أثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد: الدور الوسيط لتكاليف تدفق القيمة

إعداد

أ.د/ على مجاهد أحمد السيد

أستاذ التكاليف والمحاسبة الإدارية

عميد كلية التجارة جامعة كفر الشيخ -السابق

د/ تامر حماده عبدالوكيل الشيخ

مدرس بقسم المحاسبة

كلية التجارة جامعة كفر الشيخ

أ/ محمود محمد عبد المولي شاهين

مدرس مساعد محاسبة بالمعهد العالي

للعلوم الادارية – بجناكليس-البحيرة

٢٠٢٥م – ١٤٤٦هـ

ملخص:

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد وذلك من خلال توسيط تكاليف تدفق القيمة، ولتحقيق ذلك تم تقسيم البحث إلى جزأين : الجزء النظري تناول التأصيل الفكري واستطلاع الجهود السابقة في موضوع البحث وتطوير فروض البحث . والجزء التطبيقي لاختبار فروض البحث وذلك من خلال أجراء دراسة ميدانية على عينة من العاملين في الشركات الصناعية المصرية (محاسب تكاليف وإدارية، ومدير مالي) ومجموعة من أعضاء هيئة تدريس تخصص المحاسبة. وتمثلت الاستبيانات الصالحة للتحليل الإحصائي في ٣١١ استبيان. وتوصلت نتائج البحث إلى وجود أثر إيجابي معنوي لتطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على دعم نظام تكاليف تدفق القيمة، كما توصلت إلى وجود تأثير إيجابي معنوي لنظام تكاليف تدفق القيمة على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد، كما توصلت إلى وجود تأثير معنوي غير مباشر بين تطبيق إنترنت الأشياء الضبابي ودعم الإنتاج الخالي من الفاقد بتوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة. ومن المتوقع أن تسهم هذه الدراسة في تقديم دليل على أهمية تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي في دعم الإنتاج الخالي من الفاقد. وقد تكون نتائج هذه الدراسة مفيدة في حل مشكلة انخفاض معدلات تطبيق أدوات المحاسبة الإدارية الاستراتيجية في البيئة المصرية.

١/١ المقدمة

نظرا لمحدودية موارد المنظمات ظهر الإنتاج الخالي من الفاقد والذي يركز على التخلص من كل أنواع الفاقد لضمان استهلاك تلك الموارد في الأنشطة التي تضيف قيمة للعميل (Fontenelle & Sagawa, 2021, P. 1323; Kourriche & Aboutafail, 2023, P. 282; Figueroa, et al, 2024, P. 4)

ويحقق الإنتاج الخالي من الفاقد العديد من الفوائد من أبرزها تحسين الإنتاجية، تلبية طلبات العملاء في التوقيت المناسب، خفض كميات وتكاليف المخزون، وحفض وقت وتكلفة دورة حياة المنتج (الصغير، ٢٠١٦، ص. ٦٦٧؛ محمد، ٢٠١٩ ص. ٢٠٦؛ رزق، ٢٠٢٥، ص.٣٧٤ Azemi et al., 2020, P. 13; Jagdish et al., 2025, P. 2).

وتشير الدراسات إلي أن أدوات المحاسبة الإدارية التقليدية لا تدعم بيئة الإنتاج الخالي من الفاقد، بل قد تكون عقبة أمام تنفيذه؛ حيث تعتبر الطريق الوحيد لخفض التكاليف هو الحصول على وفورات الإنتاج بحجم كبير، في حين تعتمد فلسفة الإنتاج الخالي من الفاقد في خفض التكاليف على استخدام الموارد لتلبية طلبات العملاء من خلال تجنب استخدام الموارد في أنشطة لا تضيف قيمة. (Mohsin et al., 2021, P. 522; Darabi et al., 2023, P. 50; IMA, 2006 السيد، ٢٠١٨، ص ٥٣٢؛ الأشقر، ٢٠١٨، ص ٧٩).

وينظر لنظام تكاليف تدفق القيمة على أنه أحد أدوات المحاسبة الإدارية الاستراتيجية التي ظهرت بديلاً من النظم التقليدية، وتعتبر خرائط تدفق تيار القيمة المحور الأساسي لتطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة، ويعتمد على عدم التمييز بين التكاليف المباشرة والتكاليف غير المباشرة واعتبار كل التكاليف التي تحدث داخل تيار تدفق القيمة تكاليف مباشرة يجب أن يتم تحميلها بشكل مباشر على تدفق القيمة، أما التكاليف التي تحدث خارج تيار تدفق القيمة فلا يتم تضمينها في تكلفه مسار تدفق القيمة.(الكومي،٢٠٢٠، ص.١٦٣؛ العيسوي واخرون،٢٠٢٢،ص.١١٢؛ وهبة،٢٠٢٣،ص.٥٩٠؛ Harry, et al2023, P. 3; (Azeeza&Mohsin, 2020, P. 293; Hadl&hatif, 2023, P. 2

وعلي الرغم من أهمية رسم خرائط تدفق القيمة كأحد المقومات الأساسية لتطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة، إلا أن رسم خرائط تدفق القيمة بالطريقة التقليدية يعترض للعديد من الانتقادات التي ترجع في مجملها الي صعوبة توفير البيانات في الوقت الفعلي (Balaji, et al, 2020, P.3)

وعلى الجانب الأخر، يعتبر إنترنت الأشياء أحد أهم تطبيقات الجيل الرابع للصناعة في مختلف القطاعات خلال الفترة الأخيرة، ويرجع ظهوره إلى عام ١٩٩٩ على يد العالم البريطاني *Kevin Ashton* بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجي (MIT) ؛ ويحقق استخدام إنترنت الأشياء العديد من المزايا منها على سبيل المثال:- السماح بجمع ومشاركة المعلومات في الوقت الفعلي دون تدخل العنصر البشري، تتبع المخزون بدقة، تطبيق مبدأ التشغيل البيني، تحسين إدارة سلسلة التوريد، إجراء المراقبة في الوقت الفعلي، التخصيص الدقيق للتكاليف وتحسين جودة المعلومات المحاسبية. (Sodkomkham et al, 2021, P. ICAEW, 2019, P. 3;Daya et al., 2019, P. 4730; Xu, 2021, P. 241) 15 ;

وبالرغم من ذلك، تواجه تقنية إنترنت الأشياء قيوداً تتعلق بالحوسبة والتخزين والطاقة، مما أدى إلى تطوير تقنية الحوسبة الضبابية لدعم إنترنت الأشياء (Muniswamaiah et al., 2021, P. 10; Bansal & Sirpal, 2021, P. 3)

٢/١ طبيعة مشكلة الدراسة:-

تشير الدراسات إلي أنه على الرغم من إدراك المحاسبين لأهمية التوجه نحو أدوات المحاسبة الإدارية الاستراتيجية لدعم الإنتاج الخالي من الفاقد؛ إلا أن أدوات المحاسبة الإدارية التقليدية لا تزال الأكثر انتشاراً، وأن أدوات المحاسبة الإدارية الاستراتيجية لم تحتل المرتبة الأولى في قائمة أولويات الشركات العاملة في البيئة المصرية (الليثي،٢٠١٧،ص.٢٧٩؛ Abdel Al& McLellan, 2011, P. 2;Hussein, 2018, P. 195; Yousef & Zaki, 2021, P. 6; Nowar, 2023, P. 44).

وعلي الرغم من أهمية رسم خرائط تدفق القيمة كأحد المقومات الأساسية لتطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة؛ إلا أن رسم خرائط تدفق القيمة بالطريقة التقليدية يعاني من مجموعة من الانتقادات أهمها:- أعداد خرائط تدفق القيمة بصورة يدوية بالاعتماد على أجراء عدد محدود من الملاحظات، كما أن خرائط تدفق القيمة التقليدية تفتقر الى الديناميكية والمرونة، كما يعتبر رسم خرائط التدفق بالطريقة التقليدية أمرا شاقا ويستغرق وقتًا طويلاً، كما أن رسم خرائط التدفق بالطريقة التقليدية يتجاهل البعد البيئي. (Sultan&Khodabandehloo, 2020, P. 22-23; Balaji, et al, 2020, P. 2)

على الجانب الأخر تتميز تقنية إنترنت الأشياء بالقدرة على جمع البيانات وتحديثها تلقائيًا وبصورة فورية دون تدخل العنصر البشري (Muniswamaiah et al., 2021, P. 13 ;Marques , 2021 , P. 1)، إلا أن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء يواجه تحديا أساسيا متمثل في قيود الحوسبة والتخزين، ولذا تحاول المنشآت إيجاد طرق لمواجهة ذلك من خلال الاستعانة بخدمات الحوسبة السحابية في تخزين ومعالجة البيانات الواردة من أجهزة إنترنت الأشياء.. (Niszetic et al., 2020; Bansal&Sirpa, 2021, P. 2)؛جمعة، ٢٠٢١ ،ص. ٢٩)

ويحقق تكامل إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية Cloud-IoT العديد من الفوائد؛ إلا أنه يتعرض للعديد من أوجه القصور الرئيسية والتي ترجع جميعها إلى المسافة الكبيرة التي

تفصل بين السحابة وأجهزة إنترنت الأشياء ومنها:- طول وقت الاستجابة، الخصوصية والأمان، الوعي بالموقع ، والبيئات المعادية.(Rana et al., 2019, P. 5-6)

ونتيجة لذلك تم اقتراح الحوسبة الضبابية من أجل التغلب على قيود Cloud-IoT حيث تقوم الأجهزة الطرفية بمعالجة البيانات محلياً بدلا من إرسالها للسحابة لمعالجتها، ثم يتم أرسال المعلومات والتقارير إلى السحابة، ويمكن اعتبار الحوسبة الضبابية امتداد للحوسبة السحابية (Muniswamaiah et al., 2021, P. 11)

ومن خلال ما سبق يري الباحثون إمكانية استخدام تقنية إنترنت الأشياء الضبابي لتفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة كأحد متطلبات بيئة الإنتاج الخالي من الفاقد حيث يرجع البعض السبب في انخفاض معدلات تطبيق أدوات المحاسبة الإدارية الاستراتيجية إلى عدم القدرة على توفير البيانات اللازمة لتطبيق تلك الأدوات بصورة فورية وشاملة وموثوق فيها، وهو ما يمكن معالجته من خلال استخدام تقنية انترت الأشياء، ألا أن أجهزة إنترنت الأشياء قدرتها محدودة في معالجة وتخزين البيانات وهو ما تحاول الحوسبة الضبابية معالجته، ويمكن تلخيص مشكلة الدراسة في السؤال البحثي الرئيس التالي: **هل يؤثر استخدام تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد وذلك بتوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة** ؟ ويتفرع من السؤال البحثي الرئيس مجموعة من الأسئلة البحثية الفرعية التالية:

١- هل يؤثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على تفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة؟
٢- هل يؤثر تطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد؟
٣- هل يؤثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على تحسين دعم الإنتاج الخالي من الفاقد وذلك بتوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة؟.

٣/١ هدف الدراسة :- يهدف البحث إلى التعرف على أثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد وذلك بتوسط نظام تكاليف تدفق القيمة . ويتفرع من الهدف الرئيس مجموعة من الأهداف البحثية الفرعية التالية:

١- التعرف على أثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء المعتمدة على الحوسبة الضبابية على تفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة.
٢- التعرف على أثر تطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد.
٣- دراسة أثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على تحسين دعم الإنتاج الخالي من الفاقد وذلك بتوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة.

٤/١ أهمية الدراسة :- تتمثل الأهمية العلمية والعملية في النقاط التالية :

(أ) الأهمية العلمية

- يعتبر تلبية متطلبات بيئة الإنتاج الخالي من الفاقد موضوعًا رئيسيًا في المحاسبة الإدارية .
- يعتبر استخدام تقنية إنترنت الأشياء المعتمدة على الحوسبة الضبابية لتفعيل ممارسات المحاسبة الإدارية الاستراتيجية امتدادا طبيعيا للسعي المستمر من قبل الأكاديميين لتطوير المحاسبة الإدارية.
- يعد موضوع الرقمية وتأثيرها على المحاسبة الإدارية من اهم الموضوعات نظرا لما يشهده العالم الإن لما يعرف بالثورة الصناعية الرابعة والتي تقودها النظم الرقمية.
- في حدود علم الباحث تعتبر الدراسات التي تناولت متغيرات البحث على قدر كبير من الندرة خاصة فيما يختص بأثر استخدام تقنية إنترنت الأشياء المعتمدة على الحوسبة الضبابية على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد بتوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة، ولذا فان هذا البحث يمكن أن يقدم مساهمة علمية في هذا المجال .

(ب) الأهمية العملية

- تنبع أهمية الموضوع من الدور الحيوي المتوقع للإنتاج الخالي في تدعيم الميزة التنافسية للشركات بما يضمن الاستمرارية والنجاح في ظل بيئة الأعمال المعاصرة.
- تعمل تلك الدراسة على مساعدة الشركات التي تطبق النظم الرقمية في تقييم تلك التجربة وكذلك التعرف على تأثير تلك النظم الرقمية على المحاسبة الإدارية.
- تنبع أهمية الدراسة من السعي لحل مشكلة انخفاض معدلات تطبيق أدوات المحاسبة الإدارية الاستراتيجية في البيئة المصرية.

١/٥ استقراء الدراسات السابقة واشتقاق فروض البحث:- سيتناول الباحثون استقراء الدراسات السابقة بغرض اشتقاق الفروض كما يلي:-

من خلال استقراء الدراسات السابقة يتضح أن تطبيق فلسفة الإنتاج الخالي من الفاقد يساعد في تحسين الأداء التشغيلي من خلال:- تحسين جودة المنتجات، تخفض زمن دورة حياة المنتج، زيادة درجة المرونة في العملية الإنتاجية، وتخفيض الفاقد بأشكاله المختلفة وحذف الأنشطة التي لا تضيف قيمة. كما يساعد الإنتاج الخالي من الفاقد على تعزيز الأداء المالي من خلال تخفيض التكاليف، زيادة ربحية المنشأة، وزيادة الحصة السوقية. كما ينعكس تطبيق الإنتاج الخالي من الفاقد على تحسين الأداء البيئي من خلال ترشيد استهلاك الموارد والطاقة والمياه ، تقليل النفايات والتلوث والتأثيرات البيئية السلبية، والتوسع في استخدام المواد الصديقة للبيئة وتبني الممارسات البيئية الخضراء، كما أن تطبيق الإنتاج الخالي من الفاقد ينعكس بالإيجاب على تحسين الأداء الاجتماعي، وذلك من خلال التركز على رضا العاملين والعملاء بالإضافة إلى "الربح" (حسين، ٢٠٢٠، ص. ٢٢٦؛ الأشقر، ٢٠١٨،ص. ٨٠؛ Azemi et al, 2020, P. 13;noour et al. , 2020, P. 264; Valente et al. , 2020 , P. 501; Hardcopf et al. , 2021, P. 4 ;Vishnu&Dwived, 2022, .P. 2; Turgay et al , 2023, P. 2 ; Jagdish et al , 2025, P. 1)

ولتحقيق فوائد تطبيق الإنتاج الخالي من الفاقد فإنه لابد من مراعاة مجموعة من المبادئ حيث تشير الدراسات السابقة (Turgay et al , 2023, P. 2; Nomlala , 2020, P. 118 ;Mohamed, 2018, P. 2; Litvaj, 2023, P. 70 ;Osti , 2020, P. 2 ;Kumar et al, 2022, P. 2; Martins et al , 2023, P. 5; Hossain, 2024.P. 7; Abu-Musa et al., 2022, P. 252 ؛ حسين ، ٢٠٢٠، ص.٢٢٤) إلى أن فلسفة الإنتاج الخالي من الفاقد تبني على خمس مبادئ أساسية وهي: تحديد القيمة، التعرف على تيار تدفق القيمة، استخدام نظام التدفق، استخدام نظام السحب، الاكتمال. وقد أضافت دراسات (محاريق، ٢٠١٨، ص . ٦٧٠ ؛ مهدي ، ٢٠١٩، ص . ١٧٥؛ محمد، ٢٠١٩، ٢. ٢٠٦ ؛ الزمر،٢٠٢٢،ص.٨٢؛ عبد العال ، ٢٠١٩، ص ١١٠؛ زامل وسليم، ٢٠٢٢،ص.٤٧ ؛الدنف، ٢٠٢١، ص.٢٠؛ الأشقر، ٢٠١٨، ص ٧٩ , .Paksoy et.al (2019; Amaro, et al , 2019, P. 4; IMA, 2006, P. 5 مبدأ سادس متمثل في تأهيل وتمكين العاملين: Empowered People، ويتفق الباحثون مع ضرورة تبني مبدأ تأهيل وتمكين العاملين نظرًا للدور المحوري للعنصر البشري في تطبيق الإنتاج الخالي من الفاقد.

ويعتمد الإنتاج الخالي من الفاقد على ضرورة وجود مجموعة من الأدوات الداعمة، وتتمثل في: خرائط تدفق القيمة، ترتيب وتهيئة بيئة العمل بالاعتماد على منهجية 7S[1]، خفض زمن إعداد وتهيئة الآلات، الصيانة الإنتاجية الشاملة، التحسين المستمر، تقنية ضبط الوقت، التصنيع الخلوي وتدفق القطة الواحدة، أسلوب تجنب الخطأ، نظام الكانبان، الإدارة المرئية. وأشارت الدراسات السابقة (Fontenelle&Sagawa, 2021, P. 13 Mohsin, et al , 2021; , P. 522;IMA, 2006; Darabi, et al, 2023, P. 46) بأن من أهم معوقات تطبيق استراتيجية الإنتاج الخالي من الفاقد هو الاستمرار في تطبيق أدوات المحاسبة الإدارية التقليدية.

وعلى الجانب الأخر ترتكز فلسفة نظام تكاليف تدفق القيمة على مفهوم تيار القيمة، حيث تعتبر كل التكاليف التي تحدث داخل تيار تدفق القيمة تكاليف مباشرة، أما التكاليف التي تحدث خارج التيار تعتبر تكاليف غير مباشرة والذي يعتبر من المقومات الأساسية لتطبيق الإنتاج الخالي من الفاقد . (الكومي،٢٠٢٠، ص.١٦٣؛ العيسوي واخرون،٢٠٢٢،ص.١١٢؛ وهبة،٢٠٢٣،ص.٥٩٠؛ Harry, et al2023, P. 3; (Azeeza&Mohsin, 2020, P. 293; Hadl&hatif, 2023, P. 2

وتشير دراسة (السيد، ٢٠١٨،ص.٥٣٨-٥٣٩) إلى وجود مجموعة من الدعائم والمقومات لتطبيق نظام تكاليف مسار تدفق القيمة تتمثل في تجميع الأنشطة المتكاملة داخل تيار القيمة، ينظر لتيار القيمة على أنه موضوع القياس التكاليفي، ينظر لتيار القيمة علي أنه الأساس في تبويب التكاليف إلى مباشرة وغير مباشرة، يتم تحديد التكاليف على أساس القدر المستخدم من الموارد وليس القدر المتاح، ينظر إلي تكاليف الموارد المستهلكة التي تخدم أكثر من تيار قيمة على أنها تكاليف غير مباشرة ويتم معالجتها على أنها تكاليف دعم الأعمال ككل وتوجه إلى قائمة الدخل، صغر الفترة التي تعد عنها البيانات فهي تتراوح بين شهرا أو أسبوعا، التركيز علي الوحدات التي تم شحنها للعميل وليس الوحدات المنتجة، والتقرير عن بيانات التكاليف لكل مسار تدفق بشكل منفصل.

مما سبق يتضح لدي الباحثون إن نظام تكاليف تدفق القيمة من المتوقع أن يدعم الإنتاج الخالي من الفاقد من خلال: التركيز على القيمة المقدمة للعملاء ومسار تدفق القيمة وإنشاء خرائط التدفق، فصل الأنشطة التي تضيف قيمة عن الأنشطة الأخرى التي لا تضيف قيمة، حساب متوسط تكلفة الوحدة عن طريق قسمة التكاليف الكلية لمسار تدفق القيمة على عدد الوحدات التي تم شحنها للعميل وليس الوحدات المنتجة، وتوفير نظام متكاملا لقياس ورقابة أداء تيار القيمة Box Score يعمل علي مقارنة مؤشرات الأداء التشغيلي والطاقة والمالي للأسبوع الحالي مع الأسبوع السابق ومع المستهدف في المستقبل. وبناء على ما سبق، يمكن صياغة الفرض الرئيس كما يلي "يوجد أثر معنوي مباشر لتطبق نظام تكاليف تدفق القيمة على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد.

[1] ، الترتيب Shineالتنظيف وفى بداية التطبيق كانت تتضمن خمس كلمات وهي: S• وتشتق من كلمات تبدأ بحرف S لتشمل بعد S إلي S٦، وقد تم توسيع نطاق Sustain٥، الاستدامة Standardizing، التنميط Sort، التصنيف Straighten Spirit ليشمل بعد جديد وهو الروح S ، ثم تم توسيع النطاق إلى Safety٧جديد وهو الأمان

وفيما يتعلق بالأثار المحتملة لاستخدام إنترنت الأشياء الضبابي علي دعم نظام تكاليف تدفق القيمة:

تشير دراسات Sultan&Khodabandehloo, 2020, P. 22 ; Balaji et al., 2020, P. 2-3) إلى أن رسم خرائط تدفق القيمة بالطريقة التقليدية يعاني من الانتقادات التالية:-

- يتم أعداد خرائط تدفق القيمة يدويًا بالاعتماد على إجراء عدد محدود من الملاحظات، ومن ثم فإن مستوى الدقة محدود، حيث يكون من الصعب جدًا التقاط الصورة الحقيقية الكاملة للمشكلة الموجودة في العمليات.
- تفتقر خرائط تدفق القيمة التقليدية الى الديناميكية والمرونة بسبب اعتمادها على متوسطات البيانات الثابتة، وبالتالي تكون اقل ملائمة في ظل بيئة الإنتاج الديناميكية.
- رسم خرائط التدفق بالطريقة التقليدية يعتبر أمرًا شاقًا ويستغرق وقتًا طويلاً، حيث يجب إجراء عدة جولات في ورشة العمل ويحتاج إلى قضاء المزيد من الوقت في التحليل.
- رسم خرائط التدفق بالطريقة التقليدية يتجاهل البعد البيئي.

وعلى الجانب الأخر ظهور إنترنت الأشياء على يد Kevin Ashton العالم البريطاني والخبير الرقمي بشركة بروكتور أند جامبل والمدير التنفيذي لمركز الهوية التلقائي Auto-ID Center التابع لمعهد ماساتوستش للتكنولوجيا (MIT) بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث يشير Kevin Ashton إلى أن تكنولوجيا المعلومات الحالية تعتمد على البيانات التي ينشئها العنصر البشري لتمكن أجهزة الكمبيوتر من معرفة الأفكار أكثر من الأشياء وحتى الآن تستخدم أجهزة الكمبيوتر لتخزين البيانات، وقد حان الوقت لكي تعرف أجهزة الكمبيوتر البيانات بنفسها من الأشياء مباشرة دون أي مساعدة من العنصر البشري مما يوفر القدرة على تتبع كل شيء، رؤية الواقع بشكل صحيح ودقيق، والحد بشكل كبير من أخطاء جمع البيانات (Tang, et al 2018, P. 2040; Sahara& Aamer, 2021, P. 3; Sodkomkham, et al, 2021, P. 3; Zehir, 2020, P. 48؛ ربيع،٢٠٢٢، ص.٧٤)

ويحقق تطبيق إنترنت الأشياء العديد من المزايا أهمها:- السماح بجمع ومشاركة المزيد من البينات ذات الصلة من الأشياء المختلفة في الوقت الفعلي ودون تدخل العنصر البشري وبصورة دقيقة، يساعد في إدارة المخازن، تطبيق مبدأ التشغيل البيني، تطبيق المحاكاة وإنشاء عالم المرآة، تطبيق المراقبة عن بعد وفي الوقت الفعلي، توفير الوقت من خلال أتمتة المهام، إجراء الصيانة الوقائية، والحد من الانبعاثات الكربونية والتغيرات البيئية من خلال قياس البصمة الكربونية (Rao, 2016, P. 25; Daya, et al, 2019, 4730; Xu, 2021, P. 238;P. 5;Sahara& Aamer , 2021, P. 3؛الشرقاوى،٢٠٢٣،ص.٤٩٠؛ عبد المنعم وشحاتة،٢٠٢٥،ص.٩٦٦).

إلا أن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء يواجه العديد من التحديات منها تحديات الأمن، الخصوصية، غياب الثقة، مشاكل الطاقة، مدي فهم المستخدمين للتقنية، كما تواجه المنظمات عند الاستفادة من تقنية إنترنت الأشياء مشاكل متعلقة بإدارة البيانات وقيود الحوسبة والتخزين حيث ينتج عن تطبيق تقنية إنترنت الأشياء تولد كميات هائلة من البيانات، الأمر الذى يضع عبئاً كبيراً على البنية التحتية للإنترنت الأشياء.(Grammatikis, 2016, PP:8-12; Patel, 2016, P. 6129; Sahara& Aamer, 2021, P. 3 ؛ جمعة،٢٠٢١،ص.٧ Bansal & Sirpal 2021, P. 3)

وتحاول المنشآت إيجاد طرق لمواجهة ذلك من خلال الاستعانة بخدمات الحوسبة السحابية في تخزين ومعالجة البيانات الواردة من أجهزة إنترنت الأشياء، ومن ثم ظهر مصطلح إنترنت الأشياء السحابي والذي يتكون من طبقة سفلية تحتوي على ملايين أجهزة الاستشعار المتصلة ببعضها البعض والتي تجمع أنواعًا عديدة من البيانات ، وطبقة عليا، تنفذ تطبيقات السحابة وخدمات إنترنت الأشياء للمستخدم. (Bansal&Sirpa, 2021, P. 2؛ جمعة ، ٢٠٢١ ، ص . ٢٩)

وعلى الرغم من فوائد تكامل تقنية الحوسبة السحابية وتقنية إنترنت الأشياء، إلا أنه يتعرض للعديد من أوجه القصور الرئيسية والتي ترجع جميعها إلى المسافة الكبيرة التي تفصل بين الحوسبة السحابة وأجهزة إنترنت الأشياء ومنها :- (Rana, et al , 2019, P. 5-6)

- وقت الاستجابة : تندرج تطبيقات إنترنت الأشياء ضمن فئة الاتصالات فائقة الموثوقية ذات زمن الانتقال المنخفض Ultra-Reliable Low Latency Communications (URLLC) ، حيث يجب إن يكون وقت الاستجابة منخفض جدا ، فعلي سبيل المثال تتطلب خدمات السلامة على الطرق والقيادة الذاتية فترة استجابة أقل من ٥٠ مللي ثانية ، بينما تتطلب الشبكات الذكية ما يصل إلى ٢٠ مللي ثانية ؛ وفيما يتعلق بالمصانع الذكية فتتطلب فترة استجابة من ٢٥٠ ميكرو ثانية إلى ١٠ مللي ثانية؛ إلا إن المسافة بين أجهزة إنترنت الأشياء وطبقة الحوسبة السحابة غالبا ما تؤدي إلى زيادة وقت الاستجابة. فعلى سبيل المثال متوسط وقت الرحلة ذهابًا وإيابًا بين خادم Amazon Cloud في فرجينيا بالولايات المتحدة الأمريكية وجهاز في ساحل المحيط الهادئ بالولايات المتحدة هو ٦٦ مللي ثانية ؛ وتساوي ١٢٥ مللي ثانية إذا كان الجهاز في إيطاليا ؛ ويصل إلى ٣٠٢ مللي ثانية عندما يكون الجهاز في بكين.
- استهلاك النطاق الترددي : من المتوقع أن يزداد عدد الأجهزة "الذكية" التي تنتج / أو تستهلك البيانات بشكل كبير، فعلى سبيل المثال قد ينتج مصنع ذكي أكثر من ألف تيرابايت (أي مليون جيجابايت) في اليوم مما يزيد العبء على الحوسبة السحابية.
- الخصوصية والأمان: يؤدي استخدام أجهزة إنترنت الأشياء إلى الجمع الحتمي للبيانات الحساسة والتي تحتاج إلى درجة عالية من الخصوصية والأمان، إلا أن نقل هذه البيانات عبر الإنترنت إلى السحابة قد يؤدي إلى مخاطر الخصوصية، بالإضافة إلي الأثار القانونية عند إرسال البيانات الحساسة التي تم جمعها في بلد ما إلى السحابة الموجودة في بلد آخر حيث تختلف اللوائح، كما أن نقل وتخزين كميات ضخمة من البيانات الحساسة في السحابة يجعلها هدفًا محتملاً للهجمات الإلكترونية.
- الوعي بالحالة : يقصد بالحالة "أي معلومات يمكن استخدامها لوصف حالة الكيان"، وفي ظل تبني الحوسبة السحابية ينخفض الوعي بالحالة.
- البيئات المعادية : لكي نتمكن من استخدام تقنية إنترنت الأشياء بصورة صحيحة، يجب ضمان توافر الخدمات باستمرار، ومع ذلك في بعض الحالات توجد بيئات معادية على سبيل المثال، المناطق الريفية أو البلدان النامية ذات البنية التحتية للشبكات الضعيفة ، أو الإعدادات العسكرية ، أو المناطق المتأثرة بالكوارث والتي تتسبب في فقدان الاتصال بين أجهزة إنترنت الأشياء والسحابة الموجودة في أماكن بعيدة .

ونتيجة لذلك تم اقتراح الحوسبة الضبابية في عام ٢٠١٢ بواسطة Cisco من أجل التغلب على قيود التكامل بين الحوسبة السحابية وأنترنت الأشياء، حيث تقوم الأجهزة الطرفية بمعالجة البيانات محليا بدلا من إرسالها للسحابة لمعالجتها، ثم يتم أرسال المعلومات والتقارير إلى السحابة.

ويوضح جدول(١/١) الفرق بين الحوسبة السحابية والحوسبة الضبابية.

وجه المقارنة	الحوسبة السحابية	الحوسبة الضبابية
الاستجابة	وقت استجابة أطول	وقت استجابة اقل
الأمان	يتراوح بين ضعيف إلى متوسط (حسب المزود)	يمكن التحكم به محليًا
التوزيع الجغرافي	مركزية	موزعة
الوعي بالحالة	لا توفر خدمات الوعي بالحالة.	توفر خدمات الوعي بالحالة.
عدد الخوادم	عدد كبير من خوادم الحوسبة لمعالجة البيانات	عدد محدود من خوادم الحوسبة لمعالجة البيانات
نوع التطبيقات	مناسب للتطبيقات التي تتطلب قوة معالجة وبيانات كبيرة وتاريخية	مناسب للتطبيقات الفورية أو الزمن الحقيقي(Real-Time)
التكلفة	عالية	منخفضة
القرب من أجهزة إنترنت الأشياء	ابعد	اقرب
إدارة البيانات	تدير البيانات مركزيا في السحابة	تعالج البيانات محليا قبل إرسالها للسحابة
وقت المعالجة المستغرق	عالي، وذلك بسبب المعالجة العالمية ووقت الإرسال العالي	منخفض، بسبب المعالجة المحلية والحد الأدنى من وقت الإرسال
استهلاك الطاقة بشكل عام	عالي	منخفض
القدرة على المعالجة والتخزين	قدرة هائلة على المعالجة والتخزين	قدرة محدودة على المعالجة والتخزين

المصدر(أعداد الباحثون بالاطلاع على الدراسات السابقة)

وتوجد العديد من الدوافع لتطبيق الحوسبة الضبابية وخصوصا في التطبيقات الحساسة لعنصر الوقت والأمان ومنها:- (Bansal & Sirpal 2021, P. 3; Hazra, 2022, P. 1; Anawar et al, 2018, P. 6; Wali et al, 2024, P. 750; Atlam et al, (2018, P. 14

١- تساعد في تخفيض زمن الاستجابة.
٢- تساعد في تحسين الخصوصية والأمن للبيانات الحساسة.
٣- تعمل على فحص البيانات قبل إرسالها إلى السحابة.
٤- تقدم خدمات معرفة الحالة والموقع نظرًا لقرب أجهزة الحوسبة الضبابية من المستخدم وقدرته على جمع معلومات إضافية عنه.
٥- تحقيق اللامركزية في اتخاذ القرارات.
٦- تساعد على التنقيب فى البيانات في الوقت الحقيقي.
٧- تمكن من هيكلة البيانات وتصفيتها لتجنب إرسال بيانات غير ضرورية إلى السحابة.

وتتزايد أهمية استخدام الحوسبة الضبابية في دعم إنترنت الأشياء في القطاع الصناعي، إذ أن البيانات التي يتم الحصول عليها من الآلات وأجهزة الاستشعار تكون حساسة لعنصر الوقت ، وبالتالي يجب معالجتها بصورة محلية وفورية، فالآلات تتطلب استجابة سريعة، وقد يؤدي التأخير في بعض الأحيان إلى عواقب كارثية. ومن ثم فإن وضع عقدة وسيطة قادرة على

أداء المهام بكفاءة وذكاء أكبر (مقارنة بأجهزة إنترنت الأشياء) يعد مطلبًا لا غني عنه لإنترنت الأشياء الصناعي.(Aazam, 2018, P. 4675) .

ويوضح الجدول(٣/١) دور إنترنت الأشياء الضبابي في حل مشاكل إنترنت الأشياء السحابي كما يلي :-

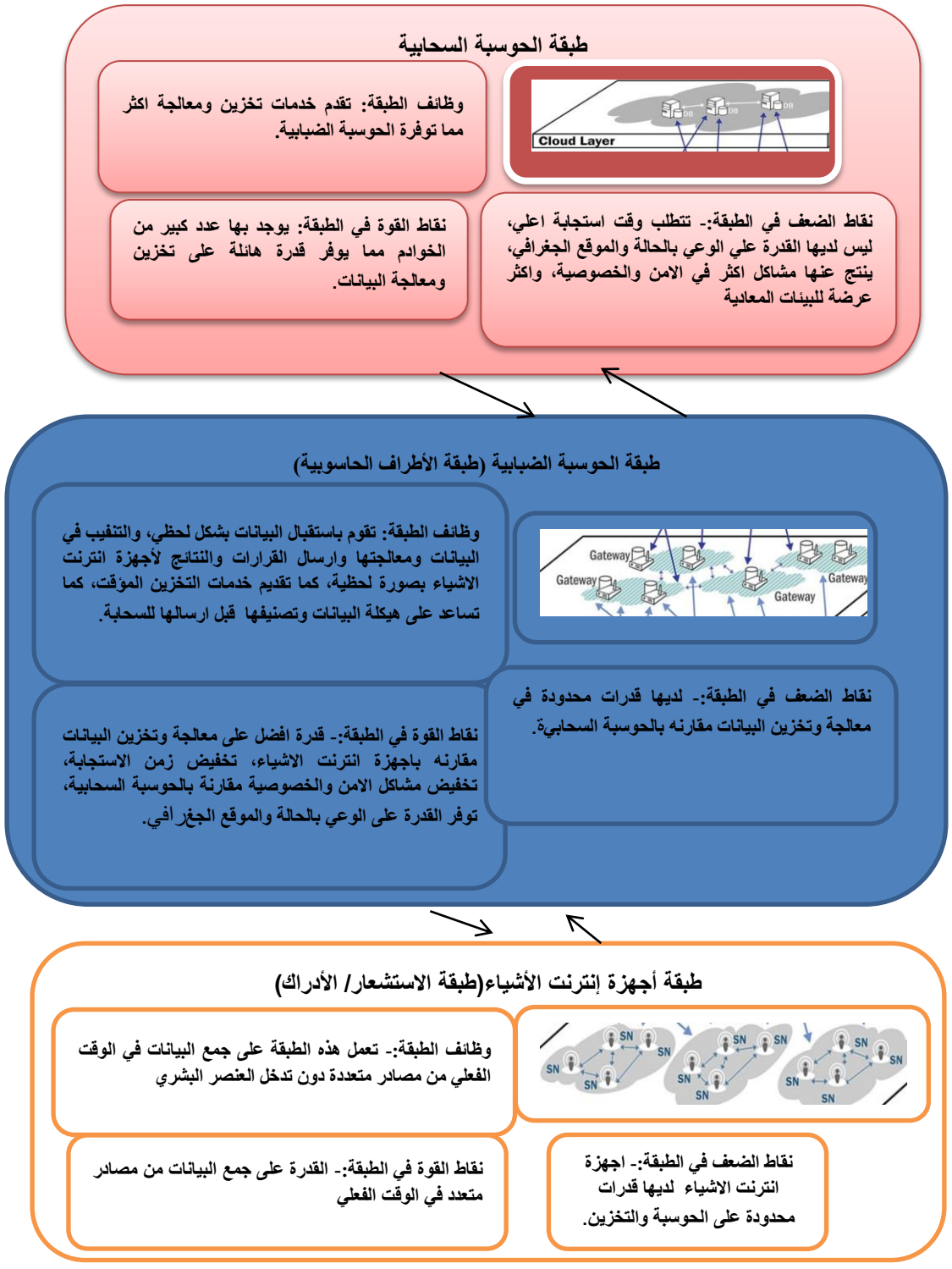
زمن الاستجابة	**تقوم الحوسبة الضبابية بإجراء تحليلات البيانات بالقرب من مكان جمع البيانات مما يقلل أوقات استجابة ، وهو أمر ضروري للعديد من تطبيقات إنترنت الأشياء.**
استهلاك النطاق الترددي	**تعمل الحوسبة الضبابية كوسيط بين إنترنت الأشياء والسحابة وبالتالي يتم أرسال كمية قليلة من البيانات إلى الحوسبة السحابية، مما يساعد على إدارة حجم البيانات الضخمة بكفاءة**
الخصوصية والأمان	**يمكن تخزين البيانات الحساسة وتحليلها محليًا بواسطة الحوسبة الضبابية ، بدلاً من إرسالها عبر الإنترنت إلى السحابة، كما يمكن الاستعانة بخدمات الحوسبة الضبابية في التشفير عند أرسال البيانات إلى السحابة.**
الوعي بالحالة	**تقع أجهزة الحوسبة الضبابية بالقرب من أجهزة إنترنت الأشياء مما يدعم الوعي بالحالة.**
البيئات المعادية	**يعتبر استخدام الحوسبة الضبابية أمر ضروري عندما يكون المستخدم بحاجة إلي الخدمة دائمًا.**

(Rana et al., 2019, P. 5)

وتتكون آلية التكامل بين إنترنت الأشياء والحوسبة الضبابية من ثلاث مستويات :(Muniswamaiah et al. , 2021, P. 11; Shah et al, 2024 , P. 200)

١. المستوي الأول أجهزة إنترنت الأشياء: والتي تحتوي على مستشعرات مختلفة تعمل على توفير كم هائل من البيانات بصورة فورية.
٢. المستوي الثاني الأطراف الحاسوبية: وهي أجهزة تتميز بقدرة معالجة وتخزين اعلي من أجهزة إنترنت الأشياء وتقوم باستقبال البيانات من أجهزة إنترنت الأشياء بشكل لحظي، كما تقديم خدمات التخزين المؤقت، وأرسال تقارير دورية للسحابة.
٣. المستوي الثالث الحوسبة السحابية : يتم أرسال البيانات التي تحتاج إلى مزيد من قوة معالجة وتخزين إلى السحابة

ويمكن توضيح آلية عمل إنترنت الأشياء المبني علي الحوسبة الضبابية كما يلي:-



شكل(١/١) يوضح آلية عمل إنترنت الأشياء المبني علي الحوسبة الضبابية (أعداد الباحثون بالاطلاع على الدراسات السابقة)

ويري الباحثون أن استخدام تقنية إنترنت الأشياء المدعومة بالحوسبة الضبابية يمكن أن يساعد على معالجة الانتقادات الأساسية في خرائط التدفق التقليدية.

ويمكن توضيح ذلك من خلال جدول(٤/١) والمتعلق بدور تقنية إنترنت الأشياء المستندة على الحوسبة الضبابية في الانتقادات الأساسية في خرائط التدفق التقليدية

الانتقادات	دور تقنية إنترنت الأشياء المستندة على الحوسبة الضبابية في معالجة الانتقادات	المراجع
أعداد خرائط تدفق القيمة بصورة يدوية ومن ثم فإن مستوى الدقة محدود	• يمكن من خلال تقنية إنترنت الأشياء المستندة على الحوسبة الضبابية جمع وتحليل البيانات بصورة أوتوماتيكية بدون تدخل العنصر البشري مما يزيد من دقة جمع وتحليل البيانات. • يمكن من خلال تقنية إنترنت الأشياء المستندة على الحوسبة الضبابية جمع البيانات من مصادر جديدة بالإضافة إلى المصادر التقليدية.	Aazam, 2018, P. 4675;WU et al. 2019, P. 100096; Kablan, 2020, P. 506; Korodi et al., 2020, P. 3; Marques, 2021, P. 7; Sahara & Aamer, 2021, P. 623; Bansal & Sirpal 2021, P. 3 Xu, 2021, P. 241; Vărzaru, 2022, P. 5; Dai & Vasarhelyi, 2023, P. 4; Sanakal, 2025, P. 2130; Alrujoubi & Büyükmirza, 2025, P. 3; Chen, 2025, P. 3
خرائط تدفق القيمة التقليدية ثابتة واقل ديناميكية	• يمكن من خلال تقنية إنترنت الأشياء المستندة على الحوسبة الضبابية توفير المعلومات في الوقت الفعلي وإدخالها لإعادة رسم خرائط تدفق القيمة. • يمكن من خلال تقنية إنترنت الأشياء المستندة على الحوسبة الضبابية تطبيق المحاكاة وأنشاء عالم المرآة بما يعكس التغيرات في الوقت الفعلي. • تقلل الفارق الزمني بين جمع البيانات وتحليلها من خلال الاستعانة بخدمات الحوسبة الضبابية.	. (Dai & Vasarhelyi, 2016, P. 9; Zehir & Zehir, 2020, P. 49;; Kablan, 2020, P. 506; Xu, 2021, P. 238;P. 5 ;Sahara & Aamer , 2021, P. 625 ; Dai & Vasarhelyi, 2023, P. 4; Nofel et al., 2024, P. 24; Wali et al, 2024, P. 750 الشرقاوي، ٢٠٢٣، ص. ٤٩٠؛ بنوي وآخرون ، ٢٠٢٣، ص. ٩٦٩عبد المنعم وشحاتة،٢٠٢٥،ص.٩٦٦)
رسم خرائط التدفق بالطريقة التقليدية يعتبر أمرًا شاقًا ويستغرق وقتًا طويلاً	يساعد إنترنت الأشياء في تقليل المعالجة اليدوية المطلوبة للإدخال البيانات والتي تستغرق وقتًا طويل، كما تساعد تقنية الحوسبة الضبابية في تقليل زمن الاستجابة مما يوفر الوقت.	(Dweekat, 2017, P. 272; WU et al 2019, P. 100096; Bansal & Sirpal 2021, P. 3; Hazra et al.,2023, P. 5)
رسم خرائط التدفق بالطريقة التقليدية تتجاهل البعد البيئي	يمكن من خلال تقنية إنترنت الأشياء المستندة على الحوسبة الضبابية جمع وتحليل البيانات المتعلقة بالبيئة وعلاقتها بالمعاملات المالية على نحو يتسم بالدقة والفعالية في الوقت الفعلي.	Qiu & Chen, 2022, P. 1;) . (Renaldo, 2024, P. 50

أعداد الباحثون بالاطلاع على الدراسات السابقة

ومن هنا يمكن صياغة الفرض الثاني في صورته البديلة كما يلي
H2"يوجد أثر معنوي لتطبيق إنترنت الأشياء المعتمدة على الحوسبة الضبابية على تفعيل تكاليف تدفق القيمة".

وفيما يتعلق بالعلاقة بين تقنية إنترنت الأشياء والحوسبة الضبابية وعلاقتها بنظام تدفق القيمة والإنتاج الخالي من الفاقد:-

تشير دراسة (Kumar, et al, 2021;Anosike, et al, 2021; Tanawadee, et al (2024 إلى أن تقنيات الثورة الصناعية الرابعة يمكن أن تساعد في توفير البيانات لتطبيق الستة سيجما وبالتالي الإنتاج الخالي من الفاقد. ومن هنا يمكن صياغة الفرض الثالث كما يلي:-

H3:- يوجد تأثير معنوي لتطبق أنترنت الأشياء الضبابي في دعم الإنتاج الخالي من الفاقد بتوسيط بنظام تكاليف تدفق القيمة

الدراسة الميدانية:- قام الباحثون بتخصيص هذا المبحث لإجراء الدراسة الميدانية للتعرف على العلاقة بين متغيرات الدراسة واختبار فروض الدراسة بالاعتماد على برنامجي SPSS V.27وبرنامج .Warp Pls.8 على النحو التالي

١/٢ تصميم أداة الدراسة : لتحقيق الهدف الرئيسي من الدراسة اعتمد الباحثون على قائمة الاستقصاء كوسيلة لجمع البيانات اللازمة، وقد روعي في تصميم استمارة الاستبيان تحقيق الوضوح والبساطة، ويتضمن المحور الأول المتغير المستقل إنترنت الأشياء الضبابي ويتضمن ١٨ عبارة، المحور الثاني متعلق بالمتغير الوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة ويتضمن ٥ عبارات، المحور الثالث المتغير التابع الإنتاج الخالي من الفاقد ويتضمن ١١ عبارة، وقام الباحثون بتصميم قائمة الاستبيان على أساس مقياس لبكرت الخماسي لقياس إجابات أفراد الدراسة على أسئلة الاستبيان.

ويوضح الجدول رقم (١/٢) كيفية قياس متغيرات الدراسة كما يلي:-

المتغير	الكود	العنصر	المصدر
المتغير المستقل إنترنت الأشياء الضبابي	F-IOT 1	توفر المزيد من البيانات في الوقت الفعلي دون تدخل العنصر البشري.	Carlos, 2021; Cunha, 2022 ; Kumar, et al, 2021; Sodkomkham, et al, 2021;
	F-IOT 2	تساعد في إدارة افضل للبيانات من خلال تخفيض الفارق الزمني بين جمع البيانات وتحليلها	Dai& Vasarhelyi, 2023; Kumar, et al, 2021
	F-IOT 3	توفر القدرة على مراقبة العمليات الإنتاجية وغير الإنتاجية واكتشاف العيوب في الوقت الفعلي.	Kumar, et al, 2021; WU, et al 2019 ;Brous et al, 2020;
	F-IOT 4	تساعد في قياس وتحليل الأداء بصورة شاملة من خلال دمج البيانات المالية وغير المالية.	Balaji, et al, 2020; Cunha, 2022; ICAEW 2019;
	F-IOT 5	توفر بيانات عن نقاط الاختناق والقيود على طول خط الإنتاج في الوقت الفعلي.	Carlos, 2021; Kumar, et al, 2021; Sodkomkham, et al, 2021;
	F-IOT 6	تساعد في تنفيذ اللامركزية في اتخاذ القرارات والاستجابة في الوقت الفعلي.	ICAEW 2019; Aslanertik& Yardımcı ,

			2020
	F-IOT 7	تساعد في إدارة المخزون بصورة افضل	Rude&Aleksandar, 2018; Carlos, 2021
	F-IOT 8	تدعم التصنيع الصديق للبيئة من خلال جمع البيانات المتعلقة بالأثر البيئي بدقة وفي الوقت الفعلي	Dai& Vasarhelyi, 2023; Cunha, 2022; Aslanertik&Yardımcı, 2020
	F-IOT 9	تعزز مراقبة وحماية الأصول من خلال التقرير عن مواقعها وحالتها.	Kumar, et al, 2021; ; Bahr, 2016; ICAEW 2019
	F-IOT 10	توفير بيانات تساعد في قياس وقت تنفيذ الأنشطة بدقة وفي الوقت الفعلي بدلا من استخدام التقديرات.	Dai& Vasarhelyi, 2023; Rasit, 2022 الدوسري، ٢٠٢٣؛ الشرقاوي، ٢٠٢٣
	F-IOT 11	توفر معلومات عن الطاقة غير المستغلة دقة.	Dai& Vasarhelyi, 2023; ICAEW 2019
	F-IOT 12	تساعد في رسم خرائط تدفق القيمة بطريقة ديناميكية واكثر مرونة وسهولة دون تدخل العنصر البشري	Rude&Aleksandar, 2018; Bahr, 2016
	F-IOT 13	تساعد في تحسين مهام التخطيط وإعداد الموازنات من خلال ربط العالم المادي بالعالم الافتراضي.	ICAEW 2019; Rude&Aleksandar, 2018; Bahr, 2016
	F-IOT 14	تساعد في إجراء التحليل الدقيق للتكاليف وتخصيصها.	Balaji, et al, 2020; Kumar, et al, 2021;
	F-IOT 15	تساعد في دعم التكامل الرأسي والأفقي للعمليات والمنتجات في الوقت الفعلي.	Dai& Vasarhelyi, 2023; Aslanertik&Yardımcı, 2020;
	F-IOT 16	يساعد على تحسين جودة العمليات والمنتجات وبالتالي رضا العملاء.	Dai& Vasarhelyi, 2023 Marques, 2021
	F-IOT 17	تدعم التواصل مع العميل وتحقيق فهم أفضل لتفضيلات العميل واتخاذ القرار وفقًا لسلوك العملاء	Cunha, 2022; Kumar, et al, 2021; Haddud et al., 2017
	F-IOT 18	تساعد في تحسين الخصائص النوعية للمعلومات المحاسبية	Carlos, 2021; Kablan, 2020
نظام تكاليف تدفق القيمة	VSC 1	تساعد في إنشاء خرائط تدفق القيمة.	وهبة، ٢٠٢٣
	VSC 2	توفر اطار بسيط لتخصيص التكاليف.	ALI et al, 2021الصغير، ٢٠١٦؛
	VSC 3	توفر معلومات عن تكلفة الوحدات التي تم شحنها للعميل وليس الوحدات المنتجة.	Harry et al, 2023 محمد، ٢٠١٨، Hadl&hatif, 2023؛
	VSC 4	توفر معلومات مالية وغير مالية لمسار القيمة بشكل دوري	السيد، ٢٠١٨؛ Azeeza&Mohsin, 2020, P. 293;
	VSC 5	تساعد في إدارة الطاقة بشكل افضل.	وهبة، ٢٠٢٣؛ Harry et al, 2023
الإنتاج	LEAN١	التخلص بشكل مستمر من الفاقد بكل	فراج، ٢٠٢١؛

الخالي من الفاقد	LEAN٢	التركيز على تحديد القيمة من وجه نظر العميل وتيار تدفق القيمة.	Pavlovic et al, 2018; Anosike, et al, 2021؛ محمد،٢٠١٨؛ محاريق،٢٠١٨
	LEAN٣	تبني فلسفة التحسين المستمر والسعي نحو الاكتمال	Marodin et al, 2023; Pavlovic et al, 2018; Psomas&Deliou, 2023;؛
	LEAN٤	الاعتماد على تأهيل وتمكين العاملين	Marodin et al, 2023; Chavez et al, 2023; Pavlovic et al, 2018; Psomas&Deliou, 2023;؛ محمد،٢٠١٨؛محاريق،٢٠١٨؛
	LEAN٥	تسريع تدفق الإنتاج والمعلومات وإزله كافة الأسباب التي قد تعيق عملية التدفق	Lekan, et al, 2020; Kamble ey al, 2019; Anosike, et al, 2021؛ الصغير،٢٠١٦؛ محاريق،٢٠١٨
	LEAN٦	استخدام نظام السحب Pull System في عملية الإنتاج وليس نظام الدفع Push System	Kamble ey al, 2019; Marodin et al, 2023; Chavez et al, 2023
	LEAN٧	تبني فلسفة الصيانة الوقائية/ المانعة	Psomas&Deliou, 2023; Anosike, et al, 2021 ؛محمد،٢٠١٩؛
	LEAN٨	منع وجود الأخطاء والاهتمام بالجودة بدأ من المصدر نفسة وتقليل العيوب مع إمكانية إيقاف خط الإنتاج تلقائيًا عند الحاجة	; Pavlovic et al, 2018; محاريق،٢٠١٨؛
	LEAN٩	يعتمد علي الإدارة المرئية وتوفير المعلومات بصورة فورية ومرئية في بيئة تنفيذ العمل	Marodin et al, 2023 Psomas&Deliou, 2023;
	LEAN١٠	إقامة علاقات طويلة الأجل مع العملاء والموردين	Chavez et al, 2023; Pavlovic et al, 2018; Nomlala, 2022؛
	LEAN١١	تبسيط النظم المحاسبية وبخاصة الطرق المعقدة ذات الصلة بتخصيص التكاليف الصناعية غير المباشرة	Kamble ey al, 2019; ; Pavlovic et al, 2018؛

٢/٢ مجتمع وعينة الدراسة: يتمثل مجتمع الدراسة في : مجموعة من العاملين في الشركات الصناعية المصرية (محاسب تكاليف وإدارية، ومدير مالي) ومجموعة من أعضاء هيئة تدريس تخصص المحاسبة في الكليات والمعاهد التابعة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي المصرية. وبناءً على عدد المتغيرات الكامنة (latent variables) وعدد العبارات بالمتغيرات(observed variables)، بحساب الحد الأدنى لحجم العينة باستخدام بأحد المواقع التي تقدم التحليلات الإحصائية بصورة مجانية عبر الإنترنت وهو موقع Free Statistics Calculators. وتم حساب العينة بناءً على حجم أثر متوقع قدره ٠.٣، ومستوى قوة إحصائية مرغوب فيه قدره ٠.٨، وعشرة متغيرات كامنة، و٦٣ عبارة مع مستوى احتمالية قدره ١%. وبذلك، تم تحديد الحد الأدنى لحجم العينة بـ ٢٥٠ مشاركًا.

٣/٢ الاختبار الاستطلاعي لقائمة الاستبيان: قام الباحثون بإجراء اختبار استطلاعي لقائمة الاستبيان قبل جمع البيانات بصورتها النهائية، وتم إجراء الاختبار الاستطلاعي لقائمة الاستبيان من خلال توزيع الاستبيان على (50) مفردة.واعتمد الباحثون فى إجراء الاختبار الاستطلاعي لقائمة الاستبيان الخاصة بالدراسة الحالية على ما يلي:

١) صدق المحتوي: للتحقق من صدق المحتوى تم عرض قائمة الاستبيان في صورتها الأولية على الأساتذة المشرفين على الرسالة وبعد إجراء التعديلات اللازمة، كما تم عرضها على بعض المحكمين من السادة أساتذة المحاسبة.

٢) اختبار صدق البناء: يشير صدق البناء إلي مدي جودة العبارات في شرح وعكس المفهوم المستخدم في قياسه، وكذلك عدم احتواء الاستبيان على عبارات لا تنتمي لقياس المتغير المراد قياسه، وذلك من خلال حساب الصدق التقاربي الصدق التمايزي Citation& Maslakç, 2020; Elsheikh, et al, 2024

٣) اختبار الثبات : يقصد بالثبات مدي استقرار وتماسك الاستبيان الذي نستخدمه إى أنه يعطي نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه على نفس العينة. وتم استخدام مقياس ألفا كورنباخ Cronbach's Alpha للحكم على ثبات قائمة الاستبيان محل الدراسة. Elsheikh, et al, 2023

٤/٢ وصف الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة: يمكن توضيح الخصائص الديموغرافية للعينة وذلك كما يلى:

جدول (٢/٢) : الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة

المتغير الديموغرافي		العدد	النسبة المئوية
الجنس	ذكر	١٩٠	%٦٠.٩
	أنثى	١٢١	%٣٩.١
	الإجمالي	311	%١٠٠
الوظيفة الحالية	محاسب تكاليف وإدارية	٨٦	%٢٧.٦
	مدير مالي	٧٦	%٢٤.٧
	عضو هيئة تدريس	١٤٩	%٤٧.٨
	الإجمالي	311	%١٠٠
عدد سنوات الخبرة	أقل من ٥ سنوات	١٠٥	%٣٤
	من ٥ سنوات إلي أقل ١٠ سنوات	١١٢	%٣٥.٩
	من ١٠سنوات فأكثر	٩٤	%٣٠.١
	الإجمالي	311	%١٠٠
مستوي التعليم	بكالوريوس	٩٣	%٢٩.٩
	ماجستير	٧٤	%٢٣.٨
	دكتوراه	١٣٣	%٤٢.٨
	اخري	١١	%٣.٥
	إجمالي	311	%١٠٠
الشهادات المهنية	CMA	99	32%
	CPA	25	8%
	ACCA	9	2.9%
	غير حاصل على شهادة مهنية	178	57.1%
	إجمالي	311	%١٠٠

المصدر: إعداد الباحثون اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS V.27

يتضح من الجدول (٢/٢) ما يلي : تنوع أفراد العينة بين الذكور والإناث ، معظم أفراد العينة من أعضاء هيئة تدريس ثم يلي ذلك محاسب تكاليف وإدارية ثم يلي ذلك المديرين الماليين، ومن ثم فإن أفراد عينة الدراسة يتوافر لديهم الإدراك العملي لفهم أسئلة قائمة الاستبيان، وبالنسبة لمستوي الخبرة، يتضح تنوع أفراد العينة وجاءت أكثر الفئات استجابة أصحاب الخبر من ٥ سنوات إلى أقل من ١٠ سنوات ومن ثم فإن أفراد عينة الدراسة يتوافر لدّهم الإدراك العلمي لفهم أسئلة الاستبيان. وبالنسبة لمستوي التعليم جاءت أكثر الفئات استجابة حسب مستوي التعليم الحاصلين على درجة الدكتوراه في المحاسبة ويتضح مما توافر الإدراك العلمي لدي عينة الدراسة بما يمكنهم من فهم أسئلة الاستبيان.

٥/٢ التحليل الإحصائي الوصفي واختبار التوزيع الطبيعي لمتغيرات وأبعاد الدراسة:

يتناول الباحثون في هذا الجزء التحليل الوصفي للمتغيرات وأبعاد الدراسة وذلك كما يلى:-

١/٥/٢ التحليل الوصفي للمتغير المستقل (إنترنت الأشياء الضبابي) يمكن التعرف على التحليل الوصفي للعبارات وتحديد التوزيع الإحصائي للمجتمع الذي سحبت منه العينة من خلال الجدول التالي:

جدول (٣/٢) : نتائج التحليل الوصفي للمتغير المستقل (إنترنت الأشياء الضبابي)

كود العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه العام	اختبار Kolmogorov-Smirnov	
				القيمة الإحصائية	مستوي المعنوية
F-IOT 1	4.25	1.123	موافق جدا	0.347	.٠٠٠
F-IOT 2	4.15	1.034	موافق جدا	0.277	.٠٠٠
F-IOT 3	3.90	1.200	موافق جدا	0.230	.٠٠٠
F-IOT 4	3.91	1.090	موافق جدا	0.216	.٠٠٠
F-IOT 5	4.09	1.004	موافق جدا	0.260	.٠٠٠
F-IOT 6	4.07	1.049	موافق جدا	0.254	.٠٠٠
F-IOT 7	4.32	1.120	موافق جدا	0.385	.٠٠٠
F-IOT 8	4.25	1.138	موافق جدا	0.350	.٠٠٠
F-IOT 9	4.29	1.125	موافق جدا	0.372	.٠٠٠
F-IOT 10	4.21	1.112	موافق جدا	0.327	.٠٠٠
F-IOT 11	4.11	1.152	موافق جدا	0.318	.٠٠٠
F-IOT 12	4.16	1.131	موافق جدا	0.322	.٠٠٠
F-IOT 13	4.27	1.071	موافق جدا	0.346	.٠٠٠
F-IOT 14	4.21	1.130	موافق جدا	0.341	.٠٠٠
F-IOT 15	4.13	1.138	موافق جدا	0.320	.٠٠٠
F-IOT 16	4.29	.945	موافق جدا	0.330	.٠٠٠
F-IOT 17	4.41	.978	موافق جدا	0.398	.٠٠٠
F-IOT 18	4.15	.979	موافق جدا	0.301	.٠٠٠

المصدر: إعداد الباحثون اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS V.27

يتضح من الجدول (٢/ ٣) ما يلي :

- تشير قيم المتوسطات الحسابية إلي موافقتكم معظم أفراد عينة الدراسة على دور كل عنصر من عناصر إنترنت الأشياء الضبابي في تفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة، حيث تراوحت الأوساط الحسابية بين (٤.٤١ كحد اعلى ، ٣.٩٠ كحد ادني)

- الاتجاه العام لإراء عينة الدراسة حول موافقتهم على دور كل عنصر من عناصر تقنية إنترنت الأشياء الضبابي في تفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة (موافق جدا).
- من خلال نتائج اختبار (Kolmogorov-Smirnov) يتضح أن جميع العبارات لا تتبع التوزيع الطبيعي حيث نجد أن قيمة (Sig=0) أقل من مستوي المعنوية (٠.٠٥)، ولذلك يتم الاعتماد نمذجة المعادلات الهيكلية للمربعات الصغرى الجزئية باعتبارها نمذجة بنائية لا معلميه، ويتم ذلك من خلال استخدام برنامج WarpPLS 8.0 (Usakli& Rasoolimanesh, 2023)

٢/٥/٢ التحليل الوصفي للمتغير الوسيط (نظام تكاليف تدفق القيمة) يمكن التعرف على التحليل الوصفي للعبارات من خلال الجدول التالي:

جدول (٤/٢) : نتائج التحليل الوصفي للمتغير الوسيط (نظام تكاليف تدفق القيمة)

كود العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه العام	اختبار Kolmogorov Smirnov	
				القيمة الإحصائية	مستوي المعنوية
VSC1	4.13	1.031	موافق جدا	0.273	0.000
VSC2	4.07	.931	موافق	0.286	0.000
VSC3	4.04	.884	موافق	0.317	0.000
VSC4	4.11	.974	موافق جدا	0.243	0.000
VSC5	4.08	.972	موافق	0.277	0.000

المصدر: إعداد الباحثون اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS V.27

يتضح من الجدول (٢/ ٤) ما يلي :

- تشير قيم المتوسطات الحسابية لإجابات عينة الدراسة إلي موافقتكم معظم أفراد عينة الدراسة على أهمية كل عنصر من عناصر نظام تكاليف تدفق القيمة، حيث تراوحت الأوساط بين (٤.١٣ كحد اعلى ، ٤.٠٤ كحد ادني)
- أن الاتجاه العام لإراء عينة الدراسة حول موافقتهم على أهمية كل عنصر من عناصر نظام تكاليف تدفق القيمة (موافق وموافق جدا)مما يدل ذلك علي رغبة أفراد عينة الدراسة في تطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة.
- من خلال نتائج اختبار (Kolmogorov-Smirnov) يتضح أن جميع العبارت لا تتبع التوزيع الطبيعي حيث نجد أن قيمة (Sig=0) أقل من مستوي المعنوية (٠.٠٥)، ولذلك يتم الاعتماد نمذجة المعادلات الهيكلية للمربعات الصغرى باعتبارها نمذجة بنائية لا معلميه (Usakli& Rasoolimanesh, 2023)

التحليل الوصفي للمتغير التابع (الإنتاج الخالي من الفاقد) يمكن التعرف على التحليل الوصفي للعبارات الخاصة بالمتغير التابع وتحديد التوزيع الإحصائي للمجتمع الذي سحبت منه العينة من خلال الجدول التالي:

جدول (٥/٢) : نتائج التحليل الوصفي للمتغير التابع (الإنتاج الخالي من الفاقد)

كود العبارة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الاتجاه العام	اختبار Kolmogorov-Smirnov	
				القيمة الإحصائية	مستوي المعنوية
LEAN١	4.22	1.077	موافق جدا	0.321	.٠٠٠
LEAN٢	4.02	1.095	موافق جدا	0.255	.٠٠٠
LEAN٣	3.91	.880	موافق	0.343	.٠٠٠
LEAN٤	4.06	.910	موافق	0.311	.٠٠٠
LEAN٥	3.80	1.026	موافق	0.299	.٠٠٠
LEAN٦	3.94	.894	موافق	0.280	.٠٠٠
LEAN٧	4.01	1.032	موافق	0.266	.٠٠٠
LEAN٨	4.02	1.071	موافق جدا	0.248	.٠٠٠
LEAN٩	3.93	.893	موافق	0.279	.٠٠٠
LEAN١٠	3.98	1.045	موافق	0.261	.٠٠٠
LEAN١١	4.02	1.071	موافق جدا	0.248	.٠٠٠

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج SPSS V.27

يتضح من الجدول (٢/ ٥) ما يلي :

- تشير قيم المتوسطات الحسابية لإجابات عينة الدراسة إلي موافقه معظم أفراد عينة الدراسة على دور كل عنصر من العناصر المتعلقة بدعم بيئة الإنتاج الخالي من الفاقد ، حيث تراوحت الأوساط الحسابية بين (٤.٢٢ كحد اعلى ، ٣.٨ كحد ادني)
- جميع الأوساط الحسابية للعبارات أعلي من الوسط الحسابي العام لمقياس ليكرت الخماسي مما يدل ذلك علي رغبة أفراد عينة الدراسة في توفير كل عنصر من العناصر المتعلقة بدعم بيئة الإنتاج الخالي من الفاقد.
- انخفاض الانحراف المعياري مما يدل على انخفاض تشتت آراء عينة الدراسة عن الوسط الحسابي.
- أن الاتجاه العام لإراء عينة الدراسة حول موافقتهم على دور كل عنصر من العناصر المتعلقة بدعم بيئة الإنتاج الخالي من الفاقد يتراوح بين (موافق وموافق جدا)مما يدل ذلك علي رغبة أفراد عينة الدراسة في توفير تلك العناصر، ولذلك لإدراكهم بأهمية الدور الذي يلعبه كل عنصر في تفعيل الإنتاج الخالي من الفاقد.

من خلال نتائج اختبار (Kolmogorov-Smirnov) يتضح أن جميع العبارت لا تتبع التوزيع الطبيعي حيث نجد أن قيمة (Sig=0) أقل من مستوي المعنوية (٠.٠٥)، ولذلك يتم الاعتماد نمذجة المعادلات الهيكلية للمربعات الصغرى الجزئية (Partial least squares structural equation modeling) باعتبارها نمذجة بنائية لا معلميه، ويتم ذلك من خلال استخدام برنامج WarpPLS 8.0 (Usakli& Rasoolimanesh, 2023)

٦/٢ تقييم النموذج المستخدم في اختبار الفروض:- يتناول الباحثون في هذا الجزء تقييم نموذج الدراسة وذلك بغرض التعرف على صدق وثبات ومؤشرات جودة النموذج المستخدم في اختبار الفروض، وأعتمد الباحثون على مجموعة من الأساليب التي يمكن من خلالها قياس صلاحية نموذج الدراسة مثل الصدق التقاربي ، حساب معاملات الثبات والثبات المركب، حساب متوسط التباين، الصدق التمايزي ،متوسط معامل المسار ، متوسط معامل الارتباط ، متوسط التباين لمعامل التضخم، معامل التحديدR2 لكل متغير تابع

،الارتباط التنبؤي. ويمكن توضيح نتائج الصدق التقاربي ومعاملات الثبات والثبات المركب ومتوسط التباين من خلال الجدول التالي:

جدول (٦/٢) يوضح الصدق التقاربي ومعاملات الثبات والثبات المركب ومتوسط التباين

المتغيرات	كود العبارة	معامل التحميل	مستوي المعنوية لمعامل التحميل	معامل الثبات	متوسط التباين المستخرج	الثبات المركب
إنترنت الأشياء الضبابي	F-IOT1	0.707	<0.001	0.945	0.518	0.951
	F-IOT2	0.724	<0.001			
	F-IOT3	0.671	<0.001			
	F-IOT4	0.586	<0.001			
	F-IOT5	0.735	<0.001			
	F-IOT6	0.641	<0.001			
	F-IOT7	0.757	<0.001			
	F-IOT8	0.747	<0.001			
	F-IOT9	0.724	<0.001			
	F-IOT10	0.745	<0.001			
	F-IOT11	0.764	<0.001			
	F-IOT12	0.741	<0.001			
	F-IOT13	0.774	<0.001			
	F-IOT14	0.735	<0.001			
	F-IOT15	0.752	<0.001			
	F-IOT16	0.746	<0.001			
	F-IOT17	0.63	<0.001			
	F-IOT18	0.742	<0.001			
نظام تكاليف تدفق القيمة	VSC1	0.864	<0.001	0.925	0.769	0.943
	VSC2	0.89	<0.001			
	VSC3	0.863	<0.001			
	VSC4	0.89	<0.001			
	VSC5	0.877	<0.001			
الانتاج الخالي من الفاقد	lean1	0.63	<0.001	٠.٩٣٦	0.612	0.945
	lean2	0.751	<0.001			
	lean3	0.706	<0.001			
	lean4	0.73	<0.001			
	lean5	0.781	<0.001			
	lean6	0.854	<0.001			
	lean7	0.806	<0.001			
	lean8	0.84	<0.001			
	lean9	0.847	<0.001			
	lean10	0.79	<0.001			
	lean11	0.84	<0.001			

المصدر: إعداد الباحثون اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج Warp PLS.8

يتضح من نتائج الجدول (٦/٢) ما يلي :جميع العبارات تم تسكينها على المتغير الخاص بها، حيث جاءت جميع معاملات التحميل للعبارات المستخدمة في قائمة الاستبيان اكبر من ٥٠%، وبمستوي المعنوية <٠.٠٠١ ، قبول جميع معاملات الثبات ومعاملات الثبات المركب لجميع المتغيرات، حيث جاءت لجميع المتغيرات أكبر من ٧٠%، قبول معاملات متوسط التباين حيث جاءت لجميع المتغيرات أكبر من ٥٠%، ووجود صدق تقاربي بين متغيرات الدراسة وأبعادها.

وفيما يتعلق بصدق التمايز فيمكن توضيح نتائج الصدق التمايزي من خلال الجدول التالي:

جدول (٦/٢) يوضح مصفوفة الارتباط وصدق التمايز

	F-IOT	VSC	LEAN
F-IOT	0.72		
VSC	0.57	0.877	
LEAN	0.49	0.68 1	0.782

المصدر: إعداد الباحثون اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج Warp PLS.8

يتضح من نتائج الجدول (٦/٢) أن قيم الارتباط لكل بعد أكبر من علاقته مع المتغيرات الأخرى، مما يدل علي وجود صدق تمايزى بين أبعاد الدراسة ومتغيراتها الأمر.

وفيما يتعلق بمؤشرات جودة النموذج تم الاعتماد على ثلاثة مؤشرات وهم متوسط معامل المسار، متوسط معامل الارتباط، ومتوسط التباين لمعامل التضخم(Kock, 2015)

جدول (٧/٢) يوضح نتائج مؤشرات جودة النموذج

المؤشر	الرمز الإحصائي	قيمة المسار	قيمة المعنوية	مؤشر القبول	النتيجة
متوسط معامل المسار	APC	0.470	P<0.001	P≤0.05	مقبول
متوسط معامل الارتباط	ARS	0.462	P<0.001	P≤0.05	مقبول
متوسط التباين لمعامل التضخم	AVIF	3.3	----------	if <= 5	مقبول

المصدر: إعداد الباحثون اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج Warp PLS.8

وفيما يتعلق بالتحقق من نموذج الصدق : تم التحقق من صدق النموذج وتقييمه من خلال مقياسي معامل التحديد ، والارتباط التنبؤي، ويمكن عرض نتائج تلك الاختبارات كما يلي

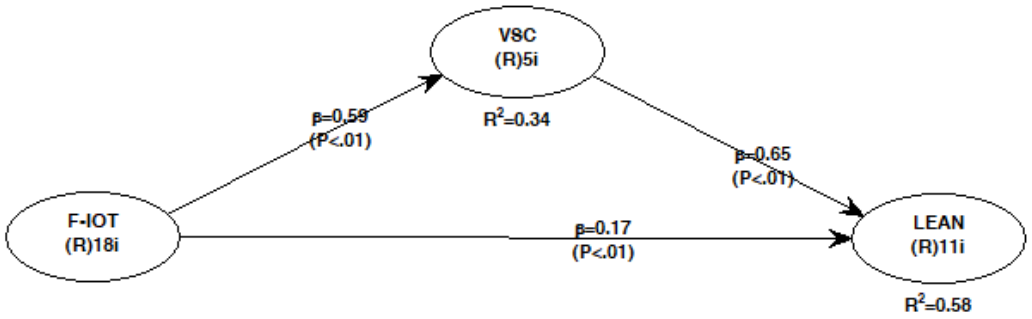
جدول (٧/٢) معامل التحديد والارتباط التنبؤي للمتغيرات محل الدراسة

المتغيرات	معامل التحديد (مؤشر القبول>19%)	النتيجة	الارتباط التنبؤي Q2 (مؤشر القبول>0)	النتيجة
VSC	35%	مقبولة	0.347	مقبولة
LEAN	58%	مقبولة	0.566	مقبولة

المصدر: إعداد الباحثون اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج Warp PLS.8

يتضح من الجدول السابق قبول جميع معاملات التحديد حيث جاءت أكبر من ١٩%، ووجود ارتباط تنبؤي للمتغيرات حيث جاءت قيمة Q2 أكبر من صفر. (Kock, 2015)

ويمكن عرض نموذج الدراسة من خلال الشكل التالي

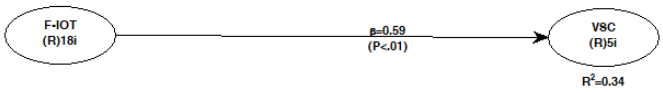


المصدر: إعداد الباحثون اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج Warp PLS.8

٧/٢ اختبار فروض الدراسة: يتناول الباحثون في هذا القسم نتائج اختبار فروض الدراسة وفقاً لنتائج التحليل الإحصائي، وفيما يلي عرض لتلك النتائج وذلك في ضوء ما توصلت إليه نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Warp Pls 8.0، وفيما يلي عرض لتلك النتائج:

الفرض الأول: يوجد تأثير معنوي مباشر لتطبق إنترنت الأشياء الضبابي على دعم أدوات محاسبة تكاليف تدفق القيمة

في ضوء ما توصلت إليه نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Warp Pls 8.0، يمكن عرض النموذج المستخدم في اختبار الفرض الأول من خلال الشكل رقم (٢/٢) كما يلي:-



ويمكن عرض نتائج اختبار الفرض الأول من خلال الجدول التالي:-

جدول (٨/٢) نتائج تأثير تطبق إنترنت الأشياء الضبابي على تفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة

المتغير المستقل		المتغير التابع		معامل المسار	قيمة المعنوية	القبول	R2
اسم المتغير	الرمز	اسم المتغير	الرمز				
انترنت الاشياء الضبابي	F-IOT	نظام تكاليف تدفق القيمة	VSC	0.587	<0.01	معنوي	34%

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج Warp PLS.8

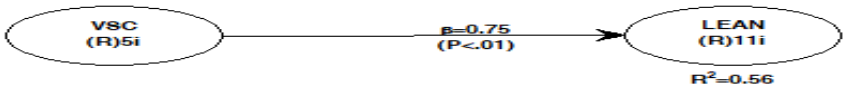
ويتضح لدي الباحث من خلال جدول رقم (٨/٢) ما يلي:-

١- وجود تأثير مباشر معنوي بين تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على تفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة وذلك عند مستوي معنوية <٠.٠١.

٢- تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي يمكن من تفسير التغير الذي يحدث في تفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة بنسبة ٣٤% والباقي يرجع لعوامل لم تدخل في النموذج.

٣- مما سبق، يتضح قبول الفرض الفرعي الأول ، حيث يوجد تأثير معنوي مباشر تأثير لتطبق إنترنت الأشياء الضبابي على تفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة.

الفرض الثاني : يوجد تأثير معنوي مباشر لتطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة في دعم الإنتاج الخالي من الفاقد في ضوء ما توصلت إليه نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Warp Pls 8.0، يمكن عرض النموذج المستخدم في اختبار الفرض الثاني من خلال الشكل رقم (٣/٢) كما يلي:-



شكل رقم(٣/٢) يوضح النموذج المستخدم في اختبار الفرض الثاني

ويمكن توضيح نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Warp Pls 8.0، لاختبار الفرض الثاني كما يلي:

جدول (٩/٢) نتائج تأثير تطبيق نظام تكاليف تدفق القيمة في دعم الإنتاج الخالي من الفاقد:

المتغير المستقل		المتغير التابع		معامل المسار	قيمة المعنوية	القبول	R2
اسم المتغير	الرمز	اسم المتغير	الرمز				
نظام تكاليف تدفق القيمة	VSC	الإنتاج الخالي من الفاقد	LEAN	٠.٧٤٧	<0.001	معنوي	٥٦%

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج Warp PLS.8

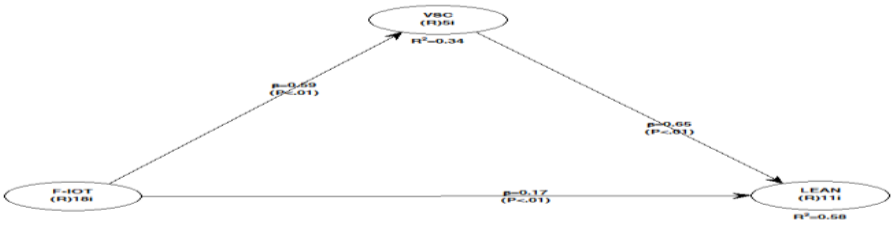
يوضح جدول رقم (٩/٢) ما يلي:

١- وجود تأثير مباشر معنوي لنظام تكاليف تدفق القيمة على الإنتاج الخالي من الفاقد، وذلك عند مستوي معنوية <٠.٠٠١.

٢- محاسبة تكاليف تدفق القيمة يمكنها تفسير التغير الذي يحدث الإنتاج الخالي من الفاقد بنسبة (٥٦%)، والباقي يرجع لعوامل لم تدخل في النموذج.

٣- يتضح مما سبق قبول الفرض الثاني ، حيث يوجد تأثيراً معنوياً لنظام تكاليف تدفق القيمة على الإنتاج الخالي من الفاقد.

الفرض الثالث يوجد تأثير معنوي لتطبق إنترنت الأشياء الضبابي في دعم الإنتاج الخالي من الفاقد بتوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة في ضوء ما توصلت إليه نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Warp Pls 8.0، يمكن عرض النموذج المستخدم في اختبار الفرض H3 من خلال الشكل رقم (4/٢)



شكل رقم(٤/٢) يوضح النموذج المستخدم في اختبار الفرض الثالث

وفي ضوء ما توصلت إليه نتائج التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Warp Pls .0،

يوضح جدول (١٠/٢) نتائج اختبار الفرض الثالث على النحو التالي:

المتغير المستقل	المتغير الوسيط	المتغير التابع	التأثيرات المباشرة		التأثيرات غير المباشرة		التأثيرات الكلية		Vaf	نوع الوساطة
			معامل المسار	مستوي المعنوية	معامل المسار	مستوي المعنوية	معامل المسار	مستوي المعنوية		
إنترنت الأشياء الضبابي	نظام تكاليف تدفق القيمة	الإنتاج الخالي من الفاقد	٠.١٧٥	<0.001	٠.٣٨١	<0.001	٠.٥٥٦	<0.001	%٦٩	جزئية

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على نتائج التحليل باستخدام برنامج Warp PLS.8

يوضح جدول رقم (١٠/٢) ما يلي:

١. وجود تأثير معنوي غير مباشر بين تطبيق إنترنت الأشياء الضبابي ودعم الإنتاج الخالي من الفاقد بتوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة، وذلك عند مستوي معنوية 0.001>.
٢. بتفسير قيمة VAF يتضح وجود وساطة جزئية، حيث انها كانت تتراوح بين ٢٠% و٨٠% (Nitzl, et al , 2016)
٣. قبول الفرض الذي ينص على يوجد تأثير معنوي لتطبق إنترنت الأشياء الضبابي في دعم الإنتاج الخالي من الفاقد بتوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة.

الخلاصة والنتائج والتوصيات: تناول الباحثون في هذا المبحث عرض خلاصة الدراسة ، أهم التوصيات، ومجالات البحوث المقترحة ،وذلك على النحو التالي :

١/٣ خلاصة الدراسة : تمثل الهدف الرئيس للدراسة في دراسة أثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء الضبابي على دعم الإنتاج الخالي من الفاقد من خلال توسيط لتكاليف تدفق القيمة ، وذلك من خلال أجراء دراسة ميدانية على عينة من محاسبي تكاليف وإدارية، والمدير مالي في الشركات الصناعية المصرية ومجموعة من أعضاء هيئة تدريس تخصص المحاسبة. وتوصلت نتائج البحث إلى وجود تأثير معنوي مباشر تأثير لتطبق إنترنت الأشياء الضبابي على تفعيل نظام تكاليف تدفق القيمة، كما توصلت إلي وجود تأثيراً معنوياً لنظام تكاليف تدفق القيمة على الإنتاج الخالي من الفاقد، كما يوجد تأثير معنوي لتطبق إنترنت الأشياء الضبابي في دعم الإنتاج الخالي من الفاقد بتوسيط نظام تكاليف تدفق القيمة..

٢/٣ توصيات الدراسة:- في ضوء هدف البحث وأهميته ونتائجه يوصى الباحثون بالاتي:

- ان تتبنى منظمات الأعمال المصرية نظام تكاليف تدفق القيمة .
- ضرورة اعتماد منظمات الأعمال المصرية على تقنيات الثورة الصناعية.
- ضرورة عقد ندوات ودورات تدريبية لتنمية قدرات المحاسبين الإداريين ومحاسبي التكاليف في منظمات الأعمال المصرية حول الاستفادة من تقنيات الثورة الصناعية الرابعة

٣/٣ المجالات المقترحة لأبحاث مستقبلية : يقترح الباحثون توجيه مزيد من الاهتمام في البحوث المستقبلية للنقاط التالية:-

- اطار مقترح لتقييم دورة حياة المنتج باستخدام تقنية إنترنت الأشياء الضبابي.
- دور المحاسب الإداري في ترشيد قرار تبني تقنية إنترنت الأشياء الضبابي.

قائمة المراجع

أولاً المراجع العربية

أبو الفضل، عبدالعال مصطفى (٢٠١٦)،"قياس مدى تطبيق أدوات " أساليب " المحاسبة الإدارية الإستراتيجية وإدراك العاملين لأهمية تطبيقها في البنوك السعودية" مجلة الفكر المحاسبي، ٢٠(٢)، ٩٨٧-١٠٤٣.

الأشقر، أسماء رفعت عبدالقادر(٢٠١٨)،" التكامل بين نظام الإنتاج الخالي من الفاقد وأدوات إدارة التكلفة بغرض تحقيق المزايا التنافسية لمنشآت الأعمال: دراسة نظرية" مجلة إدارة الأعمال، ع١٦١، ٧٥-٨٥.

الدنف، محمد عمر (٢٠٢١)،" قرار المفاضلة بين الاستراتيجيات التنافسية لدعم الموقف التنافسي في ظل بيئة ستة سيجما دون فاقد: نموذج تحليلي مقترح" مجلة التجارة والتمويل، ٤١(٤)، ١-٥٢.

الدوسري، مشاري محمد ؛ السيد،محمد صابر حموده؛ البسطويسى، مروه أحمد عبد الرحمن (٢٠٢٣)،" دور تقنيات إنترنت الأشياء في تدعيم خدمات التوكيد المهني لتقارير الأعمال المتكاملة"، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية ،١٥(٣)،١-٢٠.

الزمر، عماد سعيد زكي(٢٠٢٢)،" أثر تطبيق أساليب المحاسبة الإدارية المرنة على أداء المنشآت الخدمية: الدور المحفز للقدرة الإدارية – دراسة حالة"، مجلة المحاسبة والمراجعة لاتحاد الجامعات العربية،١١ (٣) ، ٧٢-١٤٣.

السيد، على مجاهد أحمد(٢٠١٨)،" ملاءمة نظام تكاليف تيار تدفق القيمة لتدعيم فلسفة الإدارة على أساس القيمة مع دراسة ميدانية"، مجلة البحوث المحاسبية، ٥(٢)، ٥٠٥-٥٦٤.

الشرقاوى، حسن أبو المعاطى (٢٠٢٣)،"دراسة تحليلية لأثر استخدام إنترنت الأشياء في دعم أهداف المحاسبة الخضراء لتحقيق ميزة تنافسية للشركات"، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، ١٤(٣)، ٤٦١-٥٢٠.

الصغير، محمد السيد محمد (٢٠١٦)،" التكامل بين منهجية ستة سيجما ونظام تكاليف مسار تدفق القيمة (VSC) لدعم بيئة الإنتاج الخالي من الفاقد(Lean) دراسة ميدانية" مجلة الفكر المحاسبي، ٢٠(٤)، ٦٥٣-٧١١.

العيسوي، محمد مصطفى عبد الرحيم؛ عويضه، صلاح الهادي ؛ صدقي، ميرفت. (٢٠٢٢)، "إطار مقترح لتحسين فعالية إدارة الطاقة باستخدام نظام محاسبة استهلاك الموارد ونظام تكلفة مسار تدفق القيمة: مع دراسة حالة"، مجلة البحوث المحاسبية، ٩(٢) ١٠٣-١٤٠.

الكومي، أمجاد محمد (٢٠٢٠)، "إطار مقترح لتفعيل مدخل قياس تكاليف تدفق القيمة المرشدةLVSC بهدف تطوير المعلومات التكاليفية في قطاع الخدمات: دراسة ميدانية "، الفكر المحاسبي، ٢٦(٣)، ١٥٥-٢١٢.

الليثي، عبدالله فراج عبد الرحيم (٢٠١٨)،" مدى إدراك وانتشار تطبيق المحاسبين الإداريين لأساليب المحاسبة الإدارية الاستراتيجية والتكامل بينها فى الشركات الصناعية المصرية : دراسة تحليلية ميدانية"، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، ع ٦٣،٢٣٣-٢٩١.

النقودي، سوزي. (٢٠٢٤)، "أثر تطبيقات إنترنت الأشياء على الحد من التكاليف اللوجستية بهدف رفع الكفاءة التشغيلية للمؤسسات."، مجلة البحوث المحاسبية،١١ (٤)٤٧٩-518.

بنوي، إيمان حامد؛ عبدالرحيم، سامي معروف؛ أحمد، أحمد سعيد عبدالعظيم. (٢٠٢٣)،" دور تقنية إنترنت الأشياء في تطوير أداء المحاسب الإداري مع دراسة ميداني"، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، ١٤(٣)، ٩٥١-973 .

جمعة، محمد مصطفى (٢٠٢١)،" أثر تطبيق تقنية إنترنت الأشياء في ظل تبني الحوسبة السحابية على نظام إدارة المخزون"، مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية،٥(١)، ١٤٠١-١٤٤١.

حسين، عمرو مصطفي(٢٠٢٠)،" دور نظام الإنتاج دون هدر Lean Production في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة لمنظمات الأعمال"، المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة ، ٢٤(١)، ١-٤١.

ربيع، مروة إبراهيم. (٢٠٢٢)،" مدخل مقترح لمواجهة مخاطر تبنى تكنولوجيا إنترنت الأشياء على نظام المعلومات المحاسبي"، مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية، ٦(٣)، ٦٧-١٢٨.

رشوان، أحمد عبد العال. (٢٠٢١)، "أثر ممارسات التصنيع الخالي من الفاقد على أداء المنظمة: دراسة تطبيقية على قطاع صناعات الأجهزة المنزلية والهندسية في مصر"، مجلة جامعة الإسكندرية للعلوم الإدارية، ٥٨(١)، ٥٥-٨١.

رزق، سامح عبدالغني. (٢٠٢٥)،" استخدام نظام الإنتاج بدون فاقد في ظل بيئة التحول الرقمي لتحسين الأداء التشغيلي: دراسة حالة"، مجلة الإسكندرية للبحوث المحاسبية،٩ (1)،٣٦١-411.

زامل، أحمد محمد؛ سليم، منى (٢٠٢٢)،"أثر سياسة الإنتاج الخالي من الفاقد على علاقة أسلوب إدارة الجودة الشاملة بالأداء المالي والتشغيلي : دراسة إمبريقية "، مجلة البحوث التجارية، ٤٤(٤)،٣٧-٧٠.

عبدالعال، محمود موسى (٢٠١٩)،" دراسة اختبارية لمدى إدراك المستخدمين لمنفعة معلومات محاسبة تكاليف تدفق المواد ودورها في دعم فلسفة الإنتاج الخالي من الفاقد وتحسين الأدائيين المالي والبيئي"، مجلة المحاسبة والمراجعة، ع١ ، ٩٤ - ١٥٢.

عبد المنعم، نـــــدا حافظ؛ شحاته، محمد موسى. (٢٠٢٥). دور استخدام تقنية إنترنت الأشياء في تحسين جودة تقارير الأعمال المتكاملة بالشركات المقيدة بالبورصة المصرية " دراسة تطبيقية "، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والإدارية، ١٧(١)،٩٥٩-٩٩٤.

محاريق، هاني أحمد (٢٠١٨)،" أثر تطبيق نظام تكاليف مسار تدفق القيمة على توفير معلومات لنظام حوافز أداء العاملين لترشيد استهلاك الموارد عند تفعيل استراتيجية الإنتاج الخالي من الفاقد: دراسة نظرية وميدانية" مجلة البحوث المحاسبية، ٥(١)، ٦٥٧-٦٩٩.

محمد، كريم محمد حافظ توفيق (٢٠١٩)،" دراسة تحليلية لإمكانية استخدام محاسبة استهلاك الموارد لدعم القدرة التنافسية للمنشأة في ظل بيئة الإنتاج الخالي من الفاقد" المجلة العلمية للدراسات البيئية والتجارية، ١٠(٤)، ١٩٤ – ٢٢٣.

مهدي، إيناس مصطفي السيد(٢٠١٩)،" دراسة تحليلية للتكامل بين محاسبة ترشيد الفاقد وبطاقة الأداء المتوازن في زيادة كفاءة وفاعلية الأداء في الوحدات الحكومية"، المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، ٤(١)، ١٦٥-١٩٣.

وهبه، أماني احمد (٢٠٢٣)،" أثر التكامل بين نظام تكاليف تدفق القيمة واستراتيجية Six Sigma على بيئة الإنتاج: دراسة ميدانية"، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، ٤(٢)، ٥٧٩-٦٢٦.

ثانيا:- المراجع الأجنبية

Aazam, M; Zeadally, S; Harras, K. A. (2018), "Deploying fog computing in industrial internet of things and industry 4.0" IEEE Transactions on Industrial Informatics, 14(10), 4674-4682.

Abdel Al, Farouk ; McLellan, J. D. (2011), " Management accounting practices in Egypt-a transitional economy country ", Journal of Accounting, Business and Management (JABM), 18(2).

Abu-Musa, Ahmad Abd El-salam ; Badroos, Ywana Maher Lamey ; Zaghloul, Gouda Abd El-Raouf (2022), "Proposed Framework for Identifying the Impact of Adopting Lean Tools on Enterprise's Environmental Sustainability Performance", International Journal of Auditing and Accounting Studies, 4(2), 249-267.

Jagdish, Bhadu; Jaiprakash, Bhamu; Dharmendra, Singh; Praveen, Saraswat; Rajeev Agrawal (2025), " Implementation of an Integrated Framework of Lean Manufacturing and Industry 4.0 toward Sustainability: A Case Study of the Indian Ceramic Industry", Engineering Management Journal.

Ali, Syed Babar; Zeba Shariff Khan; Zubair A Shah; Muhammad, Ahmad(2021), " Lean Accounting System: Importance and Successful Implementation" Journal of Contemporary Issues in Business and Government, 27(3).

Al-Shareeda, M. A.; Alsadhan, A. A.; Qasim, H. H.; Manickam, S. (2024), " The fog computing for internet of things: review, characteristics and challenges, and open issues", Bulletin of Electrical Engineering and Informatics, 13(2), 1080-1089.

Amaro, Anabela; Carvalho Alves; Rui M. Sousa(2019), " Lean Thinking: A Transversal and Global Management Philosophy to Achieve Sustainability Benefits ", Lean Engineering for Global Development, 1–31

Anosike, A.; Alafropatis, K.; Garza-Reyes, J. A.; Kumar, A.; Luthra, S., ;Rocha-Lona, L. (2021), " Lean manufacturing

and internet of things–a synergetic or antagonist relationship?", Computers in Industry, 129.

Anawar, M. R; Wang, S.; Azam Zia, M.; Jadoon, A. K.; Akram, U.; Raza, S. (2018). Fog computing: An overview of big IoT data analytics. Wireless Communications and Mobile Computing, 1-6

Antony, J; Psomas, E; Garza-R; Hines, P (2020), "Practical implications and future research agenda of lean manufacturing: a systematic literature review", Production Planning and Control, The Management of Operations, Volume 32

Arcidiacono, G.;Pieroni, A. (2018), " The revolution lean six sigma 4.0", International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology, 8(1), 141-149.

Aslanertik, B. E.; Yardımcı, B. (2020), " A Comprehensive Framework for Accounting 4.0: Implications of Industry 4.0 in Digital Era, Blockchain Economics and Financial Market Innovation: Financial Innovations in the Digital Age, 549-563.

Atlam, H. F; Walters, R. J.; Wills, G. B. (2018), " Fog computing and the internet of things: A review", big data and cognitive computing, 2(2), 1-18.

Azeeza, Laith Mahdi; Mohsin, Nidhal Mohammed Ridha.(2020), " The Role of Value Stream Costing in Reducing Product Costs: An Empirical Study", International Journal of Innovation, Creativity and Change, 13(6), 291-304.

Azemi, F.; Simunovic, G.; Lujic, R.; Altaleb, H. (2020), "Application of lean principles within SMEs in Kosovo manufacturing industry and benefits of implementation", UBT Knowledge Center - UBT International Conference.

Bahr, W. (2016), " Radio frequency identification and time-driven activity based costing: RFID-TDABC", Doctoral dissertation, Aston University.

Balaji, V.; Venkumar, P. ; Sabitha, M. S.; Amuthaguka, D. (2020), " DVSMS: dynamic value stream mapping solution by applying IIOT" Sādhanā, 45(38), 1-13.

Bansal, M. ;Sirpal, V. (2021), "Fog computing-based internet of things and its applications in healthcare" In Journal of Physics: Conference Series , 1916(1), 1-9.

Brous, P. ; Janssen, M; Herder, P. (2020). The dual effects of the Internet of Things (IoT): A systematic review of the benefits and

risks of IoT adoption by organizations. International Journal of Information Management, 51, 1-17

Carlos, SÃO, (2021), " Six Sigma And Big Data In The Industry 4.0 Context: Systematic Literature Review And Survey On Brazilian Manufacturing Companies"

Cunha, José Manuel Pereira Freixo (2022), "Impact of Intelligent Systems on Management Accounting", Master in Business Administration, ISCTE Business School.

Dai, Jun.; Vasarhelyi, Miklos A (2023), "Management Accounting 4.0: the future of management accounting", journal of emerging technologies in accounting, Vol. 20, No. 1

Darabi, Roya; Moradi, Razieh; Toomari, Usef.(2023), " Barriers to Implementation of Lean Accounting in Manufacturing Companies", International Journal of Engineering, Economic, Social Politic and Government, 1(2), 45-55.

Daya, M.; Hassini, E.; Bahroun, Z. (2019), " Internet of things and supply chain management: a literature review", International journal of production research, 57(15), 4719-4742.

Dweekat, Abdallah Jamal; Gyusun Hwang ; Jinwoo Park(2017), " A supply chain performance measurement approach using the internet of

Figueroa, L. J. M; García, Alcaraz ; Osman, López, A. J. G; Aryanfar, Y., Sillanpää; Assad, M. E. H. (2024), "Measuring impact of lean manufacturing tools for continuous improvement on economic sustainability", Journal of Systems Science and Systems Engineering, 33(4), 452-474.

Fontenelle, Amanda Oliveira; Sagawa, Juliana Keiko (2021), "The alignment between management accounting and lean manufacturing: rhetoric and reality", Journal of Business & Industrial Marketing, 36(8), 1322-1343.

Grammatikis Panagiotis I; Radoglou, Panagiotis G ;Sarigiannidisa, Ioannis D. (2019), "Securing the Internet of Things: Challenges, threats and solutions" Internet of Things, 5, 41-70.

Haddud, A, ; DeSouza, A.; Khare, A.; Lee, H. (2017), " Examining potential benefits and challenges associated with the Internet of Things integration in supply chains", Journal of Manufacturing Technology Management, 28(8), 1055-1085.

HadI, Ahmed Najah; Hatif, Majeed Abdel Hussein(2023), " Apply Value Stream Costing and Time-Driven Resource-Consumption to Reduce Costs and Enhance Competitiveness in The Cement

Industry", International Journal of Economics, Business and Management Studies (EBMS), 10(3).

Hossain, M. M. (2024), " Integration of Lean and Industry 4.0 for Smart Manufacturing ", Doctoral dissertation, Auburn University.

Hardcopf, R.; Liu, G. J., ; Shah, R. (2021), "Lean production and operational performance: The influence of organizational culture" , International Journal of Production Economics, 1-13

Harry, Ovharhe Orugba; Ugo, Chibuike Camillus; Mary, Abada Amarachukwu.(2023) "Lean Accounting and Lean Entrepreneurship", American Journal of Social Development and Entrepreneurship , 2(2), 1-8

Hazra, A.; Rana, P. ; Adhikari, M.; Amgoth, T. (2023), " Fog computing for next-generation internet of things: fundamental, state-of-the-art and research challenges", Computer Science Review, 48, 1-30.

Hussein Amani (2018), " Adoption, Importance and Barriers to the Implementation of Contemporary Management Accounting Practices Management Accounting Practices: Evidence from Egypt" Accounting and Finance Research, 7(1), 192-213.

ICAEW, (2019), " The internet of things and accounting :lessons from China", https://www.icaew.com//media/corporate/files /technical/ business-and-financial-management/information-and-knowledge-management /internet-of-things-and-accounting.ashx

IMA, Statements on Management Accounting (SMA), (2006), "Accounting for the Lean Enterprise: Major Changes to the Accounting Paradigm", Strategic Cost Management, 1-35

Järvenpää, Eeva; Lanz, Minna(2020), " Lean Manufacturing", LeanManufacturing_Final_AuthorVersion.pdf

Jimeneza, Genett; Santosb, Gilberto; Carlos, José; Ricardoa, Sandy; Pulidoa, Jose; Pizarroa; Hernándezd, Hugo.(2019), " Improvement of Productivity and Quality in the Value Chain through Lean Manufacturing a case study", 8th Manufacturing Engineering Society International Conference, Procedia Manufacturing, 882–889.

Kablan, A. (2020), " Dark Factories from an Industry 4.0 Perspective: Its Effects on Cost Accounting and Managerial Accounting", Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems: Transformational Design and Future of Global Business, 503-518.

Kourriche, Ilyasse; Aboutafail, Moulay Othman.(2023), " A Review of the Impact of Lean Manufacturing on Performance through PARETO Analysis" Journal of Logistics, Informatics and Service Science, 10(2), 281-295

Kumar, Naveen; Hasan, Syed Shahze; Srivastava, Kunal ; Akhtar, Rayhan; Yadav, Rakesh Kumar; Choubey, Vikas Kumar.(2022), " Lean manufacturing techniques and its implementation: A review", Materials Today: Proceedings, 1-5

Kumar, P. ; Bhadu, J.; Singh, D.; Bhamu, J. (2021), " Integration between lean, six sigma and industry 4.0 technologies", International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage, 13(3), 19-37.

Litvaj, Ivan (2023), " Lean management, lean principles, lean manufacturing", http://drepo.uniza.sk/handle/hdluniza/802 .

Malik, Praveen Kumar; Rohit, Sharma; Rajesh, Singh; Anita, Gehlot (2020)" Industrial Internet of Things and its applications in industry 4.0: State of the art", Computer Communications, 166(15), 125-139

Marques, Sara Alexandra (2021), " The impact of intelligent systems on management accounting", Master in Business Administration, institute Universitário de Lisboa. Repositório do Iscte. http://hdl.handle.net/10071/22945

Marodin, G., Chiappetta Jabbour, C. J., Godinho Filho, M., & Tortorella, G. L. (2023), " Lean production, information and communication technologies and operational performance", Total Quality Management & Business Excellence, 34(1-2), 183-200.

Martins, Adriano de Oliveira; Fernando Elemar Vicente dos Anjos; Debora Oliveira da Silva.(2023), " The Lean Farm: Application of Tools and Concepts of Lean Manufacturing in Agro-Pastoral Crops", Sustainabilit, 15, PP:1-20

Mohamed, Abeer. (2018), "The Relationship between Lean Management Accounting Techniques and Decision Making in the Lean Context A Proposed Comprehensive Model", الفكر المحاسبى , 22(4).

Mohsin, Nidhal Mohammed Ridha ; Al-Bayati, Hossam Ahmed Mohamed; Oleiwi, Zahra Hasan, (2021)" Product-Mix Decision Using Lean Production and Activity-Based Costing: An Integrated Model", Journal of Asian Finance, Economics and Business, 8(4), 517-527.

Muniswamaiah, M.; Agerwala, T.;Tappert, C. C. (2021), " Fog computing and the internet of things (IoT): a review". In 2021 8th IEEE international conference on cyber security and cloud computing (CSCloud)/2021 7th IEEE international conference on edge computing and scalable cloud .

Nagy, Judit; Judit Ol áh ;Edina Erdei ; Domici ánMáté ; József Popp, (2018), " The Role and Impact of Industry 4.0 and the Internet of Things on the Business Strategy of the Value Chain—The Case of Hungary", Sustainability, 10, 1-25.

Nomlala, Bomi Cyril; Dombeu, Nyanine Chuele Fonou(2022), " A Comparative Analysis of Implementation of Lean Accounting in Manufacturing and Healthcare Sectors", Eurasian Journal of Business and Management, 10(2), 116-136.

Noour, Aisha Tarek; Labib, Ashraf Adel; Mahmoud, Hanaa Mohamed(2020), " The Effect of Lean Supply Chain Practice on Supply Chain Performance in Egypt Manufacturing Industry", Journal of Alexandria University for Administrative Sciences, 57(1), 261-304.

Nowar, R. (2023), ” Management Accounting Techniques in Egyptian Business Firms: Expected Outcomes Perspective”, The Academic Journal of Contemporary Commercial Research, 3(2), 43-74.

Osti, Eric.(2020), " Lean Manufacturing Enhanced By Industry 4.0 Analyzing the relationship and developing a conceptual, integrative model for the digital transformation", Thesis Centria University of Applied Sciences , Industrial Management.

Paksoy, Turan; Batuhan, Eren; Maren Martens , (2019), "Lean and Green Supply Chain management: A Comprehensive Review", Springer Nature Switzerland AG. available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-

Patel, Keyur K ; Patel, Sunil M. (2016), "Internet of things-IOT: definition, characteristics, architecture, enabling technologies, application & future challenges", International journal of engineering science and computing, 6(5), 6122-6131.

Pavlović, M., Radosavljević, M., & Milojević, R. (2018), :The role of information technology in the implementation of lean concept", Facta Universitatis, Series: Economics and Organization, (2), 349-362.'

Rana, Omer;Carlop, Uliafito;Enzo, Mingozzi;Francesc, Olongo;Antonio, Puliafito, (2019), " Fog Computing for the

Internet of Things: A Survey", ACM Transactions on Internet Technology, Vol. 19(2), 1-40

Rao, Udandrao Lakshmana (2016), " Internet of Things (IoT) as an Innovative Strategic Cost Management Tool", Available at SSRN 2989704.

Rude, H.; Balicevac, A. (2019), " Development of a real-time TDABC model for production activities: A case study at a manufacturing company", Master of Science Thesis, KTH - Sweden's largest technical university.

Sahara, Chelinka Rafiesta; Aamer, Ammar Mohamed(2021), " Real-time data integration of an internet-of-things-based smart warehouse: a case study" International Journal of Pervasive Computing and Communications, 18(5), 622-644.

Sodkomkham, T; Ratanatamskul, C., ; Chandrachai, A. (2021), "An Integrated Lean Management, IoT and MFCA Systems for Water Management of Industrial Manufacturing in Thailand", In E3S Web of Conferences, Vol. 241, 1-6.

Sultan, S. ; Khodabandehloo, A. (2020), "Improvement of Value Stream Mapping and Internal Logistics through Digitalization: A study in the context of Industry 4.0", Master Thesis, School of Innovation, Design and Engineering, IDT

Susilawaty, T. E. ; Lubis, N. I. (2023), " Literature review on the evolution of management Accounting practices", Journal of Management, 13(3), 1686-1694.

Tang Chia-Pei; Tony Cheng-Kui Huang;Szu-Ting Wang (2018), " The impact of Internet of things implementation on firm performance", Telematics and Informatics, 35(7), 2038-2053.

Turgay, Safiye; Pirvan, Seda; Cebeci, Çiğdem(2023), " Lean Manufacturing Implementation for Process Improvement in the Cable Company: A Comprehensive Approach", Manufacturing and Service Operations Management Clausius Scientific Press, Canada, 1-11

Valente, Catarina Maurício ; Paulo Sérgio Amaral Sousa ;Maria Rosário Alves Moreira(2020), " Assessment of the Lean effect on business performance: the case of manufacturing SMEs", Journal of Manufacturing Technology Management, 31(3), 501-523.

Vishnu, Vivek; Dwivedi, Vineet Kumar.(2022), " Enhancement Of Production By Lean Manufacturing Method", International

Research Journal of Engineering & Applied Sciences, 10 (1), 1-4.

Wali, G.; Sivathapandi, P. ; Bulla, C.; Ramakrishna, P. B. M. (2024), " Fog Computing: Basics, Key Technologies, Open Issues, And Future Research Directionss", African Journal of Biomedical Research, 27(9), 748-770.

Wu, J. ;Xiong, F., ; Li, C. (2019)."Application of Internet of Things and blockchain technologies to improve accounting information quality". IEEE, 7, 100090-100098.

Xu, F. (2021), " The Study of Just-in-time Inventory Management Based on the Perspective of the Internet of Things". In 7th Annual International Conference on Social Science and Contemporary Humanity Development (SSCHD 2021), 238-243.

Yousef, Hesham; Zaki, Hanafi(2021), " The adoption of Management Accounting Tools in the Egyptian Manufacturing Sector Traditional vs Contemporary tools" مجلة الدراسات المالية والتجارية ,(١)٣١ ٦٠-٨١.

Zehir, Songül; Zehir, Melike(2020), " Internet of Things in Blockchain Ecosystem from Organization and Business Management Perspectives", In Digital business strategies in blockchain ecosystems Springer, springer , 47-62.