أثر تبني دورة تقانة المعلومات الخضراء في تحقيق التصنيع المستدام: دراسة ميدانية لآراء عينة من المهندسين والفنيين في المحطة الغازية لتوليد الكهرباء في محافظة السليمانية

م. د. عمار عواد محمد الحمداني الباحث: ريباز برهان عبدالكريم

The Impact of Adopting the Green Information Technology Cycle to Achieve Sustainable Manufacturing: A Field Study of a Sample of Engineers and Technicians at the Gas Power Plant in Sulaymaniyah Governorate

Dr. Lec.: Ammar Awad Muhamma **Researcher: Rebaz Borhan Abdulkarim**

تاريخ استلام البحث ٢٠٢١/٥/٩ تاريخ قبول النشر ٢٠٢١/٦/ ٩

المستخلص:

يسعى البحث لتحقيق عدة أهداف أهمها هو تحليل العلاقة بين دورة تقانة المعلومات الخضراء كمتغير مستقل وأثرها على المتغير التابع التصنيع المستدام في المنظمة الإنتاجية عينة البحث. ويكسب البحث أهميته من خلال تناوله لموضوع تقانة المعلومات الخضراء والاستدامة في التصنيع التي تسعى لها المنظمات الإنتاجية لتبنيها للحد من تأثيراتها السلبية على البيئة والمجتمع، وتكمن مشكلة البحث حول التساؤل الرئيسي التالي:

ما هو دور دورة تقانة المعلومات الخضراء في تحقيق التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث؟ وللإجابة عليها تم تصميم الأنموذج الافتراضي للبحث والذي يعكس طبيعة علاقات الارتباط والأثر بين متغيرات البحث من خلال مجموعة من الفروض وتم اتخاذ المحطة الغازية لتوليد الكهرباء في محافظة السليمانية ميداناً للبحث واعتمدت الاستمارة الاستبانة كأداة رئيسية للبحث وبلغت العينة (٨٧) فرداً فضلاً عن مقابلات ميدانية أجراها الباحثان مع مدير المحطة وعدد من المهندسين والفنيين للحصول على البيانات والمعلومات التي تم تحليلها.

الكلمات المفتاحية: تقانة المعلومات الخضراء، التصنيع المستدام.

Abstract:

Research seeks to achieve several objectives, the most important of which is to analyze the relationship between the green information technology cycle as an independent variable and its impact on the sustainable manufacturing variable in the production organization research sample. Research gains importance by addressing the subject of green information technology and sustainability in industrialization, which productive organizations seek to adopt in order to reduce their negative impacts on the environment and society. The main question is:

What is the role of the green information technology cycle in achieving sustainable Manufacturing in the Organization's research sample؟

To answer them, the default search model was designed to reflect the nature of the correlation and impact relationships between search variables through a set of hypotheses. The Sulaymaniyah Province Gas Power Plant was used as a search field. The form adopted resolution as the main search tool and reached the sample. (87) individuals as well as field interviews conducted by the researchers with the station manager and a number of engineers and technicians to obtain the data and information analyzed.

Keywords: Green information technology, Sustainable Manufacturing.

المبحث الأول: منهجية البحث

اولاً. مشكلة البحث:

المنافسة بين المنظمات الاعمال بكافة قطاعاتها وبالأخص المنظمات الصناعية في تبني المبادرات والممارسات الصديقة للبيئة جعلتها تبحث عن ميزة تنافسية من هذا المنظور، ودفعتها باتجاه البحث عن التقانة الخضراء لحماية البيئة ولاستدامة مواردها وتحسين صورتها و سمعتها في المجتمع التي تحويها وفي النتيجة تحقيق منافع اقتصادية يضيف دعما للمركز او موقع التنافسي للمنظمة، وعلى ضوء ما تقدم تكمن مشكلة البحث حول التساؤل الرئيسي:

ما هو دور دورة تقانة المعلومات الخضراء في تحقيق التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث؟

ومن هذا التساؤل الرئيسي تتفرع عدة تساؤلات أُخرى أهمها:

١. إلى أي مدى تسهم دورة تقانة المعلومات الخضراء في تحقيق التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث؟
٢. ما هي اتجاهات وطبيعة العلاقة بين تبني دورة تقانة المعلومات الخضراء وتحقيق التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث؟
٣. ما تأثير تبني دورة تقانة المعلومات الخضراء في تحقيق التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث؟

ثانياً. أهمية البحث:

يمكن تحديد اهمية البحث في الآتي:

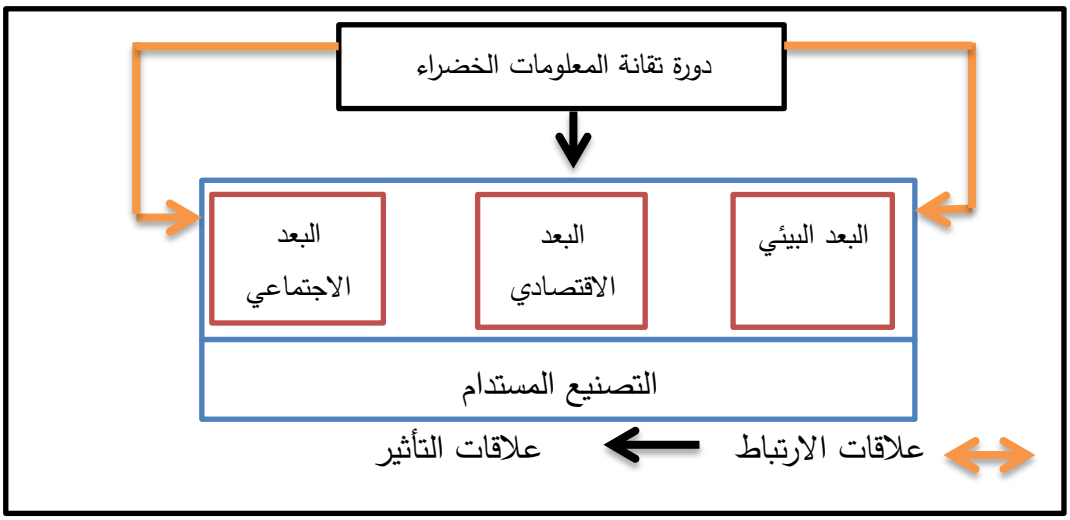
١. يعد حماية البيئة مطلب أساسي لكل أفراد المجتمع الأمر الذي يتحتم على إدارة الشركات البحث عن أفضل السبل والتقانات للموائمة بين متطلبات الحفاظ على البيئة والممارسات والاجراءات التي تسهم في تحقيق التصنيع المستدام للمنظمة.
٢. الأهمية العلمية والمعرفية من خلال تناولها لمتغيرين مهمين بالنسبة للشركات الصناعية وهي تقانة المعلومات الخضراء والتصنيع المستدام حيث أن لهما دور فعال في تحقيق الميزة التنافسية للشركات على نحو يضمن الاستدامة وبقاء الشركة في مجال عملها.

ثالثاً. أهداف البحث:

١. تحليل مدى وجود تقانة المعلومات الخضراء في المنظمة عينة البحث.
٢. اختبار العلاقة بين تبني تقانة المعلومات الخضراء والتصنيع المستدام.
٣. التعرف على مدى تأثير تبني تقانة المعلومات الخضراء في تحقيق التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث.

رابعاً. مخطط وفروض البحث:

يعد مخطط البحث شكلاً توضح طبيعة العلاقة والتأثير بين متغيرات الدراسة وتحليل العلاقة السببية بين المتغيرات المكونة للنموذج، فضلاً عن توضيح الأبعاد الفرعية للمتغيرات ومدى تأثيرها في المنظمة عينة البحث ويوضح الشكل (١) مخطط البحث الافتراضي.



شكل رقم (١)

المخطط الفرضي للبحث

المصدر: من إعداد الباحثان

من المخطط الفرضي تنبثق الفروض الآتية:

١. هنالك علاقة ارتباط معنوية بين دورة تقانة المعلومات الخضراء وبين التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث.

٢. هنالك علاقة تأثير معنوية بين دورة تقانة المعلومات الخضراء وبين التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث.

خامساً. الأداة قياس والأدوات الاحصائية المستخدمة:

تم الاعتماد على الاستبانة كأداة رئيسية للبحث وكذلك المقابلات الميدانية بهدف الحصول على المعلومات الخاصة اللازمة، وتم وضع الأسئلة الاستبانة اعتماداً على ما اورده الباحثون كل من (الديوقجي والحمداني، ٢٠١٨) و(الفهداوي والعامري، ٢٠٢٠) و (mensah *et al.*, 2020) و(Rau *et al.*, 2021)، فيما يخص فقرات المتغير دورة تقانة المعلومات الخضراء، أما بالنسبة لفقرات التصنيع المستدام فقد اعتمد الباحثان على ما ذكره كل من (wyckof, 2011) و(Badurdeen & Jawahir, 2017) و(الحمداني و الشهواني، ٢٠٢٠)، وقد تضمنت الاستبانة ثلاثة محاور أساسية، الجزء الأول: المعلومات الشخصية للفرد المستبين، أما الجزء الثاني: فتضمنت (٢٠) فقرة خاصة بمتغير دورة تقانة المعلومات الخضراء، أما الجزء

الثالث فتضمنت (١٥) فقرة خاصة بمتغير التصنيع المستدام، وتم وضع إجابات حسب مقياس (Likert) الخماسي وبشكل (أتفق تماماً- أتفق- محايد- لا أتفق- لا أتفق تماماً) وتم تقييمها من (٥) إلى (١) على التوالي وتم معالجة بيانات البحث من خلال البرنامج الاحصائي الجاهز (SPSS ver.23) وقد تم استخدام بعض الأدوات الاحصائية مثل:

١. معامل الفا كرونباخ لقياس ثبات فقرات الاستبانة.
٢. اختبار الاستقلالية Chi-Square Tests (X^2) لمعرفة استقلالية متغيري البحث.
٣. معامل الارتباط بيرسون لمعرفة علاقات الارتباط بين متغيري البحث.
٤. معامل الانحدار الخطي البسيط لمعرفة علاقات الأثر بين المتغيرين.

سادساً. مجتمع البحث وعينته:

مجتمع البحث تم تحديده متمثلاً ب(المهندسين والفنيين العاملين) في المحطة الغازية لتوليد الكهرباء في محافظة السليمانية حيث بلغت عددهم (١٢٤) فرداً، والذين يحملون شهادات علمية بدءاً من الإعدادية فما فوق، أما عينة البحث فقد تم توزيع (١٠٥) استمارة استبيان على عينة عشوائية من المهندسين والفنيين وقد تم استرجاع (٩٤) استمارة منها وكان العدد الصالح للتحليل حوالي (٨٧) استمارة أي ما يمثل حوالي (٧٠%) من مجتمع البحث.

سابعاً. حدود البحث:

١. الحدود المكانية: تمثلت بمحطة كهرباء السليمانية الغازية الكائنة في محافظة السليمانية/اقليم كردستان/ العراق.
٢. الحدود الزمنية: استغرق البحث بجانبيه النظري والميداني فترة زمنية من (٢٠٢٠/١١/١) إلى (٢٠٢١/٥/٥).

المبحث الثاني: الإطار النظري

اولاً. دورة تقانة المعلومات الخضراء:

١. مفهوم دورة تقانة المعلومات الخضراء: تناول العديد من الباحثين تقانة الخضراء وكذلك تقانة المعلومات الخضراء، ولكن بخصوص دورة تقانة المعلومات الخضراء فقليل منهم ذكر ذلك، وتم إضافة هذه الكلمة في هذا البحث لكي يتم إعطاء مفهوم علمي كامل لها؛ لأننا بصدد البحث في دورها وأثرها على التصنيع المستدام، حيث إن الاستدامة لا يتم إلا بأن يعود الشيء المستديم إلى نفس الحالة الأولى أي يكون على شكل حلقة تعود إلى نقطة البداية. " تشير كلمة دورة إلى اسم مرةَ من دارَ وهي سلسلة من العمليات أو حوادث تنساق بترتيب دقيق منتظم تفضي عادة إلى حيث بدأت " (معجم اللغة العربية المعاصرة، ٧٨٥). يرى (murugesan, 2008, 25-26) أن تقانة المعلومات الخضراء مفهوم يشير إلى الصوت البيئي لتقانة المعلومات، وتعني تصميم

وتصنيع واستخدام والتخلص من الحواسيب والأجهزة والأنظمة المرتبطة بها بكفاءة وفاعلية دون ترك أي تأثير أوترك أدنى تأثير ممكن على البيئة وتسعى أيضاً إلى تحقيق الأهداف الاقتصادية المنشودة من قبل المنظمات وتحسين نظام الأداء والاستعمال إلى جانب الالتزام بمسؤوليتها الاجتماعية والأخلاقية. وقد عرف الباحثون تقانة المعلومات الخضراء بتعاريف عديدة ويوضح الجدول (١) بعض هذه التعاريف.

واستناداً على ما سبق، يرى الباحثان بأن دورة تقانة المعلومات الخضراء "هي نظام متكامل يتكون من الأجهزة والمعدات والحواسيب يكمن جوهر عمله حول تحقيق أهداف الاستدامة الرئيسية (البيئية والاقتصادية والاجتماعية)، وتبدأ دورته مع أول ظهور لفكرة تصميم المنتج مروراً بعملية تصنيعها واستخدامها وانتهاءً بالتخلص منها مع ترك أدنى ما يمكن من التأثير السلبي على البيئة على طول هذه الدورة".

جدول رقم (١)

تعريف تقانة المعلومات الخضراء

الباحث والسنة	تعريف تقانة المعلومات الخضراء
(Jenkin *et al.*, 2011, 17)	هي عملية نشر ومشاركة تقنيات المعلومات لإنشاء النظم الهادفة إلى دعم المنظمات لتحقيق الاستدامة البيئية.
(حزيري، ٢٠١٧، ١٥٢)	هي قدرات (الأجهزة والمكائن والموارد التنظيمية) التي تمتلكها المنظمات لتنفيذ الإدارة البيئية بشكل مثالي ومستدام وتعمل على توفير الموارد وتستخدمها داخل مكونات تقانة المعلومات والمكونات الإدارية والبشرية.
(Singh *et al.*, 2020, 3)	إنها مجموعة من التقنيات التي تحد من الآثار السلبية للمنتجات وطرق استهلاكها على البيئة الطبيعية أو تقلل من هذه التأثيرات.
(بولحليب وقاسيمي، ٢٠٢٠، ٣٧٩)	هي تقانة صديقة للبيئة يتم تصميمها واستخدامها بشكل تحافظ على البيئة والموارد الطبيعية وتخفض من التلوث من خلال تقليل النفايات الصناعية بكافة انواعها.

المصدر: من اعداد الباحثان اعتماداً على المصادر المذكورة.

٢. أهمية دورة تقانة المعلومات الخضراء:

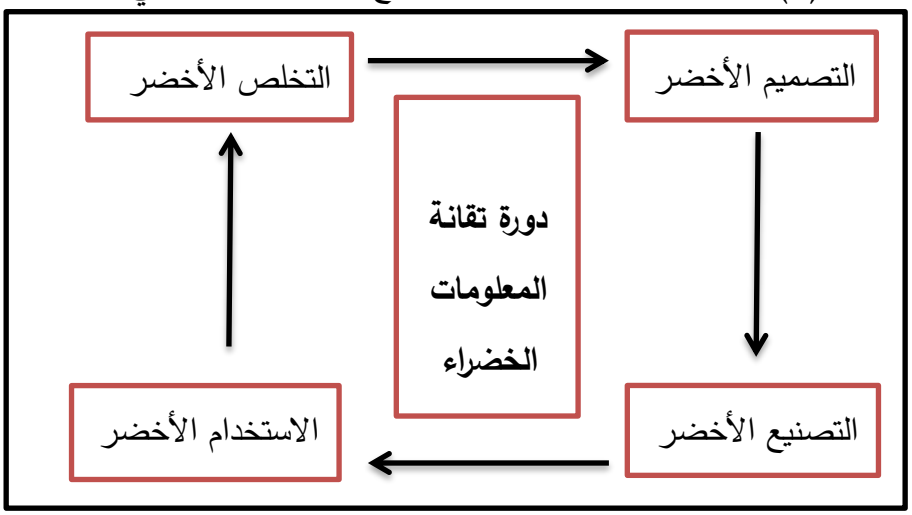
يرى كل من (Jongsaguan & Ghoneim, 2017, 9) و(deng *et al.*, 2017, 18) و (جاسم، ٢٠١٨، ٣٧١) أن تقانة المعلومات الخضراء يساهم في:

أ. التقليل من الآثار السلبية التي يتركها المنظمات على البيئة وتزيد من كفاءتها في استهلاك الطاقة والمياه.

ب. زيادة كفاءة المنظمات في استخدام الطاقة غير المتجددة واستخدام الطاقة البديلة وتقليل انبعاث الغازات السامة والملوثة للبيئة.

ت. يعزز دور المنظمة في خلق بيئة تنافسية على اساس تبنيها لتقانات الصديقة للبيئة وإيفاءً منها بالتزاماتها ومسئولياتها تجاه البيئة والمجتمع.

٣. أبعاد دورة تقانة المعلومات الخضراء: أن كل نظام في الكون قائم على عدة مرتكزات والتي تعد بمثابة الأعمدة أو أركاناً لهذا النظام. واقترح (murugesan, 2008, 25) اربعة أبعاد لهذه الدورة في مجال تقانة المعلومات وهي (التصميم والتصنيع والاستخدام والتخلص الأخضر)، وقد اتفق كل من (dezdar, 2017, 4) و (tushi *et al*., 2014, 8) على هذه الأبعاد أيضاً، وكما موضح في الشكل (٢) وتعد هذه الأبعاد أكثر انسجاماً مع ميدان البحث الحالي.



شكل رقم (٢)

أبعاد دورة تقانة المعلومات الخضراء.

Source: Murugesan, San. (2008), " **Harnessing Green IT: Principles and Practices** ", IT professional, Vol. 1 No. 1.

وفيما يلي شرح لكل بعد من هذه الأبعاد:

أ. **التصميم الأخضر:** ويسمى التصميم البيئي، هو منهج لتصميم المنتجات أو العمليات بشكل تراعي التأثيرات البيئية للمنتج خلال دورة حياته الكاملة وتعطي البعد البيئي فيها نفس القيمة من

قيم العوامل الاخرى التي تجب توفرها في التصميم التقليدي الجيد مثل الجودة والمتانة وجمالية المظهر والعمر (Rau *et al.*, 2021, 3). وعُرف أيضاً بأنه عملية تصميم المنتجات بشكل صديق للبيئة مثل جعل المنتجات قابلة للتدوير وإعادة الاستخدام وكذلك استخدام المواد الأولية أو المدخلات بصورة كفؤة من حيث الكمية وقلة الوزن (سموعي وعباس، ٢٠١٩، ٨١).

ب. **التصنيع الأخضر:** عُرف التصنيع الأخضر بأنه نظام فعال هدفه تقليل النفايات والإنبعاثات التي سببها الرئيسي العمليات الإنتاجية في المنظمات الصناعية عن طريق استخدام الموارد بصورة كفؤة وكل هذا بدورها تقلل من المخاطر على البشرية والطبيعة على حدٍ سواء (امين، ٢٠١٤، ١٨٨). كما يعد (Degalwar *et al.*, 2017, 1390) التصنيع الأخضر بأنه نطاق واسع من النشاطات التي تتبعها المنظمة من أجل الحد من الممارسات التي لها تأثير بيئي واجتماعي سلبي في كل مرحلة من مراحل دورة حياة المنتج أبتداً من تصميم المنتج ومروراً بالإنتاج والاستهلاك وذلك لتحسين القدرة التنافسية لها. وعُرف أيضاً بأنها كل عملية تصنيعية تأخذ على عاتقها مسؤولية حماية البيئة من التلوث من جراء عملياتها وكذلك حماية الموارد الأولية من النفاد وتعمل على إدامتها واستمراريتها بما يحقق تطلعات المجتمع ورفاهيتها (الديوةجي والحمداني، ٢٠١٨ ، ١٠٨).

ت. **الاستخدام الأخضر:** يركز الاستخدام الأخضر على الممارسات التي تقلل من استهلاك الطاقة التي يستخدمها الإنسان لشغيل أجهزة الحاسوب وغيرها من الأجهزة ونظم المعلومات بطريقة سليمة ولها أقل ما يمكن من تأثير على البيئة (tushi *et al.*, 2014, 8). من أجل الإيفاء بمسؤولية حماية البيئة تعمل المنظمات على استخدام التقنيات التي تقلل من استهلاك الموارد التنظيمية والطاقة وتستخدم الأجهزة التقنية متعددة الوظائف وذات اغلاق ذاتي عند عدم استخدامها والتي تخلف أقل أثر سلبي على البيئة (ياسين وحمزة، ٢٠١٦، ٤٢٨). في الوقت الحاضر الطاقة المستخدمة مصادرها الكربون فقط والتي تعد سبب التدهور البيئي لذلك تعمل المنظمات على استخدام الطاقة من مصادر صديقة للبيئة أو خضراء مثل استخدام الطاقة الشمسية والرياح والكتل الأحيائية والطاقة الكهرومائية (Bhardwaj & Srivastava, 2021, 559).

ث. **التخلص الأخضر:** يعد إعادة التدوير وإعادة الاستخدام، والكفاءة في استخدام وحفظ الطاقة والمياه، وتوفير المناظر الطبيعية، ونقل وشراء المنتجات التي تحد من التأثير السلبي على البيئة هي أهم ممارسات الحفاظ على البيئة الطبيعية بالنسبة لقطاع السياحة (Moise & Gil-Saura, 2020, 4). من خلال عملية التخلص السليم من النفايات عن طريق إعادة تدويرها أصبحت بعض الدول نموذجاً يقتدى بها وحفظت بيئتها من التلوث وبنت اقتصاداً قوياً عن طريق هذه العملية (الفهداوي والعامري، ٢٠٢٠، ١٤٥). على المنظمات الخاصة

بالصناعات الإلكترونية وضع سياسات جديدة لزيادة وعي الزبائن بالحاجة إلى إعادة أجهزتهم القديمة والمستخدمة لمساعدة هذه المنظمات في التعامل السلمي للتخلص من النفايات الإلكترونية لأن ذلك تمثل مصدر قلق رئيسي لتلك المنظمات (Akman & Mishra, 2015, 484).

ثانياً. التصنيع المستدام:

١. **مفهوم التصنيع المستدام:** لقد تم تطوير مفهوم التصنيع المستدام عبر زمنٍ غير طويل وتم تسميته تحت مسميات مختلفة مثل التصنيع الصديق للبيئة، كمفهوم فرعي لمنع التلوث، ومن الممكن أن نعده استراتيجية تصنيع تدمج الاعتبارات البيئية والاجتماعية بالإضافة إلى الاعتبارات التقنية والاقتصادية (Despeisse *et al.*, 2012, 9). ويُعرف بأنه عملية تصنيعية يتم من خلالها توفير السلع والخدمات تلبيةً لاحتياجات الزبائن في المجتمع ويعمل على زيادة النمو الاقتصادي ويؤخر أو يبطئ من التأثير السلبي على البيئة (Molamohamadi & Ismail, 2013, 3). ويرى (الحمداني والسراي، ٢٠١٧، ٨٨) أن التصنيع المستدام وسيلة لتحسين وتطوير الحياة من خلال توليفة مثلى من النشاطات في عملية الإنتاج والاستهلاك والعمل على تحسين الكفاءة في استخدام المواد الأولية والطاقة واستخدام الموارد المتاحة بشكل فعال للحصول على الأداء المستدام في المنظمة. ويعتبر التصنيع المستدام منهج يعنى بالتقليل من الاثار البيئية إلى أدنى حد ممكن، ويعمل على حفظ الطاقة، وتعزيز سلامة العاملين والمستهلكين والمجتمع، وتعزيز القدرة الاقتصادية للمنظمات. وعرف (Thirupathi *et al.*, 2019, 2) التصنيع المستدام بأنه مجموعة من الأنشطة التحويلية في العمليات والتجارة لإنتاج المنتجات بطريقة تحقق ازدهار للمجتمع، وتحافظ على الموارد على كوكب الأرض وتضمن الربحية للمنظمات ويساهم في تحقيق الرفاهية لأصحاب المصلحة من العاملين والمستهلكين والمجتمع بصورة عامة.

ويرى الباحثان مما سبق أن التصنيع المستدام هو (فلسفة مبنية على مجموعة من النظم والتقانات التي تسعى المنظمات من خلالها الى الإيفاء بمسؤوليتها الأخلاقية تجاه البيئة عن طريق الكفاءة في استخدام كافة أنواع الموارد والطاقة وهي بذلك تحقق أهدافاً اجتماعية واقتصادية).

٢. **أهمية التصنيع المستدام:** يرى كل من (Despeisse *et al.*, 2012, 9) و (Kishawy *et al.*, 2018, 11) و(صالح، ٢٠١٩، ١٩٧٣) أن التصنيع المستدام يساهم في:

أ. المحافظة على البيئة من خلال الحد من النشاطات التي تضر بها.

ب. يعالج المشاكل الاجتماعية مثل الحد من الفقر وتحقيق اقصى قيمة من المنتجات التي يتم صنعها بصورة مستدامة.

ت. توفير التكاليف نتيجة لخفض الطاقة والحد من النفايات إلى أدنى حد ممكن تكمن أهمية التصنيع المستدام في تقليل استهلاك الطاقة، وتقليل النفايات، وتحسين جودة ومتانة المنتج.

ث. تقليل التأثيرات البيئية والصحية، وتنمية موارد الطاقة المتجددة.

٣. **أبعاد التصنيع المستدام:** يختلف التصنيع المستدام عن مفهوم التصنيع العادي بأنه يراعي معايير الحــد الادنى الثلاثي The triple bottom line (TBL) ، والتي تراعي في الوقت نفسه الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية (Abubakr *et al*., 2020, 3). ويتفق كل من (Qureshi *et al*., 2020, 14) و(Ocampo *et al*., 2015, 136) و(Eslami *et al*., 2018, 9-10) و(Zarte *et al*., 2019, 336) على أن أبعاد التصنيع المستدام هي (البعد البيئي، البعد الاقتصادي، البعد الاجتماعي) وتنسجم هذه الأبعاد مع نوع الدراسة الحالية وفيما يلي شرح لكل بعد من أبعاد التصنيع المستدام:

أ. **البعد البيئي:** وهي اهتمام المنظمة بالقضايا البيئية المهمة مثل استنزاف ونضوب الموارد الطبيعية لهذا تحاول المنظمات عند إنتاجها للسلع والخدمات تشخيص مواطن الهدر فيها واستخدامها بصورة كفؤة (السمان والدباغ، ٢٠٢٠، ٦٥). هي تقييم دورة الحياة البيئية للمنتج من أجل تعزيز استدامتها وتحقيق الفوائد البيئية والحصول على الشهادات والعلامات البيئية من خلال عدة إجراءات مثل استخدام مواد التغليف الصحية وقابلة لإعادة التدوير (Foschi *et al*., 2020, 4). ان تطبيق الاستراتيجية التصنيعية للإنتاج المستدام يتحقق من خلاله نظام متكامل لحماية البيئة حيث يتم التركيز على منع التلوث من مصادرها بدلاً من معالجة المخلفات والنفايات الصناعية (الهام، ٢٠١٢، ٤٦).

ب. **البعد الاقتصادي:** وهي البقاء المنظمة في السوق على المدى الطويل من خلال إنتاج منتجات صديقة للبيئة حيث أن هناك طلب متزايد من قبل المستهلكين على هذه منتجات بسبب ارتفاع الوعي البيئي لديهم وهذا السلوك المسؤول يساعد المنظمات على الاستدامة (Kumar *et al*., 2021, 1). وهي تحقيق النمو والوصول الى نجاحٍ مستدام من الناحية الاقتصادية تعمل حيث المنظمات على الالتزام بالمعايير البيئية في عملياتها التشغيلية (عباس، ٢٠١٨، ٩٧). وهي اتباع المنظمات للخطوات مثل إنتاج منتجات ملائمة للبيئة، من أجل تعزيز وتحسين صورة علامتها التجارية حيث تحرك نية المستهلك لشراء هذه المنتجات (Alamsyah *et al*., 2020, 1961).

ت. **البعد الاجتماعي:** وهي بناء المنظمة علاقات اجتماعية أفضل من خلال إظهار نهج مسؤول واستباقي في التعامل مع البيئة المحلية والسكان المحليين، وتحسين معنويات العاملين والاحتفاظ بهم و تحسين العلاقات المنظمة مع المساهمين وأصحاب المصلحة من أجل تعزيز سمعة المنظمة (wyckof, 2011, 6). هي تضمين مؤشرات المسؤولية الاجتماعية للوصول الى

الرشاقة والاخضرار والتي تعد من أفضل التطبيقات التي تحسن من الأداء التنظيمي في المنظمات الصناعية (السمان والدباغ، ٢٠٢٠، ٨٢). هي إتباع مجموعة من الإجراءات وجعلها من استراتيجيات المنظمة وليس مجرد رد فعل بعد حدوث مشاكل مرتبطة بالعمل مثل توفير دليل إرشادات السلامة، وتوفير مختلف أدوات السلامة التي يمكن استخدامها في مكان العمل، وبرامج تدريبية مناسبة، ومبادئ تشغيل قياسية شاملة ومكتوبة للآلات، وإجراءات الصيانة الوقائية، والرقابة والمتابعة المستمرة لما ورد، تؤدي الى توفير بيئة عمل أكثر استدامة للأفراد العاملين في المنظمات الصناعية والتقليل من المخاطر الصحية المرتبطة بالعمل (Parmar *et al.*, 2021, 6).

المبحث الثالث: الإطار الميداني

اولاً. قياس صدق وثبات الاستبانة:

خضعت الاستبانة لرأي المحكمين عن طريق توزيعها يدوياً والكترونياً على عدد من الأساتذة المختصين وبلغ عددهم أربعة عشر محكماً، موزعين على عدد من الجامعات والكليات العراقية، وقد تم الأخذ بكثير من الملاحظات والإضافات على فقرات الاستبانة اعتماداً على آراءهم. وكذلك تم قياس ثبات الاستبانة من خلال معامل الثبات (الفا كرونباخ) وكانت قيمة معامل الثبات لمعظم فقرات الاستبانة مرتفعة وكما مبين من الجدول (٢).

جدول رقم (٢)

قيم معامل الثبات (الفا كرونباخ) لأبعاد الاستبانة

الأبعـــــاد		قيمة معامل الثبات
أولا : دورة تقانة المعلومات الخضراء		0.884
ثانياً : التصنيع المستدام		0.810
١.	البعد البيئي	0.739
٢.	البعد الاقتصادي	0.587
٣.	البعد الاجتماعي	0.795
ثالثاً : جميع فقرات الاستبانة		0.868

المصدر: من إعداد الباحثان اعتماداً على مخرجات برنامج الاحصائي الجاهز (SPSS ver.23).

ثانياً. تحليل آراء عينة البحث:

يشير جدول (٣) إلى أن هناك اتفاقاً بين آراء أفراد المبحوثين في المنظمة عينة البحث حول وجود دورة تقانة المعلومات الخضراء والتصنيع المستدام حيث يتبين من النتائج أن متوسط الحسابي لجميع الفقرات عالية وبمعامل الاختلاف أقل من (٥٠%) والذي يشير إلى تشتت قليل لآراء عينة البحث تجاه المتغيرات وأبعادها.

جدول رقم (٣)

نتائج آراء عينة البحث حول متغيري دورة تقانة المعلومات الخضراء والتصنيع المستدام

ت	المتغير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	مستوى التقييم
١.	**تقانة الخضراء ككل**	**4.15**	**0.779**	**% 19.16**	مرتفع
٢.	**تصنيع المستدام ككل**	**4.16**	**0.849**	**% 20.88**	مرتفع

المصدر: من إعداد الباحثان اعتماداً على مخرجات برنامج الاحصائي الجاهز (SPSS ver.23).

ثالثاً. اختبار الاستقلالية Chi-Square Tests (X^2) :

قام الباحثان بإجراء اختبار الاستقلالية لمتغيري الدراسة قبل اختبار الفروض لغرض معرفة فيما إذا كان المتغيران مستقلان أم أن هناك علاقة، بينهما بغض النظر عن نوع العلاقة.

ويبين جدول (٤) أن قيمة الدلالة المعنوية لمتغيرات الدراسة كانت أقل من (0.05) وهذا يشير إلى وجود علاقة بين المتغيرين وأنهما ليسا مستقلين عن بعضهما بل يعتمد أحدهما على الأخر وكذلك قيمة (Chi-Square) المحسوبة هي أكبر من القيمة الجدولية.

جدول رقم (٤)

اختبار الاستقلالية Chi-Square Tests

العناصر	القيمة
(Chi-Square) المحسوبة	1038
(Chi-Square) الجدولية	53.157
دلالة المعنوية .Sig	*P-value (0.000)

N=87 df (1,837) *P ≤ 0.05

المصدر: من إعداد الباحثان اعتماداً على مخرجات البرنامج الاحصائي الجاهز (SPSS ver.23).

رابعاً. قياس علاقات الارتباط:

من أجل اختبار الفرض الأول القائل بوجود علاقة الارتباط بين المتغيرات الدراسة، عمد الباحثان الى استخدام معامل ارتباط (Pearson) وكانت النتائج كما مبين في الجدول (٥).حيث تبين النتائج أن قيمة معامل الارتباط بين متغير المستقل دورة تقانة المعلومات الخضراء والمتغير التابع التصنيع المستدام هي (0.786**) عند مستوى معنوية (0.01)، مما يشير الى وجود علاقة ارتباط موجبة وقوية وذات دلالة إحصائية بين التصنيع المستدام وبين دورة تقانة المعلومات الخضراء وبهذا يقبل الفرض الأول بأنه هنالك علاقة ارتباط معنوية بين دورة تقانة المعلومات الخضراء وبين التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث.

جدول رقم (٥)

نتائج علاقات الارتباط بين دورة تقانة المعلومات الخضراء وبين التصنيع المستدام.

المتغير المستقل / المتغير التابع	دورة تقانة المعلومات الخضراء
التصنيع المستدام	**0.786
القيمة الدلالة (P-value)	(0.000) معنوية عالية

(**) العلاقة معنوية عند مستوى (0.01) **N =87**

المصدر: من إعداد الباحثان اعتماداً على مخرجات البرنامج الاحصائي الجاهز (SPSS ver.23).

خامساً. قياس علاقات التأثير:

لغرض اختبار الفرض الثاني للبحث والتوصل الى معرفة مدى تأثر المتغير التابع بالمتغير المستقل قام الباحثان باستخدام تحليل الانحدار البسيط وتحليل التباين (ANOVA) أحادي الجانب، والجدول (٦) يبين هذه العلاقات، حيث يتبين من النتائج أن هناك أثراً معنوياً مباشراً لدورة تقانة المعلومات الخضراء في التصنيع المستدام، اذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (137.573) وهي أكبر من قيمة (F) الجدولية (4.508) عند مستوى دلالة معنوية أقل من (0.05) وبدرجة الحرية (1,86)، وإنّ قيمة معامل التفسير (R^2) بلغت (0.618)، وهذا يعني أن متغير دورة تقانة المعلومات الخضراء تفسر ما نسبته (61.8%) من التغيرات التي تحصل على التصنيع المستدام، وأن المتبقي من هذه النسبة والبالغة قيمتها (38.2%) والتي لم يستطيع معامل تفسير (R^2) تفسيرها فأنها تعزى إلى متغيرات عشوائية أخرى التي لا يمكن السيطرة عليها أو أنها ترجع الى عامل الصدفة، اما قيمة معامل (β0) فبلغت (0.835) والذي يشير الى أن

تغيير وحدة واحدة في متغير دورة تقانة المعلومات الخضراء يؤدي الى تغيير في التصنيع المستدام بمقدار المذكور، وبدلالة قيمة (t) المحسوبة البالغة (11.729)، وفيما تشير قيمة (Std. err.) الى الخطأ المعياري والتي يجب أن تضاف الى معادلة الانحدار وهي نسبة جيدة لأنها تقترب من الصفر والبالغة (0.071) وبهذا يقبل الفرض الثاني بأنه هنالك علاقة تأثير معنوية بين دورة تقانة المعلومات الخضراء وبين التصنيع المستدام في المنظمة عينة البحث.

جدول رقم (٦)

نتائج علاقات الأثر دورة تقانة المعلومات الخضراء وأبعادها على التصنيع المستدام.

م. التابع / م. المستقل	التصنيع المستدام			F		t	R		*P Sig.
	β0	Std. err.	Beta	المحسوبة	جدولية		R	R^2	
دورة تقانة المعلومات الخضراء	0.835	0.071	0.786	137.573	4.508	11.729	0.786	0.618	0.000

N=87 df (1,86) *P ≤ 0.05

المصدر: من إعداد الباحثان اعتماداً على مخرجات البرنامج الاحصائي الجاهز (SPSS ver.23).

الاستنتاجات والمقترحات

أولاً. الاستنتاجات:

١. كشفت تحليل النتائج أن محطة كهرباء السليمانية الغازية تمتلك دورة تقانة المعلومات الخضراء.

٢. بينت النتائج أن التصنيع المستدام موجودة في المحطة عينة البحث وهذه جاءت نتيجة للجهود التي تبذلها الإدارة المحطة من أجل الالتزام بمسؤوليتها تجاه البيئة وأصحاب المصالح وأفراد المجتمع.

٣. تبين النتائج أن هناك علاقة ارتباط معنوية قوية بين دورة تقانة المعلومات الخضراء والتصنيع المستدام.

٤. تبين النتائج أن هناك علاقة تأثير معنوية بين دورة تقانة المعلومات الخضراء والتصنيع المستدام.

ثانياً. المقترحات:

١. ضرورة تبني المحطة المبحوثة التقنيات الخاصة بالاستثمار في مصادر الطاقة النظيفة مثل الشمس والرياح على غرار عملها على الاستثمار في مصدر البخار الماء التي تعد من المصادر النظيفة مقارنة بالوقود التي تحتوي على الكربون مثل زيت الغاز، وذلك لتجنب المخاوف المستقبلية من شحة المياه لأنها قد تصبح مكلفة على المحطة أكثر من المصادر الأخرى.

٢. أهمية القيام برعاية الانشطة الاجتماعية خاصة بالفئات المجتمع من (الأطفال والشباب والمرأة) مثل القيام بزيارات ميدانية لبعض المدارس الابتدائية وتقديم الهدايا لهم وإقامة الدورات الرياضية للشباب وفتح دورات للمهن المنزلية للسناء.

المصادر:

أولاً. المصادر العربية

أ. **الرسائل والأطاريح:**

١. حريزي، فاروق، ٢٠١٧، " **اثر استخدام الانترانت على استدامة تسيير الموارد البشرية في المؤسسة الجزائرية** " اطروحة دكتوراه مقدمة إلى مجلس كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير في جامعة محمد بوضياف المسيلة – الجزائر.

٢. الهام، بوحبيلة، ٢٠١٢، " **دور تكنولوجيات وطرق الإنتاج المستدام في تحقيق التنمية الصناعية المستدامة دراسة حالة الشركة الإفريقية للزجاج** AFRICAVER" اطروحة دكتوراه مقدمة إلى مجلس كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير في جامعة فرحات عباس سطيف – الجزائر.

ب. **الدوريات:**

٣. امين، هنار ابراهيم، ٢٠١٤، " **دور الذكاء الاستراتيجي في التصنيع الأخضر**" مجلة العلوم الاقتصادية والادارية جامعة بغداد/ العراق، مجلد ٢٠ العدد ٧.

٤. جاسم، طارق علي، ٢٠١٨، " **تخضير تكنولوجيا المعلومات للاستدامة البيئية :دراسة ميدانية** "، مجلة الدنانير جامعة النهرين/ العراق، العدد ١٤.

٥. الحمداني، رعد عدنان، والسراي، ثامر عكاب، ٢٠١٧، "**معالجة الفشل العملياتي في إطار استخدام فلسفة التصنيع المستدام**"، مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية، جامعة تكريت/ العراق، مجلد ٢ العدد ٣٨.

٦. الحمداني، رعد عدنان، والشهواني، آلاء عبدالوهاب، ٢٠٢٠، **"تحقيق التفوق التنافسي في إطار اعتماد بعض استراتيجيات التصنيع المستدام: دراسة استطلاعية في الشركة العامة لصناعات النسيج والجلود/ بغداد"**، مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية، جامعة تكريت/ العراق، مجلد ١٦ العدد ٥١.

٧. الديوةجي، أُبي سعيد والحمداني، عمار عواد، ٢٠١٨، " **دور ابعاد التفكير الاستراتيجي في دعم مفاتيح التصنيع الاخضر** " مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية، جامعة تكريت/ العراق، مجلد ٢ العدد ٤٢ الجزء ١.

٨. السمان، ثائر، والدباغ، زهراء، ٢٠٢٠ " **ادارة الرشيق الاخضر مدخل لتعزيز نظام المناعة التنظيمية دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في الشركة العامة للسمنت العراقية/ معاونية السمنت الشمالية** "، مجلة تنمية الرافدين جامعة الموصل | كلية الإدارة والاقتصاد، الموصل، العراق مجلد ٣٩ العدد ١٢٥.

٩. سموعي، رفاء فرج، وعباس، نهضة علي، ٢٠١٩، " **اثر استراتيجية تكنولوجيا في انتاجية الخضراء** "، مجلة كلية التراث الجامعة، بغداد/ العراق، العدد ٢١.

١٠. صالح، إيمان أحمد، ٢٠١٩، **"مدى توفر أبعاد التصنيع المستدام في منظمات الأعمال: دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في مقر الشركة العامة للسمنت الشمالية نينوى"**، مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية مجلد ١٥ عدد ٩.

١١. عباس، سحر قدوري، ٢٠١٨، " **نظم ادارة البيئية في مؤسسات الاقتصادية: دراسة تحليلية** " مجلة المستنصرية لدراسات العربية والدولية مجلد١٥ العدد ٦١.

١٢. الفهداوي، فراس حامد والعامري، فراس محمد، ٢٠٢٠، " **التلوث البيئي بالنفايات الصلبة والاساليب المتبعة في ادارتها دراسة حالة في بلدية الرمادي** " مجلة العلوم الاقتصادية والادارية جامعة بغداد / العراق، مجلد ٢٦ العدد ١٢٢.

١٣. ياسينن، الاء و حمزة، زينب، ٢٠١٦،" **مشروع الدوائر الحكومية الخضراء في العراق خارطة الطريق باستخدام انموذج ديناميكية النظم والمؤشرات الاحصائية**"، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية المجلد ٢٢ العدد ٩٠.

ت. المؤتمرات:

١٤. بولحليب، عمر وقاسيمي، آسيا، ٢٠٢٠، **"مساهمة التكنولوجيا الخضراء في رسكلة النفايات الصناعية"** مؤتمر الدولي الاول متعدد التخصصات: حول تقييم الآثار الاقتصادية والاجتماعية والبيئية لعملية تدوير النفايات في ظل السعي لتطبيق مفاهيم وأبعاد التنمية المستدامة، سطيف/ الجزائر، مجلة الاستراتيجية والتنمية مجلد ١٠، عدد خاص/ الجزء الاول/ جوان ٢٠٢٠.

ث. الكتب

١٥. عمر، احمد مختار، ٢٠٠٨، " **معجم اللغة العربية المعاصرة** " طبعة الاولى، عالم الكتاب، قاهرة/ مصر.

ثانياً. المصادر الأجنبية

A. **Articles & Journal**:

1. Abubakr, M., Abbas, A. T., Tomaz, I. , Soliman, M. S., Luqman, M. & Hegab, H. , (2020), " **Sustainable and Smart Manufacturing: An Integrated Approach "**, sustainability journal ISSN 2020, 12, 2280. www.mdpi.com/journal/sustainability.
2. Akman, Ibrahim, & Mishra, Alok, (2015), " Sector **diversity in Green Information Technology practices: Technology Acceptance Model perspective**" jornal Computers in Human Behavior Volume 49, August 2015, Pages 477-486.
3. Alamsyah, D. P., & Othman N. A. & Mohammed H. A., (2020), " **The awareness of environmentally friendly products: The impact of green advertising and green brand image** " Management Science Letters, Volume 10 Issue 9 pp., 1961-1968.
4. Bhardwaj, Kartikey & Srivastava, Manisha, (2021), "A **Review of Green manufacturing in select Indian SMEs** ", International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science Volume: 03/ Issue: 01/ January- 2021.
5. Deng, Qi., Ji, Shaobo, & Wang,Yun, (2017) "**Green IT practice disclosure: an examination of corporate sustainability reporting in IT sector"**, Journal of Information, Communication and Ethics in Society, Vol. 15 Issue: 2.
6. Despeisse, M., & Ball, P. D., & Evans, S., (2012), " **Sustainable Manufacturing Tactics and Modelling: An Improvement Methodology for Manufacturers** ", G. Seliger (Ed.), Sustainable Manufacturing, pp 9-16. © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, DOI: 10.1007/978-3-642-27290-5_2.
7. Dezdar, Shahin, (2017)," **Green Information Technology Adoption: Influencing Factors and Extension of Theory of Planned Behavior ",** Social Responsibility Journal, Vol. 13 Iss 2.

8. Digalwar, K. A., Mundra, N., Tagalpallewar, A. R., & Sunnapwar, V. K., (2017) "**Road Map for The Implementation of Green Manufacturing Practices in Indian Manufacturing Industries.: An ISM approach**", Benchmarking: An International Journal, Vol. 24 Issue: 5.pp1386-1399.
9. Eslami, Yasamin & Dassisti, Michele, & Lezoche, Mario & Panetto, Hervé (2018), " **A survey on sustainability in manufacturing organisations: dimensions and future insights** ", International Journal of Production Research doi.org/10.1080/00207543.2018.1544723.
10. Foschi E., Zanni S., & Bonoli, A., (2020), "Combining **Eco-Design and LCA as Decision-Making Process to Prevent Plastics in Packaging Application** ", Journals Sustainability Volume 12 Issue 22 10.3390/su12229738.
11. Jenkin, Tracy A., & Webster, Jane, & McShane, Lindsay, (2011), "An **agenda for 'Green' information technology and systems research**" Journal of Information and Organization 21 (2011) 17–40 Elsevier Ltd. All rights reserved.
12. Jongsaguan, Salakjit & Ghoneim, Ahmad, (2017), "**Green IT/IS Investments Evaluation within the Aviation Industry - A Focus on Indirect Cost Management**", Journal of Enterprise Information Management, Vol. 30 Iss 2.
13. Kishawy, Hossam A., & Hegab, Hussien, & Saad, Elsadig, (2018) " **Design for Sustainable Manufacturing: Approach, Implementation, and Assessment** " journal Sustainability 2018, 10, 3604; doi: 10.3390/su10103604 www.mdpi.com/journal/sustainability.
14. Kumar A., Prakash G. & Kumar G., (2021), "Does **environmentally responsible purchase intention matter for consumers? A predictive sustainable model developed through an empirical study** ", Journal of Retailing and Consumer Services Volume 58, January 2021, 102270.
15. Mensah , Y. A., Ahenkorah, E., Afum, E., Agyemang, A. N., Agnikpe, K., & Rogers, F., (2020), " **Examining the influence of internal green supply chain practices, green human resource management and supply chain environmental cooperation on firm performance** ", Supply Chain Management: An International Journal 25/5 (2020) 585–599 © Emerald Publishing Limited [ISSN 1359-8546].
16. Mola_mohamadi, Zohreh, & Ismail, Napsiah, (2013), " **Developing a New Scheme for Sustainable Manufacturing** " International Journal of Materials, Mechanics and Manufacturing, Vol. 1, No. 1, February 2013.

17. Moise, Mihaela Simona & Gil-Saura, Irene, 2020, " "**Green" practices as antecedents of functional value, guest satisfaction and loyalty**", Journal of Hospitality and Tourism Insights © Emerald Publishing Limited 2514-9792 DOI 10.1108/JHTI-07-2020-0130.

18. Murugesan, San. (2008), **" Harnessing Green IT: Principles and Practices "**, IT professional, Vol. 1 No. 1.
19. Ocampo, L.A., & Clark, E.E.b, & Tanudtanud, K.V.G., & Ocampo, C.O.V. , & Impas Sr., C.G.a , & Vergara, V.G.a , & Pastoril, J.a , & Tordillo, J.A.S., (2015), " **An integrated sustainable manufacturing strategy framework using fuzzy analytic network process** " , Advances in Production Engineering & Management V. 10 N. 3 pp 125–139. , doi.org/10.14743/apem2015.3.197.
20. Qureshi, Muhammad Imran, & Khan, Nohman, & Qayyum, Shazia, & Malik, Subha, & Hishan, Sanil, & Ramayah, Thurasamy, (2020), " **Classifications of Sustainable Manufacturing Practices in ASEAN Region: A Systematic Review and Bibliometric Analysis of the Past Decade of Research** " journal Sustainability doi: 10.3390/su12218950 www.mdpi.com/journal/sustainability.
21. Rau, Hsin, & Lagapa, Mary Deanne M., & Chen, Po-Hsun, 2021, "Anticipatory **Non-Green-Phenomena Determination for Designing Eco-Design Products** ", journal of Sustainability 2021, Volume 13, no 621, p.1-16.
22. Singh, Ch., Singh, D., & Khamba, J. S., (2020), "Developing **a conceptual model to implement green lean practices in Indian manufacturing industries using ISM-MICMAC** ", Journal of Science and Technology Policy Management © Emerald Publishing Limited 2053-4620.
23. Wyckoff, Andrew (2011), " **Sustainable Manufacturing Toolkit: Seven Steps to Environmental Excellence** ", OECD Directorate for Science, Technology and Industry, © OECD 2011 Cover image © spiral – Fotolia.com Photo p. 49 © deanm1974 - Fotolia.com
24. Zarte, Maximilian, & Pechmann, Agnes, & Nunes, Isabel, L., (2019**), " Decision support systems for sustainable manufacturing surrounding the product and production life cycle e A literature review**" , Journal of Cleaner Production V. 219 , doi: 10.1016/j.jclepro.2019.02.092.

B. Conferences and Panels:

25. Badurdeen, F., & Jawahir, I.S. (2017) **"Strategies for Value Creation through Sustainable Manufacturing"** **١٤th** Global Conference on Sustainable Manufacturing, GCSM 3-5 October 2016, Stellenbosch, South Africa.
26. Parmar J. M., Patel Ch M., & Shukla N. Sh., (2021), " **Impact Model for Grinding Process in the Framework of Sustainable Manufacturing** ", The fourth International Conference on Materials and Manufacturing Engineering (ICMM-2019) is organized by the Department of Mechanical Engineering, Sri Ch. S. V. M., Kanchipuram, India, © Springer Nature Singapore Pte Ltd, https://doi.org/10.1007/978-981-15-6267-9_1.
27. Thirupathi, R. M., & Vinodh, S., & Dhanasekaran, S., (2019), **"Application of system dynamics modelling for a sustainable manufacturing system of an Indian automotive component manufacturing organisation: a case study**," Panel of Clean Technologies and Environmental Policy, 21, pages1055–1071(2019), doi.org/10.1007/s10098-019-01692-2.
28. Tushi, B. Tuskeen, Sedera, Darshana, Recker, Jan, (2014) **" Green IT Segment Analysis: An Academic Literature Review" Twentieth** Americas Conference on Information Systems, Savannah, 2014.