

أثر استعمال الحوسبة الخضراء على التكاليف البيئية

زهراء جبار حلحول الساعدي*

جامعة مدينة العلم – كلية الإدارة والاقتصاد – قسم المحاسبة

zahraa.jabbar@mauc.edu.iq

فائزة إبراهيم محمود الغبان

جامعة بغداد – المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية

Faiza.i@pgiafs.uobaghdad.edu.iq

الخلاصة :

يهدف البحث الى بيان دور تقنية الحوسبة الخضراء في تخفيض التكاليف البيئية ، من خلال تحسين الكفاءة وتقليل هدر الموارد الطبيعية. اذ ان الحوسبة الخضراء ممكن ان تعالج العديد من المشاكل البيئية من خلال مجموعة من الادوات التي تعمل على تقليل الاثار البيئية الضارة وتخفيض التكاليف الناتجة عنها. من خلال استعمال ادوات الحوسبة الخضراء التي تعمل على تقليل الاثر البيئي للأجهزة الإلكترونية وتقليل استهلاك الطاقة وإدارة النفايات الإلكترونية ، تم اجراء استطلاع من خلال عمل استبيان الكتروني ، وقد توصل البحث الى عدة استنتاجات من أهمها ان الحوسبة الخضراء تسهم في تقليل استهلاك الطاقة واستعمال الموارد بطريقة كفؤة وفعالة من خلال تقليل عدد الاجهزة المستعملة وتصميم الاجهزة بطريقة تقلل من استهلاك الطاقة في حالة عدم الاستعمال، وتقليل حجم النفايات الإلكترونية وبالتالي تقليل انبعاث الغازات الدفينة والاحتباس الحراري .

الكلمات المفتاحية: الحوسبة الخضراء، التكاليف البيئية ، النفايات الإلكترونية.

The impact of green computing on environmental costs

Zahraa Jabbar Halhoul Al-Saadi

Madenat Al Elem University- College of
Administration and Economics – Department of
Accounting

Fayza Ibrahim Mahmoud Al-Ghabban

Post Graduate Institute for Accounting and
Financial Studies

Abstract:

This research aims to demonstrate the role of green computing technology in reducing environmental costs by improving efficiency and minimizing the waste of natural resources. Green computing can address numerous environmental problems through a range of tools that reduce harmful environmental impacts and lower associated costs. By using green computing tools that reduce the environmental impact of electronic devices, decrease energy consumption, and manage electronic waste, a survey was conducted via an electronic questionnaire. The research reached several conclusions, the most important of which is that green computing contributes to reducing energy consumption and using resources in a way that Efficient and effective by reducing the number of devices used and designing devices in a way that minimizes energy consumption when not in use, thus reducing the volume of electronic waste and consequently reducing greenhouse gas emissions and global warming.

Keywords: Green computing, environmental costs, electronic waste.

* الباحث الرئيسي : زهراء جبار حلحول الساعدي.

المقدمة:

استعمال الموارد وإدارة النفايات بشكل يقلل من أثرها السلبي على البيئة.

١-٢ أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث في الآتي:

- ١- تساهم الحوسبة الخضراء في تحسين كفاءة استعمال الموارد الطبيعية وتقليل استهلاك الطاقة وإدارة النفايات الإلكترونية من خلال إعادة استعمالها أو تدويرها.
- ٢- تشجيع الاستثمار في مجال إعادة تدوير النفايات الإلكترونية كونها مشاريع اقتصادية تهدف لتقليل كلف الإنتاج وكلف الانبعاثات.

١-٣ أهداف البحث

- ١- التعرف بالمرتكزات المعرفية للحوسبة الخضراء والتكاليف البيئية.
- ٢- تحليل العلاقة بين تطبيق الحوسبة الخضراء والتكاليف البيئية.
- ٣- تقديم توصيات تساهم في تحسين الأداء البيئي وخفض التكاليف من خلال تطبيق الحوسبة الخضراء واقتراح حلول متطورة لتحقيق الاستدامة البيئية.
- ٤- تهدف الدراسة الى بيان أثر الحوسبة الخضراء على التكاليف البيئية وما مدى وعي المؤسسات بالعلاقة بين التكنولوجيا الخضراء والتكاليف البيئية.

١-٤ فرضية البحث

لتحقيق اهداف البحث يمكن صياغة الفرضية التالية:-
هناك تأثير ذو دلالة إحصائية معنوية لتطبيق الحوسبة الخضراء في تخفيض التكاليف البيئية في الشركات الصناعية.

١-٤ الحدود المكانية والزمانية

- أ- الحدود المكانية:-
تم اختيار شركة صناعات الإلكترونيات مجالاً للبحث ومقرها في الكرادة - بغداد ، كونها ملائمة للدراسة
- ب- الحدود الزمانية :-

تعد المشاكل البيئية من اهم المشاكل التي تواجه العالم اليوم ، نتيجة لاتساع رقعة التلوث البيئي واستنزاف الموارد الطبيعية ، ونتيجة التطور التكنولوجي المتسارع الذي يشهده العالم اليوم أصبحت الاسواق مليئة بالأجهزة الإلكترونية والكهربائية والذي بدوره أدى الى قصر دورة حياتها، فضلاً عن زيادة حجم هذا النوع من النفايات في العراق تدريجياً، وعدم وجود معالجة حقيقية لهذا النوع من النفايات التي تعد من النفايات الخطرة، وتراكمها يسبب انبعاثات الغازات الدفينة وما ينتج عنها من زيادة الاحتباس الحراري والمخاطر البيئية والصحية. ومن هنا تبلورت مشكلة البحث مما تطلب الحاجة لتبني الحوسبة الخضراء كأداة فعالة لتحسين كفاءة استغلال الموارد، وتقليل حجم الاثر السلبي على البيئة

ولحل هذه المشكلة استند البحث الى فرضية مفادها ، تساهم الحوسبة الخضراء في تخفيض التكاليف البيئية، ولغرض تحقيق هدف البحث ، يتناول هذا البحث المبحث الاول منهجية البحث ، والمبحث الثاني الاطار النظري من خلال التعرف على الحوسبة الخضراء والتعرف على التكاليف البيئية ، بالإضافة الى عرض الجانب العملي ، ثم استعراض الاستنتاجات والتوصيات التي تم التوصل اليها

١- المبحث الاول: منهجية البحث

يتناول المبحث الاول عرضاً لمنهجية البحث، والتي تتضمن مشكلة البحث، واهداف البحث، وأهميته، وفرضيته.

١-١ مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في التحديات البيئية المتمثلة في انتشار رقعة التلوث والاستعمال غير الفعال للموارد وزيادة استهلاك الطاقة وزيادة حجم النفايات الإلكترونية تدريجياً، وعدم وجود معالجة حقيقية لهذا النوع من النفايات، والتي بدورها تؤثر سلباً على البيئة، بسبب انبعاثات الغازات الدفينة وما ينتج عنها من زيادة الاحتباس الحراري والمخاطر البيئية والصحية وان الحوسبة الخضراء تمثل اداة فعالة في تقليل استهلاك الطاقة وكفاءة

الحدود الزمانية للبحث في ٢٠١٩/١٢/٣١

٢- المبحث الثاني: الاطار النظري

١-٢ الحوسبة الخضراء

هناك ثلاث مراحل طويلة في تطور الحوسبة الخضراء , المرحلة الاولى(ecological phase) هي المرحلة البيئية المتعلقة أو المعنية بعلاقة الكائنات الحية ببعضها البعض، وبمحيطها المادي , في هذه المرحلة ، يتم تنفيذ جميع الأنشطة من أجل المساعدة في تشخيص المشكلات البيئية وإيجاد حلول لهذه المشكلات (مفهوم بيئي خاص وضيق مرتبط بالكائنات الحية والعلاقة فيما بينها) , و المرحلة الثانية (environmental phase) تُسمى بالمرحلة البيئية إذ إن بعد تحديد المشكلات

الجدول رقم (١) : تعريف الحوسبة الخضراء حسب وجهات نظر بعض الباحثين

| ت | السنة | الباحث | محور التعريف | التعريف |
|---|-------|------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ١ | ٢٠٢١ | Naeem | دراسة | دراسة تصميم واستعمال وتصنيع الأجهزة الإلكترونية بطريقة ما التي تقلل من القضايا البيئية، والتي تعني تقليل استعمال الكهرباء والطاقة وكذلك النفايات من الأجهزة الإلكترونية. (٦:٢٠٢١, Baber) |
| ٢ | ٢٠٢٠ | خلف الله | التزام المؤسسات | عبارة عن التزام المؤسسات ببعض السياسات والإجراءات الصديقة للبيئة في التصنيع والاستعمال الأمثل للأجهزة الذي يوفر الوقت والجهد والتخلص من الأجهزة القديمة بطريقة مناسبة وصديقة للبيئة.(خلف الله، ٢٠٢٠ : ٢٨٤) |
| ٣ | ٢٠١٨ | Anitha | تقنية | تقنية ناشئة في مجال علوم وهندسة الحاسوب التي توفر المعلومات الخضراء، يستعمل بشكل كبير لحماية البيئة عن طريق تحسين استهلاك الطاقة، لزيادة الطاقة بشكل فعال والحد من استعمال المواد الخطرة. (R.Anitha, ٢٠١٨:٣٢) |
| ٤ | ٢٠١٧ | Sambare& Sambare | دراسة علمية | دراسة علمية للتصميم والتصنيع بكفاءة وفعالية استعمال أجهزة الحاسوب والمنتجات ذات الصلة بالحواسيب والتخلص منها وإعادة تدويرها مثل الخوادم والشبكات وأنظمة الاتصالات والشاشات و USB والطابعات والأجهزة الكهربائية وما إلى ذلك، للمساعدة في الحفاظ على الموارد الطبيعية وتقليل التأثير الضار على البيئة. (٣:٢٠١٧, Sambare & Sambare) |
| ٥ | ٢٠١٥ | M. Jainy | الاستعمال المسؤول بيئياً | الاستعمال المسؤول بيئياً والصديق للبيئة لأجهزة الحاسوب ومواردها. (١:٢٠١٥, Jacob) |

البيئية ، يتم تحويل التركيز بالكامل الى تطبيق التقنيات أنظيفة (مفهوم بيئي واسع يخص كل ما موجود في البيئة). أما المرحلة الأخيرة (sustainable phase) فتُسمى المرحلة المستدامة التي لا تزال منتشرة، إذ جاءت هذه المرحلة في وقت متأخر في التسعينيات، وأوائل الألفية. (Buddhawar at el,) (١٠٩:٢٠١٤)

٢-٢ تعريف الحوسبة الخضراء

لقد وضع العديد من الباحثين تعريف للحوسبة الخضراء، يمكن تلخيصها في الجدول رقم (١) وفق التسلسل الزمني لها وكما يلي:-

ومما تقدم ترى الباحثان أن الحوسبة الخضراء هي عملية تصميم وتصنيع واستعمال والتخلص من المنتجات الإلكترونية والكهربائية بطريقة صديقة للبيئة وبأقل ضرر ممكن.

٢-٣ ادوات الحوسبة الخضراء

تهدف الحوسبة الخضراء إلى تقليل الطاقة التي تستهلكها الأجهزة الإلكترونية، والكهربائية، وتقليل الإشعاع الخطير المنبعث منها، وزيادة أرباح الشركات. ومن الأساليب التي تستعملها الحوسبة الخضراء لتحقيق الأهداف التي تسعى إليها هي :-

أ- الحوسبة الخالية من الكربون : إن الزيادة في

تركيز الغازات الدفيئة الرئيسية - ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز والفلور وكربونات هو المسؤول عن ارتفاع درجة حرارة الأرض، مما قد يؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر، زيادة الفيضانات، وغيرها من التأثيرات البيئية، التي تؤثر على الحياة والاقتصاد العالمي، فضلاً عن الزيادة الكبيرة في استهلاك الكهرباء بواسطة قطاع تكنولوجيا المعلومات، إذ تشير التقديرات إلى أن نحو ١٠% من الكهرباء تذهب نحو تشغيل تكنولوجيا المعلومات والتي تشمل مراكز البيانات، شبكات الاتصالات، وتصنيع، واستعمال أجهزة الكمبيوتر وغيرها من الأجهزة الإلكترونية، إذ لجنت العديد من الشركات مثل Google و Hewlett Packard وغيرها إلى شراء الطاقة النظيفة التي تتضمن الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، لتقليل انبعاثات الكربون. (Pinto et al , ٢٠١٨:٦٦٤)

ب- تحسين وتطوير البرمجيات: تتناقص تكلفة الأجهزة

الإلكترونية باستمرار نتيجة المنافسة الكبيرة في صناعة الإلكترونيات، ولكن تكلفة تنفيذ البرامج والخوارزميات المكتوبة لا تزال كبيرة وتستهلك موارد أجهزة الحاسوب، والطاقة، أن وحدة من أهم الحلول

هي استعمال خادم مركزي، مما يقلل من استهلاك الطاقة لأنه يدعم أكثر من مستخدم واحد في نفس الوقت. (Benamer, et al ٢٠٢١:٢)

ت- المحاكاة الافتراضية: تكنولوجيا جديدة ظهرت مؤخرًا،

تهدف إلى تقليل الطاقة والتكاليف، وتساعد على زيادة الموثوقية، المحاكاة الافتراضية هي طريقة لمشاركة الموارد الحاسوبية عبر الإنترنت، تسمح المحاكاة الافتراضية لمجموعة من المستخدمين بمشاركة الجهاز المادي نفسه بتقسيمه إلى أجهزة افتراضية (Harris, ٢٠٢٠:١٧)، تساعد هذه التكنولوجيا في تقليل كمية الغازات الدفيئة المنبعثة، وتقليل البصمة الكربونية، لأنه يتم استبدال عدد كبير من الأجهزة بجهاز واحد فعلي، كما أنه يقلل التكلفة للمستخدمين، إذ يدفع المستخدم فقط مقابل الموارد التي تم استعمالها. أيضًا، لم يعد المستخدم مهتمًا بالصيانة وساعدت بشكل كبير في الحفاظ على البيئة. (www.studymafia.org).

ث- ادارة الطاقة: تعد الإدارة الفعالة للطاقة خطوة كبيرة

نحو الحوسبة الخضراء، وكل وحدة اقتصادية مهما كانت كبيرة أو صغيرة، يمكنها تنفيذ ذلك وحماية البيئة.

هناك معيار صناعي يسمى التكوين المتقدم وواجهة الطاقة (ACPI)، يسمح للأنظمة بإيقاف تشغيل مكوناتها مثل محركات الأقراص الثابتة والشاشات تلقائيًا بعد فترات معينة من عدم النشاط، ويمكن أيضاً وضع الأنظمة في وضع السبات عند إيقاف تشغيل معظم مكوناتها مثل ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) ووحدة المعالجة المركزية (CPU). بالإضافة إلى ذلك، تمكن بعض البرامج من ضبط جهد وحدة المعالجة المركزية يدوياً، مما يقلل من استهلاك الكهرباء وتوليد الحرارة.

لذلك ينبغي على شركات تكنولوجيا المعلومات إدارة الطاقة في وحدات المعالجة، وهي واحدة من أكبر مستهلكي الطاقة في

١- المرونة: يقصد بها القدرة على التكيف مع التغيرات الطارئة والمؤقتة التي تطرأ على استعمال البنية التحتية للأنظمة الخضراء، وعلى سبيل المثال : عند الازدياد المفاجئ لعدد المستخدمين المتزامنين لموقع أو تطبيق معين تحتاج أي شركة إلى نطاق عريض أكثر من المعتاد، في مثل هذه الحالة فإن الخدمة المعتمدة على الحوسبة الخضراء تعمل بشكل فوري على تلبية الطلب بسبب القدرة الكبيرة للخوادم العاملة عن بعد في تقديم الخدمة الخضراء.

٢- التوافقية : تعني القدرة على ضمان التشغيل المستمر في النظام من دون انقطاع ، ومن ثم ضمان عدم فقد المعلومات المطلوبة، وتحقق التوافقية في الأنظمة الخضراء عن طريق استغلال الموارد الزائدة. (Oberheide et al, ٢٠١٢: ٩١)

٣- جودة الخدمة: تُعرف بأنها "قياس مدى قدرة مستوى الخدمة الخضراء التي تصل الى المستفيد والمتوافقة مع توقعاته"، وخدمة الدعم الفني من الأمور التي لا يمكن الاستغناء عنها في مجال الحوسبة الخضراء، في القضايا التجارية يجب الأخذ بعين الاعتبار أن مقاييس جودة الخدمة الأساسية مثل الاستجابة، ضمان الإنتاجية الخضراء على الأقل هما الضمان لتلبية توقعات مستخدمي النظام

٤- استعمال جودة الحاسوب بالشكل الأمثل: ينبغي على الشركات استعمال موارد أجهزتها بشكل أفضل من السابق بظهور تكنولوجيا الحوسبة الخضراء، إذ إنها لم تعد بحاجة إلى فصل الخوادم من أجل كل خدمة ، ويفضل التقنيات الافتراضية أصبح بالإمكان وضع عدة خوادم على خادم واحد، وهذا التحول يصب في مصلحة الحوسبة الخضراء نظرا لزيادة قدرة الخوادم التي تعمل عليها. (Marchese, ٢٠٠٧: ٢)

يتضح مما تقدم أن الحوسبة الخضراء تحتوي على عدة منافع تقنية تتمثل في سرعة وكفاءة تقديم مواردها لإدارة أعمال الوحدة

أجهزة الحاسوب، واستعمال طرقاً موفرة للطاقة .
www.geekflare.com

ج- التخلص الامن من النفايات الإلكترونية: تعد النفايات الإلكترونية من أكثر النفايات التي تؤثر سلباً على البيئة. وذلك لأن الأجهزة الإلكترونية تحتوي على مواد سامة تتحلل عند التخلص منها، ولذلك فإن التخلص الامن من النفايات الإلكترونية أمر بالغ الأهمية ، لأن التخلص منها بطرق غير مدروسة يسبب أضراراً صحية وبيئية، إذ يمكن تقديمها إلى الشركات الخاصة بإعادة التدوير. (٢٠١٥:٣)
(Agarwal et al,

ح- إعادة الاستعمال: تتمثل باستعمال المنتجات المتوفرة بالفعل بدلاً من شراء أجهزة جديدة، إذ يمكن الاستمرار في استعمال الأجهزة القديمة طالما أنها تلبى الاحتياجات المطلوبة ، أو التبرع بها للمنظمات غير الربحية والجمعيات الخيرية والتي بدورها ستقلل من الآثار السلبية الناتجة عن التخلص منها في مكب النفايات، أو استعمال أجزاء منها في تصنيع أجهزة جديدة.
(Janaki et al., ٢٠١٦: ١٠٨)

٢-٤ منافع الحوسبة الخضراء

إن منافع الحوسبة الخضراء واسعة النطاق، وبعيدة المدى، وهي بدورها تعمل على تحسين نشاطات وأعمال لوحدات الاقتصادية، ويمكن تصنيفه المنافع إلى ما يلي:
(Qamar, ٢٠١٠: ٢٠٧)

أولاً: المنافع من الناحية التقنية

تتمثل المنافع التقنية للحوسبة الخضراء في المرونة، التوافقية، جودة الخدمة المقدمة، أستخدم جودة الحواسيب على النحو الأمثل وكما يلي :

(Sharma, et al) & (Marchese, ٢٠٠٧: ١)
(٢٠١١: ٤١٢)

المستقبلية وتقدير التخصيصات المالية اللازمة لكل عناصر الإنتاج فضلاً عن إعداد الموازنات التقديرية، والرقابة على التكاليف، وإعداد التقارير لإدارة الوحدة الاقتصادية. (٢٠١٧)

(Radhakrishnan& Selvan ., ١٤٥:

تعمل الحوسبة الخضراء على تخفيض تكاليف إنشاء الأجهزة والمعدات والبرامج وقاعدة البيانات وتكاليف صيانة البنية التحتية لنظام المعلومات، ويمكن من خلالها أن تستأجر البرامج والأجهزة والمعدات مقابل تكلفة بسيطة بغض النظر عن مكان وجودها، وليس من الضروري للمستفيد الاهتمام بشراء أجهزة حاسوب ذات مواصفات عالية من الذاكرة والمساحة التخزينية، بل يمكن لأي جهاز حاسوب عادي وباستخدام أي متصفح للويب الوصول للخدمات الخضراء التي تستعملها الوحدة الاقتصادية.

٢- التركيز على العمل: أن التركيز على العمل أمر ضروري بشكل خاص للشركات الصغيرة والمتوسطة ، التي ترغب في بيع خدماتها بسرعة وسهولة ، وأي تأخير ناتج عن إنشاء وإدارة البنية التحتية لنظام المعلومات قد يؤدي الى زيادة التكلفة، في حين باستعمال الحوسبة الخضراء يصبح مالكو الأعمال أكثر تركيزاً على مهمتهم الأساسية بدلاً من محاولة معالجة وإدارة تكنولوجيا المعلومات وكيفية صيانة الأجهزة والمعدات .

٣- تحويل النفقات الرأسمالية إلى تشغيلية: يتم من خلال الحوسبة الخضراء تحويل النفقات الرأسمالية اللازمة لبناء البنية التحتية لنظام المعلومات إلى نفقات تشغيلية من خلال الاستثمار في المعدات والبرامج وبالتالي أصبح التوسع للوحدات الاقتصادية أمر سهل وغير مكلف، لأن لا داعي للاستثمار في معدات وخوادم جديدة ، وهذه تصب في صالح الوحدة الاقتصادية إذ توفر هذه التكنولوجيا الحلول للشركات

الاقتصادية، والمرونة في الاستعمال وسعة الموارد والتطبيقات والتي تظهر عن طريق توافر مواردها في خدمات سهلة الاستعمال وبشكل متناسق، كما تمثل المرونة في السحابة في القدرات التقنية بأنها وسيلة لتوفير الخدمات الحاسوبية للمستفيدين دون الحاجة لشراء، أو تركيب، أو دعم البرامج على أجهزة الحاسوب الخاصة بهم، لأنه يتم تخزين البيانات في السحابة، و يمكن للمستفيدين استرداد مزيد من المعلومات من المستودعات المتعددة على الفور.

ثانياً: المنافع من الناحية الاقتصادية

الاعتبارات الاقتصادية هي واحدة من الأسباب الرئيسية لإدخال نظم الحوسبة الخضراء في بيئة الأعمال التجارية في المقام الأول ، هذه الاعتبارات تتمثل في ترشيد استعمال كل من التكلفة، والجهد من خلال الاستعانة بمصادر خارجية، وإدارة الموارد الضرورية، وهنا ينبغي الدراسة بعناية للتوفيق بين خفض التكاليف مع زيادة الجهود المبذولة لبناء، وتشغيل مثل هذا النظام وتساعد الحوسبة الخضراء على تحقيق تنافسية اقتصادية من خلال تحقيق ما يلي: (سرور ، ٢٠٢١ : ٣٦٥) (الخرسان والغبان، ٢٠٢٤ : ٦) (Bollineni, ٢٠١١ : ٤٩)

(Radhakrishnan& Selvan, ٢٠١٧ : ١٤٥)

١- تخفيض التكاليف: تعد التكاليف من متطلبات مزاوله الانشطة كما، وتعد من مؤشرات تقييم أداء العمليات، ومن ثم أداء الوحدة الاقتصادية ككل، إذ تعد من عوامل استمرار الوحدة، ونجاحها ويمكن للوحده أن تحقق من خلالها الميزة التنافسية. (سرور ، ٢٠٢١ : ٣٦٥) وأن نجاح الوحدة يعتمد على قدرتها في التركيز على تخفيض التكاليف لزيادة أرباحها، وتعزيز موقفها التنافسي، (الخرسان والغبان، ٢٠٢٤ : ٦) ويعد تخفيض التكاليف من إحدى واجبات إدارة التكاليف والذي يعتبر نظام متكامل يقوم بالأنشطة التي تتعلق بالتكاليف التي تتكبدها الوحدة كافة، وتتضمن هذه الأنشطة التنبؤ بالتكاليف

العديد من المنافع الملموسة ، وغير الملموسة، وكما
في الجدول رقم (٢) :-

الصغيرة والمتوسطة. (Bollineni, ٢٠١١:٤٩) لا
تقتصر منافع الحوسبة الخضراء على المنافع الفنية،
والاقتصادية، أو البيئة وإنما هي مفيدة للجميع إذ لها
الجدول رقم (٢) : المنافع الملموسة وغير الملموسة للحوسبة الخضراء

| المنافع الملموسة | المنافع غير الملموسة | المنافع للوحدة الاقتصادية |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| تحسينات رأس المال | الفوائد البيئية (مكافحة التلوث) | تخفيض أجمالي الطاقة المستخدمة |
| وفورات الصيانة | الفوائد الاقتصادية (التممية البيئية المستدامة) | تقليل مساحة مركز البيانات |
| إضاءة أفضل وأكثر أماناً | الفوائد الاجتماعية | تشجع كفاءة الاستعمال للموارد الطبيعية |
| الحد من (تخفيض) النفايات الإلكترونية | يتم التحكم في مشكلة انبعاث الغازات الدفيئة والاحتباس الحراري | زيادة أداء الأجهزة والقدرة |
| وفورات الطاقة والكفاءة | زيادة كفاءة المستخدم | استعادة المحاكاة الافتراضية مساحة أرضية ثمينة |
| وفورات المساحة | بنية تحتية بسيطة وموثوقة لتكنولوجيا المعلومات | الوصول الامن والسريع للبيانات المطلوبة |
| التقدم التكنولوجي | اختبار البرامج التطبيقية على منصات متعددة أمرأ سهلاً | تبسيط إدارة الأنظمة والحلول |

ان مشكلات التلوث البيئي تعد احدى اهم المشكلات التي تواجه
مختلف دول العالم في الوقت الحاضر، سواء الدول الصناعية
المتقدمة والدول النامية وان التلوث البيئي بدوره يحدث اختلال
في توازن العناصر البيئية وبالتالي اثره على الموارد الطبيعية.

(ابراهيم, ٢٠١٩:١٩).

عُرفت التكاليف البيئية على انها التكاليف الداخلية والخارجية
المتعلقة بالأضرار البيئية والحماية، وتتضمن أيضاً معالجة
النفايات والانبعاثات والوقاية منها ، حيث تمثل جميع التكاليف
ذات الأثر المالي المباشر على الوحدة الاقتصادية والبيئة
والمجتمع والافراد لمنع واكتشاف والابلاغ عن جميع التأثيرات
البيئية. (Keit, ٢٠١١:١٢)

تلخص الباحثان مما سبق الى أن مدى قدرة تكنولوجيا الحوسبة
الخضراء على تخفيض تكاليف البنية التحتية لتكنولوجيا
المعلومات، والتي تزداد تعقيدا يوماً بعد يوم بسبب التغيرات
الهائلة المتوفرة حالياً مثل ارتفاع عدد الأجهزة وزيادة استهلاك
الطاقة الكهربائية، كما أن الحوسبة الخضراء تشجع العاملين في
الوحدات الاقتصادية على تنمية مهاراتهم، وكذلك تحقق وفورات
استراتيجية كبيرة في التكاليف وتعزز الكفاءة التشغيلية،
واستثمرت الكثير من الوحدات الاقتصادية أماكنيات الحوسبة
وقدراتها في تحسين أعمالها والاستفادة من أماكنيات التخزين
السحابي وإدارة قواعد البيانات.

٢-٥ مفهوم التكاليف البيئية :-

٣- تكاليف الرقابة البيئية : تتضمن تكاليف ضمان مطابقة أنشطة الوحدة الاقتصادية وعملياتها مع القوانين والتشريعات التنظيمية والمعايير الوضعية مثل فحص المنتجات ،إجراء اختبارات التلوث، مشاريع وخطط الإنتاج التنظيف وأنظمة القياس والاتصال البيئي.

٤- تكاليف البحث والتطوير: تتضمن تكاليف مشاريع البحث والتطوير المتعلقة بالقضايا البيئية

٥- التكاليف غير الملموسة: تتضمن التكاليف الداخلية والخارجية ذات العلاقة بالبيئة وغير الملموسة، مثل المسؤولية القانونية والتشريعات المستقبلية والمسؤولية الاجتماعية.

٤- المبحث الثالث : الجانب العملي

٤-١ البيانات الديمغرافية

تم توزيع افراد عينة الدراسة وفقاً لمتغير التحصيل الدراسي، حيث سجلت الفئة (بكالوريوس) النسبة الاكبر بمقدار بلغ (٣٥.١%) ويتكرر بلغ (٦٧) ثم تليها الفئة (ماجستير) بنسبة بلغت (٣٣%) ويتكرر بلغ (٦٣) ثم تليها الفئة (دكتوراه) بنسبة بلغت (٢٦.٢%) ويتكرر بلغ (٥٠)، وقد توزعت الفئات الاخرى بنسب تفاوت صغير جداً بين (الدبلوم ، الدبلوم العالي) بنسب بلغت (٣.١% و ٢.٦%) على التوالي. وقد تفسر هذه النسب الى التنوع العالي في التحصيل الدراسي لعينة الدراسة .

وعرفت ايضاً التكاليف البيئية بأنها جميع التضحيات الصريحة والضمنية التي تقدمها الوحدة الاقتصادية لمنع أو تجنب الأضرار البيئية الحالية أو المستقبلية(سواء كانت مائية، أو هوائية، أو تربة، أو بشرية، أو حيوانية)، والناجمة عن أنشطتها المختلفة، وتصحيح الأضرار الناجمة عن الإجراءات أو القرارات التي لها تأثير سلبي على البيئة

(١٦: ٢٠٢٤ Abdul Karim، Boussif، ،

في حين اشار تقرير الامم المتحدة لعام ١٩٩٩ بان التكاليف البيئية تشمل كلف الإجراءات المتخذة أو المطلوب اتخاذها لإدارة الآثار البيئية التي تترتب على نشاط الوحدة ما بطريقة مسؤولة بيئياً، فضلاً عن الكلف الأخرى التي تستدعيها الأهداف والمتطلبات البيئية للوحدة" (Geneva: United Nations Publication, ١٩٩٩).

٢-٦ تصنيفات التكاليف البيئية:

حدد الاتحاد الدولي للمحاسبين (FAC) فئات التكاليف التي ترتبط بشكل مباشر وغير مباشر بالبيئة (Rakos S & Antohe (٨٦: ٢٠٢٠، Bur,Bahr) A,٢٠١٤:١٧٠-١٧١)

التكاليف المادية لمخرجات المواد الخام التي يتم تحويلها إلى منتجات

١- التكاليف المادية للمخرجات غير الإنتاجية والتي تتمثل بشراء ومعالجة المواد التي تعتبر مخرجات للإنتاج وليس منتجات، مثل الطاقة والمياه وغيرها من النفايات.

٢- تكاليف إدارة النفايات والانبعاثات، بما في ذلك تكاليف

معالجة النفايات والتخلص منها، وتكاليف الامتثال

لقوانين ولوائح مكافحة التلوث.

جدول رقم (٣) : المواصفات الديمغرافية لعينة البحث

| ت | الصفة | الفئات | التكرار | النسب % |
|---|---------------|--------------------|---------|---------|
| ١ | المؤهل العلمي | دبلوم | ٦ | ٣.١% |
| | | بكالوريوس | ٦٧ | ٣٥.١% |
| | | دبلوم عالي | ٥ | ٢.٦% |
| | | ماجستير | ٦٣ | ٣٣% |
| | | دكتوراه | ٥٠ | ٢٦.٢% |
| | | اخرى | ٠ | ٠% |
| | المجموع | | ١٩١ | ١٠٠% |
| ٢ | التخصص العلمي | محاسبة | ١٠٥ | ٥٥% |
| | | ادارة | ١٧ | ٨.٩% |
| | | علوم مالية ومصرفية | ١٣ | ٦.٨% |
| | | هندسة | ٢٠ | ١٠.٥% |
| | | غير ذلك | ٣٦ | ١٨.٨% |
| | | | المجموع | |
| ٣ | العمر | ٢٠-٢٥ سنة | ٨ | ٤.٢% |
| | | ٢٦-٣٠ سنة | ٢٣ | ١٢% |
| | | ٣١-٣٥ سنة | ٤٩ | ٢٥.٧% |
| | | ٣٦-٤٠ سنة | ٣٤ | ١٧.٨% |
| | | ٤١ فأكثر | ٧٧ | ٤٠.٣% |
| | | | المجموع | |

٤-٢ المحور الثاني: تحليل ثبات (الفا كرونباخ)

للتحقق من ثبات الاستبيان تم استخدام معادلة الفا كرونباخ، حيث يقصد بثبات الاستبيان ان يعطي نفس النتيجة لو تم إعادة توزيعه أكثر من مره تحت نفس الظروف، حيث ان مستويات ثبات المقياس تفسر مقدار الاستقرار في النتائج، أي بمعنى اخر الاستقرار في النتائج وعدم تغيرها بشكل جوهري.

جدول رقم (٤) : اختبار الثبات

| المؤشرات الاحصائية | | | المتغيرات |
|--------------------|-------------------|---------|-----------------------------------|
| الدلالة المعنوية | قيمة الفا كرونباخ | الفقرات | |
| وجود ثبات مرتفع | ٠.٨٢٢ | ١٢ | الأثار الاقتصادية للحوسبة الخضراء |
| وجود ثبات مرتفع | ٠.٨٣٨ | ١٣ | الأثار البيئية للحوسبة الخضراء |

| | | | |
|-----------------|-------|----|---------------|
| وجود ثبات مرتفع | ٠.٨٩٧ | ٢٥ | الاستبانة ككل |
|-----------------|-------|----|---------------|

٤-٣ الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة

الهدف من التحليل الوصفي هو عرض وتحليل وتقييم مستوى الاتفاق في مضمون فقرات المتغيرات (الأثار الاقتصادية للحوسبة الخضراء، الأثار البيئية للحوسبة الخضراء). بالاعتماد على مؤشرات المقاييس الاحصائية (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الاختلاف والأهمية النسبية) لكل فقرة، وذلك لتحديد مدى اعتمادها وتنفيذها واهتمام العاملين بها. وكما مبين في الجدول الآتي الذي يوضح مستويات الاتفاق.

جدول رقم (٥) : مستويات الاتفاق بتدرجات ليكرت الخماسي

| مستوى الاتفاق | القيم الكمية | العبارات |
|---------------|--------------------|---------------|
| مرتفع جدا | ٤.٢ الى ٥ | اتفق تماما |
| مرتفع | ٤.٢ الى اقل من ٤.٢ | اتفق |
| محايد | ٣.٤ الى اقل من ٣.٤ | محايد |
| ضعيف | ٢.٦ الى اقل من ٢.٦ | لا اتفق |
| ضعيف جدا | ١ الى اقل من ١.٨ | لا اتفق تماما |

المدى = اعلى فئة - أدنى فئة للمقياس
(٤=١-٥)
طول الفئة = المدى / عدد التدرجات (٠.٨٠)

٤-٤ المحور الثالث: عرض وتحليل فقرات الأثار الاقتصادية للحوسبة الخضراء

جدول رقم (٦) : عرض وتحليل بيانات الأثار الاقتصادية للحوسبة الخضراء

| ت | الفقرات | الوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مستوى الاتفاق % | معامل الاختلاف % | الترتيب وفق الأهمية |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| ١ | ضرورة منح الامتيازات للمشاريع الخاصة بالحوسبة الخضراء لغرض دعم الاستثمار في هذا المجال | ٤.٤٧٦ | ٠.٥٧٩ | ٨٩.٥٢% | ١٢.٩٤% | ١ |
| ٢ | يسهم مشروع الحوسبة الخضراء والمتمثل إعادة تدوير النفايات الإلكترونية بتقليل الكميات المشتراة من المواد الأولية وبالتالي تخفيض تكاليف شرائها في الوحدة الاقتصادية | ٤.٣٠٤ | ٠.٦٢٦ | ٨٦.٠٨% | ١٤.٥٤% | ٣ |
| ٣ | ان التخلص الآمن من النفايات الإلكترونية يمكن ان يجنب الوحدة الاقتصادية عقوبات مالية وقانونية نتيجة عدم الامتثال للتشريعات البيئية | ٤.٢٠٤ | ٠.٧١٥ | ٨٤.٠٨% | ١٧.٠١% | ٥ |

| | | | | | |
|----|--------|--------|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ٩ | ١٨.٧٥% | ٨٠.٧٤% | ٠.٧٥٧ | ٤.٠٣٧ | ٤. تعد النفايات الإلكترونية مصدر لتوليد الموارد المالية لما تحتويه من معادن ثمينة كالذهب والفضة والبلاديوم والبلاتين فضلاً عن معادن الأرض النادرة |
| ٢ | ١٤.٤٨% | ٨٧.٠٢% | ٠.٦٣ | ٤.٣٥١ | ٥. توفر مشاريع الحوسبة الخضراء وإعادة تدوير النفايات الإلكترونية فرص عمل خضراء بتشغيل الأيدي العاملة وبالتالي مساهمته في تخفيض معدلات البطالة في الاقتصادات النامية |
| ٤ | ١٤.٩٨% | ٨٦.٣٨% | ٠.٦٤٧ | ٤.٣١٩ | ٦. تساهم عملية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في المحافظة على الموارد الطبيعية والتقليل من استنزاف المواد الأولية الخاصة بالإنتاج |
| ١٢ | ٢٠.٤٩% | ٨١.٧٨% | ٠.٨٣٨ | ٤.٠٨٩ | ٧. تسهم الحوسبة الخضراء وعملية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية بتخفيض معدل استهلاك الطاقة وتحسين استغلالها والمحافظة عليها |
| ٧ | ١٨.٠٨% | ٨٤.٣٠% | ٠.٧٦٢ | ٤.٢١٥ | ٨. ان عملية إعادة تدوير النفايات الإلكترونية تساهم في تقليل الضغط على مكبات النفايات وبالتالي استغلال هذه الأراضي للاستثمارات |
| ٨ | ١٨.٤٠% | ٨٢.٦٢% | ٠.٧٦ | ٤.١٣١ | ٩. تساهم الحوسبة الخضراء من خلال إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في تخفيض التكاليف البيئية للوحدة الاقتصادية |
| ١٠ | ١٩.٢٢% | ٨١.٣٦% | ٠.٧٨٢ | ٤.٠٦٨ | ١٠. تبني الوحدة الاقتصادية لمشاريع الحوسبة الخضراء والتي منها إعادة تدوير النفايات الإلكترونية يساهم في تعزيز موقعها التنافسي من خلال إمكانية بيع منتجاتها بسعر أقل |
| ١١ | ١٩.٦٣% | ٧٩.٥٨% | ٠.٧٨١ | ٣.٩٧٩ | ١١. يحقق مشروع الحوسبة الخضراء وإعادة تدوير النفايات الإلكترونية مردود مالي للوحدة الاقتصادية بما يمكنها من تغطية تكاليف المشروع الاستثمارية في وقت قياسي |
| ٦ | ١٧.٢٩% | ٨٣.٨٨% | ٠.٧٢٥ | ٤.١٩٤ | ١٢. أن الحوسبة الخضراء تدعم الصناعة العراقية والاقتصاد المحلي وتحقق الاستدامة الاقتصادية والبيئية |
| | ٩.٩٨% | ٨٣.٩٤% | ٠.٤١٩ | ٤.١٩٧ | الاجمالي |

الأثار الاقتصادية للحوسبة الخضراء والمتمثلة بإعادة تدوير النفايات الإلكترونية فعالة ومهمة ، حيث بلغت الأهمية النسبية الاجمالية لهذا المتغير (٨٣.٩٤%) ، وقد نال المتغير (الأثار

توضح النتائج في الجدول رقم (٥) مستوى التفاعل الإيجابي لأفراد عينة الدراسة ، فقد حقق وسطاً حسابياً بلغ (٤.١٩٧) بانحراف معياري (٠.٤١٩) وهذا يدل فعلياً في قوة اتفاقهم بأن

(٠.٥٧٩) الذي بدوره يقيس قوة هذه العبارة، حيث يفسر معامل الانحراف المعياري مقدار التشتت في مستوى الاتفاق.

ب. ساهمت العبارة المتضمنة " تسهم الحوسبة الخضراء بتخفيض معدل استهلاك الطاقة وتحسين استغلالها والمحافظة عليها" على معامل اختلاف بلغ مقداره (٢٠.٤٩%) الذي يشير الى مقدار التجانس في مستوى اسهام الحوسبة الخضراء في تخفيض معدل استهلاك الطاقة وتحسين استغلالها والمحافظة عليها، حيث سجلت العبارة مقدار اتفاق بوسط حسابي (٤.٠٨٩) ومستوى اتفاق بلغ (٨١.٧٨%) وبمعامل انحراف معياري بلغ (٠.٨٣٨) الذي بدوره يقيس قوة هذه العبارة، حيث يفسر معامل الانحراف المعياري مقدار التشتت في مستوى الاتفاق.

٤-٥ المحور الرابع :- عرض وتحليل

فقرات الآثار البيئية للحوسبة الخضراء

الاقتصادية للحوسبة الخضراء) معامل اختلاف بلغ (٩.٩٨%) والذي يعكس بدوره مقدار التجانس العالي في اجابات عينة الدراسة و إلى أهمية الحوسبة الخضراء التي تسهم بدورها بتقليل الكميات المشتراة من المواد الأولية وبالتالي تخفيض تكاليف شرائها في الوحدة الاقتصادية من خلال إعادة تدوير النفايات الإلكترونية، اما بالنسبة الى الفقرات التي تضمنها والتي بينت عينة الدراسة اهميتها وفقاً لدرجة معامل الاختلاف وعلى النحو الآتي:-

أ. ساهمت العبارة المتضمنة " ضرورة منح الامتيازات للمشاريع الخاصة بالحوسبة الخضراء لغرض دعم الاستثمار في هذا المجال " على ادنى معامل اختلاف بلغ مقداره (١٢.٩٤%) الذي يشير الى مقدار التجانس العالي في اهمية منح الامتيازات لمشاريع الحوسبة الخضراء لغرض دعم الاستثمار في هذا المجال، حيث سجلت العبارة مقدار اتفاق بوسط حسابي (٤.٤٧٦) ومستوى اتفاق مرتفع بلغ (٨٩.٥٢%) وبمعامل انحراف معياري بلغ

جدول رقم (٧) : عرض وتحليل بيانات الآثار البيئية للحوسبة الخضراء

| ت | الفقرات | الوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مستوى الاتفاق % | معامل الاختلاف % | الترتيب وفق الاهمية |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------------|
| ١. | يسهم مشروع الحوسبة الخضراء والمتمثل بإعادة تدوير النفايات الإلكترونية في تقليل حجم النفايات الإلكترونية داخل البلد في المنازل أو في مواقع الطمر أو في ورش صيانة الأجهزة الإلكترونية في الوقت الحاضر بسبب التطور التكنولوجي المتسارع، وقصر دورة حياة المنتج | ٤.٤١٤ | ٠.٥٩١ | ٨٨.٢٨% | ١٣.٣٩% | ٢ |
| ٢. | تساهم مشاريع الحوسبة الخضراء في تحقيق الاستدامة البيئية | ٤.٣٠٤ | ٠.٦٥ | ٨٦.٠٨% | ١٥.١٠% | ٧ |
| ٣. | المعالجة السليمة والأمنة بيئياً للنفايات الإلكترونية تؤدي للحد من الأمراض الناتجة عن أنتشار المواد والانبعاثات السامة الناتجة عن تراكم هذه النفايات | ٤.٤١٤ | ٠.٦٢٥ | ٨٨.٢٨% | ١٤.١٦% | ٤ |

| | | | | | | |
|----|--------|--------|-------|-------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ٨ | ١٥.٧٧% | ٨٧.٠٢% | ٠.٦٨٦ | ٤.٣٥١ | ٤.٤ | الافتقار الى وجود نظام مستدام بيئياً ومتكامل لأداره ومعالجة النفايات الصلبة بشكل عام والنفايات الالكترونية بشكل خاص في العراق |
| ٣ | ١٣.٤١% | ٩٠.٣٦% | ٠.٦٠٦ | ٤.٥١٨ | ٤.٥ | ضعف الوعي البيئي لدى المواطنين بمخاطر النفايات الالكترونية على الصحة والبيئة، مما يتطلب القيام بحملة توعية للمواطنين من قبل الجهات المسؤولة للتعرف على مخاطر النفايات الإلكترونية وكيفية التعامل معها |
| ١١ | ١٧.٦٠% | ٨٦.٨٠% | ٠.٧٦٤ | ٤.٣٤ | ٤.٦ | قلة التشريعات والقوانين المتعلقة بتحطيم وأدارة النفايات الإلكترونية من حيث تحديد الاليات والجهات التي تقوم بعملية التدوير |
| ٥ | ١٤.١٨% | ٨٨.١٦% | ٠.٦٢٥ | ٤.٤٠٨ | ٤.٧ | لكي يكون هناك أدارة سليمة بيئياً للنفايات الإلكترونية لابد أن تتضافر الجهود ولكافة الجهات للقيام بمسؤولياتها على أكمل وجه |
| ١٣ | ٢٦.٥٥% | ٧١.١٠% | ٠.٩٤٤ | ٣.٥٥٥ | ٤.٨ | هناك استعداد من قبل المواطنين للتعاون مع الاستراتيجيات الحكومية لمعالجة النفايات الإلكترونية |
| ١٠ | ١٦.٨٠% | ٨٣.٤٦% | ٠.٧٠١ | ٤.١٧٣ | ٤.٩ | يساهم مشروع إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في حماية البيئة من التلوث وتقليل الاحتباس الحراري وانبعث الغازات الدفيئة |
| ١٢ | ١٧.٧٤% | ٨٠.٨٤% | ٠.٧١٧ | ٤.٠٤٢ | ٤.١٠ | زيادة الحصة السوقية للوحدة الاقتصادية من خلال عملياتها وخدماتها التي تظهر الاهتمام بالبيئة |
| ٩ | ١٦.٠١% | ٨٢.٩٤% | ٠.٦٦٤ | ٤.١٤٧ | ٤.١١ | أن المحافظة على البيئة والموارد الطبيعة يزيد من ثقة المجتمع بمخرجات الوحدة الاقتصادية |
| ٦ | ١٤.٣٠% | ٨٤.٥٠% | ٠.٦٠٤ | ٤.٢٢٥ | ٤.١٢ | أن اعتماد مواد صديقة للبيئة في الانتاج يسهل من عملية إعادة تدوير المنتجات عندما تصل الى نهاية عمرها الانتاجي |
| ١ | ١١.٨٥% | ٩١.٠٠% | ٠.٥٣٩ | ٤.٥٥ | ٤.١٣ | ضرورة أعداد دورات تدريبية مكثفة للعاملين والموظفين في الوحدة الاقتصادية لتطبيق نظام مستدام للحوسبة الخضراء والمتمثلة بإدارة النفايات الالكترونية |
| | ٩.٢٦% | ٨٥.٣٠% | ٠.٣٩٥ | ٤.٢٦٥ | | الاجمالي |

توضح النتائج في الجدول رقم (٦) ان مستوى التفاعل الايجابي لأفراد عينة الدراسة قد حقق وسطاً حسابياً بلغ (٤.٢٦٥) بانحراف معياري (٠.٣٩٥) وهذا يدل فعلياً في قوة اتقافهم بأن الأثار البيئية لتقنية الحوسبة الخضراء فعالة ومهمة في الشركات الصناعات، حيث بلغت الاهمية النسبية الاجمالية لهذا المتغير (٨٥.٣٠ %) ، وقد نال المتغير (الأثار البيئية لتقنية الحوسبة الخضراء) معامل اختلاف بلغ (٩.٢٦%) والذي يعكس بدوره مقدار التجانس العالي في اجابات عينة الدراسة و إلى أهمية الحوسبة الخضراء المتمثلة بإعادة تدوير النفايات الإلكترونية التي تسهم بدورها في تقليل حجم النفايات الالكترونية داخل البلد في المنازل أو في مواقع الطمر أو في ورش صيانة الأجهزة الإلكترونية في الوقت الحاضر بسبب التطور التكنولوجي المتسارع، وقصر دورة حياة المنتج، اما بالنسبة الى الفقرات التي تضمنها والتي بينت عينة الدراسة اهميتها وفقاً لدرجة معامل الاختلاف وعلى النحو الآتي:-

أ. ساهمت العبارة المتضمنة " ضرورة أعداد دورات تدريبية مكثفة للعاملين والموظفين في الوحدة الاقتصادية لتطبيق نظام مستدام لأداره النفايات الإلكترونية " على ادنى معامل اختلاف بلغ مقداره (١١.٨٥%) الذي يشير الى مقدار التجانس العالي في اهمية توافر الدورات لتدريبية المكثفة للعاملين والموظفين في الوحدة الاقتصادية لتطبيق نظام مستدام لأدارة النفايات الإلكترونية ، حيث سجلت العبارة مقدار اتفاق بوسط حسابي (٤.٥٥) و مستوى اتفاق مرتفع بلغ (٩١.٠٠%) وبمعامل انحراف معياري بلغ (٠.٥٣٩) الذي بدوره يقيس قوة هذه العبارة ، حيث يفسر معامل الانحراف المعياري مقدار التشتت في مستوى الاتفاق.

ب. ساهمت العبارة المتضمنة " هناك استعداد من قبل المواطنين للتعاون مع الاستراتيجيات الحكومية لمعالجة النفايات الإلكترونية " على معامل اختلاف

بلغ مقداره (٢٦.٥٥%) الذي يشير الى مقدار التجانس في مستوى استعداد المواطنين للتعاون مع الاستراتيجيات الحكومية لمعالجة النفايات الإلكترونية، حيث سجلت العبارة مقدار اتفاق بوسط حسابي (٣.٥٥٥) ومستوى اتفاق بلغ (٧١.١٠%) وبمعامل انحراف معياري بلغ (٠.٩٤٤) الذي بدوره يقيس قوة هذه العبارة، حيث يفسر معامل الانحراف المعياري مقدار التشتت في مستوى الاتفاق.

ومن نتائج تحليل متغيرات البحث تبين هناك دور واضح للحوسبة الخضراء في تخفيض التكاليف البيئية . اذ تساهم الحوسبة الخضراء من خلال إعادة تدوير النفايات الإلكترونية في تخفيض استهلاك الطاقة وتقليل حجم النفايات الإلكترونية وتقليل الانبعاثات والتلوث من خلال إعادة تدويرها ، وتقليل الهدر بالموارد الطبيعية وتحقيق الاستدامة البيئية والاقتصادية.

٥- الاستنتاجات والتوصيات

١-٥ الاستنتاجات

- ١- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين الحوسبة الخضراء وتخفيض التكاليف.
- ٢- تساهم الحوسبة الخضراء في تخفيض التكاليف البيئية من خلال ادواتها وتطبيقاتها.
- ٣- تعمل الحوسبة الخضراء من خلال إعادة تدوير النفايات الإلكترونية على تخفيض حجم النفايات الإلكترونية وبالتالي الحد من انبعاث الغازات الدفيئة والاحتباس الحراري.
- ٤- باستعمال تقنيات الحوسبة الخضراء نتمكن من تقليل استهلاك الطاقة واستعمال الموارد بطريقة كفؤة وفعالة من خلال تقليل عدد الاجهزة المستعملة وتصميم الاجهزة بطريقة تخفض من استهلاك الطاقة في حالة عدم الاستعمال.

٥- للجهات الحكومية دور في تحفيز ودعم الشركات لتبني تقنيات الحوسبة الخضراء لتقليل حجم النفايات الإلكترونية وبالتالي تقليل الاثر البيئي وتحقيق الاستدامة البيئية .

٢-٥ التوصيات

١- الاهتمام بالحوسبة الخضراء وتطبيقاتها وادواتها لما لها من دور فعال في تخفيض التكاليف البيئية وتحقيق الاستدامة.

٢- ضرورة ادخال العاملين في المؤسسات المختلفة في دورات تدريبية في سبيل تطويرهم والحصول على الخبرات العملية الكافية لتطبيق تقنيات الحوسبة الخضراء.

٣- تفعيل دور الجهات الحكومية من خلال تشريع القوانين التي تنص على حماية البيئة والحد من التلوث الناتج عن الانشطة الصناعية المختلفة، وفرض ضرائب وعقوبات على الجهات التي لا تلتزم بالتشريعات والقوانين ذات العلاقة بالبيئة.

٤- ضرورة التعاون المشترك بين القطاعين العام والخاص في تبني تطبيقات الحوسبة الخضراء للمساهمة في الحلول البيئية المستدامة.

المصادر:-

[١] ابراهيم، ا بكر محمد عبدالله.(٢٠١٩).اثر قياس التكاليف البيئية على ترشيد القرارات الادارية/دراسة ميدانية على عينة من الشركات الصناعية بولاية الخرطوم، رسالة ماجستير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

[٢] الخرسان، علي طه سلمان، الغبان، ثائر صبري محمود،(٢٠٢٤)، دور تطبيق معيار محاسبة الاستدامة (معيار تحويل الموارد للمعدات الكهربائية والإلكترونية) في تخفيض التكاليف (بحث تطبيقي

في مصنع البطاريات - معمل بابل ٢)، بحث منشور في مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد (١٩)، العدد(٦٦).

[٣] خلف الله، محمد،(٢٠٢٠)، " إستراتيجية مقترحة لإدارة

الاستثمار الرياضي بالأندية الرياضية بجمهورية مصر العربية باستخدام الحوسبة الخضراء"، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، المجلد (٥)، العدد (٨٨).

[٤] سرور، منال جبار، (٢٠١٩)" ادارة التكلفة الاستراتيجية" مكتبة الجزيرة للطباعة والنشر، العراق، بغداد.

[١] Abdul Karim, Si Amar, Si Abdul Qader, Boussif. (٢٠٢٤). "The Problem of Accounting Disclosure of Environmental Costs and Its Impact on the Environmental Performance of Industrial Companies," master's Thesis, Ain Temouchent University .

[٢] Agarwal, Shalabh, Chakrabarty, Shamik, Bhaumik, Ankita,& Nath, Asoke,(٢٠١٥)." Trends and Awareness in Green Computing Initiatives: a Comprehensive Study", International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies, Vol.(٣), NO. (٤).

[٣] Anitha,R.,(٢٠١٨)." A Review on Ecofriendly Green Computing",

Technologies, Strategies And Algorithm In Green Computing – Solution To Energy Crisis" Journal of Engineering Research and Applications", Vol. ٤, NO. ٩.

[٨] Harris, Jason,(٢٠٢٠)," Green Computing And Green IT Best Practices".

[٩] Janaki, C., Mangaiyarkarasi, P.K. ,& Sundhari, P. Mohana,(٢٠١٦)." Green Computing – Needs and Implementations", International Journal of Engineering and Management Research, Vol.(٦), No.(١).

[١٠] Keitel, B. (٢٠١١). How to calculate the environmental costs Case company cienfuegos. Visión de Futuro, ١٥(٢), ١-١٨.

[١١] Khaleel, Turkan Ahmed& Kareem, Jumana Abdullah.(٢٠٢٣) "A Review of Issues and Challenges to Address the Problem of Implementing Green Computing for Sustainability", Al-Rafidain Engineering Journal (AREJ), Vol.٢٨, No.١.

[١٢] Marchese, Mario,(٢٠٠٧). "Qos Over Heterogeneous Networks" , British Library Publish, Department of Communications, Computer and System, Conference Science University of Genoa, Italy.

Engineering and Scientific International Journal (ESIJ), Vol ٥, Issue ٤.

[٤] Benamer, Wisam H., Elberkaw, Ebitisam K., Neihum, Nebras A., Anwiji, Anwiji S.,& Youns, Moatz A.,(٢٠٢١)." **Green Computing case study calls for proposing solutions for the Arabian Gulf Oil Company**", <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202122901063>, Faculty of Information Technology, Information system Department, University of Benghazi, Libya.

[٥] Bollineni, Pavan Kumar,(٢٠١١). " Implications For adopting Cloud Computing in e- Health" , master's Thesis Computer Science, School of Computing ,Blekinge Institute of Technology Karlskrona, Sweden.

[٦] Bor, Muhammad Reda Mahraban, and Bahr Ahmad Shanan, (٢٠٢٠), "The Role of Environmental Accounting Disclosure in Correcting the Course of Environmental Economic Units: An Applied Study in the Diwanayah Municipality Directorate," Al-Muthanna Journal of Administrative and Economic Sciences, Volume (١٠), Issue (٢ .)

[٧] Buddhawar, Gaurav, Anandpawar, Payal R.& Hurkat, Gayatri C.,(٢٠١٤)."

Science and Information Security,
Vol.٧, No.٣.

[١٨] Radhakrishnan, S., & Selvan,
K. G., (٢٠١٧), "Cost Management
Techniques Practices By Building
Contractors Network In Tamilnadu",
International Journal Of Pure And
Applied Mathematics, ١١٧(٩), ١٤٥-١٤٩.

[١٩] Rakos S & Antohe A(٢٠١٤)
"Environmental cost – An Environment
Management Accounting Component "
International Journal of Academic
Research in Accounting, Finance and
Management Sciences , Vol ٤, No ٤:
١٧٠-١٧١)

[٢٠] Sambare, Tushar& Sambare,
Sonali,(٢٠١٧). " Green Computing",
Himalaya Publishing House, First
Edition , Mumbai.

[٢١] Sharma, Jayant, Kumar,
Verinder & singh, Omkar,(٢٠١١)."
Green Computing And
GreenTechnology In e-learning",
International Research Journal of
Management Science & Technology,
Vol. (٢), NO.(٢).

[٢٢] Geneva: United Nations
Publication, ١٩٩٩

[٢٣] www.studymafia.org .

[٢٤] www.geekflare.com.

[١٣] M. Jainy ,Jacob, (٢٠١٥)."
Relevance and Impact of Green
Computing in IT", International Journal
of Engineering Research & Technology
(IJERT), Vol ٣,NO. ٣٠.

[١٤] Naeem, Baber,(٢٠٢١)."
Green Computing: Analysis of Power and
Energy Consumption of Personal
Computers", Master thesis of
Science,capital university of Science
and Technology,Islamabad.

[١٥] Oberheide, Jon, & Cooke, Evan
& Jahanian, Farnam,(٢٠١٢). "Cloud
AV:N-Version Antivirus in Network
Cloud", Electrical Engineering and
Computer Science , Department
University of Michigan , Security
Symposium Usenix Association, p٩١

[١٦] Pinto, Sonika Muriel, Divya,
Vemuri, R. Varsha,& V. Nalina,(٢٠١٨)."
Green Computing and Energy
Consumption Issues in the Modern
Age", International Journal of
Engineering and Techniques , Vol(٤),
NO.(٣).

[١٧] Qamar.S & Lal, Niranjana &
Singh, Mrityunjay,(٢٠١٠). " Internet
Ware Cloud Computing: Challenges"
International Journal of Computer