مجلة الاسكندرية للبحوث المحاسبية
قسم المحاسبة والمراجعة

العدد الثالث – سبتمبر 2022 – المجلد السادس

استخدام مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية لتحقيق الاستدامة الصناعية في ظل الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي – دراسة حالة

د/ سحر عبد الستار النقيب
مدرس بقسم المحاسبة والمراجعة
كلية التجارة – جامعة بورسعيد

ملخص البحث

الهدف: يتمثل الهدف الرئيسي من هذا البحث في تقييم استخدام مدخل المحاسبة الإدارية القائم على المبادئ العالمية الصادرة عن كل من المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونين AICPA ومعهد المحاسب الإداري المعتمد بانجلترا CIMA. ويهدف هذا المدخل إلى مساعدة إدارة الشركات الصناعية على مواكبة تكنولوجيا الثورة الصناعية الرابعة والتصنيع الذكي من أجل تحقيق الاستدامة الصناعية. كما استهدف البحث تقديم دراسة حالة واقعية من خلال تحليل الوضع الراهن لشركة صناعية مصرية مدرجة في البورصة المصرية وهي شركة جي بي أوتو لصناعة السيارات GB Auto نظرا لأنها متطورة تكنولوجيا ومتوفر عنها التقارير المالية المتكاملة وتقارير الاستدامة. وكان الهدف من دراسة الحالة الوقوف على مدى تطور مفهوم الاستدامة الصناعية في مصر ومدى تطور ممارسات وتقنيات المحاسبة الإدارية وعلاقتها بتحقيق الاستدامة.

التصميم والمنهجية: يصمم القسم الأول من هذا البحث على منهجية نظرية استنباطية بغرض توضيح الإطار العام لمدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية، وأهميته في تحقيق الاستدامة الصناعية. ثم يوضح مفهوم ومعطيات كل من الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي من أجل الوقوف على التحديات التي تواجه الشركات الصناعية في ظل الثورة الصناعية الرابعة، ومدى انعكاس ذلك على المحاسب الإداري وكفاءاته وتقنيات وممارسات المحاسبة الإدارية. أما القسم الثاني من البحث فقد اعتمد على المنهج الواقعي المعروف بمنهج دراسة الحالة. حيث صممت الباحثة دراسة اختبارية لدراسة الوضع في تلك الشركة خلال الفترة من 2016 إلى 2020.

النتائج والتوصيات: توصلت الدراسة إلى أهمية استخدام مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية في الشركات الصناعية من أجل رفع مستوى الاستدامة الصناعية وبصفة خاصة في ظل الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي. وأوصت الدراسة بضرورة تطوير المحاسب الإداري من خلال تحصيل أكبر قدر من الكفاءات والمهارات والمعارف المنصوص عليها في إطار الكفاءات عام 2019، بالإضافة إلى أهمية أن يكون شريكا في صياغة الاستراتيجية وتقييم الأداء. كما يجب تطبيق كل التقنيات والأدوات والممارسات المبتكرة للمحاسبة الإدارية من أجل تحقيق الاستدامة الصناعية.

الأصالة والإضافة: يؤصل هذا البحث لمدخل جديد في الأدب المحاسبي وهو مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية، حيث يقدم شرحا تفصيليا للمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية باعتبارها الأساس الذي يبنى عليه هذا المدخل، كما يستعرض البحث المحاور الرئيسية الثلاثة لتطبيق هذا المدخل والمتمثلة في إطار كفاءات المحاسب الإداري، و دور المحاسب الإداري في المساعدة في بناء الاستراتيجية وقياس الأداء، وأخيرا تطبيق الممارسات الابتكارية للمحاسبة الإدارية. كما يقدم البحث نموذجا واقعيا لشركة مدرجة في البورصة المصرية للاسترشاد بها في توسيع نطاق البيانات في الدراسات المستقبلية من أجل تعميم النتائج.

الكلمات المفتاحية: مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية، الاستدامة الصناعية، كفاءات المحاسب الإداري، الثورة الصناعية الرابعة I4.0 ، التصنيع الذكي.

E.mail: sahnakeeb810@gmail.com

Using the Global Management Accounting Principles GMAP© to achieve industrial sustainability considering Industry 4.0 and smart manufacturing - a case study

Abstract

Objective: The main objective of this research is to evaluate the use of management accounting approach based on global principles issued by both the American Institute of Certified Public Accountants (AICPA) and the Certified Institute of Management Accountants in England (CIMA). This approach aims to help the management of industrial companies keep pace with the technology of the Fourth Industrial Revolution and smart manufacturing to achieve industrial sustainability. The research also aimed to present a realistic case study by analyzing the current situation of an Egyptian industrial company listed on the Egyptian Stock Exchange, which is GB Auto, because it is technologically advanced and has integrated financial reports and sustainability reports. The aim of the case study was to determine the extent of the development of the concept of industrial sustainability in Egypt and the extent of the development of management accounting practices and techniques and their relationship to achieving sustainability.

Design and Methodology: The first section of this research is designed on a deductive theoretical methodology to clarify the general framework for the introduction of global principles of management accounting, and its importance in achieving industrial sustainability. Then the researcher clarifies the concept and data of both Industry 4.0 and smart manufacturing to identify the challenges facing industrial companies considering the Fourth Industrial Revolution, and the extent to which this is reflected on the management accountant, his competencies, management accounting techniques and practices. As for the second section of the research, it relied on the realistic method known as the case study method. Where the researcher designed a test study to study the situation in that company during the period from 2016 to 2020.

Findings and recommendations: The study found the importance of using the approach of the international principles of management accounting in industrial companies to raise the level of industrial sustainability, especially considering Industry 4.0 and smart manufacturing. The study recommended the necessity of developing the management accountant by acquiring the greatest number of competencies, skills and knowledge stipulated in the Competencies Framework in 2019, in addition to the importance of being a partner in formulating the strategy and evaluating performance. All innovative management accounting techniques, tools and practices must be applied to achieve industrial sustainability.

Originality and addition: This research establishes a new approach in the accounting literature, which is the Global Management Accounting Principles GMAP© Approach, where it provides a detailed explanation of the global principles of management accounting as the basis on which this approach is built. The research also reviews the three main axes of applying this approach, which are represented in the framework of the competencies of the management accountant, the role of the management accountant in helping to build strategy and performance measurement, and finally the application of innovative practices of management accounting. The research also provides a realistic model for a company listed on the Egyptian Stock Exchange to guide it in expanding the scope of data in future studies to generalize the results.

Keywords: The Global Management Accounting Principles GMAP© Approach, Industrial Sustainability, Management Accountant Competencies, the Fourth Industrial Revolution I4.0, Smart Manufacturing.

القسم الأول: إطار البحث

1-1 المقدمة

شهد العالم في العقود الماضية العديد من التغييرات في قطاع التكنولوجيا، والتي تزداد بشكل متسارع وأكثر تقدما وأشد تعقيدا. وتعمل التكنولوجيا على تغيير المجتمع، وتتحدى الطريقة التي يعيش بها ويتفاعل ويعمل بها. فنحن نعيش بالفعل في عالم تمكنت فيها الأنظمة الذكية من القيام بأشياء في الحاضر كانت في إمكانية البشر فقط في الوقت الماضي. وفي عصر تزايد رقمنة الخدمات ، أصبح إلزاما على الشركات أن تحاول التكيف، وأن تتغير من أجل تلبية المتطلبات العصرية وتحقيق رغبات العملاء. وذلك من خلال دمج التقنيات الناشئة الجديدة في هيكلها، ودراسة تأثيرها عبر أجزاء، ووظائف، وعمليات الشركة ككل. فالمنافسة الشديدة التي تواجهها الشركات، والتحديات التي تتمركز حول البقاء متميزة، وقادرة على المنافسة في السوق في الوقت الحاضر، أدت إلى الوعي الكبير بأهمية التقنيات الناشئة كونها السبيل الوحيد لتحقيق النجاح.

ومن بين أهم التطورات التي ميزت العصر الرقمي الحديث، ما يعرف بالصناعة 4.0 وما ينبثق عنها من مصطلح التصنيع الذكي. حيث يرى(Cali, 2021) أن التصنيع الذكي SM هو ثورة صناعية حقيقية – تسمى أيضًا الثورة الصناعية الرابعة، أو الصناعة 4.0، اعتمادًا على البيئة والسياق – التي غيرت قطاع التصنيع في السنوات الأخيرة. ويرجع الفضل في ذلك بشكل أساسي إلى تطوير الرقمنة. فنظام التصنيع الذكي (IMS) هو نظام تصنيع حديث يدمج ما بين قدرات البشر، والآلات، والعمليات لتحقيق أفضل نتيجة تصنيع ممكنة. وذلك من خلال الاستخدام الأمثل لموارد التصنيع، وتقليل الفاقد، وإضافة قيمة للأعمال.

وبالرغم من أن التصنيع يتحكم في رفاهية وثروة كل اقتصاد؛ إلا أنه أيضا يؤدي بشكل مباشر أو غير مباشر إلى استنفاد النظام البيئي ويثقل كاهل المجتمع,Bonvoisin, Stark, & Seliger) (2017 نتيجة لذلك، يلقي المجتمع اليوم باللوم جزئيًا على المنظمات الصناعية وما تسببه من مشكلات اجتماعية وبيئية على مستوى العالم(European et al., 2021) . وبناء على ذلك ، تواجه المؤسسات متعددة الجنسيات ضغوطا من أصحاب المصلحة والمجتمع الأوسع من أجل أن تساهم في الاستدامة البيئية(Ishak et al., 2017; Wangombe, 2013). وقد أشار العديد من الباحثين إلى أن الشركات الصناعية الكبرى يمكنها الاعتماد على المحاسبة الإدارية ودمجها في استراتيجياتها من أجل تخفيف تلك الضغوط وتحسين صورتها المجتمعية (Dasanayaka, Murphy, Nagirikandalage, & Abeykoon, 2021; Elhossade, Abdo, & Mas'ud,

2021; Nartey & Van der Poll, 2021; Nyakuwanika, van der Poll, & van der Poll, 2021). وقد عرف معهد المحاسبين الإداريين القانونين CIMA المحاسبة الإدارية على أنها العمليات التي تساعد الإدارة في اتخاذ القرارات الصائبة التي تخلق قيمة وتعزز الاستدامة (A.CIMA, 2014)، وذلك عندما يقدم المحاسبون الإداريون معلومات وتحليلات تمكن إدارات الشركات من تخطيط استراتيجياتها وتنفيذها والتحكم فيها. وفي الآونة الأخيرة ارتفع عدد الشركات التي تدمج ممارسات المحاسبة الإدارية ضمن أنشطتها البيئية والاجتماعية وتفصح عنها في تقاريرها المتكاملة (A.CIMA, 2014).

ويرتكز البحث هنا على محاولة تقديم مدخل مبتكر للمحاسبة الإدارية يرتكز على المبادئ العالمية للمبادئ المحاسبية ويطبق محاور ثلاثة هي رفع كفاءات المحاسب الإداري واشراكه في صياغة الاستراتيجية وإدارة الأداء، وأخيرا تطبيق الممارسات المحاسبية المبتكرة والمتطورة من أجل تحقيق الاستدامة الصناعية، في عصر يتصف بأنه رقمي وينطبق عليه معطيات كل من الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي. كما يقدم البحث دراسة واقعية لاحدى الشركات الصناعية المدرجة في البورصة المصرية لتوضيح كيفية تطبيق هذا المدخل الجديد وتقييم تأثيره على الاستدامة الصناعية، ودور الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي في تفعيل هذا الدور.

1-2 مشكلة البحث

تخضع منظمات الأعمال بصفة عامة في الوقت الحالي إلى ما يعرف بالرقمنة، والتحول الرقمي الشامل. وتؤثر هذه الرقمنة على وظائف شتى منها وظيفة المحاسبة الإدارية. ففي سياق هذا التطور، ظهر ما يعرف بالثورة الصناعية الرابعة أو كما أطلقت ألمانيا عليها "الصناعة 4.0" l4.0. ومما لا شك فيه أنها أثرت على المحاسبة الإدارية فكريا وتطبيقيا باعتبار أنها نظام للمعلومات يخدم مدراء منظمات الأعمال على اختلاف أنواعها، ويظهر دورها الأكبر في مجال الصناعة. فالتطورات التقنية الهائلة استلزمت تطورات مثيلة وتحسينات كبيرة في مبادئ وممارسات المحاسبة الإدارية. وهذا بدوره يمثل تحديا كبيرا للمدخل التقليدي للمحاسبة الإدارية بكل مقوماته وتطبيقاته العملية. كما استلزم الأمر ظهور مجالات مهنية جديدة في المحاسبة الإدارية تتطلب التدريب والتثقيف من أجل بناء كوادر بشرية في مجال المحاسبة الإدارية تستوعب هذا التطور وتؤدي دورها في منظماتها على أكمل وجه. وعلى الرغم من هذه التطورات وتوقعات تأثيرها على المحاسبة الإدارية نظريا وعمليا، إلا أن البحث في هذا المجال يعد نادرا وضئيلا في حجمه بالنسبة لحجم التطوير الناجم عن الثورة الصناعية l4.0. وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن التأثير الهائل للثورة

الصناعية الرابعة على المحاسبة الإدارية يتمثل في مجالين أساسيين هما: أولا: التعاون بين كل من المحاسبة الإدارية وعلم البيانات. وثانيا: تحول مجال التحليل في المحاسبة الإدارية إلى الاعتماد على التحليل الإحصائي(Wadan, Bensberg, Teuteberg, & Buscher, 2019) .

وتتمثل مشكلة البحث في أنه بالرغم من ظهور مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية منذ فترة، إلا أنه لا توجد حتى الآن دراسات تقيم تأثيره على الاستدامة الصناعية، وبصفة خاصة في ظل معطيات الثورة الصناعية الرابعة وما يرتبط بها من التصنيع الذكي ومن ثم يتناول البحث التساؤلات التالية:

1. ما هو مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية؟ وكيف يمكن تطبيقه؟
2. ما المقصود بمفهوم الاستدامة الصناعية؟ وما دور مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية في تحقيقه؟
3. ما معنى الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي؟ وما هي انعكاستهما على المحاسبة الإدارية؟
4. هل تطبيق مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية يساعد في تحقيق الاستدامة الصناعية في الواقع المصري؟ وهل للصناعة 4.0 والتصنيع الذكي دور معدل لهذه العلاقة؟

1-3 أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى التأصيل العلمي لمدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية بهدف تحقيق الاستدامة الصناعية في ظل الثورة الصناعية الرابعة والتصنيع الذكي.وينبثق من هذا الهدف الرئيسي عدة أهداف فرعية على النحو التالي:

1. دراسة نشأة مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية **GMAP©** وتحليل وتقييم المحاور الرئيسية التي يقوم عليها وأساليب تطبيقه.
2. شرح مفهوم الاستدامة الصناعية وتحليل العلاقة بينه وبين المحاسبة الإدارية.
3. دراسة نشأة وتطور مصطلح الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي، وتقييم انعكاستهما على المحاسب الإداري.
4. تقييم دور مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية في تحقيق الاستدامة الصناعية لإحدى الشركات الصناعية المدرجة بالبورصة المصرية كدليل من الواقع العملي. وتحليل الدور المعدل للصناعة 4.0 والتصنيع الذكي لذلك الدور.

1-4 أهمية البحث

تنبع أهمية البحث من **الناحية الأكاديمية** من أهمية موضوع تطوير المحاسبة الإدارية بما يحقق الاستدامة في ظل الصناعة 4.0. فالمجال البحثي الأكاديمي بحاجة إلى تأصيل مدخل مبتكر يؤهل المحاسب الإداري بمبادئ وأساليب ومهارات مبتكرة تمكنه من أن يؤدي دوره في عصر الرقمنة والتصنيع الذكي. بالإضافة إلى تطوير المحاسبة الإدارية لأداء وظائفها في عصر التحديات الرقمية الهائلة بما تستخدمه من أدوات وأساليب مبنية على مبادئ عالمية تساعدها في توفير كل المعلومات الملائمة لاتخاذ قرارات صائبة تساعد في خلق قيمة وتعزيز الاستدامة.

أما من **الناحية العملية** فيساهم البحث في مجالين **أولهما** : إثراء مجال التطبيق العملي لمفاهيم ومقومات ومحاور مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية، من خلال استخدام مؤشر يتم حسابه من قائمة النقاط الخاصة بتقييم هذا المدخل. وهذا يفتح المجال أمام إدارات الشركات الصناعية لاستخدام هذا المؤشر للحصول على منافع تطبيق المدخل الجديد بما يحقق الاستدامة. **وثانيهما:** لفت أنظار ممتهني المحاسبة الإدارية إلى أهمية التطور والسعي نحو التدريب على متطلبات هذا المدخل حتى يتمكنوا من مواكبة العصر الرقمي عصر الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي.

1-5 مجال وحدود البحث

يتمثل **مجال البحث** في التعريف بمدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية كمدخل جديد يهدف إلى تطوير المحاسب الإداري حتى يواكب التغيرات الهائلة في مجال الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي. وذلك بهدف ترشيد قرارات المديرين في الشركات الصناعية الكبرى بما يمكنهم من تحقيق قيمة وتطبيق مفهوم الاستدامة الصناعية. وتتمثل **الحدود المكانية** للبحث في اختبار دور هذا المدخل على واحدة من الشركات الصناعية الكبرى المدرجة في البورصة المصرية وهي شركة جي بي أوتو كدراسة حالة. أما **الحدود الزمانية** فتتمثل في الفترة من عام 2016 إلى عام 2020 فترة خمس سنوات بعد ظهور مدخل المبادئ العالمية وانتشاره من ناحية وبعد ظهور مفهوم الصناعة 4.0 وتقييمه في دول الشرق الأوسط من ناحية أخرى. فلقد بدأ مفهوم الثورة الصناعية الرابعة والتصنيع الذكي يأخذان أبعادهما عالميا، وتنتهي فترة الدراسة بعام 2020 آخر تاريخ تتوافر فيه التقارير المالية وتقارير الاستدامة عن الشركة – محل دراسة الحالة – قبل الانتهاء من إعداد هذا البحث.

1-6 تنظيم البحث

بناء على مشكلة وأهداف البحث تقسم الباحثة ما تبقى من البحث إلى ثلاثة أقسام: تتناول في القسم الثاني: ما قدمه الأدب البحثي السابق في المفاهيم الرئيسية للبحث، وذلك بهدف استنباط فروض البحث. وفي القسم الثالث: تعرض دراسة الحالة التي تستكشف فيها الوضع الراهن لشركة جي بي أوتو فيما يتعلق بمتغيرات البحث، وذلك باستخدام مؤشرات رقمية ونماذج إحصائية لاختبار صحة الفروض البحثية. أما في القسم الرابع والأخير: فتقدم الباحثة النتائج التي توصلت إليها والتوصيات التي توصي بها والاقتراحات البحثية في المستقبل. وذلك على النحو التالي:

القسم الثانى: الدراسة النظرية واستنباط الفروض

2-1 الإطار العام لمدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية، وكيفية تطبيقه

2-1-1 التعريف بمدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية

2-1-2 المحاور الرئيسية لتطبيق مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية

2-2 المقصود بالاستدامة الصناعية، ودور المحاسبة الإدارية في تحقيقها

2-2-1 تعريف ومقومات الاستدامة الصناعية

2-2-2 دور المحاسبة الإدارية في تفعيل الاستدامة الصناعية

2-3 معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي وانعكاساتهما على المحاسبة الإدارية

2-3-1 مفهوم ومتغيرات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي

2-3-2 تداعيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي على المحاسبة الإدارية

القسم الثالث: دراسة حالة – شركة جي بي أوتو

3-1 التعريف بشركة جي بي أوتو

3-1-1 عن الشركة

3-1- 2 هيكل الشركة ومنتجاتها

3-2 نماذج الدراسة وقياس المتغيرات

3-2-1 نماذج الدراسة

3-2-2 قياس متغيرات الدراسة

3-3 تحليل النتائج الإحصائية والتحقق من صحة الفروض

3-3-1 المقاييس الوصفية لمتغيرات الدراسة

3-3-2 النتائج الاستدلالية لنماذج الدراسة

القسم الرابع: النتائج والتوصيات والتوجهات البحثية المستقبلية

4-1 النتائج التي توصلت إليها الدراسة

4-2 توصيات البحث

4-3 التوجهات البحثية المستقبلية

القسم الثانى: الدراسة النظرية واستنباط الفروض

2-1 الإطار العام لمدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية، وكيفية تطبيقه

لما كان تنظيم المحاسبة المالية وإعداد التقارير في جميع أنحاء العالم يتم باستخدام المعايير الدولية IAS و FRS، إلا أنه لا يوجد للمحاسبة الإدارية أية معايير دولية موحدة، أو أية مبادئ مقبولة بشكل عام أو حتى المبادئ التوجيهية المشتركة القائمة على أفضل الممارسات. والتساؤل الآن هو هل يحتاج المحاسبون الإداريون إلى مثل هذه المعايير؟ (Masztalerz, 2014). إن فكرة إعداد معايير موحدة للمحاسبة الإدارية ليست بجديدة، وإنما كان هناك محاولات قديمة لذلك. ففي عام 2006 تعاون كل من المجلس الدولي للمراقبين بألمانيا Internationaler Controller Verein(ICV,Germany) وجمعية المراقبين بسويسرا the International Group of Controlling (IGC,Switzerland) بعمل مشروع مشترك (لم ينته) وخاطبوا جميع هيئات الرقابة وهيئات تنظيم المحاسبة الإدارية في أوروبا من أجل إصدار معايير دولية للمحاسبة الإدارية أطلقوا عليها IMAS (Beke, 2010; Masztalerz, 2014).

ثم كانت محاولة (Beke, 2010) حيث أوضح منافع ومميزات إصدار معايير دولية موحدة للمحاسبة الإدارية مثل: رفع نسبة السيولة وتخفيض تكاليف المعاملات للمستثمرين ، بالإضافة إلى تسهيل تكوين وتدفق رأس المال الدولي. إلا أن محاولته لم تتم ولم يكن هناك معايير موحدة للمحاسبة الإدارية.

وأخيرا كانت المحاولة الناجحة والتي استمرت في عام 2014، حيث اشترك اثنان من أعرق هيئات المحاسبة في العالم، هما المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين AICPA ومعهد المحاسبين الإداريين المعتمد بانجلترا CIMA في تأسيس مشروعًا لتطوير وإنشاء ما يعرف بالمحاسب الإداري

العالمي المعتمد (CGMA®) والذي مهمته تتمثل في رفع مستوى الاعتراف بمهنة المحاسبة الإدارية. كما أصدرت في نفس العام مذكرة للعرض والنقاش عن مفهوم جديد هو المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية كخطوة نحو محاولة توحيد ممارسات المحاسبة الإدارية على مستوى العالم(A. CIMA, 2014). وقد تم الموافقة على المذكرة وإصدارها من قبل الهيئة المعتمدة للمحاسبين الإداريين العالميين(CGMA, 2017). ومنذ ذلك الحين و تتولى الهيئة المسؤولة عن المحاسب الإداري العالمي المعتمد كل ما هو من شأنه رفع كفاءات المحاسب الإداري وتطوير الأدوات والتقنيات التي يستخدمها من أجل أداء مهامه المنوط بها.

2-1-1 التعريف بمدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية

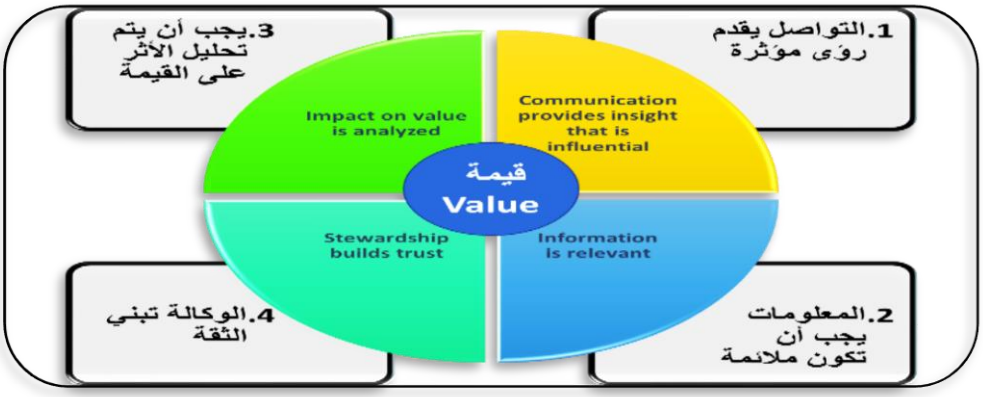
لقد تم تطوير واعتماد مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية من قبل كل من المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين المعتمدين (AICPA) ومعهد المحاسبون الإداريون المعتمدون بانجلترا (CIMA) في عام 2014. ويعتبر هذا المدخل نقلة نوعية وتطورا هائلا في تحويل أدوار المحاسبين الإداريين من المحاسبين الإداريين التقليديين إلى شركاء استراتيجيين على دراية ووعي بكل متطلبات العصر الحديث وضرورات العمل(Oyewo, 2021) . ولقد خضع الإطار العام للمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية GMAP لإجراء مماثل للإجراء المتبع عند إصدار معيار جديد من معايير المحاسبة الدولية. مثل نشر ورقة للمناقشة، ثم مسودة للعرض والمسودة النهائية أثناء المشاركة مع أصحاب المصلحة في العملية برمتها. استمر برنامج الاستشارات العالمية لمدة 90 يومًا ، بدءًا من 10 فبراير وأغلق في 10 مايو 2014. ثم استخدمت جميع ردود الفعل من عملية التشاور لتنقيح مسودة المشاورة ، و أخيرا تم إطلاق الشكل النهائي للمبادئ العالمية في الربع الثالث من عام 2014. وقد وضعت المبادئ لدعم الرؤساء التنفيذيون ومجالس الإدارة وكبار المسؤولين الماليين في عمل مقاييس يقيسون بها ممارسات وعمليات المحاسبة الإدارية الخاصة بهم لضمان الفعالية والكفاءة في وظيفة المحاسبة الإدارية(CGMA, 2017).

وفقًا للإطار (GMAP) ، هناك أربعة مبادئ عالمية للمحاسبة الإدارية الفعالة يمكن تطبيقها من خلال ثلاث محاور رئيسية هي: الأشخاص ومجالات الممارسة والأداء. وتحدد هذه المبادئ القيم الأساسية والصفات التي تمثل أفضل ممارسات المحاسبة الإدارية. إذ أنها توفر إطار عمل مشترك والقدرة على مساعدة المسؤولين لتحقيق أقصى استفادة من الاستخدام المناسب للمعلومات الموجودة تحت تصرفهم. فمن أجل أن تكون منظمات الأعمال على ثقة من نجاحها في المستقبل، يجب عليها أن تعتمد بقوة على نظام للمحاسبة الإدارية يكمل نظام المحاسبة المالية الخاص بهم. ومن ثم تساعد هذه المبادئ في تمكين المنظمات من ربط الوظائف المختلفة في المحاسبة الإدارية

والاستفادة منها بأقصى قدر ممكن. وتطبق هذه المبادئ على دورة إدارة الأداء ومتابعة تطوير وتنفيذ نموذج الأعمال، حيث يتم ربطها بالجوانب الرئيسية لمسؤولية المدير المالي للشركة CFO. ويقع نموذج الأعمال في قلب المنظمة، ومن ثم يجب أن يكون نظام المحاسبة الإدارية في عمق أي نموذج أعمال. ولذا فإن المبدأ الثاني من المبادئ العالمية هو"النمذجة من أجل خلق القيمة" حيث يعبر عن التداخل والترابط ما بين المحاسبة الإدارية ونموذج الأعمال. ويقوم المحاسبون الإداريون بإعداد تقارير عن نموذج الأعمال ويقدمونها لصناع القرار، كما أنهم يحددون الأنشطة المستقبلية للمنظمة التي يجب أن تتقدم فيها، ويحددون المخاطر التي يجب أن تتجنبها ووسائل منعها.

وتنقسم مبادئ المحاسبة الإدارية العالمية إلى أربعة مبادئ، هي على النحو التالي:

1. **الاتصال يقدم رؤى مؤثرة**:أي أن المحاسب الإداري يستطيع بتواصله مع الإدارة وأفرادها أن يفعل اختيار استراتيجية أفضل، ممكنة التنفيذ على كافة المستويات. وهذا المبدأ يركز على ثلاث نقاط هي:
   - إن تطوير وتنفيذ الاستراتيجية ما هو إلا محادثة
   - إن الاتصال مفصل بما يلائم كل موقف
   - الاتصال يساهم في تحسين اتخاذ القرار
2. **المعلومات يجب أن تكون ملائمة** :مساعدة المنظمات في التخطيط من خلال توفير مصدر للمعلومات اللازمة لوضع الإستراتيجية وتكتيكات التنفيذ. وينبثق عن هذا المبدأ الأبعاد التالية:
   - يجب تقديم أفضل ما يتاح من معلومات
   - يجب تقديم معلومات ذات موثوقية عالية ومتاح الدخول إلى مصادرها
   - إن المعلومات تفهم من خلال السياق
3. **يجب أن يتم تحليل الأثر على القيمة**:إذ أن المحاسب الإداري يستطيع محاكاة سيناريوهات مختلفة من أجل توضيح علاقات السبب والنتيجة بين المدخلات والنتائج. ويركز هذا المبدأ على:
   - تقدم نماذج المحاكاة وسائل جيدة لتمثيل البدائل المتاحة مما يمكن من رفع الوعي عند اتخاذ القرار
   - التصرفات ترتب أولويتها حسب تأثيرها على النواتج
4. **الوكالة تبني الثقة** :فالمحاسب الإداري بإدارته للعلاقات بفعالية يكون له دور فعال في حماية الموارد المالية وغير المالية ومن ثم حماية السمعة التي تبني الثقة لدى أصحاب المصالح. ويحتوى هذا المبدأ على:
   - المسائلة والمصداقية
   - الاستدامة
   - النزاهة والأخلاقيات



شكل 1: المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية *

*المصدر (CGMA, 2017) بتصرف الباحثة

تعريف المحاسبة الإدارية وفقا لمدخل المعايير العالمية للمحاسبة الإدارية

لقد عرف إطار المعايير العالمية المحاسبة الإدارية على أنها" المحاسبة الإدارية تخلق القيمة وتضمن النجاح المستدام من خلال المساهمة في اتخاذ القرار السليم، ومن خلال تحليل شامل، وتوفير المعلومات التي تمكن وتدعم المنظمات لتخطيط وتنفيذ ومراقبة تنفيذ استراتيجيتها" (A.CIMA,2014). وترى الباحثة أن هذا التعريف يثير الدهشة من ناحيتين. أولاً ، يركز فقط على البعد الاستراتيجي للمحاسبة الإدارية (من خلال التأكيد على خلق القيمة ، والنجاح المستدام، وتخطيط الإستراتيجية والتنفيذ والرقابة عليها). في حين أنه يتجاهل البعد التشغيلي "التقليدي" الذي له دور مهيمن لدى المحاسبين الإداريين في الممارسة اليومية. ثانيًا ، يحتوي التعريف المقدم من GMAP على تحول من الدور الداعم المعترف به عمومًا للمحاسبة الإدارية (القياس وإعداد التقارير) إلى الشراكة أو دور المشارك بفعالية في عملية خلق القيمة.

2-1-2 المحاور الرئيسية لتطبيق مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية

لقد حدد الإطار العام الكيفية التي يمكن بها تطبيق المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية وذلك من خلال تطبيق هذه المبادئ الأربعة على ثلاث محاور رئيسية هي الأفراد People والأداء Performance والممارسات Practices

المحور الأول: التطبيق على الأفراد (المحاسب الإداري)

يستطيع المحاسبون الإداريون من خلال قيامهم بوظائفهم المختلفة أن يفهموا الروابط بين النشاط التشغيلي، وتوليد الموارد المالية واستهلاكها وخلق القيمة والحفاظ عليها. فهم يؤدون دورًا

حيويًا في دعم الأداء التنظيمي من خلال ابتكار الخطط ومراقبة التنفيذ (CGMA, 2017) . ولقد قام معهد المحاسبين الإداريين IMA بإعداد دليل للكفاءات الأساسية للمحاسبين الإداريين يهدف إلى التوافق بين متطلبات بيئة الأعمال من ثورة صناعية رابعة وتصنيع ذكي وتحول رقمي وغيرها من معطيات بيئة الأعمال الحديثة. ويشتمل هذا الدليل على المهارات التي يجب أن يتمكن منها المحاسبون الإداريون.

وركز الإطار على الدمج بين المهارات الأساسية والمهارات المتوقعة وفقاً لنماذج الأعمال المستحدثة. وقد صنف المعهد التكنولوجيا بانها العامل الرئيسي الذي سيعيد تشكيل دور المحاسب الإداري لمواكبة التطورات التقنية مما يؤكد على عظم تأثير التصنيع الذكي والثورة الصناعية الرابعة على مهارات وكفاءات المحاسب الإداري. ويحدد هذا الإطار ستة مستويات معرفية تتضمن المهارات والقدرات الأساسية التي يحتاجها المحاسبون الإداريون لممارسة أدوارهم الحالية والمتوقعة مستقبلاً بفاعلية . ويعد هذا الدليل بمثابة إطار لتقييم المهارات والتطوير الوظيفي وإدارة المواهب في مهنة المحاسب الإداري. إذ حدد خمس درجات كفاءة لكل عنصر من عناصر الدليل وهي (معرفة محدودة، معرفة أساسية، معرفة تطبيقية، ممارس، خبير) وتقاس وفقاً لمعايير حددها الإطار. ويبين الجدول رقم (1) الكفاءات والمهارات المطلوبة من المحاسب الإداري وفقا للعصر الرقمي الحديث. كما يوضح الشكل رقم (2) تغير دور المحاسب الإداري وفقا للمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية.

جدول1: كفاءات ومهارات المحاسب الإداري وفقا للإطار 2019*

المجال	مفهوم المجال	الكفاءات والجدارات المطلوبة
الاستراتيجية والتخطيط و الأداء	الكفاءات المطلوبة لتصور المستقبل، وقيادة عملية التخطيط الاستراتيجي، وتوجيه القرارات وإدارة المخاطر ومراقبة الأداء	• التخطيط الاستراتيجي والتكتيكي . • تحليل القرار. • إدارة التكلفة الاستراتيجية. • قرارات الاستثمار الرأسمالي. • إدارة مخاطر المؤسسة. • الموازنة والتنبؤ. تمويل الشركات. • ادارة الأداء
اعداد التقارير والرقابة	الكفاءات المطلوبة للقياس و التقرير عن أداء المنظمة وفقًا للمعايير ذات الصلة والقواعد التنظيمية.	• الرقابة الداخلية. • مسك الدفاتر المالية. • محاسبة التكاليف . • إعداد القوائم المالية . • تحليل القوائم المالية. • التخطيط والامتثال الضريبي. • إعداد التقارير المتكاملة

التكنولوجيا والتحليلات	الكفاءات المطلوبة لإدارة التكنولوجيا وتحليل البيانات من أجل تعزيز النجاح التنظيمي	• نظم المعلومات. • حوكمة البيانات. • تحليلات البيانات، • العرض المرئي للبيانات
ذكاء الأعمال والعمليات	الكفاءات المطلوبة للمساهمة كشريك عمل متعدد الوظائف من أجل تحويل الشركة إلى مجموعة واسعة من العمليات	• المعرفة الخاصة بالصناعة. • المعرفة التشغيلية. • إدارة الجودة والتحسين المستمر. • ادارة المشروع
القيادة	الكفاءات المطلوبة للتعاون مع الآخرين وابراز روح العمل في فريق من أجل تحقيق أهداف المنظمة	• مهارات التواصل. • تحفيز وإلهام الآخرين. • التعاون والعمل الجماعي وإدارة العلاقات. • إدارة التغيير. • إدارة الصراع، وإدارة التفاوض • إدارة المواهب
القيم والأخلاق المهنية	الكفاءات المطلوبة لإثبات القيم المهنية والسلوك الأخلاقي والامتثال القانوني ضروري لتحقيق نموذج أعمال مستدام	• السلوك الأخلاقي المهني. • معرفة السلوك غير الأخلاقي. • المتطلبات القانونية والتنظيمية.

* المصدر(CIMA, 2019) بتصرف الباحثة

شكل 2: تغير دور المحاسب الإداري وفقا للمبادئ العالمية *

*المصدر (CGMA, 2017) بتصرف الباحثة

المحور الثاني: التطبيق على إدارة الأداء

لتحقيق النجاح المستدام ، يجب على المنظمات تحديد واستغلال الفرص لتوليد القيمة لأصحاب المصلحة ، مع إدارة التكاليف والمخاطر بشكل استباقي. ويشمل إدارة الأداء أربعة جوانب: تبدأ بصياغة الاستراتيجية ، ثم وضع الخطة، ثم التنفيذ، وأخيرا المتابعة والمراجعة. وفي كل جانب يجب تطبيق المبادئ الأربعة للمحاسبة الإدارية لأن المحاسب الإداري شريك في كل خطوة من خطوات إدارة الأداء (CGMA, 2017) . وقد عرضت الباحثة في الملحق الأول قائمة النقاط التي يمكن لإدارات الشركات الاعتماد عليها في تشخيص الوضع الحالي لتطبيق المحور الثاني وفقا للمبادئ العالمية، وذلك في القسم الثاني من الجدول رقم (م/1).

المحور الثالث: التطبيق على أدوات وتقنيات الممارسات الحديثة للمحاسبة الإدارية IMAPs

يعتمد المحور الثالث لمدخل المبادئ العالمية المقترح على تقنيات المحاسبة الإدارية وأدواتها في سبيل تحقيق هدفها المنشود من توفير المعلومات التي تساهم في حل المشكلات الداخلية. وقد أورد إطار المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية 14 مجال للممارسة يمكن تطبيق المبادئ العالمية عليها تذكرها الباحثة هنا وهي:

- إدارة وتحول التكلفة تقييم الاستثمار الموازنة
- التقرير الخارجي قرارات التسعير والإنتاج إدارة الموارد
- الاستراتيجية المالية إدارة المشاريع إدارة الضرائب
- الرقابة الداخلية الالتزام بالقوانين والقواعد المنظمة إدارة المخاطر
- إدارة النقدية المراجعة الداخلية

كما نوه الإطار عن وجود دليل استرشادي لأدوات المحاسبة الإدارية التي تساعد المحاسب الإداري في تطبيق المبادئ العالمية على تلك الممارسات.(CIMA, 2020). ولقد أوضحت الباحثة النقاط الهامة التي يمكن الاعتماد عليها في تطبيق هذا المحور وفقا للمبادئ العالمية، وذلك في القسم الثالث من الجدول رقم (م/1) في الملحق رقم (1) لهذا البحث.

2-2 المقصود بالاستدامة الصناعية، ودور المحاسبة الإدارية في تحقيقها

الاستدامة والرقمنة هما المصطلحان اللذان حظيا باهتمام متزايد في الآونة الأخيرة لأنهما يمثلان قوى تحويل مرتقبة للشركات والمجتمع. فالاستدامة هو تحول جذري نحو مجتمع مستدام (Joyce & Paquin, 2016). ولقد تغير هذا المصطلح من كونه مجرد ضغوط تنظيمية من البيئة المحيطة، وكلمة طنانة للشركات ليصبح مفهوما أساسيا يجب على الشركات أن ترتبط به وتطبقه في

أنشطتها. فالتنمية المستدامة أصبحت واضحة في جدول أعمال الأمم المتحدة وكافة الدول المتقدمة والنامية وفي أجندة مصر 2030. وفي مجال المحاسبة والتقرير اهتمت كافة الهيئات المهنية سواء الخاصة بالمحاسبة المالية أو المحاسبة الإدارية بالاستدامة ودمج متغيراتها في التقارير والمقاييس المستخدمة. كما ظهرت التقارير المتكاملة من خلال مبادرات إعداد التقارير العالمي(GRI,2016)، وشهادات(ISO,2022) ISO، وأنظمة الرقابة الداخلية، واللوائح الخاصة بالتقارير المحاسبية عن المسؤولية الاجتماعية للشركات (Klymenko, Halse, & Jaeger, 2021).

وتحتاج شركات التصنيع الآن إلى الاستجابة للطلب على الاستدامة من خلال السوق والمجتمع ككل، وبصفة خاصة الصناعات التحويلية. ويقصد بها تلك الصناعات التي تستخدم آلات عالية التجهيز، وأدوات رقمية مفيدة في إنتاج الصناعات. وتعمل هذه الصناعات بآلات كبيرة ورقمية ومعقدة مثل: المثاقب والرافعات، ومعدات النقل الثقيل الأخرى (Nyakuwanika et al., 2021). ولذا فإنه من الأهمية بمكان لهذه الصناعات أن تتعامل مع النفايات التي يمكن أن تكون خطرة التأثيرات على البيئة. فقطاع التصنيع هو حجر الزاوية في الاقتصاد، ومنه ظهر مصطلح الاستدامة الصناعية والذي يراعي نتائج التصنيع السلبية ويحاول أن يقلل منها.

2-2-1 تعريف ومقومات الاستدامة الصناعية

إن خلق قيمة صناعية في البلدان الصناعية يتجه نحو تنمية الصناعة 4.0 (Stock & Seliger, 2016). ويأتي هذا التطور بعد الثورة الصناعية الثالثة، التي بدأت في أوائل السبعينيات وكانت تعتمد على الإلكترونيات وتقنيات المعلومات لتحقيق مستوى عالٍ من الأتمتة في التصنيع. فالتطور نحو الصناعة 4.0 له تأثير كبير على الصناعة التحويلية. إذ أنه يعتمد على مجموعة من المحاور أهمها: إنشاء المصانع الذكية، والمنتجات الذكية، والخدمات الذكية المضمنة في إنترنت الأشياءIoT، وانترنت الخدمات IoS أو ما يعرف بالانترنت الصناعي. بالإضافة إلى كل نماذج الأعمال وتطويرها يتمركز في الوقت الحالي حول كل متغيرات الصناعة 4.0 (Ghobakhloo, 2018).

ومما لاشك فيه أن هذا التوجه نحو معطيات الصناعة 4.0، وعمل خارطة طريق في الصناعة والشركات الصناعية يوفر فرصا هائلة لتحقيق ما يعرف بالاستدامة الصناعية أو استدامة التصنيع. وذلك من خلال استخدام بنية تحتية قوية توفر أعلى تكنولوجيا للمعلومات والاتصالات ICT. سيكون نموذج الصناعة 4.0 هو بمثابة خطوة إلى الأمام نحو خلق قيمة صناعية أكثر استدامة. من خلال تخصيص أكثر كفاءة للموارد واستغلال أمثل للطاقة يمكن تحقيق الاستدامة البيئية. كما يمكن من

خلال استخدام الشبكات الذكية خلق قيمة كبيرة للشركات الصناعية وتحقيق ميزة تنافسية (Hejdukova, Kurekova, & Krechovska, 2020). وإلى جانب هذه المساهمات البيئية ، تقدم الصناعة 4.0 فرصة عظيمة لتحقيق الصناعة المستدامة، وخلق القيمة على جميع أبعاد الاستدامة الثلاثة: الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. ويلخص الجدول رقم (2) في القسم الأول (أ) فرص الاستدامة الصناعية على المستوى الكلي للاقتصاد من منظور الصناعة 4.0. أما القسم الثاني من نفس الجدول (ب) فيبين فرص الاستدامة الصناعية في عصر الصناعة 4.0 على مستوى الاقتصاد(Stock & Seliger, 2016).

جدول 2: فرص الاستدامة الصناعية في ظل الصناعة 4.0 من منظور كلي

القسم الأول: (أ): على المستوى الكلي	
نماذج الأعمال	في الصناعة 4.0 ، تكون نماذج الأعمال الجديدة المتطورة مدفوعة بدرجة كبيرة باستخدام البيانات الذكية لتقديم خدمات جديدة. ومن ثم يمكن استغلال هذا التطوير من أجل ترسيخ نماذج أعمال مستدامة جديدة. هذه النماذج سوف يكون لها تأثيرات إيجابية على البيئة والمجتمع، كما أنها ستلعب دورا كبيرا في تخفيض التأثيرات الصناعية السلبية أو يمكنهم ذلك بشكل أساسي المساهمة في حل مشكلة بيئية أو اجتماعية (Bocken, Short, Rana, & Evans, 2014). وبالإضافة إلى ذلك ، تتميز نماذج الأعمال المستدامة بالقدرة على تحقيق ميزة تنافسية طويلة الأجل. ففي هذا السياق تبيع الشركات القدرة الوظيفية وامكانية الوصول بسهولة لمنتجها ولا تبيع مجرد منتج ملموس، وهذا هو المفهوم الرائد في نماذج الأعمال المستدامة (Schaltegger & Wagner, 2011)
شبكات خلق القيمة	وفر الربط المتبادل لشبكات خلق القيمة في الصناعة 4.0 فرصا جديدة لتحقيق دورات حياة المنتج ذات الحلقة المغلقة، ومكن من التكافل الصناعي بين الأطراف الصناعية المختلفة. إذ يسمح بالتنسيق الفعال لتدفق كل من المنتج والمواد والطاقة والمياه طوال دورات حياة المنتج بالإضافة إلى سهولة التدفق والتناول بين المصانع المختلفة. تساعد دورات حياة المنتج ذات الحلقة في إعادة التصنيع أو إعادة استخدام المنتج في مراحل المختلفة لدورة الحياة المغلقة. أما التكافل (التعايش) الصناعي عبر الشركة فيقصد به تعاون المصانع المختلفة لتحقيق ميزة تنافسية عن طريق التجارة وتبادل المنتجات والمواد والطاقة والمياه، وأيضا البيانات الذكية على المستوى المحلي(Chertow, 2007) .
القسم الثاني: (ب): على المستوى الجزئي	
الآلات والمعدات	تستخدم آلات ومعدات التصنيع لفترة طويلة تصل إلى 20 عاما نظرا لأنها أصول ثابتة واستثمار رأسمالي. ولا شك أن التعديل التحديثي لتلك المعدات يقدم طريقة سهلة وفعالة من حيث التكلفة. إذ يتم تحديث معدات التصنيع الحالية من خال امدادها بأنظمة الاستشعار ومشغلات، وكذلك استخدام منطقيات تحكم مترابطة من أجل التغلب على مشكلة عدم تجانس تلك الآلات والمعدات (Arjoni et al., 2017). وبالتالي يمكن أن تسهم بشكل أساسي في الاقتصاد والأبعاد البيئية للاستدامة. إنه مناسب بشكل خاص للشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم ، كونها بديلاً منخفض التكلفة عن شراء المعدات الجديدة.
الموارد البشرية	سيظل البشر هم المنظمون لخلق القيمة في الصناعة 4.0 (Shamim, Cang, Yu, & Li, 2016). ويمكن استخدام ثلاث طرق من أجل تحقيق الاستدامة الاجتماعية في الصناعة 4.0. (1) زيادة كفاءة التدريب من خلال الجمع بين تقنيات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة ، على سبيل المثال شاشات الواقع لافتراضي المثبتة على الرأس المرتبطة بأجهزة التعلم المعروفة باسم Learnstruments (Menn et al., 2018). (2) زيادة الدوافع الداخلية وتعزيز الإبداع من تصميم العمل وتجهيزه بناء على أنظمة سيبرانية مادية تمكن من لامركزية اتخاذ القرار. (3) زيادة الدافع الخارجي من خلال تنفيذ أنظمة الحوافز الفردية للعامل، حيث تمكن البيانات الذكية من توفير تغذية مرتجعة عن أداء العامل في التوقيت المباشر، مما يحفزه على محاولة تحسين الأداء من أول مرة.

التنظيم	إن التنظيم المستدام واللامركزي المصنع الذكي يركز على التخصيص الفعال للمنتجات والمواد والطاقة والمياه من خلال مراعاة القيود الديناميكية للأنظمة السيبرانية المادية CPS ، على سبيل المثال: الخدمات اللوجستية الذكية، أو الشبكات الذكية للتعامل مع العملاء. وهذا كله يحقق كفاءة استخدام الموارد ويحقق ابعادالاستدامة الصناعية كلها بيئية واقتصادية واجتماعية(Ding, Jin, Li, & Feng, 2020)
العمليات	يتعامل التصميم المستدام للعمليات مع مدخل تحقيق الكفاءة الشاملة الذي تقوم عليه الصناعة 4.0، وذلك من خلال تصميم سلاسل عمليات التصنيع ملائمة أو باستخدام تقنيات جديدة مثل أدوات مبردة داخليا.
المنتج	يركز مدخل التصميم المستدام للمنتجات في الصناعة 4.0 على تحقيق دورات حياة الحلقة المغلقة للمنتجات بواسطة تمكين إعادة استخدام وإعادة تصنيع منتج معين أو بواسطة تطبيق مبادئ المهد إلى المهد. وهذا كله من أجل تحقيق رفاهية المستهلك.
*المصدر(Stock & Seliger, 2016) بتصرف الباحثة	

2-2-2 دور المحاسبة الإدارية في تفعيل الاستدامة الصناعية

تتعلق المحاسبة الإدارية بخلق قيمة مستدامة داخليا من خلال الاستدامة الصناعية. وتتطلب استدامة الشركات الصناعية النظر إلى هيكل المحاسبة الإدارية وما يتضمنه من أهداف بيئية واجتماعية بالإضافة إلى الأهداف الاقتصادية التقليدية(L'Abbate, 2020). ويبين الجدول رقم (3) الكيفية التي يمكن للشركات الصناعية بها أن تصمم نظام المحاسبة الإدارية بها من أجل تحقيق الاستدامة الصناعية.

جدول 3: خطوات تصميم نظام محاسبة إدارية لتحقيق الاستدامة الصناعية

محاسبة الاستدامة الداخلية والخارجية	**الخطوة رقم (1)** تحديد أصحاب المصالح ورغباتهم واهتمامتهم	توزيع الاستراتيجية على المستويات المختلفة للإدارة ودور الإدارة العليا في متابعة الأهداف والاستراتيجيات من أجل الاستدامة
	الخطوة رقم (2) تحديد الأهداف الاستراتيجية للاستدامة الصناعية وصياغة الاستراتيجية اللازمة لتحقيق هذه الأهداف	
	الخطوة رقم (3) تصميم نظام المحاسبة الإدارية المستدامة وهدفه تخطيط وتنفيذ ومتابعة المنظمة في تحقيقها لأهداف الاستدامة واستراتيجياتها	**الخطوة الفرعية رقم (3.1)** تقسيم الاستراتيجية إلى الأهداف والخطط (التكتيكية والتشغيلية) **الخطوة الفرعية رقم (3.2)** دمج الأهداف والاستراتيجيات المرتبطة بالاستدامة في نظام المحاسبة الإدارية القائم أو تصميم نظام جديد للمحاسبة الإدارية المستدامة إذا لزم الأمر. **الخطوة الفرعية رقم (3.3)** تحليل ومتابعة ما تحقق من أهداف الاستدامة **الخطوة الفرعية رقم (3.4)** إعداد التقارير الداخلية واقتراح وسائل وبدائل للتحسين
	الخطوة رقم (4) محاسبة الاستدامة الخارجية (المحاسبة المالية المستدامة)	إعداد تقارير الاستدامة الخارجية
المصدر (Beusch, 2020) بتصرف الباحثة		

والتساؤل الآن هو: ما هي الممارسات (التطبيقات) الحديثة التي تساهم في تحقيق الاستدامة في المنظمات الصناعية في ظل التصنيع الذكي؟

وبتحليل الدراسات والأبحاث السابقة للإجابة على هذا السؤال توصلت الباحثة إلى أنه حتى تواكب الشركات الصناعية التغيرات التكنولوجية الهائلة التي يفرضها عصر الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي يجب عليها أن تدمج ممارسات المحاسبة الإدارية المبتكرة في استراتيجيتها. وذلك بهدف إمداد الإدارة بدورة كاملة من المعلومات للتعامل مع المؤثرات البيئية والاجتماعية للمنظمة (Ghorbel, 2016). توفر المحاسبة الإدارية المعلومات المالية وغير المالية التي تدعم الإدارة على المستويات الإستراتيجية والتكتيكية والتشغيلية(CGMA, 2018)(Kaplan, 2013) . وعلى الرغم من أن المعلومات المالية تعتبر هامة وضرورية للإدارة لأن العديد من أهداف المنظمات، وخاصة تلك التي تهدف إلى الربح، تعبر عنها المصطلحات والمقاييس المالية مثل الربحية، والسيولة والملاءة. إلا أن المعلومات غير المالية تعتبر هامة بنفس القدر ، لا سيما في المستوى الاستراتيجي حيث قد تحتاج الإدارة إلى معرفة التطورات في الأسواق، والتكنولوجيا الجديدة، وأنشطة المنافسين، والطلب المستقبلي على المنتجات، وتطوير منتج جديد. كما تحتاج الإدارة إلى معلومات على المستوى التكتيكي، المعلومات غير المالية عن المنتج أو جودة الخدمة، وسرعة التعامل مع شكاوى العملاء، ومستويات رضا العملاء، ومستوى مهارات الموظف ومعنويات الموظف وغيرها من المعلومات غير المالية. وأخيرا على المستوى التشغيلي، قد ترغب الإدارة في معرفة عدد حالات الرفض لكل آلة، والمهلة الزمنية لتسليم المواد وعدد ساعات العمل والماكينة المتاحة.

وبشكل عام ، تستخلص الباحثة نتيجة مؤداها أن هيكل المبادئ المقترح من قبل هيئة المحاسب الإداري العالمي المعتمد CGMA ما هو إلا طريقة لتوجيه المنظمات نحو شمولية رؤية الإدارة. بالإضافة إلى أنه يعزز الممارسات الجيدة للإدارة، تلك الممارسات التي من شأنها ضمان تحقيق القيمة لكل فرد في المنظمة من أدنى مستوى تشغيلي بتوفير الظروف المواتية للعمل، إلى أعلى مستوى إداري بتقديم المعلومات المفيدة في التخطيط والرقابة واتخاذ القرار.

ومما لا شك فيه أن تطبيق مثل هذه المبادئ يساهم في تحقيق الاستدامة بأبعادها الثلاثة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية (Trianni, Cagno, Neri, & Howard, 2019). لأنها توفر بيئة عمل من أجل البحث الدائم عن خلق قيمة. ولما كان الهدف الرئيسي من اقتراح المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية يتمثل في خلق قيمة لجميع أصحاب المصلحة كما يبين الشكل رقم (1)، تتوقع الباحثة أن يؤدي قيام ممارسات المحاسبة الإدارية على هذه المبادئ إلى تحسين الممارسات

الإدارية والعمليات التنظمية بما يخدم أصحاب المصالح داخليا وخارجيا على المستوى الاقتصادي والاجتماعي والبيئي ومن ثم تكون العلاقة بين تطبيق هذه المبادئ وبين الاستدامة بأبعادها الثلاثة هي علاقة إيجابية وهذا ما عبر عنه (Masztalerz, 2016).

ومن هنا تشتق الباحثة الفروض الأولى للبحث وهي:

H1: يؤثر تطبيق محور كفاءات المحاسب الإداري وفقا للمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية تأثيرا إيجابيا على الاستدامة الصناعية.

H2: يؤثر تطبيق محور إدارة الأداء وفقا للمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية تأثيرا إيجابيا على الاستدامة الصناعية.

H3: يؤثر تطبيق محور تطبيق ممارسات المحاسبة الإدارية وفقا للمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية تأثيرا إيجابيا على الاستدامة الصناعية.

H4: يؤثر استخدام مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية تأثيرا إيجابيا على الاستدامة الصناعية.

3-2 معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي وانعكاساتهما على المحاسبة الإدارية

إن الاتصال ما بين عمليات التصنيع ليس بجديد. إنما هناك بعضا من التوجهات الحديثة التي تؤثر على التصنيع وتجعله يدخل في غمار عصر جديد يعرف بعصر الصناعة 4.0 والمصانع الذكية. فمنذ أن نشأ مصطلح الصناعة 4.0 وهناك تواصل مستمر ما بين العمليات الداخلية في التصنيع ومابين كل من هو خارج المصنع من عملاء وموردين من خلال تحول سلسلة التوريد إلى سلسلة رقمية كاملة. وتواصل كل من تكنولوجيا المعلومات، وتكنولوجيا العمليات. وظهور ما يعرف بالمصنع الذكي الذي يعتمد في الأساس على التواصل الدائم والفوري ما بين الأنظمة المادية والأنظمة الرقمية أو ما يعرف بالأنظمة المادية السيبرانية.

فالتحول من سلسلة التوريد ذات العمليات المتتابعة خطيا إلى نظام مترابط ومتشابك ومفتوح لعمليات التوريد – يُعرف باسم شبكة التوريد الرقمية – يمكن أن يضع الأساس للكيفية التي تنافس بها الشركات في المستقبل. إلا أنه حتى يمكن أن يكتمل الوعي بكل تداعيات شبكة التوريد الرقمية، يحتاج المصنعون إلى امتلاك قدرات جديدة تساعدهم على: التكامل الأفقي من خلال أنظمة التشغيل التي لا تعد ولا تحصى والتي تدعم المنظمة ؛ والتكامل الرأسي من خلال الاتصال ما بين أنظمة التصنيع وبعضها البعض؛ وأخيرا التكامل الشامل من بداية سلسلة التوريد إلى نهايتها. وهذا التكامل هو ما يعرف بالمصنع الذكي(Wang, Wan, Li, & Zhang, 2016) .

ولما كان الهدف الأساسي للمحاسبة الإدارية يتمثل في مساعدة المديرين والتأثير على سلوكهم بطريقة تؤدي إلى إجراءات متطابقة مع الهدف. فقد كان لزاما أن تنتقد المداخل التقليدية للمحاسبة الإدارية نتيجة لفشل أدواتها وإجرائاتها في تحقيق هذا الهدف، وبصفة خاصة في ظل الثورة الصناعية الرابعة ووجود المصنع الذكي والنظم الرقمية الكاملة(Rashid,Ali,&Hossain, 2020). ولذا توضح الباحثة في هذا القسم نشأة وتطور ومفهوم كل من الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي. ثم تبين تداعيتهما على المحاسبة الإدارية عامة وعلى مبادئها وتقنياتها والمهارات المتطلبة من ممتهنيها بصفة تفصيلية.

2-3-1 مفهوم ومتغيرات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي

نشأ مصطلح الصناعة 4.0 (4.0) Industrie في ألمانيا في عام 2011 في معرض هانوفر ذلك باسم الثورة الصناعية الرابعة the Fourth Industrial Revolution 4IR ، حيث يقوم هذا المفهوم على بناء الصناعة على استراتيجيات عالية التقنية (Mosconi, 2015). ويفترض هذا المفهوم أن هناك ثورة صناعية رابعة تقوم على مجموعة من المفاهيم والتقنيات منها: الأنظمة المادية السيبرانية (cps)، وانترنت الأشياء (IoT) وانترنت الخدمات (IoS) (Möller, 2016). وبناء عليه أصبحت الثورة الصناعية الرابعة في عصرنا واحدة من أهم الموضوعات التي تستحق الدراسة والبحث سواء على المستوى الأكاديمي أو على مستوى منظمات الأعمال (Foidl & Felderer, 2016). وتتناول الصناعة 4.0 ثلاث موضوعات رئيسية هي: النظم السيبرانية المادية (الأنظمة المادية السيبرانية cps) وموضوع انترنت الأشياء (IoT) وانترنت الخدمات (IoS) (Dominici, Roblek, Abbate, & Tani, 2016). ولا شك أن هذه المفاهيم المستحدثة تلزم الشركات بتحويل النماذج التقليدية للأعمال إلى النماذج الرقمية، مما يفرض عليها تحديات كبيرة. فنموذج الأعمال الجديد يتضمن المحاكاة الافتراضية والتكامل الرأسي والأفقي لسلسلة القيمة والخدمات الرقمية والتحول الرقمي للمنتجات ومعدات الإنتاج والمصانع وسلاسل التوريد(Cozmiuc & Ioan, 2018).

ومن ثم فالصناعة 4.0 كمفهوم جديد لا تقتصر على استخدام الروبوتات ودورها في أتمتة الإنتاج، فهي تمتد لأكثر من ذلك حيث تمثل رقمنة العمليات التشغيلية للأعمال ككل؛ إذ أنها تنطوي على تكييف العمليات في شراء المواد الخام وكيف يتنقل المنتج خلال المراحل الانتاجية المختلفة إلى أن يتم تسليمه إلى العميل. ويتوقع في هذا المجال أن يتم أتمتة العمليات، مما سيتطلب معه أتمتة معينة لكل وظيفة. وبناء عليه ستتغير القيمة المضافة في هذا التحول الجديد، حيث سترتكز

على المنتجات الجديدة و الحلول الجديدة(Kane, Palmer, Phillips, & Kiron, 2015). فالثورة الصناعية الرابعة خلقت ما يعرف باسم المصنع الذكي "Smart Factory" .

ومن ناحية أخرى يعتقد كل من (Ghobakhloo, 2018; Gilchrist, 2016; Liao, Deschamps, Rocha Loures, & Ramos, 2017; Munirathinam, 2020; Santos, Mehrsai, Barros, Araújo, & Enrique, 2017; Ustundag & Cevikcan, 2018; Vogel-Heuser & Hess, 2016) أن الصناعة 4.0 يمكن تعريفها على أساس فئتين: الفئة الأولى مبادئ تصميمها، والفئة الثانية اتجاهاتها التقنية. فمبادئ التصميم تشكل منهجية منتظمة لمعرفة ووصف لأقسام الصناعة 4.0 ومن ثم تشكل جزءا لا يتجزأ منها (Hermann, Pentek, & Otto, 2016). ومن أهمية هذه المبادئ أنها تمكن أصحاب المصالح من مراقبة ومتابعة تطور الصناعة 4.0، كما تساعدهم في اختيار الإجراءات والحلول المناسبة اللازمة إلى التحول الدائم إلى الصناعة 4.0. أما القسم الثاني الذي تقوم عليه الصناعة 4.0 فيتمثل في الابتكارات أو الاتجاهات التقنية الحديثة والتي معا تمكن من ظهور تصنيع رقمي حديث، بمعنى الصناعة 4.0 (Gilchrist, 2016; Liao et al., 2017).

وتتكون الصناعة 4.0 ، كنظام متكامل لخلق القيمة ، من 12 مبدأً للتصميم ، بما في ذلك المحاكاة الافتراضية، واللامركزية، والنمطية، وقابلية التشغيل البيني، والمنتجات الذكية، و المصانع الذكية، وما إلى ذلك، و 14 اتجاهًا تكنولوجيًا، بما في ذلك تكنولوجيا سلاسل الكتل، وإنترنت الأشياء، وإنترنت الخدمات ، والأنظمة المادية السيبرانية، وما إلى ذلك. أي أنه يتم وضع المصانع الذكية ضمن مبادئ التصميم كأولى مكونات الصناعة 4.0(Ghobakhloo, 2018) .

هيكل الصناعة 4.0 ومحركاتها

إن الصناعة 4.0، المعروفة أيضًا باسم الإنترنت الصناعي، لا تتوقف عند الرقمنة الأفقية والرأسية لسلاسل القيمة، وانما تمتد لتغيير تشكيلة المنتجات السلعية والخدمية بهدف حاسم وهو تلبية احتياجات العملاء بشكل أفضل. وذلك لأن الانترنت الصناعي تمتد لأكثر من مجرد تحسين تقنيات الإنتاج (Purnomo, Sofia, & Apandi, 2021). ومع ذلك ، فإن استغلال هذه الفرص يتطلب استثمار كبير. هذا الموضوع يحتل حتما مكانة رائدة على جدول أعمال المديرين ومديري الشركات الصناعية. مطلوب القطاع الصناعي لإنتاج كميات أكبر من أي وقت مضى المنتج ، باستخدام مواد خام أقل وطاقة أقل. يسمح الإنترنت الصناعي بإنتاجية أعلى وكفاءة الموارد ، وتهيئة الظروف للإنتاج المستدام والفعال.

وهناك وجهات نظر مختلفة لتحديد بنية الصناعة 4.0. وأهم ما يشكل بنية الصناعة 4.0 هو المحرك ورائها حيث قدم تقرير الصناعة 4.0 في الشرق الأوسط ثلاث محركات هي (PSW,2016):

1. التحول الرقمي والتكامل لسلاسل القيمة العمودية والأفقية.
2. والثاني:التحول الرقمي في المنتجات والخدمات
3. وأخيرا: تطوير نماذج أعمال رقمية للوصول للعملاء

هذه المحركات الثلاث تمكن من بناء هيكل الصناعة4.0 كما يتضح من الشكل رقم (3)

شكل 3: هيكل الصناعة 4.0*

*(PSW, 2016) بتصرف الباحثة

مفهوم التصنيع الذكي

إن مفهوم التصنيع الذكي يعد مفهوما واسعا ومعقدا ومربكا في كثير من الأحيان. فالمصنع الذكي له أجزاء كثيرة وتقنيات عديدة متصلة معا. ببساطة ، إنه تكامل لجميع جوانب التصنيع من خلال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. أي أن التصنيع الذكي يهدف إلى دمج جميع جوانب التصنيع ، بغض النظر عن مستوى الأتمتة ، وجميع الأفراد، ووحدات المنظمة من أجل تحقيق التحكم والإنتاجية الفائقة. يمكن أن تعطي كل شخص في المؤسسة المعلومات العملية التي يحتاجون إليها ، عندما يحتاجون إليها ، لذلك يمكن لكل شخص المساهمة في التشغيل الأمثل

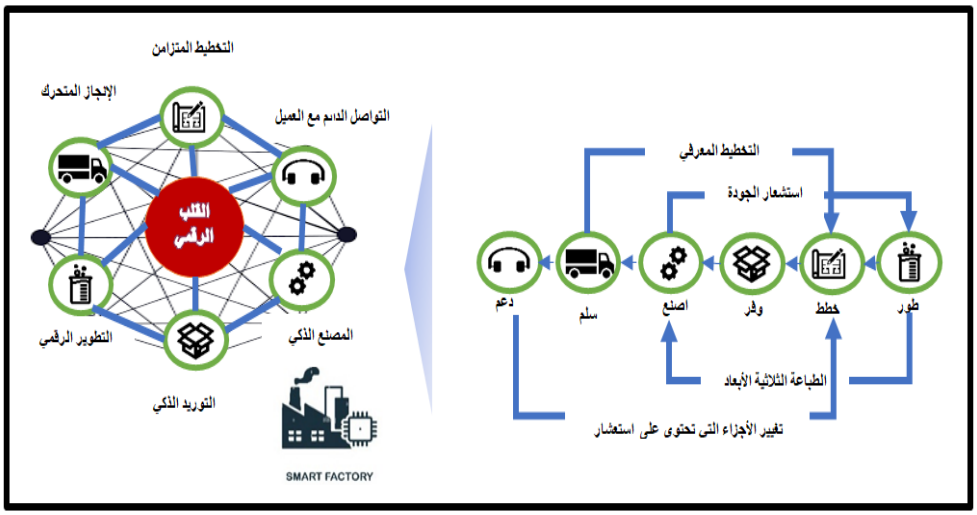
للمؤسسة من خلال اتخاذ القرارات المستنيرة والقائمة على المعلومات الصحيحة والدقيقة في الوقت المناسب (Sniderman, 2017).

فالتصنيع الذكي هو طريقة تصنيع تتجاوز أرض المصنع بتنفيذ الأنظمة الذكية السيبر/فيزيائية في زمن استجابة ديناميكي يسمح للنظام بالتحسين الفوري والتعديل الذي يسمح بتكييف عملية التصنيع لمنتج معين واحتياجات محددة من الطاقة المتاحة. أي أن التصنيع الذكي ينطوي على التحكم الآلي، والتصنيع المتكامل بالإضافة إلى الشركات المتصلة بالشبكات كل ذلك يهدف إلى تحسين الإنتاجية من خلال مشاركة المعلومات المفيدة، واتخاذ القرارات المستنيرة. فالتصنيع الذكي هو الذي يوفر المعلومات الصحيحة في الوقت المناسب للمستخدم بطريقة مفهومة (Terry,Fidan, Zhang, & Tantawi, 2019).

ويعد المصنع الذكي هو السمة الرئيسية للصناعة 4.0، حيث يتميز بمجموعة من الأنظمة متعددة الوكلاء المنظمة ذاتيا والمدعمة بتغذية مرتجعة وتنسيق مبني على البيانات الضخمة (Wang, Wan, Zhang, Li, & Zhang, 2016). ففي المصنع الذكي يمكن تطوير منتجات افتراضيا؛ أي أنه تستطيع الشركات إجراء تجارب افتراضية على نموذج أولي رقمي. ومن خلال المصانع الذكية النمطية المهيكلة، يمكن للأنظمة المادية السيبرانية cps أن تراقب العمليات المادية، وأن تعد نسخ افتراضية للعالم المادي، بالإضافة إلى اتخاذ العديد من القرارات اللامركزية. وعن طريق انترنت الأشياء IoT، تستطيع هذه الأنظمة المادية السيبرانية أن تتصل وتتعاون مع بعضها البعض ومع الأفراد في زمن فوري سواء داخل المنظمة أو عبر الخدمات المقدمة والمستخدمة بواسطة المشاركين في سلسلة القيمة(Flynn, Dance, & Schaefer, 2017) . وعلى هذا النحو يؤثر التصنيع الذكي على كل من الوظائف والأعمال والممارسات والعمليات في الشركات (Crnjac, Veza, & Banduka, 2017).

وتمثل المصانع الذكية واحدة من المكونات الأساسية والحرجة للصناعة 4.0 (Jerman & Dominici, 2018). إذ أنها تمثل قفزة إلى الأمام والتحول من المزيد من الأتمتة التقليدية إلى النظم المتصلة بالكامل والمرنة تماما– التي يمكنها استخدام تيار مستمر من البيانات التي تصلها من العمليات المتصلة، وأنظمة الإنتاج بهدف التعلم والتكيف مع المتطلبات الجديدة (Radziwon, Bilberg, Bogers, & Madsen, 2014). ويمكن للمصنع الذكي الحقيقي دمج البيانات من البيانات المادية والتشغيلية على مستوى النظام والأصول البشرية للقيادة التصنيع والصيانة وتتبع المخزون، رقمنة العمليات من خلال التوأم الرقمي، وأنواع أخرى من الأنشطة عبر

شبكة التصنيع بأكملها، أي أن المصنع الذكي هو المصنع المتصل بشبكة توريد رقمية وليست تقليدية كما يتبين من الشكل رقم (4):



شكل 4: التحول من سلسلة التوريد إلى شبكة التوريد

* المصدر: (Sniderman, 2017) بتصرف الباحثة

وبناء على ما سبق يمكن تعريف المصنع الذكي بأنه: نظام مرن يمكنه تحسين الأداء ذاتيًا عبر شبكة أوسع ، والتكيف مع الظروف الجديدة والتعلم منها في الواقع أو في الوقت الفعلي تقريبًا ، وتشغيل عمليات الإنتاج بالكامل بشكل مستقل (Shrouf, Ordieres-Meré, & Miragliotta, 2014). وعلى الرغم من أن المصانع الذكية تعمل داخل جدران المصنع الأربعة، إلا أنها تكون متصلة اتصال دائم بشبكة عالمية من أنظمة الإنتاج المماثلة ، وحتى بشبكة التوريد الرقمية على نطاق أوسع.

مبررات ظهور مصطلح المصنع الذكي

على الرغم من أن الأتمتة وأدوات التحكم موجودة منذ عقود، إلا أنها لم يعرف مصطلح المصنع الذكي الكامل، وأهميته للمصنعين إلا مؤخرًا. ويرى بعض الباحثين والمهتمين بالتصنيع الذكي (Li, Lei, & Mao, 2022; Sufian, Abdullah, Ateeq, Wah, & Clements, 2021) أن هناك خمسة اتجاهات شاملة تعمل على تسريع القيادة نحو المصانع الذكية:

1. قدرات تكنولوجية سريعة التطور

حتى وقت قريب ، ظل تحقيق مفهوم المصنع الذكي بعيد المنال؛ بسبب محدودية القدرات التكنولوجية الرقمية، فضلا عن كونها باهظة التكاليف مثل الحوسبة والتخزين وعرض النطاق الترددي. ومع ذلك ، تقلصت العقبات بشكل كبيرفي السنوات الأخيرة ، مما يجعل من الممكن القيام بالمزيد بتكلفة أقل عبر شبكة أوسع(Cali, 2021). بالإضافة إلى أن القدرات التقنية نفسها أصبحت أكثر تعقيدًا: فالذكاء الاصطناعي ، والحوسبة المعرفية، وتعلم الآلة كلها مكنت الأنظمة من تفسير وتطويع والتعلم من البيانات التي تم جمعها من الأجهزة المتصلة معا باستمرار. وهذه القدرة على التطور والتكيف ، مقرونة بقدرات معالجة البيانات وتخزينها ، يسمح للشركات المصنعة من أن تنتقل من مجرد أتمتة المهام إلى عمليات أكثر تعقيدًا وترابطًا(Sniderman, 2017) .

2. زيادة تعقيد سلسلة التوريد والتجزئة العالمية للإنتاج والطلب

إن نمو التصنيع عالميًا بشكل متزايد، أدى إلى تجزأ الإنتاج إلى مراحل عديدة تنتشر بين مصانع كثيرة وموردين ومناطق جغرافية عديدة. كل هذه التحولات ، إلى جانب زيادة الطلب على التخصيص الإقليمي والمحلي وحتى الفردي؛ بالإضافة إلى التقلبات الهائلة في الطلب؛ وندرة بشكل متزايد في الموارد أدى إلى جعل سلاسل التوريد والإمداد أكثر تعقيدا (Kumar,Singh, & Kumar, 2021). ونتيجة لكل هذه التغيرات، وجد العديد من الشركات الصناعية أنه من المهم أن تكون مرنة، ومتصلة، واستباقية في التعامل مع الأولويات المتغيرة باستمرار.

3. تزايد الضغوط التنافسية من مصادر غير متوقعة

لقد أدى تطور التقنيات الرقمية الذكية إلى التهديد بظهور منافسين جدد يمكنهم الاستفادة من الرقمنة وخفض تكاليف والدخول للحصول على موطئ قدم في الأسواق أو الصناعات الجديدة التي لم يكن لهم وجود فيها من قبل، وبتجنبهم إرث الأصول القديمة و الاعتماد على العمل اليدوي أصبحوا مقلقين لمنافسيهم الأكثر رسوخًا (Streltsov, Yakovlev, Nikulina, Nikitina, & Ermolina, 2019).

4. عمليات إعادة التنظيم التنظيمي الناتجة عن تزاوج تكنولوجيا المعلومات مع التكنولوجيا التشغيلية

إن المتتبع لحركة التقدم المتسارعة يجد أن هناك تزاوج قد حدث بين كل من تكنولوجيا المعلومات IT وتكنولوجيا التشغيل OT. هذا التزاوج أدى بدوره إلى تمكين الشركات الصناعية من نقل القرارات وتبادلها خارج جدران المصنع، ومن ثم جمع البيانات وتحليلها وتحويلها إلى تصرفات في النظام المادي، بناء على معطيات الثورة الصناعية الرابعة (Sniderman, 2017) .

5. تحديات المواهب المستمرة

إن التطور الهائل في التصنيع والرقمنة يفرض تحديات متعددة على المهارات – بما في ذلك قوة عاملة شائخة ومتقادمة، وسوق عمل تنافسي على أعلى درجة ، وندرة العمال الشباب المهتمين أو المدربين على أعمال التصنيع – كل ذلك يعنى أن المصنعين يجدوا أنفسهم في كفاح مستمر من أجل العثور على كل من العمالة الماهرة، وقد يلجأون للعمالة غير الماهرة من أجل استمرار العمل في مصانعهم. وقد قدرت Deloitte أن الصناعة التحويلية في الولايات المتحدة قد تواجه نقصًا في عدد العمال يصل إلى مليوني عامل خلال العقد المقبل . ونتيجة لذلك تستثمر العديد من الشركات في قدرات المصنع الذكي للتخفيف من المخاطر المرتبطة بهذا النقص المحتمل في العمالة ومع ذلك ، يمكن أن تؤدي هذه الخطوة إلى إنشاء مجموعة جديدة من النتائج المتعلقة بالموهبة ، مثل الأصول الآلية عادةً تتطلب موظفين ذوي مهارات عالية للتشغيل والصيانة؛ حتى موقع مرافق التصنيع سيحتاج إلى مراعاة عوامل مثل هذا(Toolib,Mohamad, Daud, & Hanafi, 2019).

السمات الأساسية للمصنع الذكي

نتيجة للأسباب السابق ذكرها ظهر المصنع الذكي بسمات معينة تميزه ببعض السمات هي:

1. المصنع الذكي متصل باستمرار connected

ولعل أهم ما يميز المصنع الذكي ، طبيعته المتصلة دائما، وهذا الاتصال يمثل أكثر ميزاته تحقيقا للقيمة المضافة. إذ أن المصانع الذكية تتطلب اتصال مستمر بين كل من العمليات الأساسية والمواد من أجل الحصول على معلومات تفيد في اتخاذ القررات الفورية المباشرة. في مصنع ذكي حقًا ، يتم تجهيز الأصول بأجهزة استشعار ذكية حتى تتمكن الأنظمة من الحصول باستمرار على البيانات من المصادر الجديدة والتقليدية على حد سواء ، مما يضمن تحديث البيانات والتأكد من أنها تعكس الظروف الحالية. فتكامل البيانات من العمليات وأنظمة الأعمال، وكذلك من الموردين والعملاء، يتيح رؤية شاملة وكفاءة عالية لشبكة التوريد(Kumar et al., 2021).

2. المصنع الذكي أمثلي Optimized

يحاول المصنع الذكي دائما الوصول للأحسن والأمثل من خلال السماح لعمليات التشغيل بأن يتم تنفيذها بأتمتة شبه تامة، وبأقل قدر من التدخل اليدوي، مما يعطي موثوقية عالية وجودة بمستوى مرتفع. فتدفقات العمل المؤتمتة، ومزامنة الأصول ، والتتبع والجدولة المحسّنة ، والاستهلاك الأمثل للطاقة : كلها أمور أساسية وتقع في قلب المصنع الذكي مما يمكن المصنعون من الحصول

على فترة تشغيل أكبر بجودة أعلى وتكلفة وضياع للموارد أقل، ومن ثم يرتفع العائد من التشغيل (Sufian et al., 2021).

3. المصنع الذكي شفاف Transparent

في المصنع الذكي ، تكون البيانات التي تم التقاطها شفافة: يمكن لمرئيات البيانات في الوقت الفعلي تحويل البيانات التي تم التقاطها من العمليات وإدخالها في الميدان أو المنتجات التي لا تزال قيد الإنتاج وتحويلها إلى رؤى قابلة للتنفيذ، سواء بالنسبة للبشر أو صنع القرار المستقل. فالمصنع الذكي يعتمد على شبكة شفافة تتيح رؤية أكبر عبر المنشأة وتمكن من اتخاذ قرارات أكثر دقة، من خلال توفير أدوات مثل: المشاهدات القائمة على دور كل فرد أو عملية، والتنبيهات والإشعارات في الوقت الفعلي، وأخيرا التتبع والمراقبة في الوقت الفعلي(Sniderman, 2017) .

4. المصنع الذكي استباقي Proactive

في نظام استباقي ، يمكن للموظفين والأنظمة التوقع والتصرف واتخاذ ما يلزم قبل ظهور المشكلات أو التحديات، بدلاً من مجرد الرد عليها بعد حدوثها. وتتضمن هذه الميزة تحديد الحالات الشاذة، وإعادة تخزين المخزون وتجديده، وتحديد ومعالجة قضايا الجودة بشكل تنبئي، ومراقبة مخاوف السلامة والصيانة. فقدرة المصنع الذكي على توقع النتائج المستقبلية استنادًا إلى البيانات التاريخية والحقيقية تحسن مستوى الجهوزية والعائد والجودة، بالإضافة إلى أنها تمنع من الوقوع في مشكلات السلامة. فداخل المصنع الذكي ، يمكن للمصنعين أن يبتكروا عمليات تشغيل من خلال التوأم الرقمي، وبمحاكاة العمليات في الواقع المادي يستطيع المهندسون أن يحققوا الكفاءة الإنتاجية وتقليل تكاليف الصيانة وتحسين الجودة بدون فاقد (Golovina, Polyanin, Adamenko, Khegay, & Schepinin, 2020).

5. المصنع الذكي رشيق Agile

تسمح المرونة الرشيقة للمصنع الذكي بالتكيف مع أية تغيرات تحدث في المنتج أو في الجدولة الزمنية للمنتج، وذلك بأقل قدر من التدخل. فالمصانع الذكية المتقدمة تستطيع التهيئة الذاتية للمعدات وتدفقات المواد بناء على أي تغييرات قد تحدث في المنتج أو جدوله الزمني، ثم مشاهدة تأثير هذه التغييرات على أرض الواقع مباشرة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للرشاقة زيادة وقت تشغيل المصنع والإنتاجية عن طريق تقليل عمليات التحويل بسبب أية تغييرات قد تحدث، كما تمكن من بناء جدولة مرنة(Ghobakhloo, 2018) .

آثار المصنع الذكي على عمليات التصنيع

يمكن للمصنعين تنفيذ المصنع الذكي بالعديد من الطرق المختلفة سواءً داخل أوخارج جدران المصنع– وإعادة تشكيله لضبطه مع تغير الأولويات الحالية أو ظهور أولويات جديدة. وفي الواقع، يعد من أهم ميزات المصنع الذكي– الرشاقة– حيث يقدم للمصنعين خيارات متعددة للاستفادة من التقنيات الرقمية والمادية حسب احتياجاتهم الخاصة. وعلى الرغم من أن تأثيرات المصنع الذكي على عمليات التصنيع تختلف باختلاف المنظمة. إلا أن شركة Deloitte قد حددت مجموعة من التقنيات المتقدمة التي تسهل التدفقات عادةً من المعلومات والحركة بين المادية والعوالم الرقمية. حيث يمكن تحديد الآثار على كل عملية من عمليات التصنيع بوجه عام كما في الجدول رقم (4)

جدول 4: عمليات التصنيع في ظل المصنع الذكي

العملية	فرص الرقمنة المتاحة
عمليات التشغيل الصناعي	• التصنيع الإضافي Additive manufacturing لإنتاج نماذج أولية سريعة أو قطع غيار صغيرة الحجم. • التخطيط والجدولة المتقدمة Advanced planning and scheduling باستخدام بيانات لإنتاج والمخزون في الوقت الحقيقي من أجل تقليل النفايات ووقت الدورة. • الروبوتات المعرفية Cognitive bots and autonomous robots والروبوتات المستقلة لتنفيذ العمليات الروتينية بفعالية في بأقل تكلفة وبدقة عالية. • التوأم الرقمي Digital twin لرقمنة عملية ما والانتقال إلى ما هو أبعد من الأتمتة والتكامل إلى التحليلات التنبؤية.
عمليات التخزين وإدارة المستودعات	• الواقع المعزز Augmented reality لمساعدة الأفراد في مهام النقل والوضع من مكان لآخر داخل المستودع. • الروبوتات المستقلة Autonomous robots لتنفيذ عمليات المستودعات
تتبع المخزون	• أجهزة استشعار Sensors لتتبع الحركات ومواقع المواد الخام في الوقت الفعلي ، والعمل الجاري والسلع النهائية ، والأدوات عالية القيمة. • التحليلات Analytics لتحسين المخزون في متناول اليد، والإشارة تلقائيًا لإعادة الطلب.
الجودة	• اختبار الجودة عبر الإنترنت باستخدام التحليلات البصرية • مراقبة المعدات في الوقت الحقيقي للتنبؤ بالمشكلات المحتملة للجودة
الصيانة	• الواقع المعزز لمساعدة أفراد الصيانة في الصيانة وإصلاح المعدات • مستشعرات على المعدات لتوجيه تحليلات الصيانة التنبؤية والمعرفية.
البيئة والصحة والسلامة HSE	• أجهزة الاستشعار لمنع المعدات الخطرة من العمل على مقربة شديدة من شؤون العاملين في المصنع. • مجسات على العاملين لمراقبة الظروف البيئية ، قلة الحركة ، أو التهديدات المحتملة الأخرى.

المصدر: (Sniderman, 2017) بتصرف الباحثة

2-3-2 تداعيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي على المحاسبة الإدارية

تسبب التقدم التكنولوجي في حدوث تغيير معقد في جميع أنحاء العالم؛ وجميع الشركات عرضة للتغيير (A. CIMA, 2014; Shahzadi, Khan, Toor, & Haq, 2018). ويلاحظ أن الشركات الصناعية في العصر الحالي تنافس من أجل البقاء ومن أجل أن تكون أكثر ابتكارا وتواءما مع العصر الرقمي الحديث، ومع التطورات التكنولوجية السريعة والمعقدة(Neziraj, 2018). ولا شك أن هذه التغييرات تؤثر على المدخل التقليدي للمحاسبة الإدارية بمبادئها وتقنياتها ومهارات ومعارف ممارسيها. ففي دراسة (Dahal & Management, 2019) أوضحت أن دور المحاسب الإداري وممارسات المحاسبة الإدارية التقليدية قد تغيرت نتيجة للتغيرات التكنولوجية والدخول في عصر الصناعة 4.0 و ظهور معطيات جديدة مثل البيانات الضخمة وانترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وغيرها. وقد أدى هذا كله إلى فقد المدخل التقليدي للمحاسبة الإدارية ملائمته لتحقيق الأهداف المنوطة به نتيجة لتقادمه وفقده الصلة ببيئة الأعمال الحديثة، وأصبحت المحاسبة الإدارية من التخصصات المهمشة والمعرضة للاختفاء نتيجة لتقادم مبادئها وتقنياتها(Cokins, 2016) . وقد أوضحت الباحثة معطيات الثورة الصناعية الرابعة وتداعياتها على أدوار المحاسب الإداري في الجدول رقم (4).

وفقًا لمنظور الصناعة 4.0 الذي تركز عليه الدول المتقدمة والنامية في الآونة الأخيرة، أصبح مطلوبا وضروريا من المحاسبة وممتهنيها أن يغيروا من دورهم بما يتواكب مع معطيات الثورة الصناعية الرابعة. ففي الوقت الراهن تعيش منظمات الأعمال عصر التحول الرقمي والثورة الصناعية الرابعة وكل التقنيات الحديثة، وبالتالي أصبحت مطالبة بتغيير نماذج أعمالها واستراتيجياتها وعملياتها التشغيلية، وكل هذا يؤثر على علم المحاسبة وعلى مهنة محاسب التكاليف والمحاسب الإداري بصفة خاصة نظرا لقربهما من الإدارة (Kablan, 2020). والتساؤل الآن هو هل ستحتاج الإدارة إلى معلومات محاسبية في المستقبل تمامًا كما هو الحال اليوم؟ فقط نظام المحاسبة لديه أدوات أو طرق خلق مثل هذه المعلومات. ومن ثم سوف تزداد أهمية المحاسبة عموما والمحاسبة الإدارية خصوصا في نظم التصنيع الذكي(Akhter & Sultana, 2018).

إن التطور التكنولوجي والتحول الرقمي الذي يعيشه العالم الآن يعملان على تغيير دور المحاسب الإداري بصورة غير مسبوقة وبسرعة هائلة. فالمحاسبة الإدارية هي جزء أساسي في أي منظمة وتنطوي على الشراكة في اتخاذ القرار مع الإدارة، بالإضافة إلى مساعدة الإدارة في القيام بوظيفة التخطيط واعداد ومراقبة أنظمة لتقييم الأداء. فالمحاسب الإداري يقدم الخبرة في إعداد

التقارير المالية والرقابة من أجل مساعدة الإدارة في صياغة وتنفيذ استراتيجية المنظمة (Gebhardt, Flensburg, & Neugebauer, 2015). وستمكن المعلومات التي يوفرها المحاسب الإداري كافة المستخدمين الداخليين من القيام باتخاذ القرارات بشكل فعال، والمساهمة في تحسين كفاءة وفعالية العملية الحالية. (Wadan et al., 2019). ومن ثم تغيرت أدوار ووظائف المحاسبين الإداريين بما يتماشى مع التقنيات الحديثة والتحول الرقمي. إذ أنه يساعد المديرين في اتخاذ القرارات وتوفير ما يتوقع من معلومات قد يحتاجها مسبقا(Alam & Hossain, 2021). أي أن المحاسبين الإداريين يعملون كمستشارين أعمال داخليين للمؤسسة ويشاركون في فرق عمل متعددة الوظائف، ومطالبين بفهم العمليات التشغيلية ونماذج الأعمال، والاعتماد على تقنيات المحاسبة الإدارية من أجل مساعدة المديرين في اتخاذ القرارات الملائمة (Abad-Segura, Infante-Moro, Gonzalez-Zamar, & Lopez-Meneses, 2021).

الانعكاس الأول: تغير مدخل المحاسبة الإدارية إلى الاعتماد على انترنت الأشياء (IoT) والبيانات الضخمة

لا مفر من أن يدخل منهج المحاسبة في عملية ما من التغيير نتيجة الصناعة 4.0 واعتمادها على ما يعرف بانترنت الأشياء. فكل مراحل وعمليات المحاسبة التي كانت تجرى من قبل لن تتغير الحاجة إليها وإنما سيتم إجرائها ولكن من خلال مدخل جديد هو انترنت الأشياء. فالعديد من الأنشطة المحاسبية على كافة فروع المحاسبة مالية وإدارية وتكاليف سوف تتمكن المنظمات من أدائها دون تدخل بشري مثل: تسجيل العمليات، وجرد المخزون، وحساب الاستهلاك، وتحديد توقيت واستعاضة كل صنف من المخزون، وغيرها من العمليات المحاسبية كل ذلك سوف يتم آليا دون تدخل المحاسبين، وهذا ما يعرف في المستقبل القريب بالمنشآت الذكية intelligent firms (Kablan, 2020).

إلا أن هذا كله سوف يولد بيانات ضخمة big Data لا تستطيع إدارة المنظمة الاستفادة منها في تحقيق رؤية ورسالة المنظمة. وهنا يبرز دور المحاسبة الإدارية للحصول على معلومات مفيدة وذات مغزى وتقديمها بشكل صحيح وسريع إلى المستخدمين. وهذا كله سيحول علم المحاسبة إلى علم "هندسة المحاسبة". أي أن المحاسب الإداري سوف يتطلب منه مهارات تقنية عالية والعمل باستمرار وعبر الانترنت باستخدام الحوسبة السحابية وغيرها من التقنيات الحديثة التي تمكنه من تحليل وتقديم المعلومات المفيدة للإدارة وغيرها من المستخدمين الذين بحاجة إلى معلومات لاتخاذ القرارات.

وفي عام 2013 قدم كل من جمعية المحاسبين القانونيين ACCA بالاشتراك مع معهد المحاسبين الإداريين IMA تقريرا عن العوامل المؤثرة على مهنة المحاسبة، وقد توصلت النتائج إلى أن البيانات الضخمة تعد من أكثر العوامل التي ستؤثر على المحاسبة في غضون عشرة سنوات(IMA, 2013).

الانعكاس الثاني: تغير طرق حساب عناصر التكاليف المختلفة

وفقا لدراسة (Kablan, 2020)، يؤدي انتشار المصانع الذكية في الصناعة 4.0 وجود الآلات الذكية، والرفوف الذكية، والتكنولوجيا السحابية ، وإنترنت الأشياء إلى حساب التكلفة وإدارة التكلفة بجودة عالية وبتكلفة منخفضة ووقت أقل. حساب تكلفة وحدة المنتج و الربحية لكل وحدة ستكون ممكنة في نفس الوقت. من خلال تنفيذ ضوابط متزامنة أثناء الإنتاج . وستكون حالات الأعطال والسرقة وما إلى ذلك أقل نتيجة لسرعة إبلاغ المديرين المسؤولين وسيتم توفير حماية الأصول. كما سيتم دمج السجلات المحاسبية للشركات في هذه الفترة. أي أنه لا مفر من أن يؤدي النظام المتكامل إلى اختلافات في التكلفة التقليدية وطرق المحاسبة الإدارية. ويبين الجدول رقم (5) بعض الآثار والتداعيات على حسابات التكاليف والإنتاج في ظل المصنع الذكي

جدول 5: آثار التصنيع الذكي على المحاسبة الإدارية والتكاليف*

موضع المحاسبة الإدارية والتكاليف	تأثير المصنع الذكي (الصناعة 4.0)	طبيعة التأثير
تكاليف المواد الخام والمهمات	سوف تنخفض نتيجة لانخفاض الإنتاج المعيب والفاقد	↓↓
تكاليف العمل المباشر	سوف تنخفض انخفاض كبير نتيجة لأن المسافة بين العمل البشري وبين التكنولوجيا الحديثة تنمو سريعا	↓↓↓↓
تكاليف الإنتاج العامة	سوف ترتفع نتيجة لارتفاع تكاليف الاهلاك وعمل الإدارة	↑↑↑↑
تكاليف أوامر الانتاج	سوف ترتفع نتيجة لأن الإنتاج موجه ومخصص لرغبات العملاء	↑↑↑
معدل الفاقد	سوف ينخفض كثيرا نتيجة لوجود المستودعات الذكية والأرفف الذكية	↓↓↓↓
كمية الفاقد	سوف تنخفض كثيرا نتيجة لوجود المستودعات الذكية والأرفف الذكية	↓↓↓↓
كمية وسرعة الانتاج	سوف ترتفع نتيجة للإنتاج المستمر 7/24 ونتيجة للأتمتة التامة	↑↑↑↑
أخطاء الانتاج	سوف تنخفض كثيرا لأن الهوة بين التكنولوجيا والعمل البشري تزداد بسرعة هائلة	↓↓↓↓
التكاليف الثابتة	سوف ترتفع كثيرا نتيجة لزيادة الأصول الثابتة ومن ثم ارتفاع مصروفات الاهلاك	↑↑↑↑
تكاليف التغيير والتعديل	سوف تنخفض بانخفاض الطاقة المستهلكة والعمالة	↓↓↓↓
استثمارات في	سوف ترتفع كثيرا نتيجة للابتكارات وبراءات الاختراع	↑↑↑↑

الأصول الثابتة	والبرمجيات والآلات الحديثة	
العمل الإداري	سوف يرتفع نتيجة لانخفاض الكوادر المؤهلة والمتخصصة في الأتمتة الحديثة	↑↑↑↑
الضرائب المستقطعة من العمل	سوف تنخفض بانخفاض عدد العمال	↓↓↓↓
مدفوعات الخدمات	سوف تنخفض بانخفاض عدد العمال	↓↓↓↓
ساعات العمل	سوف تنخفض نتيجة للأتمتة والتواصل السحابي	↓↓↓↓
التكاليف الانتاجية	سوف تنخفض بانخفاض أخطاء الإنتاج والفاقد	↓↓↓↓
نقطة التعادل	سوف ترتفع نتيجة لارتفاع الاستثمارات في الأصول الثابتة ومن ثم فإن الزيادة في التكاليف الثابتة أكبر من الزيادة في التكاليف المتغيرة	↑↑↑↑
توقيت التقرير واتخاذ القرارات	سوف ينخفض مع وجود التقارير المالية المتزامنة concurrent financial reporting	↓↓↓↓
الوضوح والمسؤولية	سوف تزداد مع زيادة التقارير المالية المتزامنة، مع إمكانية حساب ربح كل وحدة منتجة	↑↑↑↑

* المصدر: (Kablan, 2020) بتصرف الباحثة

الانعكاس الثالث: تغير أدوار المحاسب الإداري في ظل الصناعة 4.0

وفقًا لما ورد في نشرة معهد المحاسبين الإداريين في قسم المحاسب الإداري القانوني العام (CGMA, 2018)، سيتم الحكم على جودة المتخصصين الماليين والمحاسبين الإداريين بناءً على مدى تمكنهم وجدارتهم في فهم أتمتة العمليات الروبوتية (RPA) والخوارزميات. ويشير التقرير إلى أن المحاسبين الإداريين هم الذين يستطيعون تفسير المخرجات الرقمية إلى سياق وقصة إنسانية يستطيع المديرون فهمها وبناء القرارات السليمة عليها. وفقًا لـ(Kohavi & Thomke, 2017) ، يتحول دور المحترف المالي من دور جمع المعرفة والإبداع ، لتفسير المعنى وتنظيم مخرجات المعلومات التي ينتجها الحل البرمجي. يمكن للمحاسبين الإداريين الاستفادة من منصة الصناعة 4.0 لاستغلال محركات الربح. محركات الربح هي: (1)إدارة الأصول (2) إدارة التكاليف (3) إدارة الرافعة المالية و (4) إدارة الضرائب(Rao, 2019) .

ويبين الجدول رقم (6) التغيرات المنوطة بدور المحاسب الإداري في ظل الصناعة 4.0.

جدول 6: تغير دور المحاسب الإداري في ظل الصناعة 4.0*

عناصر الصناعة 4.0	أهميتها	تغير دور المحاسب الإداري
البيانات الضخمة Big Data and Analytics وتحليلها	للدخول في نماذج تشغيل المنظمات والتي يصعب فهمها يدويا	استخدام برمجيات تحليل الأعمال من أجل اتخاذ القرارات وتحسين استغلال الموارد المادية والبشرية
انترنت الأشياء IoT	التواصل بين الأجهزة المادية والعمليات بطريقة مستمرة وأفضل، التنبؤات الذكية المعززة بصيانة	التسعير و تقدير قسط التأمين و تقدير المخاطر

	الأجهزة، الجدولة في التوقيت المناسب	
الذكاء الاصطناعي AI	لأتمتة والروبوتات والأكواب والآلة التعلم، وتقصير دورات الإنتاج، سهولة وإيجاز وسرعة إنجاز الأعمال وإحداث ثورة في نماذج الأعمال والابتكار	إدارة المشروع، وإيجاد حلول بديلة لسلاسل التوريد واللوجستيات، وتوزيع السلع الاستهلاكية وتخفيف المخاطر وصياغة الاستراتيجية
حوسبة الكم Quantum Computing	سرعة ودقة الحسابات	يريح المتخصصين الماليين من الأعمال الروتينية المملة، بحيث يتفرغون إلى الابتكار وتطوير الأعمال الاستراتيجية
التصنيع الرقمي	تواصل شبكي أفضل بين كل المشاركين في التصنيع	الاستفادة منه لخلق القيمة عبر سلسلة القيم
سلاسل الكتل	قاعدة بيانات لا مركزية سريعة وشفافة وفعالة من حيث التكلفة ومقاومة للتوتر	المشاركة في تطوير الحلول باستخدام Blockchain والمساعدة في التطبيقات كل من قطاع البنوك وشركات التأمين وقطاع العقارات والانشاءات

* المصدر (Rao, 2019) بتصرف الباحثة

وبناء على ما تقدم من تأثير وانعكاس للصناعة 4.0 والتصنيع الذكي على المحاسبة الإدارية ودورها في تحقيق الاستدامة الصناعية، تتوقع الباحثة أن يكون لمتغير الصناعة 4.0 دور معدل في العلاقة بين مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدراية وبين الاستدامة الصناعية. ومن ثم تخلص الباحثة الفرض الخامس للبحث وهو:

H5: يختلف التأثير الإيجابي لتطبيق مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية على الاستدامة الصناعية باختلاف مستوى التصنيع الذكي

القسم الثالث: دراسة حالة – شركة جي بي أوتو G B Auto

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف الدور الهام لمدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية في تعزيز الأداء المستدام لشركة جي بي أوتو إحدى الشركات الصناعية الكبرى المدرجة بالبورصة المصرية. ولتحقيق هذا الهدف قسمت الباحثة تأثير مدخل المبادئ العالمية على الاستدامة إلى ثلاثة أقسام: يتعلق الأول بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية، والقسم الثاني يقيس تأثير التقنيات المبتكرة للمحاسبة الإدارية، في حين أن القسم الثالث يعبر عن تأثير المهارات والمعارف المستحدثة للمحاسب الإداري.

حيث اعتمدت الباحثة على جمع البيانات والمعلومات عن شركة جي بي أوتو لصناعة السيارات GB Auto من خلال موقعها الرسمي ومن خلال موقع البورصة المصرية، وموقع مباشر. بالإضافة إلى التقارير المالية وتقارير الاستدامة والتقارير الاستراتيجية التي تنشرها الشركة وذلك خلال الفترة

من عام 2016 إلى عام 2020. وقد اختارت الباحثة عام 2016 كبداية لدراستها نظرا لأن معطيات الثورة الصناعية والتصنيع الذكي بدأت تأخذ أبعادها في باقي دول العالم بخلاف ألمانيا منذ ذلك التاريخ.

3-1 التعريف بشركة جي بي أوتو

3-1-1 نبذة عن شركة جي بي أوتو

تعد مجموعة جي بي أوتو إحدى الشركات الرائدة والأكثر تنوعًا وتكاملاً في صناعة السيارات بالأسواق الرئيسية في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا من خلال جي بي أوتو. وتتبنى جي بي أوتو استراتيجية طموحة تتبلور أهدافها في توظيف فرص النمو بمختلف أسواق المنطقة على المدى البعيد بالتوازي مع تأسيس نموذج عمل يمكّن الشركة من تعظيم القيمة والعائد الاستثماري للمساهمين مهما اختلفت أوضاع السوق، وذلك عبر الاستفادة من المكانة الرائدة التي تحتلها في القطاعات المتنوعة التي تعمل بها بأسواق المنطقة وتوظيف الخبرة والمعرفة الواسعة التي اكتسبتها الشركة على مر العقود، والتي أثمرت بدورها عن تعزيز قدرتها على تجاوز التحديات التي تواجها صناعة السيارات بمنتهى المرونة. ومن جانب آخر تواصل الشركة التوسع بأنشطة القطاعات التشغيلية غير المتعلقة بقطاع السيارات والتي تتميز بارتفاع هامش الربح مثل خدمات ما بعد البيع وأنشطة توزيع الإطارات، بهدف تأسيس نموذج أعمال يتميز بتنوع مصادر الإيرادات وبالتالي دعم الشركة على تجاوز كافة التحديات الاقتصادية التي يواجها السوق. كما تسعى الشركة إلى تبسيط عملياتها بجميع مراحل سلسلة القيمة من أجل ضمان الوصول إلى معدلات الإنتاج ومستويات الجودة المستهدفة مع التركيز على إيجاد الحلول والوسائل المبتكرة لتجاوز مختلف العقبات. وأخيرًا تتطلع جي بي أوتو إلى مواصلة دراسة فرص التوسع بأنشطة التصدير إلى مجموعة من الأسواق الإقليمية، سعيًا لتنمية أعمال الشركة مع ضمان حمايتها من كافة التحديات التي قد تواجهها.

وقد تأسست شركة "غبور إخوان" في أربعينات القرن الماضي على يد صادق وكمال غبور بغرض تكوين شركة تجارية عائلية، وتركزت اهتمامات الشركة في ذلك الوقت على عدد من الأنشطة والقطاعات منها مكونات صناعة السيارات ومواد البناء والأجهزة المنزلية والإلكترونية. وقد لعب الانفتاح الاقتصادي في مصر خلال السبعينات دورًا ملحوظًا في جذب الخبرات الدولية إلى سوق السيارات المصري، وهو ما شجع شركة "غبور إخوان" على تأمين التراخيص والتوكيلات من أكبر الموردين حول العالم، ونجحت بعد ذلك في النمو بشكل ملحوظ خلال الثمانينات والتسعينات. واليوم أصبحت جي بي أوتو الشركة الرائدة في مجال السيارات بأسواق الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

وتقوم بتقديم الخدمات المالية غير المصرفية في السوق المصري، وخاصّة منذ طرح أسهم الشركة في البورصة المصرية خلال عام 2007.

3-1-2 استراتيجية الشركة ومنتجاتها

الرؤية: احتلال مكانة رائدة في الأسواق التي تعمل بها الشركة عبر تقديم تجربة خدمة عملاء فائقة الجودة والتحول إلى العلامة التجارية المفضلة للعملاء.

الرسالة: توفير خدمات فائقة الجودة بالتوازي مع المساهمة في تطوير المجتمعات المحلية، فضلاً عن إثراء وتحسين حياة الموظفين وتعظيم العائد الاستثماري للمساهمين من خلال تبني ودمج أفضل المبادئ والقيم المؤسسية وتحقيق التميز على الصعيد التشغيلي.

ملامح استراتيجية الشركة: تبنى جي بي أوتو استراتيجية طموحة تتبلور أهدافها في توظيف فرص النمو بمختلف أسواق المنطقة على المدى البعيد بالتوازي مع تأسيس نموذج عمل يمكّن الشركة من تعظيم القيمة والعائد الاستثماري للمساهمين مهما اختلفت أوضاع السوق، وذلك عير الاستفادة من المكانة الرائدة التي تحتلها في القطاعات المتنوعة التي تعمل بها بأسواق المنطقة وتوظيف الخبرة والمعرفة الواسعة التي اكتسبتها الشركة على مر العقود، والتي أثمرت بدورها عن تعزيز قدرتها على تجاوز التحديات التي تواجها صناعة السيارات بمنتهى المرونة.

القطاعات التشغيلية الصناعية

1. **سيارات الركوب:** جي بي أوتو هي الشركة الرائدة بقطاع سيارات الركوب في السوق المصري، حيث تقوم بتوزيع السيارات المجمعة محليًا (CKD) بطاقة إنتاجية تبلغ 80 ألف سيارة سنويًا.
2. **الشاحنات التجارية ومعدات الإنشاء:** تقوم شركة جي بي أوتو بتجميع وتصنيع وتوزيع الحافلات والشاحنات التجارية والمقطورات ومعدات البناء والزراعة من أجل خدمة قاعدة واسعة من العملاء. كما تقوم الشركة بتصنيع وتجميع هياكل الحافلات في السوق المصري، من خلال مشروع جي بي بولو الذي تأسس بمقتضى اتفاقية الشراكة مع شركة ماركوبولو العالمية

3-2 نماذج الدراسة وقياس المتغيرات

تهدف دراسة الحالة إلى استكشاف دور مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية في تعزيز الاستدامة الصناعية في شركة جي بي أوتو كمثال على الشركات الصناعية المدرجة في البورصة المصرية. وتتميز الدراسة الاختبارية عن غيرها بميزتين:

أولهما: أنها تعد أول دراسة تقيس تأثير مدخل المبادئ العالمية على الاستدامة الصناعية، وفقا لعلم الباحثة حتى تاريخ الانتهاء من هذا البحث.

ثانيهما: تستخدم الدراسة متغير معدل يعبر عن مجموع نقاط معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي وذلك لاختبار الفرض الثاني للدراسة.

3-2-1 متغيرات ونماذج الدراسة

تعتمد دراسة الحالة هنا على أربعة أنواع من المتغيرات:

أولا: المتغير التابع: ويتمثل في الاستدامة الصناعية خلال الفترة الزمنية(t) ويرمز لها بالرمز INS_t

ثانيا: المتغيرات المستقلة: وهي المتغيرات المعبرة عن مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية وسوف تخصص الباحثة متغير لكل محور من محاور تطبيق المدخل على النحو التالي:

- **المتغير المستقل الأول:** تطبيق محور كفاءات المحاسب الإداري وفقا للمبادئ العالمية ويأخذ الرمز MAC_t
- **المتغير المستقل الثاني:** تطبيق محور إدارة الأداء وفقا للمبادئ العالمية ويأخذ الرمز PM_t
- **المتغير المستقل الثالث:** تطبيق محور الممارسات والأدوات وفقا للمبادئ العالمية ويأخذ الرمز MAP_t
- **المتغير المستقل الرابع:** مؤشر يعبر عن مدى التزام الشركة بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية ورمزه $GMAP_{INDXW}$

ثالثا: المتغيرات الرقابية: وهي المتغيرات المعبرة عن بعض خصائص الشركة محل الدراسة في كل فترة زمنية نتيجة لتغيرها من فترة إلى أخرى. وقد استخدمت الباحثة متغيرين رقابيين هما:

- **المتغير الرقابي الأول:** نسبة المديونية في الشركة خلال الفترة الزمنية ويرمز له بالرمز LEV_t
- **المتغير الرقابي الثاني:** معدل نمو الشركة في الفترة الزمنية ويرمز له بالرمز $GRTH_t$.

رابعا: المتغير المعدل: وهو المتغير المعبر عن درجة توافر معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي ويرمز له بالرمز $I4SM_t$، حيث يعدل العلاقة بين مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية وبين الاستدامة الصناعية.

وبناء على فروض الدراسة ومن خلال متغيراتها، تعتمد الباحثة على نموذجين هما:

النموذج الأول للدراسة: العلاقة بين محاور تطبيق المبادئ العالمية والاستدامة الصناعية

أشار إطار إلى ثلاث محاور تمكن من تطبيق المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية. كما أكد على أهمية تطبيق تلك تلك المحاور وفقا للمبادئ العالمية من أجل تحقيق الاستدامة(CGMA, 2017)

ومن ثم تفترض الباحثة أن هذه العلاقة هي علاقة إيجابية. ولذا تصيغ الباحثة النموذج الأول للانحدار على النحو التالي:

$$INS_t = a_0 + a_1 MAC_t + a_2 PM_t + a_3 MAP_t + a_4 ROA_t + a_5 LEV_t + \varepsilon_{it} \quad \ldots\ldots(1)$$

النموذج الثاني للدراسة: العلاقة بين مؤشر المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية والاستدامة الصناعية

أوضح إطار المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية أهمية قيام الإدارة بالاعتماد على المبادئ العالمية من أجل تحقيق قيمة لأصحاب المصالح ومن أجل تحقيق الاستدامة(CGMA, 2017) ومن ثم تفترض الباحثة أن هذه العلاقة هي علاقة إيجابية. ولذا تصيغ الباحثة النموذج الثاني للانحدار على النحو التالي:

$$INS_t = a_0 + a_1 GMAP_{INDXW} + a_2 ROA_t + a_3 LEV_t + \varepsilon_{it} \quad \ldots\ldots(2)$$

النموذج الثالث للدراسة: معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي كمعدل للعلاقة بين مؤشر المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية والاستدامة الصناعية

من خلال مناقشة معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي وتأثيرها على المحاسبة الإدارية من ناحية وعلى الاستدامة الصناعية من ناحية أخرى، ترى الباحثة أن المتغير المعبر عنها سوف يعدل من علاقة مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية بالاستدامة الصناعية حيث يرفع من قوة العلاقة كم يوضح النموذج الثالث

$$INS_t = a_0 + a_1 GMAP_{INDXW} + a_2 I4SM_t + +a_3 ROA_t a_4 LEV_t + \varepsilon_{it} \quad \ldots\ldots(3)$$

3-2-2 قياس متغيرات الدراسة

سوف تعتمد الباحثة في قياس المتغيرات التي ليس لها بنود صريحة في القوائم المالية للشركة محل الدراسة على أسلوب قائمة النقاط Checklist وفقا لهيئات معتمدة أو دراسات سابقة. أما المتغيرات الأخرى تقاس من القوائم المالية.

أولا: قياس المتغيرات المستقلة الثلاث الأولى: تطبيق محاور المدخل وفقا للمبادئ العالمية MAC_t

أصدرت الهيئة المسؤولة عن المحاسب الإداري العالمي المعتمد CGMA في عام 2015 قائمة نقاط تشخيصية يمكن لإدارة الشركة أن تستخدمها في تشيخص وضعها من تطبيق المحاور الثلاثة

لمدخل المبادئ العالمية(CIMA, 2015). ولذا سوف تعتمد عليها الباحثة في قياس المتغيرات المستقلة الثلاثة الأولى المعبرة عن محاور المدخل. ويبتين الجدول رقم (م/1) في ملحق هذا البحث قائمة النقاط الخاصة بالثلاث محاور اللازمة لتطبيق مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية .

ثانيا: قياس المتغير المستقل الرابع: مؤشر عام لتطبيق مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية $GMAP_{INDX}$

وفقا لما ورد في إطار المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية الصادر عن هيئة المحاسب الإداري العالمي المعتمد يجب أن تفصح الشركات عن معلومات معينة في تقاريرها المختلفة سواء تقارير الاستدامة أو الحوكمة أو التقارير المالية الدورية أو الربع سنوية أو التقارير المقدمة للمستثمرين وأصحاب المصالح. هذه المعلومات مثل: معلومات عن الاستراتيجية ونموذج الأعمال ومقاييس الأداء وبرامج العلاقات مع المساهيمن وغيرها. وبناء على ما تفصح عنه شركة جي بي أوتو في تقاريرها المختلفة خلال فترة الدراسة تمكنت الباحثة من إعداد مؤشر لمدى التزام الشركة بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية. وتم حساب هذا المؤشر بناء على قائمة نقاط أيضا مرفقة في ملحق هذا البحث في الجدول رقم (م/ 2). حيث يأخذ كل بند تم الإفصاح عنه في تقارير الشركة قيمة (1) وفي حالة عدم الإفصاح عنه يأخذ القيمة (0).

وبناء على ما تم الحصول عليه من قائمة النقاط الواردة في الجدول رقم (م/2) تم حساب مؤشر لمدى تطبيق الشركة للمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية عن طريق جمع النقاط المشاهدة في كل بند خلال فترة الدراسة وقسمتها على إجمالي النقاط في الجدول على النحو المبين في المعادلة رقم (4) (Costa & Lucena, 2021)

$$GMAP_{INDX} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{\sum_{j=1}^{m} X_j} \text{.....(4)}$$

حيث أن:

X_i = قيمة المفردة (i) التي تم الالتزام بها وتطبيقها والافصاح عنها فعلا في تقارير الشركة

X_j = قيمة المفردة (j) التي يجب الالتزام بها وتطبيقها

ولتحديد الوزن النسبي لكل مبدأ من المبادئ، نظرا لأنه لم تحدد الهيئة المصدرة أهمية مبدأ عن الآخر فسوف يكون توزيع الوزن النسبي بالتساوي أي لكل مبدأ 25% من الأهمية. ولما كان عدد البنود التي يتم التحقق منها تحت كل مبدأ غير متساوي فكان لزاما حساب المؤشر بطريقة الترجيح على النحو الموضح في (5)(Costa & Lucena, 2021)

$$GMAP_{INDXW} = \frac{(\sum_{i=1}^{n} X_i \cdot \frac{p_i}{\sum_{i=1}^{n} p_i}) + \cdots + (\sum_{i=1}^{n} X_i \cdot \frac{p_k}{\sum_{i=1}^{n} p_k})}{\sum_{j=1}^{m} X_j} \quad \text{.....(5)}$$

حيث أن:

X_i = قيمة المفردة (i) التي تم الالتزام بها وتطبيقها والافصاح عنها فعلا في تقارير الشركة

X_j = قيمة المفردة (j) التي يجب الالتزام بها وتطبيقها

p_i = عدد المفردات تحت كل مبدأ بحيث تعطي نسبة الترجيح.

ثالثا: قياس المتغير التابع الاستدامة الصناعية INS_t

لقد تناولت العديد من الدراسات مؤشرات لقياس الاستدامة والاستدامة الصناعية (Bonvoisin et al., 2017; Dasanayaka et al., 2021; Harris, Herzig, De Loo, & Manochin, 2019). وفيما يخص الاستدامة في الشركات المقاس بها مدى الالتزام بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية فقد أوردت دراسة (*Oyewo, 2021*) مؤشرا مبنى على 12 بند لقياس الاستدامة من خلال البنود المرتبطة بممارسات المحاسبة الإدارية. ولما كانت شركة جي بي أوتو مدرجة في البورصة المصرية، وكانت مدرجة أيضا في مؤشر الاستدامة المصري *S&P/EGX ESG* خلال فترة الدراسة من *2016* إلى *2020*، وتم الحصول على قيمة مؤشر الشركة خلال تلك الفترة من شركة مصر لنشر المعلومات فقد رأت الباحثة أن القيمة الفعلية للمؤشر هي المقياس المعبر عن الاستدامة الصناعية لفترة الدراسة، حيث أن المؤشر مبني على العديد من البنود الواردة في الدراسات البحثية السابقة ويراعي نوع وطبيعة الصناعة وفقا لما ورد في دليله الاسترشادي (*EGX, 2020*).

رابعا: قياس المتغيرات الرقابية

استخدمت دراسة (Costa & Lucena, 2021) أربعة متغيرات رقابية لقياس أثر تطبيق المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية على كل من الأداء الداخلي والخارجي للشركة. وتمثلت المتغيرات في: حجم الشركة، ونسبة مديونيتها، وهل هي دولية أم لا، وأخيرا معدل نموها. ولما كان هدف البحث هنا هو دراسة تأثير تطبيق المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية على الاستدامة، وكانت الدراسة الاختبارية هي دراسة حالة لشركة واحدة هي جي بي أوتو فترى الباحثة أن أكثر المتغيرات الرقابية التي تحكم الفترات الدراسية من 2016 إلى 2020 هي نسبة المديونية ومعدل النمو، نظرا لأنهما الأكثر تأثرا بالمحاسبة الإدارية والأكثر تأثيرا في الاستدامة. حيث تقيس الباحثة نسبة المديونية

بإجمالي الالتزامات المتداولة /إجمالي الأصول المتداولة في كل فترة زمنية، ويقاس معدل النمو بالتغير في الإيرادات من فترة زمنية إلى أخرى.

خامسا: قياس المتغير المعدل

بعد البحث في الدراسات السابقة عن كيفية قياس وتشخيص الوضع الراهن للشركات الصناعية فيما يتعلق بالصناعة 4.0 والتصنيع الذكي. ترى الباحثة أنه وفقا لما يتوافق مع دراسة الحالة يمكن قياس درجة توافر معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي ويرمز له بالرمز $I4SM_t$ في شركة جي بي أوتو خلال فترة الدراسة باستخدام قائمة النقاط المعدة من قبل شركة سوفتوير انسايت *SoftwareInsite* وهي شركة مختصة بتوفير برمجيات تساعد الشركات الصناعية في التطور والنمو ومواكب عصر الصناعة 4.0 والمصنع الذكي. وقد نشرت الشركة قائمة نقاط توضح مدى جهوزية المصانع للصناعة 4.0 والتصنيع الذكي(softwareinsite, 2022). ومن خلال هذه القائمة سوف تقيس الباحثة مدى توافر معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي لدى شركة جي بي أوتو محل دراسة الحالة.

وتلخص الباحثة المتغيرات وتوصيفها وطرق قياسها والاشارة المتوقعة لمعاملاتها في نماذج الدراسة، بالإضافة إلى المصادر التي استندت إليها الباحثة في القياس في الجدول رقم (7)

جدول 7: متغيرات الدراسة وقياسها

رمز المتغير	اسم المتغير	طريقة قياسه	الإشارة	المصدر
المتغير التابع				
INS_t	الاستدامة الصناعية في الفترة الزمنية (t)	قيمة مؤشر *S&P/EGX ESG* للشركة في الفترة الزمنية (t)		شركة مصر لنشر المعلومات *EGID*
المتغيرات المستقلة				
MAC_t	مدى توافق كفاءات المحاسب الإداري	متغير متصل يقاس بقسمة عدد النقاط الفعلية / عدد النقاط الواجب توافرها في قائمة النقاط الواردة في الجدول رقم (م/1) القسم (أ)	+	(*CIMA, 2019*)
PM_t	مدى توافق إدارة الأداء	متغير متصل يقاس بقسمة عدد النقاط الفعلية / عدد النقاط الواجب توافرها في قائمة النقاط الواردة في الجدول رقم (م/1) القسم (ب)	+	(*CGMA, 2017*)

MAP_t	مدى توافق ممارسات المحاسبة الإدارية	متغير متصل يقاس بقسمة عدد النقاط الفعلية / عدد النقاط الواجب توافرها في قائمة النقاط الواردة في الجدول رقم (م/1) القسم (ج)	+	(*CGMA, 2017*)
$GMAP_{INDXW}$	مدى الالتزام بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية	متغير متصل يقاس بمؤشر معد من قبل الباحثة وفقا للجدول رقم (م /2) والمعادلة رقم (5)	+	*Costa & Lucena,*) (*2021*
	المتغيرات الرقابية			
LEV_{it}	نسبة المديونية	متغير متصل يقاس بقسمة إجمالي الالتزامات على إجمالي الأصول	-	*Costa & Lucena,*) (*2021*
$GRTH_t$	معدل نمو الشركة	متغير متصل يقاس بنسبة التغير في الإيرادات عن العام السابق	+	*Costa & Lucena,*) (*2021*
	المتغير المعدل			
$I4SM_t$	درجة توافر معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي	متغير متصل يقاس بمؤشر الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي المعد من قبل الباحثة	+	*Softwareinsite.com*

المصدر : من إعداد الباحثة

3-3 تحليل النتائج الإحصائية والتحقق من صحة الفروض

قامت الباحثة بجمع وتنسيق البيانات المتاحة بالتقارير المالية السنوية وتقارير الاستدامة وبعض البيانات من موقع شركة جي بي أوتو بالإضافة إلى قيمة مؤشر الشركة للاستدامة الوارد من شركة مصر لنشر المعلومات وذلك كله عن الفترة من عام 2016 إلى عام 2020 . ثم أدخلت متغيرات الدراسة على برنامج SPSS الإصدار رقم (26). وقامت بحساب المتغيرات التي تحتاج إلى ذلك. وباستخدام النماذج الوصفية ونماذج الارتباط والانحدار المختلفة توصلت الباحثة إلى النتائج التالية:

3-3-1 المقاييس الوصفية لمتغيرات الدراسة

يبين الجدول رقم (8) الإحصائيات الوصفية لمتغيرات الدراسة. ويتضح من الجدول أن المتغيرات المؤثرة

جدول 8: الإحصائيات الوصفية لمتغيرات الدراسة [a] *Descriptive Statistics*

	N	Mean	Median	Standard dev.	min	max
INS_t	5	0.033440	0.033994	0.002555	0.030755	0.037133
MAC_t	5	0.758824	0.794118	0.104815	0.588235	0.852941
PM_t	5	0.944444	0.944444	0.029280	0.907407	0.981481
MAP_t	5	0.875000	0.875000	0.039528	0.825000	0.925000

0.944444	0.555556	0.143802	0.722222	0.733333	5	$GMAP_{INDXW}$
1.050569	0.094609	0.495616	1.003806	0.658988	5	LEV_{it}
0.467179	-0.062064	0.221192	0.105753	0.150117	5	$GRTH_t$
0.716667	0.583333	0.053229	0.633333	0.646667	5	$I4SM_t$

[a]المصدر من إعداد الباحثة بناء على مخرجات برنامج

في الاستدامة الصناعية قد تغيرت من عام إلى آخر نتيجة لتغير ثقافة الشركة واتجاهها نحو تحقيق القيمة من خلال أصحاب المصالح. حيث كان متوسط مؤشر المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية (0.733) وهو نسبة معقولة أكثر من المنتصف بكثير دليل على أن درجة اعتراف الشركة بتلك المبادئ عالية. كما أشار متوسط درجة معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي وقيمته 0.646 إلى أن الشركة في مرحلة عالية من الجهوزية للصناعة 4.0. ويبين قيمة مؤشر الاستدامة المصري المعبر عنه بالمتغير التابع $\boldsymbol{INS_t}$ إلى أن الشركة تؤدي دورا معقول فيما يتعلق بالاستدامة حيث بلغت أقل قيمة للمؤشر خلال الخمس سنوات 0.030 وبلغت أعلى قيمة 0.037 في حين أن المتوسط بلغ 0.033 وهذا دليل على أن الشركة تحقق ميزة تنافسية عالية فيما يتعلق بالاستدامة.

ويؤكد ذلك المتغيرات الرقابية حيث بلغ الحد الأدنى لمعدل النمو $\boldsymbol{GRTH_t}$ −0.062 وبلغ الحد الأعلى 0.467 وهذا دليل على أن الشركة في نمو مستمر باستثناء عام 2019، وترى الباحثة أن ذلك كان عاما على كل الشركات نتيجة لآثار جائحة كورونا.

3-3-2 نتائج الارتباط والتحقق من اللاخطية الازدواجية Non- Multicollinearity

جدول 9: [a] مصفوفة الارتباط Spearman Correlation

$I4SM_t$	$GRTH_t$	LEV_{it}	$GMAP_{INDXW}$	MAP_t	PM_t	MAC_t	INS_t	
							1	INS_t
						1	.896*	MAC_t
					1	.932*	.910**	PM_t
				1	1.000**	.932*	.900**	MAP_t
			1	.901**	.927**	.900*	.974**	$GMAP_{INDXW}$
		1	-0.211	-0.248	-0.248	-0.093	-0.217	LEV_{it}
	1	0.558	0.591	0.576	0.576	0.435	0.174	$GRTH_t$
1	0.683	-0.335	0.680	0.523	0.523	0.512	0.499	$I4SM_t$

** الارتباط معنوي عن مستوى 1%

* الارتباط معنوي عن مستوى 5%

[a]المصدر من إعداد الباحثة بناء على مخرجات برنامج SPSS

أوضحت نتائج الارتباط أن هناك علاقة ارتباط قوية ومعنوية عند مستوى معنوية 1% بين كل من المتغير المستقل المعبر عن كفاءات المحاسب الإداري $\mathbf{MAC_t}$ والمتغير التابع المعبر عن الاستدامة الصناعية $\mathbf{INS_t}$ حيث سجلت معامل ارتباط بيرسون قيمة 0.896. كما بينت نتائج الارتباط أن هناك علاقة قوية ومعنوية بين باقي المتغيرات المستقلة المعبرة عن تطبيق المبادئ العالمية وبين المتغير التابع حيث كانت تساوي 0.9 وأعلى. وهذا يدل على أن هناك تأثير قوي للمبادئ العالمية على الاستدامة الصناعية. إلا أن هناك علاقة ارتباط قوية ومعنوية بين المتغيرات المستقلة الثلاثة الأولى المعبرة عن محاور تطبيق المبادئ العالمية وهذا يدل على أنه يجب اختيار الانحدار المتدرج بالنسبة للنموذج الأول الذي يحتوى على هذه المتغيرات حتى يدخل في النموذج المتغير الأكثر انحدارا وفقا للمتغير التابع ويتم حذف المتغير الذي يسبب الازدواج الخطي.

أيضا كان من نتائج الارتباط وجود علاقة عكسية بين المتغير الرقابي المعبر عن نسبة المديونية $\mathbf{LEV_t}$ وبين الاستدامة الصناعية (-0.217) إلا أن هذه العلاقة ليست معنوية مما يدل على أنه متغير رقابي بالفعل وليس له تأثير في الدراسة. وكذلك الحال بالنسبة للمتغير الرقابي الثاني المعبر عن معدل النمو كانت النتائج غير معنوية. وبالنظر إلى علاقات الارتباط الخاصة بالمتغير المعدل المعبر عن درجة توافر الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي فقد أوضحت النتائج أنه لا توجد علاقة ارتباط معنوية مع أي من المتغيرات المستقلة أو المتغير التابع مما يدل على أنه متغير معدل فقط للعلاقة.

3-3-3 نتائج الانحدار الخطي المتدرج واختبار فروض الدراسة

نظرا لما أظهرته نتائج مصفوفة الارتباط في الجدول رقم (8) من وجود علاقات ارتباط قوية بين بعض المتغيرات التفسيرية، أجرت الباحثة تشغيلا للانحدار المتدرج على المتغيرات ووفقا لنماذج الدراسة المختلفة. وأظهرت النتائج ما يلي بكل نموذج على حدة:

3-3-3-1 نتائج نموذج الدراسة الأول واختبار الفروض الثلاثة الأولى

جدول 9: [a] نتائج انحدار النموذج الأول: تأثير محاور تطبيق المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية على الاستدامة الصناعية

النموذج الأول (باستخدام المتغيرات الرقابية)			النموذج الأول (بدون متغيرات رقابية)			المتغيرات
INS_t			INS_t			المتغير التابع
p value	*T stat. coef=0*	*coef.*	*p value*	*T stat. clef=0*	*coef.*	المتغيرات المستقلة
0.000	67.940	1.934***	0.000	19.020	1.813***	(Constant)
0.348	1.217	Excluded	0.347	1.217	Excluded	MAC_t [b]
0.250	1.604	Excluded	0.250	1.603	Excluded	PM_t [b]
0.000	45.838	1.464***	0.001	12.247	1.333***	MAP_t [b]
0.343	1.233	Excluded	-	-	-	LEV_t
0.019	7.087	0.040**	-	-	-	$GRTH_t$
F =1330.599*** (0.0007)			F = 149.999*** (0.0011)			ANOVA
5			5			N
0.998			0.973			adj. R^2
1.498			1.000			VIF
2.092			2.500			Durbin-Watson (DW)

a: المصدر من إعداد الباحثة بناء على مخرجات تشغيل البيانات الفعلية على برنامج SPSS.
b: نظرا لوجود معامل ارتباط مرتفع بين المتغيرات المستقلة الثلاثة المرتبطة بالنموذج الأول استخدمت الباحث الانحدار المتدرج Stepwise Regression
***: القيمة معنوية عند مستوى معنوية 1%
**: القيمة معنوية عند مستوى معنوي 5%
*: القيمة معنوية عند مستوى معنوية 10%

يبين الجدول رقم (9) نتائج الانحدار المتدرج للنموذج الأول الذي يقيس العلاقة بين محاور تطبيق المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية والاستدامة الصناعية تارة بدون متغيرات رقابية، وتارة أخرى باستخدام المتغيرات الرقابية. وتشير النتائج إلى استبعاد المتغيرين المعبرين عن المحور الأول والثاني **MAC_t** و **PM_t**. نظرا لأنهما أظهرا ارتباطا عاليا من قبل كما اتضح من الجدول رقم (8). وتفسر الباحثة هذه النتائج بأنهما يمثلان مع المحور الثالث قائمة نقاط واحدة ويعبران مع المحور الثالث عن شيء واحد وهو التزام شركة جي بي أوتو بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية. ولذا كان من الأفضل جمع النقاط الواردة كلها معا وإعطاء كل محور وزن نسبي. وهذا ما تداركته الباحثة في النموذج الثاني. وتفصل الباحثة النتائج في النقاط التالية:

1. أوضحت النتائج أن ممارسات المحاسبة الإدارية وفقا للمبادئ العالمية MAP_t تؤثر في الاستدامة الصناعية تأثيرا معنويا عند مستوى 1% بمعامل موجب. إلا أن دخول المتغيرات الرقابية على النموذج حسنت من هذه العلاقة حيث ارتفع معامل الانحدار من 1.333 إلى 1.464 وبمعنوية أقوى من 0.001 إلى 0.000. وهذا يؤكد أهمية المتغير الرقابي معدل نمو الشركة. إلا أنه تم استبعاد نسبة المديونية من النموذج نظرا لعدم معنوية تأثيرها (0.3423).
2. وفيما يتعلق بالقوة التفسيرية للنموذج فكانت أعلى ما يكون حيث سجل معامل التحديد المصحح قيمة فوق 90% في النموذجين. إلا أنه كان أعلى في النموذج المحتوي على المتغيرات الرقابية (0.998) في مقابل (0.973) في النموذج الخالي من المتغيرات الرقابية، وهذا يؤكد أيضا أهمية دخول معدل النمو كمتغير رقابي عند دراسة تلك العلاقة.
3. أما معنوية النموذجين ككل فقد أشار معامل (F) إلى قيم معنوية عند مستوى 1% في النموذجين إلا أن درجة المعنوية قد ارتفعت أيضا في النموذج المحتوي على معدل النمو كمتغير رقابي حيث تغير مستوى المعنوية من 0.0011 إلى 0.0007.
4. وفيما يتعلق بتحقق شروط طريقة المربعات الصغرى المستخدمة في اختبار الانحدار فتوصلت الباحثة إلى النتائج التالية:

- الشرط الأول: يتمثل في عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي، وهذا ما تم اختباره باستخدام اختبار (DW). ولما كانت قيمة احصائي دربن واتسون تقدر ب (2.500، 2.092) على التوالي في النموذجين. وهذه القيم تعني قبول الفرض العدم بعدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي. مما يرفع من صلاحية النموذج للتنبؤ بالعلاقة على نفس الشركة في فترات زمنية مقبلة.
- أما الشرط الثاني: فيمثل تجنب الازدواج الخطي Multicollinearity بين المتغيرات المستقلة. وبالفعل بعد استبعاد المتغيرات المسببة في الازدواج الخطي كانت قيمة إحصائية الازدواج الخطي VIF قيمة معقولة في النموذجين سواء باستخدام متغيرات رقابية أو بعد استخدامها. حيث انحصرت قيمة معامل تضخم التباين ما بين 0.5 و4.0 مما يعني عدم وجود ازدواج خطي حتى بعد دخول المتغير الرقابي المعبر عن معدل النمو.

وتخلص الباحثة من نتائج انحدار النموذج الأول إلى صحة الفرض الثالث الذي ينص على: يؤثر تطبيق محور تطبيق ممارسات المحاسبة الإدارية وفقا للمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية تأثيرا إيجابيا على الاستدامة الصناعية. أما ما يتعلق بالفرض الأول والثاني فلم يتم التوصل إلى نتيجة بشأنهما نظرا لاستبعاد المتغيرات المستقلة التي تعبر عنهما من نموذج الدراسة.

3-3-3-2 نتائج نموذج الدراسة الثاني واختبار الفرض الرابع

يبين الجدول رقم (10) نتائج الانحدار المتدرج للنموذج الثاني الذي يقيس العلاقة بين مدى الالتزام بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية وبين الاستدامة الصناعية، وذلك بعدم ادخال المتغيرات الرقابية مرة، ثم دخولها للنموذج في المرة الثانية. وتشير النتائج إلى عدم أهمية المتغيرات الرقابية في هذا النموذج إذ أن الانحدار المتدرج قام باستبعادها تماما عند الدخول.

وفيما يلي تفصيلا لهذه النتائج:

جدول 10: [a] نتائج انحدار النموذج الثاني: تأثير مدى الالتزام بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية على الاستدامة الصناعية

المتغيرات	النموذج الثاني (بدون متغيرات رقابية)			النموذج الثاني (باستخدام المتغيرات الرقابية)		
المتغير التابع	INS_t			INS_t		
المتغيرات المستقلة	*coef.*	*T stat. coef=0*	*p value*	*coef.*	*T stat. coef=0*	*p value*
(Constant)	0.908***	20.807	0.000	0.908***	20.807	0.000
$GMAPINDXW_t$ [b]	0.356***	6.075	0.009	0.356***	6.075	0.009
LEV_t	-	-	-	Excluded	0.248	0.827
$GRTH_t$	-	-	-	Excluded	0.805	0.505
ANOVA	F = 36.907*** (0.009)			F =36.907*** (0.009)		
N	5			5		
adj. R^2	0.900			0.900		
VIF	-			1.000		
Durbin-Watson (DW)	1.992			1.992		

a: المصدر من إعداد الباحثة بناء على مخرجات تشغيل البيانات الفعلية على برنامج SPSS.
b: تم حساب هذا المتغير باستخدام مؤشر وارد في كل من المعادلة (2) والجدول رقم (م/2)
***: القيمة معنوية عند مستوى معنوية 1%
**: القيمة معنوية عند مستوى معنوي 5%
*: القيمة معنوية عند مستوى معنوية 10%

1. أوضحت النتائج أن الالتزام بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية **GMAP$_{INDXW}$** يؤثر في الاستدامة الصناعية تأثيرا معنويا عند مستوى 1% بمعامل موجب قدره 0.356. ومستوى معنوية 0.009 . وهذا التأثير أقل من النموذج الأول مما يتطلب معه تحسين مؤشر الالتزام وهذا ما يؤكده نتائج الدراسة التي ابتكرت هذا المؤشر حيث توصلت إلى نتائج سلبية تدحض فروض الدراسة (Costa & Lucena, 2021). كما أن دخول المتغيرات الرقابية لم يحسن من الوضع بل رفضها النموذج لعدم معنويتها.

2. وفيما يتعلق بالقوة التفسيرية للنموذج ككل فكانت أقل من القوة التفسيرية للنموذج الأول (0.900) في مقابل (0.988) وهذا يؤكد ضرورة تحسين بنود المؤشر العام لمدى الالتزام.
3. أما معنوية النموذجين ككل فقد أشار معامل (F) إلى قيم معنوية عند مستوى 1% في النموذجين كما أن درجة المعنوية لم تتغير نتيجة لرفض المتغيرات الرقابية واستبعادها من النموذج الثاني.
4. وأخيرا فيما يتعلق بتحقق شروط طريقة المربعات الصغرى المستخدمة في اختبار الانحدار فتوصلت الباحثة إلى النتائج التالية:

- الشرط الأول: يتمثل في عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي، وهذا ما تم اختباره باستخدام اختبار (DW). ولما كانت قيمة احصائي دربن واتسون تقدر ب (1.992) في النموذجين. وهذه القيم تعني قبول الفرض العدم بعدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي. مما يرفع من صلاحية النموذج للتنبؤ بالعلاقة على نفس الشركة في فترات زمنية مقبلة.
- أما الشرط الثاني: فيمثل في التحقق من الازدواج الخطي Multicollinearity بين المتغيرات المستقلة. وبالفعل بعد تطبيقه على النموذج الثاني المحتوي على أكثر من متغير تم استبعاد المتغيرات الرقابية المسببة في الازدواج الخطي ولذا كانت قيمة معامل تضخم التباين 1.000 مما يعني عدم وجود ازدواج خطي بعد دخول المتغيرات الرقابية.

والخلاصة أن نتائج انحدار النموذج الثاني أوضحت صحة الفرض الرابع الذي ينص على: يؤثر استخدام مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية تأثيرا إيجابيا على الاستدامة الصناعية.

3-3-3-3 نتائج نموذج الدراسة الثالث واختبار الفرض الخامس

جدول 11: [a] نتائج انحدار النموذج الثاني: تأثير مدى الالتزام بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية على الاستدامة الصناعية

المتغيرات	النموذج الثاني (بدون متغيرات رقابية)			النموذج الثاني (باستخدام المتغيرات الرقابية)		
المتغير التابع	INS_t			INS_t		
المتغيرات المستقلة	*coef.*	*T stat. coef=0*	*p value*	*coef.*	*T stat. coef=0*	*p value*
(Constant)	0.633***	30.388	0.001	0.633***	30.388	0.001
$GMAPINDXW_t$	0.605***	8.578	0.008	0.605**	8.578	0.013
$I4SM_t$ [b]	0.804***	13.700	0.005	0.804***	13.700	0.005
LEV_t	-	-	-	Excluded	0.248	0.827
$GRTH_t$	-	-	-	Excluded	0.805	0.505
ANOVA	F = 1260.733*** (0.001)			F = 1260.733*** (0.001)		
N	5			5		
adj. R^2	0.998			0.998		

VIF	2.545	2.545
Durbin-Watson (DW)	3.559	3.559

a: المصدر من إعداد الباحثة بناء على مخرجات تشغيل البيانات الفعلية على برنامج SPSS.
b: تم قياس هذا المتغير باستخدام قائمة النقاط الورادة على موقع شركة سوفت وير انسايت(softwareinsite, 2022)
***: القيمة معنوية عند مستوى معنوية 1%
**: القيمة معنوية عند مستوى معنوي 5%
*: القيمة معنوية عند مستوى معنوية 10%

يبين الجدول رقم (11) نتائج الانحدار المتدرج للنموذج الثالث الذي يوضح تأثير معطيات الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي على العلاقة بين استخدام مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية وبين الاستدامة الصناعية، وذلك بعدم ادخال المتغيرات الرقابية مرة، ثم دخولها للنموذج في المرة الثانية. وتشير النتائج إلى عدم أهمية المتغيرات الرقابية في هذا النموذج إذ أن الانحدار المتدرج قام باستبعادها تماما عند الدخول.

وفيما يلي تفصيلا لهذه النتائج:

1. أوضحت النتائج أن دخول المتغير المعبر عن مدى جهوزية الشركة للصناعة 4.0 والتصنيع الذكي في نموذج الدراسة قد غير من معلمات النموذج مما يؤكد دورة كمتغير معدل. حيث ارتفع معامل الانحدار الخاص بمؤشر مدى الالتزام بالمبادئ العالمية $GMAP_{INDXW}$ من 0.356 إلى 0.605 وتحسن مستوى المعنوية من 0.009 إلى 0.008 وهذا يؤكد أهمية التطور والدخول في عالم الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي، لما له من فوائد عديدة.
2. وفيما يتعلق بالقوة التفسيرية للنموذج ككل فكانت أيضا أعلى من القوة التفسيرية للنموذج الثاني (0.998) في مقابل (0.900) وهذا يؤكد أيضا على الدور المعدل لمعطيات الصناعة 4.0 وأهميته في دراسة العلاقة محل البحث.
3. أما معنوية النموذجين ككل فقد أشار معامل (F) إلى قيم معنوية عند مستوى 1% في النموذجين كما أن درجة المعنوية لم تتغير نتيجة لرفض المتغيرات الرقابية واستبعادها من النموذج الثاني.
4. وأخيرا فيما يتعلق بتحقق شروط طريقة المربعات الصغرى المستخدمة في اختبار الانحدار فتوصلت الباحثة إلى النتائج التالية:

- الشرط الأول: يتمثل في عدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي، وهذا ما تم اختباره باستخدام اختبار (DW). ولما كانت قيمة احصائي دربن واتسون تقدر ب (3.559) في النموذجين. وهذه القيم تعني قبول الفرض العدم بعدم وجود ارتباط ذاتي بين البواقي. مما يرفع من صلاحية النموذج للتنبؤ بالعلاقة على نفس الشركة في فترات زمنية مقبلة.

- أما الشرط الثاني: فيمثل في التحقق من الازدواج الخطي Multicollinearity بين المتغيرات المستقلة. وبالفعل بعد تطبيقه على النموذج الثاني المحتوي على أكثر من متغير تم استبعاد المتغيرات الرقابية المسببة في الازدواج الخطي ولذا كانت قيمة معامل تضخم التباين 2.500 مما يعني عدم وجود ازدواج خطي بعد دخول المتغيرات الرقابية.

والخلاصة أن نتائج انحدار النموذج الثالث أوضحت صحة الفرض الخامس والأخير لهذه الدراسة والذي ينص على: يختلف التأثير الإيجابي لتطبيق مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية على الاستدامة الصناعية باختلاف مستوى التصنيع الذكي.

القسم الرابع: النتائج والتوصيات والتوجهات البحثية المستقبلية

4-1 النتائج التي توصلت إليها الدراسة

قدمت الباحثة دراسة نظرية لمدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية و أهميته في تحقيق الاستدامة الصناعية بصفة خاصة في ظل الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي. كما قامت الباحثة بإجراء دراسة حالة تستكشف فيها الوضع القائم في احدى الشركات الصناعية الكبرى المدرجة في البورصة المصرية وتستوضح من خلالها آثار ابتكار مدخل جديد للمحاسبة للإدارية على استدامة تلك الشركة. وقد توصلت الباحثة إلى النتائج التالية:

1. يقوم المدخل المبتكر للمحاسبة الإدارية على إطار المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية الصادرة عن تعاون كل من المعهد الأمريكي للمحاسبين القانويين والمعهد الإنجليزي للمحاسبين الإداريين المعتمدين.
2. يمكن تطبيق مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية من خلال ثلاث محاور رئيسية هي: كفاءات المحاسب الإداري، وإدارة الأداء ، والممارسات المبتكرة للمحاسبة الإدارية.
3. مفهوم الاستدامة الصناعية له أبعاد وانعكاسات على الشركات الصناعية ككل وعلى المحاسبة الإدارية كنظام يمد الإدارة بالمعلومات الملائمة.
4. تمثل الثورة الصناعية الرابعة وما يرتبط بها من تصنيع ذكي طفرة هائلة في مجال التصنيع والأعمال، كان لها انعكاسات وآثار كبيرة على مجالات عديدة منها المحاسبة الإدارية.
5. الاعتماد على المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية في ابتكار مدخل محاسبي جديد يحقق استدامة الشركات الصناعية.
6. يمكن قياس محور كفاءات المحاسب الإداري باستخدام مؤشر يتضمن مفردات معينة تعبر عن كل بعد من أبعاد الكفاءات الجديدة.

7. يؤثر المحور الثالث المعبر عن الممارسات المبتكرة للمحاسبة الإدارية على الاستدامة الصناعية في دراسة الحالة، مما يؤكد أهمية تطبيق مدخل المبادئ العالمية في ظل الصناعة 4.0 والتصنيع الذكي.
8. الشركات الصناعية المصرية في مرحلة متقدمة من الاستدامة الصناعية، ولكنها تبدأ أولى خطواتها نحو التصنيع الذكي وتطبيق معطيات الثورة الصناعية الرابعة.

4-2 توصيات البحث

بناء على ما توصلت إليه الباحثة من نتائج توصي بما يلي:

1. إبراز أهمية مدخل المبادئ العالمية في المحاسبة الإدارية لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة والتصنيع الذكي، وذلك من خلال عقد ندوات ومؤتمرات وورش عمل، وبرامج تدريبية تؤهل المحاسبين الإداريين والعاملين في مجال الاستشارات المالية داخل الشركات الصناعية في مصر.
2. رفع الوعي لدى المستثمرين بأهمية التصنيع الذكي ودوره في رفع الاقتصاد بما يحققه من وفر في التكاليف والطاقة.
3. ضرورة اهتمام اللجان والهيئات المهنية للمحاسبة الإدارية على المستوى المحلي بإصدار نشرات دورية تلقي الضوء عن كل مستحدث عالمي في التصنيع الذكي وتبين الخطوات التي يجب أن يسلكها ممتهني المحاسبة الإدارية من أجل مواجهة التحديات الجديدة.
4. لفت نظر الجامعات المصرية بأهمية تحديث مناهج المحاسبة الإدارية بما يواكب متطلبات العصر الرقمي والتصنيع الذكي ومعطيات الثورة الصناعية الرابعة.

4-3 التوجهات البحثية المستقبلية

وفقا لمحددات البحث وما وصل إليه من نتائج، يوجد عدة مجالات تمثل الأساس للتوجهات البحثية المستقبلية، من أهمها ما يلي:

1. وضع مؤشر تجميعي لقياس تطبيق محاور المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية واختباره على الشركات الصناعية الكبرى المدرجة بالبورصة المصرية.
2. اختبار أهمية مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية في استدامة الشركات الصغيرة والمتوسطة.
3. تقييم مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية في ظل التحول الرقمي للشركات الصناعية.

4. قياس أثر تطبيق مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية على قيمة الشركات الصناعية المدرجة في البورصة المصرية.
5. إجراء دراسة مقارنة بين مداخل المحاسبة الإدارية المطبقة حاليا وبين مدخل المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية، من أجل الوقوف على أهميته في تحقيق ميزة تنافسية للشركات في القطاعات المالية.
6. اقتراح إطار يحكم مهنة المحاسبة الإدارية في مصر.

المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

البورصة المصرية، (2020). الدليل الاسترشادي لافصاح الشركات المقيدة عن أداء الاستدامة. ص ص : 1 -39 https://www.egx.com.eg/getdoc/6647f2ce-9c34-480e-868c-d06f01e0dda5/EGX-Model-Guidance-on-ESG_ar-23-10-2016.aspx

برايس ووتر (2016). الثورة الصناعية الرابعة: بناء المؤسسات الصناعية الرقمية. https://www.pwc.com/m1/en/publications/documents/middle-east-industry-4-0-survey-ar.pdf

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

Abad-Segura, E., Infante-Moro, A., Gonzalez-Zamar, M. D., & Lopez-Meneses, E. (2021). Blockchain Technology for Secure Accounting Management: Research Trends Analysis. ***Mathematics***, *9*(14). doi:10.3390/math9141631

Akhter, A., & Sultana, R. (2018). Sustainability of Accounting Profession at the Age of Fourth Industrial Revolution. ***International Journal of Accounting and Financial Reporting***, *8*, 139. doi: 10.5296/ijafr.v8i4.13689

Alam, M. S., & Hossain, D. (2021). Management Accounting in the Era of Digitalization. ***Journal of Industrial Distribution & Business***, *12*, 1-8 .

Arjoni, D., Madani, F., Ikeda, G., Carvalho, G., Cobianchi, L., Ferreira, L., & Villani, E. (2017). ***Manufacture Equipment Retrofit to Allow Usage in the Industry 4.0***. **Proceeding in** *2nd International Conference on Cybernetics, Robotics and Control (CRC)*, 2017, pp. 155-161, doi: 10.1109/CRC.2017.46.

Beke, J. (2010). International Management Accounting Standards Promote Business Growth. *REVISTA DE MANAGEMENT COMPARAT INTERNATIONAL/REVIEW OF INTERNATIONAL COMPARATIVE MANAGEMENT, 11*, 482-490 .

Beusch, P. (2020). Management accounting and control for sustainability. In (pp. 33-50).

Bocken, N., Short, S., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. ***Journal of Cleaner Production***, *65*, 42–56. doi:10.1016/j.jclepro.2013.11.039

Bonvoisin, J., Stark, R., & Seliger, G .(2017) .Field of Research in Sustainable Manufacturing.In book: ***Sustainable Manufacturing*** (pp.3-20).

Cali, M. (2021). Smart Manufacturing Technology. ***Applied Sciences-Basel***, *11*(17). doi:10.3390/app11178202

CGMA. (2017). ***Global management accounting principles: Driving better business through improved performance***. Retrieved from https://www.cgma.org/content/dam/cgma/resources/reports/downloadabledocuments/global-management-accounting-principles.pdf

CGMA. (2018). ***Changing technology and finance, Creating a vision for the future***

Chertow, M. (2007). Uncovering Industrial Symbiosis. ***Journal of Industrial Ecology***, *11*. doi:10.1162/jiec.0.1110

CIMA, A. (2014). ***Global management accounting principles: Driving better business through improved performance***. Retrieved from: https://www.cimaglobal.com/Global/2015%20syllabus/GM-AP_executive%20summary.pdf

CIMA. (2015). ***Diagnostic checklist Global Management Accounting Principles***. Retrieved from :https://docplayer.net/8406975-Diagnostic-checklist-people-principles-performance-system-practice-areas-global-management-accounting-principles.html

CIMA. (2019). ***Management Accounting Competency Framework*** , Retrieved from: https://www.imanet.org/-/media/590889ef44ad401bb94d83cd43e584b8.ashx?la=en

CIMA. (2020). ***The CGMA Essential Tools for Management Accountants***. In T. C. I. o. M. Accountants (Ed.). Retrieved from, Available at: <https://www.cgma.org/resources/tools/essent-ial-tools.html <

Cokins, G. (2016). The Top Seven Trends in Management Accounting. ***EDPACS***, *53*, 1-7. doi:10.1080/07366981.2016.1148957

Costa, I., & Lucena, W. G. (2021). Global Management Accounting Principles: Relationship between Management Practices and the Performance of Brazilian Companies. ***Revista Brasileira de Gestao de Negocios***, *23*, 503-518. doi:10.7819/rbgn.v.23i3.4112

Cozmiuc, D., & Ioan, P. (2018). Industrie 4.0 by Siemens: Steps Made Next. *Journal of Cases on Information Technology, 20*, 31-45. doi:10.4018/JCIT.2018010103

Crnjac, M., Veza ،I., & Banduka, N. (2017). From concept to the introduction of industry 4.0. ***International Journal of Industrial Engineering and Management***, *8*, 21-30 .

Dahal, R. (2019). Changing Role of Management Accounting in 21st Century. ***Review of***

Dasanayaka, C. H., Murphy, D. F., Nagirikandalage, P., & Abeykoon, C. (2021). The application of management accounting practices towards the sustainable development of family businesses: A critical review. ***Cleaner Environmental Systems****, 3*, 100 .064doi:https: //doi.org/10.1016/j.cesys.2021.100064

Ding, Y., Jin, M., Li, S., & Feng, D. (2020). Smart logistics based on the internet of things technology: an overview. ***International Journal of Logistics Research and Applications****, 24*, 1-23. doi: 10.108013675567.2020.1757053/

Dominici, G., Roblek, V., Abbate, T., & Tani, M. (2016). "Click and Drive: Consumer Attitude to Product Development. Towards Future Transformations of the Driving Experience. ***Business Process Management Journal****, 22*. doi:10.1108/BPMJ0076-2015-05-

Elhossade, S. S., Abdo, H., & Mas'ud, A. (2021). Impact of institutional and contingent factors on adopting environmental management accounting systems: the case of manufacturing companies in Libya. ***Journal of Financial Reporting and Accounting****, 19*(4), 497-539. doi:10.1108/jfra-08-2020-0224

European, C.,. (2021) . ***Directorate-General for Climate***. (2021). Retrieved form: https://www.brusselsdialogue.net/participating-organisations/european-commission-directorate-general-for-climate-action-dg-clima

Flynn, J., Dance, S., & Schaefer, D. (2017). ***Industry 4.0 and ts Potential Impact on Employment Demographics in the UK***. Proceedings of 15th International Conference on Manufacturing Research (ICMR) 2017

Foidl, H., & Felderer, M. (2016). ***Research Challenges of Industry 4.0 for Quality Management***. Paper presented at the Innovations in Enterprise Information Systems Management and Engineering, Cham.

Gebhardt, J., Flensburg, E.-U., & Neugebauer, L. M. (2015). Developments 4.0 Prospects on future requirements and impacts on work and vocational education. ***Journal of Technical Education (JOTED)***, Retrieved from: https://core.ac.uk/download/pdf/236100231.pdf

Ghobakhloo, M. (2018). The future of manufacturing industry: a strategic roadmap toward Industry 4.0. ***Journal of Manufacturing Technology Management***, *29*. doi:10.1108/JMTM-02-2018-0057

Ghorbel, J. (2016). The Relationship between the Profile of Manager and Management Accounting Practices in Tunisian SMIs. ***International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences***, *6*. doi:10.6007/IJARAFMS/v6-i1/1980

Gilchrist, A. (2016). ***Industry 4.0: the industrial internet of things***, 1st edition, Springer.

Golovina, T., Polyanin, A., Adamenko, A., Khegay, E., & Schepinin, V. (2020). Digital Twins as a New Paradigm of an Industrial Enterprise. ***International Journal of Technology***, *11*(6), 1115-1124. doi:10.14716/ijtech.v11i6.4427

GRI. (2016). ***Universal Standards GRI 102***. Retrieved from: https://www.globalreporting.org/

Harris, E., Herzig, C., De Loo, I., & Manochin, M. (2019). Management accounting and control for sustainability and strategic decision

making. **Journal of Management Control**,30 (1),1-4.doi:10.1007/s 00187-019-00278-9

Hejdukova, P., Kurekova, L., & Krechovska, M. (2020). THE MEASUREMENT OF INDUSTRY 4.0: AN EMPIRICAL CLUSTER ANALYSIS FOR EU COUNTRIES. ***International Journal of Economic Sciences***, *9*(1), 121-134. doi:10.20472/es.2020.9.1.007

Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B 8-5 ،2016) .Jan. 2016). ***Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios***. Paper presented at the 2016 49 th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS).

IMA, A. (2013). ***Big data: Its power and perils***. Retrieved from: www.accaglobal.com/futures

Ishak, M. I. S., Ishak, N. F. A., Hassan, M. S., Amran, A., Jaafar, M. H., & Samsurijan, M. (2017). The role of multinational companies for world sustainable development agenda. ***Journal of Sustainability Science and Management***, *12*, 228-252 .

ISO. (2022). ISO ANNUAL MEETING 2022Retrieved from: https://www.iso.org/standards.html

Jerman, A., & Dominici, G. (2018). Smart Factories from Business, Management and Accounting Perspective: A Systemic Analysis of Current Research. ***Management***, *13*, 355-365. doi:10.26493/1854-4231.13.355-365

Joyce, A., & Paquin, R. L. (2016). The triple layered business model canvas: A tool to design more sustainable business models. ***Journal of Cleaner Production***,*135*,1474-1486.doi:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.067

Kablan, A. (2020). ***Dark Factories from an Industry 4.0 Perspective: Its Effects on Cost Accounting and Managerial Accounting***. In

book: Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems (pp. 503-518).

Kane, G., Palmer, D., Phillips, A., & Kiron, D. (2015). Is Your Business Ready for a Digital Future? ***MIT Sloan Management Review***, *56*, 37-44 .

Kaplan, R. S. (2013). The Evolution of Management Accounting. ***The Accounting Review***, *59* (3), 390-418 .

Klymenko, O., Halse, L. L., & Jaeger, B. (2021). The Enabling Role of Digital Technologies in Sustainability Accounting: Findings from Norwegian Manufacturing Companies. ***Systems***, *9*(2). doi:10.3390/systems 9020033

Kohavi,R.,&Thomke,S.(2017). *The Surprising Power of Online Experiments*.

Kumar, P., Singh, R. K., & Kumar, V. (2021). Managing supply chains for sustainable operations in the era of industry 4 0.and circular economy: Analysis of barriers. ***Resources Conservation and Recycling***, *164*. doi:10.1016/j.resconrec.2020.105215

L'Abbate, P. (2020). ***Green Accounting and Management for Sustainable Manufacturing in the Textile Industry***, Edizioni Ambiente.

Li, L., Lei, B., & Mao, C. (2022). Digital Twin in Smart Manufacturing. ***Journal of Industrial Information Integration***, *26*, 100289. doi: 10.1016/j.jii.2021.100289

Liao, Y., Deschamps, F., Rocha Loures, E., & Ramos, L. (2017). Past, present and future of Industry 4.0 - a systematic literature review and research agenda proposal. ***International Journal of Production Research***, *55*. doi:10.1080/00207543.2017.1308576

Masztalerz, M. (2014). Global Management Accounting Principles – emperor's new clothes? ***Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu***. doi:10.15611/pn.2014.345.05

Masztalerz, M. (2016). Why narratives in accounting? / Skąd narracje w rachunkowości? ***Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomiczn–ego we Wrocławiu***. doi:10.15611/pn.2016.434.10

Menn, J. P., Muschard, B., Schumacher, B., Sieckmann, F., Kohl, H., & Seliger, G. (2018). Learnstruments: Learning-conducive artefacts to foster learning productivity in production engineering. ***CIRP Annals***, *67*(1), 459-462. doi:https://doi.org/10.1016/j.cirp.2018.04.122

Möller, D .(2016) .***Guide to Computing Fundamentals in Cyber–Physical Systems***. Heidelberg: Springer.

Mosconi, F. (2015). *The New* ***European Industrial Policy: Global Competitiveness and the Manufacturing Renaissance***, Routledge.

Munirathinam, S. (2020). Chapter Six - Industry 4.0: Industrial Internet of Things (IIOT). In P. Raj & P. Evangeline (Eds.), *Advances in Computers* (Vol. 117, pp. 129-164): Elsevier.

Nartey, S., & Van der Poll, B. (2021). Innovative management accounting practices for sustainability of manufacturing small and medium enterprises. ***Environment, Development and Sustainability***, *23*, 1-32. doi:10.1007/s10668-021-01425-w

Neziraj, E. Q., & Shaqiri, A. B. (2018). The impact of information technology in decision-making process, ***Informatologia*** 51(1-2):13-23

Nyakuwanika, M., van der Poll, H. M., & van der Poll, J. A. (2021). A Conceptual Framework for Greener Goldmining through Environmental Management Accounting Practices (EMAPs): The Case of Zimbabwe. ***Sustainability*** 13(18):10466.

of companies in Kosovo. *Informatol, 51*(1–2), 13 .23–

Oyewo, B. M. (2021). Outcomes of interaction between organizational characteristics and management accounting practice on corporate sustainability: the global management accounting principles (GM-AP) approach. ***Journal of Sustainable Finance & Investment***, *11*(4), 351-385. doi:10.1080/204307951738141 .2020.

Public Administration and Management *7*, 1-8 .

Purnomo, B. S., Sofia, A., & Apandi, R. N. N. (2021). Does the Suitability of Industry 4.0 Roadmap Have an Impact on Improving the Economy? ***Estudios De Economia Aplicada***, *39*(4). doi:10. 25115/eea.v39i4.4168

Radziwon, A., Bilberg, A., Bogers, M., & Madsen, E. (2014). The Smart Factory: Exploring Adaptive and Flexible Manufacturing Solutions. ***Procedia Engineering***, *69* .doi:10.1016/j.proeng.2014.03.108

Rao, B. R. (2019). INDUSTRY 4.0: OVERVIEW, PRACTICES AND ROLE OF MANAGEMENT ACCOUNTANTS. ***the management accountant***, *54* (6), 16-20 .

Rashid, M., Ali, M., & Hossain, D. (2020). Strategic management accounting practices: a literature review and opportunity for future research. ***Asian Journal of Accounting Research***, ***ahead-of-print***. doi:10.1108/AJAR-06-2019-0051

Research emerging themes. *CGMA*. Retrieved from https://www.cgma.org/ content/dam/cgma/resources/

Santos, C., Mehrsai, A., Barros, A., Araújo, M., & Enrique, A. (2017). Towards Industry 4.0: an overview of European strategic roadmaps. ***Procedia Manufacturing***, *13*, 972-979. doi:10.1016/j.promfg. 2017.09.093

Schaltegger, S., & Wagner, M. (2011). Sustainable Entrepreneurship and Sustainability Innovation: Categories and Interactions. ***Business Strategy and the Environment*** .237-222 ،20 ،doi:10.1002/bse.682

Shahzadi, S., Khan, R., Toor, M., & Haq, A. u. (2018). Impact of external and internal factors on management accounting practices: a study of Pakistan. ***Asian Journal of Accounting Research***, *3*(2), 211-223. doi:10.1108/AJAR0023-2018-08-

Shamim, S., Cang, S., Yu, H., & Li, Y. (2016). ***Management approaches for Industry 4.0: A human resource management perspective***. Proceeding of Conference: 2016 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC)

Shrouf, F., Ordieres-Meré, J., & Miragliotta, G. (2014). ***Smart Factories in Industry 4.0: A Review of the Concept and of Energy Management Approached in Production Based on the Internet of Things Paradigm***, IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, 2014, pp. 697-701, doi: 10.1109/IEEM.2014.7058728.

Sniderman, B. (2017). ***The smart factory: Responsive, adaptive, connected manufacturing [Press release***]. Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4051_The-smart-factory/DUP_The-smart-factory.pdf

softwareinsite. (2022). ***SMART FACTORY CHECKLIST***. Retrived from: https://www.softwareinsite.com/

Stock, T., & Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. ***Procedia CIRP***, *40*, 536-541. doi:https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129

Streltsov, A. V., Yakovlev, G. I., Nikulina, E. Y., Nikitina, N. V., & Ermolina, L. V. (2019). Ensuring Competitive Advantages of the

Industrial Enterprises and Entrepreneurship in a Digital Economy. ***Helix***, *9* (1), 4753-4757. doi:10.29042/2019-4753-4757

Sufian, A. T., Abdullah, B. M., Ateeq, M., Wah, R., & Clements, D. (2021). Six-Gear Roadmap towards the Smart Factory, ***Applied Sciences*** 11(8):3568 .

Terry, M., Fidan, I., Zhang, Y., & Tantawi, K. (2019). ***Smart Manufacturing for Energy Conservation and Savings***, 1st edition Publisher: SMARTT (nsfsmart.org)

Toolib, S. N., Mohamad, M., Daud, S., & Hanafi, W. N. W. (2019, Nov 02-03). ***FULFILLING INDUSTRY 4.0: REQUIREMENTS OF GRADUATES ATTRIBUTES AND SKILLS IN MALAYSIA***. Paper presented at the 9th International Economics and Business Management Conference(IEBMC),Melaka,MALAYSIA.

Trianni, A., Cagno, E., Neri, A., & Howard, M. (2019). Measuring industrial sustainability performance: Empirical evidence from Italian and German manufacturing small and medium enterprises. ***Journal of Cleaner Production***, *229*, 1355-1376. doi:https://doi.org/10.1016/ j.jclepro. 2019.05.076

uropean Commission, Directorate-General for Climate Action, Directorate-General for Energy, Directorate-General for Mobility and Transport, De Vita, A., Apostolaki, E., Kouvaritakis, N., et al., EU energy, transport and GHG emissions, trends to 2050 : reference scenario 2013, Publications Office, 2014, https://data.europa.eu/doi/ 10.2833/17897

Ustundag, A., & Cevikcan, E. (2018). *Industry 4.0: Managing The Digital Transformation*.

Vogel-Heuser, B., & Hess, D. (2016). Guest Editorial Industry 4.0–Prerequisites and Visions. ***IEEE Transactions on Automation Science and Engineering***, *13*, 1-3. doi:10.1109/TASE.2016. 2523639

Wadan, R., Bensberg, F., Teuteberg, F., & Buscher, G. (2019, Jan 08-11). ***Understanding the Changing Role of the Management Accountant in the Age of Industry 4.0 in Germany***. Paper presented at the 52ndHawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Hi.

Wang, S., Wan, J., Li, D., & Zhang, C. (2016). Implementing Smart Factory of Industrie 4.0: An Outlook. *International Journal of Distributed Sensor Networks, 2016*, 1-10. doi:10.1155/2016/3159805

Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Li, D., & Zhang, C. (2016). Towards smart factory for industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination. ***Computer Networks***, *101*, 158-168. doi:https://doi.org/10.1016/j.comnet.2015.12.017

Wangombe, D. K. (2013). Multi-Theoretical Perspective of Corporate Environmental Reporting: A Literature Review, ***International Journal of Critical Accounting*** 11(2):125.

ملاحق البحث

ملحق 1: قياس محاور تطبيق المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية

جدول (م/1): قائمة النقاط لقياس المتغيرات المستقلة المرتبطة بمحاور تطبيق مدخل المبادئ العالمية

المحور	المجال	المعلومات	الدرجة	
(أ) المحور الأول: كفاءات المحاسب الإداري وفقا للمبادئ العالمية هل المحاسب الإداري لديه الكفاءات والمهارات والمعارف في كل أو احد البنود التالية؟	الاستراتيجية والتخطيط والاداء	1. التخطيط الاستراتيجي والتكتيكي.		
		2. تحليل القرار.		
		3. قرارات الاستثمار الرأسمالي.		
		4. إدارة التكلفة الاستراتيجية		
		5. إدارة مخاطر المؤسسة.		
		6. الموازنة والتنبؤ.		
		7. تمويل الشركات.		
		8. ادارة الأداء.		
	اعداد التقارير والرقابة	9. الرقابة الداخلية.		
		10. مسك الدفاتر المالية		
		11. محاسبة التكاليف		
		12. إعداد القوائم المالية .		
		13. تحليل القوائم المالية.		
		14. التخطيط والامتثال الضريبي.		
		15. إعداد التقارير المتكاملة		
	التكنولوجيا والتحليلات	16. نظم المعلومات.		
		17. حوكمة البيانات.		
		18. تحليلات البيانات،		
		19. العرض المرئي للبيانات		
	ذكاء الأعمال والعمليات	20. المعرفة الخاصة بالصناعة.		
		21. المعرفة التشغيلية.		
		22. إدارة الجودة والتحسين المستمر.		
		23. ادارة المشروع		
	القيادة	24. مهارات التواصل.		
		25. تحفيز وإلهام الآخرين.		
		26. التعاون والعمل الجماعي وإدارة		
		27. العلاقات.		
		28. إدارة التغيير.		
		29. إدارة الصراع،		
		30. التفاوض		
		31. إدارة المواهب		
	القيم والأخلاق المهنية	32. السلوك الأخلاقي المهني.		
		33. معرفة السلوك غير الأخلاقي		
		34. المتطلبات القانونية والتنظيمية.		
* المصدر (CIMA, 2019)				

تابع جدول (م/1): قائمة النقاط لقياس المتغيرات المستقلة المرتبطة بمحاور تطبيق مدخل المبادئ العالمية

المحور	المجال	المعلومات	المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية GMAP
(ب) المحور الثاني: إدارة الأداء وفقا للمبادئ العالمية** هل تراعى المبادئ العالمية عند صياغة الاستراتيجية ووضع الخطط وتنفيذها ومتابعتها؟	صياغة الاستراتيجية	1. تعريف أصحاب المصالح داخليا وخارجيا.	المبدأ الأول: التواصل يوفر رؤى مؤثرة
		2. توضيح العلاقات بين اهتمامات أصحاب المصالح وتأثيرها وبين أهداف المنظمة	
		3. الأهداف الاستراتيجية ترتبط بالغرض من المنظمة	
		4. مشاركة أصحاب المصالح في مناقشة الاستراتيجية	
		5. تعريف أصحاب المصالح بكل المخاطر المرتبطة بالاهداف الاستراتيجية	
	وضع الخطط	6. توصيل العلاقات بين الأهداف والعمليات	
		7. ربط الوظائف بالأهداف والعمليات	
		8. خط رؤية واضح بين ما يفعله الأفراد وفرق العمل وبين الأهداف الاستراتيجية	
	التنفيذ	9. توصيل النتائج وفقا لرغبات واحتياجات كل صاحب مصلحة.	
		10. توصيل النتائج وفقا لتأثيرها على الأهداف الاستراتيجية	
		11. امكانية الدخول على النتائج	
	المتابعة والمراجعة	12. معلومات الإدارة تتضمن تنبؤات عن الأداء	
		13. معلومات الإدارة تتضمن مراجعة لفعالية وكفاءة المبادرات والعمليات	
		14. معلومات الإدارة تتضمن تقييم للبدائل والاختيارات المتاحة	
		15. معلومات الإدارة تتضمن الانجازات الماضية	
	صياغة الاستراتيجية	16. يتم أخذ البيئة الخارجية في الاعتبار(وضع تنافسي واقتصادي وقانوني وتنظيمي)	المبدأ الثاني: المعلومات ملائمة
		17. الوضع الاستراتيجي للمنظمة محدد ومعرف كميا(حصتها في السوق- مواردها – كفاءات العاملين)	
		18. الاتفاق على مقاييس النجاح	
		19. خطة البيانات تدعم إدارة الأداء	
		20. تعريف المخاطر الرئيسية ووسائل تخفيفها	
	وضع الخطط	21. خطة الأعمال لها خطة واضحة للبيانات تمكن من تقييم المبادرات والعمليات عند التنفيذ	
		22. نظام معلومات الإدارة معرف ومعتمد من قبل المستخدمين	
	التنفيذ	23. نظام معلومات الإدارة يدعم اتخاذ القرار	
		24. امكانية الدخول على نظام المعلومات الإدارية والحصول على المعلومات الفورية سواء تتعلق بالنتائج المالية أو غير المالية	
		25. مؤشرات التحذير المبكر من أجل اتخاذ الإجراءات المصححة	
	المتابعة والمراجعة	26. معلومات الإدارة تمكن من اتخاذ قرارات بشأن تحسين التنفيذ	
		27. معلومات الإدارة تمكن من اتخاذ قرارات بشأن الخطط المستقبلية	
		28. معلومات الإدارة تمكن من اتخاذ قرارات بشأن الاستراتيجية المسقبلية	

تابع جدول (م/1): قائمة النقاط لقياس المتغيرات المستقلة المرتبطة بمحاور تطبيق مدخل المبادئ العالمية

المحور	المجال	المعلومات	المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية GMAP
هل تراعى المبادئ العالمية عند صياغة الاستراتيجية ووضع الخطط وتنفيذها ومتابعتها؟** (ب) تابع المحور الثاني: إدارة الأداء وفقا للمبادئ العالمية**	صياغة الاستراتيجية	29. تقييم البدائل الاستراتيجية في ضوء الوضع الاستراتيجي للمنظمة وفي ضوء المخاطر الرئيسية	المبدأ الثالث: تحليل الأثر على القيمة
		30. الالتزام بتقديم قيمة للعميل	
		31. نموذج الأعمال تنافسي ومرن	
	وضع الخطط	32. اختبار بدائل التخطيط باستخدام المحاكاة وغيرها من أجل التحقق من آثارها على المخرجات المستهدفة	
		33. ترتيب البدائل وفقا لتأثيرها على المخرجات المستهدفة	
		34. يتم أخذ المخاطر المرتبطة عند تقييم البدائل المتاحة	
	التنفيذ	35. تنظيم وتنسيق خيارات التنفيذ	
		36. نظام إدارة المخاطر يخفض من تأثيرها على خيارات التنفيذ	
		37. امكانية الدخول على النتائج	
	المتابعة والمراجعة	38. تحلل النتائج في مقابل السيناريوهات المنمذجة من قبل	
		39. استخدام التحليلات السابقة من أجل التحسين المستمر لنموذج الأعمال	
		40. استخدام التحليلات السابقة من أجل تحسين دقة التنبؤ	
	صياغة الاستراتيجية	41. تعريف قيم المنظمة لأصحاب المصالح داخليا وخارجيا.	المبدأ الرابع: الوكالة تبني الثقة
		42. تحقيق الرغبات المختلفة لأصحاب المصالح	
		43. العوال البيئية تؤخذ في الاعتبار عند تقييم الاستثمار	
		44. مخاطر السمعة تؤخذ في الاعتبار عند اتخاذ اي قرار استراتيجي	
	وضع الخطط	45. وعي العاملين وشركاء الأعمال بخطط المسائلة	
		46. تشجيع التفكير النقدي والتحدي أثناء إنشاء الخطط	
		47. توفير الخطط في الوقت المناسب لأولئك الذين قد يتأثرون بها للتدقيق الملائم	
		48. التأثير طويل الأمد على القيمة يؤخذ في الاعتبار عند اتخاذ أي قرار قصير الأمد	
	التنفيذ	49. يتم تحدي السلوك الذي لا يرقى إلى مستوى التوقعات على الفور	
		50. لدى المنظمة مراجعة داخلية قوية	
		51. تعزيز البيئة الرقابية	
	المتابعة والمراجعة	52. سعى الموظفون بشكل استباقي للحصول على المعلومات المرتجعة	
		53. تعد موازين المراجعة بشكل دوري وتتاح من أجل التدقيق	
		54. ترتبط الأهداف الفردية بتوليد القيمة على المدى الطويل بدلا من المخرجات قصيرة الأجل	

تابع جدول (م/1): قائمة النقاط لقياس المتغيرات المستقلة المرتبطة بمحاور تطبيق مدخل المبادئ العالمية

المحور	المجال	البنود	المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية GMAP
(ج) المحور الثالث: ممارسات وأدوات المحاسبة الإدارية وفقا للمبادئ العالمية هل تراعى المبادئ العالمية عند تطبيق أي تقنية من تقنيات المحاسبة الإرية؟	إدارة وتحويل التكاليف	1. فهم مسببات التكلفة عبر المنظمة	
		2. المساعدة في تحسين كفاءة سلسلة القيمة	
		3. تطوير التكاليف المستهدفة فيما يخدم أجزاء المنظمة المختلفة	
	اعداد التقارير الخارجية	4. تشجيع المنظمة على اعتبار التقارير كنشاط خلق القيمة التي يقودها التفكير المتكامل	
		5. اعداد التقارير في سياق الأهداف الاستراتيجية وتقديمها لمجلس الإدارة	
		6. التأكد من أن التقارير تطبق القواعد المنظمة وتلتزم بالحوكمة	
	الاستراتيجية المالية	7. توفير مصادر للتمويل كافية	
		8. تقييم للاستثمارات	
		9. تصميم وتنفيذ سياسات التوزيع	
		10. تحسين هيكل رأس المال	
	الرقابة الداخلية	11. إدارة والإشراف والإبلاغ عن إطار النظم والعمليات والإجراءات التي توفر الثقة في حماية الموارد	
	تقييم الاستثمار	12. إجراء الحسابات والتحليلات ذات الصلة لتحديد القيمة القابلة للقياس الكمي لتنظيم ومتابعة استثمار معين	
		13. فهم كل المخاطر التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار في التقييم	
		14. توفير خيارات حقيقية لصناع القرار حول الفرص التي يجب أن تستغل أوالمخاطر التي يجب أن تتجنب	
	إدارة الموازنة والرقابة عليها	15. متابعة الأداء المالي والتشغيلي والتقرير عنهما في مقابل الأهداف المحددة من قبل	
	قرارات التسعير والانتاج والخصم	16. تحليل الأسواق المستهدفة لتحديد السعر المستهدف والهامش، وبالتالي التكلفة المستهدفة	
		17. فهم التدفقات النقدية ذات الصلة لإدراجها في الحسابات لتحديد الأسعار	
		18. تعرف على نموذج العمل وما هي المنتجات أو الخدمات الملائمة له حتى يرتفع وضع المنظمة في السوق	
		19. ترجمة الأرقام المعقدة إلى توصيات مفهومة لتسهيل اتخاذ القرارات بشأن تخصيص الأموال على اللمنتجات والخدمات	
	إدارة المشروعات	20. توفير التدقيق المالي لخطط المشروع، والميزانيات والإنفاق	
		21. ضمان توفير الموارد الكافية للمشاريع وأن الغرض منها يتناسب مع الأولويات الإستراتيجية للمنظمة	
		22. التواصل مع أصحاب المصالح فيما يتعلق بعمليات المشروع من أجل الحصول على الدعم	
	الالتزام بالقوانين والقواعد المنظمة	23. مراقبة المشهد التنظيمي لفهم التطورات الحاضرة والمستقبلية وتأثيرها المحتمل على المنظمة	
		24. حساب وتقييم تكاليف الامتثال وعدم الامتثال	
		25. التأكد من أن مداخل المنظمة تلتزم نصا وروحا بالقانون	

تابع جدول (م/1): قائمة النقاط لقياس المتغيرات المستقلة المرتبطة بمحاور تطبيق مدخل المبادئ العالمية

المحور	المجال	المعلومات	المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية GMAP
	إدارة الموارد	26. الأولوية هي الأخذ في الاعتبار دائما ندرة الموارد	
		27. إنتاج خرائط الموارد التي تبرز المتطلبات والعوائد والخيارات	
		28. فهم تكاليف الفرصة البديلة وتأثيرات الميزة النسبية لاختلاف تخصيصات الموارد	
	إدارة المخاطر	29. تحديد المخاطر وتقديم المشورة بشأن الردود المناسبة ذات الصلة وبما يتناسب مع حجم المخاطر والمنظمة وبيئتها	
		30. تضمين إدارة المخاطر في جميع مراحل التفكير واخذها في الاعتبار عند التخطيط وتقييم الأداء.	
		31. دعم الزملاء غير الماليين لتقييم احتمالية وتأثير جميع المخاطر التنظيمية وتحديد الاستجابات الملائمة لها.	
	إدارة الضرائب الاستراتيجية	32. تقديم المشورة بشأن سياسة أسعار التحويل	
		33. حساب الآثار الضريبية على قرارات الاستثمار الرأسمالي	
		34. التواصل مع أصحاب المصالح فيما يتعلق بعمليات المشروع من أجل الحصول على الدعم	
		35. التصرف كضمير خلقي للمنظمة	
	إدارة الخزينة والنقدية	36. توفير المعلومات المطلوبة من أمناء الخزائن من الميزانية وقائمة التدفقات النقدية	
		37. اعداد تنبؤات دقيقة بالتدفقات النقدية	
		38. إدارة المخاطر المالية	
	المراجعة الداخلية	39. تيسير وظيفة التوكيد من خلال تقديم تحليل المنفعة والتكلفة لوظائف المراجعة والرقابة الداخلية	
		40. التشجيع على تقييم الأنظمة المحاسبية وأنظمة الرقابة الداخلية وتطويرها باستمرار	

* المصدر (CIMA, 2015) بتصرف الباحثة

ملحق 2: قياس مؤشر المبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية

جدول (م/2): قائمة النقاط لقياس المتغير المستقل الرابع مدى الالتزام بالمبادئ العالمية للمحاسبة الإدارية

المبدأ	المعلومات الإدارية المفصح عنها
المبدأ الأول: التواصل يوفر رؤى مؤثرة	1. يتم عرض المعلومات بطريقة مرتبة تخدم كل أجزاء الشركة
	2. يتم عرض وشرح استراتيجية الشركة
	3. يتم عرض وشرح نموذج الاعمال
	4. يتم عرض وشرح أداء الشركة
	5. يتم عرض وشرح الأهداف الاستراتيجية للشركة
	6. يتم عرض معلومات تفصيلية لكل نوع من أصحاب المصالح (عاملين مساهمين..)
	7. يتم التقرير في حدود الوقت المسموح به وقبل انتهاء الموعد
	8. وسائل التواصل متعددة (مطبوعة – هاتف محمول – وسائل التواصل الاجتماعي)
المبدأ الثاني: المعلومات ملائمة	9. التقارير تحتوى على معلومات عن الحوكمة ونموذج الأعمال والاستراتيجية والأداء
	10. يتم عرض معلومات تدعم إدارة الموارد والعلاقات التنظيمية
	11. يتم عرض الاتجاه العام باستمرار من خلال جداول زمنية تربط الماضي بالحاضر والمستقبل
	12. المعلومات تتفق مع المعايير المحاسبية
المبدأ الثالث: تحليل الأثر على القيمة	13. يتم عرض معلومات عن إدارة المخاطر
	14. يتم عرض معلومات عن البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي
المبدأ الرابع : الوكالة تبني الثقة	15. يتم الافصاح عن الممارسات التي تشرح القوائم المالية
	16. يتم عرض معلومات عن الرقابة الداخلية
	17. يتم عرض معلومات بشأن المراجعة
	18. تطبق معايير الحوكمة والقواعد التنظيمية

* المصدر (Costa & Lucena, 2021) بتصرف الباحثة