عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية الفلسطينية ومحركاتها في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم)

سرين يونس صلاحات

رسالة ماجستير

القدس – فلسطين

1447هـ - 2025م

واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية الفلسطينية ومحركاتها في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم)

إعداد:

سرين يونس صلاحات

بكالوريوس إدارة أعمال / جامعة بيت لحم

المشرف: د. نضال درويش

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في إدارة الأعمال من كلية الدراسات العليا / جامعة القدس

1447هـ -2025م

عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

إدارة الأعمال

إجازة الرسالة

واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية الفلسطينية ومحركاتها في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم)

اسم الطالب: سرين يونس أحمد صلاحات

الرقم الجامعي: 21911704

المشرف: د. نضال درويش

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ: 2025/8/13م من أعضاء لجنة المناقشة المدرجة أسماؤهم وتواقيعهم:

1- رئيس لجنة المناقشة: د. نضال درويش التوقيع: .....

2- ممتحناً داخلياً: د. حسن نسيبة التوقيع: .....

3- ممتحناً خارجياً: د. بشار عبد الله التوقيع: .....

القدس- فلسطين

1446 هـ - 2025م

إهداء

إلى أبي، الحب الأول، والظل الثابت،

دعاؤك كان نجاتي، وحضورك كان قوتي،

نجاحي... امتداد لحبك.

إلى يونسي ومحمد، نبض القلب ودفء الروح

انتم المعنى الاجمل في كل ايامي

وبحبكما يزهر عالمي

الى نفسي، لأنها اختارت الا تتوقف

سرين صلاحات

الإقرار

أُقر أنا مُعد هذه الرسالة أنها قدمت لجامعة القدس، لنيل درجة الماجستير، وأنها نتيجة أبحاثي الخاصة باستثناء ما تم الإشارة له حيثما ورد، وأن هذه الرسالة، أو أي جزء منها، لم يقدم لنيل درجة عليا لأية جامعة أو معهد آخر.

التوقيع: .....

سرين يونس أحمد صلاحات

التاريخ: 2025/8/13م.

الشكر والعرفان

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله تتحقق الغايات.

أتقدّم بخالص الشكر وعظيم التقدير الى والدي مصدر استمراري وعطائي، الذي كان وما زال السند الاول والداعم الاهم في حياتي، غرَس في نفسي الثقة والعزيمة، ولا يمكن لأي انجاز اي يكتمل دون اي يحمل بصمته. كما أخصّ بالشكر أستاذي الكريم ومشرف رسالتي د. نضال درويش الذي منحني من علمه وخبرته، فكان موجهاً وناصحاً وداعماً طوال مسيرتي البحثية، فلم يبخل عليّ بالنصح والتوجيه والصبر، فله مني خالص التقدير والعرفان. ولا يسعني إلا أن أعبّر عن خالص امتناني لصديقاتي العزيزات (رينال وشهد، مها)، اللواتي كنّ إلى جانبي في كل خطوة، قدّمن لي الدعم الصادق، وأحطنني بالحب والاهتمام. وفي الختام، أتوجّه بشكري العميق لكل من ترك أثرًا إيجابيًا في هذه الرحلة العلمية، فبفضل دعمهم وتشجيعهم تحقق هذا العمل، وأرجو أن تظل ذكراهم حاضرة في صفحات إنجازي.

سرين صلاحات

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على واقع تبنّي تكنولوجيا المعلومات الخضراء ومحركاتها في المنشآت الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية، وتحديدًا في محافظتي بيت لحم والخليل. وقد اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، حيث جُمعت البيانات من خلال استبانة شملت (160) منشأة صناعية فلسطينية، منها (45) منشأة في محافظة بيت لحم، و(115) منشأة في محافظة الخليل. أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى تبنّي تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية الفلسطينية يُعد متوسطًا نسبيًا، ويرجع ذلك إلى عدة عوامل مؤثرة في البيئة الصناعية الفلسطينية، من أبرزها ضعف الوعي والمعرفة بمفاهيم ومجالات تكنولوجيا المعلومات الخضراء، وضعف البنية التحتية التقنية. كما أظهرت النتائج وجود مستوى متوسط في إدراك محركات تكنولوجيا المعلومات الخضراء والعوامل المشجعة على تبنّيها. وقد لوحظ من نتائج الدراسة أن متوسط تقييم المحركات الدافعة نحو تبنّي تكنولوجيا المعلومات الخضراء جاء أعلى من متوسط مستوى التبنّي الفعلي، على الرغم من التقارب النسبي بين المتوسطين، وهو ما قد يشير إلى أن توفّر هذه المحركات لا يعني بالضرورة تفعيلها بشكل عملي وتحويلها إلى استراتيجيات مُطبقة على أرض الواقع، مما يعكس وجود فجوة بين مستوى الإدراك وبين التنفيذ والتطبيق الفعلي لمجالات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وتوصي الدراسة بضرورة زيادة حملات التوعية والتدريب للعاملين في القطاع الصناعي حول مفاهيم وممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء، والعمل على تطوير البنية التحتية التقنية بما يمكّن المنشآت الصناعية من تبنّي هذه الممارسات بشكل فعّال، إضافة إلى تشجيع الجهات المعنية على صياغة سياسات واضحة لتحفيز تبنّي تكنولوجيا المعلومات الخضراء في القطاع الصناعي الفلسطيني.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا المعلومات، تكنولوجيا المعلومات الخضراء، المنشآت الصناعية، الحوسبة السحابية، المسؤولية البيئية.

The Status and Drivers of Green Information Technology Adoption in Industrial Enterprises in Southern West Bank: A Case Study of Hebron and Bethlehem Governorates

Prepared by: Sireen Younis Ahmad Salahat

Supervised by: Dr. Nidal Darwesh

Abstract

This study aimed to examine the current state of Green Information Technology (Green IT) adoption and its driving factors in Palestinian industrial firms located in the southern West Bank, specifically in the cities of Bethlehem and Hebron. The study used a descriptive-analytical approach, and data were collected through a questionnaire distributed to 160 industrial firms — 45 in Bethlehem and 115 in Hebron. The results showed that the level of Green IT adoption in these firms is relatively moderate. This is mainly due to several challenges in the industrial environment in Palestine, such as the lack of awareness and knowledge about Green IT concepts and areas, and the weakness of technological infrastructure. The findings also revealed a moderate level of awareness regarding the drivers of Green IT adoption. It was noted that the average score for these drivers was higher than the actual adoption level, although the difference was relatively small. This may indicate that the presence of these drivers does not necessarily lead to their practical implementation. It highlights a gap between awareness and the actual application of Green IT practices. The study recommends increasing awareness campaigns and training programs for employees in the industrial sector regarding the concepts and practices of Green Information Technology. It also emphasizes the need to develop the technological infrastructure to enable industrial enterprises to adopt these practices effectively. Furthermore, the study calls on relevant authorities to formulate clear policies to encourage the adoption of Green Information Technology in the Palestinian industrial sector.

Keywords: Information Technology, Green IT Adoption, Industrial Enterprises, Cloud Computing, Environmental Responsibility.

الفصل الأول:

1. خلفية الدراسة وأهميتها

1.1 مقدمة:

نتيجة الثورة التكنولوجية الهائلة أصبح على الشركات تطوير نفسها بما يتناسب مع الحداثة العالمية في المجالات كافة التي تشهدها دول العالم الآن حيث أصبحت تكنولوجيا المعلومات ضرورة لا بد منها من اجل استمرار الشركات وبقائها والاستفادة منها على الصعيد الاقتصادي والاجتماعي، خصوصا في ظل المنافسة الشديدة التي تواجهها الشركات في السوق (Salles et al., 2022).

تعتبر تكنولوجيا المعلومات ضرورية لأي منظمة تريد العمل بكفاءة وفعالية في أسواقها، وإجراء وإدارة عملياتها بنجاح (De Haes et al., 2016). أدى هذا الاعتماد التكنولوجي المتزايد واستمرار الاستثمار في اقتناء وصيانة الأجهزة التكنولوجية في النمو بمعدل متسارع. ومع ذلك، إذا كانت تكنولوجيا المعلومات قد وفرت للمنظمات مزايا تنافسية أو على الأقل تجنبت عيبًا تنافسيًا. فمن ناحية أخرى، كانت مسؤولة عن جزء كبير من المشاكل البيئية التي تواجه المجتمع (Salles et al., 2022)، مثل ارتفاع استهلاك الطاقة الذي يساهم أيضًا في انبعاث الغازات المسببة للانحباس الحراري العالمي، وكمية المدخلات غير المتجددة المستخدمة في إنتاجها والتخلص الغير مستدام منها (Salles et al., 2022). في هذا السياق جاء مصطلح تكنولوجيا المعلومات الخضراء بديلاً للتقنيات التقليدية، حيث تهدف إلى إنتاج واستخدام أجهزة تكنولوجيا المعلومات مع مراعاة مبادئ الاستدامة لتقليل البصمة الكربونية والتأثيرات البيئية (Singh et al., 2021).

مصطلح تكنولوجيا المعلومات الخضراء هو حركة اجتماعية تقنية مرتبطة بالحاجة إلى ابتكار طريقة للجمع بين تنفيذ ممارسات تكنولوجيا المعلومات ومواءمتها مع سياسات الاستدامة والاقتصاد على حساب المناقشات العالمية حول الاستدامة والمسؤولية الاجتماعية للمنشآت. (Salles et al., 2022). ومن هذا المنظور توفر

تكنولوجيا المعلومات الخضراء فوائد للبيئة والمجتمع والأعمال من خلال تنفيذ سياسات تكنولوجيا المعلومات وممارساتها واستراتيجياتها ومنتجاتها بطريقة تساعد في تحسين وتعزيز البعد البيئي للاستدامة، وبالتالي التأثير على أبعادها الاقتصادية والاجتماعية في عملية شاملة (Lunardi et al,2022). يقترح Murugesan نهجًا شاملاً لتكنولوجيا المعلومات الخضراء لمعالجة التأثيرات البيئية لتكنولوجيا المعلومات بشكل شامل وفعال. صنف هذا النهج إلى خمس مجموعات: الاستخدام الأخضر، والتخلص الأخضر، والتصميم الأخضر، والتصنيع الأخضر، والشراء الاخضر. ويذكر انه من خلال تركيز جهود المنظمات على هذه الجبهات الخمس، يمكنها تحقيق الاستدامة البيئية الكاملة من جانب تكنولوجيا المعلومات وجعل تكنولوجيا المعلومات أكثر خضرة طوال دورة حياتها بالكامل (Murugesan, 2012).

تلعب المنشآت الصناعية الفلسطينية دورًا أساسيًا في منظومة الاقتصاد الوطني، حيث تساهم بنحو 23–34 % من الناتج المحلي الإجمالي في الضفة الغربية، لاسيما في محافظات مثل الخليل التي تُعد مركزًا صناعيًا وتصديريًا بارزًا. (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2023). ومع التحول الرقمي المتسارع، بدأت هذه المنشآت تدريجيًا بدمج تقنيات تكنولوجيا المعلومات لتحسين الأداء والإنتاجية. اشار تقرير مسح قطاع الأعمال حول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لعام 2021، الصادر عن مركز الإحصاء الفلسطيني الى ان غالبية المؤسسات الصناعية تعتمد على الكمبيوتر والهواتف الذكية لأغراض إدارية مثل الحسابات، التواصل، إدارة الموارد، والتسويق الرقمي، لكنها تواجه مشاكل في سرعة الإنترنت، التكاليف، وتأمين البنية التحتية المناسبة. رغم هذه القيود، ثمة نمو ملحوظ في استغلال المنصات السحابية والحوسبة الإلكترونية للشركات. ومع ذلك فإن سوق الصناعة المحلية يفتقد إلى حلول متقدمة مثل تقنيات الذكاء الاصطناعي، كما يبرز أيضا نقص في الكوادر المتخصصة والمدربين على الاستخدام العملي لتلك التقنيات داخل الصناعة.

يُعدّ القطاع الصناعي أحد أبرز القطاعات الحيوية التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات ويمكنها أن تستفيد من تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء. ومن هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة لدراسة واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء ومحركاتها في المنشآت الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي بيت لحم والخليل) في فلسطين.

2.1 مشكلة الدراسة:

ان استخدام تكنولوجيا المعلومات أدى الى انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري لترتفع من 1.6% في عام 2007 إلى 3.5% في عام 2020، والتي من المتوقع وصولها إلى 14% بحلول عام 2040 إذا لم يتم اتخاذ التصحيحات اللازمة (Diego et al., 2022). مع تزايد الاعتماد على أجهزة تكنولوجيا

المعلومات بشكل كبير فقد وصلت الطاقة الكهربائية المستهلكة لإنتاج هذه الأجهزة وتغذيتها إلى نقطة أصبحت فيها مساهمًا كبيرا في إنتاج ثاني أكسيد الكربون أحد غازات الاحتباس الحراري الرئيسية Arshad et al., 2017)، فضلاً عن إنتاج ملوثات أخرى للاحتباس الحراري العالمي (Uzaman et al., 2019). مع دخول تكنولوجيا المعلومات إلى معظم العمليات التنظيمية إن لم يكن كلها فكان من الضروري التعامل مع المشكلة بقصد تقليل التلوث الناتج عن اجهزة تكنولوجيا المعلومات (Matthew et al., 2020). وبالتالي ولمعالجة هذه المشكلة ظهر مصطلح تكنولوجيا المعلومات الخضراء كمحاولة معقولة للمنشآت لتعزيز استدامتها وادائها الاقتصادي (Bai et al., 2020).

يشير مصطلح تكنولوجيا المعلومات الخضراء الى استخدام تكنولوجيا المعلومات وتصميمها وتصنيعها والتخلص منها بأقل تأثير او بدون تأثير على البيئة. ان ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في عمليات تكنولوجيا المعلومات يحمل أهمية كبيرة نظرا لفوائدها الكثيرة حيث تلعب تكنولوجيا المعلومات الخضراء دورًا رئيسيًا في تقليل استخدام الطاقة في الصناعات، والمساعدة في تخفيف العواقب البيئية الإجمالية بشكل كبير من خلال تحسين كفاءة استخدام الطاقة في مراكز البيانات، وتنفيذ استراتيجيات إدارة الطاقة، وتبني تقنيات المحاكاة الافتراضية، (Alziady & Enayah, 2019) . في الوقت الحالي تسعى المنظمات بنشاط إلى إيجاد حلول تكنولوجيا المعلومات الخضراء لأغراض ومزايا عديدة، بما في ذلك استخدام الطاقة بشكل أكثر كفاءة، خفض التكاليف، وخفض انبعاثات ثاني اكسيد الكربون، (Akman & Mishra, 2015).

يُعد القطاع الصناعي في فلسطين من الركائز الأساسية للاقتصاد الوطني. حيث يساهم في تنويع القاعدة الاقتصادية وتقليل الاعتماد على قطاع معين وزيادة الصادرات، رغم ما يواجهه من تحديات جسيمة. ويتركز النشاط الصناعي بشكل أساسي في محافظات الضفة الغربية، لا سيما في الخليل وبيت لحم ونابلس، حيث تنشط الصناعات التحويلية مثل صناعة الحجر والرخام، وصناعات الأغذية، والأثاث، والمنتجات المعدنية. (وزارة الاقتصاد الوطني، 2022)

ورغم الأهمية الكبيرة لهذا القطاع، إلا أنه يعاني من معيقات عدة، أبرزها القيود المفروضة على حركة الأفراد والبضائع، وشح الموارد الطبيعية، وضعف البنية التحتية الصناعية، إلى جانب تأثره بالتقلبات السياسية والاقتصادية في المنطقة. وقد أشارت تقارير رسمية إلى تراجع مؤشر الإنتاج الصناعي في فلسطين خلال السنوات الأخيرة، مما انعكس سلبًا على معدلات التشغيل والاستثمار في هذا القطاع الحيوي. وفي ضوء ذلك، تبرز الحاجة الماسّة إلى تطوير سياسات داعمة للصناعة الفلسطينية، تعزز من قدرتها التنافسية، وترفع مستوى تبني التكنولوجيا الحديثة، بما في ذلك تكنولوجيا المعلومات الخضراء، كأحد الحلول الواعدة لتجاوز التحديات وتحقيق تنمية صناعية مستدامة. (وزارة الاقتصاد الوطني، 2022)

ان المشكلة التي تم تحديدها بعد المسح الالكتروني للدراسات السابقة التي تتحدث عن تكنولوجيا المعلومات الخضراء لوحظ على ان هناك فجوة لا تزال قائمة في الادبيات عندما يتعلق الموضوع بواقع تكنولوجيا المعلومات الخضراء وخاصة في فلسطين والعالم العربي، حيث لا يوجد نهج شامل لتحديد المجالات الرئيسية لتكنولوجيا معلومات الخضراء وآليات تطبيقها. في إطار ما سبق ولنقص الأبحاث والدراسات عن مدى تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء على مستوى فلسطين فقد جاءت هذه الدراسة للبحث عن واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء ومحركاتها في المنشأت الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم).

3.1 أهمية الدراسة:

3.1.1 الأهمية العلمية:

تكمن ستعمل هذه الدراسة على تحقيق إضافة علمية للدراسات السابقة التي بحثت في موضوع تكنولوجيا المعلومات الخضراء، حيث وجدت الباحثة أن هناك ندرة في الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال حول هذا الموضوع. كما ستقوم هذه الدراسة بالتركيز بصورة جلية على تحليل مجالات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وسوف تسهم الدراسة أيضا في تقديم النظريات والنماذج المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات الخضراء. كما قد تفتح هذه الدراسة المجال أمام الباحثين والمختصين لإجراء المزيد من البحوث الجديدة في هذا المجال متخذين من هذه الدراسة نقطة انطلاق من خلال ما ستقدمه هذه الدراسة من آفاق لبحوث علمية جديدة، لذلك تعتبر هذه الدراسة إضافة للمكتبة العربية لموضوع حديث ومهم يمكن الاعتماد عليه في الدارسات المستقبلية.

3.1.2 الأهمية التطبيقية:

تعمل هذه الدراسة على تقديم مساهمات عملية للمنشآت الصناعية والمؤسسات المهتمة بتكنولوجيا المعلومات الخضراء بشكل أفضل وتزويدهم برؤى أكبر حول التأثيرات والعوامل الأساسية التي يُنظر إليها على أنها مهمة لاعتماد وتنفيذ تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية، بالإضافة للمؤسسات العامة والحكومية المهتمة بالقضايا البيئية والتكنولوجية.

4.1 أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي الأول: التعرف على واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم)، وينبثق عن هذا الهدف الأهداف التالية:

1. التعرف على مدى تبني المنشات الصناعية للاستخدام الأخضر في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية.
2. التعرف على مدى تبني المنشات الصناعية للشراء الأخضر في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية.
3. التعرف على مدى تبني المنشات الصناعية للتخلص الأخضر في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية.
4. تقديم توصيات للتنفيذ الفعال لممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية في فلسطين.

والهدف الرئيسي الثاني: التعرف على محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي بيت لحم والخليل)، وينبثق عن هذا الهدف الأهداف التالية:

1. التعرف على مدى تبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك تقليل التكاليف.
2. التعرف على مدى تبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك دعم الإدارة العليا.
3. التعرف على مدى تبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على المسؤولية البيئية.
4. التعرف على مدى تبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك الميزة التنافسية.

5.1 أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية:

السؤال الرئيسي الاول: ما هو واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (الخليل وبيت لحم) ؟، وينبثق عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مدى تبني المنشات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية للاستخدام الأخضر؟

2. ما مدى تبني المنشات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية للشراء الأخضر؟
3. ما مدى تبني المنشات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية للتخلص الأخضر؟

السؤال الرئيسي الثاني: مدى تبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي بيت لحم والخليل) بناء على محركات تكنولوجيا المعلومات الخضراء؟، وينبثق عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مدى تبني المنشآت الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك تقليل التكاليف؟
2. ما مدى تبني المنشات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك دعم الإدارة العليا؟
3. ما مدى تبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك المسؤولية البيئية؟
4. ما مدى تبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك الميزة التنافسية؟

6.1 فرضيات الدراسة:

تنطلق الدراسة من الفرضية الرئيسية الآتية:

الفرضية الرئيسية: لا يوجد فروق بمستوى تبني تكنولوجيا المعلومات والإتصالات الخضراء يعزى لمتغير مجال عمل الشركة (نوع القطاع)، حجم المنشأه (عدد موظفي الشركة)، عمر المنشأة في السوق، وانبثق منها الفرضيات الفرعية التالية:

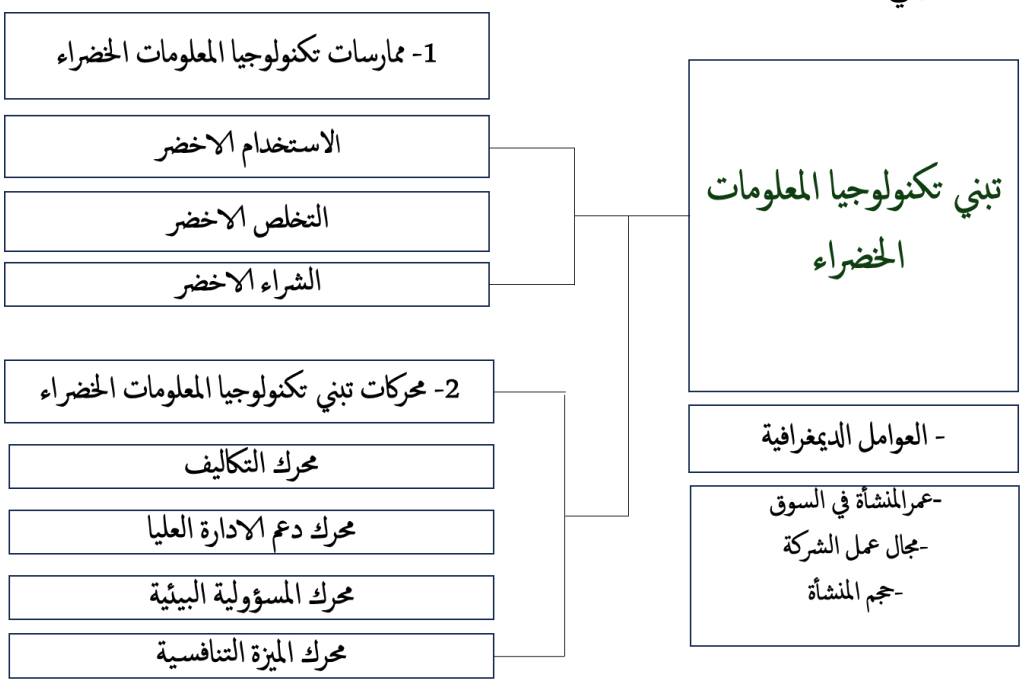
1- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير مجال عمل الشركة.

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير حجم المنشأة.

3- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير عمر المنشأة في السوق.

7.1 نموذج الدراسة ومتغيراتها:

يوضح الشكل رقم (1.1) نموذج الدراسة والذي يظهر فيه التفاعل بين متغيرات الدراسة المستقلة والتابعة والديمغرافية، كما يلي:



الشكل رقم (1.1): نموذج الدراسة

الفصل الثاني:

2. الإطار النـظري والـدراسات السابقة

1.2 الإطار النظري:

1.1.2 مفهوم تكنولوجيا المعلومات الخضراء:

مصطلح تكنولوجيا المعلومات الخضراء هو حركة اجتماعية تكنولوجية مرتبطة بالحاجة إلى ابتكار طريقة للجمع بين تنفيذ ممارسات تكنولوجيا المعلومات ومواءمتها مع سياسات الاستدامة والمسؤولية الاجتماعية للمنشآت. ومن هذا المنظور، توفر تكنولوجيا المعلومات الخضراء فوائد للبيئة والمجتمع والأعمال من خلال تنفيذ سياسات تكنولوجيا المعلومات وممارساتها واستراتيجياتها ومنتجاتها بطريقة تساعد في تحسين وتعزيز البعد البيئي للاستدامة، وبالتالي التأثير على أبعادها الاقتصادية والاجتماعية في عملية شاملة (Salles et al., 2022).

تتوافق تكنولوجيا المعلومات الخضراء مع إدارة الموارد التي تتراوح من سلسلة الإنتاج، وتقييم دورة الحياة التي تبدأ من استخراج المواد الخام حتى نهاية العمر الإنتاجي للأجهزة، بما في ذلك التخلص منها (Ainin et al., 2016). لذلك يُفهم أن تكنولوجيا المعلومات الخضراء هي الدراسة والممارسة المتعلقة بتصميم وإنتاج وتشغيل والتخلص من معدات تكنولوجيا المعلومات، مثل أجهزة الكمبيوتر والخوادم والأنظمة الفرعية المرتبطة بها (الشاشات والطابعات وأجهزة التخزين والشبكات وأجهزة الاتصال) بأقصى قدر من الكفاءة وبأقل تأثير أو بدون تأثير على البيئة. كما تشمل أيضًا تطوير الاستراتيجيات والأدوات للتحكم في الممارسات الخضراء لتكنولوجيا المعلومات التي تتبناها المنظمات (Thabit et al,2021).

نشأ مفهوم تكنولوجيا المعلومات الخضراء من حركة عالمية، استجابة للقلق المتزايد بشأن الحفاظ على البيئة وتعزيز المسؤولية الاجتماعية والبيئية في قطاع التكنولوجيا. تركز هذه الحركة على مجموعة من التدابير والمبادرات التي تهدف إلى الحد من التأثير البيئي السلبي لتكنولوجيا المعلومات، والمساهمة في التخفيف من آثار تغير المناخ، وتعزيز الاستدامة البيئية في قطاع تكنولوجيا المعلومات (Landum,2023). في هذا السياق تظهر تكنولوجيا المعلومات الخضراء كطريقة لتعزيز الاستدامة في قطاع تكنولوجيا المعلومات بهدف تقليل البصمة الكربونية لأنشطة تكنولوجيا المعلومات وتعزيز الممارسات الأكثر استدامة في استخدام اجهزة تكنولوجيا المعلومات الخضراء ويمكن تحقيق ذلك من خلال تقليل استخدام الطاقة وتقليل النفايات الالكترونية. (Harguem et al,2021). إن الممارسات التي تتم في تكنولوجيا المعلومات من اجهزة الكمبيوتر إلى نفايات هذه الاجهزة تؤثر بشكل مباشر على مدى خضرة تكنولوجيا المعلومات ومدى خضرة مورديها. إذا اشترت شركة تكنولوجيا المعلومات المعدات ذات التصنيف النجمي مثل energy star وتصنيفات كفاءة الطاقة EPEAT فيمكنها تقليل استهلاكها للطاقة وانبعاثات الغازات المسببة للانحباس الحراري بشكل كبير، وستدفع الشركات المصنعة إلى تطوير منتجات موفرة للطاقة. (Kaur & Kaur,2019).

2.1.2 نهج تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء:

الاهمية الاولى لتكنولوجيا المعلومات الخضراء هي تقليل استهلاك الطاقة، وتصنيع أجهزة صديقة للبيئة وتثقيف الناس حول تكنولوجيا المعلومات الخضراء لتصميم المعدات الإلكترونية الصديقة للبيئة، وبالتالي يقسم نهج ومجالات تكنولوجيا المعلومات الى ثلاث مكونات رئيسية وهي الشراء الأخضر، التخلص الأخضر، والاستخدام الأخضر (Arshi,2021).

3.1.2 الشراء الأخضر:

الشراء الأخضر هو أهم طريقة شراء متبعة في الوقت الحاضر. يتم تشجيع العملاء والشركات المصنعة على الشراء الأخضر. حيث يجب تحفيز المستخدمين على التفكير في الأجهزة الإلكترونية التي تحتوي على مواد خام تلبي أهداف النفايات القابلة لإعادة الاستخدام القصوى. إحدى الطرق هي شراء المنتجات الإلكترونية التي تحمل ملصقات مثل EPA Energy Star (الولايات المتحدة)، و95 TCO (السويد)، و Blue Angel (ألمانيا). وهذا أيضًا يشجع الشركات على تصنيع منتجات أكثر خضرة تستهلك طاقة أقل، وتسبب ضررًا أقل للبيئة، ولشراء أجهزة الكمبيوتر وغيرها من المعدات الإلكترونية مثل أجهزة التوجيه والطابعات وما إلى ذلك، يمكن تبني مبادرات الشراء التالية (Raza et al., 2012):

- ✓ وضع معايير لتحديد سياسة شراء خضراء لأجهزة الكمبيوتر. من خلال التقييم البيئي لمقارنة التقنيات والمكونات، والاستفادة من منظمات مراقبة خارجية موثوقة ومستقلة عن الموردين.
- ✓ تبني المعايير الصادرة عن جمعيات المعايير البيئية وتحديد معايير وضع العلامات الخاصة بها، أي Energy Star، وEnergy Guide، وGreen Seal، وما إلى ذلك، لدمجها في ممارسات الشراء. توصيل موارد معلومات الشراء داخل الشركات عبر موقع الويب الخاص بخدمة الشراء وتوفير روابط الموارد حسب الاقتضاء.

4.1.2 الاستخدام الأخضر:

الاستخدام الأخضر أي تقليل استهلاك الطاقة لأجهزة الكمبيوتر وأنظمة المعلومات الأخرى واستخدامها بطريقة سليمة بيئيا. يجب أن يكون المستخدم على دراية بالاستخدام الأخضر لتقليل استهلاك الطاقة. (Arshi, 2021)، وهناك عدة أساليب للاستخدام الأخضر لتكنولوجيا المعلومات منها باستخدام خيار الطاقة في لوحة التحكم لنظام التشغيل، والتخلص من الاحمال الوهمية.(Sengupta, 2019)

1- **باستخدام خيار الطاقة في لوحة التحكم لنظام التشغيل:** ويتم استخدام خيار الطاقة من خلال ما يلي (Sengupta, 2019):

- ✓ إيقاف تشغيل الطاقة، إيقاف تشغيل الأقراص الصلبة، وضع السكون للنظام، ووضع السبات. إيقاف تشغيل الشاشة: يسمح لنا هذا الوضع بإيقاف تشغيل الشاشة، ومن خلال إيقاف تشغيل شاشتنا، يمكننا توفير نصف الطاقة التي يستخدمها النظام.
- ✓ إيقاف تشغيل الأقراص الصلبة: يسمح لنا هذا الوضع بإيقاف تشغيل الأقراص الصلبة إذا كانت خاملة وتعيين وقت إيقاف التشغيل إلى 30 دقيقة أو إلى قيمة أخرى حسب استخدامك.
- ✓ وضع الاستعداد/السكون للنظام: يسمح لنا هذا الوضع بتوفير قدر كبير من الطاقة. حيث يقوم بإيقاف تشغيل الشاشة والقرص الصلب وبطاقة الصوت وبطاقات الرسومات والفيديو. سيتم حفظ الحالة الحالية للنظام في ذاكرة الوصول العشوائي. إذا أردنا استخدامه مرة أخرى، فيمكننا تحريك الماوس أو لمس لوحة المفاتيح لتشغيل كل شيء. يمكننا التوصية بهذا الخيار بدلاً من خيار السبات لكل من أجهزة الكمبيوتر المكتبية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة.
- ✓ وضع السبات: يسمح لنا هذا الوضع بإيقاف تشغيل كل شيء. الفرق عن وضع السكون/الاستعداد هو كيفية تخزينه لمعلوماتنا في ذاكرة الوصول العشوائي؛ حيث يقوم بكتابة كل المعلومات على القرص الصلب وإيقاف تشغيل كل شيء. يسمح هذا بالحفاظ على القرص الصلب في وضع

الاستعداد. ولكن القرص الصلب لا يستخدم الكثير من الطاقة. لذا، نوصي بهذا الخيار لمستخدمي الكمبيوتر المحمول فقط إذا كان يعمل بالبطارية.

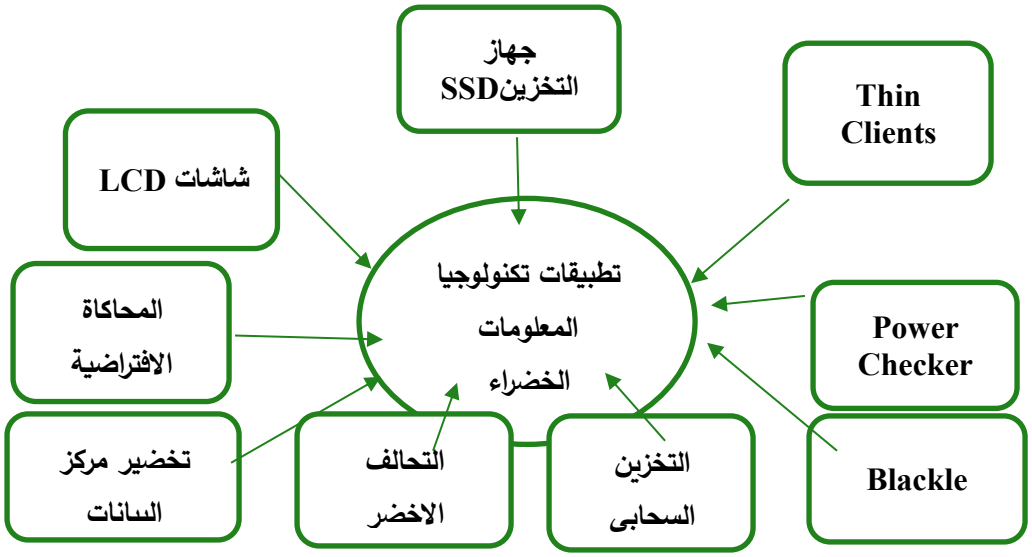
2- **التخلص من الأحمال الوهمية:** الحمل الوهمي هو تسرب الكهرباء بواسطة الأجهزة الإلكترونية أثناء إيقاف تشغيلها. تحدث الأحمال الوهمية، مثل 3 وات المستخدمة في وضع السبات، عندما تبدو الأجهزة الكهربائية وكأنها متوقفة عن التشغيل ولكنها تستمر في استهلاك الكهرباء. تعرض العديد من الأجهزة الكهربائية أحمالًا وهمية لأنها لا تحتوي على مفتاح مادي يفصل الاتصال الكهربائي عن المقبس الكهربائي. يتمثل الحل لمشكلة الحمل الوهمي في سحب القابس من الحائط عندما لا يكون الجهاز الكهربائي قيد الاستخدام. (Sengupta, 2019)

3- **استخدام شريط الطاقة "الذكي" الجديد. (Smart Power Strip):** يستشعر الشريط الذكي في الواقع مقدار الطاقة التي تستخدمها الأجهزة الطرفية (أجهزة متصلة او مدمجة في الكمبيوتر الشخصي مثل لوحة المفاتيح والفارة وغيرها) للكمبيوتر. عندما يستشعر الشريط الذكي أنك قمت بإيقاف تشغيل الكمبيوتر، فإنه يقوم تلقائيًا بإيقاف تشغيل الأجهزة الطرفية أيضًا، مما يمنعها من سحب تيار خامل، وهو التيار الذي يتم سحبه حتى بعد إيقاف تشغيل الجهاز (Sengupta, 2019).

5.1.2 التخلص الأخضر وإعادة التدوير:

تشمل ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء تجديد وإعادة استخدام أجهزة الحاسوب القديمة، وإعادة تدوير الأجهزة غير المرغوب فيها وغيرها من المعدات الإلكترونية بشكل آمن وصحيح. ويسهم التخلص الأخضر من نفايات الحوسبة في جمع ومعالجة المعدات الزائدة والمنتهية الصلاحية، مما يساعد في تقليل النفايات، وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والسيطرة على تكاليف المعالجة، مع إمكانية تحقيق عائد مالي من عمليات إعادة البيع أو إعادة الاستخدام. وفي حال كانت الأجهزة لا تزال صالحة للعمل، فإن الأفضل إتاحتها للاستخدام من قِبل الآخرين إلى حين تعطلها، ليتم بعد ذلك إعادة تدويرها. كما يعد محو البيانات من الأجهزة قبل إعادة استخدامها أمرًا ضروريًا لضمان الخصوصية. وتسعى العديد من المؤسسات إلى إعادة استخدام أجهزتها أو بيعها للاستفادة من قيمتها، لكنها غالبًا تفتقر إلى الوقت أو الخبرة اللازمة لإدارة هذه العمليات بكفاءة (Pazowski, 2015).

6.1.2 تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء (A Naim.2021):



شكل رقم (1.2): تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء

1. **التخزين السحابي (Cloud Storage)**: هو خدمة تقنية تتيح للمستخدمين حفظ البيانات والملفات الرقمية على خوادم خارجية تُدار عبر الإنترنت بدلاً من تخزينها على أجهزة الحاسوب المحلية أو الأقراص الصلبة. يتيح التخزين السحابي الوصول إلى هذه البيانات من أي مكان وفي أي وقت عبر شبكة الإنترنت، ويوفر مزايا متعددة مثل سهولة مشاركة الملفات، والتوسع في سعة التخزين حسب الحاجة، وتقليل تكاليف البنية التحتية، إلى جانب تعزيز الأمان وحماية البيانات من الفقد أو التلف. بالإضافة إلى عدم استهلاك الطاقة بسبب قلة الأجهزة المادية. وستقلل أيضًا من الانبعاثات الكربونية السنوية إلى ما يعادل ما يقرب من 200 مليون برميل من النفط سنويًا. تشمل بعض خدمات التخزين السحابي الخضراء Google Drive وMega وiCloud. (Patil & Patil, 2019)
2. **Blackle**:هو محرك بحث يعمل بتقنية Google Custom Search، والذي يهدف إلى توفير الطاقة من خلال عرض خلفية سوداء واستخدام لون خط أبيض رمادي لنتائج البحث. أُطلق Blackle ليشجع على الوعي البيئي ومفهوم تكنولوجيا المعلومات الخضراء من خلال فكرة أن الألوان الداكنة قد تساهم في توفير استهلاك الكهرباء، فيمكن توفير 750 ميجاوات من الطاقة كل عام. (Sengupta, 2019)
3. **جهاز تخزينSSD (Solid State Drive)**: يستخدم SSD كذاكرة لتخزين البيانات بشكل مستمر. يتميز SSD بكفاءة أكبر في استخدام الطاقة من الأقراص الصلبة التقليدية (HDD)، وأكثر مقاومة

للصدمات والاهتزازات، مما يجعله خيارًا مفضلاً لتحسين سرعة وأداء أجهزة الحاسوب والهواتف الذكية والخوادم. ومن خلال استبدال محركات الأقراص الصلبة بأجهزة كمبيوتر ذات حالة صلبة يمكن توفير 10% من طاقتها. (Scionti et al., 2019)

4. **المحاكاة الافتراضية (Virtualization):** هي تقنية تتيح إنشاء بيئات عمل افتراضية تحاكي الأجهزة المادية (Hardware) أو أنظمة التشغيل(Software) ، بحيث يمكن تشغيل عدة أنظمة تشغيل أو تطبيقات مستقلة على جهاز مادي واحد في الوقت نفسه. تهدف المحاكاة الافتراضية إلى تحسين استخدام الموارد التقنية، وتقليل التكاليف، وزيادة المرونة والكفاءة في إدارة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات. (Minerva et al., 2020) تؤثر المحاكاة الافتراضية لمركز البيانات على أربع مجالات: أجهزة الخادم وأنظمة التشغيل والتخزين والشبكات والبنية الأساسية للتطبيقات. حيث تمكن المحاكاة الافتراضية من زيادة استخدام الخادم من خلال تجميع التطبيقات على عدد أقل من الخوادم.(Haibeh et al., 2022) من خلال المحاكاة الافتراضية، يمكن لمراكز البيانات دعم التطبيقات الجديدة مع استخدام طاقة ومساحة مادية وعمالة أقل. هذه الطريقة مفيدة بشكل خاص لتمديد عمر مراكز البيانات القديمة التي لا تحتوي على مساحة للتوسع. تستخدم الخوادم الافتراضية طاقة أقل ولديها مستويات كفاءة أعلى من الخوادم المستقلة.(Singh et al., 2021) باستخدام برنامج محاكاة منصة الأجهزة يسمى المشرف الافتراضي، يمكن تشغيل أنظمة تشغيل متعددة في وقت واحد على جهاز كمبيوتر مضيف (Salagrama et al., 2022) .

يتحكم المشرف الافتراضي في الوصول إلى معالج الخادم والذاكرة ويتيح تقسيم الخادم إلى عدة "آلات افتراضية"، كل منها بنظام تشغيل وتطبيق خاصين به. بالنسبة لمراكز البيانات الكبيرة، يتراوح استخدام الخادم من 5 إلى 10 في المائة من السعة في المتوسط. باستخدام المحاكاة الافتراضية، يمكن زيادة أحمال عمل الخادم إلى 50 إلى 85 في المائة حيث يمكنها العمل بكفاءة أكبر في استخدام الطاقة. هناك حاجة إلى عدد أقل من الخوادم مما يعني مساحة خادم أصغر وتكاليف تبريد أقل وعدد أقل من الموظفين وتحسين قابلية الإدارة (Salagrama & Bibhu., 2022).

5. **تخضير البنية التحتية لمركز البيانات:** يشير مفهوم تخضير مراكز البيانات إلى مجموعة من المبادرات والتقنيات والاستراتيجيات التي تهدف إلى تقليل استهلاك الطاقة والانبعاثات الكربونية الناتجة عن تشغيل مراكز البيانات، وتحقيق أقصى قدر من الكفاءة في استخدام الموارد. ويشمل ذلك تصميم المباني والأنظمة الداخلية للمركز بطريقة مستدامة، مثل استخدام أنظمة تبريد متطورة تستهلك طاقة أقل (كالتبريد بالمياه أو الهواء الطبيعي)، واستعمال أجهزة خوادم ذات كفاءة عالية في استهلاك الطاقة، بالاضافة الى

اعتماد مصادر الطاقة المتجددة كالشمس والرياح لتزويد المركز بالطاقة الكهربائية. تشمل معدات البنية الأساسية المبردات وإمدادات الطاقة وأجهزة التخزين والمفاتيح والمضخات والمراوح ومعدات الشبكة. كانت الاستراتيجية الواضحة هنا هي الاستثمار في مراكز بيانات جديدة صديق للبيئة، وتستخدم تصميمات مراكز البيانات الصديقة للبيئة سقفًا صناعيًا من المطاط الأبيض، وطلاءً، وسجادًا يحتوي على مركب عضوي منخفض التطاير (VOC)، وأسطح عمل مصنوعة من منتجات معاد تدويرها، وأنظمة ميكانيكية وكهربائية موفرة للطاقة بكفاءة مثالية. تستخدم مراكز البيانات هذه عادةً ضعفي أو ثلاثة أضعاف كمية الطاقة الإجمالية المستخدمة لمعدات تكنولوجيا المعلومات، ومعظمها للتبريد (Sengupta, 2019). ان بناء مركز بيانات جديد يوفر تحكمًا كاملاً في التصميم، في حين يمكن لمتخصصي تكنولوجيا المعلومات اتخاذ التدابير اللازمة لتقليل الحرارة وإضافة الضوء والتخلص من المواد التي تحتوي على مواد كيميائية سامة في مراكز البيانات الحالية. (Kaur & Kaur, 2019)

6. **التحالف الأخضر:** أي قدرة المؤسسات على نقل عملية التغيير إلى عمليات صديقة للبيئة من خلال تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء حيث يتيح هذا المجال للنقابات والمستهلكين دعوة المنظمات الجادة إلى الحفاظ على البيئة، وكذلك متابعة تقدم عمل المنظمة من خلال البروتوكولات والاتفاقيات الدولية التي تربط كافة الدول بضوابط معينة وخطط محددة للحد من الانبعاثات الضارة، ومن أمثلة هذه البروتوكولات بروتوكول كيوتو وبروتوكول ISO 14001 (Thabit et al., 2021).
7. **Thin Client:** هو جهاز كمبيوتر خفيف الوزن لا يحتوي على محرك أقراص ثابت ولكنه يتصل بخادم لأداء عمليات الحوسبة ولأنه لا يحتوي على برنامج تشغيل صلب، وعمره الافتراضي أطول بحوالي ضعف عمر الكمبيوتر الشخصي، كما يستخدم Thin Client قدرًا ضئيلًا جدًا من الطاقة لأن معظم المعالجة تتم على الخادم. Thin Clients صديقون للبيئة لأنهم لديهم أجهزة أقل وبالتالي يولدون نفايات أقل في نهاية دورة حياتهم. أحد الأمثلة على أجهزة الكمبيوتر Thin Client هو Sun Ray Thin Client. يستهلك Sun Ray من 4 إلى 8 وات من الطاقة لأن معظم العمليات الحسابية الثقيلة تتم بواسطة خادم. أجهزة Sunray مناسبة بشكل خاص للبيئات الحساسة للتكلفة الرعاية الصحية ومقدمي الخدمات والتمويل (Kaur & Kaur, 2019) ويتميز الـ Thin Client بعدة مزايا منها:
   - **توفير الطاقة:** يستهلك طاقة أقل مقارنة بالحواسيب المكتبية التقليدية (PCs)، ما يجعله خيارًا صديقًا للبيئة.
   - **سهولة الصيانة والإدارة:** تتم إدارة البرمجيات والتحديثات وصيانة الأنظمة مركزيًا عبر الخوادم، مما يقلل الجهد والتكلفة على مستوى المستخدم الفردي.

- **خفض التكاليف:** تكلفة شراء وصيانة الـ Thin Client عادة أقل من تكلفة الحواسيب التقليدية، كما أن عمره التشغيلي غالبًا أطول نظرًا لقلة مكوناته المتحركة.

8. **شاشات LCD (Liquid Crystal Display):** هي شاشات عرض مسطحة تعتمد في عملها على استخدام البلورات السائلة (Liquid Crystals) التي تتحكم بمرور الضوء من خلال طبقاتها المختلفة لإنشاء الصور. تتكوّن شاشات LCD من عدة طبقات أساسية، أهمها طبقة البلورات السائلة المحصورة بين لوحين من الزجاج المستقطب، حيث تُغيِّر البلورات السائلة اتجاهها عند مرور تيار كهربائي، ما يسمح بالتحكم بمرور الضوء لإظهار الألوان والصور على الشاشة. تستهلك شاشات LCD كمية أقل من الكهرباء ثلاث مرات عندما تكون نشطة، وعشر مرات أقل عندما تكون في وضع السكون. كما أن شاشات LCD أكثر كفاءة في استخدام الطاقة بنسبة 66% مقارنة بشاشات أصغر حجمًا ووزنًا بنسبة 80%، مما يؤدي إلى توفير الوقود في الشحن. وانبعاث منخفض للإشعاع، ما يجعلها أكثر أمانًا للمستخدمين على المدى الطويل. تؤدي أنماط الضوء إلى إجهاد أقل مقارنة بشاشاتCRT . Scionti (et al., 2019).
9. **أداة Power Checker:** هو جهاز أو أداة تُستخدم لقياس استهلاك الطاقة الكهربائية للأجهزة الإلكترونية أو الأنظمة المختلفة، بهدف مراقبة كمية الكهرباء المستهلكة وتحليل كفاءتها. طورتها شركة Intel لمساعدة مطوري البرامج على قياس كفاءة طاقة. يجب أن تكون البرامج التي تدرك الطاقة قادرة على قياس وإعداد تقارير ديناميكيًا عن مقاييس كفاءة الطاقة الخاصة بها. تيح Power Checker معرفة بيانات مهمة مثل: الجهد الكهربائي(Voltage)، التيار(Current)، القدرة المستهلكة (Wattage)، وتكلفة استهلاك الطاقة، وأحيانًا قياس انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن استخدام الكهرباء. حتى يتمكن بائع البرنامج من التركيز على تطوير الأساليب التجريبية المطلوبة لتوفير الطاقة . (Arshi, 2021).

7.1.2 تأثير تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء:

اثبتت الأبحاث السابقة ان نتائج تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء متعددة الابعاد وفيما يلي تم ذكر تأثيرها البيئي، والاقتصادي والاجتماعي.

1. **الأداء البيئي:** تشير الدراسات السابقة إلى أن تطبيق ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء يسهم في الحد من استهلاك المواد السامة والضارة، كما يؤدي إلى تقليل استهلاك الطاقة والحد من التلوث البيئي (Mouakket et al., 2020).

2. **الأداء الاقتصادي:** يُعبّر الأداء الاقتصادي عن التحسن في النتائج المالية والتسويقية للمؤسسة نتيجة تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء، إذ تسهم هذه الممارسات في تعزيز مركز المؤسسة من خلال تقليص التكاليف الناتجة عن تقليل استخدام الموارد غير الضرورية (Agarwal et al., 2018).
3. **الأداء الاجتماعي:** يترك تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء أثرًا إيجابيًا على المؤسسة من الناحية الاجتماعية، حيث يسهم في تحسين صورتها الذهنية وتعزيز علاقاتها مع مختلف الشركاء، وذلك من منظور أصحاب المصلحة (Zaid et al., 2018).

8.1.2 محركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء:

لقد ذكر العديد من الباحثين أن الحد من التلوث البيئي وانبعاثات الغازات الضارة قد يكلف المنظمة أموالاً إضافية. (Dawood et al., 2015) ومع ذلك، في السنوات الأخيرة تمكنت العديد من المنظمات من الحد من التلوث بشكل كبير وتحقيق ربح كبير في وقت واحد والسبب وراء هذا الإجراء هو محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء، والتي تشكل الدافع وراء تنفيذ ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء (Hadj et al., 2020). وهذه المحركات هي محرك تقليل التكاليف، محرك دعم الادارة العليا، محرك المسؤولية البيئية، ومحرك الميزة التنافسية.

1. محرك تقليل التكاليف (Cost Reduction Driver):

يضمن تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء القضاء على التكاليف الإضافية، ويوفر مصادر الخسارة والتبديد للمنشأة، وتعزيز قدرة المنشأة على الحد من الخطوات والممارسات غير الضرورية والمكلفة. كما أن لديها القدرة على تقليل الأدوات والآلات التي تشغل مساحة وتستخدم الكثير من الطاقة باستخدام تقنيات المحاكاة الافتراضية والحوسبة السحابية في قاعدة البيانات. ومن المهم حساب تكاليف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء المستخدمة بدلاً من تكنولوجيا المعلومات التقليدية القياسية ومقارنة تكلفة نتائج كل منهما (Hadj et al., 2020).

2. محرك المسؤولية البيئية (Environmental Responsibility Driver):

يشير هذا المحرك إلى التزام المؤسسات بمسؤولياتها الأخلاقية والقانونية تجاه حماية البيئة. مع تزايد المخاوف بشأن التغير المناخي والانبعاثات الكربونية، تتعرض المؤسسات لضغوط من الحكومات، والمستهلكين، والمنظمات غير الحكومية لتقليل أثرها البيئي. هنا تأتي تكنولوجيا المعلومات الخضراء كأداة لمساعدة

المؤسسات على تحقيق أهدافها البيئية، مثل تقليل استهلاك الطاقة من مراكز البيانات وأجهزة المستخدمين، تقليل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن تشغيل أنظمة تكنولوجيا المعلومات، والتخلص الآمن من المخلفات الإلكترونية (Singh et al,2021).

يشير (Lozano et al., 2023) إلى أن المسؤولية البيئية أصبحت ليست مجرد مطلب أخلاقي، بل معيارًا لتقييم أداء المؤسسات في مؤشرات الاستدامة العالمية مثل.(Dow Jones Sustainability Index)

3. محرك دعم الإدارة العليا (Top Management Support Driver):

يعتبر دعم الإدارة العليا أحد العوامل التنظيمية الأساسية التي يمكن أن تساعد في خلق بيئة داعمة لممارسة تكنولوجيا المعلومات الخضراء، لا سيما في المبادرات البيئية. عندما تؤمن القيادة باهمية تكنولوجيا المعلومات الخضراء، فإنها توفر التمويل والموارد اللازمة، وتضع سياسات تشجع على الاستدامة. (Thabit et al., 2021).

4. محرك الميزة التنافسية (Competitive Advantage Driver):

يشير محرك الميزة التنافسية إلى الدافع الذي يجعل المؤسسات تتبنى تكنولوجيا المعلومات الخضراء ليس فقط لتقليل التكاليف، ولكن للحصول على موقع أقوى في السوق .إذ أصبحت الاستدامة عنصرًا استراتيجيًا في بيئة الأعمال الحديثة، وأصبح المستهلكون والمستثمرون والشركاء التجاريون يفضّلون التعامل مع المؤسسات التي تظهر التزامًا قويًا بالممارسات البيئية المستدامة. المؤسسات التي تطبق ممارسات Green ITتتمتع بسمعة طيبة كونها مسؤولة بيئيًا واجتماعيًا وتساهم هذه السمعة في جذب العملاء، خاصة العملاء المهتمين بالبيئة. بالاضافة الى كثير من الأسواق أصبحت تفرض تشريعات بيئية صارمة مثل الاتحاد الأوروبي عبر قوانين مثل (European Green Deal) والمؤسسات الملتزمة بممارسات Green IT تستطيع الاستمرار في التعامل مع هذه الأسواق دون عراقيل قانونية أو تنظيمية ,.Mouakket et al (2022).

9.1.2 القدرات اللازمة لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنظمات (Brand et al,2022)

جدول رقم (1.2أ) القدرات اللازمة لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنظمات

القدرات	الخصائص	التعريف	المراجع
الرؤية والاستراتيجية	استراتيجية تكنولوجيا المعلومات الخضراء	تشير استراتيجية تكنولوجيا المعلومات الخضراء إلى المدى الذي تحدد فيه المنظمة وتتفق على وضع استراتيجية لتنفيذ ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء المستمدة من رؤيتها واستراتيجيتها التنظيمية والمتوافقة معها.	Curley et al. (2016)
	التركيز على الابتكار	يشير التركيز على الابتكار إلى مدى قيام المنظمة بتضمين الابتكارات في تكنولوجيا المعلومات الخضراء وما حولها وإعطائها الأولوية ضمن استراتيجيتها لتكنولوجيا المعلومات الخضراء.	Abu Al-Rejal et al. (2019)
التخطيط والتنفيذ	إدارة المحفظة	تشير إدارة المحفظة إلى المدى الذي يتم فيه تحديد مشاريع ومبادرات تكنولوجيا المعلومات الخضراء، وإعطائها الأولوية، وتنفيذها ومراقبتها ضمن إدارة محفظة المشروع.	Curley et al. (2016)
	تخصيص الموارد	يشير تخصيص الموارد إلى مدى توافر الموارد (من حيث الأشخاص والوقت والميزانية) وتخصيصها للاستثمار في مشاريع ومبادرات تكنولوجيا المعلومات الخضراء.	
	إدارة التغيير	تشير إدارة التغيير إلى مدى وجود إدارة التغيير التنظيمي (من حيث الأشخاص والعمليات والتكنولوجيا) لتوجيه المنظمة بشأن التغييرات المرتبطة بتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء.	
الأشخاص والثقافة	الوعي	يشير خلق الوعي إلى مدى قيام المنظمة بخلق الوعي بين الموظفين حول التأثير البيئي السلبي لتكنولوجيا المعلومات واهمية تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء	Victor et al. (2023)
	نشر الثقافة	يشير نشر المعرفة إلى مدى قيام المنظمة بتطوير وتقديم برنامج تعليمي للموظفين حول كيفية الحد من التأثير البيئي السلبي لتكنولوجيا المعلومات.	Lago et al. (2015)

جدول رقم (1.2. ب) القدرات اللازمة لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنظمات

	دعم السلوك	يشير دعم سلوك التبني إلى المدى الذي تشجع فيه المنظمة السلوك الإيجابي بين الموظفين تجاه تكنولوجيا المعلومات الخضراء، وتحفز على تضمين مبادرات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في طريقة عملهم.	Tarhan et al. (2016)
	التواصل	يشير التواصل إلى مدى وجود طريقة محددة ومتفق عليها للتواصل الداخلي بين الموظفين والادارة العليا حول تكنولوجيا المعلومات الخضراء.	Curley et al. (2016)
العمليات	إدارات العمليات التجارية	تشير إدارة العمليات التجارية إلى مدى وجود مبادئ وإرشادات محددة ومتفق عليها لضمان تضمين الاستدامة البيئية في إدارة وتحسين العمليات التجارية التي تدعمها تكنولوجيا المعلومات الخضراء.	Hankel et al. (2019)
التكنولوجيا	إدارة دورة حياة تكنولوجيا المعلومات	تشير إدارة دورة حياة تكنولوجيا المعلومات إلى مدى توفر إدارة دورة حياة تكنولوجيا المعلومات لتوريد وتشغيل والتخلص من أجهزة تكنولوجيا المعلومات لدعم أهداف تكنولوجيا المعلومات الخضراء.	Curley et al. (2016)
	تخضير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات	تشير الى وجود أجهزة وبرامج كافية ومرنة مصممة ومصنعة لتقليل استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون وتقليل النفايات الإلكترونية وتمكين إجراء صيانة تكيفية للحفاظ على الاستدامة البيئية	Victor et al. (2023)
	المصادر الخارجية	تساعد الاستعانة بمصادر خارجية مثل المحاكاة الافتراضية والحوسبة السحابية في ضمان البيئة الخضراء في المنظمات وزيادة تحسينات كفاءة الطاقة بتكلفة منخفضة.	Victor et al. (2023)
	السياسات المؤسسية	تشير السياسات المؤسسية إلى المدى الذي يتم فيه تحديد سياسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء والاتفاق عليها عبر المنظمة، والتي تتضمن المساءلة وتساهم في تحقيق أهداف تكنولوجيا المعلومات الخضراء.	Murugesan. (2012)

جدول رقم (1.2. ج) القدرات اللازمة لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنظمات

الحوكمة	الامتثال	يشير الامتثال إلى مدى التزام المنظمة بسياسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء وإعداد التقارير بشأن تكنولوجيا المعلومات الخضراء وفقًا للمعايير واللوائح الخارجية.	Chen & chang. (2014)
	الشركاء الخارجين	يشير الشركاء الخارجيون إلى مدى إدارة المنظمة وتقييمها لشركائها ومورديها في مجال تكنولوجيا المعلومات فيما يتعلق بامتثالهم لسياسات وأنظمة الاستدامة.	Victor et al. (2023)
	مساهمات النظام البيئي	تشير مساهمات النظام البيئي إلى مدى مشاركة المنظمة في المناقشات والمبادرات المتعلقة بسياسات ولوائح تكنولوجيا المعلومات الخضراء ضمن النظام البيئي للأعمال	Curley et al. (2016)

10.1.2 المعايير واللوائح لتكنولوجيا المعلومات الخضراء والامتثال لها:

نشرت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) دراسة استقصائية للعديد من المبادرات الحكومية والصناعية بشأن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء لحماية البيئة والمناخ. واقترحت العديد من الهيئات الحكومية تنفيذ سياسات معينة تدعم تكنولوجيا المعلومات الخضراء. يمكن أن تؤدي GIT إلى خفض تكاليف الطاقة من الخوادم والتبريد والإضاءة. تعتمد صناعات تكنولوجيا المعلومات الحالية على أجهزة نطاق شبكات معقدة ولكن مشروع GIT يجب أن يكون عالميًا وبسيطًا في طبيعته. يجب أن يتضمن الحل نحو GIT عناصر مثل رضا المستخدم النهائي وإصلاح الإدارة والتخلص السليم من النفايات الإلكترونية. (Khalid et al., 2012) بدأت العديد من الدول في جميع أنحاء العالم بعض المعايير واللوائح لبرامج إدارة الطاقة، ومنها ما يلي:

1. **Energy Star**: إنها معيار دولي للمعدات الإلكترونية الموفرة للطاقة، وهو برنامج حكومي أُطلق في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1992 من قِبَل وكالة حماية البيئة الأمريكية(EPA) ، يهدف إلى تشجيع كفاءة استهلاك الطاقة وتقليل الانبعاثات الضارة بالبيئة. يُمنح شعار Energy Star للأجهزة والمعدات والمباني التي تحقق معايير محددة لكفاءة استهلاك الطاقة، بما في ذلك أجهزة الحاسوب، الشاشات، الطابعات، الأجهزة المنزلية، ومعدات التدفئة والتبريد، وغيرها. وتعتمدها الآن العديد من البلدان مثل

كندا، اليابان، واستراليا وغيرها. يشير Energy Star إلى كمية الطاقة التي يستهلكها المنتج ويتم تحويله تلقائيًا إلى وضع "السكون" عندما لا يكون قيد الاستخدام. (Butzbaugh & Kini, 2022)

2. **ISO 14001:** هو معيار دولي صادر عن المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO) يختص بنظم الإدارة البيئية. يحدد هذا المعيار المتطلبات التي يجب أن تتبعها المؤسسات لإنشاء نظام إدارة بيئية فعال، يهدف إلى تحسين الأداء البيئي وتقليل الأثر السلبي للأنشطة والمنتجات والخدمات على البيئة، مع الالتزام بالقوانين والتشريعات البيئية السارية. تم إصدار النسخة الأولى من المعيار عام 1996، ثم تمت مراجعته عدة مرات، كان آخرها إصدار نسخة 2015، التي ركّزت على دمج الإدارة البيئية ضمن الاستراتيجية الشاملة للمؤسسة. يساعد ISO 14001 المؤسسات على تحديد الجوانب البيئية لأنشطتها وتحليل تأثيرها، الامتثال للمتطلبات القانونية والتشريعية، وضع أهداف بيئية وخطط لتحقيقها، تحسين كفاءة استخدام الموارد وتقليل النفايات والانبعاثات، وتعزيز صورة المؤسسة وثقة العملاء وأصحاب المصلحة (Bravi et al., 2020)

3. **برنامج الحفاظ على الطاقة في الصين (CECP):** أسست اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح في الصين (NDRC) عام 1998 برنامج الحفاظ على الطاقة في الصين (CECP)، يعمل هذا البرنامج على وإدارة وتنفيذ شهادة الحفاظ على الطاقة وتوفير المياه والمنتجات الصديقة للبيئة. يلتزم CECP بتشجيع الشركات المصنعة على تطوير منتجات موفرة للموارد ومساعدة المستهلكين على اتخاذ قرارات شراء مستدامة. يتولى CECP مشاريع مختلفة على الصعيدين الوطني والدولي ويلعب بنشاط من أجل تحسين الكفاءة وحماية البيئة. (Khalid et al., 2012).

4. **Blue Angle:** تُعد Blue Angel اول شهادة بيئية ألمانية تُمنح للمنتجات والخدمات على مستوى العالم، إذ أُطلقت في عام 1978. استُمد شعارها من شعار برنامج الأمم المتحدة للبيئة(UNEP) ، الذي أُنشئ عام 1972. وتعود ملكية علامة Blue Angel البيئية إلى وزارة البيئة وحماية الطبيعة والسلامة النووية وحماية المستهلك الألمانية الاتحادية.

تُمنح هذه العلامة من قِبَل لجنة تحكيم مستقلة ومحايدة تعمل بصفة تطوعية، حيث تُوضع معايير منح الشهادة استنادًا إلى أسس علمية وتُحدّث بشكل دوري لمواكبة أحدث النتائج والمعايير البيئية. يركز نظام Blue Angel بشكل رئيسي على الجوانب البيئية والصحية المرتبطة بالمنتجات والخدمات. ومع ذلك، تنص المبادئ التوجيهية المرافقة لمنح هذه العلامة على ضرورة التزام الحاصلين على الترخيص وموردیهم بالمبادئ الأساسية وحقوق الإنسان العالمية، وفق ما تحدده معايير العمل الأساسية لمنظمة العمل الدولية ضمن سلسلة الإنتاج.(Rubik et al., 2022)

11.1.2 شركات ناجحة رائدة عالميا طبقت تكنولوجيا المعلومات الخضراء:

يعرض هذا الجزء من البحث امثلة قصيرة لشركات ناجحة أصبحت رائدة على مستوى العالم لأنها طبقت تكنولوجيا المعلومات الخضراء:

1. **Intel:** تُعد شركة Intel من أبرز الشركات العالمية المتخصصة في تصنيع معالجات الحواسيب، كما تُصنّف من بين الرواد في مجال استخدام الطاقة الخضراء، إذ يبلغ استهلاكها من هذا النوع من الطاقة نحو 3.1 مليار كيلووات ساعة .وتعتمد الشركة على تكنولوجيا المعلومات الخضراء (GIT) في تشغيل عملياتها الإنتاجية، وتستمد طاقتها من مصادر متجددة تشمل الرياح، الطاقة الشمسية، الطاقة الكهرومائية، وطاقة الكتلة الحيوية. وتملك Intel في مقارها حوالي 18محطة شمسية تُولّد مجتمعةً ما يقارب 7000 كيلووات من الطاقة الكهربائية. وتُستخدم هذه الطاقة الخضراء لتشغيل متطلبات التصنيع ومعالجة المعالجات المركزية، بالإضافة إلى إنتاج ملحقات الحاسوب الأخرى. وتسعى Intel إلى مواصلة التوسع في استثماراتها في مصادر الطاقة المتجددة، بهدف الوصول إلى التشغيل الكامل بنسبة 100% اعتمادًا على الطاقة الخضراء.(Franca et al, 2021)
2. **Apple:** يأتي توجّه Apple نحو استخدام الطاقة الخضراء في إطار سعيها إلى تحقيق الحياد الكربوني وتقليل بصمتها الكربونية إلى أدنى مستوى ممكن. وقد استثمرت الشركة في امتلاك العديد من المزارع الشمسية لضمان استدامة تشغيل مراكز بياناتها. كما تعمل Apple على تزويد جميع متاجرها بالطاقة المتجددة بنسبة 100% من خلال الاعتماد على تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وتولي Apple أهمية كبيرة لصورتها أمام الجمهور، سواء من حيث جودة منتجاتها أو من حيث التزامها بممارسات تشغيل مستدامة وصديقة للبيئة (تعتمد Apple على الطاقة الخضراء لتلبية احتياجاتها من الكهرباء في عمليات تصنيع ومعالجة منتجاتها التكنولوجية، مثل الحواسيب المحمولة، والشاشات، والهواتف الذكية، والساعات الذكية) لذا ليس من المستغرب أن تبذل جهودًا كبيرة لتعزيز التزامها بالممارسات البيئية المستدامة. وتجدر الإشارة إلى أن Apple تؤكد أنها الشركة الوحيدة التي تدير مراكز بياناتها بالكامل باستخدام الطاقة المتجددة بنسبة 100%، إلى جانب امتلاكها مجموعة من المنتجات التي تتجاوز إرشادات Energy Star (ES) في كفاءة الطاقة (Franca et al, 2021)
3. **Dell:** تحرص شركة Dellعلى تقليل استهلاك الطاقة في مراكز البيانات والأجهزة التي تنتجها، وتسعى باستمرار إلى الحد من أثرها البيئي. وتُعد Dell من الشركات الرائدة في قطاع التكنولوجيا فيما يتعلق بالابتكار في مجالات التعبئة والتغليف وإعادة التدوير، حيث أطلقت في عام 2014 خطتها المسماة "Legacy of Good 2020"، والتي تضمنت أهدافًا طموحة، من بينها تقليل انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري الناتجة عن منشآتها وعملياتها اللوجستية، إضافة إلى خفض كثافة استهلاك الطاقة

في مجموعة منتجاتها بنسبة تصل إلى 80%. كما تُصنفDell باعتبارها إحدى الشركات الرائدة عالميًا في تصنيع الشاشات وأجهزة الحواسيب المحمولة، ضمن قائمة الشركات التي تلتزم بجعل العالم مكانًا أفضل من خلال اعتماد الطاقة المستمدة من مصادر مستدامة لتلبية احتياجاتها التشغيلية. وقد استثمرت الشركة بشكل كبير في مجالي الطاقة الشمسية وطاقة الرياح لتحقيق الاكتفاء الذاتي من الطاقة المتجددة. وإلى جانب ذلك، تحرص Dell على تصنيع منتجات عالية الكفاءة في استهلاك الطاقة، بما يتماشى مع المعايير البيئية. وتجدر الإشارة إلى أن ما يقارب نصف الطاقة التي تستخدمها الشركة يأتي من مصادر خضراء، أي ما يعادل نحو 225مليون كيلووات ساعة سنويًا .(Monteiro et al, 2021)

4. **Google:** تُعتبر شركة Google من أبرز الداعمين للطاقة الخضراء عالميًا، إذ حرصت منذ عام 2007 على تحقيق الحياد الكربوني، وتستهلك سنويًا ما يقارب 735 مليون كيلووات ساعة من الطاقة المتجددة. ويُخصص الجزء الأكبر من هذه الطاقة لتشغيل مراكز البيانات التابعة للشركة، نظرًا لكونها أكثر موثوقية مقارنة بأنظمة الشبكة الكهربائية التقليدية. وتسعى Google باستمرار إلى ابتكار أساليب جديدة لاستغلال الطاقة الخضراء بما يُسهم في تعزيز الاستدامة وتحسين الكفاءة التشغيلية، لا سيما في القطاعات الصناعية التي تعتمد بدرجة كبيرة على استهلاك الطاقة (Scionti et al, 2019).
5. **IBM:** كانت شركة IBM واحدة من الشركات الرائدة الخضراء في مجال تكنولوجيا المعلومات لسنوات عديدة، ويعود تاريخها إلى عام 1967 عندما أصدرت سياستها الأولى بشأن الشؤون البيئية. تذكر شركة IBM على موقعها الإلكتروني أنها ستستخدم عمليات التطوير والتصنيع التي لا تؤثر سلبًا على البيئة، بما في ذلك تطوير وتحسين العمليات والتقنيات لتقليل النفايات، ومنع تلوث الهواء والماء وغير ذلك، وتقليل مخاطر الصحة والسلامة، والتخلص من النفايات بأمان ومسؤولية (Naim, 2021).
6. **Cisco:** تُعد شركة Cisco Systems من الشركات التقنية التي توسع باستمرار اعتمادها على الطاقة الخضراء لتعزيز عملياتها التشغيلية وتلبية احتياجاتها من الطاقة. وتسعى الشركة إلى مضاعفة استخدامها للطاقة المتجددة بحلول نهاية السنة المالية 2021، انطلاقًا من قناعتها بالدور الحيوي الذي تؤديه الطاقة الخضراء في بناء استراتيجية مستدامة لاستخدام الطاقة في قطاع تكنولوجيا المعلومات .ويتمثل الهدف الأساسي لـ Cisco في خفض انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري، إضافة إلى تبنّي توجه تجاري أكثر استدامة، وهو ما بدأت في تحقيقه منذ عام 2012 وتسعى حاليًا إلى تطويره بشكل أكبر. وقد أنشأت الشركة ثلاث محطات للطاقة الشمسية الكهروضوئية في كل من ولاية تكساس ومدينة بنغالور، تُسهم في إنتاج نحو 2مليون كيلووات ساعة من الكهرباء سنويًا، ما يوفر أكثر من 380 ألف دولار، فضلًا عن المساهمة في تقليل ما يزيد عن 1150طنًا متريًا من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنويًا(Arshi, 2021)

7. **Adobe:** لطالما كانت لدى Adobe نظرة خضراء، سواء كانت تركز على الحفاظ على الطاقة أو المباني الخضراء أو الحد من النفايات. كانت الشركة واحدة من الأعضاء المؤسسين لمبادرة " Building Health" التابعة لمجلس المباني الخضراء الأمريكي، كما استثمرت أيضًا في تقنيات الطاقة المتجددة مثل توربينات الرياح Windspire وخلايا الوقود Bloom Energy، التي تعمل على تشغيل العديد من منشآتها في كاليفورنيا.(Naim, 2021)
8. **Microsoft:** تُعد شركة مايكروسوفت الشركة الأكثر مراعاة للبيئة في العالم. وهذه سمة تُمنح لتعاون مايكروسوفت لأنها تستخدم أكثر من 1.3 مليار كيلو وات في الساعة من الطاقة الخضراء على أساس سنوي. تعمل مايكروسوفت ليلًا ونهارًا للتأكد من أن متطلبات الطاقة الكهربائية الخاصة بها مدعومة بالطاقة الخضراء. كما تتمتع مايكروسوفت أيضًا بالحياد الكربوني الكافي حيث يتم الحصول على الطاقة الخضراء من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بأكثر الآليات استدامة. تُستخدم الطاقة الخضراء لتشغيل مراكز بيانات مايكروسوفت ومرافق تطوير البرامج وفي تصنيع المنتجات. (Arshi,2021)

12.1.2 واقع القطاع الصناعي في فلسطين:

مرّ القطاع الصناعي الفلسطيني بمراحل صعبة تُعيق نموه بشكل ملحوظ، ويظل مشروطاً بالقيود التي يفرضها الاحتلال الإسرائيلي. ومع ذلك، يُعدّ اليوم أحد الركائز الرئيسية للاقتصاد الوطني، حيث يُساهم بنحو 17.4 ٪ من الناتج المحلي الإجمالي إجمالاً (بما يشمل جميع أنشطة الصناعة كالتعدين، الكهرباء والمياه) لعام 2022، بينما تُشكّل قيمة الإضافة الناتجة عن التصنيع وحده ما يقارب 11.2 ٪ من الناتج المحلي(وزارة الاقتصاد الوطني، 2022). وفق بيانات الربع الرابع من 2024، بلغ الناتج المحلي من قطاع التصنيع نحو 289.5 مليون دولار، بزيادة بسيطة عن الربع السابق البالغ 281.9 مليون دولار. (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2024).

13.1.2 التحديات الراهنة للقطاع الصناعي الفلسطيني (OIC Observatory,2025):

1. **الاحتلال والقيود الإدارية:** وجود 793 حاجزاً ومعابر داخل الضفة الغربية يعقّد حركة البضائع ويزيد من التكاليف التشغيلية.

2. **الخفض الكبير في العمالة داخل إسرائيل** :تقلص أعداد العمال الفلسطينيين من نحو 177 ألفاً إلى نحو 27 ألفاً، مما أدى إلى رفع معدلات البطالة الإجمالية إلى 51 ٪ (بما يزيد عن 80 ٪ في غزة و35 ٪ في الضفة الغربية)

3. **القيود على الطاقة والبنى التحتية** :نتيجة الحصار الشامل والحرب على غزة، انخفضت الإمدادات الكهربائية إلى أقل من 10 ٪ مما أثر سلباً على قدرات الإنتاج ويطال أيضاً الضفة الغربية.

4. **الانكماش الاقتصادي الحاد عام 2024** :شهدت فلسطين انخفاضاً بنحو 28–35 ٪ في الناتج المحلي الإجمالي مقارنة بعام 2023، مع تراجع يصل إلى −35 ٪ في الربع الأول من 2024، وكانت غزة الأسوأ أداءً بانكماش تجاوز 86 ٪.

14.1.2 أهمية القطاع الصناعي الفلسطيني تكمن في عدة جوانب:

رغم التحديات، ما زال هناك دور مهم لقطاعات مثل صناعة الملابس، الأغذية والمشروبات، والصناعات التقليدية كالصابون والأحجار (مثل صخرة القدس ومنتجاتها)، خاصة في مدن مثل الخليل ونابلس التي تنشط فيها صناعات الحجر والزجاج والصابون، وتُعد الخليل ومدينة الحرف التقليدية مراكز رئيسية، حيث تشكّل أكثر من 40 ٪ من الاقتصاد الوطني (وزارة الاقتصاد الوطني، 2022).

- خلق فرص العمل: يساهم القطاع الصناعي في توفير فرص عمل للشباب، مما يساعد على الحد من البطالة ورفع مستوى المعيشة.
- زيادة الدخل القومي: يساهم القطاع الصناعي في زيادة الإنتاج المحلي، مما يؤدي إلى زيادة الدخل القومي ورفع مستوى المعيشة.
- التنوع الاقتصادي: يقلل القطاع الصناعي من الاعتماد على قطاع واحد، مما يزيد من مرونة الاقتصاد وقدرته على مواجهة التحديات.
- تعزيز الصمود الوطني: يساهم القطاع الصناعي في تعزيز الصمود الوطني من خلال تقليل الاعتماد على الاستيراد وزيادة الصادرات.
- تحقيق الاكتفاء الذاتي: يساهم القطاع الصناعي في تحقيق الاكتفاء الذاتي من بعض المنتجات، مما يقلل من الفاتورة الاستيرادية.

15.1.2 القطاعات الصناعية الفلسطينة:

يشمل القطاع الصناعي العديد من القطاعات الفرعية مثل صناعة الملابس، الأغذية والمشروبات، والصناعات التقليدية كالصابون والأحجار (مثل صخرة القدس ومنتجاتها) حسب وزارة الاقتصاد الفلسطيني (2020)، وجدول (2.2) يبرز اهم هذه القطاعات.

جدول رقم (2.2.أ) القطاعات الصناعية الفلسطينية:

قطاع الأحذية والجلود	تعتبر صناعة الأحذية في الخليل من أهم المحاور الاقتصادية الرئيسية الفلسطينية مقارنة ببقية الصناعات الأخرى. والتي اشتهرت بها المحافظة تاريخيا، حتى أصبح الحذاء الخليلي عنواناً للجودة العالية، واستطاع عدد من المصانع والمشاغل الصغيرة المحافظة على هذه الصناعة، بالرغم من إغراق الأسواق المحلية بالأحذية المستوردة زهيدة الثمن ويصل هذا القطاع بطاقة انتاجية عائلة مع نحو 13 مليون زوج سنويا، وقد بلغ عدد المنشآت العاملة خلال عام 2018 في هذا القطاع 299 منشأة تشغل 1703 عامل، في حين بلغت قيمة الانتاج حوالي 54 مليون دولار.
قطاع الخشب والاثاث	تعد أعمال الأثاث هي الاقدم في فلسطين، وتشغل صناعة الاثاث نسبة 16.3% من إجمالي العمالة في التصنيع وتشكل 23% من اجمالي المنشأت الصناعية خلال عام 2018، وهناك ما يقارب من 4021 منشأة تعمل مجال الأعمال الخشبية والاثاث في فلسطين.
قطاع غزل ونسيج الملابس	يعمل في هذا القطاع 1992 منشأة خلال عام 2018، ويوظف فيها أكثر من 23.7 ألف شخص، وينتج حوالي 185 مليون دولار، وتشكل النساء جزءا كبيرا من القوة العاملة. يتم معظم الإنتاج من خلال عقود في الباطن، ويقدر أن 70% من الإنتاج يباع محلياً بينما يتم تصدير الباقي بشكل رئيسي إلى إسرائيل تشكل المنافسة غير العادلة مع الواردات الأرخص المشكلة الأبرز التي يعاني منها القطاع.
قطاع المعادن اللافلزية	بعد قطاع الحجر والرخام والمنتجات الاسمنتية هو أكبر قطاع فرعي في فلسطين في عدد المنشآت، وحجم المبيعات والعمالة والاستثمار، حيث بلغ عدد المنشآت العاملة في هذا القطاع خلال عام 2018 حوالي 2342 منشأة (11.6% من المنشآت الصناعية)، وتشغل المنتجات المعدنية اللافلزية الأخرى حوالي 17.9 ألف عامل (15.6% من العمالة الصناعية)، ويتنج هذا القطاع ما قيمته 1104 مليون دولار سنوياً. يتميز هذا القطاع بميزة تنافسية كبيرة تتمثل بوفرة المواد الخام المحلية وباللون الفريد من نوعه والملمس المميز وتعتبر الجودة العالية التي تم توظيفها في اختيار وقطع الألواح وكذلك في اعداد المنتج النهائي وفقا للمستويات العالية من الممارسات التصنيعية ميزة تنافسية أخرى في هذا القطاع.

جدول رقم (2.2. ب) القطاعات الصناعية الفلسطينية:

قطاع الأغذية والمشروبات	شهدت صناعة تجهيز الأغنية نمواً كبيراً في السنوات الأخيرة، مع ما يقدر ب 3569 منشأة (17.8% من المنشآت الصناعية تعمل في هذا القطاع، وتشغل ما نسبته 17.9% 20 ألف عامل من العمالة الصناعية، وبلغت قيمة الانتاج في هذا القطاع 1123 مليون دولار (22.7% من الانتاج الصناعي). وتواجه منتجات الألبان المنافسة الأعلى على المستوى المحلي والدولي، بينما تعد المخابز في الغالبية في المنشآت وقد مكنت الخبرة المتراكمة في هذا القطاع على زيادة قدرته في المنافسة، ويحتوي على سلسلة التوريد الأكثر تكاملا.
قطاع الصناعات الدوائية	تعتبر الصناعات الدوائية من الصناعات الرائدة في فلسطين من حيث مستواها العلمي والتكنولوجي، وتكمن أهمية صناعة الأدوية كخيار استراتيجي لتحقيق الأمن الدوائي الفلسطيني، وقد قطعت شوطا كبيرا في موائمة المواصفات العالمية، حيث تمكنت بعض الشركات من الحصول على مواصفة التصنيع الجيد الفلسطينية، والتي تمنح حسب مواصفات منظمة الصحة العالمية، كما تمكنت بعض الشركات من حيازة شهادة التصنيع الجيد الأوروبية. وتجدر الاشارة الى ان عدد المنشآت العاملة في القطاع خلال عام 2018 بلغ 16 منشأة تشغل 1673 عامل، وتنتج. 113 مليون دولار سنويا.
قطاع منتجات المطاط	يعمل في هذا القطاع 242 منشأة اقتصادية خلال عام 2018، وتوظف هذه الصناعة حوالي 3104 عامل، وينتج حوالي 204 مليون دولار سنويا، وتعتبر صناعة حاسمة للعديد من القطاعات الفرعية الأخرى، حيث يتم إنتاج مجموعة واسعة من المنتجات التي يتم تصنيعها في فلسطين مثل الأنابيب والتجهيزات، والأكياس البلاستيكية، والحاويات، وزجاجات المياه، ومنتجات المطاط، ويتم تطبيق الجودة بشكل رئيسي لمنتجات تناسب صناعة البناء ومواد التعبئة والتغليف الغذائي.

16.1.2 واقع تكنولوجيا المعلومات في المنشآت الصناعية الفلسطينية:

تلعب المنشآت الصناعية الفلسطينية دورًا أساسيًا في منظومة الاقتصاد الوطني، ومع التحول الرقمي المتسارع، بدأت هذه المنشآت تدريجيًا بدمج تقنيات تكنولوجيا المعلومات\ لتحسين الأداء والإنتاجية. حسب تقرير مسح قطاع الأعمال حول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لعام 2021، الصادر عن الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، فإن 2872 مؤسسة اقتصادية (ضمنها صناعة، ضمت 2051 في الضفة الغربية و821 بغزة)، مما يعكس شمولية النتائج التي تمثل التحديات والفرص الفعلية في هذا القطاع. تشير بيانات المسح إلى أن غالبية المؤسسات الصناعية تعتمد على الكمبيوتر والهواتف الذكية لأغراض إدارية مثل

الحسابات، التواصل، إدارة الموارد، والتسويق الرقمي، لكنها تواجه مشاكل في سرعة الإنترنت، التكاليف، وتأمين البنية التحتية المناسبة (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني،2021).

على مستوى القطاع ككل، بلغ عدد شركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المُسجلة في فلسطين عام 2018 نحو 677 شركة، يعمل فيها حوالي 8,800 موظف، وهو ما يشكل أقل من 1% من إجمالي القوى العاملة وأقل من 4% من الناتج المحلي الإجمالي الاسمي. ويُقدّر حجم مساهمة القطاع حوالي 3%من الناتج المحلي، وأدى إلى خلق وظائف نوعية، غير أنه لا يزال يعاني من بطء عرض النطاق، رسوم خلوية مرتفعة، وتكنولوجيا متقادمة مقارنة بدول مجاورة مثل الأردن. (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، 2021). رغم هذه القيود، ثمة نمو ملحوظ في استغلال المنصات السحابية والحوسبة الإلكترونية للشركات وتقديم الخدمات البرمجية، والتي تمثّل أكثر من 80% من منظومة شركات تكنولوجيا المعلومات الفلسطينية. ومن بين الأمثلة الملهمة في القطاع الصناعي، ظهور شركة Orion لتصميم أشباه الموصلات في رام الله عام 2022، التي تهدف لإنتاج أول شريحة إلكترونية فلسطينية، بدعم من وزارة الاتصالات والبنك الدولي والاتحاد الأوروبي، وقد ولّدت حتى الآن أكثر من 800 وظيفة في المجال التقني. (مركز الاحصاء الفلسطيني، 2023). وعلى الرغم من النجاحات: يفتقد سوق الصناعة المحلية إلى حلول متقدمة مثل تقنيات الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، والبيانات الكبيرة، وهي متاحة فقط للمؤسسات الكبرى أو التي تتعامل مع شركاء خارج فلسطين. بالاضافة الى انه يبرز نقص في الكوادر المتخصصة والمدربين على الاستخدام العملي لتلك التقنيات داخل الصناعة، مما يخلق فجوة بين المخرجات التعليمية ومتطلبات السوق (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، 2021).

17.1.2 تحديات تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء في فلسطين:

تُعدّ تكنولوجيا المعلومات الخضراء من التوجهات الحديثة التي تسعى الحكومات والمنشآت على حد سواء إلى تبنيها لدعم الاستدامة البيئية والاقتصادية. غير أن هذا التبني لا يخلو من تحديات متعددة في البيئة الفلسطينية، سواء على مستوى الحكومي أو على مستوى المنشآت. الحكومة الفلسطينية تواجه تحديات كلية تتعلق بالسياسات العامة، التمويل الوطني، التشريعات، الاحتلال والقيود السياسية، وضعف البنية التحتية الوطنية للطاقة والاتصالات، ودورها أكبرفي وضع القوانين، توفير التمويل، خلق الحوافز، تطوير البنية الأساسية. وتحدياتها مرتبطة أكثر بالحوكمة، الاقتصاد، والسياسة. اما على مستوى المنشآت الفلسطينية فهي تواجه تحديات جزئية داخل بيئتها التشغيلية. وتكون التحديات مرتبطة أكثر بالموارد الداخلية، الثقافة التنظيمية، والإدارة. .(Khoffash et al., 2024)

1.17.1.2 التحديات على مستوى الحكومة الفلسطينية:

تواجه الحكومة الفلسطينية جملة من التحديات التي تعيق تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء. من أبرز هذه التحديات:

1. **تحديات مالية واقتصادية:** إذ إن صعوبة توفير التمويل وضعف القروض الميسّرة لمشاريع تكنولوجيا المعلومات الخضراء يشكّلان عائقًا رئيسيًا أمام تطوير البنية التحتية الخضراء (Khoffash et al., 2024).
2. **التحديات التقنية والبنيوية:** حيث تعاني فلسطين من ضعف في البنية التحتية الوطنية، بما في ذلك مراكز البيانات الموفرة للطاقة وشبكات الاتصالات الحديثة، فضلًا عن القيود المفروضة على استيراد المعدات التكنولوجية بسبب الاحتلال .(Malik et al., 2021)
3. **تحديات تنظيمية قانونية،** فإن غياب الأطر التشريعية والمعايير المحلية الخاصة بتكنولوجيا المعلومات الخضراء يُعدّ من أبرز المعيقات، إذ ان الاعتماد على معايير دولية قد تكون مكلفة أو غير مناسبة للسياق المحلي (Khoffash et al., 2024, AlMabhouh, 2015)
4. **البُعد الاستراتيجي والسياسي،** حيث إن حالة عدم الاستقرار السياسي والتقلبات الإدارية والسياسية تعرقل استمرارية المشاريع الحكومية في هذا المجال.(Khoffash et al., 2024)

2.17.1.2 التحديات على مستوى المنشآت الفلسطينية

ان المنشآت الصناعية الفلسطينية تواجه تحديات أكثر ارتباطًا بالعمليات الداخلية والموارد المتاحة. فمن أبرز هذه التحديات:

1. **تحديات المالية:** يشكّل ارتفاع التكلفة الأولية لشراء المعدات الموفرة للطاقة وتحديث البنية التحتية تحديًا كبيرًا، إلى جانب صعوبة تبرير الاستثمار في مشاريع طويلة الأمد في ظل محدودية العائد المالي السريع.(Khoffash et al., 2024)
2. **تحديات تقنية وتشغيلية:** مثل صعوبة توافق الأجهزة والبرمجيات الخضراء مع الأنظمة القديمة داخل المنشآت، إضافة إلى نقص الخبرة الفنية المحلية في مجال إدارة وصيانة أنظمة تكنولوجيا المعلومات الخضراء(AlMabhouh, 2015) .
3. **تحديات بيئية ولوجستية: هذه التحديات** مرتبطة بغياب آليات فعّالة للتعامل مع النفايات الإلكترونية، ما يحوّل الأجهزة القديمة إلى عبء بيئي إضافي .(Malik et al., 2021)

وبذلك، يمكن القول إن المنشآت الفلسطينية تتحمل أعباءً مضاعفة، فهي تتأثر بالعوامل الوطنية المرتبطة بالحكومة من جهة، وتواجه تحديات داخلية ذات طبيعة مالية وتقنية وتشغيلية من جهة أخرى.

2.2 الدراسات السابقة

1.2.2 الدراسات العربية:

دراسة أبو غفة (2021) بعنوان: "تكنولوجيا المعلومات الخضراء، وتطبيقات الحوسبة السحابية".

ناقش هذا البحث مفهوم تكنولوجيا المعلومات الخضراء واتجاهاتها، واهم تطبيقاتها كما انه ناقش مفهوم الحوسبة السحابية كأحد تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء واهم تطبيقاتها، ونماذجها ومناقشة الأسباب التي تجعل الحوسبة السحابية من الحلول الخضراء وتأثيرها على البيئة وما توفره الحوسبة السحابية من توازن الطاقة في عمليات المعالجة والتخزين والنقل. يستمد هذا البحث أهميته من أهمية تكنولوجيا الحوسبة السحابية كطريق جديد لتكنولوجيا المعلومات الخضراء. استخدم هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي متناولا تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء كالمحاكاة الافتراضية والحوسبة السحابية وكيفية الاستفادة منها واستثمارها بكفاءة وفعالية بأقل مردود سيء على البيئة، اعتمادا على الإنتاج الفكري المرتبط بموضوع الدراسة.

دراسة داود (2021) بعنوان: "واقع تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء في شركات قطاع الخدمات الفلسطينية من وجهة نظر مدراء تكنولوجيا المعلومات".

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على واقع تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء في شركات قطاع الخدمات الفلسطينية من وجهة نظر مديري تكنولوجيا المعلومات، والتعرف على العوامل المؤثرة في قرار تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء وركزت الدراسة على إطار التكنولوجيا والتنظيم والبيئة (TOE) كنموذج للدراسة، واستخدمت المنهج الوصفي التحليلي. وتألف مجتمع الدراسة من مديري تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمرتبطين بهذا المجال في شركات قطاع الخدمات في فلسطين. وأجرى الباحث مسحاً شاملاً لـ 36 شركة مستهدفة كما استخدم الباحث الاستبانة كأداة قياس رئيسية معتمدة، وكشفت النتائج عن وجود تباين في تأثير العوامل التكنولوجية والعوامل التنظيمية والبيئية على تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء داخل شركات قطاع الخدمات (الاتصالات والبنوك والتأمين) في فلسطين، حيث أظهرت أن العوامل التكنولوجية وجاهزية البنية التحتية لها أعلى تأثير، تليها العوامل التنظيمية وأخيراً العوامل البيئية الخارجية.

دراسة خيدل وكيسيي (2020): دراسة بعنوان "التوجه نحو تقنية المعلومات الخضراء"

يذكر هذا المقال سلبيات تكنولوجيا المعلومات واهمية الإسراع الى تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء، ناقش أيضا تعريف تكنولوجيا المعلومات الخضراء وفوائدها كأن تعمل على خفض الانبعاثات وتحقيق كفاءة استخدام الطاقة. ويناقش هذا المقال ايضا بعض الحلول القانونية التي اعتمدتها الدول بشأن تبني تقنية

معلومات صديقة للبيئة (تقنية المعلومات الخضراء)، سواء على الصعيد الدولي من خلال الاتفاقيات الدولية، أو على الصعيد الوطني **من** خلال التشريعات الوطنية مثل اتفاقية بازل التي تنص على إدارة النفايات الالكترونية، واتفاق كيوتو وهو معاهدة دولية تلزم الدول بتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

جاسم (2018): دراسة بعنوان " تخضير تكنولوجيا المعلومات للاستدامة البيئية: دراسة ميدانية"

هدفت هذه الدراسة الى تحديد المشكلات البيئية الناتجة عن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتحاول اقتراح طرق لمساعدة المنظمات والمجتمع ككل في جهودهم لتحسين الاستدامة البيئية. والهدف هو محاولة رفع مستوى قدرة المنظمات على اعتماد أو تطوير مشروع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الأخضر. وبلغ حجم العينة (50) مديراً من كل من فنادق بغداد الخمس نجوم. تم القياس باستخدام استبيان مسحي لمتغيرات الدراسة وتوصلت الدراسة إلى أن المنظمات الفندقية تتمتع بنضج كبير في جوانب إدارة العمليات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وبالتالي يمكن أن تسمى تكنولوجيا المعلومات التي تتبعها هذه المنظمات بتكنولوجيا المعلومات الخضراء.

2.2.2 الدراسات الأجنبية:

Owusu, A. (2025). Exploring the factors influencing green IT adoption and firm performance: an empirical study of Ghanaian manufacturing firms.

أجرى دراسة هدفت إلى استكشاف العوامل المؤثرة في تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء (Green IT) في شركات التصنيع في غانا، وتحليل أثر هذا التبني على أداء الشركات. اعتمد الباحث على نموذج (TOE)كإطار نظري، وطبّق تحليل المعادلات الهيكلية (PLS-SEM) على بيانات تم جمعها من مديري تقنية المعلومات (150 مدير). توصلت النتائج إلى أن العوامل التنظيمية والبيئية، خصوصاً الدعم الداخلي والضغط التنافسي، تؤثر بشكل إيجابي على تبنيGreen IT ، وأن هذا التبني ينعكس إيجاباً على الأداء المؤسسي. واظهرت النتائج ايضا ان تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء أدى إلى تحسين أداء الشركات من خلال زيادة الكفاءة وتقليل التكاليف التشغيلية.

Khoffash, S. (2024). The challenges and opportunities of green financing in Palestine from the perspective of banks

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف واقع التمويل الأخضر في البنوك الفلسطينية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، من خلال المقابلات والاستطلاعات، واستهدفت 10 رؤساء أقسام ائتمان وعينة غير احتمالية من 350 موظفًا مصرفيًا. توصلت النتائج إلى أن أبرز التحديات تكمن في عدم الاستقرار السياسي ومحدودية الموارد المالية، على الرغم من أن المساعدات الدولية كانت فرصة مهمة للنهوض بالتمويل الأخضر. أوصت الدراسة بزيادة الوعي العام وتعزيز التنسيق بين الحكومة والقطاع الخاص، مع إمكانية دمج المنافسة من الدول المجاورة لمواصلة تطوير استراتيجية التمويل الأخضر في فلسطين.

Victor, Maryam Razavian, and Baris Ozkan (2023)"Development of a Capability Maturity Model for Organization-Wide Green IT Adoption"

هدف هذا البحث الى تصميم نموذج يمكن منظمات الخدمات الإلكترونية من تقييم حالتها الحالية من تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء ودعمها في تحديد خارطة الطريق. لقد تبنى الباحثون منهجية بحثية في علم التصميم لتطوير وتقييم نموذج نضج قدرات تكنولوجيا المعلومات الخضراء على مستوى المؤسسة والذي يمكن أن يكون بمثابة إطار توجيهي. اعتمد هذا النموذج في البداية على الأدبيات وتم تطويره بشكل متكرر من خلال دراسة دلفي. ويمكن للنموذج المقترح أن يوفر رؤى قيمة لكل من ممارسي الصناعة والاستشارات

Salles, Carolina A, Guilherme L, and Thompson F (2022)" A Framework Proposal to Assess the Maturity of Green IT in Organizations "

قدمت هذه الورقة العلمية إطارًا مقترحًا لتقييم مدى نضج تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء (Green IT) داخل المؤسسات. يهدف الإطار إلى مساعدة المنظمات في قياس وتحليل مستوى التقدم في تطبيق ممارسات Green IT من خلال أبعاد متعددة تشمل السياسات، العمليات، الثقافة، والابتكار. وقد تم تطوير النموذج بالاعتماد على مراجعة منهجية للأدبيات وتحليل نماذج نضج سابقة، ما يتيح للمؤسسات فهم وضعها الحالي وتحديد مسارات التحسين نحو استدامة تقنية أفضل. يمكن للنتائج أن توجه تنفيذ تكنولوجيا المعلومات الخضراء والمبادرات المستدامة في جميع أنحاء المنظمة يتيح الإطار تشخيص وتطوير وتقييم ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء الموجودة في المنظمة. كما يعمل كدليل في البحث عن ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء ومراقبتها والتي يمكن استخدامها، وتحسين مستويات الاستدامة للعمليات التنظيمية.

Mohammed, S. I. (2022). "E-Waste management in different countries: strategies, impacts, and determinants"

تعتبر دراسة تحليلية هدفت إلى استكشاف استراتيجيات إدارة النفايات الإلكترونية في دول مختلفة، ومدى تأثير هذه النفايات على البيئة وصحة الإنسان. لخصت الدراسة إلى أن النفايات الإلكترونية تمثل خطرًا متزايدًا بسبب احتوائها على مواد سامة تؤثر سلبًا على الإنسان والبيئة، مثل الرصاص والزئبق. كما أظهرت الدراسة تباينًا كبيرًا في الاستراتيجيات المتبعة بين الدول، حيث تعتمد بعض الدول على التشريعات البيئية الصارمة، بينما تركز أخرى على برامج التوعية العامة أو التعاون مع القطاع الخاص. وقد كشفت نتائج المسح الذي أجرته الدراسة في العراق عن ضعف الوعي المجتمعي تجاه إدارة النفايات الإلكترونية، وهو ما يُعد من أبرز التحديات في الدول النامية. أوصت الدراسة بضرورة تعزيز الوعي البيئي، وتبني تشريعات صارمة، وتطبيق استراتيجيات إدارة ناجحة مأخوذة من تجارب الدول المتقدمة.

Mouakket & Aboelmaged (2022)"University of Sharjah Factors influencing green information technology adoption: A multi-level perspective in emerging economies context"

تبحث هذه الدراسة في العوامل التي تحدد تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في مكان العمل باستخدام إطار متكامل يجمع بين إطار "التكنولوجيا – المنظمة – البيئة" (TOE). تم جمع البيانات من خلال مسح ورقي من منظمات مختلفة في دولة الإمارات العربية المتحدة. تم استخدام نموذج المعادلات الهيكلية لاختبار الفرضيات التي تم تقديمها في هذه الدراسة. تظهر النتائج ان العوامل التنظيمية التي تشمل دعم الإدارة، والتزام الموارد، وجودة الموارد البشرية كمحددات قوية لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء. تُعد هذه الدراسة واحدة من أولى المحاولات التجريبية التي تتنبأ بتبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في سياق دولة الإمارات العربية المتحدة.

Mouakket, S., & Aboelmaged, M. (2022). "Drivers and outcomes of green information technology adoption in service organizations: Evidence from emerging economy context"

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف العوامل المحفزة لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء (Green IT) في منظمات الخدمات ضمن سياق اقتصاد ناشئ، وتحديد تأثير هذا التبني على أداء العمل. تم إجراء مسح ميداني باستخدام استبيانات ورقية شملت موظفين في منظمات مختلفة داخل دولة الإمارات العربية المتحدة. ظهرت التحليلات دعمًا لجميع الفرضيات المطروحة باستثناء تأثير القوة التنافسية. مما يشير إلى أن العوامل التكنولوجية والتنظيمية والبيئية تلعب دورًا مهمًا في تبني Green IT، بينما لا يكون الضغط التنافسي محفزًا رئيسيًا في هذا السياق. واظهرت أثر تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء بشكل إيجابي على أداء العمل داخل المنظمات، مما يعزز من كفاءة العمليات ويقلل من التكاليف التشغيلية.

T Thabit, SAH Aissa, Y Jasim, (2021) The impact of green ICT adoption in organizations of developing countries.

تصف هذه الورقة البحثية العوامل التي تؤثر على المنظمات التي تتبنى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء في العراق. تم توزيع العديد من الاستبيانات على مديري المنظمات العراقية حيث تم استخدام نظام المنطق الضبابي لتحليلها. وجد الباحثون العديد من النتائج في هذه الورقة، وأهمها تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء من قبل المنظمات في العراق ربما تتأثر بعدة عوامل هي التكاليف والتشريعات الحكومية، وضغوط العملاء والمصلحة الذاتية للمنظمة، والمسؤولية البيئية. نظام الأعمال، والفرص الجديدة للسوق وهذا التأثير يمكن أن يكون سلبياً أو إيجابياً حسب الظروف البيئية والسياسية.

Mustafa,M & Abbas,A (2021). Comparative analysis of green ICT practices among Palestinian and Malaysian in SME food enterprises during Covid-19 Pandemic

تستكشف هذه الدراسة تحليلًا مقارنًا بين صناعتي الأغذية في فلسطين وماليزيا في سياق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء خلال جائحة كوفيد 19. جُمعت البيانات باستخدام استبيان استقصائي شمل 200

مدير من الشركات الصغيرة والمتوسطة في قطاع الأغذية منهم 100 من شركات الأغذية الفلسطينية و100 من شركات الأغذية الماليزية. أُجري اختبار العينة لفحص تأثير العوامل المختلفة. أظهرت نتائج البحث أن المسؤولية البيئية والاقتصادية والتكنولوجية والاجتماعية هي بعض العوامل التي تؤثر على الممارسات وبالتالي، كشفت الدراسة أن شركات سلسلة الأغذية الماليزية تُعتبر أكثر كفاءة في دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء من حيث العوامل التقنية والبيئية مقارنةً بالصناعات الفلسطينية خلال جائحة كوفيد-19

Naim, A. (2021). Green Information Technologies in Business Operations

تقدم هذه الورقة البحثية الخلفية النظرية لـ GIT وأدوارها ومزاياها للحفاظ على المناخ. فقد عرفت تكنولوجيا المعلومات الخضراء على انها الممارسة والإجراءات الخاصة باستخدام الحوسبة والموارد التكنولوجية الأخرى بطريقة مسؤولة وصديقة للبيئة. كما تقدم هذه الورقة تحليلاً نوعيًا لمزايا استخدام GIT في العمليات التجارية يتم عرض هذه المزايا من خلال أمثلة لتطبيقات GIT. يتضمن GIT خدمات ومنتجات جديدة ذات كفاءة مثالية وخيارات ممكنة لتوفير الطاقة، وبالتالي فهو يوفر أفضل طريقة للحفاظ على البيئة نظيفة وصحية دون التضحية باستخدام التكنولوجيا. كما ذكرت هذه الورقة البحثية بعض الشركات العالمية الرائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات الخضراء مثل جوجل ومايكروسوفت وغيرها.

Dusan Schreiber, (2020):"Analysis of Green IT practices in technology-based organizations"

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء التي تتبناها المنظمات البرازيلية القائمة على التكنولوجيا. اتبعت الدراسة نهجًا كميًا وتم جمع البيانات من خلال استبيان أجاب عليه 105 مديرًا يعملون في شركات في قطاع تكنولوجيا المعلومات في البرازيل. وجدت النتائج أن تنفيذ ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في البداية، مدفوع بعوامل مرتبطة بخفض التكاليف، والامتثال للتشريعات والضغوط من أصحاب المصلحة. وأشارت النتائج أن الحاجة إلى زيادة كفاءة الطاقة، وبالتالي توفير التكاليف الملموسة في عمليات تكنولوجيا المعلومات هي العوامل الرئيسية لاعتماد تكنولوجيا المعلومات الخضراء حيث تؤثر القيمة الاقتصادية المستمرة طويلة الأجل على المشاركة في ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء على المستوى التنظيمي.

Gollakota, A. R., Gautam, S., & Shu, C. M. (2020). Inconsistencies of e-waste management in developing nations–Facts and plausible solutions.

اعتمدت الدراسة على مراجعة شاملة للأدبيات الحالية، وتحليل السياسات القائمة، تناولوا التحديات المتعلقة بإدارة النفايات الإلكترونية (e-waste) في الدول النامية، حيث أشاروا إلى وجود فجوات تنظيمية وضعف في البنية التحتية والوعي العام. سلطت الدراسة الضوء على التناقض بين النمو السريع في استخدام التكنولوجيا وغياب أنظمة فعالة لمعالجة النفايات الإلكترونية. كما اقترح الباحثون حلولاً عملية، مثل سن

تشريعات واضحة، وتعزيز الوعي المجتمعي، وتطوير شراكات دولية لتحسين إدارة e–waste بشكل مستدام. وتُعد هذه الدراسة مرجعًا داعمًا لفهم أسباب ظهور ممارسات التخلص الأخضر بدرجة متوسطة في المنشآت الصناعية بالدول النامية، بما فيها فلسطين، حيث تواجه المؤسسات الصناعية تحديات مشابهة تتعلق بنقص الدعم التشريعي والتقني.

Ahmed (2018): "Understanding the Factors Affecting the Adoption of Green Computing in the Gulf Universities"

هدفت هذه الدراسة إلى فهم العوامل المؤثرة في تبني الحوسبة الخضراء (Green Computing) في الجامعات الخليجية. استخدم الباحث نموذج TOE لتحليل تأثير العوامل التكنولوجية والتنظيمية والبيئية على قرار التبني. أظهرت النتائج أن دعم الإدارة العليا، وتوفر البنية التحتية، وزيادة الوعي البيئي من بين العوامل الأكثر تأثيرًا، كما أوصت الدراسة بضرورة تعزيز السياسات المؤسسية التي تدعم الاستدامة التقنية في مؤسسات التعليم العالي. تم جمع البيانات بناء على تصميم البحوث المسحية لـ 118 جامعة خليجية.

Hernandez, A. A. (2018): "Understanding Motivation Factors in Green IT Adoption: An Empirical Evidence from Philippine"

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد وفهم دوافع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء (Green IT) في المؤسسات الفلبينية. اعتمدت الدراسة على منهج كمي واستطلاع لمديري تقنية المعلومات. استخدمت نمذجة المعادلات الهيكلية لتحليل البيانات واختبار الفرضيات. أظهرت نتائج الدراسة أن رضا العملاء، والأداء البيئي والاقتصادي هي عوامل مهمة في تحقيق الاستدامة. وتشير الدراسة ايضا إلى أن الالتزام البيئي وحده لا يكفي لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء، بل يجب أن يكون مدعومًا بعوامل أخرى مثل الدعم الإداري، والحوافز الاقتصادية، والضغط من أصحاب المصلحة. توصي الدراسة بضرورة تعزيز الوعي والفهم حول فوائد تكنولوجيا المعلومات الخضراء، وتوفير الدعم اللازم من الحكومة والمؤسسات ذات الصلة.

Kontagora I, (2017): "Green Computing: Technologies, Application and Challenges"

يركز هذا العمل البحثي على مفاهيم وممارسات الحوسبة الخضراء، مع التركيز على أبرز التقنيات والتطبيقات المستخدمة، مثل تقنيات توفير الطاقة وإعادة التدوير وإدارة مراكز البيانات بشكل مستدام. كما ناقشت الدراسة التحديات التي تواجه تبني الحوسبة الخضراء، وأبرزها قلة الوعي، ضعف البنية التحتية، وارتفاع التكاليف الأولية. وأوصى الباحث بضرورة تبني سياسات داعمة وتوفير حوافز لتوسيع استخدام التكنولوجيا الخضراء في المؤسسات.

Ainin, Shahin DezdarM, Muzamil Naqshbandi, (2016):" Impact of adoption of Green IT practices on organizational performance"

تدرس هذه الورقة أثر تبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء (Green IT) على الأداء التنظيمي للمؤسسات سياق دولة نامية، إيران. تم جمع البيانات باستخدام استبيانات المسح التي تم إجراؤها عبر

الإنترنت لـ 277 مديرًا تعاملوا مع تبني تكنولوجيا المعلومات في الشركات المدرجة في بورصة طهران. أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية بين تبني Green IT وتحسن الأداء المؤسسي، وأوصت الدراسة بدمج ممارسات الاستدامة التقنية في الاستراتيجيات الإدارية طويلة الأجل. تم بهذه الدراسة تقديم مناقشة لهذه النتائج واتجاهات البحث المستقبلية وحدود هذه الدراسة.

Qi Deng, Shaobo Ji (2015);" Organizational Green IT Adoption: Concept and Evidence" Research Paper

قدمت هذه الورقة مراجعة شاملة وشرحًا لسبب اعتماد المؤسسات لتكنولوجيا المعلومات الخضراء. واستنادًا إلى مراجعة موسعة للدراسات الموجودة وأساس نظري واسع، تقدم الورقة إطارًا نظريًا حول اعتماد تكنولوجيا المعلومات الخضراء التنظيمية. بالنسبة للباحثين، توفر الدراسة مراجعة شاملة لدراسات اعتماد تكنولوجيا المعلومات الخضراء السابقة وخريطة طريق للبحث المستقبلي. بالنسبة للممارسين، توفر الدراسة للمديرين وصانعي السياسات إطارًا تحليليًا منهجيًا في توجيه قرارات أعمالهم.

Almabhouh, A (2015);" Opportunities of Adopting Cloud Computing in Palestinian Industries

يسعى هذا البحث إلى تحديد فرص واستراتيجيات تبني الحوسبة السحابية في فلسطين. وقد أُجريت مجموعة تركيز لتحقيق أهداف البحث. جُمعت البيانات من 12 شركة فلسطينية. واستُخدمت منهجية معتمدة لاستكشاف المرحلة الحالية لتبني الحوسبة السحابية في الشركات الفلسطينية وتحديد أهم العوائق التي تعيق هذا التبني. وتشمل العوائق الرئيسية التي تم تحديدها على أنها تلعب دورًا مهمًا في تبني الشركات الفلسطينية لخدمات الحوسبة السحابية ما يلي: نقص وعي الإدارة العليا، ونقص الموارد المالية والميزانيات، ونقص خبراء ومتخصصي الحوسبة السحابية، وعدم كفاية عرض النطاق الترددي للشبكة، وضعف قدرات شركات تكنولوجيا المعلومات، وحساسية البيانات، والقضايا القانونية والتنظيمية، والتوافق مع أنظمة تكنولوجيا المعلومات الحالية. في الواقع، ينبغي أن تُقدم هذه النتائج أساسًا لمديري تكنولوجيا المعلومات الفلسطينيين من حيث صياغة خطط ملموسة لتبني الحوسبة السحابية.

Raze, K., Patle, V. K., & Arya, S. (2012). "A review on green computing for eco-friendly and sustainable IT"

في هذه الورقة ناقش الباحثون الوعي تجاه الحوسبة الخضراء ومدى أهمية تبنيها حيث تعمل على تقليل النفايات الالكترونية وتقليل الطلب على الطاقة والتكاليف كما انها تعمل على مكافحة التلوث البيئي، وقدمت الدراسة أيضا ملخص للنهج الرسمي للحوسبة الخضراء وهي خمس ابعاد (الاستخدام الأخضر، التخلص الأخضر، التصميم الأخضر، والتصنيع الأخضر. الى جانب ذكرها الى بعض الممارسات الخضراء لتكنولوجيا المعلومات، كما انها ذكرت بعض اللوائح والمعايير التي فرضتها بعض الدول لتوفير الطاقة مثل energy star، blue angle.

A Molla, S Pittayachawan, B Corbitt, H Deng, (2009)" An international comparison of Green IT diffusion "

هدفت هذه الدراسة الى دراست مقارنة دولية حول انتشار تكنولوجيا المعلومات الخضراء عبر عدد من الدول. التقرير وصفي إلى حد كبير ويستند إلى مسح شمل 143 منظمة من أستراليا ونيوزيلندا والولايات المتحدة. هدفت الدراسة إلى تحليل مدى تبني المؤسسات لممارساتGreen IT ، والعوامل المؤثرة في ذلك، باستخدام نموذج يجمع بين الجاهزية البيئية والتنظيمية حيث أظهرت النتائج أن الحاجة إلى زيادة كفاءة تكنولوجيا المعلومات والسعي إلى تحقيق وفورات ملموسة في التكاليف من عمليات تكنولوجيا المعلومات هي المحركات الأساسية لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء والتي يجب أن يتم التعبير عنها في استراتيجية المنظمة.

3.2.2 التعليق على الدراسات السابقة:

تظهر الدراسات السابقة أن موضوع تكنولوجيا المعلومات الخضراء لا يزال يحظى باهتمام متزايد في الأوساط الأكاديمية والعملية، خصوصًا مع تصاعد التوجه العالمي للاهتمام بالقضايا البيئية والاستدامة في القطاع الصناعي. وقد تناولت معظم الدراسات السابقة أبعادًا متعددة لهذا الموضوع، مثل أثر تبنّي تكنولوجيا المعلومات الخضراء على الأداء البيئي والاقتصادي والاجتماعي، والدوافع التي دفعت المنظمات على تبني هذه الممارسات.

إلا أنه يُلاحظ أن معظم الدراسات ركزت على السياقات العالمية أو على قطاعات صناعية أو جغرافية تختلف عن البيئة الفلسطينية.. إضافة إلى ذلك، تُظهر الدراسات السابقة فجوة واضحة تتمثل في قلة الدراسات التطبيقية التي تربط بين إدراك المحركات وبين مستوى التطبيق الفعلي لهذه التكنولوجيا في المنشآت الصناعية الفلسطينية.

وعليه، تأتي هذه الدراسة لسدّ جزء من هذه الفجوة من خلال تناول واقع تبنّي تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية الفلسطينية في جنوب الضفة الغربية، مع التركيز على تحليل مستوى الإدراك لمحركات تبنّي هذه التكنولوجيا والعوامل المؤثرة في تنفيذها على أرض الواقع. ومن شأن هذه الدراسة أن تسهم في إثراء الأدبيات العلمية عربياً ومحلياً، وتقديم توصيات عملية قد تساعد صُنّاع القرار ومديري المنشآت الصناعية على تعزيز تبنّي هذه الممارسات المستدامة.

4.2.2 ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

تتميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة بأنها تُعالج موضوع تبنّي تكنولوجيا المعلومات الخضراء في سياق محلي محدد وهو القطاع الصناعي الفلسطيني في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي بيت لحم والخليل)،

وهو مجال لم يحظَ بعد بدراسة كافية في الأدبيات العربية أو المحلية. كما تنفرد الدراسة بمحاولة الربط بين مستوى إدراك المحركات التي تدفع نحو تبنّي تكنولوجيا المعلومات الخضراء وبين مستوى التطبيق الفعلي لها في المنشآت الصناعية. إضافة إلى ذلك، تعتمد الدراسة على بيانات ميدانية حديثة تم جمعها من عيّنة من المنشآت الصناعية الفلسطينية، الأمر الذي يساهم في توفير نتائج دقيقة تعكس الواقع الحالي، ويمنح الدراسة بعدًا عمليًا يمكن الاستفادة منه في وضع السياسات والاستراتيجيات الملائمة لتعزيز ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في القطاع الصناعي الفلسطيني.

الفصـل الثالث

3. منهجيــة وإجــراءات الدراسة

في هذا الفصل نتناول الجزء التطبيقي من الدراسة حيث نقدم وصفا مفصلا لمنهجية البحث التي تم إتباعها في اجراء الدراسة للإجابة على أسئلة الدراسة ومن ثم الوصول الى النتائج. بالإضافة الى تعريف منهج الدراسة، ومصادر البيانات الاولوية والثانوية، وصف مجتمع الدراسة، عينة الدراسة التي تم تطبيق الدراسة عليها، نبين أيضا كيف تم وإعداد أداة الدراسة (الاستبانة)، مع التأكد من صدقها وثباتها، وبيان إجراءات الدراسة، والأساليب الاحصائية التي استخدمت في معالجة النتائج، وفيما يلي وصف لهذه الإجراءات

1.3 منهج الدراسة:

من أجل تحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإستخدام المنهج الوصفي التحليلي، والذي يعرف بأنه المنهج الذي يدرس ظاهرة أو حدثا أو قضية موجودة حاليا يمكن الحصول منها على معلومات تجيب عن أسئلة البحث دون تدخل من الباحث فيها (Wolniak, R. 2023) . وهو أحد أشكال التحليل والتفسير العلمي المنظم لوصف المشكلة، وتصنيفها وتحليلها وإخضاعها للدراسات الدقيقة بالفحص والتحليل.

2.3. مصادر جمع البيانات

- **المصادر الثانوية:** قامت الباحثة بإعداد الإطار النظري للبحث من خلال مصادر البيانات الثانوية. ونظرا لندرة الدراسات والكتب والأبحاث العربية في هذا المجال، ركزت الدراسة على المراجع، والمقالات والتقارير العلمية، والأبحاث والدراسات الأجنبية السابقة التي تناولت موضوع الدراسة. وهذا ما مكن الباحثة من تحديد مشكلة وأهداف الدراسة، وبناء نموذج الدراسة التي اعتمدت عليها الباحثة في تحديد

متغيرات وفرضيات الدراسة وصولا لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء ومحركاتها في المنشآت الصناعية الفلسطينية.

- **المصادر الأولية:** الاستبانة هي الأداة الرئيسية لجمع البيانات الأولية لمعالجة الجوانب التحليلية للدراسة الحالية، حيث قامت الباحثة بتقسيم الاستبانة لعدة اقسام ليشمل القسم الأول فيها على عدة أسئلة لفحص المتغيرات الديمغرافية، والقسم الثاني يمثل تقييم مدى ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء داخل المنشآت الصناعية الفلسطينية، والقسم الثالث يمثل تقييم مدى تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محركات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية الفلسطينية.

3.3 مجتمع الدراسة:

يتكوّن مجتمع الدراسة من المنشآت الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية الفلسطينية العاملة في مختلف القطاعات الإنتاجية، والتي تمثل أحد الأعمدة الأساسية في الاقتصاد الوطني. وقد تم اختيار هذا المجتمع نظرًا لدوره الحيوي في استهلاك وتطبيق أنظمة تكنولوجيا المعلومات، مما يجعله بيئة مناسبة لدراسة واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية الفلسطينية.

ووفقًا لبيانات وزارة الاقتصاد الوطني الفلسطيني فإن عدد المنشآت الصناعية المسجلة والفعالة في محافظتي الخليل وبيت لحم يقدّر بألفي منشاة صناعية تقريبا، موزعة على قطاعات مختلفة مثل الصناعات الغذائية، الصناعات البلاستيكية وصناعة النسيج، وغيرها.

4.3 عينة الدراسة:

تمثل عينة الدراسة مجموعة من المنشآت الصناعية التي تم اختيارها من مجتمع الدراسة المكوَّن من المنشآت الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية الفلسطينية العاملة في مختلف القطاعات الإنتاجية. وقد تم اختيار عينة الدراسة باستخدام أسلوب العينة المريحة، حيث تم توزيع الاستبانة على المنشأت الصناعية في محافظتي الخليل وبيت لحم دون تمييز مسبق بين أنواع القطاعات أو تصنيفاتها، وذلك بهدف إتاحة فرص متساوية لكل شركة ضمن المجتمع الأصلي للمشاركة في الدراسة.

بلغ حجم العينة (160) منشأة صناعية حيث شمل 45 منشأة صناعية في محافظة بيت لحم و(115) منشأة صناعية في محافظة الخليل، وهو حجم مناسب من الناحية الإحصائية لتعميم نتائج الدراسة، كما

ينسجم مع الدراسات المماثلة في هذا المجال، ويساعد في الوصول إلى نتائج دقيقة وقابلة للتحليل والقياس. وقد تم اختيار هذا الحجم أيضًا بما يتناسب مع الإمكانات المتاحة والزمن المخصص لإجراء الدراسة.

5.3 وصف متغيرات الدراسة:

يبين الجدول رقم (1.3) وصفا لمتغيرات الدراسة حيث توزعت المنشآت الصناعية المشاركة بين محافظتين فقط: بيت لحم والخليل. حيث شكّلت المنشآت الواقعة في محافظة الخليل الغالبية بواقع (115 منشأة) بنسبة (71.9%)، في حين أن المنشآت في بيت لحم بلغت (45 منشأة) بنسبة (28.1%). يعكس هذا التوزيع أن محافظة الخليل تشكل مركزًا صناعيًا نشطًا مقارنة بمحافظة بيت لحم، ويُحتمل أن يكون لذلك أثر في طبيعة الممارسات الإدارية والتكنولوجية المتبعة، بما في ذلك تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

توزعت المنشآت المشاركة على عدة مجالات صناعية، وجاءت في المقدمة "صناعة الأغذية" بـ (44 شركة) بنسبة (27.5%)، تليها "غير ذلك" بـ (45 شركة) بنسبة (28.1%)، مما يدل على تنوع في الأنشطة الصناعية مع وجود تركيز ملحوظ في بعض الصناعات الحيوية. كما ظهرت صناعات مثل البلاستيك (16.9%)، الملابس (11.3%)، والكيميائية (6.9%) بنسبة معتبرة. بينما كانت هناك نسب أقل لصناعة الأحذية (5.6%)، الأدوية (2.5%)، والجلود (1.3%).

بيّنت النتائج أن الغالبية من الشركات تصنّف ضمن الفئات المتوسطة إلى الكبيرة، حيث بلغ عدد الشركات التي لديها "من 51 إلى 100 موظف" و"أكثر من 100 موظف" (54 منشأة لكل فئة)، بنسبة (33.8%) لكل منهما، وهي نسبة مرتفعة تعكس حجمًا تنظيميًا متقدمًا. بينما جاءت الشركات الصغيرة (من 9 إلى 20 موظف) بنسبة (12.5%)، وتلك التي تضم من (21 إلى 50 موظفًا) بنسبة (20.0%). يشير هذا التوزيع إلى أن معظم العينة تمثل شركات لها القدرة على الاستثمار في تقنيات متقدمة ومنها تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

تشير البيانات إلى أن معظم المنشآت المشاركة لها تاريخ طويل في السوق، حيث أن (103 منشآت) أي (64.4%) منها تعمل منذ أكثر من 15 سنة، ما يعكس نضجًا مؤسسيًا وخبرة تراكمية، قد تؤهلها لتبني ممارسات تكنولوجية حديثة مثل تكنولوجيا المعلومات الخضراء. أما المنشآت التي تعمل بين (10 – 15 سنة) فقد بلغت نسبتها (25.0%)، والمنشآت الحديثة (أقل من 10 سنوات) شكلت فقط (10.6%) من العينة.

أظهرت النتائج أن الأغلبية الساحقة من المشاركين أشاروا إلى امتلاكهم خبرة "إلى حد قليل" بنسبة (60.0%)، تليهم فئة "إلى حد متوسط" بنسبة (36.9%)، في حين لم تتجاوز نسبة الذين أفادوا بامتلاكهم خبرة "إلى حد كبير" (3.1%) فقط. تعكس هذه النتائج محدودية المعرفة المتخصصة في هذا المجال بين

المشاركين، وهو ما قد يشير إلى ضرورة تعزيز التوعية وبناء القدرات لدى العاملين في القطاع الصناعي حول أهمية وفوائد تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

جدول رقم (1.3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغيرات الدراسة.

المتغيرات		العدد	النسبة المئوية
مكان المنشأة الصناعية	بيت لحم	45	28.1
	الخليل	115	71.9
مجال عمل الشركة	صناعة الأغذية	44	27.5
	صناعة الملابس	18	11.3
	الأحذية	9	5.6
	صناعة الأدوية	4	2.5
	صناعة البلاستيك	27	16.9
	صناعة الجلود	2	1.3
	الصناعات الكيميائية	11	6.9
	غير ذلك	45	28.1
عدد موظفي الشركة	من 9-20 موظف	20	12.5
	من 21-50 موظف	32	20.0
	من 51-100 موظف	54	33.8
	أكثر من 100 موظف	54	33.8
عمر المنشأة	أقل من 10 سنوات	17	10.6
	من 10-15 سنة	40	25.0
	أكثر من 15 سنة	103	64.4
هل لديك خبرة حول موضوع تكنولوجيا المعلومات الخضراء	الى حد كبير	5	3.1
	الى حد متوسط	59	36.9
	الى حد قليل	96	60.0

6.3 أداة الدراسة:

تم إعداد استبانة حول " واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء ومحركاتها في المنشآت الصناعية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظة الخليل وبيت لحم) في فلسطين، ولقد تم تقسيم استبانة الدراسة إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:

القسم الأول: وهو عبارة عن المتغيرات الديمغرافية في القطاع الصناعي وهي مجال عمل الشركة، عمر المنشأة في السوق، وحجم المنشأة.

القسم الثاني: يتكون من مجموعة من الفقرات التي تقييم مدى تبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية. (الاستخدام الأخضر، الشراء الأخضر، والتخلص الأخضر).

القسم الثالث: يتكون من مجموعة من الفقرات التي تقييم مدى تبني تكنولوجيا المعلومات بناء على محركات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية الفلسطينية. (التكاليف، دعم الإدارة العليا، المسؤولية البيئية، الميزة التنافسية).

وقد بلغ مجمل عدد الأسئلة على كل محاور الاستبانة 54 سؤال، وكانت الإجابة على القسم الأول من الاستبانة وفق المقياس الإسمي، أما باقي محاور الاستبانة في القسم الثاني والثالث فقد تم تصميمها وفقا لمقياس Likert، والذي تكون من خمس نقاط كما هو موضح في الجدول رقم (2.3)

جدول رقم (2.3) تصنيف وترميز البيانات حسب مقياس ليكرت.

التصنيف	دائما	غالبا	احيانا	نادرا	ابدا	لا اعرف
الترميز	5	4	3	2	1	0

7.3 صدق أداة الدراسة:

تم التحقق من صدق أداة الدراسة بعرضها على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة كما هو موضح في الملحق رقم (2) والذين أبدوا بعض الملاحظات حولها، وبناءً عليه تم إخراج الاستبانة بشكلها الحالي، هذا من ناحية؛ ومن ناحية أخرى تم التحقق من صدق الأداة أيضًا بحساب معامل الارتباط بيرسون (Pearson correlation) لفقرات الدراسة مع الدرجة الكلية للأداة، وذلك كما هو واضح في الجداول (3.3، 4.3).

جدول رقم (3.3): نتائج معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين الدرجة الكلية لمقياس تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء

الفقرات	قيمة (R)	الدلالة الإحصائية	الفقرات	قيمة (R)	الدلالة الإحصائية
1	0.64	0.000	14	0.60	0.000
2	0.65	0.000	15	0.72	0.000
3	0.46	0.000	16	0.76	0.000
4	0.62	0.000	17	0.68	0.000
5	0.52	0.000	18	0.60	0.000
6	0.66	0.000	19	0.74	0.000
7	0.52	0.000	20	0.78	0.000
8	0.32	0.000	21	0.69	0.000
9	0.60	0.000	22	0.75	0.000
10	0.64	0.000	23	0.58	0.000
11	0.42	0.000	24	0.67	0.000
12	0.26	0.001	25	0.64	0.000
13	0.74	0.000	26	0.65	0.000

تشير نتائج معامل الارتباط (R) بين الفقرات والدرجة الكلية لمجال تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء إلى أن جميع الفقرات كانت دالة إحصائياً عند مستوى (0.01) أو أقل، مما يعكس ارتباطاً معنوياً بين كل فقرة والمجال الكلي. وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط بين (0.26) و(0.78)، وهي مؤشرات مقبولة تدل على أن الفقرات تسهم بدرجات متفاوتة في قياس المفهوم العام للمجال. ولوحظ أن أغلب الفقرات تجاوزت قيمة ارتباطها (0.50)، مما يعزز من صدق الاتساق الداخلي للمقياس. وعلى الرغم من أن بعض الفقرات مثل الفقرة (12) سجلت ارتباطاً منخفضاً نسبياً (0.26)، فإن دلالتها الإحصائية لا تزال قائمة، مما يبرر الإبقاء عليها ضمن أداة القياس، خاصة إذا كانت تسهم في تغطية جانب محدد من المفهوم. وعليه، تؤكد هذه النتائج صدق البناء للمقياس المستخدم في تقييم تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

جدول رقم (3.4.أ): نتائج معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين الدرجة الكلية لمقياس تقييم محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء

الفقرات	قيمة (R)	الدلالة الإحصائية	الفقرات	قيمة (R)	الدلالة الإحصائية
1	0.60	0.000	13	0.71	0.000
2	0.67	0.000	14	0.77	0.000

جدول رقم (4.3. ب): نتائج معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين الدرجة الكلية لمقياس تقييم محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء

3	0.62	0.000	15	0.69	0.000
4	0.66	0.000	16	0.80	0.000
5	0.78	0.000	17	0.70	0.000
6	0.82	0.000	18	0.70	0.000
7	0.78	0.000	19	0.71	0.000
8	0.78	0.000	20	0.76	0.000
9	0.80	0.000	21	0.82	0.000
10	0.70	0.000	22	0.77	0.000
11	0.78	0.000	23	0.71	0.000
12	0.66	0.000			

تشير نتائج معاملات الارتباط (R) بين الفقرات والدرجة الكلية لمحركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء إلى وجود ارتباطات قوية ودالة إحصائياً عند مستوى (0.01) لكافة الفقرات، مما يدل على اتساق داخلي مرتفع وصدق بنائي جيد للمقياس. وقد تراوحت قيم الارتباط بين (0.60) و(0.82)، حيث سجلت الفقرتان (6) و(21) أعلى قيمة ارتباط بواقع (0.82)، بينما كانت أدنى قيمة للفقرة (1) بواقع (0.60)، وهي لا تزال ضمن المستوى المقبول. وتُظهر هذه النتائج أن جميع الفقرات تسهم بدرجة جيدة في تفسير البُعد العام المتعلق بمحركات التبني، كما تعكس جودة بناء الأداة وقدرتها على قياس المفهوم بشكل شامل ودقيق. وبالتالي، فإن هذه المؤشرات الإحصائية تدعم استخدام المقياس في أغراض البحث العلمي بثقة وموثوقية.

8.3 ثبات أداة الدراسة:

تم حساب الثبات بطريقة الاتساق الداخلي وبحساب معادلة الثبات كرونباخ الفا (Cronbach Alpha)، وذلك كما هو واضح في الجدول رقم (5.3).

جدول رقم (5.3.أ): نتائج معامل كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) لثبات أداة الدراسة

المجالات	عدد الحالات	عدد الفقرات	قيمة ألفا
تبني الاستخدام الأخضر	160	12	0.83
تبني التخلص الأخضر	160	7	0.88

جدول رقم (5.3. ب): نتائج معامل كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) لثبات أداة الدراسة

تبني الشراء الأخضر	160	7	0.86
الدرجة الكلية لمجالات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء	160	26	0.93
محرك تقليل التكاليف	160	4	0.82
محرك دعم الإدارة العليا	160	5	0.91

تشير النتائج الإحصائية إلى أن معاملات ألفا كرونباخ لجميع المجالات كانت ضمن حدود القبول الجيدة، مما يدل على تمتع الأدوات المستخدمة بدرجة عالية من الاتساق الداخلي. فقد تراوحت قيم ألفا بين (0.82) و(0.96)، حيث سجلت الدرجة الكلية لمجالات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء قيمة عالية بلغت (0.93)، مما يعكس موثوقية مرتفعة للمقياس ككل. كما جاءت قيم ألفا لمجالات التبني الفرعية على النحو التالي: تبني الاستخدام الأخضر (0.83)، وتبني التخلص الأخضر (0.88)، وتبني الشراء الأخضر (0.86)، وهي جميعها ضمن المستوى المقبول إحصائياً. أما فيما يخص محركات التبني، فقد أظهرت نتائجها كذلك موثوقية مرتفعة، حيث بلغت قيمة ألفا لمحرك تقليل التكاليف (0.82)، ولدعم الإدارة العليا (0.91)، وللمسؤولية البيئية (0.90)، وللميزة التنافسية (0.92)، في حين كانت الدرجة الكلية لهذه المحركات (0.96)، وهي قيمة تعكس اتساقاً داخلياً ممتازاً. تدل هذه النتائج على صلاحية الأدوات لقياس المفاهيم المستهدفة بدقة وموثوقية عالية.

9.3. إجراءات الدراسة:

بعد قيام الباحثة من التحقق من أداة الدراسة وقياس صدق الأداة وثباتها وعرضها على المحكمين، قامت الباحثة بتوزيع الاستبانة الكترونيا على عينة الدراسة التي تتكون من منشآت القطاع الصناعي في مدن جنوب الضفة الغربية باستخدام أسلوب العينة العشوائية البسيطة، وبعد ان اكتملت عملية تجميع الاستبيانات من عينة الدراسة، تبين للباحثة أن عدد الاستبيانات المستردة والصالحة والتي خضعت للتحليل الإحصائي (160) استبانة.

بعد جمع بيانات الدراسة، قامت الباحثة بمراجعتها وذلك تمهيدًا لإدخالها للحاسوب لعمل المعالجة الإحصائية للبيانات، وقد تم إدخالها وذلك بإعطائها أرقامًا معينة، حيث أعطيت الإجابة بدرجة دائما 5 درجات، غالبا 4 درجات، أحيانا 3 درجات، نادرا درجتين، أبدا درجة واحدة، ولا أعرف صفر درجة، بحيث كلما زادت الدرجة زادت درجة تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (الخليل وبيت لحم)، والعكس صحيح. وقد تمت المعالجة الإحصائية للبيانات باستخراج

الأعداد، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، معامل الارتباط بيرسون (Pearson correlation)، اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA)، ومعادلة الثبات كرونباخ ألفا Cronbach) (Alpha. وذلك باستخدام برنامج الرزم الإحصائية SPSS.

الفصل الرابع

4 نتائج الدراسة ومناقشتها

1.4. تمهيد

تضمن هذا الفصل عرضا لنتائج الدراسة، التي توصلت إليها الدراسة وهو واقع تبني ومحركات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشآت الصناعية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي بيت لحم والخليل) في فلسطين وبيان دور كل من المتغيرات من خلال استجابة عينة الدراسة على أداة الدراسة، وتحليل البيانات الإحصائية التي تم الحصول عليها. وحتى يتم تحديد درجة متوسطات استجابة عينة الدراسة تم اعتماد الدرجات كما في الجدول رقم (1.4)

جدول رقم (1.4) درجات متوسطات استجابة عينة الدراسة

المتوسط الحسابي	الدرجة
2.33-1.00	متدنية
3.67-2.34	متوسطة
5.00-3.68	كبيرة

2.4 نتائج أسئلة الدراسة

1.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيسي الأول والذي نص على: "ما هو واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم)؟"

جدول رقم (2.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لواقع تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم)

المتغيرات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
الدرجة الكلية لتقييم مستوى تبني مجالات تكنولوجيا المعلومات الخضراء	160	2.73	0.63	%55.0

تشير النتائج الإحصائية إلى أن الدرجة الكلية لتقييم مستوى تبني مجالات تكنولوجيا المعلومات الخضراء قد بلغت متوسطًا حسابيًا قدره (2.73)، بانحراف معياري بلغ (0.63)، وهو ما يمثل نسبة مئوية كلية تساوي (55.0%). تعكس هذه النتيجة مستوى تبنٍ متوسطًا نسبيًا من قبل المنشآت الصناعية المشاركة، مما يدل على أن ممارسات مثل الاستخدام الأخضر، والتخلص الأخضر، والشراء الأخضر لتكنولوجيا المعلومات لم تصل بعد إلى مرحلة التطبيق العالي أو الانتشار الواسع. كما أن قيمة الانحراف المعياري تشير إلى وجود تباين متوسط بين إجابات أفراد العينة، ما قد يعكس تباينًا في درجة التطبيق بين المنشآت بحسب طبيعتها أو قدراتها التقنية والمالية.

جاء مستوى التبني لتكنولوجيا المعلومات الخضراء متوسط نسبيا في المنشآت الصناعية الفلسطينية، **وترى الباحثة** ان السبب في ذلك يعود الى عدة عوامل مؤثرة في واقع البيئة الصناعية الفلسطينية، ومنها أولا، ضعف الوعي والمعرفة بمفاهيم ومجالات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. ثانيا، تركز غالبية المنشآت الصناعية على الكفاءة الإنتاجية وتقليل التكاليف التشغيلية دون إيلاء الاهتمام الكافي للجوانب البيئية أو لممارسات الاستدامة الرقمية، وهو ما قد يكون ناتجًا عن محدودية الموارد المالية والبشرية. إضافة إلى ذلك، فإن بعض الحلول التقنية الخضراء تتطلب استثمارات أولية مرتفعة نسبيًا، مثل الخوادم ذات الكفاءة العالية أو الأنظمة الذكية لإدارة الطاقة، ما يجعل اعتمادها صعب في كثير الحالات. بالاضافة الى ضعف البنية التحتية التقنية، وقلة الكفاءات المدربة في مجال تكنولوجيا المعلومات الخضراء، وغياب البرامج التدريبية والتوعوية، جميعها عوامل تسهم في تقليل فرص التطبيق الفعلي. وأخيرًا، فإن غياب الحوافز المقدمة من المؤسسات الداعمة، مثل الجهات المانحة أو الغرف التجارية، يضعف الدافع نحو تطبيق هذه التكنولوجيا بشكل أوسع في الشركات الصناعية.

وهذه النتيجة تتطابق مع دراسة Mustafa & Abbas (2021) التي حددت عدة عوامل تؤثر على تبني ممارسات Green IT منها المسؤولية الاجتماعية، الكفاءة الاقتصادية، والجاهزية التكنولوجية. وان ضعف

الدعم المؤسسي والبيئة السياسية والاقتصادية غير المستقرة في فلسطين أثرت سلبًا على التطبيق الفعلي لتكنولوجيا المعلومات الخضراء.

1.1.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الأول للسؤال الرئيسي الاول والذي نص على: "ما مدى تبني المنشات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية للاستخدام الأخضر؟"

جدول رقم (3.4.أ): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للاستخدام الأخضر مرتبة حسب الأهمية.

الترتيب	رقم الفقرة	فقرات تبني الاستخدام الأخضر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
1	4	تطلب الشركة من الموظفين إطفاء الأجهزة غير المستخدمة لتوفير الطاقة.	4.13	0.91	82.5%	كبيرة
2	1	يتم ضبط اعدادات أنظمة التشغيل تلقائيا لتفعيل وضع توفير الطاقة في أوقات عدم الاستخدام.	3.79	0.82	75.9%	كبيرة
3	6	تقوم الشركة بتخزين البيانات في السحابة لتقليل الاعتماد على مراكز البيانات المحلية.	3.63	1.01	72.5%	متوسطة
4	10	نقوم بمراقبة وتحسين استهلاك الطاقة في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدينا بشكل منتظم.	3.15	0.92	63.0%	متوسطة
5	2	نستخدم الأجهزة والشاشات التي تحمل شهادة energy star لتوفير استهلاك الطاقة.	3.12	1.08	62.4%	متوسطة
6	7	نستخدم التقنيات الافتراضية لتشغيل أنظمة متعددة على خادم واحد بدلا من استخدام خوادم مادية متعددة.	2.64	1.29	52.8%	متوسطة
7	5	نستخدم برامج لإدارة الطاقة مثل Power Chute لمراقبة وتقليل استهلاك الطاقة	2.39	1.02	47.9%	متوسطة
8	9	نستخدم التبريد الطبيعي لتقليل استهلاك الطاقة في مراكز البيانات.	2.38	1.32	47.6%	متوسطة
9	3	يتم إيقاف تشغيل الأنظمة او التطبيقات غير المستخدمة باستخدام برامج مثل Auto Shutdown.	2.29	1.16	45.8%	منخفضة

جدول رقم (3.4. ب): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للاستخدام الأخضر مرتبة حسب الأهمية.

10	11	نعتمد على تقنيات تخزين موفرة للطاقة مثل Tiered Storage.	1.71	0.83	34.3%	منخفضة
11	12	نستخدم أنظمة إدارة البيانات مثل NetAPP ONTAP لتحسين كفاءة التخزين.	1.54	0.72	30.8%	منخفضة
12	8	نعتمد على أنظمة تبريد ذكية تعمل بالذكاء الاصطناعي لتحسين استهلاك الطاقة في مراكز البيانات.	1.24	0.71	24.9%	منخفضة
الدرجة الكلية للمحور			**2.67**	**0.59**	**53.4%**	**متوسطة**

حصلت فقرة (4) (تطلب الشركة من الموظفين إطفاء الأجهزة غير المستخدمة لتوفير الطاقة.) على اعلى متوسط حسابي (4.13)، بنسبة 82.5%، وهو ما يشير إلى أن السياسات السلوكية البسيطة التي لا تتطلب استثمارات مالية تُطبق بشكل جيد. وحصلت الفقرة (1) (يتم ضبط اعدادات أنظمة التشغيل تلقائيا لتفعيل وضع توفير الطاقة في أوقات عدم الاستخدام) على متوسط حسابي (3.79)، بنسبة 75.9%. ويليها فقرة رقم (6) (تقوم الشركة بتخزين البيانات في السحابة لتقليل الاعتماد على مراكز البيانات المحلية.) جاءت بمتوسط حسابي (3.63)، بنسبة 72.5%.

تعزو الباحثة هذه الدرجة الكبيرة في تبني هذه الممارسات إلى سهولة تطبيقها، وانخفاض تكلفتها، واعتمادها بشكل رئيسي على الوعي والسلوك الفردي أكثر من الحاجة إلى استثمارات مالية وبنية تحتية متطورة.

جاءت الفقرة رقم (8) حصلت على أدنى متوسط حسابي (1.24) وبنسبة (24.9%)، وهو ما يعكس درجة متدنية للغاية من التبني. ويشير ذلك إلى أن هذه التقنيات المتقدمة لم تُدمج بعد في البنية التحتية للمؤسسة. ووكذلك جاءت الفقرة رقم (12) بلغ متوسطها (1.54) ونسبتها (30.8%)، ما يدل على تبني منخفض. الفقرة رقم (11) سجلت متوسطًا (1.71) بنسبة (34.3%)، وتُصنف أيضًا ضمن الدرجة المنخفضة.

ترى الباحثة ان هذا الانخفاض الكبير يعود إلى الكلفة العالية لهذه التقنيات، والحاجة إلى موارد مالية وتقنية متقدمة، بالإضافة إلى ضعف الوعي والمعرفة الفنية داخل المنشات الصناعية، والحاجة إلى خبرات متخصصة.

وتتفق هذه الدراسة مع BC Chew (2021) التي تشير الى ان التكاليف الاولية المرتفعة الى لتطبيق ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء تعتبر من ابرز العوائق التي تحول دون تبني هذه الممارسات.

بلغ المتوسط العام لجميع الفقرات (2.67) بنسبة مئوية (53.4%)، ما يشير إلى أن مستوى تبني الاستخدام الأخضر في المؤسسة يقع ضمن الدرجة المتوسطة يميل الى الارتفاع، **وتعلل الباحثة** الاسباب المؤدية لنتائج التبني المتوسط للاستخدام الأخضر. منها محدودية الموارد المالية لدى الكثير من المنشآت الصناعية الفلسطينية. بالاضافة الى الحاجة إلى بنية تحتية تقنية حديثة وهو ما يتطلب استثمارات مرتفعة.

وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة Ahmad (2018) التي تشير الى ان الجاهزية التكنولوجية والبنية التحتية هي عامل مهم لنجاح واعتماد الاستخدام الاخضر. وكذلك تتفق هذه النتيجة مع Thongmak (2012) التي تؤكد على ان مستوى الوعي بين الموظفين حول اهمية الاستخدام الاخضر وتوفير الطاقة يعمل على تعزيز اعتماد الاستخدام الاخضر.

2.1.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني للسؤال الرئيسي الاول والذي نص على: "ما مدى تبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية للشراء الأخضر؟"

جدول رقم (4.4): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للشراء الأخضر مرتبة حسب الأهمية.

الترتيب	رقم الفقرة	فقرات تبني الشراء الأخضر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
1	2	تعتمد شهادات توفير الطاقة مثل (energy star) عند شراء معدات تكنولوجيا المعلومات	3.86	0.94	77.3%	كبيرة
2	5	يؤخذ الأداء البيئي للموردين في الاعتبار عند شراء منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	3.78	0.96	75.5%	كبيرة
3	1	تقوم الشركة بشراء الأجهزة والبرمجيات الموفرة للطاقة.	2.89	1.06	57.8%	متوسطة
4	7	يتم تقييم موردي أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للتأكد من امتثالهم لمعايير الاستدامة.	2.78	1.21	55.6%	متوسطة
5	4	تُوفر الشركة برامج تدريبية للموظفين حول أهمية الشراء الأخضر لتكنولوجيا المعلومات.	2.37	1.23	47.4%	متوسطة
6	6	يتم إعطاء الأفضلية لمنتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المصنوعة من مواد معاد تدويرها أو صديقة للبيئة عند اتخاذ قرار الشراء.	2.34	1.13	46.9%	متوسطة
7	3	تُفضل الشركة شراء أجهزة تكنولوجية قابلة لإعادة الاستخدام أو التحديث.	2.30	1.20	46.0%	منخفضة
الدرجة الكلية للمحور			**2.90**	**0.85**	**58.0%**	**متوسطة**

أظهرت النتائج أن الدرجة الكلية لهذا المحور بلغت متوسطًا حسابيًا قدره (2.90)، وانحرافًا معياريًا (0.85)، بنسبة مئوية (58.0%)، وهي تقع ضمن المستوى "المتوسط". وهذا يشير إلى أن مستوى تبني الشراء الأخضر في المؤسسة لا يزال في مرحلة متوسطة، ما يعكس وجود بعض الجهود في هذا المجال، لكنه يحتاج إلى مزيد من التفعيل والدعم المؤسسي للوصول إلى مستوى عالٍ من الاستدامة في عمليات الشراء.

تعلل الباحثة ان تبني الشراء الاخضر بدرجة متوسطة يعود الى عدم المعرفة الكافية بمفاهيم وممارسات الشراء الاخضر، مما يؤدي إلى تبني متوسط وليس عالٍ. بالاضافة الى ان بعض المنشات الصناعية تميل للتركيز على التكاليف المباشرة قصيرة الأمد أكثر من الاهتمام بمزايا تكنولوجيا المعلومات الخضراء بعيدة المدى. إذ إن شراء منتجات خضراء أحيانًا قد يكون أعلى تكلفة أولية. ويمكن القول ان غياب سياسات دعم أو تحفيز مالي للشراء الأخضر من قبل الجهات الرسمية أو التشريعات يساهم في تراجع مستوى التبني.

وهذا يتفق مع دراسة Mustafa & Abbas (2021) التي تشير الى ان ارتفاع تكاليف المنتجات وقلة الوعي من أبرز العوائق في البيئات النامية عند ممارسة الشراء الاخضر. ويتفق مع دراسة (Al-Obaidi et al., 2021) التي تؤكد أن قلة توافر المنتجات الخضراء والموردين الملتزمين بالمعايير البيئية يعد أحد التحديات الجوهرية في بيئة الاقتصادات الناشئة.

حصلت الفقرة رقم (2) (تعتمد شهادات توفير الطاقة مثل (energy star) عند شراء معدات تكنولوجيا المعلومات) على أعلى متوسط حسابي بلغ (3.86) وانحراف معياري (0.94)، بنسبة مئوية (77.3%) ودرجة كبيرة. ويليها فقرة رقم (5) (يؤخذ الأداء البيئي للموردين في الاعتبار عند شراء منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.) حيث جاءت في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (3.78)، وانحراف معياري (0.96)، بنسبة مئوية (75.5%)، وبدرجة كبيرة أيضًا. **وتبرر الباحثة** هذا الارتفاع على ان وجود علامة معروفة ومعترف بها دوليا مثل Energy Star يسهل اتخاذ القرار الشرائي، كما ان الشركات تفضل المنتجات الحاصلة على شهادات كفاءة الطاقة لأنها تحقق وفورات مالية ملموسة في استهلاك الطاقة، مما يدعم قرار الشراء الأخضر بدون الحاجة لدوافع بيئية بحتة. بالاضافة الى أن المنتجات المستوردة التي تتوافق مع معايير الشهادات البيئية أصبحت أكثر توفرًا، مما جعل تبني الشراء الأخضر مسألة طبيعية لدى بعض المنشات الصناعية.

الفقرة رقم (1) سجلت متوسطًا حسابيًا (2.89)، وانحرافًا معياريًا (1.06)، بنسبة مئوية (57.8%)، ودرجة متوسطة. وهذا يعكس توجهًا نحو شراء الأجهزة والبرمجيات الموفرة للطاقة، إلا أن الدرجة المتوسطة تشير إلى وجود مجال لتحسين هذا الجانب من خلال رفع المعايير وتوسيع نطاق التطبيق.

الفقرة رقم (6) حصلت على متوسط حسابي (2.34)، وانحراف معياري (1.13)، بنسبة مئوية (46.9%)، ودرجة متوسطة. مما يدل على أن الأفضلية للمنتجات المصنوعة من مواد معاد تدويرها أو صديقة للبيئة عند اتخاذ قرار الشراء ما زالت غير مفعلة بشكل كافٍ داخل المؤسسة.

الفقرة رقم (4) سجلت متوسطًا حسابيًا (2.37)، وانحرافًا معياريًا (1.23)، بنسبة مئوية (47.4%)، ودرجة متوسطة كذلك. ويظهر من ذلك أن برامج التدريب الخاصة بأهمية الشراء الأخضر للموظفين تُعد محدودة.

جاءت الفقرة رقم (3) (تُفضل الشركة شراء أجهزة تكنولوجية قابلة لإعادة الاستخدام أو التحديث) من الممارسات الاقل تطبيقا حيث حصلت على متوسط حسابي (2.30)، وانحراف معياري (1.20)، بنسبة مئوية (46.0%)، ودرجة منخفضة. وتشير إلى أن المؤسسة لا يهمها شراء أجهزة تكنولوجية قابلة لإعادة الاستخدام أو التحديث بدرجة كافية. **وتبرر الباحثة** بأن هذا الانخفاض يعود الى ان بعض المؤسسات تفضل شراء أجهزة جديدة على صيانة الأجهزة القديمة بسبب ارتفاع تكاليف الصيانة مقارنة بشراء جهاز جديد. بالاضافة الى عدم وجود اهتمام بالقضايا المتعلقة بالبيئة مثل اعادة التدوير واعادة الاستخدام مما يجعل الشركات تميل الى التركيز على شراء أجهزة جديدة بدلاً من الاستثمار في تحديث الأجهزة القديمة.

3.1.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث للسؤال الرئيسي الاول والذي نص على: "ما مدى تبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية للتخلص الأخضر؟"

جدول رقم (5.4.أ): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للتخلص الأخضر مرتبة حسب الأهمية.

الترتيب	رقم الفقرة	فقرات التخلص الأخضر	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
1	1	تلتزم الشركة بسياسات واضحة للتخلص المستدام من الأجهزة التكنولوجية.	3.57	0.88	71.4%	متوسطة
2	3	تتعاون الشركة مع مؤسسات متخصصة في التخلص الآمن من النفايات الإلكترونية.	3.34	0.98	66.8%	متوسطة
3	2	تُشجع الشركة على إعادة استخدام الأجهزة قبل التفكير في التخلص منها.	3.16	1.10	63.1%	متوسطة
4	6	تم توعية الموظفين بالإجراءات الصحيحة للتخلص من الأجهزة الإلكترونية.	2.84	0.93	56.9%	متوسطة

جدول رقم (5.4. ب): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للتخلص الأخضر مرتبة حسب الأهمية.

5	7	تسعى الشركة على الحصول على شهادات بيئية تؤكد التزامها بالتخلص المستدام.	2.10	1.07	42.0%	منخفضة
6	5	تُطبق الشركة ممارسات الصيانة الدورية لإطالة عمر الأجهزة التكنولوجية.	1.92	0.85	38.4%	منخفضة
7	4	يتم التخلص من الأجهزة التكنولوجية التالفة وفقًا للمعايير البيئية المحلية والدولية.	1.83	0.97	36.5%	منخفضة
الدرجة الكلية للمحور			2.68	0.72	53.6%	متوسطة

حصلت الفقرة رقم (1) (تلتزم الشركة بسياسات واضحة للتخلص المستدام من الأجهزة التكنولوجية) على اعلى متوسط حسابي (3.57)، وانحراف معياري (0.88)، بنسبة مئوية (71.4%)، ودرجة متوسطة. **وتبرر الباحثة** هذه الدرجة لان بعض الشركات قد تكون ملتزمة شكليا او فقط ضمن متطلبات بيئية عامة دون تطبيق فعلي كامل. وجاءت تليها الفقرة رقم (3) سجلت متوسطًا حسابيًا (3.34)، وانحرافًا معياريًا (0.98)، بنسبة مئوية (66.8%)، ودرجة متوسطة كذلك. **وترى الباحثة** ان هناك عدة اسباب لممارسة هذا التطبيق بشكل متوسط. منها انه قد يكون هناك ندرة في الشركات او الجهات المختصة التي تقدم خدمات معتمدة وامنة للتخلص من النفايات الالكترونية، مما يحد من قدرة الشركات على التعاون رغم وجود الرغبة. كما ان بعض الشركات لا تدرك اهمية او وجود هذه المؤسسات، او لا ترى ضرورة للتعاون معها طالمة يمكن تخزين الاجهزة او التخلص منها بطرق تقليدية. بالاضافة الى ان التعاون مع جهات مختصة يترتب عليه تكاليف اضافية.

جاءت الفقرة رقم (4) بأدنى متوسط حسابي (1.83)، وانحراف معياري (0.97)، ونسبة مئوية (36.5%)، بدرجة منخفضة. وتشير إلى أن المؤسسة لا تتبع بشكل كافٍ المعايير البيئية المحلية والدولية عند التخلص من الأجهزة التكنولوجية التالفة، **وترى الباحثة** ان السبب في ذلك ضعف الرقابة البيئية او عدم وجود معايير محلية صارمة.

وحصات ايضا الفقرة رقم (5) على متوسط حسابي منخفض (1.92)، وانحراف معياري (0.85)، بنسبة مئوية (38.4%). وتدل هذه النتيجة على ضعف تطبيق ممارسات الصيانة الدورية لإطالة عمر الأجهزة، وهو ما قد يؤدي إلى تسريع معدل التخلص منها وزيادة العبء البيئي. **وترى الباحثة** سبب هذا الانخفاض يعود الى ضعف الثقافة المؤسسية المرتبطة بالصيانة الوقائية، والتكلفة العالية التي تطلبها الصيانة الدورية.

أظهرت نتائج الدراسة أن المتوسط الحسابي الكلي لمحور التخلص الأخضر بلغ (2.68)، بانحراف معياري (0.72)، ونسبة مئوية (53.6%)، وهو ما يصنف ضمن المستوى "المتوسط". ويعكس ذلك وجود بعض الجهود المتواضعة من قبل بعض المنشات الصناعية نحو التخلص المستدام من الأجهزة التكنولوجية، إلا أن هذه الجهود تظل غير كافية وتتطلب تعزيزًا أكبر، سواء من حيث السياسات أو التوعية أو التطبيق العملي للمعايير البيئية.

تعزو الباحثة هذه النتيجة الى التكلفة المرتفعة لبرامج التخلص الآمن بحيث تشكل حاجزًا أمام التخلص المسؤول بيئيًا من تكنولوجيا المعلومات. بالاضافة الى غياب التشريعات الصارمة التي تلزم المؤسسات بالتصرف المسؤول في نهاية عمر الأجهزة يقلل من الالتزام بهذه الممارسة. وكذلك ضعف البنية التحتية لإعادة التدوير والمعالجة الآمنة للنفايات الإلكترونية. وأخيرا، قلة الاهتمام من قبل إدارات الشركات بالقضايا المتعلقة بالبيئة.

تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة Gollakota (2020) التي تشير الى ان معظم الدول النامية تفتقر إلى البنية التحتية المناسبة، والتشريعات الفعالة، والوعي المجتمعي الكافي للتعامل مع النفايات الإلكترونية بشكل مستدام.

نتائج تأثير محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء من الاعلى تاثير الى الاقل:

كما يوضح الجدول رقم (6.4) جاء محرك تقليل التكاليف بدرجة مئوية 62.6% وبالمقارنة مع نتائج المحركات الاخرى يعتبر ذات تاثير عالي في تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء، ويليه محرك دعم الادارة العليا حيث جاء بدرجة تاثير 60.4%، ثم محرك المسؤولية البيئية بدرجة 61.2%، وجاءت الميزة التنافسية بأقل درجة تاثير 57.2%.

جدول رقم (6.4): تأثير محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء مرتبة تنازلياً

محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء	الدرجة المئوية	مدى تأثير المحرك
محرك تقليل التكاليف	%62.6	ذات تاثير عالي
محرك دعم الادارة العليا	%60.4	ذات تاثير متوسط
المسؤولية البيئية	%61.2	ذات تاثير متوسط
الميزة التنافسية	%57.2	ذات تأثير منخفض

2.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الرئيسي الثاني والذي نص على: "ما واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (الخليل وبيت لحم) بناء على محركات تكنولوجيا المعلومات الخضراء؟"

جدول رقم (7.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لواقع تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم) بناء على محركات تكنولوجيا المعلومات الخضراء

المتغيرات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
الدرجة الكلية لتقييم محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء	160	3.01	0.71	%60.2

فيما يتعلق بـ الدرجة الكلية لتقييم محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء، فقد بلغ المتوسط الحسابي (3.01)، بانحراف معياري (0.71)، وبنسبة مئوية تعادل (60.2%)، وهو ما يُشير إلى مستوى متوسط في إدراك أو توافر المحركات والعوامل المشجعة لتبني هذه التكنولوجيا. كما تدل هذه النتيجة على وجود إدراك متنامٍ لدى المنشآت بأهمية تبني هذه التقنيات، ولكن لا يزال هذا الإدراك بحاجة إلى تعزيز ودعم فعلي عبر السياسات أو المبادرات المؤسسية.

وترى الباحثة ان السبب في ذلك قد يكون هناك وجود دوافع ومحفزات نسبية لدى المنشآت الصناعية مثل تقليل التكاليف، وتحسين صورة المؤسسة، او الالتزام بالمعايير البيئية. بالإضافة الى وجود توجهات من بعض الإدارات نحو تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

وهذه النتيجة تتفق مع دراسة Mouakket et al. (2021) التي اظهرت ان العامل التنظيمي (دعم الادارة العليا)، والعامل البيئي من المحركات المهمة في تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء. كما تتفق مع دراسة Owusu, A. (2025) والتي اكدت على ان السياسات الحكومية والدعم الداخلي وضغط المنافسة من دوافع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

بالمقارنة بين النتيجتين، يُلاحظ أن متوسط تقييم المحركات لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء كان أعلى من متوسط التبني الفعلي رغم التقارب في المتوسطات، مما قد يشير إلى أن وجود المحركات لا يعني بالضرورة تفعيلها بالشكل المطلوب وتحولها الى استراتيجية مطبقة على ارض الواقع، وأن هناك فجوة بين الإدراك وبين التنفيذ والتطبيق الفعلي لمجالات تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

1.2.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الاول للسؤال الرئيسي الثاني والذي نص على: "مدى تاثير محرك التكاليف على تبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية؟"

جدول رقم (8.4): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك تقليل التكاليف مرتبة حسب الأهمية.

الترتيب	رقم الفقرة	فقرات محرك تقليل التكاليف	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
1	2	نستخدم الأجهزة الموفرة للطاقة مما يساهم في خفض تكاليف التشغيل بشكل ملحوظ.	3.46	0.84	69.1%	متوسطة
2	1	تقليل الفواتير الكهربائية يعد دافع رئيسي لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء داخل شركتنا	3.33	0.91	66.5%	متوسطة
3	4	نعتمد على أنظمة إدارة الطاقة التي تقلل من الضغط على الأجهزة، مما يزيد من عمرها الافتراضي ويقلل الحاجة الى استبدالها.	3.14	0.89	62.8%	متوسطة
4	3	نستخدم تقنيات افتراضية لتقليل عدد الخوادم مما ساعد في خفض تكاليف الصيانة والطاقة.	2.61	1.17	52.1%	متوسطة
الدرجة الكلية للمحور			**3.13**	**0.77**	**62.6%**	**متوسطة**

فقرة رقم (2) (نستخدم الأجهزة الموفرة للطاقة مما يساهم في خفض تكاليف التشغيل بشكل ملحوظ) جاءت في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.46)، وانحراف معياري (0.84)، ونسبة مئوية (69.1%)، ودرجة متوسطة الى عالية نسبية مما يشير إلى وعي نسبي لدى الشركات بأهمية الأجهزة الموفرة للطاقة. إلا أن الاستخدام قد يكون جزئيًا وليس شاملًا، أي أنهم يستخدمون بعض الأجهزة فقط وليست بنية تحتية متكاملة. وقد **تبرر الباحثة** ان هذه الدرجة تعود الى ارتفاع تكلفة هذه الاجهزة.

جاءت فقرة رقم (3) بمتوسط حسابي (2.61)، وانحراف معياري (1.17)، ونسبة مئوية (52.1%)، اي درجة منخفضة مقارنة بباقي الفقرات **وتعلل الباحثة** هذه النتيجة الى ان المحاكاة الافتراضية (Virtualization) تتطلب معرفة تقنية، وبنية تحتية متقدمة نسبياً، وهو ما قد لا يتوفر في كثير من المنشآت

الصناعية في فلسطين. لذا لا ترى هذه المنشات في هذه التقنيات وسيلة واقعية لخفض التكاليف، إما لغياب الكفاءة البشرية أو لتكلفة التأسيس الأولي العالية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة Abareshi et al. (2011) التي اظهرت ان المنشات الصناعية في البيئات النامية تواجه تحديات في تبني تقنيات مثل المحاكاة الافتراضية بسبب نقص الوعي والخبرة التقنية وضعف البنية التحتية.

أظهرت نتائج الدراسة أن المتوسط الحسابي الكلي لمحور تقليل التكاليف بلغ (3.13)، بانحراف معياري (0.77)، بنسبة مئوية (62.6%)، وهي درجة "متوسطة". وتشير هذه النتيجة إلى أن محرك التكاليف وحده غير كافٍ لتحفيز المنشآت الصناعية على تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء. رغم أن بعضها يلاحظ فوائد في تقليل التكاليف، **وتبرر الباحثة** هذه النتيجة الى غياب الحوافز الفورية والبنية التحتية والوعي الشامل يحدّ من التأثير العام لهذا المحرك.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة Molle et al. (2011) التي اظهرت ان الاستعداد التنظيمي والقيادة الادارية اهم من الدوافع الاقتصادية وان خفض التكاليف لا يكفي وحده لدفع المنشآت الصناعية على تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة Dusan Schreiber (2020) التي اظهرت ان خفض التكاليف من اهم محركات تبني واعتماد تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

2.2.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثاني للسؤال الرئيسي الثاني والذي نص على: "مدى تاثير محرك دعم الادارة العليا على تبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية؟"

جدول رقم (9.4أ): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك دعم الإدارة العليا مرتبة حسب الأهمية.

الترتيب	رقم الفقرة	فقرات محرك المسؤولية البيئية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
1	1	تحرص الإدارة العليا لدينا على تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء لتحسين الأداء البيئي للشركة.	3.31	0.93	66.3%	متوسطة
2	2	تخصص الإدارة العليا لدينا موارد لصيانة الأنظمة التكنولوجية لتقليل تأثيرها البيئي.	3.20	0.98	64.0%	متوسطة

جدول رقم (9.4. ب): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك دعم الإدارة العليا مرتبة حسب الأهمية.

3	3	الإدارة العليا في شركتنا تعتبر تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء أولوية ضمن استراتيجية الشركة	2.99	0.93	59.9%	متوسطة
4	4	الإدارة العليا في شركتنا تقوم بالاستثمار في الأجهزة والحلول التكنولوجية الصديقة للبيئة	2.84	0.94	56.9%	متوسطة
5	5	تقدم الإدارة العليا لدينا الدعم اللازم للفرق المسؤولة عن تنفيذ مبادرات تكنولوجيا المعلومات الخضراء.	2.74	0.97	54.9%	متوسطة
الدرجة الكلية للمحور			**3.02**	**0.82**	**60.4%**	**متوسطة**

الفقرة رقم (1) سجلت أعلى متوسط حسابي في هذا المحور بواقع (3.31)، وانحراف معياري (0.93)، بنسبة مئوية (66.3%)، ودرجة متوسطة، هذه النتيجة تشير إلى وجود وعي إداري أولي بأهمية بتكنولوجيا المعلومات الخضراء، ولكن هذا الوعي لا يصل لدرجة المبادرة الاستراتيجية. بمعنى آخر، هناك نية إيجابية لكنها لم تُترجم إلى أفعال على نطاق واسع. ويليها الفقرة رقم (2) حصلت على متوسط حسابي (3.20)، بانحراف معياري (0.98)، ونسبة مئوية (64.0%)، ودرجة متوسطة. وتدل على تخصيص الإدارة العليا لموارد تُعنى بصيانة الأنظمة التكنولوجية مما يشير إلى وجود خطوات عملية ولكنها بحاجة إلى تعزيز واستمرارية. والفقرة رقم (3) بلغت متوسطًا حسابيًا قدره (2.99)، بانحراف معياري (0.93)، ونسبة مئوية (59.9%)، بدرجة متوسطة. وتوضح أن اعتبار تكنولوجيا المعلومات الخضراء ضمن أولويات الإدارة لا يزال ضعيفًا نسبيًا، ويحتاج إلى دمج أعمق في الاستراتيجية العامة للمؤسسة. والفقرة رقم (4) جاءت بمتوسط حسابي (2.84)، وانحراف معياري (0.94)، ونسبة مئوية (56.9%)، ودرجة متوسطة أيضًا. وتعكس أن الاستثمار الفعلي في الممارسات الخضراء ضعيف رغم وجود توجه نظري، ما يعني أن التبني يواجه عوائق مالية أو إدارية. وسجلت الفقرة رقم (5) أقل درجة بين الفقرات بمتوسط حسابي (2.74)، وانحراف معياري (0.97)، بنسبة مئوية (54.9%)، ودرجة متوسطة .مما يشير إلى أن الدعم المباشر الذي تقدمه الإدارة العليا للفرق المسؤولة عن تنفيذ مبادرات تكنولوجيا المعلومات الخضراء لا يزال محدودًا، وقد يُعيق التقدم الفعّال في هذا المجال.

أظهرت النتيجة الكلية لمحور دعم الادارة العليا أن المتوسط الحسابي الكلي لهذا المحور بلغ (3.02)، بانحراف معياري (0.82)، ونسبة مئوية (60.4%)، وهي درجة متوسطة. حيث يدل على وجود اهتمام إداري عام بتبني ممارسات خضراء، لكن هذا الاهتمام لم يترجم إلى التزام قوي أو قرارات استراتيجية واضحة.

ترى الباحثة ان مستوى تاثير محرك دعم الادارة العليا على مدى تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية في مدن جنوب الضفة الغربية جاء بدرجة متوسطة لان هناك العديد من الإدارات تنظر إلى تكنولوجيا المعلومات الخضراء على أنه توجه ثانوي أو مكلف، وتفتقر إلى الالتزام المؤسسي العملي، خاصة في ظل محدودية الوعي، والموارد، والحوافز الخارجية. بالاضافة الى الضغط المالي في الشركات الفلسطينية خاصة الصغيرة والمتوسطة يجعل الأولوية للربحية الفورية.

ونتيجة هذه الدراسة تتفق مع دراسة Asadi et al. (2018) حيث وضحت أن الدعم الإداري دون موارد مخصصة لا يؤدي إلى تبني فعلي ومستدام لتكنولوجيا المعلومات الخضراء.

3.2.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الثالث للسؤال الرئيسي الثاني والذي نص على: "مدى تاثير محرك المسؤولية البيئية على تبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية؟"

جدول رقم (10.4.أ): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك المسؤولية البيئية مرتبة حسب الأهمية.

الترتيب	رقم الفقرة	فقرات محرك المسؤولية البيئية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
1	4	الشركة تشجع على استخدام الحلول السحابية لتقليل التأثير البيئي لعملياتنا.	3.43	0.94	68.5%	متوسطة
2	1	تُعتبر المسؤولية البيئية دافعًا رئيسيًا لنا في تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء.	3.34	0.87	66.8%	متوسطة
3	2	نحن نُقيّم بانتظام تأثير عمليات تكنولوجيا المعلومات لدينا على البيئة ونسعى للتحسين المستمر.	3.29	0.92	65.9%	متوسطة

جدول رقم (10.4. ب): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك المسؤولية البيئية مرتبة حسب الأهمية.

4	6	تستخدم الشركة أجهزة تكنولوجيا المعلومات الموفرة للطاقة لتقليل البصمة الكربونية.	3.27	0.96	65.4%	متوسطة
5	8	تسعى الشركة للحصول على شهادات بيئية مثل ISO 14001 لتعزيز أدائها البيئي.	3.14	1.20	62.9%	متوسطة
6	7	تلتزم شركتنا بالمسؤولية البيئية كجزء أساسي من استراتيجيتها.	3.03	0.98	60.6%	متوسطة
7	5	تُعتبر الاستدامة البيئية عاملاً مؤثرًا في قرارات الشركة المتعلقة بتحديث البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات.	2.73	0.92	54.6%	متوسطة
8	3	نحن نُفضِّل التعامل مع موردين يلتزمون بالممارسات البيئية المستدامة في منتجات تكنولوجيا المعلومات	2.25	0.85	45.0%	منخفضة
الدرجة الكلية للمحور			**3.06**	**0.74**	**61.2%**	**متوسطة**

الفقرة رقم (4) سجلت أعلى متوسط حسابي بلغ (3.43)، بانحراف معياري (0.94)، ونسبة مئوية (68.5%)، بدرجة متوسطة، ما يشير إلى توجه واضح نحو استخدام تقنيات الحوسبة السحابية كوسيلة فعالة لتقليل الأثر البيئي.

الفقرة رقم (1) حققت متوسطًا حسابيًا (3.34)، بانحراف معياري (0.87)، ونسبة (66.8%)، بدرجة متوسطة، مما يظهر أن هناك توجه متوسط داخل الشركات لإعطاء المسؤولية البيئية دوراً في تبني Green IT، لكن ليس كأولوية مطلقة.

الفقرة رقم (2) حصلت على متوسط حسابي (3.29)، بانحراف معياري (0.92)، بنسبة مئوية (65.9%)، بدرجة متوسطة، هذا يدل على وجود توجه للمراقبة البيئية، لكن لا تزال التقييمات غير منتظمة أو غير مدعومة.

الفقرة رقم (6) سجلت متوسطًا (3.27)، بانحراف (0.96)، ونسبة (65.4%)، بدرجة متوسطة، يشير إلى جهود ملموسة لدى بعض الشركات نحو الأجهزة ذات الكفاءة البيئية. بينما بلغ المتوسط الحسابي للفقرة رقم (8) (3.14)، بانحراف (1.20)، ونسبة (62.9%)، بدرجة متوسطة، إلا أن الانحراف المرتفع قد يشير

إلى تفاوت في الإدراك أو التنفيذ بين الأفراد. الفقرة رقم (7) حصلت على متوسط (3.03)، وانحراف (0.98)، ونسبة (60.6%)، بدرجة متوسطة، ما يشير إلى وجود التزام متوسط من المنشات الفلسطينية بجعل الاستدامة البيئية جزءًا من سياساتها العامة، ولكن هذا الالتزام لا يزال بحاجة إلى تعزيز على مستوى التطبيق العملي.

الفقرة رقم (5) سجلت (2.73)، بانحراف (0.92)، بنسبة (54.6%)، ودرجة متوسطة منخفضة نسبيًا، ما يدل على أن الاستدامة لم تُدمج بشكل قوي بعد في قرارات تحديث البنية التحتية. الفقرة رقم (3) جاءت الأخيرة بمتوسط (2.25)، وانحراف (0.85)، ونسبة (45.0%)، ودرجة منخفضة، مما يُظهر ضعفًا واضحًا في الاعتبارات البيئية عند التعامل مع الموردين. وأخيرا، بلغ المتوسط الحسابي الكلي لمحور المسؤولية البيئية (3.06)، والانحراف المعياري (0.74)، بنسبة مئوية (61.2%)، وهي درجة متوسطة. تُظهر النتائج أن تأثير المسؤولية البيئية في تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركات الفلسطينية ما يزال ضمن المستوى المتوسط. هذا يعكس وجود وعي بيئي لكن مع ضعف واضح في الالتزام بالتطبيق العملي والسياسات التنظيمية الداعمة. **وتعلل الباحثة** سبب هذه الدرجة المتوسطة يعود الى نقص التدريب والخبرات، التركيز على الكفاءة التشغيلية أكثر من البيئية، بالاضافة الى عدم دمج المسؤولية البيئية كجزء اساسي في استراتيجية الشركة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة Hernandez (2018) حيث تشير هذه الدراسة إلى أن الالتزام البيئي وحده لا يكفي لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء، بل يجب أن يكون مدعومًا بعوامل أخرى مثل الدعم الإداري، والحوافز الاقتصادية، والضغط من أصحاب المصلحة. وتتفق أيضا مع نتيجة دراسة Asadi et al. (2019) التي اشارت الى ان المسؤولية البيئية دافع مهم في تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء الا انها لا تعمل بمعزل عن عوامل اخرى مثل الكفاءة الذاتية، توفير التكاليف، دعم الادارة العليا، والميزة التنافسية التي تؤثر ايضا على تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

4.2.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الفرعي الرابع للسؤال الرئيسي الثاني والذي نص على: "ما مدى تاثير محرك الميزة التنافسية في تبني المنشات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء؟"

جدول رقم (11.4): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك الميزة التنافسية مرتبة حسب الأهمية.

الترتيب	رقم الفقرة	فقرات محرك الميزة التنافسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
1	1	تبني شركتنا لتكنولوجيا المعلومات الخضراء يعزز قدرتنا على التميز في السوق.	3.39	0.93	67.9%	متوسطة
2	2	اعتمادنا لتقنيات خضراء يزيد من رضا العملاء عن منتجاتنا وخدماتنا.	2.94	1.05	58.9%	متوسطة
3	3	تكنولوجيا المعلومات الخضراء تمنح شركتنا سمعة إيجابية لدى العملاء والشركاء.	2.91	1.02	58.3%	متوسطة
4	4	شركتنا ترى أن الممارسات المستدامة لتكنولوجيا المعلومات تعزز ولاء العملاء.	2.83	1.03	56.5%	متوسطة
5	5	تطبيق تقنيات خضراء يساعد في تحسين علاقتنا مع العملاء المهتمين بالاستدامة.	2.82	0.98	56.4%	متوسطة
6	6	المنافسة مع الشركات الأخرى التي تعتمد ممارسات خضراء لتكنولوجيا المعلومات تدفعنا لتبني تقنيات مستدامة.	2.30	1.13	46.0%	منخفضة
الدرجة الكلية للمحور			**2.86**	**0.88**	**57.2%**	**متوسطة**

الفقرة رقم (1) سجلت أعلى متوسط حسابي في المحور بمقدار (3.39)، وانحراف معياري (0.93)، ونسبة مئوية (67.9%)، بدرجة متوسطة، ما يعكس إدراكًا واضحًا لأثر هذه المبادرات في تعزيز مكانة الشركة السوقية.

الفقرة رقم (2) جاءت بمتوسط (2.94)، وانحراف (1.05)، ونسبة (58.9%)، بدرجة متوسطة، مما يشير إلى أن هناك تصورًا إيجابيًا بأن التقنيات الخضراء تساهم في رفع مستوى رضا العملاء، لكن هذا التصور

لا يزال بحاجة إلى تعزيز من خلال تطبيقات واقعية ملموسة. اما الفقرة رقم (3) حصلت على متوسط (2.91)، وانحراف (1.02)، ونسبة (58.3%)، بدرجة متوسطة، ما يشير إلى وجود وعي بأن تبني الممارسات الخضراء يعكس صورة إيجابية لدى أصحاب المصلحة. الفقرة رقم (4) سجلت (2.83)، بانحراف (1.03)، ونسبة مئوية (56.5%)، بدرجة متوسطة، وتوضح هذه النتائج أن العلاقة بين الاستدامة وولاء العملاء ليست قوية في الوقت الراهن. الفقرة رقم (5) حصلت على متوسط (2.82)، بانحراف (0.98)، ونسبة (56.4%)، بدرجة متوسطة، ما يشير إلى وعي جزئي بأهمية التفاعل مع شريحة العملاء الذين يفضلون الشركات المستدامة. الفقرة رقم (6) جاءت في المرتبة الأخيرة بمتوسط (2.30)، وانحراف (1.13)، ونسبة (46.0%)، بدرجة منخفضة، ما يشير إلى أن تبني التكنولوجيا الخضراء لا يُنظر إليه كضرورة تنافسية ضاغطة بعد، وقد يشير ذلك إلى ضعف البيئة التنافسية البيئية أو نقص الوعي بدور المنافسة في هذا المجال.

بلغ المتوسط الحسابي الكلي (2.86)، والانحراف المعياري (0.88)، بنسبة مئوية (57.2%)، وهي درجة متوسطة. وتشير هذه النتيجة إلى أن المنشات الصناعية المشاركة تدرك بدرجة متوسطة أهمية تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء كأداة لتعزيز ميزتها التنافسية، لكن لا تزال هناك فجوة في تحويل هذا الإدراك إلى ممارسات استراتيجية فعالة. **وتبرر الباحثة** سبب هذه الدرجة يعود الى ضعف البيئة التنافسية حيث في العديد من الدول النامية بما في ذلك فلسطين، لا تزال الأسواق الصناعية تفتقر إلى ثقافة التنافس على أسس بيئية. هذا الغياب للضغط التنافسي البيئي يقلل من الحافز الاستراتيجي للمؤسسات لتبني ممارسات Green IT. بالاضافة الى محدودية وعي العملاء البيئيين حيث ان غالبية المستهلكين في الأسواق النامية لا يبدون حساسية واضحة تجاه القضايا البيئية عند تقييم المنتجات أو التعامل مع الشركات. هذا يضعف الأثر المتوقع لـGreen IT على رضا العملاء وولائهم، وبالتالي يقلل من مساهمتها في بناء ميزة تنافسية محسوسة.

وتتماشى مع هذه النتيجة دراسة Mouakket & Aboelmaged (2022) في الإمارات العربية المتحدة التي أظهرت أن الميزة التنافسية لم تكن من المحفزات الرئيسية لتبني Green IT، مما يعكس ضعف تأثير المنافسة البيئية في دفع المؤسسات نحو ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وكذلك تتفق هذه النتيجة مع دراسة Molle et al. (2009) أشارت إلى أن غياب الوعي البيئي لدى العملاء يشكل عائقًا أمام تبني Green IT في المنشآت.

3.4 النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية: لا يوجد فروق بمستوى تبني تكنولوجيا المعلومات والإتصالات الخضراء يعزى لمتغير مجال عمل الشركة (نوع القطاع)، حجم المنشأه (عدد موظفي الشركة)، عمر المنشأة في السوق.

نتائج الفرضية الاولى والتي نصت على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير مجال عمل الشركة.

للتحقق من صحة الفرضية الأولى استخرج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير مجال عمل الشركة، كما هو واضح من خلال الجدول رقم (12.4).

جدول رقم (12.4): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير مجال عمل الشركة.

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
تبني الاستخدام الأخضر	بين المجموعات	3.965	7	0.566	1.655	0.124
	داخل المجموعات	52.014	152	0.342		
	المجموع	55.979	159			
تبني التخلص الأخضر	بين المجموعات	3.579	7	0.511	0.697	0.674
	داخل المجموعات	111.497	152	0.734		
	المجموع	115.076	159			
تبني الشراء الأخضر	بين المجموعات	5.967	7	0.852	1.709	0.111
	داخل المجموعات	75.829	152	0.499		
	المجموع	81.796	159			
الدرجة الكلية	**بين المجموعات**	**3.933**	**7**	**0.562**	**1.456**	**0.187**
	داخل المجموعات	**58.631**	**152**	**0.386**		
	المجموع	**62.564**	**159**			

بناءً على نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لقياس تأثير مجال عمل الشركة كمتغير مستقل على مستويات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في محاورها الثلاثة (الاستخدام، الشراء، التخلص) والدرجة الكلية، تبين أن قيمة الدلالة الإحصائية لجميع المحاور كانت أكبر من 0.05، حيث بلغت (0.124، 0.674، 0.111، و0.187) على التوالي. هذا يشير إلى **عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية** بين الشركات من مختلف مجالات العمل في مدى تبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وبالتالي، يمكن الاستنتاج أن مجال عمل الشركة لا يشكل عاملاً ذا تأثير كبير على تبني هذه الممارسات البيئية في تكنولوجيا المعلومات، مما يدل على تشابه في الوعي والسلوك البيئي عبر مختلف القطاعات.

وتعلل الباحثة ان السبب في التشابه في مستويات التبني يعود الى أن معظم المنشات الصناعية الفلسطينية تتشابه في بنيتها التحتية ونمط الإدارة والقدرات التكنولوجية المحدودة، ما يؤدي إلى مستويات متقاربة في الوعي البيئي وتبني الحلول الخضراء. كما أن غياب السياسات الحكومية البيئية التخصصية لكل قطاع، وندرة الحوافز الاقتصادية المرتبطة بالتبني الأخضر، قد جعل تأثير مجال العمل محدوداً في تشكيل قرار تبني Green IT. كذلك فإن التحديات المشتركة مثل ضعف التمويل، وارتفاع تكاليف الاستثمار في التقنيات الخضراء، ونقص الكفاءات المتخصصة، تسهم في تقليص الفروقات المتوقعة بين القطاعات المختلفة.

نتائج الفرضية الثانية والتي نصت على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير حجم المنشأة.

للتحقق من صحة الفرضية الثانية استخرج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير لمتغير حجم المنشأة، كما هو واضح من خلال الجدول رقم (12.4).

جدول رقم (13.4.أ): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير حجم المنشأة

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
تبني الاستخدام الأخضر	بين المجموعات	0.880	3	0.293	0.831	0.479
	داخل المجموعات	55.099	156	0.353		
	المجموع	55.979	159			

جدول رقم (13.4. ب): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير حجم المنشأة

تبني التخلص الأخضر	بين المجموعات	1.981	3	0.660	0.911	0.437
	داخل المجموعات	113.095	156	0.725		
	المجموع	115.076	159			
تبني الشراء الأخضر	بين المجموعات	2.298	3	0.766	1.503	0.216
	داخل المجموعات	79.498	156	0.510		
	المجموع	81.796	159			
الدرجة الكلية	**بين المجموعات**	**1.290**	**3**	**0.430**	**1.095**	**0.353**
	داخل المجموعات	**61.273**	**156**	**0.393**		
	المجموع	**62.564**	**159**			

بناءً على نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لقياس أثر **حجم المنشأة** كمتغير مستقل على مستويات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في محاورها الثلاثة (الاستخدام، الشراء، التخلص) والدرجة الكلية، تبيّن أن جميع **قِيَم الدلالة الإحصائية** كانت أعلى من مستوى الدلالة المعتمد($0.05 \leq \alpha$) ، حيث بلغت (0.479، 0.437، 0.216، و0.353) على التوالي. وبناءً عليه، **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية** بين المنشآت باختلاف أحجامها في مدى تبنيها لممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وتشير هذه النتيجة إلى أن حجم المنشأة (صغيرة، متوسطة، كبيرة) لا يُشكّل عاملاً مؤثرًا في مستوى الالتزام أو التطبيق الفعلي لممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء، مما يعكس توجهاً عاماً متقارباً بين مختلف الأحجام المؤسسية نحو هذه المبادئ البيئية.

تعلل الباحثة هذه النتيجة بعدة أسباب، أبرزها أن حجم الشركة لا يُعد عاملاً حاسمًا في البيئة الصناعية الفلسطينية في ظل تشابه التحديات البيئية والاقتصادية التي تواجهها مختلف المنشآت، مثل ضغوط التكاليف والطاقة. كما أن غياب حوافز حكومية أو تشريعات بيئية تميز بين الشركات حسب حجمها، يضع الجميع في سياق تنظيمي موحد لا يدفع أحد الأحجام نحو التبني أكثر من الآخر. علاوة على ذلك، فإن ضعف التوعية المؤسسية بالاستدامة البيئية، وعدم توفر كفاءات تقنية مخصصة لتطبيق ممارسات Green IT في معظم الشركات بغض النظر عن حجمها قد أسهم في هذا التجانس. كما أن بعض الشركات الكبيرة لا تستثمر بشكل كافٍ في الحلول الخضراء نتيجة لغياب عائد مباشر على الاستثمار في المدى القصير، في

حين أن بعض الشركات الصغيرة قد تعتمد ممارسات خضراء بسيطة مدفوعة بمبادرات فردية أو متطلبات سوقية. كل ذلك يعزز من تفسير عدم وجود فروق ذات دلالة تُعزى لحجم المنشأة.
تتسق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة Zheng (2014) حيث أظهرت ان حجم المؤسسة ليس محددًا حاسمًا في نية التبني في بيئات تنموية ناشئة، حيث تتشارك المؤسسات في التحديات نفسها مثل ضعف الدعم الحكومي وغياب الوعي البيئي التنظيمي.

نتائج الفرضية الثالثة والتي نصت على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير عمر المنشأة في السوق".

للتحقق من صحة الفرضية الثالثة استخرج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير لمتغير عمر المنشأة في السوق، كما هو واضح من خلال الجدول رقم (14.4).

جدول رقم (14.4): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير عمر المنشأة في السوق

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
تبني الاستخدام الأخضر	بين المجموعات	0.854	2	0.427	1.216	0.299
	داخل المجموعات	55.125	157	0.351		
	المجموع	55.979	159			
تبني التخلص الأخضر	بين المجموعات	0.687	2	0.343	0.471	0.625
	داخل المجموعات	114.389	157	0.729		
	المجموع	115.076	159			
تبني الشراء الأخضر	بين المجموعات	1.454	2	0.727	1.421	0.245
	داخل المجموعات	80.342	157	0.512		
	المجموع	81.796	159			
الدرجة الكلية	**بين المجموعات**	**0.939**	**2**	**0.470**	**1.196**	**0.305**
	داخل المجموعات	**61.625**	**157**	**0.393**		
	المجموع	**62.564**	**159**			

استنادًا إلى نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لقياس تأثير **عمر المنشأة في السوق** كمتغير مستقل على مستويات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في محاورها الثلاثة (الاستخدام، الشراء، التخلص) والدرجة الكلية، تبيّن أن جميع **قيم الدلالة الإحصائية** كانت أكبر من 0.05، حيث بلغت (0.299، 0.625، 0.245، و0.305) على التوالي. هذا يشير إلى **عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية** بين الشركات بحسب أعمارها في السوق فيما يتعلق بتبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وبالتالي، يمكن الاستنتاج أن عمر المنشأة في السوق لا يُعد عاملاً ذا تأثير كبير على مدى تبني هذه الممارسات البيئية، مما يعكس تشابهًا في السلوك البيئي بين الشركات بغض النظر عن مدة وجودها في السوق.

وتبرر الباحثة هذا التشابه الى ان أن يكون التبني المؤسسي لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات الخضراء لا يزال في مراحله الأولية في السوق الفلسطيني الصناعي، ما يجعل تأثير العوامل الديموغرافية، مثل عمر المنشأة، ضعيفًا أو غير ظاهر. بالاضافة الى انه قد يكون عمر المنشأة عامل غير مؤثر في توجهها نحو الابتكار أو تبني الممارسات البيئية إن كانت القيادة غير مدركة لقيمة ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. كما يمكن أن يكون ضعف البنية التحتية التقنية أو القيود المالية عاملًا مشتركًا يحد من تبني هذه التكنولوجيا في مختلف أنواع وأعمار المنشآت.

الفصل الخامـس:

5. النتائــج والتوصيات

1.5 النتائج:

يتناول هذا الفصل عرضا لاهم النتائج والتوصيات التي توصلت اليها الدراسة، فقد اجابت هذه الدراسة عن واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم). واستعرضت اهم محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وعليه تم في هذا الفصل مناقشة نتائج اسئلة الدراسة وفرضياتها.

2.5 مـناقشة نتائــج أسئــلة الدراسة:

1.1.5 نتائج السؤال الرئيسي الاول:"ما هو واقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم)؟

اشارت النتائج الإحصائية إلى أن الدرجة الكلية لتقييم مستوى تبني مجالات تكنولوجيا المعلومات الخضراء قد بلغت متوسطًا حسابيًا قدره (2.73)، بانحراف معياري بلغ (0.63)، وهو ما يمثل نسبة مئوية كلية تساوي (55.0%). تعكس هذه النتيجة مستوى تبنٍ متوسطًا إلى منخفض نسبيًا من قبل المنشآت الصناعية المشاركة، مما يدل على أن ممارسات مثل الاستخدام الأخضر، والتخلص الأخضر، والشراء الأخضر لتكنولوجيا المعلومات لم تصل بعد إلى مرحلة التطبيق العالي أو الانتشار الواسع. كما أن قيمة الانحراف المعياري تشير إلى وجود تباين متوسط بين إجابات أفراد العينة، ما قد يعكس تباينًا في درجة التطبيق بين المنشآت بحسب طبيعتها أو قدراتها التقنية والمالية.

1.1.1.5 نتائج السؤال الفرعي الاول للسؤال الرئيسي الاول"ما مدى تبني المنشات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية للاستخدام الأخضر؟

أظهرت النتائج أن المتوسط الكلي لتبني الاستخدام الأخضر بلغ (2.67) من أصل (5)، وهو ما يعكس مستوى **تبنٍ متوسط** لممارسات الاستخدام الأخضر. ومن أبرز الممارسات التي تم تبنيها بدرجة كبيرة كانت:

- **إطفاء الأجهزة غير المستخدمة**، حيث بلغ متوسط التبني (4.13)، وهي أعلى فقرة بين جميع الفقرات، ما يشير إلى وعي متزايد بأهمية تقليل استهلاك الطاقة.
- **ضبط أنظمة التشغيل لتوفير الطاقة** بمتوسط.(3.79)

أما الممارسات الأخرى مثل الاعتماد على أدوات الذكاء الاصطناعي لتقليل استهلاك الطاقة في مراكز البيانات، فقد جاءت بمتوسطات متدنية (أقل من 2)، ما يشير إلى ضعف في تبني الحلول التقنية المتقدمة.

2.1.1.5 نتائج السؤال الفرعي الثاني للسؤال الرئيسي الاول"ما مدى تبني المنشات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية للشراء الأخضر؟

أظهرت النتائج أن **المستوى العام لتبني الشراء الأخضر كان متوسطًا** بمتوسط حسابي كلي (2.90). أبرز الممارسات المتبناة:

- شراء معدات تحمل شهادة (Energy Star) لتوفير الطاقة بمتوسط.(3.86) ويعكس ذلك توجهًا نحو شراء أجهزة ومعدات صديقة للبيئة.
- أخذ الاعتبارات البيئية عند اختيار الموردين بمتوسط.(3.78)

أما الممارسات المتعلقة بتدريب الموظفين أو تفضيل المنتجات المعاد استخدامها، فجاءت بنتائج منخفضة إلى متوسطة، ما يشير إلى ضعف في تبني نهج شامل ومستدام في الشراء الأخضر.

3.1.1.5 نتائج السؤال الفرعي الثالث للسؤال الرئيسي الاول"ما مدى تبني المنشات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية للتخلص الأخضر؟

مدى تبني المنشآت الصناعية للتخلص الأخضر

كشفت النتائج ان تبني التخلص الأخضر جاء عند مستوى **متوسط** بلغ (2.94). ومن أبرز الممارسات:

- التزام الشركات بسياسات واضحة للتخلص من الأجهزة التكنولوجية.(3.57)

في المقابل، تبين أن ممارسات مثل تطبيق برامج الصيانة الدورية أو التخلص من الأجهزة وفقًا للمعايير البيئية جاءت بتبني منخفض (أقل من 2)، ما يشير إلى فجوة في الممارسات البيئية الفعلية المتعلقة بالتخلص الاخضر.

2.1.5 ننائج السؤال الرئيسي الثاني"ما مدى تبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (بيت لحم والخليل) بناء على محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء؟

اظهرت نتائج تقييم محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء درجة متوسطة، فقد بلغ المتوسط الحسابي (3.01)، بانحراف معياري (0.71)، وبنسبة مئوية تعادل (60.2%)، وهو ما يُشير إلى مستوى متوسط في إدراك أو توافر المحركات والعوامل المشجعة لتبني هذه التكنولوجيا، فقد جاء محرك تقليل التكاليف بدرجة مئوية 62.6% وبالمقارنة مع نتائج المحركات الاخرى يعتبر ذات تاثير عالي في تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء، ويليه محرك دعم الادارة العليا حيث جاء بدرجة تاثير 60.4%، ثم محرك المسؤولية البيئية بدرجة 61.2%، وجاءت الميزة التنافسية باقل درجة تاثير 57.2%، مما يدل هذه النتيجة على وجود إدراك متنامٍ لدى المنشآت بأهمية تبني هذه التقنيات، ولكن لا يزال هذا الإدراك بحاجة إلى تعزيز ودعم فعلي عبر السياسات أو المبادرات المؤسسية.

1.2.1.5 نتائج السؤال الفرعي الاول للسؤال الرئيسي الثاني"ما مدى تبني المنشآت الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك التكاليف؟

أظهرت النتائج أن درجة تبني المنشآت الصناعية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناءً على محرك تقليل التكاليف جاءت بدرجة "**متوسطة**"، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي للمحور (3.13)، بنسبة مئوية بلغت (62.6%). وتشير النتائج إلى أن أبرز الممارسات المساهمة في تقليل التكاليف تمثلت في استخدام الأجهزة الموفّرة للطاقة، حيث حصلت على أعلى متوسط حسابي (3.46)، فيما كانت أقل الممارسات هي استخدام تقنيات افتراضية لتقليل عدد الأجهزة (بمتوسط 2.61).

2.2.1.5 نتائج السؤال الفرعي الثاني للسؤال الرئيسي الثاني"ما مدى تبني المنشآت الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك دعم الادارة العليا؟

اظهرت النتائج أن تبني المنشآت الصناعية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناءً على دعم الإدارة العليا جاء أيضًا بدرجة "**متوسطة**"، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (3.02)، والنسبة المئوية (60.4%). وبرزت أعلى الممارسات بتأكيد الإدارة العليا على تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء لتحسين الأداء البيئي (متوسط 3.31)، في حين كانت أقل الممارسات تتعلق بالتزام الإدارة بتوفير الدعم اللازم للفريق المسؤول (متوسط 2.74).

3.2.1.5 نتائج السؤال الفرعي الثالث للسؤال الرئيسي الثاني"ما مدى تبني المنشآت الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك المسؤولية البيئية؟

كشفت النتائج أن محرك المسؤولية البيئية جاء بدرجة "متوسطة "كذلك، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (3.06)، بنسبة مئوية (61.2%). وقد كانت أبرز الممارسات المطبقة هي تشجيع استخدام الحلول السحابية لتقليل التأثير البيئي (متوسط 3.43)، بينما حصلت ممارسات التعامل مع الموردين المستدامين على أدنى متوسط (2.25)، وبتقدير "منخفض."

4.2.1.5 نتائج السؤال الفرعي االرابع للسؤال الرئيسي الثاني"ما مدى تبني المنشآت الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك الميزة التنافسية؟

أشارت النتائج إلى أن تبني المنشآت الصناعية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء من منظور تحقيق الميزة التنافسية جاء بدرجة "متوسطة"، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (2.86)، بنسبة مئوية (57.2%). وقد كانت أعلى الممارسات تتمثل في اعتبار تكنولوجيا المعلومات الخضراء وسيلة للتميز في السوق (متوسط 3.39)، في حين أن الممارسات المتعلقة بالتنافس مع شركات أخرى تستخدم ممارسات خضراء كانت الأقل تبنيًا (متوسط 2.30).

3.5 مناقشة نتائج فرضيات الدراسة:

1.2.5 الفرضية الرئيسية لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير مجال عمل الشركة، حجم المنشأة، وعمر الشركة في السوق"، حيث:

1. اشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الشركات من مختلف مجالات العمل في مدى تبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وبالتالي، يمكن الاستنتاج أن مجال عمل الشركة لا يشكل عاملاً ذا تأثير كبير على تبني هذه الممارسات البيئية في تكنولوجيا المعلومات، مما يدل على تشابه في الوعي والسلوك البيئي عبر مختلف القطاعات.
2. كشفت النتائج انه لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المنشآت باختلاف أحجامها في مدى تبنيها لممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وتشير هذه النتيجة إلى أن حجم المنشأة (صغيرة، متوسطة، كبيرة) لا يُشكّل عاملاً مؤثرًا في مستوى الالتزام أو التطبيق الفعلي لممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء، مما يعكس توجهاً عاماً متقارباً بين مختلف الأحجام المؤسسية نحو هذه المبادئ البيئية.
3. اظهرت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المنشات الصناعية بحسب أعمارها في السوق فيما يتعلق بتبني ممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء. وبالتالي، يمكن الاستنتاج أن عمر المنشأة في السوق لا يُعد عاملاً ذا تأثير كبير على مدى تبني هذه الممارسات البيئية، مما يعكس تشابهًا في السلوك البيئي بين المنشات الصناعية بغض النظر عن مدة وجودها في السوق.

ويعود عدم وجود تاثير لمتغيرات الدراسة (مجال عمل الشركة، حجم المنشأة، وعمرالمنشأة في السوق) الى ان البيئة الصناعية الفلسطينية تتشابه في التحديات البيئية والاقتصادية وكذلك ضعف البنية التحتية.

3.5 الاستنتاجات:

يتضح من تحليل النتائج أن المنشآت الصناعية الفلسطينية في الخليل وبيت لحم تبنت تكنولوجيا المعلومات الخضراء بدرجة متوسطة إجمالًا. وقد كان التبني أكبر في ممارسات الاستخدام الأخضر الأساسية، والشراء الأخضر المرتبط بالشهادات البيئية، في حين كان التبني أقل في مجالات التخلص الأخضر المتقدم، وتبني التكنولوجيا المتقدمة مثل أدوات الذكاء الاصطناعي.

أما من حيث المحركات، فقد برز دور المسؤولية البيئية وتقليل التكاليف كمحفزين رئيسيين، في حين لا تزال الميزة التنافسية أقل تأثيرًا في توجهات التبني، مما قد يتطلب مزيدًا من التوعية والدعم الاستراتيجي.

4.5 توصيات الدراسة:

1.2.5 توصيات موجهة إلى المنشآت الصناعية الفلسطينية:

1.1.2.5 توصيات تتعلق بممارسات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية الفلسطينية:

أولاً: الاستخدام الأخضر: من خلال تعزيز ثقافة الاستخدام الرشيد للطاقة من خلال حملات توعية داخلية ودورات تدريبية للعاملين حول أهمية إطفاء الأجهزة غير المستخدمة وضبط إعدادات توفير الطاقة، واعتماد أنظمة ذكية لإدارة الطاقة مثل أنظمة الجدولة التلقائية لإغلاق الأجهزة، والحوسبة السحابية واستخدام أدوات مراقبة استهلاك الطاقة لتقليل الهدر، وتشجيع التحول إلى الحوسبة السحابية الخضراء كوسيلة لتقليل الاعتماد على البنية التحتية عالية الاستهلاك للطاقة.

ثانياً: الشراء الاخضر: تضمين المعايير البيئية في سياسات المشتريات لتصبح جزءاً أساسياً من عملية اختيار المعدات والموردين، واعتماد آليات تقييم بيئية للموردين لضمان توافق منتجاتهم مع متطلبات تكنولوجيا المعلومات الخضراء، وتوفير حوافز للمسؤولين عن الشراء عند الالتزام بشراء معدات مستدامة ومعاد تدويرها أو ذات كفاءة عالية في استهلاك الطاقة.

ثالثاً: التخلص الأخضر: تطوير سياسات رسمية وواضحة للتخلص من النفايات الإلكترونية تشمل التصنيف، التخزين المؤقت، وإعادة التدوير، وبناء شراكات مع مؤسسات محلية متخصصة في تدوير النفايات الإلكترونية لضمان التخلص الآمن والمستدام من الأجهزة، وتنظيم حملات توعوية داخلية حول المخاطر البيئية للتخلص غير الآمن، وأهمية التخلص الأخضر.

2.1.2.5 توصيات تتعلق بمحركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنشات الصناعية الفلسطينية:

أولاً: محرك تقليل التكاليف: من خلال إجراء تحليلات دورية لتكلفة استهلاك الطاقة وتحديد فرص التحسين باستخدام أدوات التحليل البيئي، وقياس العائد المالي من الاستثمار في التقنيات الخضراء لإقناع الإدارة بجدوى تبنيها على المدى الطويل.

ثانياً: محرك دعم الإدارة العليا: من خلال دمج مفهوم تكنولوجيا المعلومات الخضراء ضمن الخطط الاستراتيجية للمؤسسات لضمان الالتزام المستدام، وتشكيل لجان داخلية مختصة بالاستدامة البيئية تحت إشراف مباشر من الإدارة العليا وبناء قسم خاص بتكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنظمة، وتشجيع القيادة بالمثال من خلال التزام المديرين العامين بممارسات خضراء تعكس الرؤية المؤسسية.

ثالثا: محرك المسؤولية البيئية: من خلال إطلاق برامج المسؤولية الاجتماعية المؤسسية (CSR) تتضمن مشاريع بيئية مرتبطة بتكنولوجيا المعلومات الخضراء، وتحفيز الموظفين على الانخراط في مبادرات بيئية مثل أيام تدوير، والانخراط في شراكات مجتمعية مع جهات أكاديمية أو بيئية لتعزيز تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء.

رابعاً: محرك الميزة التنافسية: وذلك باستثمار الممارسات الخضراء كأداة تسويقية من خلال إبرازها في حملات العلاقات العامة وتقارير الاستدامة، والسعي للحصول على شهادات دولية في الاستدامة مثل ISO 14001 لتعزيز مكانة المؤسسة في السوق، وتشجيع الابتكار الأخضر لتكنولوجيا المعلومات من خلال دعم المشاريع والأفكار الريادية التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات لتحقيق الأهداف البيئية.

2.2.5 توصيات للحكومة الفلسطينية:

1- **تقديم حوافز مالية وضريبية:** تقديم تسهيلات وإعفاءات ضريبية للمنشآت الصناعية التي تستثمر في البنية التحتية الخضراء، مثل مراكز البيانات منخفضة الطاقة، واستخدام الأجهزة الذكية والموفرة للطاقة.

2- **تنفيذ برامج توعية وتدريب:** تنظيم حملات وطنية للتوعية بتكنولوجيا المعلومات الخضراء، إلى جانب توفير برامج تدريبية مهنية للكوادر العاملة في القطاع الصناعي بالتعاون مع الجامعات ومراكز التدريب المتخصصة.

3- **سنّ تشريعات بيئية ملزمة:** إصدار قوانين وتشريعات تُلزم المنشآت الصناعية باتباع ممارسات صديقة للبيئة في مجال تكنولوجيا المعلومات، وتطبيق المعايير الدولية ذات العلاقة.

4- **دعم البحث والتطوير والابتكار:** تشجيع المشاريع الريادية التي تطور حلول تكنولوجية خضراء، وتوفير التمويل اللازم لها، مع ربطها بالقطاع الصناعي من خلال حاضنات ومسرّعات أعمال.

3.2.5 توصيات موجهة إلى الباحثين والمؤسسات الأكاديمية:

1- **إثراء الأدبيات المحلية في مجال التكنولوجيا الخضراء :** إجراء دراسات متعمقة وميدانية حول العوامل التي تعزز أو تعيق تبني التكنولوجيا الخضراء في السياق الفلسطيني.

2- **دمج مفاهيم تكنولوجيا المعلومات الخضراء في التعليم:** تحديث المناهج الأكاديمية لتشمل موضوعات متعلقة بالاستدامة البيئية والتكنولوجيا الخضراء، خاصة في كليات الهندسة، وتكنولوجيا المعلومات، وإدارة الأعمال.

3- **تشجيع الأبحاث التطبيقية والمقارنة:** تنفيذ بحوث مقارنة بين منشآت تطبق ممارسات خضراء وأخرى لا تطبقها، وتحليل أثر هذه الممارسات على الأداء البيئي والاقتصادي.

4- **نشر الوعي والتجارب الناجحة:** تنظيم مؤتمرات وورش عمل علمية حول تكنولوجيا المعلومات الخضراء، وتوثيق ونشر تجارب ناجحة فلسطينية أو إقليمية يمكن الاستفادة منها.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع باللغة العربية:

- أبو غفة، ف. (2021). تكنولوجيا المعلومات الخضراء وتطبيقات الحوسبة السحابية، ***المؤتمر السنوي الثالث لنقابة المهن الهندسية بالزاوية***، جامعة المرقب، ليبيا.
- جاسم، ط، (2018).تخضير تكنولوجيا المعلومات للاستدامة البيئية: دراسة ميداني"، ***مجلة الدنانير، 1***(14)، ص351-375.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني.(2021). ***مسح قطاع الأعمال حول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لعام 2021***، فلسطين.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني.(2024). ***مسح احصائي حول واقع القطاع الصناعي الفلسطيني***، رام الله، فلسطين.
- الجهاز المركزي للاحصاء الفلسطيني.(2023). ***أداء الاقتصاد الفلسطيني،2022***، فلسطين.
- خيدل، أ وكيسيي، ز.(2020).التوجه نحو تقنية المعلومات الخضراء، ***مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية***، 9(2), 109-134.
- داود، ع.(2021). ***واقع تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء في شركات قطاع الخدمات الفلسطينية من وجهة نظر مدراء تكنولوجيا المعلومات جامعة القدس***، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس، فلسطين.
- الرنتيسي، ح.(2016). القطاع الصناعي الفلسطيني واقع يخالف الطموح، ***بوابة اقتصاد فلسطين***، مقال منشور: https://www.palestineeconomy.ps/ar/Article/6380
- وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات.(2021). ***الاستراتيجية القطاعية للاتصالات وتكنولوجيا المعلومات2021-2023***، *فلسطين.*

- وزارة الاقتصاد الوطني.(أيلول، 2020). ***الاستراتيجية القطاعية لتنمية الاقتصاد الوطني (2021-2023)***، رام الله، فلسطين.
- وزارة الاقتصاد الوطني.(2022). ***الاقتصاد الفلسطيني(المؤشرات، الاداء، الاتجاهات)***، رام الله، فلسطين.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية:

- Abu Al-Rejal, H. M. E., Udin, Z. M., Hassan, M. G., Sharif, K. I. M., Al-Rahmi, W. M. & Al-Kumaim, N. H. (2019). Green information technology adoption antecedence: a conceptual framework. ***In International conference of reliable information and communication technology***, 10.1007/978-3-030-33582-3_103.
- Agarwal, A., Giraud-Carrier, F. C., & Li, Y. (2018). A mediation model of green supply chain management adoption: the role of internal impetus**.** ***International journal of production economics***, 205, 342-358.
- Ahmed, A.I.(2018) .Understanding the Factors Affecting the Adoption of Green Computing in the Gulf Universities" ***International Journal of Advanced Computer Science and Applications(IJACSA),. 9***, No.3,p.18.
- Ainin, S., Naqshbandi, M. M., & Dezdar, S. (2016). Impact of adoption of Green IT practices on organizational performance. ***Quality & Quantity***, 50, 1929-1948.
- Akman, I., Mishra, A., (2015) a. Sector diversity in green information technology practices: technology acceptance model perspective. ***Comput. Hum. Behav***. 49, 477e486.
- Almabhouh, A. (2015). Opportunities of adopting cloud computing in Palestinian Industries. ***International Journal of Computer and Information Technology, 4***(1), 103-109.

- Alziady, A.A.D.J., Enayah, S.H., (2019). Studying the effect of institutional pressures on the intentions to continue green information technology usage. ***Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility 4*** (1)
- Asadi, S., Nilashi, M., Samad, S., Rupani, P. F., Kamyab, H., & Abdullah, R. (2021). A proposed adoption model for green IT in manufacturing industries. ***Journal of Cleaner Production***, 297, 126629.
- Bose,R & Luo,X.R.(2012).Green IT adoption: a process management approach, ***International Journal of Accounting and Information Management*** Vol. 20 No. 1, pp. 63-77.
- Botchway, S. D. R., & Sheela, L. M. I. (2019). A Study on destructive environment impact on green computing. ***Advance and Innovative Research***, 364.
- Victor, B., Razavian, M., & Ozkan, B. (2023,). Development of a Capability Maturity Model for Organization-Wide Green IT Adoption. ***In International Symposium on Business Modeling and Software Design*** (pp. 163-179). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Bravi, L., Santos, G., Pagano, A., & Murmura, F. (2020). Environmental management system according to ISO 14001: 2015 as a driver to sustainable development. Corporate ***Social Responsibility and Environmental Management, 27***(6), 2599-2614.
- Butzbaugh, J., Meier, A., & Kini, R. (2022). International Actions to Reduce Miscellaneous Electrical Loads Energy Consumption. ***In 2021 Joint Conference-11th International Conference on Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting & 17th International Symposium on the Science and Technology of Lighting*** (EEDAL/LS: 17) (pp. 1-10).
- Chen, A. J., Boudreau, M.-C. & Watson, R. T. (2008). Information systems and ecological sustainability. ***Journal of systems and Information technology***. 13.
- Curley, M., Kenneally, J. & Carcary, M. (2016). ***It capability maturity framework*** (it-cmftm). Van Haren. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 64, 88, 91.
- Dawood, Harith A., Thabit, Thabit H., and Jasim, Yaser A., (2015), Proposed Approach to Apply Green Balanced Scorecard at Iraqi Environment, ***2nd International Conference on Ecology, Environment and Energy***, Ishik University, Erbil, Iraq.
- Dusan Schreiber,(2020).Analysis of Green IT practices in technology-based organizations, Rev. Adm. UFSM, ***Santa Maria***, v. 13, Edição Especial Ecoinovar, p. 1530-1550.

- Franca, R. P., Iano, Y., Monteiro, A. C. B., & Arthur, R. (2021). Better Transmission of Information Focused on Green Computing Through Data Transmission Channels in Cloud Environments with Rayleigh Fading. In Green Computing in Smart Cities: ***Simulation and Techniques*** (pp.71-93). Springer, Cham.
- Gollakota, A. R., Gautam, S., & Shu, C. M. (2020). Inconsistencies of e-waste management in developing nations–Facts and plausible solutions. ***Journal of environmental management***, 261, 110234
- Haibeh, L.A., Yagoub, M.C. and Jarray, A., (2022). A survey on mobile edge computing infrastructure: Design, ***resource management, and optimization approaches***., 10 , pp.27591-27610.
- Hankel, A., Heimeriks, G. & Lago, P. (2019). Green ict adoption using a maturity model. ***Sustainability, 11*** (24), 7163. 13, 14, 22, 64.
- Harguem, S. (2021). A conceptual framework on IT governance impact on organizational performance: A dynamic capability perspective. ***Academic Journal of Interdisciplinary Studies, 10***(1), 136-151.
- Hernandez, A. A. (2018). Understanding motivation factors in green IT adoption: an empirical evidence from Philippine SMEs. ***International Journal of Asian Business and Information Management (IJABIM), 9***(4), 21-35.
- Kaur, A., & Kaur, S. (2019). Green computing: Emerging issues in IT. ***International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD), 3***(5), 438-440.
- Khoffash, S. (2024). The challenges and opportunities of green financing in Palestine from the perspective of banks. ***Journal of Infrastructure Policy and Development 9***(8)
- Kontagora I, (2017). Green Computing: Technologies, Application and Challenges, ***international journal of scientific innovations and sustainable development***. Zungeru, Niger State, Nigeria.
- Lago, P., Ko ̧cak, S. A., Crnkovic, I. & Penzenstadler, B. (2015). Framing sustainability as a property of software quality. ***Communications of the ACM, 58*** (10), 70–78
- Landum, M., Moura, M. M. M., & Reis, L. (2023). Towards Green IT: Assessing the Environmental Impact of Public Administration. Energies, *17*(1), 57.

- Minerva, R., Lee, G.M. and Crespi, N., (2020). Digital twin in the IoT context: A survey on technical features, scenarios, and architectural models. ***Proceedings of the IEEE, 108*** ,(10) pp.1785-1824
- Mohammed, S. I. (2022). ***E-Waste management in different countries: strategies, impacts, and determinants***. In Advances in Green Electronics Technologies in 2023. IntechOpen.
- Molla,A. & Pittayachawan,S. & Corbitt,B. & Deng,H.(2009) : "International Comparison of Green IT Diffusion ", ***International Journal of e-Business Management. 3***(2) pp. 3-23.
- Mouakket, S., & Aboelmaged, M. (2022). Drivers and outcomes of green information technology adoption in service organizations: an evidence from emerging economy context. ***Journal of Science and Technology Policy Management, 13***(4), 898-924.
- Murugesan, S. & Gangadharan, G. (2012). ***Green it: an overview***. 21,22,24.
- Mustafa,M & Abbas,A (2021). Comparative analysis of green ICT practices among Palestinian and Malaysian in SME food enterprises during Covid-19 Pandemic-Palarch's ***Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology 18***(4), ISSN 1567-214x
- Naim, A. (2021). Green information technologies in business operations. Periodica Journal of Modern Philosophy, ***Social Sciences and Humanities,*** 1, 36-49.
- Nash, K. & Wakefield,R.(2019) : " Dare to Be Green: The Role of Environmental Passion and Green IT Identity on Green IT Practices" ,***Twenty-fifth Americas Conference on Information Systems***,Cancun,pp.1-10.
- Nazari,G. & Karim,H.(2011):"Mission Possible: Becoming Green and Sustainable ,An empirical study on Green IT Adoption and underlying factors influencing it ", ***School of Sustainable Development of Society and Technolog***y, Sweden.
- OIC Observatory (2025)."Israel Targets the Palestinian Economy"
- Owusu, A. (2025). Exploring the factors influencing green IT adoption and firm performance: an empirical study of Ghanaian manufacturing firms. ***Information Technology for Development***, 1-25.
- Patil, A., & Patil, D. (2019, February). ***An Analysis Report on Green Cloud Computing Current Trends and Future Research Challenges. In Proceedings of International Conference on Sustainable Computing in Science***, Technology and Management, Amity University Rajasthan ,Jaipur-India

- Pazowski, P. (2015, May). Green computing: latest practices and technologies for ICT sustainability. In managing intellectual capital and innovation for sustainable and inclusive society, ***joint international conference***, Bari, Italy (pp. 1853-1860).
- Qi Deng, Shaobo Ji (2015.**"Organizational Green IT Adoption: Concept and Evidence"Sprott School of Business**, Carleton University, 1125 Colonel by Drive, Ottawa, ON K1S 5B6, Canada.
- Rai, P., & Rawat, Y. (2023). ***6 Trends and Challenges in Green Computing. Sustainable Digital Technologies***: Trends, Impacts, and Assessments, 109.
- Raza, K., Patle, V. K., & Arya, S. (2012). A review on green computing for eco-friendly and sustainable IT. ***Journal of Computational Intelligence and Electronic Systems, 1***(1), 3-16.
- Rubik, F., Prakash, S., & Riedel, F. (2022). Integration of social aspects in the German Blue Angel scheme–Views from manufacturers and consumers. ***Sustainable Production and Consumption***, 33, 466-476.
- S.Mouakket, M.Aboelmaged (2022)"University of Sharjah Factors influencing green information technology adoption: A multi-level perspective in emerging economies context" ***Journal of Information Management***, United Arab Emirates.
- Salagrama, S. & Bibhu, V.,(February 2022). Study of IT and Data Center Virtualization. In 2022, ***2nd International Conference on Innovative Practices in Technology***.
- Salles, A. C., Lunardi, G. L., & Thompson, F. (2022). A Framework Proposal to Assess the Maturity of Green IT in Organizations. ***Sustainability, 14***(19), 12348.
- Scionti, A., Terzo, O., Ruiu, P., Giordanengo, G., Ciccia, S., Urlini, G., ... & Harryvan, D. (2019). ***The Green Computing Continuum: The Opera Perspective. In Hardware Accelerators in Data Centers*** (57-86). Springer, Cham.
- Sengupta, G. (2019). Green Computing–New Perspective of Efficient Usage of Energy and Reduction of E-Waste. ***Journal of Technology and Innovation in Tertiary Education, 2***(1), 11-16.
- Shahir, N. M., Humaidi, N., & Jailani, S. F. A. K. (2023). Factors Influencing Green Practice Adoption and Mediating Role of Green Practice Benefits. ***Information Management and Business Review, 15***(4 (SI) I), 48-66.

- Singh, J., Bajaj, R. and Kumar, A.,(2021). October. Scaling down power utilization with optimal virtual machine placement scheme for cloud data center resources: A performance evaluation. In 2021, ***2nd Global Conference for Advancement in Technology*** (GCAT) (pp. 1-6). IEEE.
- Tarhan, A., Turetken, O. & Reijers, H. A. (2016). Business process maturity models: A systematic literature review. ***Information and Software Technology, 75*** , 122–134. 13.
- Thabit, S Hadj and Y Jasim. (2021) The impact of green ICT adoption in organizations of developing countries. ***Al-riyada for Business Economics Journal 7(1)***.
- Unhelkar, B. (2016). ***Green IT strategies and applications: using environmental intelligence. CRC Press***.
- Walther, M. (2022). Sustainable consumer electronics: identification and evaluation through examination of ecolabels (Doctoral dissertation, ***ETSI Informatics***, Madrid.
- Wolniak, R. (2023). ***The concept of descriptive analytics. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska***.
- Zaid, A. A., Jaaron, A. A., & Bon, A. T. (2018). The impact of green human resource management and green supply chain management practices on sustainable performance: An empirical study. ***Journal of cleaner production***, 204, 965-979.

قائمة الملاحق

ملحق رقم (1): أسماء الحكمين

أسماء المحكمين

الرقم	الاسم	الصفة	المؤسسة
1	د. نضال درويش	استاذ مشارك	جامعة القدس
2	د. احمد حرزالله	استاذ مساعد	جامعة القدس
3	د. حسن نسيبة	استاذ مساعد	جامعة القدس
4	د. محمد عبدالرحمن	استاذ مساعد	جامعة القدس
5	د. سلوى البرغوثي	استاذ مساعد	جامعة القدس
6	د. رائد حنضل	استاذ مساعد	جامعة بيت لحم
7	أ.ميشيل غطاس	محاضر	جامعة بيت لحم
8	د.شاهر عبيد	استاذ مشارك	جامعة القدس المفتوحة

ملحق رقم (2): أداة الدراسة

عمادة الدراسات العليا

كلية إدارة الاعمال والاقتصاد

في البداية أتقدم لكم بالشكر والتقدير على وقتكم الثمين وإتاحة الفرصة للمشاركة في الإجابة على استبيان الدراسة، حيث تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان " **واقع ومحركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (الخليل وبيت لحم)**" للحصول على درجة الماجستير في إدارة الاعمال من جامعة القدس، بإشراف د. نضال درويش.

تكنولوجيا المعلومات الخضراء هي الدراسة والممارسة المتعلقة بتصميم واستخدام وتشغيل والتخلص من معدات تكنولوجيا المعلومات، مثل أجهزة الكمبيوتر والخوادم والأنظمة الفرعية المرتبطة بها (الشاشات والطابعات وأجهزة التخزين والشبكات وأجهزة الاتصال) بأقصى قدر من الكفاءة وبأقل تأثير أو بدون تأثير على البيئة. كما تشمل أيضًا تطوير الاستراتيجيات والأدوات للتحكم في الممارسات الخضراء لتكنولوجيا المعلومات التي تتبناها المنظمات.

نرجو من حضرتكم مراعاة الموضوعية والمصداقية في تعبئة الاستبيان علما بأنه سيتم مراعاة السرية في البيانات التي ستدلون بها وأن هذه البيانات سيتم استخدامها لأغراض البحث العلمي فقط.

ولكم مني جزيل الشكر والتقدير

الطالبة: سيرين صلاحات **المشرف: د. نضال درويش**

القسم الأول: معلومات عامة

يرجى وضع إشارة ✓ في المكان المناسب

1. الجنس: ذكر ( ) انثى ( )

2. مكان المنشاة الصناعية: بيت لحم( ) الخليل( )

3. المسمى الوظيفي : مدير عام( )، مدير دائرة المشتريات ( )، مدير مالي( )، مسؤول الدعم الفني( )، غير ذلك حدد.....

4. مجال عمل الشركة: صناعة الأغذية ( )،صناعة الملابس( )، الاحذية( )، صناعة الادوية ( )، صناعة الحجر والرخام( )، صناعة البلاستيك( )، صناعة الجلود( )، الصناعات الكيميائية( )، غير ذلك حدد.....

5. عدد موظفي الشركة: اقل من 9 ( )، من 9-20( )، من 21 – 50( )، من 51 – 100( )، أكثر من 100( ).

6. عمر المنشأة/ الشركة: اقل من 5 سنوات( )، اقل من 10 سنوات( )، 10-15( )، اكثر من 15 سنة( ).

7. هل لديك خبرة حول موضوع تكنولوجيا المعلومات الخضراء؟

الى حد كبير( )، الى حد متوسط( )، الى حد قليل( )، لا يوجد معرفة( ).

القسم الثاني يتكون من مجموعة من الفقرات التي تقييم مستوى تبني مجالات تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة

يرجى وضع علامة ✓ في المربع المناسب

ـ	تبني الاستخدام الاخضر	دائما	غالبا	احيانا	نادرا	ابدا	لا اعرف
1	يتم ضبط اعدادات أنظمة التشغيل تلقائيا لتفعيل وضع توفير الطاقة في أوقات عدم الاستخدام.						
2	نستخدم الأجهزة والشاشات التي تحمل شهادة energy starلتوفير استهلاك الطاقة.						
3	يتم إيقاف تشغيل الأنظمة او التطبيقات غير المستخدمة باستخدام برامج مثل Auto Shutdown.						

4	تطلب الشركة من الموظفين إطفاء الأجهزة غير المستخدمة لتوفير الطاقة.						
5	نستخدم برامج لإدارة الطاقة مثل Power Chute لمراقبة وتقليل استهلاك الطاقة						
6	تقوم الشركة بتخزين البيانات في السحابة لتقليل الاعتماد على مراكز البيانات المحلية.						
7	نستخدم التقنيات الافتراضية لتشغيل أنظمة متعددة على خادم واحد بدلا من استخدام خوادم مادية متعددة						
8	نعتمد على أنظمة تبريد ذكية تعمل بالذكاء الاصطناعي لتحسين استهلاك الطاقة في مراكز البيانات.						
9	نستخدم التبريد الطبيعي لتقليل استهلاك الطاقة في مراكز البيانات.						
10	نقوم بمراقبة وتحسين استهلاك الطاقة في البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدينا بشكل منتظم.						
11	نعتمد على تقنيات تخزين موفرة للطاقة مثل Tiered Storage.						
12	نستخدم أنظمة إدارة البيانات مثل NetAPP ONTAP لتحسين كفاءة التخزين.						

–	**تبني التخلص الاخضر**	**دائما**	**غالبا**	**احيانا**	**نادرا**	**ابدا**	**لا اعرف**
1	تلتزم الشركة بسياسات واضحة للتخلص المستدام من الأجهزة التكنولوجية.						
2	تُشجع الشركة على إعادة استخدام الأجهزة قبل التفكير في التخلص منها.						
3	تتعاون الشركة مع مؤسسات متخصصة في التخلص الآمن من النفايات الإلكترونية.						
4	يتم التخلص من الأجهزة التكنولوجية التالفة وفقًا للمعايير البيئية المحلية والدولية.						

5	تُطبق الشركة ممارسات الصيانة الدورية لإطالة عمر الأجهزة التكنولوجية.						
6	تم توعية الموظفين بالإجراءات الصحيحة للتخلص من الأجهزة الإلكترونية.						
7	تسعى الشركة على الحصول على شهادات بيئية تؤكد التزامها بالتخلص المستدام.						

–	**تبني الشراء الاخضر**	**دائما**	**غالبا**	**احيانا**	**نادرا**	**ابدا**	**لا اعرف**
1	تقوم الشركة بشراء الأجهزة والبرمجيات الموفرة للطاقة.						
2	تعتمد شهادات توفير الطاقة مثل (energy star) عند شراء معدات تكنولوجيا المعلومات						
3	تُفضل الشركة شراء أجهزة تكنولوجية قابلة لإعادة الاستخدام أو التحديث.						
4	تُوفر الشركة برامج تدريبية للموظفين حول أهمية الشراء الأخضر لتكنولوجيا المعلومات.						
5	يؤخذ الأداء البيئي للموردين في الاعتبار عند شراء منتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.						
6	يتم إعطاء الأفضلية لمنتجات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المصنوعة من مواد معاد تدويرها أو صديقة للبيئة عند اتخاذ قرار الشراء.						
7	يتم تقييم موردي أجهزة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للتأكد من امتثالهم لمعايير الاستدامة.						

القسم الثالث يتكون من مجموعة من الفقرات التي تقيم محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة

–	**محرك تقليل التكاليف**	**دائما**	**غالبا**	**احيانا**	**نادرا**	**ابدا**	**لا اعرف**
1-	تقليل الفواتير الكهربائية يعد دافع رئيسي لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء داخل شركتنا						

2-	نستخدم الأجهزة الموفرة للطاقة مما يساهم في خفض تكاليف التشغيل بشكل ملحوظ.						
3-	نستخدم تقنيات افتراضية لتقليل عدد الخوادم مما ساعد في خفض تكاليف الصيانة والطاقة.						
4-	نعتمد على أنظمة إدارة الطاقة التي تقلل من الضغط على الأجهزة، مما يزيد من عمرها الافتراضي ويقلل الحاجة الى استبدالها.						

-	محرك دعم الإدارة العليا	دائما	غالبا	احيانا	نادرا	ابدا	لا اعرف
1	تحرص الإدارة العليا لدينا على تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء .						
2	تخصص الإدارة العليا لدينا موارد لصيانة الأنظمة التكنولوجية.						
3	الإدارة العليا في شركتنا تعتبر تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء أولوية ضمن استراتيجية الشركة						
4	الإدارة العليا في شركتنا تقوم بالاستثمار في الأجهزة والحلول التكنولوجية الصديقة للبيئة.						
5	تقدم الإدارة العليا لدينا الدعم اللازم لتنفيذ مبادرات تكنولوجيا المعلومات الخضراء.						

-	محرك المسؤولية البيئية	دائما	غالبا	احيانا	نادرا	ابدا	لا اعرف
1	تُعتبر المسؤولية البيئية دافعًا رئيسيًا لنا في تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء						
2	نحن نُقيّم بانتظام تأثير عمليات تكنولوجيا المعلومات لدينا على البيئة ونسعى للتحسين المستمر.						

3	نحن نُفضِّل التعامل مع موردين يلتزمون بالممارسات البيئية المستدامة في منتجات تكنولوجيا المعلومات						
4	الشركة تشجع على استخدام الحلول السحابية لتقليل التأثير البيئي لعملياتنا.						
5	تُعتبر الاستدامة البيئية عاملاً مؤثرًا في قرارات الشركة المتعلقة بتحديث البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات.						
6	تستخدم الشركة أجهزة تكنولوجيا المعلومات الموفرة للطاقة لتقليل البصمة الكربونية.						
7	تلتزم شركتنا بالمسؤولية البيئية كجزء أساسي من استراتيجيتها.						
8	تسعى الشركة للحصول على شهادات بيئية مثل ISO 14001 لتعزيز أدائها البيئي.						

–	**محرك الميزة التنافسية**	**دائما**	**غالبا**	**احيانا**	**نادرا**	**ابدا**	**لا اعرف**
1	تبني شركتنا لتكنولوجيا المعلومات الخضراء يعزز قدرتنا على التميز في السوق.						
2	اعتمادنا لتقنيات خضراء يزيد من رضا العملاء عن منتجاتنا وخدماتنا.						
3	تكنولوجيا المعلومات الخضراء تمنح شركتنا سمعة إيجابية لدى العملاء والشركاء.						
4	شركتنا ترى أن الممارسات المستدامة لتكنولوجيا المعلومات تعزز ولاء العملاء.						
5	تطبيق تقنيات خضراء يساعد في تحسين علاقتنا مع العملاء المهتمين بالاستدامة.						
6	المنافسة مع الشركات الأخرى التي تعتمد ممارسات خضراء لتكنولوجيا المعلومات تدفعنا لتبني تقنيات مستدامة.						

فهرس الجداول

الجدول	رقم الصفحة
جدول رقم (1.2.أ) القدرات اللازمة لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنظمات	18
جدول رقم (1.2. ب) القدرات اللازمة لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنظمات	19
جدول رقم (1.2. ج) القدرات اللازمة لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنظمات	20
جدول رقم (2.2.أ) القطاعات الصناعية الفلسطينية	26
جدول رقم (2.2. ب) القطاعات الصناعية الفلسطينية	27
جدول رقم (1.3) توزيع أفراد عينة الدراسة حسب متغيرات الدراسة.	42
جدول رقم (2.3) تصنيف وترميز البيانات حسب مقياس ليكرت.	43
جدول رقم (3.3): نتائج معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين الدرجة الكلية لمقياس تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء	44
جدول رقم (4.3.أ): نتائج معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين الدرجة الكلية لمقياس تقييم محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء	44
جدول رقم (4.3. ب): نتائج معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين الدرجة الكلية لمقياس تقييم محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء	45
جدول رقم (5.3.أ): نتائج معامل كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) لثبات أداة الدراسة	45
جدول رقم (5.3. ب): نتائج معامل كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) لثبات أداة الدراسة	46
جدول رقم (1.4) درجات متوسطات استجابة عينة الدراسة	48
جدول رقم (2.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لواقع تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم)	49
جدول رقم (3.4.أ): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للاستخدام الأخضر مرتبة حسب الأهمية.	50
جدول رقم (3.4. ب): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للاستخدام الأخضر مرتبة حسب الأهمية.	51

جدول رقم (4.4) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للشراء الأخضر مرتبة حسب الأهمية	53
جدول رقم (5.4.أ): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للتخلص الأخضر مرتبة حسب الأهمية.	54
جدول رقم (5.4. ب): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية للتخلص الأخضر مرتبة حسب الأهمية.	55
جدول رقم (6.4): تأثير محركات تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء مرتبة تنازلياً	56
جدول رقم (7.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لواقع تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركات الصناعية الفلسطينية في مدن جنوب الضفة الغربية (محافظتي الخليل وبيت لحم) بناء على محركات تكنولوجيا المعلومات الخضراء	57
جدول رقم (8.4): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك تقليل التكاليف مرتبة حسب الأهمية.	58
جدول رقم (9.4.أ): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك دعم الإدارة العليا مرتبة حسب الأهمية.	59
جدول رقم (9.4. ب): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك دعم الإدارة العليا مرتبة حسب الأهمية.	60
جدول رقم (10.4.أ): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك المسؤولية البيئية مرتبة حسب الأهمية.	61
جدول رقم (10.4. ب): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك المسؤولية البيئية مرتبة حسب الأهمية.	62

جدول رقم (11.4): المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للمظاهر المتعلقة بتبني الشركات الصناعية في محافظتي بيت لحم والخليل جنوب الضفة الغربية لتكنولوجيا المعلومات الخضراء بناء على محرك الميزة التنافسية مرتبة حسب الأهمية.	64
جدول رقم (12.4): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير مجال عمل الشركة.	66
جدول رقم (13.4.أ): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير حجم المنشأة	67
جدول رقم (13.4. ب): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير حجم المنشأة	68
جدول رقم (14.4): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للفروق في استجابات المبحوثين لواقع تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في الشركة يعزى لمتغير عمر المنشأة في السوق	69

فهرس الملاحق

الملحق	**رقم الصفحة**
ملحق رقم (1): أسماء الحكمين	86
ملحق رقم (2): أداة الدراسة	87

فهرس الأشكال

الشكل	**رقم الصفحة**
الشكل رقم (1.1): نموذج الدراسة	7
شكل رقم (1.2): تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء	12

فهرس المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
إجازة الرسالة	–
الإهداء	–
الإقرار	أ
الشكر والعرفان	ب
الملخص	ج
Abstract	د
الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها	**1**
1.1 المقدمة	1
2.1 مشكلة الدراسة	2
3.1 أهمية الدراسة	4
4.1 أهداف الدراسة	4
5.1 أسئلة الدراسة	5
6.1 فرضيات الدراسة	6
7.1 نموذج الدراسة ومتغيراتها	7
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	**8**
1.2 الإطار النظري	8
1.1.2 مفهوم تكنولوجيا المعلومات الخضراء	8
2.1.2 نهج تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء	9
3.1.2 الشراء الأخضر	9
4.1.2 الاستخدام الأخضر	10

5.1.2 التخلص الأخضر وإعادة التدوير	11
6.1.2 تطبيقات تكنولوجيا المعلومات الخضراء	12
7.1.2 تأثير تبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء	15
8.1.2 محركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الخضراء	16
9.1.2 القدرات اللازمة لتبني تكنولوجيا المعلومات الخضراء في المنظمات	18
10.1.2 المعايير واللوائح لتكنولوجيا المعلومات الخضراء والامتثال لها	20
11.1.2 شركات ناجحة رائدة عالميا طبقت تكنولوجيا المعلومات الخضراء	22
12.1.2 واقع القطاع الصناعي في فلسطين	24
13.1.2 التحديات الراهنة للقطاع الصناعي الفلسطيني	24
14.1.2 أهمية القطاع الصناعي الفلسطيني تكمن في عدة جوانب	25
15.1.2 القطاعات الصناعية الفلسطينة	26
16.1.2 واقع تكنولوجيا المعلومات في المنشآت الصناعية الفلسطينية	27
17.1.2 تحديات تطبيق تكنولوجيا المعلومات الخضراء في فلسطين	28
2.2 الدراسات السابقة	**30**
1.2.2 الدراسات العربية	30
2.2.2 الدراسات الأجنبية	31
3.2.2 التعقيب على الدراسات السابقة	37
4.2.2 ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة	37
الفصل الثالث: منهجية وإجراءات الدراسة	**39**
1.3 منهج الدراسة	39
2.3 مصادر جمع البيانات	39
3.3 مجتمع الدراسة	40
4.3 عينة الدراسة	40
5.3 وصف متغيرات الدراسية	41
6.3 أداة الدراسة	43

7.3 صدق أداة الدراسة	43
8.3 ثبات أداة الدراسة	45
9.3 إجراءات الدراسة	46
الفصل الرابع: نتائج الدراسة ومناقشتها	**48**
1.4 تمهيد	48
2.4 نتائج أسئلة الدراسة	48
3.4. النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة	66
الفصل الخامس: النتائج والتوصيات	**71**
1.5 النتائج	71
2.5 مناقشة نتائج أسئلة الدراسة	71
3.5 مناقشة نتائج فرضيات الدراسة	75
4.5 الاستنتاجات	75
5.5 توصيات الدراسة	76
قائمة المراجع	79
المراجع باللغة العربية	79
المراجع باللغة الأجنبية	80
الملاحق	85