

أثر الوعي البيئي والفرز من المصدر للنفايات على الاستدامة البيئية
والاقتصادية في المدن الصناعية السعودية

إعداد

الطالب : مهند عماد القيشاوي

الرقم الأكاديمي : 253001952

إشراف

الدكتور/ الفیصل حسن

الدكتور/ فايز جراد

العام الدراسي

2026

فهرس المحتويات:

2	المقدمة
3	مشكلة الدراسة
5	أهمية الدراسة
5	أولاً: الأهمية العلمية
5	ثانياً: الأهمية التطبيقية
6	أهداف الدراسة
7	تساؤلات الدراسة
7	فروض الدراسة
9	الدراسات السابقة
9	أولاً: الدراسات العربية
11	ثانياً: الدراسات الأجنبية
17	التحليل النقدي للمقارن للدراسات السابقة
18	الفجوة البحثية
19	المنطلقات النظرية للدراسة
21	الإطار التكاملية للنظريات
21	التعريفات الإجرائية لمفاهيم الدراسة
22	الإطار المفاهيمي
23	المنهجية وطرق البحث
23	مجتمع وعينة الدراسة
24	أداة الدراسة
27	أساليب التحليل الإحصائي
28	حدود الدراسة
30	قائمة المراجع

المقدمة

تُعد إدارة النفايات من القضايا البيئية والاقتصادية التي تحظى باهتمام متزايد في مختلف دول العالم، خاصة في ظل التوسع الصناعي والنمو السكاني المتسارع. فقد أدى ازدياد الأنشطة الصناعية وارتفاع معدلات الاستهلاك إلى زيادة كميات النفايات الناتجة عن العمليات الإنتاجية والأنشطة البشرية، الأمر الذي يفرض تحديات كبيرة على الحكومات والمؤسسات في كيفية التعامل مع هذه النفايات بطرق تضمن الحد من آثارها البيئية السلبية والاستفادة من الموارد الكامنة فيها. وتُشير تقديرات البنك الدولي إلى أن كميات النفايات الصلبة على مستوى العالم ستتضاعف لتبلغ نحو 3.4 مليار طن بحلول عام 2050، فيما تُسجل منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا من أعلى معدلات إنتاج النفايات الفردية عالمياً مع ضعف ملحوظ في نسب الفرز وإعادة التدوير مقارنةً بالدول المتقدمة (Kaza et al., 2018).

وفي هذا السياق، برز مفهوم الاقتصاد الدائري كأحد التوجهات الحديثة في إدارة الموارد والنفايات، حيث يقوم هذا المفهوم على تقليل الفاقد وتعظيم الاستفادة من المواد من خلال إعادة الاستخدام وإعادة التدوير، بدلاً من الاعتماد على النمط التقليدي القائم على الإنتاج والاستهلاك ثم التخلص من النفايات. ويُعد الفرز من المصدر للنفايات من أهم الممارسات التي تدعم هذا التوجه، إذ يساهم في فصل المواد القابلة لإعادة التدوير منذ المراحل الأولى لجمع النفايات، مما يسهل عمليات المعالجة وإعادة الاستخدام، ويقلل من كميات النفايات المرسلة إلى المرافق الصحية.

ويؤدي الوعي البيئي دوراً محورياً في تعزيز هذه الممارسات، إذ إن ارتفاع مستوى الوعي لدى الأفراد والمؤسسات بأهمية الحفاظ على البيئة يساهم في تبني سلوكيات إيجابية مثل تقليل النفايات وإعادة استخدامها وفرزها بطريقة صحيحة. وقد أظهرت العديد من الدراسات أن زيادة الوعي البيئي ترتبط بشكل مباشر بتحسين السلوكيات البيئية، بما في ذلك المشاركة في برامج إعادة التدوير وتطبيق أنظمة الفرز من المصدر.

وفي المملكة العربية السعودية، شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً متزايداً بقضايا الاستدامة البيئية وإدارة النفايات، وذلك في إطار التوجهات الوطنية المرتبطة بتحقيق أهداف رؤية المملكة 2030 التي تسعى إلى تعزيز الاستدامة البيئية وتحسين كفاءة استخدام الموارد. وتبرز أهمية هذا التوجه بشكل خاص في المدن الصناعية التي تشهد نشاطاً صناعياً واسعاً وتنتج كميات كبيرة من النفايات الصناعية والتجارية. ومن أبرز هذه المدن مدينة ينبع الصناعية ومدينة الجبيل الصناعية، اللتان تمثلان نماذج مهمة للتطور الصناعي في المملكة، وتبرز فيهما الحاجة إلى تطوير ممارسات فعالة لإدارة النفايات وتعزيز برامج التوعية البيئية.

ورغم الجهود المبذولة في مجال إدارة النفايات، ما تزال هناك تحديات تتعلق بمدى انتشار ممارسات الفرز من المصدر للنفايات ومستوى الوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات في المدن الصناعية، إضافة إلى محدودية الاستفادة الاقتصادية من المواد القابلة لإعادة التدوير. ومن هنا تبرز أهمية دراسة العلاقة بين الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات وتأثير ذلك على تحقيق الاستدامة البيئية وتعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية.

وبناءً على ذلك، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل أثر الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات على الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية، وذلك من خلال دراسة العلاقة بين هذه المتغيرات وقياس تأثيرها باستخدام منهجية علمية تعتمد على جمع البيانات وتحليلها إحصائياً، بهدف تقديم فهم أعمق للعوامل التي تسهم في تحسين ممارسات إدارة النفايات وتعزيز الاستفادة من الموارد المتاحة.

مشكلة الدراسة

تواجه المدن الصناعية في مختلف دول العالم تحديات متزايدة في مجال إدارة النفايات الناتجة عن الأنشطة الصناعية والتجارية، حيث تؤدي هذه الأنشطة إلى إنتاج كميات كبيرة من النفايات التي قد تشكل خطراً على البيئة والصحة العامة في حال عدم إدارتها بطريقة فعالة. وتزداد أهمية هذه القضية في ظل التوقعات التي تشير إلى أن كميات النفايات الصلبة عالمياً ستتضاعف لتبلغ نحو 3.4 مليار طن بحلول عام 2050، فيما تُسجل منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا من أعلى معدلات إنتاج النفايات الفردية عالمياً مع ضعف ملحوظ في نسب إعادة التدوير (Kaza et al., 2018). وتزداد حدة هذه القضية في المدن الصناعية التي تضم تجمعات كبيرة من المصانع والمؤسسات الإنتاجية، الأمر الذي يضاعف من حجم النفايات الناتجة ويجعل من الضروري تبني ممارسات حديثة لإدارة هذه النفايات بشكل مستدام.

وفي هذا الإطار، يُعد الفرز من المصدر للنفايات من أهم الممارسات التي تسهم في تحسين كفاءة إدارة النفايات، إذ يساعد على فصل المواد القابلة لإعادة التدوير منذ المراحل الأولى لجمع النفايات، مما يسهل عمليات المعالجة وإعادة الاستخدام، ويقلل من كميات النفايات التي يتم التخلص منها في الممراد الصحية. إلا أن نجاح تطبيق هذه الممارسات يعتمد بدرجة كبيرة على مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات، حيث يؤدي انخفاض مستوى الوعي البيئي إلى ضعف الالتزام بتطبيق أنظمة الفرز من المصدر وعدم الاستفادة الكاملة من المواد القابلة لإعادة التدوير.

وفي المملكة العربية السعودية، ومع التوسع المستمر في المدن الصناعية مثل مدينة ينبع الصناعية ومدينة الجبيل الصناعية، أصبحت إدارة النفايات الصناعية والبلدية تمثل أحد التحديات البيئية التي تتطلب تبني ممارسات أكثر كفاءة واستدامة. وقد رصدت الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصادرة عن المركز الوطني لإدارة النفايات (2023) جملة من التحديات المتعلقة بضعف تطبيق ممارسات الفرز من المصدر على مستوى المنشآت الصناعية، مما يعزز الحاجة إلى فهم العوامل المؤثرة في هذا السلوك. وعلى الرغم من الجهود المبذولة لتعزيز برامج التوعية البيئية وتطوير أنظمة إدارة النفايات، إلا أن هناك تساؤلات حول مدى فاعلية هذه الجهود في تعزيز تطبيق الفرز من المصدر للنفايات، ومدى تأثير ذلك على تحقيق الاستدامة البيئية والاستفادة الاقتصادية من الموارد القابلة لإعادة التدوير.

كما تشير العديد من الدراسات إلى أن إعادة التدوير يمكن أن تسهم في تقليل الآثار البيئية للنفايات وتعظيم الاستفادة الاقتصادية من المواد القابلة لإعادة الاستخدام، إلا أن الاستفادة من هذه الإمكانيات تعتمد بشكل كبير على مستوى الوعي البيئي وتبني الممارسات الصحيحة في إدارة النفايات. ومن هنا تبرز الحاجة إلى دراسة العلاقة بين الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات وتأثيرهما على تحقيق الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية.

وبناءً على ذلك، تتمثل مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات على الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس مجموعة من التساؤلات الفرعية، وهي:

1. ما مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات في المدن الصناعية السعودية؟
2. وإلى أي مدى يتم تطبيق ممارسات الفرز من المصدر للنفايات في المدن الصناعية السعودية؟
3. وما أثر تطبيق الفرز من المصدر للنفايات على تحقيق الاستدامة البيئية في المدن الصناعية؟
4. وما العلاقة بين تطبيق الفرز من المصدر للنفايات وتعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية؟

أهمية الدراسة

أولاً: الأهمية العلمية

تكتسب هذه الدراسة أهميتها العلمية من كونها تسهم في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بإدارة النفايات والاستدامة البيئية، من خلال دراسة العلاقة بين الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات وتأثيرهما على تحقيق الاستدامة البيئية وتعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية. كما تسعى الدراسة إلى الربط بين عدد من المفاهيم المهمة في مجال إدارة الأعمال والاستدامة، مثل الوعي البيئي والاقتصاد الدائري وإدارة الموارد، الأمر الذي يسهم في تطوير الفهم النظري للعوامل المؤثرة في ممارسات إدارة النفايات داخل البيئات الصناعية.

وتأتي أهمية هذه الدراسة أيضاً من قلة الدراسات التي تناولت العلاقة بين الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات وتأثيرهما على الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات في سياق المدن الصناعية في المملكة العربية السعودية، حيث ركزت العديد من الدراسات السابقة على إدارة النفايات بشكل عام دون التركيز على الدور الذي يلعبه الوعي البيئي في تعزيز ممارسات الفرز من المصدر داخل البيئات الصناعية.

كما يمكن أن تسهم نتائج هذه الدراسة في تطوير نماذج نظرية تفسر العلاقة بين الوعي البيئي والسلوكيات البيئية داخل المؤسسات الصناعية، الأمر الذي يفتح المجال أمام دراسات مستقبلية يمكن أن تتناول موضوع إدارة النفايات والاستدامة البيئية من زوايا مختلفة.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

تتبع الأهمية التطبيقية لهذه الدراسة من إمكانية الاستفادة من نتائجها في دعم جهود المؤسسات والجهات المسؤولة عن إدارة النفايات في المدن الصناعية، وذلك من خلال تقديم فهم أعمق للعوامل التي تؤثر في تطبيق ممارسات الفرز من المصدر للنفايات وتعزيز الاستفادة من المواد القابلة لإعادة التدوير. ويكتسب هذا التوجه أهمية خاصة في ضوء الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات الصادرة عن المركز الوطني لإدارة النفايات (2023)، التي تستهدف رفع معدلات إعادة التدوير وتقليل النفايات المتجهة إلى المكبات بما يتوافق مع أهداف رؤية المملكة 2030.

كما يمكن أن تساعد نتائج الدراسة صناعات القرار في تطوير السياسات والبرامج التي تهدف إلى رفع مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات في المدن الصناعية وتعزيز مشاركتهم في برامج إدارة النفايات المستدامة. وفي هذا السياق، يمكن أن تُشكل نتائج الدراسة مدخلاً عملياً للهيئة الملكية للجبيل

وينبع في تطوير برامج التوعية البيئية وتحسين منظومة إدارة النفايات داخل المدن الصناعية التي تشرف عليها.

إضافة إلى ذلك، قد تسهم الدراسة في توضيح الإمكانيات الاقتصادية الكامنة في النفايات القابلة لإعادة التدوير، الأمر الذي يمكن أن يشجع المؤسسات الصناعية على تبني ممارسات أكثر كفاءة في إدارة النفايات والاستفادة منها كمورد اقتصادي يدعم مبادئ الاقتصاد الدائري الذي تسعى المملكة إلى ترسيخه ضمن إطار التحول الاقتصادي الشامل.

ومن المتوقع أن تسهم نتائج هذه الدراسة أيضاً في دعم المبادرات البيئية وبرامج التوعية المتعلقة بإعادة التدوير والاقتصاد الدائري داخل المدن الصناعية، بما يسهم في تحقيق مستهدفات وزارة البيئة والمياه والزراعة المتعلقة بالاستدامة البيئية وتحسين كفاءة استخدام الموارد (وزارة البيئة والمياه والزراعة، 2022)

أهداف الدراسة

الهدف العام

تحليل أثر الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات في تحقيق الاستدامة البيئية وتعزيز القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية.

الأهداف الفرعية

1. التعرف على مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات داخل المدن الصناعية السعودية.
2. قياس مدى تطبيق ممارسات الفرز من المصدر للنفايات في المدن الصناعية.
3. تحليل أثر الوعي البيئي على تبني ممارسات الفرز من المصدر.
4. دراسة العلاقة بين تطبيق الفرز من المصدر وتحقيق الاستدامة البيئية.
5. تقييم الأثر الاقتصادي الناتج عن تحسين إدارة النفايات وإعادة التدوير.
6. تقديم توصيات عملية تسهم في تطوير سياسات وبرامج إدارة النفايات في المدن الصناعية.

تساؤلات الدراسة

في ضوء مشكلة الدراسة وأهدافها، تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات على الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس مجموعة من التساؤلات الفرعية، وهي:

1. ما مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات في المدن الصناعية السعودية؟
2. إلى أي مدى يتم تطبيق ممارسات الفرز من المصدر للنفايات في المدن الصناعية السعودية؟
3. ما أثر تطبيق الفرز من المصدر للنفايات على تحقيق الاستدامة البيئية في المدن الصناعية؟
4. ما العلاقة بين تطبيق الفرز من المصدر للنفايات وتعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية؟
5. ما الآليات التي يمكن أن تسهم في تعزيز الوعي البيئي وتطوير ممارسات إدارة النفايات في المدن الصناعية السعودية؟

فروض الدراسة

الفرضية الرئيسية البديلة

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات على تحقيق الاستدامة البيئية وتعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية.

الفرضيات الفرعية البديلة

H1

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات في المدن الصناعية السعودية على تطبيق الفرز من المصدر للنفايات.

H2

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الفرز من المصدر للنفايات على تحقيق الاستدامة البيئية في المدن الصناعية السعودية.

H3

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الفرز من المصدر للنفايات على تعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية.

H4

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوعي البيئي على تحقيق الاستدامة البيئية في المدن الصناعية السعودية.

H5

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوعي البيئي على تعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية.

الفرضيات الصفرية

H01

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوعي البيئي لدى الأفراد والمؤسسات في المدن الصناعية السعودية على تطبيق الفرز من المصدر للنفايات.

H02

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الفرز من المصدر للنفايات على تحقيق الاستدامة البيئية في المدن الصناعية السعودية.

H03

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيق الفرز من المصدر للنفايات على تعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية.

H04

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوعي البيئي على تحقيق الاستدامة البيئية في المدن الصناعية السعودية.

H05

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوعي البيئي على تعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية.

الدراسات السابقة

أولاً: الدراسات العربية

1. دراسة العقرباوي (2013)

بعنوان: مستوى الوعي البيئي لدى طلبة الجامعات الأردنية حول أهمية إعادة تدوير النفايات، نشرت في مجلة جامعة أم القرى للعلوم الاجتماعية.

هدفت الدراسة إلى قياس مستوى الوعي البيئي لدى طلبة الجامعات الأردنية وتحليل اتجاهاتهم نحو إعادة تدوير النفايات، انطلاقاً من افتراض أن المستوى التعليمي المرتفع يُفضي إلى وعي بيئي أعلى وسلوكيات أكثر استدامة. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وأداة الاستبانة لجمع البيانات من عينة من طلبة الجامعات، وتم تحليل النتائج باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

وتوصلت الدراسة إلى أن الطلبة يمتلكون مستوى مرتفعاً نسبياً من الوعي البيئي النظري، غير أن ذلك لم يُترجم دائماً إلى سلوكيات بيئية فعلية ومنظمة، مما كشف عن فجوة واضحة بين المعرفة البيئية والممارسة الفعلية. وعلى الرغم من أهمية هذه النتيجة في توضيح العلاقة بين الوعي والسلوك البيئي، إلا أن الدراسة اقتصرَت على الوسط الجامعي ولم تتناول الفئات العاملة في البيئات الصناعية التي تختلف في طبيعة ضغوطها وحوافزها البيئية. كما أن قِدَمَ الدراسة النسبي يجعل نتائجها بحاجة إلى تحقق في السياقات المعاصرة. وتستفيد الدراسة الحالية من هذه النتيجة في بناء فرضيتها القائلة بأن الوعي البيئي وحده غير كافٍ، وأن تطبيق ممارسات الفرز من المصدر يتطلب منظومة متكاملة من الحوافز والبنية التحتية الداعمة.

2. دراسة أبو اليزيد (2017)

بعنوان: اقتصاديات تدوير النفايات الصلبة في المدن العربية، نشرت في مجلة الاقتصاد والبيئة.

هدفت الدراسة إلى تحليل الجدوى الاقتصادية لعمليات تدوير النفايات الصلبة في المدن العربية، وقياس أثر إعادة التدوير في تقليل حجم النفايات وتحقيق عوائد اقتصادية قابلة للقياس. اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي الوصفي من خلال تحليل البيانات الاقتصادية والبيئية المتعلقة بإدارة النفايات في عدد من المدن العربية.

وأظهرت نتائج الدراسة أن إعادة التدوير يمكن أن تحقق عوائد اقتصادية ملموسة، إلا أن هذه العوائد تظل مرهونة بكفاءة منظومة الفرز في المراحل الأولى من جمع النفايات، وهو ما يبرز الدور المحوري للفرز من المصدر كشرط مسبق لتعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات. بيد أن الدراسة اعتمدت على البيانات الإجمالية للمدن دون التمييز بين طبيعة المدن الصناعية والمدن السكنية، رغم أن المدن الصناعية تُنتج أنواعاً وكميات مختلفة من النفايات القابلة للتدوير ذات قيمة اقتصادية أعلى. وتوظف الدراسة الحالية هذه النتيجة في تأسيس فرضيتها المتعلقة بأثر الفرز من المصدر على تعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في السياق الصناعي السعودي تحديداً.

3. دراسة الدغيري (2018)

بعنوان: تقويم مشكلة النفايات الطبية المنزلية في مدينة بريدة: دراسة جغرافية تطبيقية، نشرت في مجلة العلوم الإنسانية بجامعة القصيم.

هدفت الدراسة إلى تقييم واقع النفايات الطبية المنزلية في مدينة بريدة بالمملكة العربية السعودية، من خلال التعرف على أنواع النفايات ومصادرها وقياس مستوى وعي السكان بالمخاطر الصحية والبيئية المرتبطة بها. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وأداة الاستبانة، وتم تحليل البيانات باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة واضحة بين مستوى الوعي البيئي لدى السكان وطريقة تعاملهم مع النفايات، وأن ضعف المعرفة البيئية يفضي إلى ممارسات غير سليمة في التخلص منها. وتتميز هذه الدراسة بكونها من النادر من الدراسات السعودية الميدانية التي تربط بين الوعي البيئي وسلوك التعامل مع النفايات في سياق محلي، مما يجعل نتائجها قابلة للمقارنة مع ما تسعى إليه الدراسة الحالية. غير أنها تناولت النفايات الطبية المنزلية فئة ذات طبيعة خاصة، في حين تتناول الدراسة الحالية النفايات الصناعية بأنواعها المتعددة. وتسهم نتائج الدغيري في تعزيز مبررات الدراسة الحالية من حيث إثبات ارتباط الوعي البيئي بسلوك إدارة النفايات في السياق السعودي، مع الحاجة إلى تعميق هذا الفهم في بيئة المدن الصناعية.

ثانيًا: الدراسات الأجنبية

1. دراسة Guerrero et al (2013)

بعنوان: Solid Waste Management Challenges for Cities in Developing Countries، نشرت في مجلة Waste Management، المجلد 33، العدد 1، الصفحات 220-232. هدفت الدراسة إلى تحليل التحديات الهيكلية التي تواجه إدارة النفايات الصلبة في مدن الدول النامية، من خلال تحليل بيانات إدارة النفايات في عدد من المدن الممثلة لسياقات اقتصادية وجغرافية متباينة. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي المقارن وتحليل البيانات الكمية المتعلقة بكميات النفايات وأساليب معالجتها.

وخلصت الدراسة إلى أن ضعف البنية التحتية وتدني مستوى الوعي البيئي يمثلان العائقين الأكبر أمام تطوير منظومة إدارة نفايات فعّالة، وأن غياب ثقافة الفرز من المصدر يُضاعف التكاليف التشغيلية لمنشآت المعالجة ويُقلل من كفاءة استرداد المواد القابلة للتدوير. وعلى الرغم من أن الدراسة تناولت سياق الدول النامية وليس الدول الخليجية، إلا أن المنطق التشغيلي ذاته ينطبق على المدن الصناعية السعودية في مرحلة بناء منظومة إدارة النفايات. وتُوظف الدراسة الحالية هذه النتيجة في تأسيس الحجة القائلة بأن الوعي البيئي شرط ضروري وليس كافيًا، وأن البنية التحتية للفرز تتكامل معه لتحقيق الاستدامة.

2. دراسة Ghisellini et al (2016)

بعنوان: A Review on Circular Economy: The Expected Transition to a Balanced Interplay of Environmental and Economic Systems، نشرت في مجلة Journal of Cleaner Production، المجلد 114، الصفحات 11-32.

هدفت الدراسة إلى تحليل مفهوم الاقتصاد الدائري ودوره في تحقيق التوازن بين الأنظمة الاقتصادية والبيئية، من خلال مراجعة منهجية شاملة لعدد كبير من الدراسات المنشورة في هذا المجال.

وأظهرت نتائج الدراسة أن تطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري يُحقق مكاسب بيئية واقتصادية مترامنة، وأن الفرز من المصدر يُمثل حلقة الوصل الأساسية بين الإنتاج الصناعي وإعادة توظيف الموارد. وتتقاطع هذه النتيجة مع المتغير التابع الثاني في الدراسة الحالية وهو القيمة الاقتصادية للنفايات، حيث تؤكد Ghisellini et al أن هذه القيمة لا تتحقق إلا بوجود منظومة فرز فعّالة. وتختلف الدراسة الحالية

عن هذه المراجعة النظرية في كونها تُعالج السياق التطبيقي الميداني في المدن الصناعية السعودية لا المفهوم النظري المجرد.

3. دراسة Bocken et al (2016).

بعنوان: Product Design and Business Model Strategies for a Circular Economy، نشرت في مجلة Journal of Industrial and Production Engineering، المجلد 33، العدد 5، الصفحات 308-320.

هدفت الدراسة إلى تحليل دور تصميم المنتجات ونماذج الأعمال في دعم الاقتصاد الدائري وتقليل النفايات، من خلال تحليل عدد من نماذج الأعمال التطبيقية في الشركات الصناعية.

وتوصلت الدراسة إلى أن تحويل النفايات إلى موارد يتطلب إعادة هندسة العمليات الإنتاجية بما يدمج مبادئ الاقتصاد الدائري منذ مرحلة تصميم المنتج وليس فقط في مرحلة التخلص من النفايات. وتُقدم هذه النتيجة بُعداً تكميلياً للدراسة الحالية، إذ تؤكد أن تحقيق القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية يستلزم تضافر الوعي البيئي مع آليات تشغيلية مدروسة، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى قياسه في السياق السعودي.

4. دراسة Kirchherr et al (2017).

بعنوان: Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions، نشرت في مجلة Resources, Conservation and Recycling، المجلد 127، الصفحات 221-232.

هدفت الدراسة إلى تحليل مفهوم الاقتصاد الدائري وتحديد أبعاده الجوهرية من خلال مراجعة وتصنيف 114 تعريفاً في الأدبيات العلمية.

وأظهرت نتائج الدراسة أن مفهوم الاقتصاد الدائري يقوم على ثلاثة مبادئ جوهرية هي تقليل النفايات وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير، وأن معظم التعريفات تُغفل الجانب الاجتماعي المتمثل في السلوك الفردي والمؤسسي اللازم لتطبيق هذه المبادئ. وتُعد هذه النقيصة المفاهيمية نقطة انطلاق مهمة للدراسة الحالية التي تسعى إلى سدّها بقياس دور الوعي البيئي كمحرك للسلوك الفردي في تطبيق الفرز من المصدر داخل المدن الصناعية.

5. دراسة Geissdoerfer et al (2017).

بعنوان: The Circular Economy: A New Sustainability Paradigm، نشرت في مجلة Journal of Cleaner Production، المجلد 143، الصفحات 757-768.

هدفت الدراسة إلى تحليل العلاقة بين الاقتصاد الدائري والاستدامة البيئية وتقييم ما إذا كان الاقتصاد الدائري يُمثل نموذجاً جديداً للاستدامة أم امتداداً لنماذج قائمة.

وخلصت الدراسة إلى أن الاقتصاد الدائري والاستدامة البيئية مفهومان متكاملان لا متطابقان، وأن الاقتصاد الدائري يُقدم آليات تشغيلية ملموسة لتحقيق الاستدامة في حين تُمثل الاستدامة الهدف الأشمل والأبعد مدى. وتتقاطع هذه العلاقة مع البنية المتغيرة للدراسة الحالية، حيث يُشكل الفرز من المصدر الآلية التشغيلية الصلة بالاقتصاد الدائري، فيما تُمثل الاستدامة البيئية المتغير التابع الأول الذي تسعى الدراسة الحالية إلى قياس أثر هذه الآلية عليه.

6. دراسة Murray et al (2017).

بعنوان: The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context، نشرت في مجلة Journal of Business Ethics، المجلد 140، العدد 3، الصفحات 369-380.

هدفت الدراسة إلى تحليل مفهوم الاقتصاد الدائري من منظور متعدد التخصصات يشمل الاقتصاد والإدارة والأخلاقيات البيئية.

وأظهرت النتائج أن تطبيق الاقتصاد الدائري يستلزم تحولاً ثقافياً في منظومة القيم المؤسسية لا مجرد تغيير إجرائي في أساليب إدارة النفايات، وأن الوعي القيمي والأخلاقي بالبيئة يُمثل محركاً جوهرياً لهذا التحول. وتُضيف هذه النتيجة بُعداً تفسيرياً مهماً للدراسة الحالية إذ تُعزز الفرضية القائلة بأن الوعي البيئي لدى العاملين في المدن الصناعية لا يؤثر على سلوك الفرز من المصدر بصورة مباشرة فحسب، بل يُمثل أيضاً عاملاً بنيوياً في ترسيخ ثقافة الاستدامة المؤسسية.

7. دراسة Zhang et al (2015).

بعنوان: Residents' Waste Separation Behaviors at the Source: Using SEM with the Theory of Planned Behavior in Guangzhou, China، نشرت في مجلة International Journal of Environmental Research and Public Health، المجلد 12، العدد 8، الصفحات 9475-9491.

هدفت الدراسة إلى تحليل العوامل المؤثرة في سلوك فصل النفايات من المصدر لدى سكان مدينة غوانزو الصينية باستخدام نموذج المعادلات الهيكلية (SEM) وإطار نظرية السلوك المخطط. اعتمدت الدراسة على عينة ميدانية من 306 أفراد وتم جمع البيانات باستبانة محكمة وتحليلها بأساليب إحصائية متقدمة.

وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين مستوى الوعي البيئي والاتجاهات البيئية وسلوك فصل النفايات من المصدر، كما أظهرت أن المعايير الاجتماعية تُعزز هذا السلوك بصورة غير مباشرة عبر تأثيرها في الاتجاهات الشخصية. وتُعد هذه الدراسة من أكثر الدراسات الأجنبية قابلية للمقارنة مع الدراسة الحالية من حيث توظيف نظرية السلوك المخطط وقياس سلوك الفرز المصدري، غير أنها أُجريت في السياق الحضري السكني الصيني في حين تتناول الدراسة الحالية السياق الصناعي السعودي. كما أن الدراسة الحالية تتجاوز قياس السلوك الفردي لتشمل قياس الأثر الكلي على الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات مما يجعلها أوسع نطاقاً وأشمل منهجية.

8. دراسة Kaza et al (2018).

بعنوان: What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050، صادرة عن البنك الدولي، واشنطن العاصمة.

هدف هذا التقرير العلمي الشامل إلى تحليل واقع إدارة النفايات الصلبة على المستوى العالمي وتقديم توقعات مستقبلية مبنية على بيانات أكثر من 200 دولة.

وأظهرت نتائج الدراسة أن كميات النفايات العالمية ستتضاعف بحلول عام 2050، وأن دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تشهد من أعلى معدلات إنتاج النفايات الفردية عالمياً مع ضعف نسبة الفرز وإعادة التدوير مقارنة بالدول المتقدمة. وتُقدم هذه النتيجة مبرراً كمياً وموضوعياً لأهمية الدراسة الحالية ضمن السياق الإقليمي السعودي، كما تؤكد الحاجة الملحة لتطوير ممارسات الفرز من المصدر في المدن الصناعية. وتتميز هذه الدراسة عن سائر الدراسات المراجعة بامتلاكها قاعدة بيانات مقارنة عالمية تمنح الدراسة الحالية إطاراً مرجعياً كمياً موثقاً.

9. دراسة Radwan & Mangi (2019).

بعنوان: Municipal Solid Waste Management Practices and Opportunities in Saudi Arabia، نشرت في مجلة Engineering, Technology & Applied Science Research، المجلد 9، العدد 4، الصفحات 4516-4519.

هدفت الدراسة إلى مراجعة الممارسات الحالية لإدارة النفايات الصلبة البلدية في المملكة العربية السعودية وتحديد الفرص المتاحة لتحسينها. وأظهرت النتائج أن إجمالي النفايات المتولدة في المملكة يبلغ نحو 14 مليون طن سنوياً، وأن معظمها يتجه إلى المرادم مع محدودية في تطبيق برامج الفرز وإعادة التدوير، كما أكدت أن تعزيز التوعية البيئية وتطوير البنية التحتية للفرز يمثلان الركيزتين الأساسيتين لتحسين المنظومة. وتتميز هذه الدراسة بتناولها السياق السعودي بأرقام كمية موثقة، غير أنها تناولت المدن الحضرية الكبرى دون التطرق للمدن الصناعية المتخصصة وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى تغطيته.

10. دراسة Ossama et al (2020)

بعنوان: A Review of Municipal Solid Waste Management Practices in Saudi Arabia، نشرت في مجلة Journal of Waste Management and Disposal، المجلد 3، العدد 2.

هدفت الدراسة إلى مراجعة شاملة لواقع إدارة النفايات الصلبة في المملكة العربية السعودية من حيث التشريعات والممارسات والتحديات القائمة. وأظهرت النتائج أن إنتاج النفايات في المملكة بلغ 13 مليون طن عام 2013 مع اعتماد كبير على الطمر ومحدودية في إعادة التدوير، مع تأكيد على أن نجاح منظومة الفرز يعتمد بدرجة كبيرة على مشاركة الأفراد والمؤسسات. وتتقاطع هذه النتائج مع محور الدراسة الحالية المتعلق بدور الوعي البيئي في تعزيز ممارسات الفرز، غير أن الدراسة اقتصرت على المدن الكبرى دون التطرق للمدن الصناعية التي تتميز بطبيعة نفاياتها وحجمها المختلف.

11. دراسة Almulhim & Abubakar (2021)

بعنوان: Understanding Public Environmental Awareness and Attitudes toward Circular Economy Transition in Saudi Arabia، نشرت في مجلة Sustainability، المجلد 13، العدد 18، المقالة 10157.

هدفت الدراسة إلى قياس مستوى الوعي العام بمفهوم الاقتصاد الدائري والاتجاهات نحو تطبيقه في المملكة العربية السعودية، من خلال استبانة ميدانية على 402 مشارك من منطقة الدمام الحضرية. وأظهرت النتائج أن المشاركين أبدوا اتجاهات إيجابية نحو فرز النفايات وإعادة استخدامها، لكن مستوى وعيهم بمفهوم الاقتصاد الدائري بمفهومه العلمي كان محدوداً، كما تبين أن مستوى التعليم يرتبط إيجابياً بمستوى الوعي البيئي. وتتميز هذه الدراسة بكونها من أحدث الدراسات السعودية الميدانية التي تربط

بين الوعي البيئي والاقتصاد الدائري في سياق سعودي مباشر، وهو ما يجعلها الأقرب إلى موضوع الدراسة الحالية من بين الدراسات المراجعة. غير أنها تناولت السياق الحضري العام دون التركيز على البيئات الصناعية ذات الخصوصية التشغيلية المختلفة.

12. دراسة Soomro et al (2022).

بعنوان: What Influences Consumers to Recycle Solid Waste? An Application of the Extended Theory of Planned Behavior in the Kingdom of Saudi Arabia، نشرت في مجلة Sustainability، المجلد 14، العدد 2، المقالة 998.

هدفت الدراسة إلى تحليل العوامل المؤثرة في سلوك إعادة تدوير النفايات لدى المستهلكين في المملكة العربية السعودية باستخدام نظرية السلوك المخطط الموسعة، من خلال استبانة على 365 مشاركاً مختارين بطريقة قصدية. وتوصلت الدراسة إلى أن القيمة الاقتصادية المتوقعة من إعادة البيع والتبرع تمثل أقوى محركات سلوك إعادة التدوير، كما كشفت عن فروق دالة إحصائية بين المجموعات وفق متغيري الجنس والعمر. وتتقاطع هذه الدراسة مع الدراسة الحالية في توظيف نظرية السلوك المخطط إطاراً تفسيرياً وفي السياق السعودي، لكنها تناولت سلوك المستهلك الفردي في المدن العامة في حين تركز الدراسة الحالية على سلوك العاملين في البيئات الصناعية وتأثيره على الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات بصورة مؤسسية أشمل.

13. دراسة Mahongnao & Kumar (2023).

بعنوان: Management Practices of Urban Waste in Saudi Arabia، نشرت في مجلة Clean Water and Environmental Quality.

هدفت الدراسة إلى تقديم مراجعة شاملة لواقع إدارة النفايات الحضرية في المملكة العربية السعودية في ضوء التشريعات والسياسات البيئية الحديثة، مع تسليط الضوء على الفرص المتاحة لتحقيق الاستدامة. وأبرزت الدراسة أن المملكة اتخذت خطوات تشريعية مهمة تمثلت في قانون إدارة النفايات 2021 ومبادرة الشرق الأوسط الأخضر، وأن تحقيق أهداف التنمية المستدامة يتطلب تكاملاً بين التوعية البيئية والبنية التحتية والسياسات التحفيزية. وتتميز هذه الدراسة بحداثتها وبتناولها الإطار التشريعي والسياساتي الأحدث في المملكة، غير أنها تناولت البيئات الحضرية العامة دون التطرق لخصوصية المدن الصناعية، وهو ما تعالجه الدراسة الحالية بتركيزها الميداني على مدينتي الجبيل وينبع الصناعيتين.

التحليل النقدي المقارن للدراسات السابقة

تكشف مراجعة الدراسات السابقة العربية والأجنبية عن توافق عام حول محورين رئيسيين: أهمية الوعي البيئي في تشكيل السلوكيات الإيجابية تجاه إدارة النفايات، وأهمية الاقتصاد الدائري إطاراً نظرياً لتحويل النفايات إلى موارد اقتصادية. غير أن هذا التوافق يحجب خلاقات منهجية وتباينات سياقية جوهرية ينبغي الإشارة إليها.

فمن حيث العلاقة بين الوعي البيئي والسلوك الفعلي، تتفق دراسة العقرباوي (2013) ودراسة Zhang et al (2015) ودراسة Soomro et al (2022) على وجود علاقة إيجابية بين الوعي والسلوك البيئي، إلا أنها تختلف في قوة هذه العلاقة وآليات اشتغالها. فقد رصدت العقرباوي فجوة بين المعرفة والتطبيق، في حين وجدت Zhang et al أن هذه العلاقة تتوسطها الاتجاهات الشخصية والمعايير الاجتماعية، بينما كشفت Soomro et al في السياق السعودي تحديداً أن القيمة الاقتصادية المتوقعة تمثل المحرك الأقوى للسلوك التدويري. ويُرجَّح أن هذا التباين يعكس اختلاف السياقات والأدوات المنهجية أكثر مما يعكس تناقضاً حقيقياً في النتائج، وهو ما تسعى الدراسة الحالية إلى اختباره في السياق الصناعي السعودي.

أما من حيث واقع إدارة النفايات في المملكة العربية السعودية، فتتوافق دراسات Radwan & Mangi (2019) وOssama et al (2020) وMahongnao & Kumar (2023) على أن المملكة تواجه تحديات هيكلية في منظومة إدارة النفايات تتمثل في الاعتماد المفرط على الطمر ومحدودية الفرز وإعادة التدوير، مع تأكيد مشترك على أن تعزيز الوعي البيئي يمثل ركيزة أساسية لتطوير هذه المنظومة. غير أن هذه الدراسات الثلاث اقتصررت على المدن الحضرية الكبرى دون التطرق للمدن الصناعية المتخصصة التي تتميز بحجم نفاياتها وتنوعها وإمكاناتها الاقتصادية المختلفة.

وفيما يتعلق بالسياق السعودي والاقتصاد الدائري، تمثل دراسة Almulhim & Abubakar (2021) إسهاماً نوعياً مهماً بكونها الأولى التي تربط مباشرة بين الوعي البيئي العام والاتجاهات نحو الاقتصاد الدائري في المملكة، إلا أنها كشفت عن فجوة واضحة بين الاتجاهات الإيجابية نحو الفرز ومحدودية الفهم النظري للاقتصاد الدائري، وهو ما يستدعي دراسات ميدانية تعمق هذا الفهم في بيئات محددة كالمدن الصناعية.

في المقابل، يُلاحظ أن معظم الدراسات السابقة اشتركت في ثلاثة قيود منهجية رئيسية: اقتصر الدراسات العربية على السياق الحضري أو الجامعي دون التطرق للبيئات الصناعية، وتركيز الدراسات الأجنبية التطبيقية على السياق الآسيوي والأوروبي دون معالجة خصوصية دول الخليج، وغياب

الدراسات التي تربط بين المتغيرات الأربعة معاً وهي الوعي البيئي والفرز من المصدر والاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات في نموذج تحليلي متكامل داخل المدن الصناعية. وتُشكل هذه القيود مجتمعةً الفجوة البحثية التي تسعى الدراسة الحالية إلى سدّها.

الفجوة البحثية

من خلال مراجعة الدراسات العربية والأجنبية المتعلقة بالوعي البيئي وإدارة النفايات وإعادة التدوير، يتضح وجود اهتمام متزايد بموضوع الاستدامة البيئية وسبل تحسين إدارة النفايات في المجتمعات الحديثة. فقد ركزت العديد من الدراسات السابقة على تحليل دور الوعي البيئي في تعزيز السلوكيات البيئية الإيجابية، كما تناولت بعض الدراسات الأخرى أهمية إعادة التدوير ودورها في تقليل الآثار البيئية للنفايات وتحقيق الاستفادة الاقتصادية من الموارد القابلة لإعادة الاستخدام.

كما أظهرت الدراسات الأجنبية اهتماماً متزايداً بمفهوم الاقتصاد الدائري ودوره في تعزيز الاستدامة البيئية وتحسين كفاءة استخدام الموارد، حيث أكدت العديد من الدراسات أن تطبيق ممارسات مثل إعادة التدوير والفرز من المصدر يسهم في تقليل كميات النفايات وتحقيق فوائد بيئية واقتصادية. وأشارت بعض الدراسات إلى أن نجاح برامج إدارة النفايات يعتمد بشكل كبير على مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد ومشاركتهم في ممارسات فرز النفايات وإعادة التدوير.

وعلى الرغم من أهمية هذه الدراسات، إلا أن مراجعتها تشير إلى وجود عدد من الجوانب التي ما تزال بحاجة إلى مزيد من الدراسة والتحليل. فقد ركزت معظم الدراسات السابقة على دراسة الوعي البيئي أو إعادة التدوير بشكل منفصل، في حين أن العلاقة المتكاملة بين الوعي البيئي وتطبيق ممارسات الفرز من المصدر للنفايات وتأثيرهما على تحقيق الاستدامة البيئية وتعميم القيمة الاقتصادية للنفايات لم تحظَ بالاهتمام الكافي في الأدبيات السابقة.

كما أن العديد من الدراسات ركزت على المدن السكنية أو المجتمعات الحضرية بشكل عام، بينما لم تتناول بشكل كافٍ واقع إدارة النفايات في المدن الصناعية التي تتميز بوجود أنشطة صناعية وإنتاجية مكثفة تؤدي إلى إنتاج كميات كبيرة من النفايات القابلة لإعادة التدوير. ويجعل ذلك دراسة إدارة النفايات في المدن الصناعية موضوعاً مهماً، نظراً لما يمكن أن تحققه ممارسات الفرز من المصدر وإعادة التدوير من فوائد بيئية واقتصادية في هذه البيئات.

إضافة إلى ذلك، تشير مراجعة الدراسات السابقة إلى محدودية الدراسات التي تناولت العلاقة بين الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات في سياق المدن الصناعية في المملكة العربية السعودية،

رغم التوجهات المتزايدة في المملكة نحو تعزيز الاستدامة البيئية وتبني مبادئ الاقتصاد الدائري ضمن إطار رؤية المملكة 2030.

وبناءً على ذلك، تسعى هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة البحثية من خلال تحليل أثر الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات على تحقيق الاستدامة البيئية وتعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية، وذلك من خلال دراسة العلاقة بين هذه المتغيرات وتحليل تأثيرها باستخدام منهجية علمية تعتمد على جمع البيانات وتحليلها إحصائياً.

ومن المتوقع أن تسهم هذه الدراسة في تقديم فهم أكثر شمولاً للعوامل المؤثرة في ممارسات إدارة النفايات في المدن الصناعية، إضافة إلى تقديم توصيات يمكن أن تساعد الجهات المعنية والمؤسسات الصناعية في تطوير برامج التوعية البيئية وتحسين ممارسات إدارة النفايات بما يدعم تحقيق الاستدامة البيئية والاستفادة الاقتصادية من الموارد.

المنطلقات النظرية للدراسة

تعتمد هذه الدراسة على عدد من الأطر والنظريات العلمية التي تفسر العلاقة بين الوعي البيئي والسلوكيات البيئية المرتبطة بإدارة النفايات، كما تفسر دور هذه السلوكيات في تحقيق الاستدامة البيئية وتعظيم الاستفادة الاقتصادية من الموارد. ومن أبرز هذه النظريات ما يلي:

أولاً: نظرية السلوك المخطط (Theory of Planned Behavior)

تعد نظرية السلوك المخطط من أبرز النظريات المستخدمة في تفسير السلوكيات الإنسانية، حيث تفترض هذه النظرية أن سلوك الأفراد يتأثر بثلاثة عوامل رئيسية هي: الاتجاهات نحو السلوك، والمعايير الاجتماعية، والإدراك الذاتي للقدرة على تنفيذ السلوك. ووفقاً لهذه النظرية، فإن ارتفاع مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد يسهم في تكوين اتجاهات إيجابية نحو السلوكيات البيئية مثل تقليل النفايات والمشاركة في برامج إعادة التدوير وتطبيق ممارسات الفرز من المصدر.

وبناءً على ذلك، يمكن تفسير تبني الأفراد والمؤسسات لممارسات إدارة النفايات المستدامة من خلال مستوى الوعي البيئي لديهم، حيث يؤدي ارتفاع هذا الوعي إلى تعزيز السلوكيات البيئية الإيجابية التي تسهم في تقليل النفايات وتحسين كفاءة استخدام الموارد.

الربط بمتغيرات الدراسة: تُوظف هذه النظرية في الدراسة الحالية لتفسير المتغير المستقل الأول (الوعي البيئي)، إذ تفترض الدراسة أن ارتفاع مستوى الوعي البيئي لدى العاملين في المدن الصناعية

السعودية سيُولد اتجاهات إيجابية نحو تطبيق ممارسات الفرز من المصدر، وهو ما تسعى الدراسة إلى قياسه واختباره إحصائياً.

ثانياً: نظرية الاقتصاد الدائري (Circular Economy Theory)

يشير مفهوم الاقتصاد الدائري إلى نموذج اقتصادي يهدف إلى تقليل النفايات وتعظيم الاستفادة من الموارد من خلال إعادة الاستخدام وإعادة التدوير وإطالة دورة حياة المنتجات. ويقوم هذا النموذج على تحويل النفايات إلى موارد يمكن الاستفادة منها مرة أخرى في العمليات الإنتاجية.

وفي هذا الإطار، يعد الفرز من المصدر للنفايات أحد أهم الممارسات التي تدعم تطبيق مبادئ الاقتصاد الدائري، حيث يساهم في فصل المواد القابلة لإعادة التدوير منذ المراحل الأولى لجمع النفايات، مما يسهل عمليات إعادة التدوير ويزيد من كفاءة استرجاع الموارد. كما يساهم ذلك في تحقيق فوائد اقتصادية من خلال الاستفادة من المواد القابلة لإعادة الاستخدام بدلاً من التخلص منها كنفايات.

الربط بمتغيرات الدراسة: تُشكّل هذه النظرية الإطار التفسيري للمتغير المستقل الثاني (تطبيق الفرز من المصدر)، حيث تُعدّ ممارسات الفرز التي يقيسها الاستبيان ترجمةً عملية لمبادئ الاقتصاد الدائري في بيئة المدن الصناعية. كما تُسند هذه النظرية قياس المتغير التابع الثاني (القيمة الاقتصادية للنفايات)، إذ إن تحويل النفايات إلى موارد قابلة للاستثمار هو جوهر مفهوم الاقتصاد الدائري ذاته.

ثالثاً: نظرية الاستدامة البيئية (Environmental Sustainability)

تركز نظرية الاستدامة البيئية على تحقيق التوازن بين الأنشطة الاقتصادية والحفاظ على الموارد الطبيعية والبيئة. وتؤكد هذه النظرية على أهمية تبني ممارسات مستدامة في إدارة الموارد، بما يساهم في تقليل الآثار البيئية السلبية وتحقيق التنمية المستدامة.

وفيما يتعلق بإدارة النفايات، فإن تطبيق ممارسات مثل الفرز من المصدر وإعادة التدوير يساهم في تقليل كميات النفايات المتجهة إلى المدافن الصحية، كما يساعد على تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل التأثيرات البيئية الناتجة عن الأنشطة الصناعية.

وبناءً على ذلك، فإن الربط بين الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات يمثل أحد العوامل المهمة التي يمكن أن تساهم في تحقيق الاستدامة البيئية وتعزيز الاستفادة الاقتصادية من الموارد في المدن الصناعية.

الربط بمتغيرات الدراسة: تُمثّل هذه النظرية الإطار المرجعي للمتغير التابع الأول (الاستدامة البيئية)، وهو المحور الأساسي الذي تسعى الدراسة إلى قياس أثر المتغيرين المستقلين عليه. وتستند الدراسة إلى أبعاد هذه النظرية في صياغة محاور الاستبيان المتعلقة بالاستدامة البيئية.

الإطار التكاملي للنظريات

تتكامل النظريات الثلاث في الدراسة الحالية لتشكل إطاراً نظرياً متسقاً يفسر مسار التأثير المفترض: فنظرية السلوك المخطط تفسر كيف يتحول الوعي البيئي إلى سلوك فعلي يتمثل في تطبيق الفرز من المصدر، بينما توضح نظرية الاقتصاد الدائري الآلية التي يتحول بها هذا السلوك إلى قيمة اقتصادية ملموسة، فيما تضع نظرية الاستدامة البيئية هذا كله في سياق الهدف الأشمل وهو تحقيق التنمية المستدامة في المدن الصناعية السعودية.

التعريفات الإجرائية لمفاهيم الدراسة

فيما يلي توضيح للمفاهيم الرئيسية التي تعتمد عليها الدراسة، وذلك بهدف تحديد المعنى المقصود بها في سياق البحث الحالي:

أولاً: الوعي البيئي

يقصد بالوعي البيئي في هذه الدراسة مستوى إدراك الأفراد والمؤسسات لأهمية حماية البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية، ومدى معرفتهم بالممارسات البيئية المستدامة مثل تقليل النفايات وإعادة التدوير وتطبيق الفرز من المصدر. ويقاس هذا المفهوم من خلال استجابات أفراد العينة على مجموعة من العبارات المتعلقة بالإدراك البيئي والسلوكيات المرتبطة بالحفاظ على البيئة.

ثانياً: الفرز من المصدر للنفايات

يقصد بالفرز من المصدر عملية فصل النفايات عند نقطة تولدها إلى فئات مختلفة، مثل النفايات القابلة لإعادة التدوير والنفايات غير القابلة للتدوير، وذلك قبل عملية الجمع والنقل. ويسهم هذا الإجراء في تحسين كفاءة إدارة النفايات وتسهيل عمليات إعادة التدوير وتقليل كميات النفايات المتجهة إلى المكبات.

ثالثاً: الاستدامة البيئية

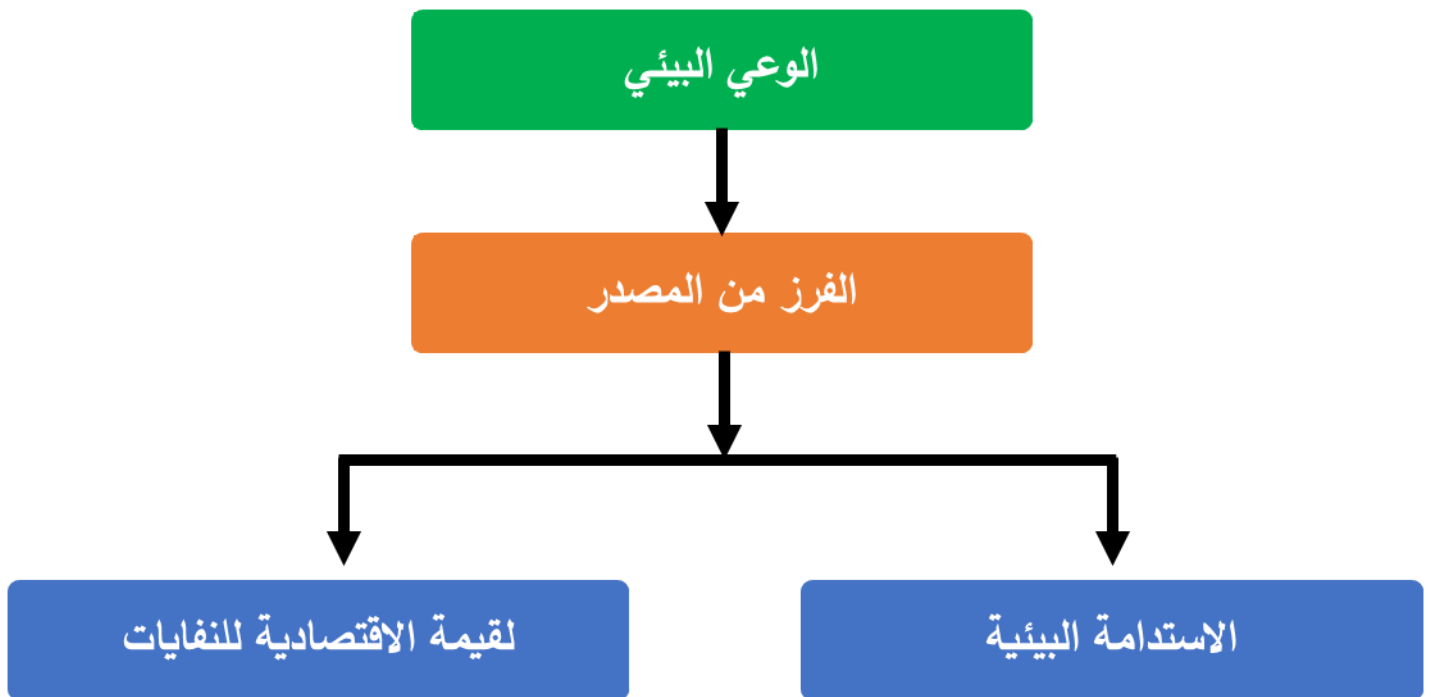
تشير الاستدامة البيئية إلى الاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية بما يضمن تلبية احتياجات الجيل الحالي دون التأثير سلباً على قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها. وفي سياق هذه الدراسة، يتمثل مفهوم

الاستدامة البيئية في الحد من الآثار البيئية للنفايات وتعزيز الممارسات البيئية التي تسهم في تقليل التلوث وتحسين جودة البيئة.

رابعاً: القيمة الاقتصادية للنفايات

يقصد بالقيمة الاقتصادية للنفايات إمكانية الاستفادة من النفايات كمورد اقتصادي من خلال إعادة التدوير أو إعادة الاستخدام، بما يسهم في تقليل التكاليف المرتبطة بإدارة النفايات وتحقيق عوائد اقتصادية من المواد القابلة لإعادة التدوير. وتُعبّر هذه القيمة عما يُقصد بالاستدامة الاقتصادية في عنوان الدراسة الحالية.

الإطار المفاهيمي



شكل (1) : شكل الإطار المفاهيمي (Conceptual Framework Diagram)

المنهجية وطرق البحث

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، والذي يُعد من أكثر المناهج استخداماً في الدراسات الإدارية والبيئية التي تهدف إلى تحليل الظواهر ودراسة العلاقات بين المتغيرات المختلفة. ويقوم هذا المنهج على وصف الظاهرة محل الدراسة وتحليلها من خلال جمع البيانات من مجتمع الدراسة وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.

وقد جرى اختيار هذا المنهج لملاءمته لطبيعة الدراسة الحالية التي تسعى إلى تحليل العلاقة بين الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات وتأثيرهما في تحقيق الاستدامة البيئية وتعظيم القيمة الاقتصادية للنفايات في المدن الصناعية السعودية. كما يتيح هذا المنهج اختبار الفرضيات المصاغة في الدراسة باستخدام الأساليب الإحصائية عند مستويات دلالة إحصائية محددة، بما يعزز موضوعية النتائج وقابليتها للتعميم.

كما تعتمد الدراسة على المدخل الكمي (Quantitative Approach) في جمع البيانات وتحليلها، وذلك من خلال استخدام الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة. ويُعد المدخل الكمي من أكثر المداخل ملائمة للدراسات التي تهدف إلى قياس العلاقات بين المتغيرات واختبار الفرضيات باستخدام التحليل الإحصائي.

وتتضمن خطوات تنفيذ الدراسة ما يلي: مراجعة الأدبيات العلمية والدراسات السابقة المتعلقة بالوعي البيئي وإدارة النفايات والاقتصاد الدائري، ثم إعداد أداة الدراسة وتحكيمها والتحقق من صدقها وثباتها، ثم توزيع الاستبيان على عينة من الأفراد والمؤسسات في المدن الصناعية السعودية وجمع البيانات، ثم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة واختبار الفرضيات، وأخيراً تفسير النتائج ومقارنتها بنتائج الدراسات السابقة وتقديم التوصيات.

مجتمع وعينة الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من الأفراد والمؤسسات المرتبطة بإدارة النفايات في المدن الصناعية في المملكة العربية السعودية، ويشمل ذلك العاملين في المؤسسات الصناعية، والعاملين في الشركات المسؤولة عن إدارة النفايات والنظافة، إضافة إلى سكان المدن الصناعية الذين يتعاملون بشكل مباشر مع ممارسات إدارة النفايات مثل الفرز من المصدر وإعادة التدوير.

أما عينة الدراسة فسيتم اختيارها بطريقة قصدية من الأفراد والمؤسسات المرتبطة بإدارة النفايات في المدن الصناعية السعودية، حيث سيتم اختيار المشاركين الذين لديهم ارتباط أو معرفة بموضوع الدراسة،

سواء من خلال العمل في المؤسسات الصناعية أو شركات إدارة النفايات أو من خلال الإقامة داخل المدن الصناعية.

ومن المتوقع أن يبلغ حجم العينة ما لا يقل عن 200 مفردة، وهو حجم مناسب لتحقيق أهداف الدراسة وإجراء التحليل الإحصائي واختبار الفرضيات، حيث يسهم هذا الحجم في توفير بيانات كافية لتحليل العلاقات بين متغيرات الدراسة والوصول إلى نتائج ذات دلالة إحصائية.

أداة الدراسة

تعتمد هذه الدراسة على الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات من أفراد عينة الدراسة، وذلك لملاءمته لطبيعة الدراسات الكمية التي تهدف إلى قياس اتجاهات الأفراد وسلوكياتهم وتحليل العلاقات بين المتغيرات المختلفة. ويتيح استخدام الاستبيان إمكانية جمع البيانات من عدد كبير من المشاركين بطريقة منظمة تسهم في تحليل البيانات إحصائياً واختبار فرضيات الدراسة. وقد تم تصميم الاستبيان بالاعتماد على الأدبيات العلمية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الوعي البيئي وإدارة النفايات وإعادة التدوير، وذلك لضمان شمول الأداة لمختلف الأبعاد المرتبطة بمتغيرات الدراسة. ويتكون الاستبيان من جزأين رئيسيين كما يلي:

أولاً: البيانات الديموغرافية

يتضمن الجزء الأول مجموعة من الأسئلة المتعلقة بالخصائص الديموغرافية للمشاركين في الدراسة، وذلك بهدف التعرف على الخصائص العامة لعينة الدراسة وتحليل الفروق المحتملة بين المشاركين وفقاً لهذه الخصائص. ومن أبرز المتغيرات الديموغرافية التي يتضمنها هذا الجزء:

- الجنس
- العمر
- المستوى التعليمي
- صفة المشارك
- سنوات الخبرة

ثانياً: محاور الاستبيان ومؤشرات القياس

يتضمن الجزء الثاني من الاستبيان مجموعة من العبارات التي تهدف إلى قياس متغيرات الدراسة، حيث تم تقسيمها إلى أربعة محاور رئيسية تمثل المتغيرات الأساسية للدراسة. وتم تصميم هذه المحاور بالاعتماد على الأدبيات العلمية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع إدارة النفايات والاستدامة البيئية.

وسيتيم قياس استجابات المشاركين باستخدام مقياس ليكرت الخماسي الذي يتدرج من:

(1) لا أوافق بشدة - (2) لا أوافق - (3) محايد - (4) أوافق - (5) أوافق بشدة.

ويتكون هذا الجزء من (25) عبارة موزعة على أربعة محاور رئيسية كما يلي:

المحور الأول: الوعي البيئي

يهدف هذا المحور إلى قياس مستوى الوعي البيئي لدى الأفراد فيما يتعلق بقضايا حماية البيئة وإدارة النفايات وأهمية إعادة التدوير. ويتكون هذا المحور من (6) عبارات تقيس مجموعة من المؤشرات المرتبطة بالوعي البيئي، ومن أبرزها:

- إدراك أهمية حماية البيئة والحد من التلوث.
- معرفة الأفراد بأهمية إعادة التدوير في تقليل النفايات.
- إدراك دور الفرز من المصدر في تحسين إدارة النفايات.
- الاهتمام بالممارسات البيئية المستدامة داخل المجتمع.
- الاستعداد للمشاركة في المبادرات والبرامج البيئية.
- الاهتمام بنشر الوعي البيئي بين أفراد المجتمع.

المحور الثاني: تطبيق الفرز من المصدر للنفايات

يهدف هذا المحور إلى قياس مدى تطبيق ممارسات الفرز من المصدر للنفايات داخل المدن الصناعية. ويتكون هذا المحور من (7) عبارات تقيس مجموعة من المؤشرات المرتبطة بسلوكيات الفرز، ومن أبرزها:

- مدى قيام الأفراد بفرز النفايات القابلة لإعادة التدوير.
- توفر حاويات مخصصة لفرز النفايات في أماكن العمل أو السكن.
- التزام المؤسسات بتطبيق ممارسات الفرز من المصدر.
- سهولة تطبيق عملية الفرز داخل البيئة الصناعية.

- المشاركة في برامج إعادة التدوير داخل المدن الصناعية.
- التعاون بين الأفراد والمؤسسات في تطبيق الفرز من المصدر.
- توفر حملات توعوية تدعم تطبيق ممارسات الفرز من المصدر.

المحور الثالث: الاستدامة البيئية

يهدف هذا المحور إلى قياس أثر ممارسات إدارة النفايات، وخاصة الفرز من المصدر، في تحقيق الاستدامة البيئية داخل المدن الصناعية. ويتكون هذا المحور من (6) عبارات تقيس مجموعة من المؤشرات البيئية، ومن أبرزها:

- تقليل كميات النفايات المتجهة إلى المدافن الصحية.
- الحد من التلوث البيئي الناتج عن النفايات.
- تحسين كفاءة استخدام الموارد الطبيعية.
- دعم الممارسات البيئية المستدامة داخل المدن الصناعية.
- تعزيز الجهود البيئية للحفاظ على البيئة.
- المساهمة في تحسين جودة البيئة داخل المدن الصناعية.

المحور الرابع: القيمة الاقتصادية للنفايات

يهدف هذا المحور إلى قياس إدراك الأفراد والمؤسسات للفوائد الاقتصادية الناتجة عن الفرز من المصدر وإعادة التدوير. ويتكون هذا المحور من (6) عبارات تقيس مجموعة من المؤشرات الاقتصادية، ومن أبرزها:

- تقليل تكاليف إدارة النفايات من خلال الفرز وإعادة التدوير.
- الاستفادة من المواد القابلة لإعادة التدوير كمورد اقتصادي.
- دعم مفهوم الاقتصاد الدائري من خلال إعادة استخدام الموارد.
- تحقيق عوائد اقتصادية من عمليات إعادة التدوير.
- تقليل الهدر في الموارد القابلة للاستفادة.
- المساهمة في خلق فرص اقتصادية مرتبطة بقطاع إعادة التدوير.

اختبارات الصدق والثبات

سيتم التحقق من صدق الاستبيان من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالات الإدارة والاستدامة البيئية، وذلك للتأكد من ملائمة العبارات لموضوع الدراسة ووضوحها ودقتها العلمية. كما سيتم اختبار ثبات الاستبيان باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) للتأكد من درجة الاتساق الداخلي لفقرات الاستبيان، حيث يعد هذا الاختبار من أكثر الأساليب الإحصائية استخداماً في الدراسات الكمية لقياس ثبات أدوات القياس.

أساليب التحليل الإحصائي

سيتم تحليل البيانات التي سيتم جمعها من خلال الاستبيان باستخدام البرنامج الإحصائي للحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، والذي يعد من أكثر البرامج استخداماً في تحليل البيانات في الدراسات الاجتماعية والإدارية. وسيتم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لتحقيق أهداف الدراسة واختبار فرضياتها، وذلك على النحو التالي:

أولاً: الأساليب الإحصائية الوصفية

- وذلك بهدف وصف خصائص عينة الدراسة وتحليل استجابات المشاركين، وتشمل:
- التكرارات والنسب المئوية لوصف الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة.
- المتوسطات الحسابية لتحديد مستوى استجابات أفراد العينة على محاور الاستبيان.
- الانحراف المعياري لقياس درجة تشتت استجابات المشاركين حول المتوسطات الحسابية.

ثانياً: اختبار صدق وثبات الأداة

- سيتم استخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) لقياس درجة الاتساق الداخلي لفقرات الاستبيان والتأكد من ثبات أداة الدراسة.

ثالثاً: الأساليب الإحصائية الاستدلالية

- وذلك لاختبار فرضيات الدراسة وتحليل العلاقات بين متغيرات الدراسة، وتشمل:
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين متغيرات الدراسة.

- تحليل الانحدار الخطي (Regression Analysis) لقياس تأثير المتغيرات المستقلة (الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات) على المتغيرات التابعة (الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات).

ويساعد استخدام هذه الأساليب الإحصائية في الوصول إلى نتائج علمية دقيقة يمكن من خلالها تفسير العلاقات بين متغيرات الدراسة واختبار صحة الفرضيات المطروحة.

حدود الدراسة

تحدد هذه الدراسة مجموعة من الحدود التي توضح نطاق تطبيقها، وذلك على النحو التالي:

أولاً: الحدود البشرية

يتمثل مجتمع الدراسة في الأفراد والمؤسسات المرتبطة بإدارة النفايات في المدن الصناعية في المملكة العربية السعودية، ويشمل ذلك العاملين في المؤسسات الصناعية، والعاملين في الشركات المسؤولة عن إدارة النفايات والنظافة، إضافة إلى سكان المدن الصناعية الذين يتعاملون بشكل مباشر مع ممارسات إدارة النفايات مثل الفرز من المصدر وإعادة التدوير. وقد جرى تحديد هذه الفئات تحديداً لارتباطها المباشر بمتغيرات الدراسة وقدرتها على تقديم بيانات ذات دلالة للإجابة عن تساؤلاتها. وسيتم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية من هذه الفئات داخل المدن الصناعية السعودية، ومن المتوقع أن يبلغ حجم العينة ما لا يقل عن 250 مفردة، وهو حجم كافٍ لإجراء التحليلات الإحصائية واختبار الفرضيات بمستويات مقبولة.

ثانياً: الحدود المكانية

تتمثل الحدود المكانية للدراسة في المدن الصناعية في المملكة العربية السعودية، وتحديدًا مدينة ينبع الصناعية ومدينة الجبيل الصناعية، باعتبارهما من أكبر المدن الصناعية في المملكة وأكثرها نشاطاً إنتاجياً، وتقعان تحت إشراف الهيئة الملكية للجبيل. ويُنصح التركيز على هاتين المدينتين إحصائية المقارنة بين بيئتين صناعيتين متشابهتين في طبيعتهما مما يعزز موثوقية النتائج وقابليتها للتعميم على المدن الصناعية السعودية الأخرى.

ثالثاً: الحدود الزمنية

تغطي هذه الدراسة الفترة الزمنية التي سيتم خلالها جمع البيانات وتحليلها خلال العام 2026، وهي فترة تتزامن مع المرحلة التنفيذية لعدد من مستهدفات رؤية المملكة 2030 المتعلقة بالاستدامة البيئية وإدارة النفايات، مما يجعل نتائج الدراسة ذات صلة مباشرة بالسياق الزمني الراهن.

رابعاً: الحدود الموضوعية

تقتصر الدراسة على تحليل العلاقة بين متغيرين مستقلين هما الوعي البيئي وتطبيق الفرز من المصدر للنفايات، وأثرهما على متغيرين تابعين هما الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية للنفايات، وذلك في سياق المدن الصناعية السعودية. ولا تتناول الدراسة العوامل التقنية أو التشريعية المرتبطة بإدارة النفايات إلا بوصفها سياقاً داعماً لا محوراً رئيسياً للتحليل.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- أبو اليزيد، جيهان محمد. (2017). التقييم الجغرافي لإدارة النفايات الصلبة واقتصاديات تدويرها في مدينة الأحساء شرقي المملكة العربية السعودية. مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، جامعة الكويت، 37(477)
- البنك الدولي. (2021). إدارة النفايات في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا. واشنطن: البنك الدولي.
- برنامج الأمم المتحدة للبيئة. (2021). إدارة النفايات الصلبة والتحول نحو الاقتصاد الدائري. نيروبي: برنامج الأمم المتحدة للبيئة.
- الدغيري، محمد بن إبراهيم. (2018). تقويم مشكلة النفايات الطبية المنزلية في مدينة بريدة: دراسة جغرافية تطبيقية. مجلة العلوم الإنسانية، جامعة القصيم.
- العقرباوي، إيمان يوسف. (2013). مستوى الوعي البيئي لدى طلبة الجامعات الأردنية حول أهمية إعادة تدوير النفايات. مجلة جامعة أم القرى للعلوم الاجتماعية.
- الهيئة الملكية للجبيل وينبع. (2023). تقرير الاستدامة البيئية في المدن الصناعية. الجبيل: الهيئة الملكية للجبيل وينبع.
- الهيئة العامة للإحصاء. (2023). إحصاءات البيئة في المملكة العربية السعودية. الرياض: الهيئة العامة للإحصاء.
- المركز الوطني لإدارة النفايات. (2023). الاستراتيجية الوطنية لإدارة النفايات. الرياض: المركز الوطني لإدارة النفايات.
- وزارة البيئة والمياه والزراعة. (2022). تقرير إدارة النفايات في المملكة العربية السعودية. الرياض: وزارة البيئة والمياه والزراعة.
- وزارة الطاقة والصناعة والثروة المعدنية. (2022). التقرير السنوي للأداء البيئي للقطاع الصناعي في المملكة العربية السعودية. الرياض: وزارة الطاقة والصناعة والثروة المعدنية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Almulhim, A. I., & Abubakar, I. R. (2021). Understanding public environmental awareness and attitudes toward circular economy transition in Saudi Arabia. *Sustainability*, 13(18), 10157. <https://doi.org/10.3390/su131810157>
- Bocken, N., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Ellen MacArthur Foundation. (2019). Completing the picture: How the circular economy tackles climate change. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.
- European Commission. (2020). Circular economy action plan for a cleaner and more competitive Europe. Brussels: European Commission.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink, E. (2017). The circular economy: A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Geng, Y., Fu, J., Sarkis, J., & Xue, B. (2012). Towards a national circular economy indicator system in China. *Journal of Cleaner Production*, 23(1), 216–224. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.07.005>
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>

- Guerrero, L., Maas, G., & Hogland, W. (2013). Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, 33(1), 220–232. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.008>
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050*. Washington, DC: World Bank.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Mahongnao, M., & Kumar, A. (2025). Management practices of urban waste in Saudi Arabia. *Clean Water and Environmental Quality*. <http://dx.doi.org/10.12944/CWE.20.2.4>
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The circular economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369–380. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>
- OECD. (2020). *Waste management and the circular economy in selected OECD countries*. Paris: OECD Publishing.
- Ossama, L., Binti Abd Manaf, L., Hamzah Bin Sharaai, A., & Binti Mohamad Zaid, S. S. (2020). A Review of Municipal Solid Waste Management Practices in Saudi Arabia. *Journal of Waste Management and Disposal*, 3(2), Article 209 .
- Radwan, N., & Mangi, S. A. (2019). Municipal solid waste management practices and opportunities in Saudi Arabia. *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 9(4), 4516–4519. <https://doi.org/10.48084/etasr.2870>

- Soomro, Y. A., Hameed, I., Bhutto, M. Y., Waris, I., Baeshen, Y., & Al Batati, B. (2022). What influences consumers to recycle solid waste? An application of the extended theory of planned behavior in the Kingdom of Saudi Arabia. *Sustainability*, 14(2), 998. <https://doi.org/10.3390/su14020998>
- United Nations Environment Programme. (2021). Global waste management outlook. Nairobi: UNEP.
- World Bank. (2020). Solid waste management and circular economy opportunities. Washington, DC: World Bank.
- Zhang, D., Huang, G., Yin, X., & Gong, Q. (2015). Residents' waste separation behaviors at the source: Using SEM with the theory of planned behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(8), 9475–9491. <https://doi.org/10.3390/ijerph120809475>