# دور استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية في تحقيق الاستدامة البيئية

## دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في الشركة العامة لكبريت المشراق(*)


**الباحثة: رجاء سعدي إبراهيم**
**جامعة الموصل**
**كلية الإدارة والاقتصاد**
Rajaa.20bap59@student.uomosul.edu.iq

**أ.م. رياض جميل وهاب**
**جامعة الموصل**
**كلية الإدارة والاقتصاد**
Reyad_jamel@uomosul.edu.iq



ISSN 2709-6475 DOI: https://dx.doi.org/10.37940/BEJAR.2023.4.3.11

**تأريخ استلام البحث ٢٠٢٢/٨/٣٠ تأريخ قبول النشر ٢٠٢٢/٩/٦ تأريخ النشر ٢٠٢٣/٣/٣٠**



## المستخلص

يهدف البحث الى تحديد دور بعض استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية في تحقيق الاستدامة البيئية في الشركة العامة لكبريت المشراق، وتمركزت مشكلة البحث حول وجود ضعف من قبل إدارة الشركة العامة لكبريت المشراق في إدارة ومعالجة المخلفات الصناعية، مما اثر سلباً على تحقيق الاستدامة البيئية إذ أثارت مشكلة البحث تساؤلات عديدة، وتتجلى أهمية البحث من خلال إبراز واقع ممارسات المنظمة الصناعية المبحوثة لاستراتيجيات إدارة مخلفاتها ومسؤوليتها تجاه تحقيق الاستدامة البيئية، وهدف البحث إلى تقديم إطار نظري وعملي يمكن الشركة من معرفة مستوى توجهها لتطبيق المتغيرات البحثية، ومن ثم تحليل الواقع الميداني للتوصل إلى النتائج ذات العلاقة بتطوير هذا التوجه عبر منهج وصفي وتحليلي، واختيرت عينة عشوائية بلغت (86) مبحوثاً شملت عينة الدراسة الأفراد العاملون من مختلف المستويات الادارية في الشركة المبحوثة. وبموجب ذلك اعتمد البحث الاستبانة كأداة رئيسة للحصول على المعلومات مع استخدام عدد من الأساليب الإحصائية لاختبار فرضيات الدراسة باعتماد البرنامج (SPSS26)، وتوصل البحث إلى مجموعة من النتائج في الشركة المبحوثة ومنها: أن المعدل العام للإدراك أفراد العينة حول كل متغير من متغيرات البحث كانت إيجابية، وتحقق وجود علاقة ارتباط وتأثير ذو دلالة معنوية بين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية والاستدامة البيئية.



**الكلمات المفتاحية:** استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية، الاستدامة البيئية.



**مجلة اقتصاديات الأعمال**
**المجلد (٤) العدد (٣) ٢٠٢٣**
**الصفحات: ١٩٧-٢١٧**


(*) البحث مستل من رسالة الماجستير للباحثة الأولى.

# The Role of Industrial Waste Management Strategies in Achieving Environmental Sustainability

## An Exploratory Study of The Opinions of A sample of Employees in The General Company for Mishraq Sulphur


## Abstract

This study aims to identify the role of some industrial waste management strategies in achieving environmental sustainability, The research problem centered on the presence of weakness by the management of the General Company for Sulfur Al-Mishraq in the management and treatment of industrial waste, which negatively affected the achievement of environmental sustainability, as the research problem raised many questions.The importance of the study is demonstrated by highlighting the reality of the practices of industrial organizations for management strategies. Its waste and its responsibility towards achieving environmental sustainability, and the aim of the research is to provide a theoretical and practical framework. It enables the company to know the level of its orientation to apply the research variables, and then analyse the reality. In order to reach the results related to the development of this approach through a descriptive and analytical approach. A random sample of (86) respondents was chosen. The study sample included various administrative levels in the researched company. Accordingly, the research adopted the questionnaire as a main tool to obtain Information with the use of a number of statistical methods to test the hypotheses of the study by adopting the program (Spss 26), and the research reached a set of results in the researched company, which was deduced from During which the following: The general rate of awareness of the sample members about each variable of the research was Positive, and there is a significant correlation and effect between waste management strategies industrial and environmental sustainability.


**Keywords:** Industrial waste management strategies, environmental sustainability.

**المقدمة:**

تعد المخلفات الصناعية من أخطر المشكلات البيئية التي تواجه العالم في الوقت الراهن وتهدد وجوده مستقبلا، إذ أن هذه المخلفات بدأت مع حلول القرن العشرين وبظهور الثورة الصناعية التي بدأت في أوروبا وانتشرت في باقي دول العالم التي نتج عنها النمو الاقتصادي والصناعي السريع وظهور مشاكل مرافقة لعمليات التصنيع مثل ارتفاع نسبة الغازات المسببة للاحتباس الحراري وتلوث المياه والهواء وازدياد وتنوع كمية المخلفات وحدوث التصحر، وأخيراً التلوث الكيمائي، لذلك قامت المنظمات باتخاذ التدابير والأساليب للسيطرة على هذه المشكلات ومعالجتها بحلول وتقنيات مبتكرة ومن خلال البحث عن سيناريوهات التي تساعد على تقلل من تأثيراتها السلبية الناجمة عن عملياتها لتحسين الأداء البيئي، من خلال البحث عن طرائق لتحسين دورة حياة المنتج وبذلك بدأت تأخذ على عاتقها مسؤولية تحقيق الاستدامة البيئية بعد إدراكها بتأثير منتجاتها سلبياً على البيئة تزامناً مع ازدياد الوعي البيئي للزبائن، وتعد الشركة العامة لكبريت المشراق من الشركات التي تسهم في تلويث البيئة والاماكن المحيطة بها وذلك بسبب طبيعة العمليات الإنتاجية التي تقوم بها إذ إنها عمليات استخراجية تقوم باستنفاذ الموارد الأولية وتلويث البيئة مما يحدث أثر سلبي على الإنسان والبيئة كمياه الأنهار والهواء والتربة والكائنات الحية الاخرى نتيجة ما تنفثه مداخن وشبكات الصرف لهذه الشركة من مواد وغازات سامة. وتضمن البحث أربعة مباحث ضم المبحث الأول منهجية البحث في حين شمل المبحث الثاني الإطار النظري لمتغيرات البحث، أما المبحث الثالث تضمن تحليل نتائج اختبار فرضيات البحث، واستعرض المبحث الرابع أبرز الاستنتاجات والمقترحات.

**المبحث الأول: منهجية البحث:**

**أولاً: مشكلة البحث:**

تسهم الصناعة بدرجة كبيرة في زيادة مستوى الإخلال بالتوازن البيئي، إذ تعد المخلفات الصناعية الناتجة عن أنشطتها وعملياتها ذات أثار بيئية واجتماعية واقتصادية يحول دون تطبيق الاستدامة البيئية، بعد الزيارات الميدانية الذي قام به الباحثان للشركة العامة لكبريت المشراق تبين أن هناك قلة اهتمام من قبل الشركة المبحوثة لاستراتيجيات إدارة ومعالجة المخلفات الصناعية، مما إدي إلى تفاقم مشكلة المخلفات الصناعية وعدم الاستفادة منها في مجالات أخرى، فضلاً عن افتقارها الى الإمكانيات اللازمة وبالتالي انعكاس هذه الآثار سلباً على البيئة ومكوناتها. ومن هنا استطع الباحثان استنباط مشكلة الدراسة وتركزت حول "وجود ضعف من قبل إدارة الشركة العامة لكبريت المشراق في إدارة ومعالجة المخلفات الصناعية، مما اثر سلباً على تحقيق الاستدامة البيئية". بناءً على ما تقدم يمكن تشخيص مشكلة الدراسة من خلال التساؤلات الآتية:

١. هل لدى الإفراد العاملين في الشركة العامة لكبريت المشراق فكرة واضحة عن استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية وأبعاد الاستدامة البيئية؟.
٢. هل يمكن تحقيق الاستدامة البيئية من خلال استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية؟.
٣. ما طبيعة علاقة الارتباط والتأثير بين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية في تحقيق الاستدامة البيئية؟.
٤. هل تتباين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية من حيث الأهمية والتأثير في تحقيق الاستدامة البيئية؟.

**ثانياً: أهمية البحث:**

تتجلى أهمية البحث من خلال الآتي:

١. تبرز أهمية البحث كونها تهتم بجوانب البيئة وتحقيق ميزة تنافسية للمنظمة من خلال تحقيق الاستدامة البيئية، التي تعد مقياساً للتقدم والتنمية على المستويين التنظيمي والمجتمعي.

٢. إبراز واقع ممارسة المنظمة الصناعية المبحوثة لاستراتيجيات إدارة مخلفاتها ومسؤوليتها تجاه تحقيق الاستدامة البيئية.

٣. لفت انتباه إدارة المنظمة الصناعية المبحوثة إلى الآثار البيئية السلبية الناتجة عن مخلفاتها.

**ثالثاً: أهداف البحث:**

يمكن تحديد الهدف من هذا البحث بالآتي:

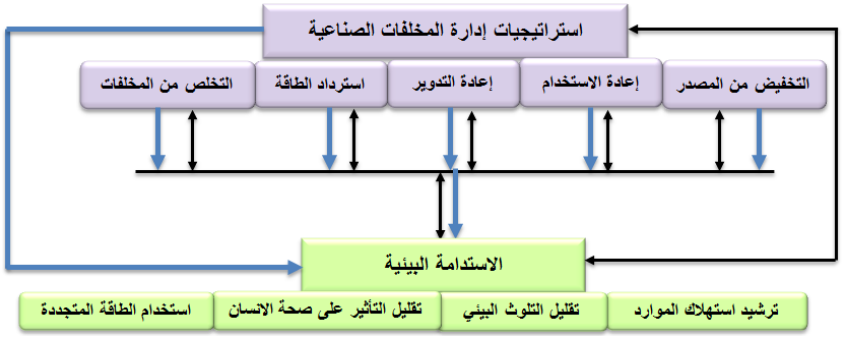
١. يهدف البحث إلى إلقاء الضوء على استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية باعتبارها من المواضيع الحديثة وربطها بالاستدامة البيئية من اجل تحقيق التكامل والانسجام بين المتغيرين لاهتمامهما بالجانب البيئي.

٢. التعرف على طبيعة العلاقة الارتباط والتأثير بين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية والاستدامة البيئية.

٣. تقديم توصيات بخصوص أي استراتيجية معالجة يمكن اعتمادها من قبل الشركة المبحوثة.

**رابعاً: مخطط البحث الفرضي:**

في ضوء مشكلة البحث وأهدافه فقد تم بناء مخطط فرضي لغرض اختبار فرضيات البحث وتحديد طبيعة العلاقة والتأثير بين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية والاستدامة البيئية في الشركة المبحوثة.




**الشكل (1) مخطط الدراسة الفرضي**

**المصدر:** الشكل من إعداد الباحثان.

واستناداً لمخطط البحث الفرضي، تم صياغة فرضيات البحث والمشتقة من المخطط وعلى النحو الآتي:

**الفرضية الرئيسة الأولى:**

توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية والاستدامة البيئية على المستوى الكلي، وتنبثق منها الفرضيات الآتية:

١. توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية التخفيض من المصدر والاستدامة البيئية.

٢. توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية إعادة الاستخدام والاستدامة البيئية.
٣. توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية إعادة التدوير والاستدامة البيئية.
٤. توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية استرداد الطاقة والاستدامة البيئية.
٥. توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية التخلص من المخلفات والاستدامة البيئية.

**الفرضية الرئيسة الثانية:**

يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية مجتمعة في الاستدامة البيئية مجتمعة ، وتنبثق منها الفرضيات الآتية:

١. يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية التخفيض من المصدر في الاستدامة البيئية.
٢. يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية إعادة استخدام في الاستدامة البيئية.
٣. يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية إعادة التدوير في الاستدامة البيئية.
٤. يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية استرداد الطاقة في الاستدامة البيئية.
٥. يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية التخلص من المخلفات في الاستدامة البيئية.

**الفرضية الرئيسة الثالثة:**

يتباين تأثير استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية في الاستدامة البيئية من حيث الأهمية وتأثير في الشركة المبحوثة.

**سادساً: حدود البحث:**

طبقت الدراسة في الشركة العامة لكبريت المشراق للفترة من ٢٠٢١/١٢/١٩ لغاية ٢٠٢٢/٧/١٩. شملت أفراد عينة البحث العاملون في الشركة العامة لكبريت المشراق.

**سابعاً: منهج الدراسة:**

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي الذي يقوم على جمع البيانات عن الحقائق ذات الصلة بالشركة المبحوثة وفحصها للتأكد من مدى صحتها ومن ثم تحليلها وتفسيرها واستخلاص النتائج التي تسهم في تقديم المعرفة وتحسين الوضع القائم.

**ثامناً: أساليب جمع البيانات والمعلومات:**

اعتمد الباحثان في تغطيته للجانب النظري على ما اتيح من المصادر الأجنبية والعربية التي تمثلت بالمراجع العلمية كالرسائل الجامعية والدوريات والكتب ذات الصلة سواء المتوفرة داخل العراق أو عبر الشبكة الدولية (الانترنت)، أما فيما يتعلق بالجانب العملي، فقد اعتمد الباحثان أسلوب استمارة الاستبيان بوصفها الوسيلة الرئيسة لجمع البيانات والمعلومات وهي الأكثر انسجاماً مع طبيعة وتوجهات البحث الحالية، وقد صممت الاستبانة وفقاً لأهداف البحث وفرضياته وتوجهاته بالاستفادة من الأدبيات والدراسات ذات العلاقة بمتغيرات البحث الحالية، وتمت صياغة الفقرات الخاصة بالاستبانة بالاعتماد على العديد من المصادر الآتية: (Min & Galle,1997)، (Chaaban,2001)، (El-Fadel,*et.al.*,2001)، (Lunghi & Burzacca,2004)، (Lupa, *et.al.*,2010)، (Usapein & Chavalparit,2013)، (Lombardi,*et.al.*,2014)، (Park & Chertow,2014)، (Gordon,2016)، (Park & Tucher,2016)، (وهاب وعزت، ٢٠١١)، (جابر، ٢٠١٥)، (اليساري، ٢٠١٦)، (ابراهيم، ٢٠١٧)، (الدوري، ٢٠١٧)، (الجبوري، ٢٠٢٠)، (علي وعمران، ٢٠٢٠)، (عواد، ٢٠٢٠)، (حسن، ٢٠٢١)، (الشهواني، ٢٠٢١)، (العباسي، ٢٠٢١).

وفيما يأتي وصفاً مختصراً للبناء الهيكلي لفقرات الاستبانة:

**١. وصف استمارة الاستبانة:**

اعتمد الباحثان على مقياس (Likert) الخماسي الذي يعد ذي مرونة في اختيار مدى الاتفاق مع الفقرات أو عدمها على مستوى محاور وفقرات الاستبانة والمرتبة من عبارة (اتفق تماماً، اتفق، محايد، لا اتفق، لا اتفق تماماً) التي حصلت على الأوزان الآتية (1، 2، 3، 4، 5) على التوالي، وتضمنت الاستبانة على ثلاثة أجزاء وهي:

أ. **الجزء الأول:** تضمن معلومات تعريفية تخص عينة الدراسة وشملت (النوع الاجتماعي، العمر، التحصيل الدراسي، سنوات الخدمة، عدد الدورات المشارك بيها).

ب. **الجزء الثاني:** تضمن المقاييس الخاصة بالمتغير المستقل المتمثل بـ(استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية) الذي استحوذ على (30) فقرة، عن تلك الاستراتيجيات مقسمة على النحو الآتي: (7) فقرات عن التخفيض من المصدر، و(5) فقرات عن إعادة الاستخدام، و(6) فقرات عن إعادة التدوير، و(5) فقرات عن استرداد الطاقة، و(7) فقرات عن التخلص من المخلفات.

ت. **الجزء الثالث:** تضمن المقاييس الخاصة بالمتغير التابع المتمثل بـ(الاستدامة البيئية) الذي استحوذ على (26) فقرة، عن تلك الابعاد مقسمة على النحو الآتي: (5) فقرات عن ترشيد استهلاك الموارد، و(8) فقرات عن تقليل التلوث البيئي، و(6) فقرات عن تقليل التأثير على صحة الإنسان، و(7) فقرات عن استخدام الطاقة المتجددة.

**٢. اختبار صدق استمارة الاستبانة:**

لغرض تحقيق الصدق الظاهري لاستمارة الاستبانة تم عرضها على عدد من الخبراء والمحكمين من ذوي الاختصاص للتأكد من وضوح محاورها وفقراتها ومدى ملاءمتها لفرضيات البحث وأهدافه، فضلاً عن قياس ثباتها من خلال استعمال مقياس (Alpha Cronbach) لتحديد درجة ثبات استمارة الاستبانة في هذا البحث، وقد بلغ معامل المقياس المذكور (0.812) وهي نسبة عالية مقارنة مع (Alpha-Cronbach) الخاصة بالعلوم الإدارية التي حددت (60%).

**المبحث الثاني: الإطار النظري للبحث:**

**أولاً: المخلفات الصناعية (Industrial Waste (IW:**

**١. مفهوم المخلفات الصناعية:**

هي مخلفات غير مرغوب فيها ناتجة عن جميع أنشطة الإنتاج الصناعي مع أو بدون معالجة تكنولوجية أذ تنقسم المخلفات الصلبة الصناعية عمومًا إلى مجموعتين: المجموعة الأولى هي المخلفات الصلبة الصناعية غير الخطرة هي بشكل عام المخلفات الصلبة البلدية وغير الضارة مثل الورق والبلاستيك والمعادن والزجاج ومخلفات البناء والحجر المسحوق والرماد والخبث ومخلفات التعبئة والتغليف الصناعي. أما المجموعة الثانية تشمل جميع أنواع المخلفات البيولوجية والكيميائية والسامة والقابلة للاشتعال والمتفجرة والمشعة ذات الخصائص الخطرة مثل الدهانات والجلود والأدوية ومعالجة المعادن ومعالجة الزجاج والبتروكيماويات والمنسوجات (Meriç,2014:8). فيما يرى (Amasuomo & Baird,2016:91) بانها عبارة عن مخلفات ناتجة عن معالجة المواد الخام وتحويلها إلى منتجات جديدة، يمكن أن يحدث في المصانع والمناجم وحتى المطاحن. واشار (الراوي والهيتي، ٢٠١٨: ٤٢٥) إلى انه مزيج من المواد المتبقية من المنشآت الصناعية الصغيرة لعمليات التصنيع وصيانة وإصلاح المعدات في ورش العمل بما في ذلك المواد المعدنية الصغيرة والكبيرة والأسلاك ومخلفات الخراطيم والزيوت الثقيلة. في حين يرى (Kök,2021:100) المخلفات الصناعية هي عبارة عن مواد ذات قيمة اقتصادية منخفضة يرى العديد من المستهلكين أنها غير مجدية أو سامة.

**٢. مصادر المخلفات الصناعية:**

تعد مخلفات هي أحد المصادر الرئيسة لتلوث البيئة إذ تتنوع وتختلف باختلاف المصانع المولدة لها فقد ذكر (Doifode & Matani,2015:537) بأن هناك مصادر شائعة للمخلفات الصناعية يمكن تصنفيها كما يأتي:

أ. مصانع لإنتاج المواد الكيميائية.

ب. مصانع توليد الطاقة الكهربائية.

ت. إنتاج الأسمدة والكيماويات الزراعية.

ث. صناعة الحديد والصلب.

ج.صناعة الجلود والمنتجات الجلدية.

**٣. أنواع المخلفات الصناعية:**

**أ. المخلفات الصناعية الصلبة (المرتبطة بالتربة):**

هي أي مادة صلبة تصبح عديمة القيمة أثناء عملية التصنيع وفق حلقة تهدف إلى تحويل المواد الأولية إلى المواد الجاهزة (منتجات)، إذ أنها تتولد نتيجة للأنشطة الصناعية المختلفة (Soliman & Moustafa,2020:10235)، وتعد محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم ومصانع الحديد والصلب والألمنيوم والزنك والنحاس والبلاستيك من بين أهم مصادر المخلفات الصناعية الصلبة (Das & Rout,2021:96-97).

**ب. المخلفات الصناعية السائلة (المرتبطة بالماء):**

هي عبارة عن السوائل الناتجة عن الأنشطة الصناعية المتعلقة بإدارة وتصنيع المواد الخام، إذ تحتوي هذه المخلفات على العديد من الملوثات العضوية والمعادن الثقيلة والمواد غير المتحللة بتركيزات عالية تعد المخلفات الصناعية السائلة من بين العديد من الملوثات الخطرة التي تلوث البيئة المائية و تتسبب إلقاء المصانع كميات هائلة من المخلفات السائلة في البحيرات وشواطئ البحار والانهار في حدوث مضاعفات تلوث خطيرة في البيئة المائية، مما أدى إلى عواقب سلبية على النظام البيئي وحياة الإنسان (Abdelbasir & Shalan,2019:1029-1210)، إذ تستهلك الصناعات كميات كبيرة من المياه، ونتيجة لهذه الاستخدامات تنشأ العديد من المخلفات السائلة وتحتوي بعض منها على مواد هيدروكربونية مثل الزيوت بأنواعها المختلفة، والبعض الآخر قائم على الماء، مثل مياه التبريد الصناعية وعمليات الاستخراج والتنظيف (سعيدي، ٢٠٢٠: ٣٨٠).

**ت. المخلفات الصناعية الغازية (المرتبطة بالهواء):**

المخلفات الناتجة عن عمليات التصنيع تكون عبارة عن الغازات أو الأبخرة ترتفع في الهواء من خلال مداخن المصانع مثل أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين الناتجة عن احتراق الكبريت المستخدمة في تكوين الوقود أو مواد الاحتراق وكذلك الجسيمات الصلبة العالقة في الهواء مثل الغبار وبعض ذرات المعادن المختلفة (العشي وبوراس، ٢٠٢١: ٢٠٨). تنبعث من الأنشطة الصناعية مخلفات غازية منخفضة التأثير ومخلفات ذات آثار بيئية ضارة، والتي تشكل تهديداً خطيراً على البيئة (عبداللطيف وحسن، ٢٠٠١: ٨٢).

**ث. المخلفات الصناعية الخطرة:**

هي المخلفات الناتجة عن الأنشطة والعمليات المختلفة، أو هي بقايا المواد التي تحتفظ بخصائص تلك المواد الخطرة، مثل المخلفات النووية والمخلفات الطبية والمخلفات الناتجة عن عمليات تصنيع الأدوية والمذيبات العضوية، أو الأصباغ والدهانات والمبيدات الحشرية وغيرها من المواد الخطرة (الصيفي والاشقر، ٢٠٢١: ٨٣).

**٤. استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية:**

**أ. استراتيجية التخفيض من المصدر:**

يعني أولوية التخلص من المخلفات من مصدرها الرئيس عن طريق تقليل إنتاجها أو توليدها إلى الحد الأدنى في موقع الإنتاج باستخدام أفضل التقنيات المتوفرة بتكلفة اقتصادية معقولة (خلاف، ٢٠١٩: ١٣). فيما أشار (العنانزه، ٢٠١٣: ٨٧) إلى أنها طريقة وقائية للتعامل مع المخلفات قبل اللجوء إلى عمليات المعالجة أو تصريفها للبيئة يتم ذلك عن طريق الحد من تكون المخلفات من مصادرها باتباع الممارسات وأساليب الإنتاج الصحيحة في عمليات التصنيع داخل المصنع وباستخدام المواد التي تؤدي إلى التقليل من توليد المخلفات، وتتضمن ممارسات التخفيض من المصدر التقليل من استخدام المواد، والطاقة، والمياه، وانتاج المواد الخطرة.

**ب. استراتيجية إعادة الاستخدام:**

هو استخدام نفس المنتج عدة مرات ربما يتم استخدامه لأداء نفس وظيفته الأصلية أو لأداء وظائف مختلفة، غالباً ما يتم استخدام الحاويات ومواد التعبئة التغليف مثل الصناديق عدة مرات قبل التخلص منها (Goel,2017:8)، فيما يرى (Chang & Pires,2015:32) أن استراتيجية إعادة

الاستخدام هي استراتيجية يمكن من خلالها تعزيز منع المخلفات والحد منها بعد إنتاج المنتج واستخدامه لاحقًا كما تُعرّف إعادة الاستخدام في أوروبا بأنها أي عملية يتم من خلالها إعادة استخدام المنتجات أو المكونات التي لم يتم إعادة تدويرها لنفس الغرض الذي صُممت من أجله.

**ت. استراتيجية إعادة التدوير:**

هي عملية تحويل المخلفات التي يحتمل أن تكون مفيدة إلى منتجات جديدة، ما يقلل الحاجة إلى استهلاك المواد الخام ويقلل أيضًا من تأثيرها في الهواء والماء. تساعد عملية إعادة التدوير أيضاً على تقليل كمية المخلفات التي سيتم التخلص منها، لذلك يتم تجميع المواد القابلة لإعادة تدويرها بشكل منفصل باستخدام حاويات خاصة وشاحنات لجمع المخلفات (Kaushika,*et.al.*,2016: 205). كما بين (Umar,*et.al.*,2018:58) بأن استراتيجية إعادة التدوير تعني بها إعادة معالجة المواد المستخدمة التي من الممكن أن تصبح مخلفات وذلك عن طريق فصل المواد إلى مكوناتها الرئيسة ومما ينتج عنها من منتجات جديدة كما تعد استراتيجية إعادة التدوير الأكثر شيوعاً للمواد القيمة أو المواد أكثر تكلفة إذا تم إنتاجها من مواد خام (مثل المخلفات المعدنية والبلاستيكية والزجاجية والإلكترونية) ينتج عن إعادة تدوير المواد العضوية السماد الذي يمكن استخدامه كمغذٍ للتربة في الحدائق والبستنة مما يحسن الإنتاج الزراعي.

**ث. استراتيجية استرداد الطاقة:**

تعرف استراتيجية استرداد الطاقة على أنها عملية استعادة الطاقة من المخلفات الصلبة لإعادة استخدامها وان الغرض الرئيس منها زيادة المنفعة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية لهذه المواد قبل التخلص منها بشكل النهائي، على سبيل المثال فصل مواد التسميد مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم عن مياه العادمة، استعادة الحرارة من المياه العادمة التي تدخل المجاري المائية ساخنة نتيجة العمليات الصناعية، استخدام الورق وبقايا المحاصيل ومخلفات الطعام والمواد العضوية الأخرى لصنع سماد يمكن استخدامه لتخصيب الحدائق والحقول الزراعية والمشاريع البلدية (Temarry.com,2019:1)، في حين يرى (Quarcoo,2014:19) بأن استراتيجية الاسترداد الطاقة تتضمن جميع التقنيات والمعدات اللازمة لتحسين كفاءة العناصر الوظيفية الأخرى واستعادة الطاقة القابلة للاستخدام من المخلفات الصلبة، كما أولى اهتمامًا خاصاً لتطوير عمليات الفصل لاستخراج موارد قيمة من المخلفات الصلبة المختلطة التي يتم تسليمها إلى محطات التحويل أو محطات معالجة المخلفات الصلبة.

**ج. استراتيجية التخلص من المخلفات:**

تعد استراتيجية التخلص من المخلفات المرحلة الأخيرة من إدارة المخلفات والتي من خلالها يمكننا التخلص من المخلفات الصناعية التي لا يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها، ويتم التخلص منها مباشرة وتوجيهها إلى الردم الفني (Bilal & Abdelkader,2020:124). لاحظ الشكل (2) يوضح تسلسل الهرمي لإدارة المخلفات الصناعية.

**الشكل (2) هرم إدارة المخلفات الصناعية**

**Source:** Allen-Taylor, K.O., (2022),"Reviewing the Concept Waste Hierarchy Guideline And The Environmental Problem Of Waste Management In Lagos State", Nigeria, Open Journal of Environmental Research, Vol. (3), No. (1), P41.

**ثانياً: الاستدامة البيئية (ES) Environmental Sustainability:**

**١. مفهوم الاستدامة البيئية:**

الاستدامة البيئية هي استراتيجية التي تعطي الأولوية للبيئة في جميع الانشطة والممارسات التي تقوم بها الشركات والمجتمع لضمان استخدام الموارد البيئية على نحو الامثل وضمان استدامتها لصالح الأجيال القادمة (الطالبي وحسين، ٢٠١٨: ٣٦١).

في حين يرى (Skripnuk,*et.al.*,2019:4) بأنها هي قدرة النظام البيئي على الحفاظ على هيكله وخصائصه الوظيفية عند تعرضه لتأثيرات العوامل خارجية وداخلية. ويرى الباحثان بأن الاستدامة البيئية تتمثل في حماية واستمرارية الحياة لأطول فترة ممكنة مع الاستخدام الصحيح للموارد الطبيعية مثل الشمس والهواء والماء والتربة، تؤدي ممارسة الاستدامة بشكل صحيح إلى ضمان تلبية احتياجات سكان اليوم دون المساس بقدرة الاجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم في المستقبل.

**٢. أهمية الاستدامة البيئة:**

إن أهمية الاستدامة البيئية تنبثق من حمايتها للبيئة الطبيعية من التلوث الناتج عن انبعاثات الغازات من مختلف المصانع باستخدام مصادر الطاقة المتجددة والمحافظة على توازنها، ورفع جودة السلع والخدمات الناتجة عن عمليات الإنتاج، كما ترتبط أهميته بتقليل نسبة المخلفات الصناعية الناتجة عن المصانع واستخدام مواد خام عالية الجودة لتقليل التأثير السلبي على المكونات البيئية مثل التربة والمياه والهواء مما يقلل من استهلاك الطاقة وعدد المنتجات التالفة. بالتركيز على انتاج منتجات صديقة للبيئة (بيداويد، ٢٠٢١: ٣٨٣). وكما أشار (ربيع، ٢٠١٧: ١٠٠) إلى أن أهميته تنبع من حقيقة أنه ينتج عنه توفير الخدمات البيئية مثل المياه والغذاء والوقود وتنظيم المناخ التي تؤدي إلى فوائد اقتصادية واجتماعية مستدامة، وأن هذه الفوائد ضرورية لتلبية احتياجات البشرية. وستساعد أصحاب الحقوق في المطالبة بالمسؤولية عن تنظيم وإدارة البيئة، خاصة في البلدان النامية التي تشكل مواردها الطبيعية الجزء الأكبر من اقتصادها حيث تعتمد الأسر ذات المستويات المعيشية المنخفضة بشكل أكبر على الموارد الطبيعية في معيشتهم التي تكون أكثر عرضة للكوارث الطبيعية وكما يمكن أن يكون للاستخدام غير المستدام للموارد الطبيعية عواقب وخيمة، مما يجعل المناطق عرضة للانهيارات الأرضية والفيضانات والعواصف الشديدة، مما يقوض حماية البيئة وقدرتها على الصمود.

**٣. أهداف الاستدامة البيئية:**

تهدف الاستدامة البيئية إلى تلبية احتياجات و تحسين رفاهية الأفراد مع الحفاظ على موارد الخام المستخدمة فضلا عن منع الاثار المختلفة الناتجة عن المخلفات وما تسببه من تلوث بيئي بهدف الحصول على بيئة آمنه، يمكن تقسيم برامج الاستدامة البيئية إلى ثلاثة مجالات رئيسة إدارة الموارد والطاقة، واستدامة المنتج، والحد من المخلفات وعلاوة على ذلك يمكن للمنظمات الاستفادة من سعيها نحو الاستدامة البيئية لخلق ميزة تنافسية على المنافسين من خلال تقليل التكاليف وتحقيق الكفاءة الاقتصادية (Küçükoğlu & Pınar,2016:3). وأشار (Irhoma,2017:8) إلى أن الاستدامة البيئية تهدف إلى تحسين رفاهية الإنسان والاستقرار الاجتماعي من خلال ضمان حماية مصادر المواد الخام المستخدمة لاحتياجات الإنسان وتقليل من المخاطر المرتبطة بالممارسات البشرية للحد من تأثيرها على الجنس البشري.

**٤. مؤشرات الاستدامة البيئية:**

المؤشرات هي طريقة بسيطة للإجابة على السؤال "كيف أعرف بموضوعية ما إذا كانت الأمور تتحسن أو تسوء بحيث يمكن تحديد الاستدامة البيئية للنشاط معين من خلال المؤشرات؟" (Dong & Hauschild,2017:697)، وأشار (Kristjánsdóttir,2017:2) إلى أنه يمكن أن تؤدي مؤشرات الاستدامة إلى اتخاذ قرارات وإجراءات أفضل من خلال تبسيط وتوضيح وتلخيص المعلومات المقدمة لصانعي السياسات مع ايصال أفكار وقيم لأصحاب المصلحة المختلفة، وتحقيقا لهذه الغاية قامت الأمم المتحدة بتطوير وتعزيز مؤشرات الاستدامة لجميع مستويات صنع القرار كجزء من خطة عمل لجدول أعمال القرن (21) بشأن التنمية المستدامة.

**٥.إبعاد الاستدامة البيئية:**

**أ. ترشيد استهلاك الموارد:**

الموارد الطبيعية هي عبارة عن عناصر طبيعية حية وغير حية الموجودة في الطبيعة التي لا دخل للإنسان في وجودها أو تكوينها، توجد في كل مكان سواءً كانت في الدول النامية أو الدول المتقدمة، تختلف أنواعها وكميتها وخصائصها من دولة إلى أخرى، إذ توجد هذه العناصر حية وغير حية في النظام البيئي بشكل متوازن مرتبطة بعلاقات متشابكة ومتبادلة تحقق توازن هذا النظام واستدامتها ما لم يحدث أي تغيير يؤثر بشكل سلبي على هذا التوازن، هذه الموارد الطبيعية تعد ذات الأهمية الحيوية فإن الإنسان يؤثر ويتأثر بها يستخدمها في جميع مجالات حياته ولا يستطيع الاستغناء عنها للقيام بجميع الأنشطة اللازمة لتلبية احتياجاته، يؤثر إدارة الإنسان بشكل غير سليم للبيئة وفي استخدامه واستهلاكه غير العقلاني لجميع أنواع الموارد الطبيعية على توازن هذه الموارد التي من المفترض أن تكون متاحة لاستخدام الأجيال الحالية والمستقبلية (أبو السعود، ٢٠١٢: ٧ - ١١).

**ب. تقليل التأثير على صحة الإنسان:**

إن الصحة العامة تعد أحدى اهتمامات التنمية الشاملة (أحد المكونات الثلاثة لمؤشرات التنمية البشرية) وتعزو التقديرات التقريبية الحديثة ما يصل إلى (24%) من العبء العالمي للأمراض إلى رداءة الجودة البيئية اما دوافع المحددة للمرض عادة ما تكون المناخ، أو الديموغرافيا الحيوية، أو الهجرة، أو تغير استخدام الأراضي، فضلاً عن عوامل تتعلق بالإيكولوجيا البشرية لهذه الأمراض بما في ذلك دور السلوكيات والسياسات المحددة مثل الهجرة، والمواقد الطهي المحسّنة هي عوامل (٢٠٧)

كلها تؤدي إلى تشويه الروابط بين الحد من المرض (في البيئة) والتعرض للمرض (في الإنسان المضيف) (Bauch,*et.al.*,2015:7414). كما يرى (Khan,*et.al.*,2020:4) بأن التصنيع والعمليات اللوجستية الملوثة يمكن ان تسبب مشاكل بيئية، إذ يواجه الناس أمراضاً مختلفة بما في ذلك الربو وسرطان الرئة ومشاكل في القلب، لأن العمليات اللوجستية العالمية سريعة التلوث يمكن ان تؤدي إلى زيادة بنسبة (1.4%) في انبعاثات الكربون، مما يضر بالاستدامة البيئية وصحة الإنسان والحيوان والنبات، إذا لم تتبنى سلطة حكومية سياسة بيئية مناسبة لتخفيفها من خلال تبني الممارسات الخضراء من قبل السلطات التنظيمية.

**ت. تقليل التلوث البيئي:**

عرفت وكالة حماية البيئة الأمريكية (USEPA) التلوث بأنه وجود مادة أو طاقة يكون لطبيعتها أو موقعها أو كميتها تأثير غير مرغوب فيه على البيئة وتؤدي إلى إحداث تغيرات غير مرغوب فيها في نظام بيئي وعرفت الملوثات على أنها أي مادة تدخل البيئة وتؤثر سلباً على مواردها (Spellman,2017:4)، كما عرفه (الرومي، ٢٠١٨: ٩) بأنه السلوكيات المباشرة أو غير المباشرة الناتجة عن الأنشطة البشرية المتمثلة في المواد والأبخرة والحرارة والضوضاء التي تختلط مع الهواء والماء والتربة التي تكون مضرة بصحة الإنسان وجودة البيئة.

**ث. استخدام الطاقة المتجددة:**

عرفت الوكالة الدولية للطاقة (IEA) بأنها الطاقة المتأتية من مصادر الطبيعية التي يتم تجديدها باستمرار وبمعدل أسرع من معدل استهلاكها أي انها تتجدد بصورة تلقائية، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية والطاقة المائية والكتلة الحيوية التي تعد من المصادر الشائعة للطاقة المتجددة (Harjanne,*et.al.*,2019:332)، وأشار (Wang,*et.al.*, 2019:1) إلى أن الطاقة المتجددة هي الطاقة التي يمكن إعادة تدويرها في الطبيعة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وطاقة المد والجزر والطاقة الحرارية الأرضية مقارنة بالوقود الأحفوري.

## المبحث الثالث: الإطار العملي للبحث:

### أولاً: نتائج اختبار فرضيات علاقات الارتباط:

تنص هذه الفرضية على (توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية مجتمعة والاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة العامة لكبريت المشراق) والفرضيات الفرعية التي انبثقت عنها والمتمثلة في (توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية التخفيض من المصدر والاستدامة البيئية، توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية إعادة الاستخدام والاستدامة البيئية، توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية إعادة التدوير والاستدامة البيئية، توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية استرداد الطاقة والاستدامة البيئية، توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية التخلص من المخلفات والاستدامة البيئية)، إذ تم تحليل هذه العلاقات على مستوى الشركة المبحوثة. ويبين الجدول (1) علاقات الارتباط المتعلقة باختبار هذه الفرضية.

**الجدول (1) نتائج علاقة الارتباط بين استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية (مجتمعة) والاستدامة البيئية (مجتمعة) في الشركة المبحوثة**

| المتغير المستقل / المتغير المعتمد | استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية |
|---|---|
| الاستدامة البيئية | 0.890* |
| حجم العينة | 86 |

**المصدر:** الجدول من إعداد الباحثان بالاعتماد على النتائج الواردة في برنامج SPSS26. $P \leq 0.05$

يبين الجدول (1) ان من خلال تحليل علاقات الارتباط على المستوى الكلي بين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية والاستدامة البيئية بوجود علاقة ارتباط وبنسبة (*0.890) أي إنه كلما زاد الاخذ باستراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية في الميدان المبحوث زادت فاعلية الاستدامة البيئية وهذا يدل على وجود ارتباط معنوي بين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية و الاستدامة البيئية، وبهذا سيتم قبول الفرضية الرئيسة الأولى التي تنص على (توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية مجتمعة والاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة العامة لكبريت المشراق). ولغرض بيان العلاقة بين كل استراتيجية من استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية والاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة المبحوثة والتي تم توضيحها في الجدول (2) وعلى النحو الآتي:

**الجدول (2) نتائج علاقة الارتباط بين استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية والاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة المبحوثة**

| المتغير المستقل | المتغير المعتمد | الاستدامة البيئية |
|---|---|---|
| استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية | التخفيض من المصدر | 0.822* |
| | إعادة الاستخدام | 0.744* |
| | إعادة التدوير | 0.826* |
| | استرداد الطاقة | 0.810* |
| | التخلص من المخلفات | 0.866* |
| حجم العينة | | 86 |

**المصدر:** الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج SPSS26. $P \leq 0.05$, *=significant

**١. العلاقة بين استراتيجية التخفيض من المصدر والاستدامة البيئية مجتمعة:**

يشير الجدول (2) إلى وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية التخفيض من المصدر والاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة الارتباط (*0.822) عند مستوى معنوية (0.05) وحجم العينة (86)، وهذا يشير انه كلما زاد الاخذ باستراتيجية التخفيض من المصدر في الشركة العامة لكبريت المشراق زادت فاعلية الاستدامة البيئية، وعليه سيتم قبول الفرضية الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسة الأولى التي تنص على (يوجد علاقة ارتباط ذو دلالة معنوية بين استراتيجية التخفيض من المصدر والاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة العامة لكبريت المشراق).

**٢. العلاقة بين استراتيجية إعادة الاستخدام والاستدامة البيئية مجتمعة:**

تبين من معطيات الجدول (2) إلى وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية إعادة الاستخدام والاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة الارتباط (*0.744) عند مستوى معنوية (0.05) وحجم العينة (86)، وهذا يشير إلى انه كلما زاد الاخذ باستراتيجية إعادة الاستخدام في الشركة العامة لكبريت المشراق زادت فاعلية الاستدامة البيئية، وعليه سيتم قبول الفرضية الفرعية المنبثقة

من الفرضية الرئيسة الأولى التي تنص على (يوجد علاقة ارتباط ذو دلالة معنوية بين استراتيجية إعادة الاستخدام والاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة العامة لكبريت المشراق).

**٣. العلاقة بين استراتيجية إعادة التدوير والاستدامة البيئية مجتمعة:**

نلاحظ من الجدول (2) إلى وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية إعادة التدوير والاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة الارتباط (*0.826) عند مستوى معنوية (0.05) وحجم العينة (86)، وهذا يشير انه كلما زاد الاخذ باستراتيجية إعادة التدوير في الشركة العامة لكبريت المشراق زادت فاعلية الاستدامة البيئية، وعليه سيتم قبول الفرضية الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسة الأولى التي تنص على (يوجد علاقة ارتباط ذو دلالة معنوية بين استراتيجية إعادة التدوير والاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة العامة لكبريت المشراق).

**٤. العلاقة بين استراتيجية استرداد الطاقة والاستدامة البيئية مجتمعة:**

من خلال الجدول (2) تبين أن هناك علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين استراتيجية استرداد الطاقة والاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة الارتباط (*0.810) عند مستوى معنوية (0.05) وحجم العينة (86)، وهذا يشير انه كلما زاد الاخذ باستراتيجية استرداد الطاقة في الشركة العامة لكبريت المشراق زادت فاعلية الاستدامة البيئية، وعليه سيتم قبول الفرضية الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسة الأولى التي تنص على (يوجد علاقة ارتباط ذو دلالة معنوية بين استراتيجية استرداد الطاقة والاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة العامة لكبريت المشراق).

**٥. العلاقة بين استراتيجية التخلص من المخلفات والاستدامة البيئية مجتمعة:**

يشير الجدول (2) إلى وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين التخلص من المخلفات والاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة الارتباط (*0.866) عند مستوى معنوية (0.05) وحجم العينة (86)، وهذا يشير انه كلما زاد الاخذ باستراتيجية التخلص من المخلفات في الشركة العامة لكبريت المشراق زادت فاعلية الاستدامة البيئية، وعليه سيتم قبول الفرضية الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسة الأولى التي تنص على (يوجد علاقة ارتباط ذو دلالة معنوية بين استراتيجية التخلص من المخلفات والاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة العامة لكبريت المشراق).

وبناء على ما تقدم يمكن قبول الفرضية الرئيسة الأولى والفرضية الفرعية المنبثقة عنها على مستوى الشركة المبحوثة.

**ثانياً: نتائج اختبار فرضيات علاقات التأثير:**

**١. اختبار الفرضية الرئيسة الثانية والفرضيات المنبثقة عنها:**

تنص هذه الفرضية الرئيسة الثانية على أنها (توجد علاقة تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية في الاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة العامة لكبريت المشراق) والفرضيات الفرعية المنبثقة عنها والمتمثلة بـ(توجد علاقة تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية التخفيض من المصدر في الاستدامة البيئية، توجد علاقة تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية إعادة الاستخدام في الاستدامة البيئية، توجد علاقة تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية إعادة التدوير في الاستدامة البيئية، توجد علاقة تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية استرداد الطاقة في الاستدامة البيئية، توجد علاقة تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية التخلص من المخلفات في

الاستدامة البيئية)، وتم تحليل هذه العلاقة على مستوى الشركة المبحوثة، ويبين الجدول (3) علاقات التأثير المتعلقة باختبار هذه الفرضية.

**الجدول (3) تأثير استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية (مجتمعة) في الاستدامة البيئية (مجتمعة) في الشركة المبحوثة**

| المتغير المستقل / المتغير المعتمد | استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية | | | F | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $B_o$ | $B_1$ | $R^2$ | المحسوبة | الجدولية |
| الاستدامة البيئية | 0.701 | 0.821 (17.842) | 0.791 | 318.344 | 3.955 |

( ) يشير إلى قيمة t المحسوبة N = 86, P ≤ 0.05, df (1,84)

**المصدر:** الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج SPSS26.

تبين من الجدول (3) والخاص بنتائج تحليل الانحدار وجود تأثير معنوي لاستراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية مجتمعة في الاستدامة البيئية مجتمعة، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (31.344) وهي أعلى من قيمتها الجدولية البالغة (3.955)عند درجتي حرية (1,84) ومستوى معنوية (0.05)، وبلغ معامل التحديد ($R^2$) (0.791) وهذا يعني أن (79%) من الاختلافات المفسرة في الاستدامة البيئية تعود إلى استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية، ويعود الباقي بنسبة (21%) إلى متغيرات عشوائية لا يمكن السيطرة عليها أو أنها غير داخلة في أنموذج الانحدار أصلاً.

ومن خلال متابعة معامل ($B_1$) واختبار (T) لها تبين أن قيمة (T) المحسوبة (17.842) وهي قيمة معنوية وأكبر من قيمتها الجدولية والبالغة (2.639) عند مستوى معنوية (0.05) ودرجتي حرية (1,84)، وبذلك تشير النتائج إلى تحقق الفرضية الرئيسة الثانية على مستوى الشركة العامة لكبريت المشراق، لذلك سيتم قبول الفرضية الرئيسة الثانية التي تنص على (توجد علاقة تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية في الاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة العامة لكبريت المشراق).

وبهدف توضيح علاقة الأثر بين كل استراتيجية من استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية في الاستدامة البيئية على مستوى الشركة المبحوثة التي تعبر عن الفرضية الفرعية المنبثقة من الفرضية الرئيسية الثانية، فإن معطيات الجدول (4) تكشف عن علاقات التأثير الجزئية الآتية:

**الجدول (4) تأثير كل استراتيجية من استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية في الاستدامة البيئية (مجتمعة) على مستوى الشركة المبحوثة**

| استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية | قيمة $B_o$ | قيمة $B_1$ | قيمة $R^2$ | قيمة T | قيمة (F) | | قيمة (Sig) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | المحسوبة | الجدولية | |
| التخفيض من المصدر | 0.141 | 0.249 | 0.68 | 6.256 | 14.251 | 2.329 | 0.000 |
| إعادة الاستخدام | 0.245 | 0.367 | 0.54 | 5.236 | 19.251 | 2.329 | 0.000 |
| إعادة التدوير | 0.452 | 0.569 | 0.61 | 9.362 | 11.235 | 2.329 | 0.000 |
| استرداد الطاقة | 1.235 | 0.459 | 0.55 | 5.116 | 17.321 | 2.329 | 0.000 |
| التخلص من المخلفات | 1.823 | 0.892 | 0.63 | 4.254 | 32.357 | 2.329 | 0.000 |

**المصدر:** الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج SPSS26. N = 86, P ≤ 0.05, df (5,80)

**أ. تأثير استراتيجية التخفيض من المصدر في الاستدامة البيئية:**

يشير الجدول (4) إلى وجود تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية التخفيض المصدر في الاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (14.251) وهي أعلى من قيمتها الجدولية البالغة (2.329) عند درجتي حرية (5,80) ومستوى معنوية (0.05)، وبلغ معامل التحديد ($R^2$) (0.68)،

وهذا يعني أن (68%) من الاختلافات المفسرة في الاستدامة البيئية تفسرها استراتيجية التحفيض من المصدر، ويعود الباقي إلى متغيرات عشوائية لا يُمكن السيطرة عليها، أو انها غير داخلة في أنموذج الانحدار أصلاً.

ومن خلال متابعة معامل (B1) واختبار (T) لها وجد ان هناك تأثيراً معنوياً لاستراتيجية التخفيض من المصدر في الاستدامة البيئية مجتمعة، إذ بلغت قيمة ($B_1$) (0.249) وكانت قيمة (T) (6.256) وهي قيمة معنوية وأكبر من قيمتها الجدولية البالغة (2.639) عند درجتي حرية (5,80)، لذا سيتم قبول الفرضية الفرعية الأولى المنبثقة من الفرضية الرئيسة الثانية التي تنص على (يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية التخفيض المصدر في الاستدامة البيئية في الشركة العامة لكبريت المشراق).

**ب. تأثير استراتيجية إعادة الاستخدام في الاستدامة البيئية:**

تبين من الجدول (4) إلى وجود تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية إعادة الاستخدام في الاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (19.251) وهي أعلى من قيمتها الجدولية البالغة (2.329) عند درجتي حرية (5,80) ومستوى معنوية (0.05)، وبلغ معامل التحديد ($R^2$) (0.54)، وهذا يعني أن (54%) من الاختلافات المفسرة في الاستدامة البيئية تفسرها استراتيجية إعادة الاستخدام، ويعود الباقي إلى متغيرات عشوائية لا يُمكن السيطرة عليها، أو انها غير داخلة في أنموذج الانحدار أصلاً.

ومن خلال متابعة ($B_1$) واختبار (T) لها وجد ان هناك تأثيراً معنوياً لاستراتيجية إعادة الاستخدام في الاستدامة البيئية مجتمعة، إذ بلغت قيمة ($B_1$) (0.367) وكانت قيمة (T) (5.236) وهي قيمة معنوية وأكبر من قيمتها الجدولية البالغة (2.639) عند درجتي حرية (5,80)، لذا سيتم قبول الفرضية الفرعية الأولى المنبثقة من الفرضية الرئيسة الثانية التي تنص على (يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية إعادة الاستخدام في الاستدامة البيئية في الشركة العامة لكبريت المشراق).

**ت. تأثير استراتيجية إعادة التدوير في الاستدامة البيئية:**

من خلال الجدول (4) إلى وجود تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية إعادة التدوير في الاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (11.235) وهي أعلى من قيمتها الجدولية البالغة (2.329) عند درجتي حرية (5,80) ومستوى معنوية (0.05)، وبلغ معامل التحديد ($R^2$) (0.61)، وهذا يعني أن (61%) من الاختلافات المفسرة في الاستدامة البيئية تفسرها استراتيجية إعادة التدوير، ويعود الباقي إلى متغيرات عشوائية لا يُمكن السيطرة عليها، أو انها غير داخلة في أنموذج الانحدار أصلاً.

ومن خلال متابعة معامل ($B_1$) واختبار (T) لها وجد ان هناك تأثيراً معنوياً لاستراتيجية إعادة التدوير في الاستدامة البيئية مجتمعة، إذ بلغت قيمة ($B_1$) (0.569) وكانت قيمة (T) (9.362) وهي قيمة معنوية وأكبر من قيمتها الجدولية البالغة (2.639) عند درجتي حرية (5,80)، لذا سيتم قبول الفرضية الفرعية الأولى المنبثقة من الفرضية الرئيسة الثانية التي تنص على (يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية إعادة التدوير في الاستدامة البيئية في الشركة العامة لكبريت المشراق).

**ث. تأثير استراتيجية استرداد الطاقة في الاستدامة البيئية:**

يشير الجدول (4) إلى وجود تأثير معنوي لاسترداد الطاقة في الاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (17.321) وهي أعلى من قيمتها الجدولية البالغة (2.329) عند درجتي حرية (5,80) ومستوى معنوية (0.05)، وبلغ معامل التحديد ($R^2$) (0.55)، وهذا يعني أن (55%) من الاختلافات المفسرة في الاستدامة البيئية تفسرها استراتيجية استرداد الطاقة، ويعود الباقي إلى متغيرات عشوائية لا يُمكن السيطرة عليها، أو انها غير داخلة في أنموذج الانحدار أصلاً.

ومن خلال متابعة معامل ($B_1$) واختبار (T) لها وجد ان هناك تأثيراً معنوياً لاستراتيجية استرداد الطاقة في الاستدامة البيئية مجتمعة، إذ بلغت قيمة معامل (B1) (0.459) وكانت قيمة (T) (5.116) وهي قيمة معنوية وأكبر من قيمتها الجدولية البالغة (2.639) عند درجتي حرية (5,80)، لذا سيتم قبول الفرضية الفرعية الأولى المنبثقة من الفرضية الرئيسة الثانية التي تنص على (يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية استرداد الطاقة في الاستدامة البيئية في الشركة العامة لكبريت المشراق).

**ج. تأثير استراتيجية التخلص من المخلفات في الاستدامة البيئية:**

نلاحظ من خلال الجدول (4) إلى وجود تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية التخلص من المخلفات في الاستدامة البيئية، إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (32.357) وهي أعلى من قيمتها الجدولية البالغة (2.329) عند درجتي حرية (5,80) ومستوى معنوية (0.05)، وبلغ معامل التحديد ($R^2$) (0.63)، وهذا يعني أن (63%) من الاختلافات المفسرة في الاستدامة البيئية تفسرها استراتيجية التخلص من المخلفات، ويعود الباقي إلى متغيرات عشوائية لا يُمكن السيطرة عليها، أو انها غير داخلة في أنموذج الانحدار أصلاً.

ومن متابعة معامل ($B_1$) واختبار (T) لها وجد ان هناك تأثيراً معنوياً لاستراتيجية التخلص من المخلفات في الاستدامة البيئية مجتمعة، إذ بلغت قيمة ($B_1$) (0.892) وكانت قيمة (T) (4.254) وهي قيمة معنوية وأكبر من قيمتها الجدولية البالغة (2.639) عند درجتي حرية (5,80)، لذا سيتم قبول الفرضية الفرعية الأولى المنبثقة من الفرضية الرئيسة الثانية التي تنص على (يوجد تأثير ذو دلالة معنوية لاستراتيجية التخلص من المخلفات في الاستدامة البيئية في الشركة العامة لكبريت المشراق).

**ثالثاً: نتائج اختبار فرضية تباين:**

**١. اختبار الفرضية الرئيسة الثالثة:**

تم اختبار الفرضية الرئيسة الثالثة المتعلقة بهذا الخصوص التي تنص على (يتباين تأثير استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية في الاستدامة البيئية في الميدان المبحوث) وباستخدام برنامج (SPSS26) واستخدام تحليل الانحدار المتدرج (Stepwise) ظهرت نتائج تحليل الانحدار المبينة في الجدول (5) الذي يدل على وجود تباين في التأثير من المتغيرات المستقلة (التخفيض من المصدر، إعادة الاستخدام، إعادة التدوير، استرداد الطاقة ، التخلص من المخلفات) في الاستدامة البيئية وعلى النحو الآتي:

**الجدول (5) نتائج تحليل الانحدار المتدرج (Stepwise) لبيان تباين كل استراتيجية من استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية من حيث الأهمية والتأثير في الاستدامة البيئية في الشركة العامة لكبريت المشراق**

| المرحلة | المتغيرات الداخلة في الأنموذج | معامل التحديد $R^2$ |
|---|---|---|
| الأولى | التخفيض من المصدر | 0.67 |
| الثانية | التخفيض من المصدر، إعادة الاستخدام | 0.69 |
| الثالثة | التخفيض من المصدر، إعادة الاستخدام، إعادة التدوير | 0.72 |
| الرابعة | التخفيض من المصدر، إعادة الاستخدام، إعادة التدوير، استرداد الطاقة | 0.77 |
| الخامسة | التخفيض من المصدر، إعادة الاستخدام، إعادة التدوير، استرداد الطاقة، التخلص من المخلفات | 0.85 |

**المصدر:** الجدول من إعداد الباحثان باعتماد برنامج SPSS26.

يلاحظ من الجدول (5) أن التخفيض من المصدر يعد بوصفه احد استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية وهو يُفسر لوحده (67%) من التغيرات الحاصلة في تحقيق الاستدامة البيئية وان (33%) تعود إلى متغيرات عشوائية متضمنة وغير متضمنة في أنموذج هذه المرحلة وأنه إذا ما ادخال بُعد إعادة الاستخدام إلى جانب التخفيض من المصدر فإن القدرة التفسيرية للأنموذج سترتفع بنسبة قليلة من (67%) إلى (69%)، وفي الوقت ذاته إذا ما أدخل إعادة التدوير إلى جانب تخفيض من المصدر وإعادة الاستخدام فإن القدرة التنافسية سترتفع إلى (72%)، وإذا ما ادخل بعد استرداد الطاقة إلى جانب التخفيض من المصدر وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير فإن القدرة التنافسية سترتفع إلى (77%)، وأخيراً إذا ادخل بعد التخلص من المخلفات بجانب التخفيض من المصدر وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير واسترداد الطاقة فإن القدرة التنافسية ستصل إلى (85%). لذا يمكن القول ان التخفيض من المصدر وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير واسترداد الطاقة والتخلص من المخلفات تفسر بنسبة (85%) من التغيرات الحاصلة في تحقيق الاستدامة البيئية وان (15%) من المتغيرات تعود إلى متغيرات لم يتضمنها مخطط الدراسة. وبناءً على ما تقدم سيتم قبول الفرضية الرئيسة الثالثة التي تنص على (تتباين تأثير استراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية من حيث الأهمية والتأثير في الاستدامة البيئية في الشركة العامة لكبريت المشراق).

## المبحث الرابع: الاستنتاجات والمقترحات:

### أولاً: الاستنتاجات:

يتضمن هذا المبحث عرض أهم الاستنتاجات والمقترحات التي تم التوصل إليها بالاعتماد على النتائج التي تم الحصول عليها من الجانب العملي للبحث وكما يأتي:

١. أظهر البحث علاقة ارتباط معنوية وموجبة بين استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية والاستدامة البيئية على المستوى الكلي في الشركة المبحوثة، وهذا يشير إلى أنه كلما زاد اهتمام إدارة الشركة المبحوثة باستراتيجيات إدارة المخلفات الصناعية ستسهم وبشكل فعال في تحقيق الاستدامة البيئية.

٢. أظهر البحث علاقة ارتباط معنوية وموجبة بين كل استراتيجية من استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية مع الاستدامة البيئية مجتمعة على مستوى الشركة المبحوثة، حيث حصلت استراتيجية التخلص من المخلفات على المرتبة الأولى بعد حصولها على أعلى نسبة ارتباط مع الاستدامة البيئية، مما يشير إلى اهتمام الشركة المبحوثة بهذه الاستراتيجية، في حين حققت استراتيجية

إعادة الاستخدام أقل نسبة ارتباط مع الاستدامة البيئية، مما يشير إلى ضعف العلاقة بين استراتيجية إعادة الاستخدام والاستدامة البيئية.

٣. أظهر البحث علاقة تأثير معنوية وموجبة لاستراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية في الاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة المبحوثة.

٤. أظهر البحث علاقة تأثير معنوية وموجبة بين كل استراتيجية من استراتيجيات ادارة المخلفات الصناعية في الاستدامة البيئية مجتمعة في الشركة المبحوثة، إذ كانت لاستراتيجية التخلص من المخلفات اعلى نسبة تأثير في حين كان هنالك ضعف أو عدم تأثير لاستراتيجيتين إعادة الاستخدام واسترداد الطاقة.

٥. أن استراتيجية التخلص من المخلفات كان لها التأثير الاقوى في الاستدامة البيئية، وأن استراتيجية التخفيض من المصدر كان لها التأثير الاقل على الاستدامة البيئية. وهذا يدل على تباين تأثير استراتيجيات إدارة المخلفات في الاستدامة البيئية.

**ثانياً: المقترحات:**

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها ومناقشتها فإن الباحثان يقدمان المقترحات:

١. يجب على إدارة الشركة المبحوثة استبدال المواد الأولية بمواد أولية أقل ضرراً أو أكثر نقاوة التي ستنتج كميات أقل من المخلفات.

٢. يجب أن تعتمد إدارة الشركة المبحوثة على المواد التي يمكن إعادة استخدامها بعملية تصنيع مادة أخرى بهدف الاستفادة منها.

٣. العمل على فرز المخلفات من مصادرها ومن ثم ارسالها إلى مصانع المختصة بعملية إعادة التدوير.

٤. يجب على إدارة الشركة المبحوثة فرز المخلفات ثم تخصيص مركبات خاصة لنقل المخلفات المراد التخلص منها إلى المواقع المخصصة لطمرها.

٥. العمل على اعتماد وتنفيذ ابعاد الاستدامة البيئية بوصفها الأكثر أهمية في تحقيق الاستدامة البيئية وبالتالي اكتسبت الشركة المبحوثة سمعة وميزة تنافسية.

## المصادر والمراجع:

### أولاً: المصادر العربية:


١. ابو السعود، نفيسة سيد، (٢٠١٢)، ادارة الموارد الطبيعية في ضوء استدامة البيئة والاهداف الانمائية للألفية، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية رقم (٢٣٧)، معهد التخطيط القومي.

٢. بيداويد، ابتسام اسماعيل حنا، (٢٠٢١)، متطلبات التصنيع الاخضر ودورها في تحقيق الاستدامة البيئية: دراسة ميدانية في شركة الموصل للحديد والصلب، مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد (١٣)، العدد (٤)، العراق.

٣. خلاف، وردة، (٢٠١٩)، آليات المستدامة لتسيير مخلفات في الجزائر، مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، المجلد (١٦)، العد (٠٣).

٤. الراوي، عبدالناصر صبري شاهر والهيتي، مازن عبدالرحمن جمعة، (٢٠١٨)، التنمية المستدامة لخدمات التخلص من مخلفات الصلبة: حالة الدراسة مدينة هيت، مجلة الآداب، المجلد (١)، العدد (١٢٧).

٥. ربيع، شيماء حسين، (٢٠١٧)، دور المنظمات غير الحكومية في تحقيق الاستدامة البيئية: دراسة مطبقة على جمعيات تنمية المجتمع، مجلة الخدمة الاجتماعية، المجلد (٤)، العدد (٥٧)، مصر.

٦. الرومي، نورة عبدالكريم مهدي، (٢٠١٨)، تقييم تطبيق متطلبات الاستدامة البيئية باستخدام عملية التحليل الهرمي، رسالة ماجستير في إدارة الاعمال، الكلية التقنية الادارية، الجامعة التقنية الوسطى.

٧. سعيدي، وهيبة، (٢٠٢٠)، جريمة تلويث البيئة بمخلفات الصناعية (الصلبة والسائلة): دراسة ميدانية حول عينة من الوحدات الصناعية المخالفة (خاصة وعمومية) بولاية الجزائر، مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، المجلد (٥)، العدد (٤).
٨. الصيفي، نيفين عبدالله والاشقر، نظام محمود، (٢٠٢١)، إدارة مخلفات الخطرة في بعض جامعات محافظة غزة، مجلة الدراسات الاستراتيجية للكوارث وإدارة الفرص، المجلد (٣)، العدد (٩)، برلين، المانيا.
٩. الطالبي، احمد عبدالستار وحسين، علياء إبراهيم، (٢٠١٨)، عناصر الابتكار الأخضر وأثرها في تعزيز الاستدامة البيئية: دراسة استطلاعية في شركات صناعة الالبان في القطاع الخاص في الموصل، مجلة جامعة جيهان – اربيل العلمية، إصدار خاص، العدد (٢)، (الجزء B).
١٠. عبداللطيف، محمود أحمد وحسن، نوبي محمد، (٢٠٠١)، الآثار البيئية والصحية للنفايات الصناعية الخطرة في الدول العربية، كتاب أعمال وبحوث ندوة إدارة المخلفات الصلبة، المعهد العربي لإنماء المدن المنعقدة خلال الفترة من ٢٤-٢٠مارس، الرباط، المملكة المغربية.
١١. العشي، هارون وبوراس، فايزة، (٢٠٢١)، أهمية التكنولوجيا الحديثة في تسيير نفايات النشاطات الصناعية بالمدبغة الأوراسية – باتنة / الجزائر، المجلة الجزائرية للأمن والتنمية، العدد (٠١)، المجلد (١٠).
١٢. العنانزه، خالد محمد، (٢٠١٣)، مخلفات الخطرة والتحدي الأمني، مجلة الامن والحياة، العدد (٣٧١).

## ثانياً: المصادر الأجنبية:

13. Abdelbasir, Sabah Mohamed & Shalan, Ahmed Esmail,(2019), An overview of nanomaterials for industrial wastewater treatment, Korean Journal of Chemical Engineering, Vol (36) , No (8),1209-1225.
14. Allen-Taylor, K.O., (2022),"Reviewing the Concept Waste Hierarchy Guideline And The Environmental Problem Of Waste Management In Lagos State", Nigeria, Open Journal of Environmental Research, Vol. (3), No. (1), P41.
15. Amasuomo, Ebikapade and Baird, Jim, (2016), The concept of waste and waste Management, Journal of Management and Sustainability, Vol (6), No (4).
16. Bauch, S. C., Birkenbach, A. M., Pattanayak, S. K., & Sills, E. O., (2015), Public health impacts of ecosystem change in the Brazilian Amazon, Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol (112), No (24), 7414-7419.
17. Bilal, Ahmadouche & Abdelkader, Ouzal,(2020), The problem of Municipal solid waste management in Algeria, Journal of the New Economy,Vol (12), No(2).
18. Chang, Ni-Bin & Pires, Ana, (2015), Sustainable Solid waste Mangement: a systems engineering approach, John Wiley & Sons.U.S.A.
19. Das, Dipankar and Rout, Prasanta Kumar, (2021), Industrial solid wastes and their resources, Bhumi Publishing.
20. Doifode, S. K., Matani, A. G., & Matani, A. G. (2015), Effective industrial waste utilization technologies towards cleaner environment, International Journal of Chemical and Physical Sciences, 4(NCSC), 536.
21. Dong, Yan & Hauschild, Michael Z., (2017), Indicators for environmental sustainability, Procedia CIRP 61, P 697-702.
22. Goel, Sudha, (2017), Advances in Solid and Hazardous Waste Management, Capital Publishing Company, Springer, New Delhi, India.
23. Harjanne, Atte & Korhonen, Janne M., (2019), Abandoning the concept of renewable energy, Energy policy, Vol. (127), 330-340.
24. Kaushika N.D., Reddy K.S. & Kaushik Kshitij, (2016), Sustainable Energy and the Environment: A Clean Technology Approach, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-29446-9_13.
25. Khan, S. A. R., Zhang, Y., Kumar, A., Zavadskas, E., & Streimikiene, D. (2020), Measuring the impact of renewable energy, public health expenditure, logistics, and environmental performance on sustainable economic growth, Sustainable development, Vol(28) , No(4), 833-843.
26. Kök, Funda,(2021), Organik Atıkların Yönetimi, Geri Dönüşümü ve Uygulamaları, Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, Sayı (4), (2).

27. Kristjánsdóttir, K. R., Ólafsdóttir, R., & Ragnarsdóttir, K. V., (2018), Reviewing integrated sustainability indicators for tourism, Journal of Sustainable Tourism, Vol. (26), No. (4), 583-599.
28. Küçükoğlu, Mübeyyen Tepe & Pınar, Recep İbrahim, (2016), "The Mediating Role of Green Organizational Culture between Sustainability and Green Innovation: A Research in Turkish Companies", School of Applied Sciences, Trakya University.
29. lrhoma, Ammar,(2017), Development of A Sustainability Management System For Petroleum Companies , A Thesis Submitted In Partial93 Fulfilment of The Degree of Doctor of Philosophy, Nottingham Trent University.
30. Meriç, Olcay, (2014), Katı atık yönetiminde belediye birliklerinin rolü (Marmara Belediyeler Birliğinin örneği), Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
31. Quarcoo, G. O. N., (2014), Solid Waste Management in Awutu Senya East Municipality, Master of Arts in Development Studies, University of Ghana.
32. Skripnuk, D., Kikkas, K., & Romashkina, E. (2019), Sustainable development and environmental security in the countries of the circumpolar north, In E3S Web of Conferences, 110(02037), EDP Sciences.
33. Soliman, N.K. and Moustafa, A.F., (2020), Industrial solid waste for heavy metals adsorption features and challenges; a review, Journal of Materials Research and Technology, Vol. (9), No. (5).
34. Spellman, Frank R., (2017), The Science of Environmental Pollution, 3th ed., CRC Press.
35. temarry, (2019), Examples of Resource Recovery and Recycling, https://resource.temarry.com
36. Umar, Shaikh; Sehab,Patel & Yagnik, Patel, (2018), 3R's Concept Reduce, Reuse & Recycle, International Journal for Scientific Research & Development, Vol. (6), No. (3), P 2321-0613.
37. Wang, H., Lei, Z., Zhang, X., Zhou, B. & Peng, J., (2019), A review of deep learning for renewable energy forecasting, Energy Conversion and Management, (198), 111799.