تأثير تكنولوجيا المعلومات الخضراء في ادارة العمليات المستدامة

دراسة حالة في الشركة العامة للأسمدة الجنوبية

أ.د. راضي عبد الله علي

جامعه البصرة/ كلية الإدارة والاقتصاد/ قسم اداره الاعمال

الباحثة: مريم سالم جبار

جامعه البصرة/ كلية الإدارة والاقتصاد/ قسم اداره الاعمال

The Impact of Green Information Technology in Sustainable Operations

Prof. Dr. Radi Abdullah Ali
Researcher: Mariam Salim Jabbar

Abstract

Purpose: To investigate the relationship between Green Information Technology and Sustainable Operations

Design/Methodology/Approach: A Questionnaire was developed to investigate the relationship between the variables of the research, The questionnaire was distributed to sample of (225) persons who work as administrators and Technicians in **State Company of Fertilizers,** and depending on the Sync Sample method is used to choose the IT and Quality departments, and the random sample method to choose (Production, operation, Maintenance, Safety, Controlling, and Warehouses)**,** The data was analyzed by using (SPSS v.24 and AMOS v.24).

Findings: The advanced uses of the green information technology that support the information exchange which proves the company's ability to deal with the returns providing information is necessary to look at the returning requirements to restore the value, preserving the environment, and in proving the logistics performance. The results showed that green information technology enhances the efficiency by reducing the cost and improving the efficiency in the power of productions processes and to know more about the green information technology, also in using the equipment and the technology devices in an eco-friendly and environmentally sustainable.

Limitations of Study: The research is limited that is applied in the Fertilizers industry. Applying the Study on the private companies could give more accurate results. There were some complexities and difficulties in getting the private date of the returns and the wastes resulting from sustainable processes in the company.

Originality/Value: The research is an attempt to fill the knowledge gap in the area of the research and to complement the previous research contributions because of the scarcity of studies that tried to deal with the GIT of MSO.

Key Words: Green Information Technology, Sustainable Operations, Sustainable Operations Management.

تأثير تكنولوجيا المعلومات الخضراء في ادارة العمليات المستدامة
دراسة حالة في الشركة العامة للأسمدة الجنوبية

- المجلد الرابع عشر
- العدد الثامن والعشرون
- آذار 2021
- استلام البحث: 2019/12/15
- قبول النشر: 2020/2/2

أ.د. راضي عبدالله علي

الباحثة: مريم سالم جبار

المستخلـــص

الغرض: الكشف عن العلاقة بين تكنولوجيا المعلومات الخضراء والعمليات المستدامة.

التصميم/المنهجية/المدخل: تم تطوير استمارة استبانة، للتأكد من وجود العلاقة بين متغيرات البحث، وتم توزيع (225) استبانة على الأشخاص الذين يعملون بالإدارة والتكنولوجيا في الشركة العامة للاسمدة الجنوبية والذي تم اختيارهم باستخدام اسلوب العينة القصدية لقسمي تكنولوجيا المعلومات والجودة وأسلوب العينة العشوائية لاقسام (الإنتاج والعمليات، الصيانة، السلامة، السيطرة النوعية، المخازن) وتم تحليلها بواسطة برنامجي (SPSS.V.24 , AMOS.V.24).

النتائج: ان الاستخدامات المتقدمة لتكنولوجيا المعلومات الخضراء يعزز تبادل المعلومات وهذا التبادل يحسن من قدرة الشركة على التعامل مع المرتجعات وان توفر هذه المعلومات يكون ضرورياً عند النظر في متطلبات ارجاع المنتج لاستعادة القيمة والحفاظ على البيئة وتحسن الأداء اللوجستي، واظهرت النتائج أيضاً ان تكنولوجيا المعلومات الخضراء تعزز الكفاءة من خلال خفض التكاليف وتحسين كفاءة استخدام الطاقة لعمليات الإنتاج والعمليات ومعرفة المزيد حول تكنولوجيا المعلومات الخضراء واستخدام المعدات والأجهزة الخاصة بالتكنولوجيا بصورة صديقة للبيئة يدعم العمليات المستدامة بيئياً.

محددات الدراسة: اقتصر البحث على الشركة العامة لصناعة الأسمدة الجنوبية أذ كانت هناك بعض التعقيدات والصعوبات في الحصول على البيانات الخاصة بالمرتجعات والمخلفات الناتجة عن العمليات المستدامة في الشركة.

الاصالة / القيمة: ان البحث لملأ الفجوة المعرفية في موضوع البحث واستكمالاً للإسهامات البحثية السابقة لندرة الدراسات التي حاولت معالجة تأثير تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

الكلمات الرئيسية (المفتاحية): تكنولوجيا المعلومات الخضراء، العمليات المستدامة، إدارة العمليات المستدامة.

المقـدمـــة:

تزايد في جميع أنحاء العالم التركيز على البيئة والقضايا الاجتماعية الأخرى، اذ أصبحت الاستدامة سمة أساسية في جميع المجالات الرئيسة مثل الهندسة والرعاية الصحية والسياحة وإدارة الأعمال. على مدى السنوات القليلة الماضية، بدأت الشركات في التركيز بشكل متزايد في الممارسات الخضراء (Chakraborty et al, 2018:1). ويؤيد العديد من الباحثين العلاقة المتزايدة بين العمليات والاستدامة، اذ تنطوي العمليات على مسائل تتعلق باستهلاك الطاقة والمواد والانبعاثات، إلى جانب رفاه العمال وظروف العمل. (Bettley & Burnley 2008). تعاملت إدارة العمليات، في بادئ الامر مع الاستدامة من حيث القضايا البيئية ، في حين الاستدامة شملت بعد ذلك بشكل كامل الأهداف الاجتماعية والبيئية والاقتصادية على وفق الرؤيا الثلاثية الأساسية للاستدامة (Bettley & Burnley,2008). وبالتالي، يجب على الشركات أن لا تركز فقط على الأولويات التقليدية مثل (التكلفة، والتسليم، والجودة، والمرونة) - التي يمكن أن تعد ترجمة للاستدامة الاقتصادية ولكن يجب أن تأخذ بعين الاعتبار أيضًا البيئة (استهلاك المواد والطاقة والماء والحد من التلوث) والاستدامة الاجتماعية (رفاه العامل) (Longoni,2014:1-3). ولذلك، فإن إدارة العمليات المستدامة تشكل كل تلك الأنشطة والقرارات المتعلقة بإنتاج السلع والخدمات التي تقدمها الشركة وإنتاجها وتوزيعها مع التركيز على التأثير الاقتصادي والبيئي والاجتماعي لهذه الأعمال. (Chakraborty et al , 2018 :1) .

وتكنولوجيا المعلومات الخضراء هي مجموعة من التقنيات التي يمكن أن توفر الاستدامة البيئية (Dastbaz et al ,2015:30). وهو مفهوم يعني استخدام أو تبني تكنولوجيا المعلومات بطريقة حكيمة وكفاءة، وذلك بسبب التأثيرات السلبية لنمو تكنولوجيا المعلومات بشكل كبير في انبعاثات الكربون التي تعد السبب الرئيس في قضية الأحتباس الحراري (Sugih P et al , 2017 : 29). و تدعم تكنولوجيا المعلومات ممارسات الاعمال المستدامة بيئياً التي تتم في الشركات ودور تكنولوجيا المعلومات في الاقتصاد ذي البصمة الكاربونية المنخفضة (Molla et al., 2008). وأدى تطوير ممارسة الحوسبة الخضراء التي يمكن أن تؤدي إلى حل المشكلة حول إساءة استخدام موارد الحوسبة والتي يمكن أن تساعد شركة ما في توفير الموارد (Harris,2008 :17). ولكونها مهمة فأنها تسهم في زيادة كبيرة في الإنتاجية، باستخدام آلات متقدمة، ويمكن للشركات إنتاج المزيد من المنتجات مع استخدام ساعات عمل أقل. هذه هي الإنتاجية المثلى، وهو أمر مفيد لنمو الشركات وربحيتها، وتتعزز مسؤوليات الشركات، من خلال استخدام أنظمة الحوسبة الخضراء والتقنيات الصديقة للبيئة، التي تسهم بشكل كبير في حماية البيئة والحفاظ عليها. هذه المبادرات تمهد أيضا الطريق لإنشاء شركات مستدامة. وبهذه الطريقة، يمكن أن يستمر إنتاج السلع والمواد الاستهلاكية دون تدمير البيئة(Harris,2008 :64).

المبحث الأول: الاطار المنهجي

1.1 مشكلة الدراسة:

تعد الصناعة المصدر الرئيسي لتلوث المياه والجو حيث تأخذ المجمعات الصناعية المياه التي تحتاجها في عمليه التصنيع من الأنهار والبحيرات وبعد ذلك تطرح هذه المواد بعد استعمالها إلى الأنهار بعد أن تكون محمله بمواد ملوثه (البطاط، ٢٠٠٩ : ١٢٩) وبما ان قطاع الصناعة يعتبر الركيزة الاساسية للتنمية والتي يعتمد عليها بتقدم وتطور الدولة لذا فمن المهم الاهتمام بالتوجه المستقبلي للصناعة بتفعيل مبدأ الاستدامة من خلال العملية التصنيعية (الانتاج، المنتج) (لفتة و الراوي، 2018 : 266)، والطريقة التي يتم فيها تفعيل الاستدامة في العمليات هي بالعادة تتم عبر خط الاساس الثلاثي (TBL) ويشمل (Elkington, 1998: 37) ويشمل مفهوم (TBL) الابعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية (Fernández,2015:20). وتؤثر الشركة العامة لصناعة الأسمدة الجنوبية على البيئة حيث تطرح العديد من الملوثات من خلال الوحدات الإنتاجية من مياه صناعية ملوثة ناتجة عن مراحل التصنيع او التنظيف اذا ان الماء المطروح من الأبراج او من وحدة الامونيا واليوريا في الشركة يحتوي على مواد كيمياوية تذهب الى الحوض الرئيسي (حوض التصريف Waste Water) ولعدم وجود وحدة معالجة تذهب هذه المياه الصناعية الى الخليج العربي مسببتا تلوث، فضلاً عن الابخرة الناتجة من اكاسيد العديد من المواد المساعدة في العملية الإنتاجية كانبعاثات غاز CO_2 للجو نتيجة التكسير الحراري للغاز الطبيعي ونضوحات غاز الامونيا في اثناء الصيف نتيجة ارتفاع درجة الحرارة والتي تسهم في تغيير نوعية الهواء وبالتالي تؤثر على صحة العاملين.

ولان تكنلوجيا المعلومات يمكن أن تؤدي الى تفاقم المشاكل بسبب زيادة استهلاك الطاقة وانبعاثات الكاربون (Khuntia et al,2017: 757). ونتيجة للتحفيز نحو الاستدامة البيئية زاد الاهتمام بتكنلوجيا المعلومات ، حيث تتضمن تكنولوجيا المعلومات الخضراء كيفية الحد من انبعاثات الكاربون الكلية للمؤسسة والحد منها (Bose & Luo , 2012)، ويرتبط الاستثمار في تكنولوجيا المعلومات الخضراء ايجابياً بالربح وان هذا الارتباط يمكن تحقيقه جزئياً من خلال تقليل استهلاك الطاقة وتجهيزات تكنولوجيا المعلومات (Khuntia et al ,2017: 758).

وعليه أن تكنلوجيا المعلومات يمكن أن تكون حل ومشكلة للاستدامة البيئية على حد سواء اذا يمكننا استغلال تكنلوجيا المعلومات بطرق مبتكرة لمعالجة القضايا البيئية المتزايدة وجعل انظمة تكنلوجيا المعلومات المستخدمة من قبلنا مستدامة (خضراء)، (جاسم،352:2018).

وتأسيساً على ما تم ذكره سابقاً والى نتائج البحث التمهيدية وفي ضوء مشكلة الدراسة توصل الباحثان الى صياغة مشكلة البحث الحالي بالتساؤل الاتي: **"الى اي مدى تؤثر تكنلوجيا المعلومات الخضراء في ادارة العمليات المستدامة؟"**

1.2 اهداف البحث:

1. تقديم اسهام معرفي في اتجاهين الأول يتعلق بتكنولوجيا المعلومات الخضراء والثاني بإدارة العمليات المستدامة.
2. تعميم مقياس قابل للاختبار في البنية الصناعية العراقية متمثلة بمعمل الأسمدة للحديد والصلب في الصلب.
3. اختبار التأثير المباشر بين المتغير المستقل (تكنولوجيا المعلومات الخضراء) والمتغير التابع (ادارة العمليات المستدامة).
4. تقديم استنتاجات يمكن ان يستفيد منها بعض الكوادر في الشركة المبحوثة من اجل الحفاظ على المجتمع والافراد العاملين.

1.3 أهمية البحث

تتركز أهمية البحث الحالي من خلال النقاط الآتية : -

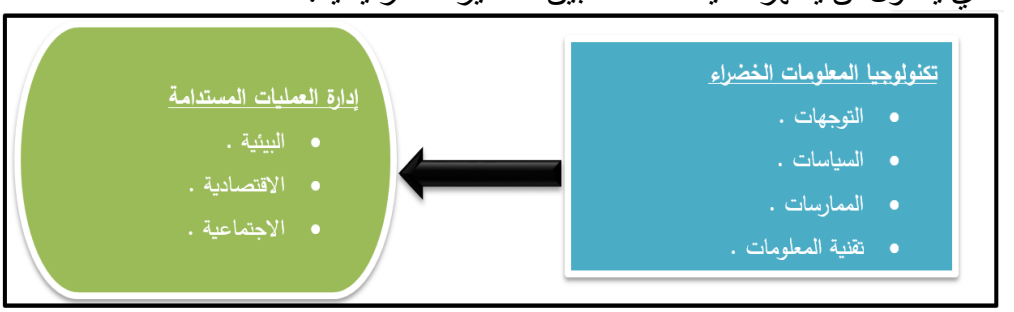
1. معالجة مشكلة واقعية تؤثر على الاستدامة في العمليات الانتاجية لشركة صناعة الاسمدة الجنوبية، اذ ان هذه المشكلة قد تكون موجوده في اغلب شركات التصنيع، لهذا يمكن الاستفادة من هذا البحث في معالجة مشكلة النفايات الناتجة من عمليات الإنتاجية من خلال تطبيق تكنلوجيا المعلومات الخضراء في الشركة العامة للصناعة للأسمدة الجنوبية لتحقيق اكبر قدر من الفائدة الاقتصادية بتحقق الربح من خلال استعادة الاصول و التقليل من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكاربون.
2. ان اهمية البحث تكمن في الحد من الاثار البيئية السلبية الناتجة عن العمليات الانتاجية، حيث يمكن التقليل من هذه الاثار من خلال اعادة استخدام واعادة تصنيع المنتجات في نهاية عمرها والتقليل من التسربات الكيميائية وانبعاثات الغازات من خلال استخدام تكنولوجيات وبرامج مستدامة.

1.4 تصميم الدراسة

تصميم البحث في الواقع هو الاطار المفاهيمي الذي يتم اجراء البحوث فيه وهو يشكل مخططاً لجمع البيانات وقياسها وتحليلها، فهو يتضمن الخطوط العريضة لكتابة الفرضية وانعكاساتها على التحليل النهائي للبيانات (Kothari, 2004:31). وبسبب معرفة الباحثان بالمتغيرات وعلاقاتها. اضافة الى ان التركيز هنا على دراسة حالة أو مشكلة من أجل توضيح العلاقات السببية بين المتغيرات فان تصميم الدراسة جاء وفق التصميم الاستطلاعي(Saunders & Lewis & Thornhill , 2012 :172) والذي يهتم بدراسة اعتماد متغير واحد ، المتغير التابع ، على واحد أو أكثر من المتغيرات الأخرى، المتغيرات التفسيرية (Sreejesh & Mohapatra& Anusree, 2014:195).

1.5 مخطط الدراسة الفرضي:

أن المقصود بالمخطط الفرضي للبحث هو تنظيم وتبسيط العلاقة بين متغيرات الدراسة (تكنولوجيا المعلومات الخضراء، ادارة العمليات المستدامة) بما يسمح بالتحقق من الفرضيات والاجابة عن التساؤلات. قام الباحثان باعداد مخطط فرضي للدراسة الذي يحاول أن يظهر صيغة العلاقة بين المتغيرات الرئيسية.



الشكل (1) المخطط الفرضي للدراسة

المصدر: من اعداد الباحثان بالاستناد الى الدراسات السابقة

واستنادا الى انموذج البحث اعلاة يمكن صياغة الفرضيات الاتية:

الفرضية الرئيسة: توجد علاقة تأثير ذات دلالة إحصائية ومعنوية بين تكنولوجيا المعلومات الخضراء والعمليات المستدامة.

1- **الفرضية الفرعية الأولى:** توجد علاقة تأثير ايجابية ذات دلالة معنوية للأتجاهات في إدارة العمليات المستدامة.

2- **الفرضية الفرعية الثانية:** توجد علاقة تأثير ايجابية ذات دلالة معنوية للسياسات في إدارة العمليات المستدامة.

3- **الفرضية الفرعية الثالثة:** توجد علاقة تأثير ايجابية ذات دلالة معنوية للممارسات في إدارة العمليات المستدامة.

4- **الفرضية الفرعية الرابعة:** توجد علاقة تأثير ايجابية ذات دلالة معنوية لتقنيات وأنظمة المعلومات في إدارة العمليات المستدامة.

1.6 مجتمع الدراسة

تم اختيار الشركة العامة لصناعة الأسمدة كمجتمع للدراسة وشمل مجتمع الدراسة مدراء الأقسام والوحدات الفنية فضلاً عن بعض المهندسين والفنين من أصحاب الخبرة والبالغ عددهم (500) فرداً جرى اختيارهم بشكل عشوائي وذلك بالاستناد الى (Sekaran & Bougie,2016 : 236-264) اللذان اوردا جدولاً يبينان فيه حجم العينة الملائم عند مستويات مختلفة من مجتمع الدراسة الأصلي، والذي بين حجم العينة المناسب لعدد افراد المجتمع الذين تنطبق عليهم الخصائص المطلوبة للاستجواب والذي يبلغ عددهم (500) فرداً وعليه ستكون العينة هي (217) فرداً، وبناء على ذلك تم توزيع (225) استبانة والذي تم اختيارهم باستخدام العينة القصدية بالنسبة لقسمي

تكنولوجيا المعلومات والجودة و أسلوب العينة الطبقية العشوائية استعيد منها (221)، وتم استبعاد استمارة واحدة غير صالحة للتحليل لعدم اكتمالها فكان مجموع العينة النهائية (220)، والجدول الاتي يوضح اعداد العاملين والاستمارات الموزعة والمسترجعة.

جدول (1) مجتمع الدراسة والاستمارات الموزعة والمستردة والخاضعة للتحليل

القسم	مجتمع الدراسة	الاستمارات الموزعة	الاستمارات المستردة	الاستمارات الخاضعة للتحليل	
				العدد	النسبة
الإنتاج والعمليات	200	83	81	80	36.36
الصيانة	155	64	62	62	28.18
السلامة	50	21	21	21	9.55
السيطرة النوعية	35	15	15	15	6.82
المخازن	30	12	12	12	5.45
الجودة	17	17	17	17	7.73
مركز المعلومات	13	13	13	13	5.91
المجموع	500	225	221	220	100

1.7 أساليب تحليل البيانات :

سوف يتم استخدام وتوظيف عدد من الأساليب الإحصائية من أجل تحليل ووصف البيانات الخاصة بمتغيرات الدراسة واختبار فرضياتها من خلال الاستعانة بالحاسوب في استخراج النتائج، وبالاعتماد على مجموعة من برامج التطبيقات الجاهزة (SPSS.V.24) وبرنامج (AMOS.V.24) ويمكن توضيح هذه الأساليب كما يلي: -

- ❖ **أداة (Corrected Item-Total Correlation):** تعبر عن الاتساق الداخلي للدرجة الكلية لكل بعد فضلاً عن قياس درجة كل فقرة في البعد، واستخدم لذلك برنامج SPSS.V.24
- ❖ **أداة (Cronbach's Alpha):** تعبر الى أي مدى ينتج الاختبار نتائج تكاد تكون متشابهة في ظل ظروف مماثلة وفي جميع الأوقات، واستخدم لذلك برنامج SPSS.V.24.
- ❖ **الوسط الحسابي:** استخدم لغرض تحديد مستوى استجابة عينة الدراسة تجاه المتغيرات الرئيسية وابعادها، واستخدم لذلك برنامج SPSS.V.24.

- **الانحراف المعياري:** استخدم لغرض تحديد درجة تشتت الإجابات عن الوسط الحسابي، واستخدم لذلك برنامج SPSS.V.24.
- **الخطأ المعياري**: استخدم لغرض تحديد مدى صدق تمثيل العينة للمجتمع.
- **معامل الاختلاف:** استخدم لغرض تحديد معامل اختلاف استجابة العينة تجاه متغيرات الدراسة، واستخدم لذلك برنامج SPSS.V.24 .
- **تحليل ارتباط (Pearson Correlation):** لتحديد اتجاه العلاقة فيما بين متغيرات وابعاد الدراسة لدعم الفرضيات ، واستخدم لذلك برنامج SPSS.V.24.
- **تحليل المسار Path Analysis:** تحديد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للمتغيرات المستقلة في التابعة، واستخدم لهذا التحليل برنامج AMOS.V.24.

المبحث الثاني: الاطار النظري

2.1 ما هي تكنولوجيا المعلومات؟

تتم الإشارة إلى تكنولوجيا المعلومات في عملية المعرفة وطرق تطبيقها ومعالجتها ونقلها وجعلها قيد التقدم (Karami pour,2003). تشمل تكنولوجيا المعلومات على جمع المعلومات وتنظيمها وتخزينها ونشرها واستخدامها (Azma et al.,2012:95). وهي تنطوي على تطبيق أجهزة الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات في مهمة معالجة المعلومات، وتدفق المعلومات من نشأتها إلى مستويات الاستخدام. ويقتصر على الأنظمة التي تعتمد على مزيج من أجهزة الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات القائمة على الإلكترونيات الدقيقة. توفر تكنولوجيا المعلومات إمكانية الوصول إلى المعلومات في متناول يدك. أدت الإمكانيات الواعدة والمتنوعة لتكنولوجيا المعلومات إلى تقليص المساحة والوقت بين الناس والدول والقارات (Zalzadeh,2008:107).

تفسير تقنية المعلومات وفقا لمكتب التحليل الاقتصادي في أمريكا هو الآلات المكتبية الإدارية، والحوسبة والمحاسبة التي تشمل أجهزة الكمبيوتر(Jorjenson,2001:3-5). هناك تفسير آخر حول تكنولوجيا المعلومات يشير إلى مجموعة واسعة من الاختراعات ووسائل الاتصال التي تربط بين أنظمة المعلومات والأشخاص (Azma et al.,2012:95).

كما عرف (Heeks& Molla,2009:1) تقنية المعلومات (IT): تصف تقنيات وبرامج أجهزة الكمبيوتر والاتصالات السلكية واللاسلكية الخاصة بالمؤسسة التي توفر وسائل تلقائية لمعالجة المعلومات والاتصال بها.

تم تعريف تكنولوجيا المعلومات بشكل مختلف من قبل أشخاص مختلفين. تكنولوجيا المعلومات وفق رابطة التكنولوجيا المعلومات الأمريكية (ITAA)، هي "دراسة أو تصميم أو تطوير أو تنفيذ أو دعم أو إدارة أنظمة المعلومات المستندة إلى الكمبيوتر، وخاصة تطبيقات البرمجيات وأجهزة الكمبيوتر. "إنه يتعامل مع استخدام أجهزة الكمبيوتر الإلكترونية وبرامج الكمبيوتر لتحويل وتخزين وحماية ومعالجة ونقل واسترجاع المعلومات بشكل آمن). وفقًا لـ Mall ، تعني تكنولوجيا المعلومات "وسائل

مختلفة للحصول على المعلومات وتخزينها وتحويلها باستخدام الكمبيوتر والاتصالات والالكترونيات الدقيقة" (Singh,2000:82).

توفر تقنية المعلومات العديد من المزايا للصناعة مثل معدل سرعة التشغيل والاستقرار والتوافق لإنشاء البيانات، وتعزيز الكفاءة للمنظمة وتحسين الإنتاجية والرقابة في العمليات الداخلية وتعتبر تكنولوجيا المعلومات أداة لإجراء تغييرات على طبيعة العمل، ودمج الواجبات التنظيمية وستساعد على تعزيز القوى التنافسية للمؤسسات. يمكن أن تقلل تكاليف المعاملات من خلال معاملات البيانات الإلكترونية وقواعد البيانات المشتركة وإزالة الوسطاء في العمليات التنظيمية (Azmaetal,2012:95).

2.2 مفهوم تكنولوجيا المعلومات الخضراء

بدأت فكرة "الحوسبة الخضراء" او "الحوسبة الصديقة للبيئة" في عام 1992 عندما أطلقت وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) شركة Energy Star، وهي عبارة عن نهج طوعي لوضع العلامات للتعرف على خصائص كفاءة الطاقة في المعدات الإلكترونية. أصبحت نجمة الطاقة الآن شهادة هامة، مع الاعتراف كبير الاسم في الولايات المتحدة وخارجها. اليوم، تتضمن الخوادم وأجهزة الكمبيوتر المحمولة وأنظمة الألعاب والعديد من عروض معدات تكنولوجيا المعلومات الأخرى امتثال Energy Star في أوصاف منتجاتها(Ruth , 2009 :74).

يزداد استخدام التكنولوجيا يوما بعد يوم، ويعتمد الكثير من الناس على أنواع مختلفة من التقنيات لإنجاز مهامهم الشخصية والتنظيمية. (Jenkin et al , 2011:269).

تستهلك أجهزة الكمبيوتر وغيرها من البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات كميات كبيرة من الكهرباء، والتي تتزايد يومًا بعد يوم، مما يضع عبئًا ثقيلًا على شبكاتنا الكهربائية ويسهم في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. بالإضافة إلى ذلك، تشكل أجهزة تكنولوجيا المعلومات مشاكل بيئية أثناء إنتاجها والتخلص منها(Murugesan, 2012:1).

وفقًا لـ (McCabe , 2009)، تتضمن تكنولوجيا المعلومات أساسًا تصميم وتنفيذ وإدارة أجهزة الكمبيوتر الضرورية للاستخدام الفردي والعمل. وفي أعمال اليوم، تعتمد جميع المعاملات والأنشطة على التكنولوجيا، ومع ذلك، فإن معظم المنظمات لا تدرك أنها قد أهدرت الموارد أثناء العملية، ويمكن أن تكون في أشكال الورق والطاقة والمال وكذلك الوقت (Yunus et al ,2013:241).

في هذا السياق، يبرز مفهوم تكنولوجيا المعلومات الخضراء Green IT كحركة اجتماعية تقنية تنفذ السياسات والممارسات والاستراتيجيات ومنتجات تكنولوجيا المعلومات (البرامج والأجهزة) التي يمكن أن تساعد في تحسين وتعزيز الاستدامة البيئية (Salles et al , 2013 : 2).

تم تصميم مفهوم تكنولوجيا المعلومات الخضراء، بنطاق أوسع وبمجموعة واسعة من المصطلحات والمفاهيم (Dedrick, 2010: 174). يُعرّف (Murugesan, 2008:25-26) تقنية Green IT بأنها تصميم وتصنيع واستخدام والتخلص من أجهزة

الكمبيوتر والخوادم والأنظمة الفرعية المرتبطة بكفاءة وفعالية مع تأثير ضئيل أو معدوم على البيئة. ويشير (Sarkis & Zhu, 2008:210) الى ان تكنولوجيا المعلومات الخضراء هي الأجهزة والبنية التحتية الأخرى التي يمكن ادارتها وتصميمها بشكل أفضل من منظور بيئي . وبالنسبة للمفهوم الذي قدمة (Elliot & Binney, 2 : 2008) بأن تكنولوجيا المعلومات الخضراء هي عبارة عن بنية متعددة الجوانب تهدف إلى معالجة مشكلات الاستدامة المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات وغير تكنولوجيا المعلومات (باستخدام تكنولوجيا المعلومات). ويشير (Yunus et al , 2013 : 242) إلى تكنولوجيا المعلومات الخضراء باعتبارها قدرة أي منظمة على تطبيق معايير الاستدامة البيئية بشكل منهجي مثل استخدام التقنيات النظيفة ومنع التلوث عند استخدام البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والتخلص منها وأيضًا داخل المكونات الإدارية للبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات. ويرى (Hedwig et al , 2009:2) بانها تشمل جميع الأنشطة والجهود التي تدمج التقنيات والعمليات الصديقة للبيئة في دورة حياة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بأكملها . اما (Molla et al ,2009:4) فقد عرفه بأنه تطبيق منهجي لمعايير الاستدامة البيئية لتصميم وإنتاج وتوريد واستخدام البنية التحتية التقنية لتكنولوجيا المعلومات وإنتاجها والتخلص منها ، وكذلك ضمن المكونات البشرية والإدارية للبنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات من أجل الحد من الانبعاثات ذات الصلة والنفايات لتكنولوجيا المعلومات والعمليات التجارية وسلسلة التوريد وتحسين كفاءة الطاقة. ووصفها (Lamb , 2009:24) بأنها دراسة وممارسة استخدام موارد الحوسبة بكفاءة. بينما (Jenkin et al , 2011:20) وصف تكنولوجيا المعلومات الخضراء هي تصميم وتطوير وتنفيذ أي من الأجهزة أو البرامج - إما لتقليل الآثار البيئية السلبية أو لدعم مبادرات الاستدامة البيئية بشكل عام . ويصف (Butler 2011:7) تكنولوجيا المعلومات الخضراء بأنها منصات قائمة على تكنولوجيا المعلومات تم تحويلها لدعم العمليات التجارية المستدامة بيئيًا. وفقًا لـ (Bose & Luo 2011:38) ، يشير Green IT إلى الاستخدام الاستراتيجي لموارد تكنولوجيا المعلومات بطريقة موفرة للطاقة وفعالة من حيث التكلفة.

ويتضح من التعريفات السابقة أن التركيز الاولي لتكنولوجيا المعلومات الخضراء هو الحد من الاثار البيئية لعميات تكنولوجيا المعلومات وتقليل النفايات وانبعاثات الكاربون من أجهزة ومعدات تكنولوجيا المعلومات وتحسين استهلاك الطاقة الى الحد الأدنى.

ويستنتج الباحثان من خلال ما تم عرضه من مفاهيم لتكنولوجيا المعلومات الخضراء ان تكنولوجيا المعلومات الخضراء أو الحوسبة الخضراء **هو مصطلح شامل يشير الى التطبيق للمبادئ والمعايير وتقنية وأنظمة المعلومات السليمة بيئياً لتصميم وتصنيع واستخدام والتخلص من تكنولوجيا المعلومات المنتهية الصلاحية بطريقة فعالة وكفوءة لتحسن وتعزز من الاستدامة البيئية.**

2.3 أهمية تكنولوجيا المعلومات الخضراء

تؤثر القضايا البيئية على المشهد التنافسي لأعمال تكنولوجيا المعلومات بطرق جديدة، وستتمتع المؤسسات التي لديها التكنولوجيا والرؤية لتوفير المنتجات والخدمات التي تعالج القضايا البيئية بميزة تنافسية. (Murugesan,2008:26).

يصنف (Capra et al , 2009 : 2) أهمية تكنولوجيا المعلومات الخضراء في ثلاثة مجالات: كفاءة استخدام الطاقة لتكنولوجيا المعلومات، والادارة لدورة حياة تكنولوجيا المعلومات بطريقة متوافقة مع البيئة، وتكنولوجيا المعلومات كعامل مساعد للحكم الأخضر. تمكن تكنولوجيا المعلومات الخضراء من توفير الطاقة والمواد (Chauhan & Saxena, 2013:32; Hertel & Wiesent, 2013:819; Loos et al. 2011:246)، وتقلل من التأثير البيئي (البصمة البيئية) (Hedman & Henningsson, 2011: 56)، وتسهل تحسين الكفاءة التنظيمية (Ryoo & Koo, 2013:803). إنه يساعد الإدارة العليا على التعبير عن الاهتمام بالمسؤولية الاجتماعية والبيئية (Elliot ,2011:229) ، ويساعد الشركات على الحفاظ على ميزة تنافسية من خلال العلامة التجارية (Dao et al. 2011b : 64).

وتكمن اهمية تكنولوجيا المعلومات في منع التلوث، وتحسين الإشراف على المنتجات، وتسهيل التنمية المستدامة من خلال الحد من البصمة البيئية للمجتمعات والشركات(Molla & Abareshi , 2012 :93). يمكن أن يتراوح دور تكنولوجيا المعلومات من خلال القدرة على رصد وتحليل انبعاثات الكربون (Chan et al 2009:7,) الى تحسين توليد الطاقة وتوزيعها واستهلاكها (Watson et al , 2010 : 1)، الى استخدام تكنولوجيا المعلومات لتقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، واستخدام النفايات والمياه (Chan et al, 2008 :188-189). علاوة على ذلك، تسهل تكنولوجيا المعلومات "إعادة الاستخدام المفيد لتدفقات النفايات أو الطاقة عبر الصناعات مما يؤدي إلى نظام إنتاج أكثر كفاءة في استخدام الموارد وتقليل الآثار البيئية الضارة" (Grant et al , 2010 : 740).

2.4 ابعاد تكنولوجيا المعلومات الخضراء

تعد أبعاد المواقف والممارسات من عناصر البنية التحتية البشرية لتكنولوجيا المعلومات؛ بعد السياسات هو عنصر في القدرة الإدارية لتكنولوجيا المعلومات والبعد التكنولوجي هو عنصر في البنية التحتية التقنية لتكنولوجيا المعلومات. نصف الآن الأبعاد الاربعة لتقنية المعلومات الخضراء (Molla et al , 2009 : 5).

2.4.1 الاتجاهات Attitude:

تمثل المواقف البيئية شعوراً ايجابياً أو سلبياً حول بعض الأشياء أو المشكلات (Eagly & Chailken , 1993). من المهم أن يكون كل من الافراد العاملين في تكنولوجيا المعلومات وإدارة تكنولوجيا المعلومات موقف بشأن تخضير تقنية المعلومات الخاصة بهم عبر المجالات الرئيسية للتزويد بالموارد والعمليات والتخلص منها (Info ~ Tech، 2008a). من المرجح أن تتبنى المؤسسات مواقف مختلفة تمامًا

على مستوى الشركات للتعامل مع الاستدامة البيئية، وستؤثر هذه المواقف المختلفة على توقعاتهم بشأن تكنولوجيا المعلومات الخضراء (CFO 2009؛ Hart 997:67). أثناء التحقيق في العلاقة بين المواقف والسلوكيات البيئية، وجدت (Chan & Yam, 1995:273-282) أنه لتشجيع الناس على التصرف بيئيًا، يكون للنداء العاطفي تأثير أقوى من التفكير المنطقي أو الوصف الواقعي للآثار الضارة للتلوث البيئي. وذلك لأن معرفة الفرد ترتبط ارتباطًا ضعيفًا بالسلوك البيئي الفعلي المبلغ عنه ذاتيًا. على هذا الأساس، فإن ما إذا كانت المنظمة تأخذ قضايا تكنولوجيا المعلومات الخضراء على محمل الجد أم لا، سوف يعتمد على (على الأقل جزئيًا) شعور قادة تقنية المعلومات وقطاع الأعمال تجاه المخاوف البيئية. تشير الدراسات الاستقصائية الحالية إلى أنه لا يمكن أن تختلف الآراء المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات الخضراء من مؤسسة إلى أخرى فحسب؛ قد تختلف من منطقة إلى أخرى.

وبالتالي يتم تعريف موقف تكنولوجيا المعلومات الخضراء على أنه مشاعر وقيم واعراف البنية التحتية البشرية ومحترفي تكنولوجيا المعلومات لدى المنظمة تجاه تغير المناخ والاستدامة البيئية.(Molla et al, 2009:5-6).

2.4.2 السياسات Policies:

مع تزايد إدراك المنظمات لأهمية السياسات المتعلقة بالممارسات التجارية المستدامة بيئياً كجزء من مسؤوليتها الاجتماعية للشركات ، تقوم المنظمات المتقدمة بتوسيع نطاق هذه السياسات لتشمل تكنولوجيا المعلومات (Olson, 2008:22-27).

تشمل سياسة تكنولوجيا المعلومات الخضراء الأطر التي تضعها المؤسسة لتطبيق المعايير البيئية في أنشطتها المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات (Molla et al , 2009 : 7). إنه يقيس مدى إدراج القضايا الخضراء في الإجراءات التنظيمية التي توجه مصادر واستخدام البنية التحتية التقنية لتكنولوجيا المعلومات واستخدامها والتخلص منها وأنشطة البنية التحتية البشرية لتكنولوجيا المعلومات واستخدام تكنولوجيا المعلومات في المؤسسة بصورة اوسع (Olson , 2008 : 27). تشتمل السياسات على القواعد واللوائح التي تحكم العمليات اليومية للمؤسسات (Jnr et al , 2018 : 482). حددت (Standing and Jackson) أطروحات السياسات كإرشادات لإدارة تطبيق ممارسة تقنية المعلومات الخضراء التي تهدف إلى تحقيق الاستدامة البيئية. وفقًا لـ (Standing & Jackson, 2007: 169)، تزيد السياسات من وعي المؤسسات بالقضايا المتعلقة بالاستدامة على مستوى الإدارة وتوفر أيضًا جدول أعمال للعاملين في مؤسسة لتحقيق الاستدامة. بالإضافة إلى ذلك، يشتمل هذا المكون على التزام ودعم الإدارة تجاه المؤسسات التي تحقق الاستدامة البيئية (Jnr et al , 2018: 482). وبالتالي، فإن السياسات تشمل جدول الأعمال الذي وضعته الإدارة لدعم الموظفين والممارسين لتطبيق ممارسات صديقة للبيئة في الأنشطة اليومية للمؤسسات (Howard & Lubbe , 2012 : 309).

2.4.3 الممارسات Practice:

من المحتمل أن تختلف المؤسسات في ممارساتهم لتشغيل البنية التحتية المادية لتكنولوجيا المعلومات والشبكات في مراكز البيانات وخارج مراكز البيانات في جميع أنحاء المنظمة بطريقة صديقة للبيئة (Accenture 2008:22-23؛ CFO 2009:8). تقوم عدد من الشركات بإعادة استخدام أجهزة تكنولوجيا المعلومات الخاصة بها في نهاية عمرها أو التخلص منها بطريقة صديقة للبيئة (CFO 2009:30؛ Mitchell 2008). على سبيل المثال، تتضمن ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء لشركة Deloitte "استبدال أجهزة الكمبيوتر التقليدية بأجهزة كمبيوتر محمولة رقيقة (Samson , 2008). عدد من التقنيات والممارسات تشكل تكنولوجيا المعلومات الخضراء، تعمل هذه التقنيات على تسهيل ما يُعرف بممارسات تقنية المعلومات الخضراء(Ainin et al , 2015 : 4). تتمثل الممارسات في تنفيذ سياسات لاستخدام تكنولوجيا المعلومات لإدارة انبعاثات الكربون والطاقة وغيرها من أصول المؤسسة. لهذا السبب، تم اقتراح استخدام تكنولوجيا المعلومات لتعزيز كفاءة الطاقة والقوة التحويلية لتكنولوجيا المعلومات في إدارة كفاءة استخدام الطاقة (Watson , 2010 : 24).

2.4.4 تقنيات وأنظمة المعلومات Technological and System information

هناك عدد من التقنيات التي تم الاعتراف بها على أنها تقدم مزايا خضراء (Info ~ Tech، 2007c). على سبيل المثال، تم الإبلاغ عن المحاكاة الافتراضية للخوادم واستخدام الأجهزة الرفيعة لتوفير فوائد من حيث الكفاءة والأمان والمزايا البيئية (التبعية) (Elliot & Binny , 2008 : 5). يشير البعد التكنولوجي إلى التقنيات وأنظمة المعلومات من أجل (أ) تقليل استهلاك الطاقة لأصول تكنولوجيا المعلومات الخاصة بالطاقة وتزويدها بالطاقة (مثل مراكز البيانات) (ب) تحسين كفاءة استخدام الطاقة في البنية التحتية التقنية لتكنولوجيا المعلومات (ج) تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن تكنولوجيا المعلومات (د) استبدال الممارسات التجارية التي ينبعث منها الكربون و (هـ) تحليل الأثر البيئي الكلي للشركة (Accenture, 2008:2-21؛ CFO 2009:25؛ ؛ Chen et al, 2008 :194؛ Elliot & Binny, 2008 : 5). يمكن للمؤسسات التي تمتلك تكنولوجيات وأنظمة صديقة للبيئة أن تسهل تحقيق الاستدامة (Nedbal et al , 2011 : 1). وفقًا (Zheng , 2014 : 2) ، يستكشف مكون التقنيات والأنظمة من المنظور الفني الذي يؤثر في تحقيق الاستدامة. تتيح هذه التقنيات والأنظمة الممارسات المتعلقة بالاستدامة في المؤسسات لأنها تهدف إلى تقليل نضوب الطاقة في المنشآت قيد التشغيل (Jnr et al , 2018c:362). أيضا، يمكن للمؤسسات تنفيذ سياسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء مثل إيقاف تشغيل أجهزة الكمبيوتر الشخصية يوميًا لتوفير الطاقة لأجهزة الكمبيوتر والخوادم (Molla, 2013 : 714 ؛ Boudreau et al, 2008: 9).

2.5 الاستدامة

تزايد التركيز في جميع أنحاء العالم على البيئة والإنصاف والقضايا الاجتماعية الأخرى، أصبحت الاستدامة سمة أساسية في جميع المجالات الرئيسية مثل الهندسة والرعاية الصحية والسياحة وإدارة الأعمال. في عام 1987، حددت لجنة بروندتلاند التابعة للأمم المتحدة التنمية المستدامة بأنها "التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة". ومن ثم تولد الحاجة إلى البحث في مجال الاستدامة. من المصالح المشتركة في الاحتياجات البيئية والاجتماعية للمجتمع والميزة التنافسية للشركات. (Chakraborty et al , 2018 :1)

يقول (Adams, 2006:1) أن مفهوم الاستدامة برز من مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية - (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، 1972). منذ أن عقدت الأمم المتحدة مؤتمرات لمناقشة المواضيع المتعلقة بالتنمية المستدامة. في عام 1992، نجح مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (UNCED) في زيادة الوعي العام بضرورة دمج البيئة والتنمية.

في عام 2015، قدمت قمة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة خطة عمل للناس والكوكب والازدهار، كما يسعى لتعزيز السلام العالمي في حرية أكبر (Gallotta,2018:21).

يمكن تعريف الاستدامة على أنها مفهوم متعدد الأبعاد يتكون من ثلاثة أبعاد مختلفة: الاقتصادية والبيئية والاجتماعية؛ غالبًا ما يشار إليها باسم "خط القاعدة الثلاثي" (Elkington,1998:37 ; Magon et al.2018:110). (Gallotta,2018:22)

يعرّف المعيار البريطاني بشأن إدارة الاستدامة التنمية المستدامة بأنها "نهج دائم ومتوازن للنشاط الاقتصادي والمسؤولية البيئية والتقدم الاجتماعي" (BS 8900-1:2013:2). أحد الآثار العملية المهمة لهذا هو أنه لا يمكن إصدار أحكام مبسطة تتعلق بعنصر واحد فقط. يجب اتخاذ القرارات بطريقة تدمج كل هذه المخاوف (Gibson R.B. , 2006 :259-261)، وهذا يعني مراعاة اهتمامات أصحاب المصلحة من خارج المنظمة وداخلها. وهذا يتطلب خطوات استباقية لإشراك مجموعات أصحاب المصلحة ذات الصلة لتحديد اهتماماتهم وتوقعاتهم(Bettley & Burnley , 2008 : 877).

2.6 العمليات المستدامة

تتعلق "إدارة العمليات" بإنشاء المنتجات والخدمات وتنتج جميع المؤسسات مزيجًا من الخدمات والمنتجات، سواء كانت تلك المؤسسة كبيرة أو صغيرة، تعمل في مجال التصنيع أو الخدمة ، من أجل الربح أو لا تهدف إلى الربح، سواء كان عامًا أو خاصًا (Slack et al., 2013:46). تؤثر إدارة العمليات Operation Management (OM) أيضًا على منظور الاستدامة، وفقًا لـ (Drake & Spinler, 2013: 9) على المستوى الجزئي، تحدد القرارات التشغيلية للشركات تقنيات الإنتاج والتوزيع وتصميم

النظام الذي تستخدمه. وهذه بدورها تحدد مدى كفاءة استهلاك المواد والطاقة وكذلك نوع وشدة النفايات التي يتم طرحها في النظم البيئية (Aallotta , 2018 :28-29).

يدرك الأكاديميون والممارسون العلاقة المتزايدة بين العمليات والاستدامة (Kleindorfer et al., 2005: 482 ; Pagell & Wu, 2009: 50; Seuring & Muller,2008:1699- 1700). وظيفة العمليات في الشركة هي "غرفة المحرك Engine Room " للشركة وهي مسؤولة عن إنتاج وتسليم منتجات الشركة (Bettley & Burnley,2008: 876). تنطوي العمليات بالضرورة على مسائل تتعلق باستهلاك الطاقة والمواد من اجل تصنيع المنتجات ومدى الانبعاثات والنفايات الناتجة اثناء التصنيع ، إلى جانب رفاه العمال وظروف العمل(Longoni , 2014:6; Bettley & Burnley,2008: 876).

تقليديا، كانت الأولويات في إدارة العمليات مرتبطة بالتكلفة والتسليم والمهلة الزمنية والجودة والموثوقية (Ferdows & de Meyer,1990: 172). يمكن اعتبار الاستدامة أولوية إضافية (Cagliano, 2015:18 Longoni &). حتى الآن ، كانت أولويات الاستدامة في إدارة العمليات مرتبطة في المقام الأول بالاستدامة البيئية ، ولكن يقترح المؤلفون والممارسون الآن بشكل كامل تبني الاستدامة بطريقة تأخذ في الاعتبار الأولويات البيئية والاجتماعية والاقتصادية في آن واحد (Bettley & Burnley,2008: 876;Kleindorfer et al., 2005: 484 ;McKinsey, 2013:).

وبالتالي، يجب على الشركات أن لا تركز فقط على الأولويات التقليدية (التكلفة، والتسليم، والجودة، والمرونة) - التي يمكن اعتبارها تمثل ترجمة الاستدامة الاقتصادية ولكن يجب أن تأخذ بعين الاعتبار أيضًا البيئة (استهلاك المواد والطاقة والماء والحد من التلوث) والاستدامة الاجتماعية (رفاه العامل) (Longoni , 2014:2).

جلب الاستدامة إلى حقل أداة العمليات Management Operation (OM)، فعرف (Kleindorfer et al., 2005:489) ادارة العمليات المستدامة (SOM) بأنها "مجموعة من المهارات والمفاهيم التي تسمح للشركة بتشكيل وإدارة عملياتها التجارية للحصول على عوائد تنافسية على أصولها الرأسمالية دون التضحية بالاحتياجات المشروعة لأصحاب المصلحة الداخليين والخارجيين ومع إيلاء الاعتبار الواجب لأثرها من عملياتها على الناس والبيئة ".

يمكن تعريف SOM مثل التخطيط والتنسيق والسيطرة على النظام الذي يخلق أو يضيف قيمة للزبائن بطريقة أكثر فعالية من حيث التكلفة، مع حماية حقيقية للموارد الطبيعية والبيئة (Linton et al, 2007). ويعني هذا التعريف أن إدارة العمليات يجب ألا تقتصر على خفض التكلفة أو الفائدة الاقتصادية كهدف فحسب، بل يجب أيضًا أن تأخذ بعين الاعتبار البيئة وتحميها من خلال الحد من البصمة الكربونية (Gunasekaran et al. , 2013 :2).

تشمل إدارة العمليات المستدامة (SOM) تلك الخطط والأنشطة التي تدمج القضايا الاجتماعية والبيئية في إدارة عمليات الشركة بهدف تحسين الأداء البيئي والاجتماعي للشركة وكذلك أداء موردیها وعملائها (Seuring & Muller, 2008: 1700; Pagell & Gobeli, 2009: 279).

إدارة العمليات المستدامة (SOM) هي إدارة العملية التحويلية للحد من استهلاك الموارد والتلوث والنفايات مع استفادة الموظفين والعملاء والمجتمعات المحلية من أجل تقليل المخاطر قصيرة الأجل وتدفقات السيولة النقدية طويلة الأجل (Sanders & Wood,2015 : 261) .

فإن إدارة العمليات المستدامة (SOM) تشكل كل تلك الأنشطة والقرارات المتعلقة بإنتاج السلع والخدمات التي تقدمها الشركة وإنتاجها وتوزيعها مع التركيز على التأثير الاقتصادي والبيئي والاجتماعي لهذه الأعمال (Chakraborty , 2018 :1).

ويستنتج الباحثان مما تم عرضة من مفاهيم ان إدارة العمليات المستدامة **هي الخطط والأنشطة المتعلقة بأنتاج السلع وتوزيعها والحد من استهلاك المواد والتلوث والنفايات والتي تدمج فيها القضايا الاجتماعية والبيئية والاقتصادية في إدارة عمليات الشركة.**

2.7 أهمية إدارة العمليات المستدامة

لتحقيق أهدافها البيئية والاجتماعية، تستثمر أقسام العمليات بشكل متزايد في البرامج البيئية والاجتماعية (Vachon & Klassen, 2007:402)؛ ولكن حتى وقت قريب ، ركزت مؤلفات إدارة العمليات في المقام الأول على الاستراتيجيات والبرامج المتعلقة بالقضايا البيئية (Bettley & Burnley 2008: 876; Kleindorfer et al. 2005: 482; Burke & Gaughran 2007). ومع ذلك، يشير مؤلفون مختلفون إلى زيادة أهمية المنظور الاجتماعي (Bettley & Burnley 2008: 876).

تعتبر دراسة الاستدامة من مجال إدارة العمليات أمرًا ضروريًا لسببين أساسيين: أولاً، يجب أن تراعي موارد الطاقة والموارد الأخرى التي تستخدمها والبصمة الناتجة عن ذلك والأنشطة الرئيسية التي تسهم في تواجدها هي إنتاج المنتجات الحالية ونقلها وإعادة تدويرها وإعادة تصنيعها وتصميم منتجات جديدة ؛ لذلك ، من الواضح أن OM يمكنها المساهمة في تقليل هذه المساحة (Kleindorfer et al. , 2005: 486). ثانياً، تحتاج الشركات إلى العمل بحكمة ومسؤولية والعناية بصحة وسلامة الموظفين ونوعية حياة المجتمع الخارجي. نظرًا لأن العمليات هي أحد المجالات التي تستخدم أكثر الموظفين ولديها أعلى تأثير وتأثير على المجتمع الخارجي، فقد يكون لها تأثير كبير على البعد الاجتماعي للاستدامة. باختصار، "نظرًا لتأثير صناعة التصنيع على البيئة والأفراد والاقتصاد، توفر OM فرصًا جديدة للإسهام بشكل كبير في الاستدامة" (Cagliano et al. , 2010:1).

وجدت أن ممارسات إدارة العمليات المستدامة ستؤدي إلى زيادة الأداء التشغيلي والسوقي والمالي. مع كفاءة استخدام الطاقة والحفاظ على المياه والحد من النفايات والممارسات الأخرى الفعالة في استخدام الموارد لتحسين قابلية بقاء النظم الإيكولوجية (البيئية) والحد من الآثار البيئية، فإن الشركات قادرة على زيادة الكفاءة التشغيلية مثل وفورات في التكاليف وتقليل فترات الإنتاج وتحسين الجودة والإنتاجية بالإضافة إلى تحسين الإيرادات أو الربحية، وحصة السوق والسمعة، وتحسين فرص السوق الجديدة (Oeyono et al.,2011: 170 ; Saleh et al., 2011:101).

2.8 ابعاد إدارة العمليات المستدامة

ومع تكشف النظام الاقتصادي الجديد، أدرك الناس أن الربحية ليست سوى عنصر واحد من النجاح طويل الأجل للشركات والاقتصادات (Hay et al. 2005:56).

في إدارة العمليات، تم التعامل مع الاستدامة أولاً من حيث القضايا البيئية، في حين أن الجيل القادم من الأنظمة والمعايير سيشمل الاستدامة بشكل كامل من خلال دمج الأهداف الاجتماعية والبيئية والاقتصادية (Bettley & Burnley, 2008:876).

تعتبر إدارة العمليات مستدامة إذا تم تحقيق الأهداف الاقتصادية والتشغيلية من خلال الموارد البشرية والاجتماعية والاقتصادية والطبيعية بطريقة لا تحافظ فقط ولكنها تدعم في الواقع نمو وتطور هذه الموارد (Docherty et al. 2009:270).

أن الافتراض العام يتفق بأن الاستدامة البيئية والاقتصادية والاجتماعية تتطلب بعضها البعض، لا ينبغي اعتبار التفكير في واحد فقط من هذه الجوانب كجزء من العمليات المستدامة. يعتبر التركيز بشكل خاص على الأهداف الاقتصادية جزءًا من إدارة الأعمال التقليدية ولا يجب اعتباره "عمليات مستدامة"(Jaehn,2016: 4).

2.8.1 البعد البيئي:

يوفر هذا البعد حماية النظم الإيكولوجية (الأرض والهواء والمياه)، والحفاظ على موارد الطاقة، والوصول إلى مصادر الموارد المتجددة، وزيادة القدرة على التعامل مع الأحداث والتغيرات البيئية (Smouts, 2005: 5).

و تشير الاستدامة البيئية حسب (Gimenez et al.,2012:150) إلى استخدام شركات الطاقة والموارد الأخرى وتترك وراءها بصمة كربونية نتيجة لعملياتها. غالبًا ما ترتبط الاستدامة البيئية بالحد من النفايات، والحد من التلوث، وكفاءة الطاقة، وخفض الانبعاثات، وانخفاض استهلاك المواد الخطرة/ الضارة/ السامة، وانخفاض في وتيرة الحوادث البيئية.

وتشتمل الأهداف البيئية الحد من تأثير المدخلات والمخرجات المتعلقة بالتصنيع وتطوير المنتج؛ تقليل أو التخلص من النفايات وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري، باستخدام مواد غير سامة أو أقل سمية، وتشجيع إعادة استخدام المواد أو إعادة تصنيعها أو إعادة تدويرها؛ وخفض استهلاك الطاقة واستخدام مصادر الطاقة المتجددة (Machado,2017:10).

2.8.2 البعد الاقتصادي:

وهو أحد الأبعاد الأولى التي نشأت عليها الاستدامة. وهو يركز على تحقيق استدامة البناء الاقتصادي من خلال الاستخدام الفعال لرأس المال والموارد، وتوفير الاحتياجات والمتطلبات الأساسية للفرد، وتحسين مستوى المعيشة من خلال زيادة العائدات من المنتجات والخدمات، وتحقيق العدالة الاقتصادية (Godard, 2010: 69).

الاستدامة حسب البعد الاقتصادي حماية القدرات الإنتاجية وتوفيرها وضمانها من جيل لآخر، أي ان البعد الاقتصادي يركز على القيمة الطويلة والقصيرة الأمد التي تولدها الشركة وارتباطها باستدامة الشركة، وبذلك الاستدامة الاقتصادية للعمليات تشمل الموجودات غير الملموسة في كل من رؤوس الأموال المصنعة والمالية، وتقاس بالقدرة على بناء الثروة الاقتصادية (Cagnin et al,2010,2).

ويتم تعريف البعد الاقتصادي للاستدامة على أنه يمتلك القدرة على توليد تدفق نقدي كافٍ في أي وقت لضمان السيولة وتوليد عائد طويل الأجل مستمر بحيث يتم الوفاء بالاحتياجات الاقتصادية للشركة وأصحاب المصالح (Steurer & Konrad, 2009:23; Vachon & Mao,2008: 1556).

2.8.3 البعد الاجتماعي :

يحقق هذا البعد العدالة الاجتماعية والمساواة في توزيع الموارد الطبيعية والاقتصادية. كما أنها تعزز التفاعل الاجتماعي والمشاركة في المجتمعات المحلية، وتطور التنوع الثقافي، وتهتم بحقوق الإنسان واحترامها (Smouts, 2005: 5). وترتبط الاستدامة الاجتماعية بتأثير الشركة على قوتها العاملة والمجتمعات المحيطة بها (Longoni , 2014:2). يتم الحصول على الاستدامة الاجتماعية عندما تدعم العمليات والأنظمة والهياكل داخل المؤسسة بشكل نشط الحفاظ على المهارات وتطويرها سواء اليوم أو للأجيال القادمة. يجب على الشركات المستدامة اجتماعيا أيضا تعزيز الصحة ودعم المعاملة المتساوية والديمقراطية التي تسمح بنوعية حياة عالية (McKenzie 2004:12). بالنسبة للنظم الاجتماعية، يصعب في الغالب تحديد العوامل التي تجعل النظام مستدامًا. وفقا لتقرير برونتلاند، هناك جانبان حاسمان. أولاً، يجب ضمان تكافؤ الفرص داخل النظام في جميع الأوقات. يشير ذلك إلى التوزيع المحلي والعالمي للموارد (الحد من الفقر) وتلبية الاحتياجات الأساسية. ثانياً، إن الجانب الزمني لضمان تكافؤ الفرص في أوقات مختلفة (الإنصاف بين الأجيال) أمر ضروري أيضاً (Jaehn,2016:4-5)، وتشمل الأهداف الاجتماعية للعميات القيام بأنشطة في ظروف صحية وآمنة ولائقة؛ الحفاظ على رأس المال البشري وتحسينه؛ التمسك بحقوق الإنسان والقضاء على عمل الأطفال؛ تعزيز التنوع والمساواة وعدم التمييز؛ احترام الحقوق الجماعية للمجتمعات المحلية؛ القيام بأنشطة في مجال الامتثال وتعزيز إجراءات مكافحة الفساد؛ تجنب السلوك المناهض للمنافسة؛ والقيام بذلك بطريقة شفافة . (Machado,2017:10)

المبحث الثالث الاطار الميداني

3.1 قياس صدق الفقرات النهائي

قبل التأكد من ثبات مقاييس الدراسة سنقوم بالتأكد من الصدق النهائي لفقرات المقاييس، لان نتائج هذا الاختبار قد تنطوي نتائجه على حذف الفقرات الضعيفة وبالتالي سيسهم في تعزيز وزيادة ثبات المقاييس (عدم دخول الفقرات ضعيفة الارتباط بالمقياس في اختبار الثبات). سيتم ذلك من خلال اختبار ارتباط الفقرة بأجمالي الفقرات Corrected Item-Total Correlation. هذا الاختبار يركز على قياس تجانس وتماسك العناصر التي يتألف منها المقياس (Ntoumanis, 2001:146). إذ ان نتيجة الاختبار تنطوي على استكشاف الثبات الداخلي (Internal reliability) لكل مقياس من خلال التعرف على مدى تماسك فقراته مع بعضها البعض في قياس المفهوم المصمم من اجله (Hardy & Bryman, 2009:22). لذلك يتم حذف الفقرات التي تحصل على قيمة ارتباط اقل من (0.40) ويتم الابقاء على الفقرات التي تحصل على اعلى من ذلك (Pallant, 2011:100). والجدول (2) يبين نتائج هذا الاختبار وكالاتي:

الجدول رقم (2) اختبار Corrected Item-Total Correlation

المتغير المستقل: تكنولوجيا المعلومات الخضراء	الفقرة	Corrected Item-Total Correlation	المتغير التابع: العمليات المستدامة	الفقرة	Corrected Item-Total Correlation
	Q1	.468		Q21	.662
	Q2	.555		Q22	.709
	Q3	.508		Q23	.682
	Q4	.452		Q24	.678
	Q5	.518		Q25	.668
	Q6	.652		Q26	.605
	Q7	.668		Q27	.624
	Q8	.537		Q28	.572
	Q9	.605		Q29	.552
	Q10	.582		Q30	.573
	Q11	.405		Q31	.676
	Q12	.504		Q32	.602
	Q13	.447		Q33	.528
	Q14	.470		Q34	.506
	Q15	.518		Q35	.623
	Q16	.573			
	Q17	.630			
	Q18	.680			

	Q19	.529			
	Q20	.547			

المصدر: مخرجات برنامج SPSS V. 24

ومن خلال الجدول اعلاه يتبين لنا جميع الفقرات للمتغيرات الثلاثة الرئيسة حصلت على درجة ارتباط مع الارتباط الكلي للمقياس تجاوز القيمة المقبولة (0.40) وهذا يشير الى عدم حذف أي فقرة من فقرات المقاييس ليكون المقياس النهائي متكون من (35) فقرة.

3.2 قياس الثبات والاتساق الداخلي

بعد التأكد من عدم وجود فقرة ضعيفة تستحق استبعادها من المقاييس الثلاثة، سيتم الان التأكد من ثبات تلك المقاييس Reliability والاتساق الداخلي Internal Consistency، إذ يعرف الثبات بانه قدرة المقياس على إعطاء النتائج نفسها إذا تم تكرار القياس على نفس الاشخاص في وقت اخر (Pallant, 2011:6). في حين يشير الاتساق الداخلي الى المدى الذي تكون فيه فقرات المقياس ممثلة بشكل صحيح لكل مقياس مستخدم في الدراسة (Hair et al., 2010:4). إذ سيتم التأكد من ذلك باستخدام اختبار Cronbach's Alpha (Pallant, 2011:6), الذي يعد الأكثر شعبية في البحث العلمي لهذا الغرض (Hardy & Bryman, 2009:23). وفي البحوث الادارية والسلوكية تكون قيم معامل Cronbach's Alpha مقبولة احصائياً إذا ما تجاوزت قيمتها الـ (0.70) (Pallant, 2011:100). والجدول رقم (3-3) يوضح نتائج الاختبار:

الجدول رقم (3) اختبار الثبات Cronbach's Alpha

المتغير	Cronbach's Alpha	عدد الفقرات	الابعاد	Cronbach's Alpha	عدد الفرات
تكنولوجيا المعلومات الخضراء	.924	20	المواقف	.805	5
			السياسات	.876	5
			الممارسات	.772	5
			تقنيات وانظمة المعلومات	.837	5
العمليات المستدامة	.922	15	البيئية	.885	5
			الاقتصادية	.853	5
			الاجتماعية	.802	5

المصدر: مخرجات برنامج SPSS V. 24

من خلال الجدول أعلاه يتبين ان قيم Cronbach's Alpha تراوحت بين (0.876-0.772)، وبما يشير الى تجاوزها القيمة المقبولة، كما ان اغلبها تجاوزت الـ (0.80) وهذا ما يدل على انها مقبولة احصائياً وتتصف بمستوى موثوقية جيد جداً (Zikmund et al., 2010:306).

3.3 الإحصاء الوصفي

يهتم الإحصاء الوصفي لاستجابة العينة بتوضيح المظهر الخارجي للبيانات لكل متغير بدون دراسة الارتباط او التأثير بين متغير واخر، أي يتم تبويب البيانات وتلخيصها بشكل يوضح ويمكن الاستفادة منها في وصف آراء العينة تجاه متغيرات الدراسة وابعادها وفقراتها بدون التعرف على العلاقة بين المتغيرات من وجهة نظر تلك العينة. تم الاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي لغرض تقييم استجابات واراء عينة الدراسة والذي تتراوح قيمه من (1 الى 5). ولتحقيق الغرض من هذا الاحصاء تم استخدام عدد من الادوات الاكثر شيوعاً واهمية في هذا المجال وهما **الوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والخطأ المعياري**، بالإضافة الى معيار **الأهمية النسبية، معامل الاختلاف Coefficient of Variation(C.V)** . إذ يتم تقييم الاستجابات تبعاً للوسط الحسابي على وفق الاتي: 1 الى 1.49 **"لا اتفق بشدة"** و1.50 الى 2.49 **"لا اتفق"** و2.5 الى 3.49 **"محايد"** و3.5 الى 4,49 **"اتفق"** و4,50 الى 5 **"اتفق بشدة"**. وسيتم مناقشة نتائج الإحصاء الوصفي كالاتي:

الجدول (3-7) الاحصاء الوصفي لتكنولوجيا المعلومات الخضراء والعمليات المستدامة

الفقرة	العبارة	الوسط الحسابي	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	الأهمية النسبية	معامل الاختلاف
	تكنولوجيا المعلومات الخضراء	3.26	.038	.567	65.20%	17.39%
	العمليات المستدامة	3.21	.047	.704	64.20%	21.93%

المصدر: مخرجات برنامج SPSS V. 24

ومن خلال البيانات التي تظهر في الجدول آنف الذكر يتبين لنا الاتي:

حصل المتغير تكنولوجيا المعلومات الخضراء بشكل عام على وسط حسابي عام بمستوى متوسط (محايد) بلغ (3.26) جعله بالمرتبة الأولى في أهميته النسبية (65.20%). كما حصل المتغير على معامل اختلاف بلغ (17.39%)، و حصل متغير العمليات المستدامة بشكل عام على وسط حسابي عام بمستوى متوسط (محايد) بلغ (3.21) جعله بالمرتبة الثانية في أهميته النسبية (64.20%). كما حصل المتغير على معامل اختلاف بلغ (21.93%) جعله الأكثر تشتتاً في البيانات.

3.4 اختبار الفرضية الرئيسية وفرضياتها الفرعية

استخدم تحليل الانحدار المتعدد لغرض اختبار الفرضية الرئيسية وفرضياتها الفرعية. لكون نموذج الدراسة يتكون من متغيرين مستقل وتابع. والنتائج الموضحة في الجدول رقم (4) نتائج الاختبار وكالاتي:

الجدول رقم (4) اختبار الفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية

Model		Beta	S.D	t	Sig.	F	Sig.
(Constant)		1.786	.256	6.979	.000	24.603	.000[b]
تكنولوجيا المعلومات الخضراء	H_1	.318	.080	4.960	.000		
(Constant)		1.960	.202	7.753	.000	25.779	.000[b]

H_{1a}	المواقف	.186	.071	2.620	.002		
H_{1b}	السياسات	.175	.067	2.611	.004		
H_{1c}	الممارسات	.161	.068	2.322	.016		
H_{1d}	تقنيات وانظمة المعلومات	.307	.067	4.289	.000		
Dependent Variable: العمليات المستدامة							

المصدر: مخرجات برنامج SPSS V. 24

ومن خلال نتائج الجدول المذكور آنفاً يتبين لنا الاتي:

1- توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة معنوية واحصائية لتكنلوجيا المعلومات الخضراء في إدارة العمليات المستدامة (H1: $p < .01$).

2- توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة معنوية واحصائية للمواقف في إدارة العمليات المستدامة (H1a: $p < .01$).

3- توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة معنوية واحصائية للسياسات في إدارة العمليات المستدامة (H1b: $p < .01$).

4- توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة معنوية واحصائية للممارسات في إدارة العمليات المستدامة (H1c: $p < .05$).

5- توجد علاقة تأثير إيجابية ذات دلالة معنوية واحصائية لتقنيات وأنظمة المعلومات في ادارة العمليات المستدامة (H1d: $p < .01$).

6- يلاحظ كذلك ان قيمة F ومعنويته مقبولة لكلا النموذجين (الفرضية الرئيسية والفرضيات الفرعية) من تحسن قيمته بشكل افضل في الفرضيات الفرعية وهذا ما يشير الى ان تنبؤ الابعاد الاربعة لتكنلوجيا المعلومات الخضراء افضل بالتغير الحاصل في المتغير التابع (إدارة العمليات المستدامة).

المبحث الرابع : الاستنتاجات والتوصيات

بالاعتماد على ما تم استحصاله من نتائج (الجانب العملي) توصلت الدراسة الحالية الى العديد من الاستنتاجات التي يمكن ان تسهم في الاجابة عن تساؤلات الدراسة وبالتالي تحقيق اهدافها وكالاتي:

4.1 الاستنتاجات

1- أوضحت نتائج البحث الحالي عن وجود علاقة تأثير إيجابية ومباشرة ذات دلالة إحصائية فيما بين تكنولوجيا المعلومات الخضراء ككل والعمليات المستدامة ككل على سبيل المثال: (Khuntia et al., 2017: 767)، إذ اشارت الدراسة الى ان تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء الموجهة نحو العمليات المستدامة تؤدي الى زيادة خدمة الطاقة وتحقيق ربح اعلى وهذا يشير الى ان الشركة اذا ارادت تحقيق أرباح من استخدام تكنولوجيا المعلومات الخضراء الخاصة بها فأنها تحتاج الى استكشاف إمكانيات زيادة الكفاء التشغيلية من خلال تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء الموجهة نحو العمليات المستدامة، إذ تعمل تطبيقات تكنولوجيا المعلومات

الخضراء على تعزيز الكفاءة من خلال خفض التكاليف وتحسين كفاءة استخدام الطاقة لعمليات الإنتاج والعمليات (Pagell & Gobeli , 2009: 279).

2- أظهرت النتائج ان من خلال معرفة المزيد حول تكنولوجيا المعلومات الخضراء واستخدام المعدات والأجهزة الخاصة بالتكنولوجيا بصورة صديقة للبيئة تدعم العمليات المستدامة بيئياً.

3- أوضحت النتائج تأثير الممارسات في العمليات المستدامة، اذ برزت هنا اهمية الممارسات التنظيمية المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات الخضراء في تقليل النفايات وتحقيق فوائد بيئية تساهم في استدامة العمليات التنظيمية للمنظمة من خلال دمج بعدي السرعة والدقة والجودة باطار من الالتزام بممارسات معينة ومؤطر باستخدام التكنلوجيا الحديثة.

4- تأثير تقنيات وانظمة المعلومات في العمليات المستدامة، اذ تعد التقنيات وانظمة المعلومات التي تتسم بالجانب المادي التقني واحدة من الركائز المهمة والمكملة لجانب الممارسات التي تتسم بالجانب البشري في رفع مستوى العمليات التنظيمية ورفع جودتها بشكل يجعلها تحقق عمليات مستدامة على المدى الطويل.

5- تعمل المبادئ والتوجيهات الخاصة بالشركة برسم الخطوط الأساسية في كيفية تقليل ومعالجة النفايات والملوثات وهذا يعزز من الاستدامة للعمليات الإنتاجية وكذلك الاستخدام الأخضر لتكنولوجيا المعلومات وكيفية المساهمة في الحد من اثارها السلبية التي تسهم بشكل كبير في تقليل استهلاك الطاقة وبالتالي تقليل انتاج الكاربون مما يعزز تحسين الأثر البيئي للعمليات بشكل عام.

4.2 التوصيات:

يمكن تحديد اهم التوصيات التي توصلت اليها الدراسة بالاستناد الى الاستنتاجات التي تمت مناقشتها في المحور السابق بما يأتي:

1- ضرورة ان تلتزم الإدارة العليا في الشركة العامة لصناعة الأسمدة الجنوبية بتكنولوجيا المعلومات الخضراء وتوليها أهمية استراتيجية اعلى وهذا سيؤدي الى زيادة تخصيص الموارد نحو تكنولوجيا المعلومات الخضراء والنتائج الملائمة من حيث انخفاض استهلاك الطاقة وانخفاض البصمة الكاربونية وزيادة الأرباح فان التزام الإدارة العليا بتنفيذ تكنولوجيا المعلومات الخضراء يؤدي الى افضل النتائج كتوفير التكاليف وزيادة الربحية، وهذا بدوره ايضاً يؤدي الى تقليل التأثير البيئي في الشركة ككل.

2- نقترح ان تضع الشركة اهدافاً للعمليات المستدامة الخاصة بها التي تتجاوز بها الاستدامة البيئية نحو الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية ، يجب ان يحدد مدير قسم الإنتاج والعمليات الاستدامة كجزء أساسي من صلاحياتهم وعملهم لان قسم الإنتاج والعمليات هو الذي ينفذ استراتيجيات العمل، والاهم من ذلك فهو المسؤول عن العديد من تأثيرات الاستدامة على العمليات الإنتاجية، فمن خلال المقابلات التي تم اجراء تبين ان هناك نفايات ناتجة عن العمليات الإنتاجية في الشركة سواء كانت النفايات

غازية ناتجة من التكسير الحراري للغاز الطبيعي ينتج عنها انبعاثات CO2 او انبعاثات قليلة لغاز الامونيا من خزانات الحفظ نتيجة لارتفاع الحرارة في فصل الصيف او نفايات سائلة أي مياه معدنية ناتجة من المياه المطروحه من أبراج التبريد او وحدة الامونيا واليوريا التي تحتوي على مواد كيمياوية وجميع هذه النفايات تذهب الى حوض التصريف الخاص بالنفايات، لذا نقترح انشاء وحدة معالجة لتدوير المياه الصناعية وادخالها للعمل من جديد.

3- طالما ان تكنولوجيا المعلومات الخضراء تعتبر كسلاح تنافسي للعمليات المستدامة يجب أن يشتمل نظام معلومات الشركة العامة لصناعة الأسمدة الجنوبية أيضًا على مزيد من التفاصيل حول نظام إدارة تكنولوجيا المعلومات الأخضر، مثل استخدام الطاقة ونظام التحكم في الانبعاثات، وإدارة النفايات، واستعادة المواد وإعادة تدويرها، وإعادة استخدام المعدات، وأدوات التدقيق والإبلاغ عن استهلاك الطاقة و التأثير في البيئة الطبيعية لان المديرين يعتمدون على المعلومات الدقيقة في الوقت المناسب التي توفرها أنظمة وتكنولوجيا المعلومات والقادرة على اتخاذ القرارات.

4- ادخال الموظفين دورات لكيفية استخدام أجهزة تكنولوجيا المعلومات أو المعدات الصناعية بما يقلل من التأثير البيئي للشركة.

5- رفع مستوى العلميات المستدامة في الشركة من خلال استيراد الأجهزة الحديثة لتكنلوجيا المعلومات او المعدات الصناعية التي تقلل من التلوث البيئي وتوفر التكاليف.

المصادر

المصادر العربية

1- البطـاط " تلـوث الميـاه فـي العـراق وآثـاره البيئيـة " مجلـة القادسـية للعلـوم الإداريـة والاقتصادية ، المجلد (١١) العدد (٤) لسنة ٢٠٠9

2- جاسم وبولص، "دراسة تحليلية لواقع الصناعات الكيمياوية في العراق للمدة (1995-2007) "مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد (18)، العدد (69)، لسنة 2007.

3- شلال و عبيد "تأثير المياه الصناعية لمعمل الاسمدة النتروجينية في بيجي / العراق في تلـوث البيئـة وتـدهور الأراضـي" مجلـة زراعـة الرافـدين المجلـد (٣٥) العـدد (٤) 2007.

References

المصادر الاجنبية

Books

1- Chakraborty Ayon & Gouda Sirish Kumar & Gajanand M. S., (2018) “Sustainable Operations in India “1 th ed, Springer Nature Singapore Pte Ltd.

2- Dastbaz Mohammad & Pattinson Colin & Akhgar Babak (2015) "Green Information Technology A Sustainable Approach" 1 th ed, Elsevier Inc.
3- Harris Jason (2008) "Green computing And Green IT Best Practices: On Regulations and Industry Initiatives, irtualization, Power Management, Materials Recycling and Telecommuting."
4- Longoni Annachiara, (2014) "Sustainable Operations Strategies: The Impact of Human Resource Management and Organisational Practices on the Triple Bottom Line" 1 th ed, Springer International Publishing.
5- Sekaran Uma & Bougie Roger (2016) "Research Methods for Business : A Skill-Building Approach" 7th ed, John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex, PO19 8SQ, United Kingdom.
6- Sreejesh S., Mohapatra Sanjay & Anusree M. R. (2014) "Business Research Methods: An Applied Orientation" Springer International Publishing Switzerland.

Dissertations & Thesis

1- Fernández Sancha, Cristina (2015) "Title: Extending sustainable practices along the supply chain" ESADE Business School, Universitat Ramon Llull.
2- Gallotta Bruno (2018) "Implementing sustainability initiatives in business processes "A thesis submitted to The University of Derby for the degree of Doctor of Philosophy in the Derby Business School.
3- Singh, S. N. (2000) " " Impact of Information Technology on Biomedical Information Centres and Libraries in India: A Critical Evaluation". PhD diss., University of Rajesthan,. P. 82.

Journal & Periodicals

1- Adams, W. (2006), "The future of sustainability: re-thinking environment and development in the twenty-first century", IUCN Renowned Thinkers Meeting, IUCN, Gland, 29-31 January.
2- Ainin Sulaiman, Naqshbandi M. Muzamil & Dezdar Shahin (2015) "Impact of adoption of Green IT practices on

organizational performance" Quality & Quantity, September 2016, Volume 50, Issue 5, pp 1929–1948.
3- Azma A., Ali mostafapour M. & Rezaei H. (2012), "The application of information technology and its relationship with organizational intelligence" Procedia Technology
4- Azma, F., Mostafapour, M.A., & Rezaei, H. (2012). The application of information technology and its relationship with organizational intelligence. Procedia Technology, 1, 94-97.
5- Bettley Alison & Burnley Stephen (2008) "Towards Sustainable Operations Management Integrating Sustainability Management into Operations Management Strategies and Practices" Handbook of Performability Engineering pp 875-904.
6- Bokade, S.U., and Raut, D.N.," Cost Effectiveness and Flexibility of Reverse Logistics for Consumables and Raw Material: An Empirical Investigation", International Journal of Supply Chain Management, Vol 2 No 3, pp.41-46.
7- Bose, R., & Luo, X. (2011). Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization – A theoretical perspective. Journal of Strategic Information Systems, 20(1), 38–54. doi:10.1016/j.jsis.2011.01.003.
8- Boudreau, M.C., Chen, A. and Huber, M. (2008), "Green IS: building sustainable business practices", in Watson, R.T. (Ed.), Information Systems, Global Text Project, Athens, GA, pp. 1-17.
9- Burke S, Gaughran WF (2007) Developing a framework for sustainability management in engineering SMEs. Robot Comput Integr Manuf 23:696–703.
10- Butler, T. (2011). Compliance with institutional imperatives on environmental sustainability: building theory on the role of Green IS. The Journal of Strategic Information Systems, 20(1), 6–26.
11- Cagliano, R., Golini, R., Longoni, A., 2010. The role of NFWO in sustainability strategies: an OM perspective. in: Sousa, R. (Ed.), Proceedings of the European Operations Management Association, Catholic University of Portugal, Porto, pp. 1–10.

12- Cagnin, Cristiano Hugo, Loveridge, Denis, and Butler, Jeff, 2010, "Business Sustainability Maturity Model", PREST, Institute of Innovation of the University of Manchester, UK.
13- Capra, E., & Merlo, F. (2009). Green IT: Everything Starts from the Software. Paper presented at the European Conference on Information Systems (ECIS), Verona, Italy.
14- Chan, R.Y. & Yam, E. .1995. "Green movement in a newly industrializing area: A survey on the attitudes and behaviour of the Hong Kong citizens", Journal of Community and Applied Social Psychology, 5, pp 273-284.
15- Chauhan, N. S., & Saxena, A. (2013). A green software development life cycle for cloud computing. IT Professional, 15(1), 28–34.
16- Chen, A. J., Watson, R. T., Boudreau, M. C., & Karahanna, E.(2009) , "Organizational Adoption of Green IS & IT: An Institutional Perspective," ICIS Proceedings, Phoenix, Arizona: December 15-18, 2009, pp. 1-18.
17- Chen, A.J., Boudreau, M.C. and Watson, R.T. (2008), "Information systems and ecological sustainability", Journal of Systems and Information Technology, Vol. 10 No. 3, pp. 186-201.
18- Dao Viet, Langella Ian & Carbo Jerry (2011) "From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework" Journal of Strategic Information Systems, 20 (2011) 63–79.
19- Docherty P, Kira M, Shani AB (Rami) (2009) Sustainable work systems: past, present and future of social sustainability. In: Docherty P, Kira M, Shani AB (Rami) (eds) Creating sustainable work systems developing social sustainability, Routledge, London and New York, pp 268–289.
20- Docherty P, Kira M, Shani AB (Rami) (2009). Sustainable work systems: past, present and future of social sustainability. In: Docherty P, Kira M, Shani AB (Rami) (eds) Creating sustainable work systems developing social sustainability, Routledge, London and New York, pp 268–289 .

21- Drake, D. and Spinler, S. (2013). "Sustainable Operations Management: An Enduring Stream, or Passing Fancy?". Manufacturing & Service Operations Management Journal, Vol 15 No. 4, pp. 689-700.
22- Eagly, A.H. and S. Chaiken (1993) The Psychology of Attitudes, Fort Worth, TX: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
23- Elkington John (1998) "Partnerships from Cannibals with Forks: The Triple Bottom line of 2 1 st-Century Business" ENVIRONMENTAL QUALITY MANAGEMENT / Autumn 1998.
24- Elliot, S., and Binney, D. 2008. "Environmentally Sustainable ICT: Developing Corporate Capabilities and an Industry Relevant IS Research Agenda", Proceedings of PACIS 2008, 4-7 July Suzhou, China.
25- Enser, P. G. B. (1988): " Information Technology and the Librarian." Library Science with Slant to documentation. 25 (1), 1.
26- Ferdows & de Meyer (1990) ," Lasting Improvements in Manufacturing Performance: In Search of a New Theory" Journal of operations management , Vol. 9. No. 2, Ami1 1990.
27- Gibson R.B. "Beyond the pillars: Sustainability assessment as a framework for effective integration of social, economic and ecological considerations in significant desicion-making" Journal of Environmental Assessment Policy and Management, Vol. 8, No. 3 (September 2006) pp. 259–280.
28- Gimenez Cristina, Sierra Vicenta & Rodon Juan (2012) "Sustainable operations:Their impact on the triple bottom line" International Journal of Production Economics 140(2012)149–159.
29- Grant, G. B., Seager, T. P., Massard, G., & Nies, L. "Information and Communication Technology for Industrial Symbiosis," Journal of Industrial Ecology (14:5), 2010, pp. 740-753.
30- Gunasekaran Angappa, Irani Zahir & Papadopoulos Thanos(2013) "Modelling and analysis of sustainable operations

management: certain investigations for research and applications" Journal of the Operational Research Society (2013) pp 1–18.
31- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., and Anderson, R.E. (2010). Multivariate Data Analysis. 7th ed. Pearson prentice Hall .
32- Hardy, M. A., & Bryman, A. (Eds.). (2009). Handbook of data analysis. Sage.
33- Hart Stuart L. (1996) "Beyond Greening: Strategies For a Sustainable World" Harvard Business Review .
34- Hedman, J., & Henningsson, S. (2011). Three strategies for Green IT. IT Professional, 13(1), 54–57.
35- Hedwig, M., Malkowski, S., and Neumann, D. (2009). Taming energy costs of large enterprise systems through adaptive provisioning. International Conference on Information Systems (ICIS 2009) Proceedings, Phoenix, AZ.
36- Heeks R. & Molla A. (2009) " Definitional Concepts of Information Technology" Dr Richard Boateng,pp 1-19.
37- Hertel, M., & Wiesent, J. (2013). Investments in information systems: a contribution towards sustainability. Information Systems Frontiers, 15(5), 815–829.
38- Howard, G.R. and Lubbe, S. (2012), "Synthesis of green IS frameworks for achieving strong environmental sustainability in organisations", Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference, pp. 306-315.
39- Jaehn Florian (2016) "Sustainable Operations" European Journal of Operational Research.
40- Jenkin, T. A., McShane, L. & Webster, J. (2011), "Green Information Technologies and Systems:Employees' Perceptions of Organizational practices.", Business & Society.
41- Jnr, B.A., Majid, M., A. and Romli, A. (2018c), "An empirical study on predictors of green sustainable software practices in Malaysian electronic industries", Journal of ICT, Vol. 18 No. 2, pp. 347-391.

42- Jorjenson, Dale-W,(2001) " Information Technology and the U.S. Economical", American Economic Review, Vol. 91, No., pp. 1-32.
43- Karami pour, M .R.(2003). suitable training with information age, the growth of educational technology, p. 45. No. 20 November.
44- Khuntia Jiban , Saldanha Terence J. V. , Mithas Sunil & Sambamurthy V. (2017) "Information Technology and Sustainability: Evidence from an Emerging Economy" Production and Operations Management Society , Vol. 27, No. 4, April 2018, pp. 756–773.
45- Kleindorfer, P. R., G. H. Saad. 2005. Disruption risk management in supply chains. Production and Operations Management 14(1) 53–68.
46- Linton JD, Klassen R and Jayaraman V (2007). "Sustainable supply chains: An introduction". Journal of Operations Management 25(6): 1075–1082.
47- Loos, P., Nebel, W., Gomez, J. M., Hasan, H., Watson, R. T., Brocke, J. V., & Recker, J. (2011). Green IT: a matter of business and information systems engineering? Business & Information Systems Engineering, 3(4), 245–252.
48- Machado Carla Gonçalves, Limaab Edson Pinheiro de, Costaab Sergio Eduardo Gouvea da, Angelisc Jannis Jan, Mattiodaa Rosana Adami (2015) "A maturity framework for sustainable operations management" The 23rd International Conference on Production Research
49- Machado Marcia Cristina, Junior Flavio Hourneaux & Fernanda Aparecida Sobral (2017) "Sustainability in information technology: an analysis of the aspects Considered in the model COBIT" JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management, Vol. 14, No. 1, Jan/Apr., 2017 pp. 88-110.

50- McKenzie, S. 2004. Social sustainability: towards some definitions. Hawke Research Institute, University of South Australia, Magill.
51- Mitchell, R.L. 2008. “Green by Default”, ComputerWorld, retrieved on 23 June 2008.
52- Molla A. (2013), "Identifying IT sustainability performance drivers: Instrument development and validation," Information Systems Frontiers, Springer, vol. 15(5), pp. 705-723, November.
53- Molla Alemayehu , Cooper Vanessa A. & Pittayachawan Siddhi (2009) “IT and Eco-sustainability: Developing and Validating a Green IT Readiness Model” Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL).
54- Molla, A. and Abareshi, A. (2012), “Organizational green motivations for information technology: empirical study”, Journal of Computer Information Systems, Vol. 52 No. 3, pp. 92-102.
55- Molla, A., Abareshi, A. and Cooper, V. (2014), “Green IT beliefs and pro-environmental IT practices among IT professionals”, Information Technology and People, Vol. 27 No. 2, pp. 129-154.
56- Mollenkopf, D.A., Frankel, R. and Russo, I. (2011) "Creating value through returns management: exploring the marketing-operations interface", Journal of Operations Management, Vol. 29, No. 5, pp.391–403.
57- Murugesan San (2008) “Harnessing Green IT: Principles and Practices” IT Professional, 10(1), 24–33. doi:10.1109/mitp.2008.10.
58- Nedbal, D., Wetzlinger, W., Auinger, A. and Wagner, G. (2011), “Sustainable IS initialization through outsourcing: a theory-based approach”, AMCIS, pp. 1-10.
59- Ntoumanis, N. (2001). A step-by-step guide to SPSS for sport and exercise studies. London: Routledge.
60- Oeyono J, Samy M, Bampton R. An examination of CSR and financial Performance: A study of the top 50 Indonesian listed corporations. Journal of Global Responsibility 2011;2:100-112.

61- Olorunniwo Festus O. & Li Xiaoming (2010) "Information sharing and collaboration practices in reverse logistics" Supply Chain Management: An International Journal An International Journal, Vol. 15 Iss 6 pp. 454 – 462.
62- Olson, E. (2008), "Creating an enterprise-level 'green' strategy", Journal of Business Strategy, Vol. 29 No. 2, pp. 22-30.
63- Pagell M, Gobeli . D (2009) How Plant Managers' Experiences and Attitudes Toward Sustainability Relate to Operational Performance . Production and Operations Management 18(3): 278-299.
64- Pagell M, Wu Z (2009) Building a more complete theory of sustainable supply chain management using case studies of 10 exemplars. J Supply Chain Manage 45(2):37–56.
65- Pallant, J. (2011). SPSS Survival Manual, 4th ed., Open University press, McGraw-Hill education.
66- Rao, P. and Holt, D. (2005) "Do green supply chains lead to competitiveness and economic performance?", Int. J. Operations and Production Management, Vol. 25, pp.898–916.
67- Ravi V. & Shankar Ravi (2014) "Reverse logistics: insights from sectoral analysis of Indian manufacturing industries" Int. J. Logistics Systems and Management, Vol. 17, No. 2, 2014.
68- Ruth Stephen (2009) "Green IT — More Than a Three Percent Solution?" IEEE Computer Society.
69- Ryoo, S. Y., & Koo, C. (2013). Green practices-IS alignment and environmental performance: the mediating effects of coordination. Information Systems Frontiers, 15(5), 799–814.
70- Saleh M, Zulkifli N, Muhamad R. Looking for evidence of the relationship between corporate social responsibility and corporate financial performance in an emerging market. Asia-Pasific Journal of Business Administration 2011; 3(2):165-190.
71- Salles, A., Alves, A., Dolci, D., & Lunardi, G. (2013). Adoption of green IT practices in organizations: A study based on small cases. Annals of the Information Administration Meeting, Bento Gonçalves, Brazil, 4.

72- Sanders, N.R., and Wood, J.D. (2015), Foundations of sustainable business: Theory, function and strategy, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
73- Sellitto Miguel Afonso (2018) "Reverse logistics activities in three companies of the process industry" Journal of Cleaner Production, Volume 187, 20 June 2018, Pages 923-931.
74- Seuring S, Muller M (2008) From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. J Cleaner Prod 16(15):1699–1710.
75- Slack, N; Brandon-Jones; A Johnston, R (2013). Operations Management. Pearson, Harlow.
76- Smouts, Marie Claude,2005, Le développement durable, Editions Armand Colin, France, p.4.
77- Standing, C. and Jackson, P. (2007), "An approach to sustainability for information systems", Journal of Systems and Information Technology, Vol. 9 No. 2, pp. 167-176.
78- Steurer R, Konrad A (2009) Business-society relations in central-eastern and Western Europe: how those who lead in sustainability reporting bridge the gap in corporate (social) responsibility. Scand J Manage 25(1):23–36.
79- Sugih P I Putu Deny Arthawan , Nugroho Eko & Hartanto Rudy (2017) "Analysis on Green IT Applications Usage for the Firm's Competitive Advantage Strategy" 2017 15th Intl. Conf. QiR: Intl. Symp. Elec. and Com. Eng, 2017 IEEE .
80- Vachon S, Klassen RD (2007) Supply chain management and environmental technologies: the role of integration. Int J Prod Res 5(2):401–423.
81- Vachon S, Mao Z (2008) Linking supply chain strength to sustainable development: a countrylevel analysis. J Cleaner Prod 16(15):1552–1567.
82- Volume 1, 2012, pp. 94-97.
83- Watson Richard T., Boudreau Marie-Claude & Chen Adela J. (2010) "Information Systems and Environmentally Sustainable Development: Energy Informatics and New Directions for the IS

Community" MIS Quarterly Vol. 34 No. 1, pp. 23-38/March 2010.

84- Zheng, D. (2014), "The adoption of green information technology and information systems: an evidence from corporate social responsibility", PACIS, p. 237.

85- Zikmund, W., Babin, B., Carr, J., and Griffin, M. (2010). Business research methods. 8th ed., South-Western, Cengage Learning.

Another

1- Environmental Glossary. 1998. Available at: http://www.green-networld.com/facts/glossary.htm [Accessed: 4 February 2016].

2- Kulikova Olga (2016) "REVERSE LOGISTICS" Kyamk University of applied Sciences.

3- Info~Tech (2008) ―North America Underperforms in Green IT Attitudes and Actions‖, Info~Tech Research Group (January), pp. 1–15.

4- CFO (2009) The Next Wave of Green IT: IT's Role in the Future of Enterprise Sustainability, www.CFO.com, (current Jan. 29, 2009.(

5- Samson, T. 2008, "The ROI of Green IT", Retrieved 5 June, 2008, from https://www.infoworld.com/article/2640374/the-roi-of-green-it.html

6- Mitchell, R.L. 2008. "Green by Default", ComputerWorld, retrieved on 23 June 2008.

7- Info~Tech 2007c. :"11 Green Initiatives Your Peers are Cultivating", Info~Tech Research Group, July 30, pp 1-14.