأخيرة. لم تكن الإدارة السليمة للنفايات مشكلة كبيرة منذ سنوات عديدة حيث كان عدد السكان لا يزال صغيراً وكانت هناك أراضٍ واسعة للتخلص من النفايات. لكن في وقتنا الحاضر زاد عدد سكان العالم بشكل هائل وتم استخدام معظم مساحات اليابسة لأغراض مختلفة، ولذلك فإن الحاجة إلى الطرق السليمة للتخلص من النفايات ولاسيما البلاستيكية منها قد بلغت ذروتها.

تنشأ النفايات المنزلية من الأنشطة اليومية داخل المنازل. تعتبر بقايا الطعام، ومواد تغليف المواد الغذائية، والمواد المستخدمة لتعبئة المنتجات المنزلية غير الغذائية من بين مصادر النفايات المنزلية. النفايات التجارية هي النوع الثاني من القمامة. النفايات التجارية تنشأ من الأماكن العامة والتجارية مثل المولات والأسواق والحدائق العامة. معظم النفايات التجارية تشبه النفايات المنزلية. وتشمل بقايا الطعام ومواد التعبئة والتغليف.

تنقسم النفايات أيضًا إلى مجموعتين متميزتين: قابلة للتحلل وغير قابلة للتحلل. على الرغم من أن معظم النفايات القابلة للتحلل ليست ضارة بالبيئة، إلا أن النفايات غير القابلة للتحلل ضارة. تستغرق النفايات غير القابلة للتحلل مثل الدهانات والمعادن والمواد الكيميائية والبلاستيكية سنوات عديدة لتتحلل وتسبب ضررًا للإنسان والبيئة وتجدر الإشارة هنا إلى أن تكلفة التخلص من النفايات غير القابلة للتحلل مرتفعة. ستكون طرق إدارة النفايات البلاستيكية هي المحور الأساسي لهذا البحث، لأنها تندرج تحت فئة النفايات غير القابلة للتحلل وهي موجودة في كل مكان بالعالم.

تنتج المدن نفايات أكثر من أي مكان آخر في البلاد حيث يتركز سكان البلاد وصناعاتها في المدن ومع توسع المدن وتدفق الناس إليها للعمل أو الدراسة ولذلك فإن هناك حاجة إلى تطوير آليات وطرق سليمة لإدارة للنفايات وخاصة النفايات البلاستيكية. ليس من المستغرب أن تكون النفايات البلاستيكية هي الأكثر شيوعاً من النفايات لأنها متعددة الاستخدامات. ونتيجة لذلك، يتم استخدام البلاستيك في صناعة معظم عبوات المواد الغذائية والمنتجات الأخرى. الضرر الذي تسببه النفايات البلاستيكية للبيئة يمكن أن يستمر لسنوات. ونتيجة لذلك، فإن المبادرات الفعالة لإدارة النفايات أمر بالغ الأهمية.

توصف إدارة النفايات بأنها جميع الإجراءات والأنشطة المتخذة للسيطرة على النفايات. تشمل أنشطة إدارة النفايات الجمع والنقل والفرز والمعالجة، والتخلص، والمراقبة، والتنظيم. على الرغم من وجود العديد من أنشطة إدارة النفايات على مستوى العالم، إلا أن الطرق الأكثر شيوعاً داخل المملكة العربية السعودية هي الحرق أو دفنها تحت الأرض حيث تعتبر طريقة دفن النفايات أبسط طريقة لإدارة النفايات حيث يتم جمع النفايات ونقلها وإلقائها في الأراضي المفتوحة ومن ثم دفنها. هناك طريقة أخرى شائعة وهي الحرق، والذي يتضمن جمع النفايات وحرقها مما يؤدي إلى وجود تلوث بيئي آخر.

تتضمن إعادة التدوير وتحويل النفايات إلى منتجات جديدة مفيدة. تم تحديد إعادة التدوير كواحدة من أكثر طرق إدارة النفايات فعالية لأنها تحافظ على البيئة، وتوفر الطاقة، وتوفر المواد الخام لصنع منتجات أخرى. إعادة التدوير هي محور الدراسة الحالية. لقد ساهم التصنيع السريع والتحضر والنمو السكاني الكبير في ارتفاع مستويات النفايات والتلوث في المملكة العربية السعودية. تتعامل المملكة العربية السعودية ممثلة بالبلديات حالياً مع قضايا إدارة النفايات بشكل متطور ومتسارع ومنسجم أيضاً مع أفضل الممارسات والطرق العالمية في حل مشكلة النفايات البلاستيكية. على الرغم من أن قطاع إعادة التدوير واستعادة الطاقة وإعادة استخدام النفايات يحظى ببعض الاهتمام النشط، إلا أنه لا يزال في مراحله الأولى. نسبة كبيرة من النفايات التي تجمعها البلديات هي من البلاستيك. يعد قطاع التغليف البلاستيكي أكبر مصدر للنفايات البلاستيكية في المملكة العربية السعودية. يتم تعبئة كل شيء تقريباً في مواد مصنوعة من البلاستيك. إعادة التدوير هي الطريقة الأكثر شيوعاً للتعامل مع النفايات البلاستيكية. ولذلك تركز رسالة البحث الحالية على طرق إدارة النفايات البلاستيكية بالمملكة العربية السعودية.

### مشكلة الدراسة

عندما كانت الدول المتقدمة في طور النمو، كانت تواجه مشاكل في طرق إدارة النفايات البلاستيكية. تطورت العديد من الدول المتقدمة بيئيًا كما تطورت اقتصاديًا واجتماعيًا. على الرغم من أنها لم تعالج بشكل كامل جميع قضايا إدارة النفايات، إلا أنها عالجت معظم قضايا التخلص منها حيث أن لديها لوائح فعالة تعزز من طرق إدارة النفايات ومعالجتها. وفي المقابل، لا تزال المملكة العربية السعودية وغيرها من البلدان النامية تواجه صعوبات هائلة في طرق إدارة النفايات البلاستيكية. إن أنشطة التنمية والتحضّر تضع الدول الناشئة في نفس المكان الذي كانت عليه معظم الدول المتقدمة قبل سنوات عديدة. إن كمية النفايات المنتجة في معظم دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كبيرة جدًا. ويتم التخلص من أكثر من 50% من هذه النفايات بشكل غير آمن في الحقول المفتوحة. على عكس الدول المتقدمة حيث يتم تشغيل مشاريع إعادة التدوير بشكل صحيح، تسجل منطقة الشرق الأوسط عددًا قليلًا من مشاريع إعادة التدوير والتحويل إلى سماد.

كانت غالبية أنواع النفايات قديمًا قابلة للتحلل بسهولة. ونظرًا للتقدم التكنولوجي زادت أنواع النفايات أيضًا لتشمل مواد تستغرق وقتًا طويلًا حتى تتحلل مثل النفايات البلاستيكية. ومع تزايد عدد السكان، زادت كمية النفايات التي كان لا بد من التخلص منها بشكل دوري.

## أهمية الدراسة

لقد كان البلاستيك موجوداً في جميع أنحاء العالم لسنوات عديدة ومازال الى يمنا هذا، وعلى الرغم من أن البلاستيك لم يكن مصدر قلق بيئي كبير في السنوات العديدة الماضية، إلا أنه يمثل حالياً مشكلة كبيرة على المستوى الوطني والدولي، وفي الوقت الحاضر أصبح معدل إنتاج البلاستيك أعلى بكثير من أي وقت مضى. وبما أن المواد البلاستيكية تستغرق وقتاً طويلاً جداً لتحلل وتغير شكلها، فمن المهم تقليل إنتاجها. إحدى أكثر الطرق فعالية لتقليل إنتاج البلاستيك هي من خلال إعادة تدوير البلاستيك المستخدم. لقد تطورت عملية إعادة تدوير البلاستيك وأصبحت أكثر كفاءة في السنوات الأخيرة، وخاصة في البلدان الصناعية. يمكن الآن إعادة تدوير العديد من المواد البلاستيكية مقارنة بالسنوات الماضية عندما كان هناك عدد قليل فقط من أنواع البلاستيك القابلة لإعادة التدوير.

يعتبر إعادة تدوير النفايات البلاستيك أمر بالغ الأهمية لعدة أسباب. لعل أهمها إنها طريقة لخفض تصنيع البلاستيك وذلك عن طريق التعامل مع النفايات البلاستيكية الموجودة ومعالجتها بإعادة تدويرها لتصبح سلع قابلة للاستخدام. يشمل الاقتصاد الدائري، إعادة تدوير البلاستيك. يمثل البلاستيك جزءاً كبيراً من النفايات الصلبة الموجودة في المملكة العربية السعودية. يتم التخلص من معظم المواد البلاستيكية المستخدمة كمواد تعبئة وتغليف وتساهم في حوالي 12% من النفايات الصلبة التي يتم التخلص منها في المملكة العربية السعودية. وينتهي الأمر بمعظم المواد البلاستيكية التي يتم التخلص منها في مدافن النفايات مع نفايات أخرى من المنازل أو الصناعات. عندما يتم التخلص من المواد البلاستيكية في مدافن النفايات، فإنها تشغل مساحة كبيرة بشكل ملحوظ مما يجعل مدافن النفايات تمتلئ بشكل أسرع. ومن ثم، فإن إعادة تدوير البلاستيك أمر مهم كوسيلة لتوفير المساحة في مدافن النفايات مما يحافظ على البيئة ويدعم الاقتصاد بالصناعات البلاستيكية بشكل عكسي من خلال التدوير.

عندما يتم حرق البلاستيك كوسيلة لإدارة النفايات، فإنه ينتج دخاناً يلوث البيئة. تنتج المدن الكبرى مثل الرياض ومكة وجدة والمنطقة الشرقية وتبوك وجازان وغيرها الكثير كميات كبيرة من النفايات البلاستيكية. ومن المعروف أن مدافن النفايات في مثل هذه المدن تنتج سحباً كبيرة من الدخان التي تلوث الهواء وتقلل من جودة الهواء. يتسبب الدخان الهائل في ضعف الرؤية في المدن وسوء نوعية الهواء مما يؤدي إلى مشاكل صحية في التنفس. وبالتالي، فإن إعادة التدوير أمر بالغ الأهمية للحد من تلوث الهواء وتحسين نوعية الهواء. وفقاً لهوبويل وآخرون. (2009)، "الدخان الناتج عن المواد البلاستيكية بشكل خاص، وخاصة بلاستيك PS يعتبر مسرطناً وساماً." يؤدي حرق المواد البلاستيكية PS إلى إطلاق مكونات مسرطنة يمكن أن تعرض صحة الإنسان والحيوان للخطر. عندما يتم إعادة تدوير هذه المواد البلاستيكية بدلاً من حرقها، يتم إطلاق عدد أقل من المواد الخطرة في البيئة.

علاوة على ذلك، يمكن أن تكون إعادة تدوير البلاستيك مصدراً للطاقة. تعتبر المواد البلاستيكية نفايات قيمة عندما تتم إدارتها بشكل صحيح. وبصرف النظر عن تحويل النفايات البلاستيكية إلى منتجات مفيدة، يمكن

استخدامها أيضاً لتوليد أشكال مختلفة من الطاقة والمواد الكيميائية للصناعة. يمكن استخدام تقنية تعرف باسم الانحلال الحراري للبلازما الباردة لتحويل النفايات البلاستيكية إلى كهرباء. بناءً على هذه الطريقة، يتم تسخين النفايات البلاستيكية عند درجات حرارة تتراوح بين 400 درجة مئوية و650 درجة مئوية ضمن بيئة محدودة الأكسجين. يتم توليد الطاقة على شكل وقود أو كهرباء أو حرارة في هذه العملية. ومن خلال البلازما الباردة، يتم استعادة المواد الكيميائية والمواد الأخرى في هذه العملية.

أخيراً، إن إعادة تدوير النفايات البلاستيك توفر منصة لخلق فرص عمل جديدة وخلق ثروة عن طريق تدوير النفايات البلاستيكية على سبيل المثال للأشخاص الذين يشاركون في عمليات الجمع والنقل والفرز والتنظيف والتصميم وإنتاج منتجات جديدة يحصلون على دخل من خلال الانخراط في عملية إعادة التدوير. كما يجني رجال الأعمال في الصناعة ثروة من خلال القيام بأعمال مختلفة في قطاع إعادة التدوير. ولذلك، فإن إعادة تدوير البلاستيك هي مصدر دخل مستدام للعديد من اللاعبين في هذا القطاع المهم والواعد.

## أهداف الدراسة

إن الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو التأكيد على إمكانية إعادة تدوير النفايات البلاستيك في المملكة العربية السعودية وذلك عن طريق اتخاذ التدابير اللازمة التي من شأنها رفع معدل إعادة تدوير النفايات البلاستيك وتطويره بشكل كبير؛ وبالتالي يتم التقليل من النفايات البلاستيكية المهدرة في البيئة.

في هذا الجزء من البحث سوف أناقش الأساليب التي يجب على الحكومة السعودية وأصحاب المصلحة الآخرين تنفيذها لزيادة معدل إعادة تدوير البلاستيك.

أولاً، يجب على الحكومة السعودية بالتعاون مع أصحاب المصلحة الآخرين زيادة الوعي بين الجمهور حول أهمية إعادة تدوير البلاستيك. وكما ناقشنا سابقاً، "يشعر حوالي 12% من المواطنين أن إعادة التدوير ليست مهمة. وهذا يعني أن هناك القليل من الوعي بين الجمهور. قلة الوعي تؤثر سلباً على كمية النفايات البلاستيكية المجمعة في الصناديق المخصصة". وفقاً للملحم (2022)، إذا كان الناس أكثر وعياً بأهمية إعادة تدوير البلاستيك، فسوف يقومون بإيداع البلاستيك في الصناديق المناسبة لإعادة التدوير وتسهيل عملية التجميع. وبالتالي، يجب على الحكومة والسلطات المحلية القيام بحملات توعية قوية لتعزيز التثقيف المدني حول أهمية إعادة تدوير البلاستيك وكيف يمكن للمواطنين المساهمة في عملية إعادة التدوير. يجب أن تستخدم حملات التوعية وسائل الإعلام الرئيسية ووسائل التواصل الاجتماعي لتمرير رسائل التوعية. يجب أن تحتوي مواد التعبئة والتغليف والتعبئة على معلومات تطلب من المستخدمين إعادتها لإعادة التدوير. وهذا يتصل مباشرة بمستخدمي المواد البلاستيكية.

ثانياً، إن تمويل استثمارات إعادة تدوير البلاستيك من خلال المنح وأسعار الفائدة المنخفضة سيعزز قطاع إعادة تدوير البلاستيك. وبسبب ندرة الآلات المتطورة المستخدمة في عملية إعادة التدوير، فإن القائمين على إعادة التدوير في القطاع غير الرسمي غير قادرين على إعادة تدوير كميات كبيرة من النفايات البلاستيكية بكفاءة. وينبغي منح الشركات الصغيرة منحاً لتوسيع عملياتها وتحسين كمية ونوعية البلاستيك المعاد تدويره. بناءً على ليبب 2021 "تحتاج الحكومات إلى العمل لتشجيع أسواق إعادة تدوير البلاستيك - منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية". إن زيادة الاستثمار في هذا القطاع ستضمن تركيب المزيد من معدات التجميع، وتوفير المزيد من الشاحنات للنقل، واستخدام آلات أفضل وأكثر كفاءة للتنظيف. وفرز النفايات. كذلك، سيؤدي الاستثمار إلى زيادة عدد العاملين في القطاع من خلال تقديم أجور لائقة للعمال. وسوف يذهب الاستثمار في هذا القطاع أيضاً إلى البحث والتطوير لإيجاد طرق أفضل لإعادة تدوير البلاستيك.

ثالثاً، إن عدم وجود أو قلة عدد صناديق جمع النفايات البلاستيك في الأماكن العامة هي المشكلة الرئيسية عن ضعف معدل إعادة تدوير النفايات البلاستيكية في المملكة العربية السعودية حيث تبدأ عملية إعادة تدوير البلاستيك بجمع البلاستيك من عامة الناس والشركات الخاصة والمرافق الحكومية عن طريق الصناديق المخصصة لذلك. يجب على البلديات المحلية وأصحاب المصلحة في إدارة النفايات بما في ذلك الشركات الخاصة

زيادة عدد صناديق تجميع وفرز النفايات في جميع أنحاء المملكة وخاصة المدن الكبيرة مثل الرياض وجدة والدمام. كلما زاد عدد صناديق جمع النفايات البلاستيكية، زادت كمية النفايات المجمعة يجب أن يتم وضع العلامات على الصناديق بشكل صحيح لضمان وضع البلاستيك في الصندوق الصحيح لتسهيل النقل والفرز.

هناك طريقة أخرى لتحسين إعادة تدوير النفايات البلاستيكية في المملكة وهي تخصيص مساحة لإعادة التدوير. يجب تخزين النفايات القابلة لإعادة التدوير في مساحات واسعة وبما أن معظم عمليات إعادة التدوير تحدث في المدن التي تكون فيها المساحة محدودة، فيجب على السلطات المحلية تخصيص مساحة لرواد أعمال المهتمون في هذا النشاط بما في ذلك النشطاء الذين ينادون بحقوق البيئة ويجب أن تكون تلك المساحات بأسعار معقولة. وكذلك، يجب على الحكومة تقديم الحوافز والإعفاءات الضريبية لشركات إعادة تدوير البلاستيك. وستعمل الحوافز والإعفاءات الضريبية على تحسين ربحية القطاع وجذب المزيد من المستثمرين من الخارج للتطوير في إعادة تصنيع النفايات البلاستيكية والمساهمة في الحد من التلوث وكذلك تعزيز الاقتصاد العكسي على الأفراد والشركات.

## الدراسات السابقة

منذ أكثر من عقدين تقريبًا، تم الاعتراف بالحاجة العلمية لإدارة النفايات. منذ ذلك الحين، حاولت الحكومات ونشطاء البيئة تحديد الطريقة الأكثر ملاءمة لإدارة النفايات البلاستيكية. حرق النفايات وإعادة تدويرها هما النوعان الرئيسيان لإدارة النفايات البلاستيكية. وعلى الرغم من أن إعادة التدوير لم تصل إلى إمكاناتها الكاملة في جميع أنحاء العالم، إلا أن نتائجها واعدة في الأجزاء التي تم استخدامها بالكامل. يعتبر أداء المملكة العربية السعودية ضعيف في طرق إدارة النفايات البلاستيكية على الرغم من مساهمة البلاستيك بشكل كبير في إجمالي إنتاج النفايات في المملكة. على الرغم من أن نسبة كبيرة من البلاستيك يتم إعادة تدويرها أو حرقها على مستوى العالم، إلا أن أكثر من 55% منها ذهبت إلى مدافن النفايات في عام 2015.

يعتبر البلاستيك من المواد الرئيسية المستخدمة في صناعة مواد التعبئة والتغليف وغيرها من المنتجات نظرًا لسهولة تعديل حجمها وشكلها. البلاستيك إما حيوي أو مصمم هندسيًا. يتم إنتاج البلاستيك الهندسي من البترول غير المكرر أو الفحم القابل للاشتعال أو الغاز. من ناحية أخرى، يتم تصنيع البلاستيك الحيوي من مواد مثل الكربوهيدرات والنشا والدهون النباتية والكائنات الحية الدقيقة والمواد الطبيعية. ولسوء الحظ، فإن البلاستيك المستخدم على نطاق واسع يتم تصنيعه من البلاستيك بسبب بساطة التعامل مع البترول الخام. بعد أن تنتهي المنتجات المصنوعة من البلاستيك من عمرها الاستهلاكي يتم التخلص منها في مدافن النفايات. لقد ثبت أن تجنب استخدام المنتجات البلاستيكية أمر صعب. تشير الدراسات إلى أن الطريقة الأكثر فعالية للسيطرة على التلوث البيئي الناجم عن المواد البلاستيكية هي تعزيز إعادة التدوير. تُعرف ممارسة استعادة النفايات البلاستيكية لإنشاء عناصر جديدة وقيمة وصديقة للبيئة بإعادة تدوير النفايات البلاستيك.

تساعد إعادة تدوير البلاستيك على تنظيم النفايات عن طريق تقليل الضغط على المواد البكر وتقليل معدلات التلوث البلاستيكي. تعمل إعادة التدوير على توفير الموارد الطبيعية وتحول المواد البلاستيكية من الوصول إلى مدافن النفايات، والأنهار، والبحيرات، والمحيطات. تشير التقديرات إلى أن طنًا واحدًا من البلاستيك المعاد تدويره يوفر حوالي 23 مترًا مكعبًا من المساحة في مكب النفايات. على الرغم من أنه ليس كل البلاستيك قابل لإعادة التدوير، إلا أن معظم البلاستيك الذي نستخدمه قابل لإعادة التدوير. أظهرت الأبحاث أنه يمكن إعادة تدوير البلاستيك من خلال إعادة التدوير الأولية وإعادة التدوير الثانوية. تتضمن إعادة التدوير الأولية إعادة استخدام المنتجات البلاستيكية لأغراض أخرى، بينما تتضمن إعادة التدوير الثانوية استخدام المنتج البلاستيكي ليكون المادة الخام لمنتجات أخرى.

التحلل المائي هو إحدى طرق إعادة تدوير بعض أنواع البلاستيك الذي يصنع من مواد معينة، حيث يتم تفاعل البلاستيك المصنوع من مادة PET باستخدام حمض أو قلوي مما يؤدي إلى إزالة البلمرة إلى مونومرات من خلال درجات الحرارة والضغط المرتفعين.

## المنهجية وطرق البحث

حددت المملكة العربية السعودية البلاستيك كمصدر رئيسي للنفايات. إعادة التدوير النفايات البلاستيكية هي الطريقة الأكثر فعالية وكفاءة حيث تم تطبيق العديد من تقنيات إعادة تدوير النفايات البلاستيكية في بلدان أخرى والتي أثبتت فعاليتها. سيتم إجراء الدراسة الحالية على النحو التالي:

- تقييم أنواع البلاستيك المختلفة وتقنيات إعادة التدوير المتاحة لكل نوع.
- مقارنة تقنيات إعادة التدوير المختلفة التي تم تطويرها وتطبيقها في بلدان أخرى نجحت إلى حد ما في طرق إدارة النفايات البلاستيكية.
- تقييم إمكانية تطبيق التقنيات المختلفة على بيئة الأعمال المختلفة في المملكة العربية السعودية
- دراسة مساهمة القطاع غير الحكومي ممثل في القطاع الخاص او المنظمات التي تعني بالبيئة في جهود طرق إعادة تدوير النفايات البلاستيكية والاستفادة منها.
- التوصية بأفضل طريقة فعالة من شأنها ان تطبق في إدارة النفايات البلاستيكية بالمملكة العربية السعودية وتعميمها.

ستقوم الورقة أولاً بتقييم الأنواع المختلفة من النفايات البلاستيكية المنتجة داخل المملكة. ومن خلال فهم أنواع النفايات البلاستيكية في الدولة، سيكون من السهل التوصية بتقنيات إعادة التدوير التي تناسب أنواع البلاستيك. تختلف عملية إعادة تدوير البلاستيك باختلاف الأنواع. ثانيًا، ستقوم الورقة بتقييم ومقارنة طرق إعادة تدوير البلاستيك المختلفة المتاحة عالميًا. وستركز الورقة على الأساليب التي تم تطبيقها بالفعل في أجزاء مختلفة من العالم والتي كانت فعالة وملائمة. كذلك، ستقوم الورقة بتقييم ما إذا كانت التقنيات المحددة قابلة للتطبيق في سياق المملكة العربية السعودية. تحدد السياسات والثقافات الحكومية إمكانية تطبيق تقنيات إعادة التدوير. لن تكون جميع التقنيات فعالة في جميع المناطق الإدارية بسبب الاختلاف في سياسات إدارة النفايات وثقافات إدارة النفايات المختلفة بين المواطنين والشركات. وبالتالي فإن البحث سوف يحدد التقنية الأكثر ملائمة لبيئة المملكة العربية السعودية. وأخيرًا، ستبحث الورقة في مساهمة القطاع غير الرسمي في قطاع إدارة النفايات. على الرغم من وجود لاعبين مختلفين في هذا القطاع، فقد تم تحديد القطاع غير الرسمي باعتباره اللاعب الرئيسي داخل المملكة. ومن ثم، ستقوم الورقة بتقييم حالة القطاع غير الرسمي وكيف يمكن زيادة تأثيره الإيجابي.

## المخلص

يشهد القطاع الفرعي لإعادة تدوير النفايات البلاستيك مستويات منخفضة من العمليات والإنتاج داخل المملكة العربية السعودية. إن قلة الوعي، وقلة المساحة، وقلة صناديق التجميع، ونقص الأموال تساهم بشكل كبير في انخفاض جهود إعادة التدوير في المملكة. تتطلب زيادة إعادة تدوير البلاستيك في المملكة جهودًا جماعية من قبل الحكومة والسلطات المحلية ونشطاء البيئة. وقد تم تحديد مبادرات التوعية والمنح وتوفير مساحة لإعادة التدوير والإعفاءات الضريبية كخطوات حاسمة من شأنها زيادة قدرة إعادة تدوير البلاستيك في المملكة. سيؤدي التمويل إلى زيادة الاستثمار في هذا القطاع؛ مما يجعلها تطور قدرتها على التعامل مع كميات كبيرة من النفايات البلاستيكية. وتعتبر الحوافز والإعفاءات الضريبية مهمة لتحسين ربحية القطاع وزيادة جاذبيته. عندما يدخل المزيد من المستثمرين إلى السوق، ستحفز المنافسة الابتكار وبالتالي تحسين طرق إعادة تدوير البلاستيك. وقد ركزت الدراسة الحالية على الوضع الحالي لإعادة تدوير البلاستيك في المملكة وكيف يمكن تحسينه لتوسيع قدرة إعادة التدوير في البلاد. هناك حاجة إلى مزيد من البحث لتحديد درجة التأثير لكل من الطرق التي تمت مناقشتها وتحديد الطريقة الأكثر ملاءمة.

## التوصيات

تشهد المملكة انخفاضاً كبيراً في معدلات إعادة تدوير النفايات البلاستيك مقارنة بالدول المتقدمة بسبب تولي القطاع غير الرسمي زمام المبادرة في قطاع إعادة التدوير. لا يتمكن القطاع غير الرسمي إلا من إعادة تدوير كميات صغيرة من النفايات البلاستيك المهترئة، وهو أمر غير فعال. ولكي تحقق المملكة مستويات عالية من إعادة تدوير النفايات البلاستيك، يجب عليها زيادة الاستثمارات الموجهة نحو قطاع إعادة تدوير النفايات البلاستيك. ستؤدي زيادة الاستثمارات في هذا القطاع إلى توسيع قدرة مصانع إعادة التدوير من خلال تحسين جودة وحجم الآلات المستخدمة وهي الخطوات المختلفة التي تنطوي عليها عملية إعادة التدوير. كما ستجذب الاستثمارات في هذا القطاع المزيد من الشركات الأكبر إلى هذا القطاع، مما سيؤدي إلى إعادة تدوير المزيد من المواد البلاستيكية داخل النظام. ولزيادة الاستثمار في هذا القطاع، يجب على الحكومة تقديم المنح للشركات القائمة والشركات الناشئة، وتقديم حوافز مثل الائتمان منخفض الفائدة، وخفض الضرائب على اللاعبين في القطاع. وينبغي أيضاً إقرار سياسات الدول للسماح للشركات الدولية الكبرى تأسيس أعمالهم داخل هذا السوق مما سيؤدي ذلك إلى زيادة الاستثمار الأجنبي في صناعة إعادة تدوير النفايات البلاستيك داخل المملكة العربية السعودية.

### المراجع والمصادر

- Grigore, M. (2017). Methods of Recycling, Properties and Applications of Recycled Thermoplastic Polymers. Recycling, 2(4), 24.
- Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: challenges and opportunities. Philosophical Transactions Of The Royal Society B: Biological Sciences, 364(1526), 2115-2126.
- Labib, O., Manaf, L., Sharaai, A., & Zaid, S. (2021). Moderating Effects on Residents' Willingness in Waste Sorting to Improve Waste Handling in Dammam City, Saudi Arabia. Recycling, 6(2), 24.
- Managing and Reducing Wastes: A Guide for Commercial Buildings | US EPA. US EPA. (2022). Retrieved 15 March 2022,
- Manomaivibool, P. (2018). Tourism and Municipal Solid Waste Management in Developing Economies: Challenges and Opportunities. Open Access Journal Of Waste Management & Xenobiotics, 1(2). <https://doi.org/10.23880/oajwx-16000112>
- 20 Martin-Rios, C., Demen-Meier, C., Gössling, S., & Cornuz, C. (2018). Food waste management innovations in the foodservice industry. Waste Management, 79, 196-206.
- Nizami, A. (2022). Recycling and Waste-to-Energy Prospects in Saudi Arabia. BioEnergy Consult. Retrieved 15 March 2022,
- Plastics by the Numbers. Eartheasy Guides & Articles. (2022). Retrieved 15 March 2022,
- A new type of plastic may be the first that is infinitely recyclable | New Scientist. Newscientist.com. (2022). Retrieved 15 March 2022,
- Abdel-Shafy, H., & Mansour, M. (2018). Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. Egyptian Journal of Petroleum, 27(4), 1275-1290
- Almulhim, A. (2022). Household's awareness and participation in sustainable electronic waste management practices in Saudi Arabia. Ain Shams Engineering Journal, 13(4), 101729.
- Governments need to act to encourage plastic recycling markets - OECD. Oecd.org. (2022). Retrieved 15 March 2022,
- Torres, F., & Cornejo, H. (2022). The need for technical improvement in the plastics recycling industry in middle-income countries: The Peruvian case. Go.gale.com. Retrieved 7 February 2022,
- Yoada, R., Chirawurah, D., & Adongo, P. (2014). Domestic waste disposal practice and perceptions of private sector waste management in urban Accra. BMC Public Health, 14(1)
- Waste statistics - Statistics Explained. Ec.europa.eu. (2022). Retrieved 7 February 2022,

Midocean University

College of Management

Department of Risk Management



## **Plastic Waste Management Techniques in Saudi Arabia**

**Prepared by:**

**Rajeh Ali Alzubaidi 222000886**

**Alreain Hassan Alaadah 222000854**

**Khalil Azib Almalki 222000918**

**Supervised by:**

**Dr. Walid Abduljwad Soliman Sedek**

**Dr. Alfaisal Abdulhameed Mohammed Hasn**

**Year:2023**