أثر التحول الرقمي على أدوات محاسبة التكاليف والأداء التنظيمي للشركة

The impact of digital transformation on cost accounting tools and the company's organizational performance

أحمد فتحي عبد الله – مدرس بقسم المحاسبة، كلية التجارة، جامعة دمنهور

محمد جمعة حراز – مدرس بقسم المحاسبة، كلية التجارة، جامعة دمنهور

الملخص:

هدفت الدراسة إلى فهم كيف يمكن للتحول الرقمي أن يحسن من أدوات محاسبة التكاليف التقليدية والمستحدثة والتي تؤدي في النهاية إلي زيادة كفاءة وفعالية الأداء التنظيمي. ومن المتوقع أن تؤثر تقنيات التحول الرقمي على ممارسات محاسبة التكاليف، فقد يؤدي تبني التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وسلاسل الكتل وانترنت الأشياء وتحليلات البيانات الضخمة والحوسبة السحابية إلى تعزيز كفاءة وفعالية أدوات محاسبة التكاليف والذي ينعكس بدوره على تحسين الأداء التنظيمي. وقد تم تقسيم أدوات محاسبة التكاليف إلى أدوات تقليدية وأخرى مستحدثة، حيث توصلت الدراسة المسحية إلى أن التكاليف المعيارية هي الأداة الأكثر استخداماً من بين أدوات محاسبة التكاليف التقليدية، وأن نظام التكاليف على أساس الأنشطة والتكلفة المستهدفة هما الأداتان الأكثر استخداماً من بين أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة. كما توصلت الدراسة إلى أن أهم محددات التحول الرقمي عند الاستعانة به في محاسبة التكاليف هي الثقة وسرعة الاستجابة وإمكانية الوصول. وتوصلت الدراسة أيضا إلى أن أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة أكثر تأثراً بالتحول الرقمي من أدوات محاسبة التكاليف التقليدية. كما برهنت الدراسة أيضا على أن تأثير التحول الرقمي على أدوات محاسبة التكاليف يزيد من كفاءة وفعالية الأداء التنظيمي.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمي، أدوات محاسبة التكاليف، الأداء التنظيمي.

Abstract:

This study aimed to understand how digital transformation can improve traditional and new cost accounting tools, which ultimately leads to increased efficiency and effectiveness of organizational performance. Digital transformation technologies are expected to impact cost accounting practices. Adopting modern technologies such as artificial intelligence, block chains, the Internet of Things, big data analytics, and cloud computing may enhance the efficiency and effectiveness of cost accounting tools, which in turn is reflected in improving organizational performance. Cost accounting tools were divided into traditional and new tools. The survey found that standard costs are the most commonly used tool among traditional cost accounting tools, and that the activity-based costing system and target costing are the two most used tools among the new cost accounting tools. The study also found that

the most important determinants of digital transformation when used in cost accounting are trust, speed of response, and accessibility. The study also found that new cost accounting tools are more affected by digital transformation than traditional cost accounting tools. The study also demonstrated that the impact of digital transformation on cost accounting tools increases the efficiency and effectiveness of organizational performance.

Keywords: digital transformation, cost accounting tools, organizational performance.

1. مقدمة:

زاد الاعتماد بصورة كبيرة خلال العقد الماضي على تقنيات التحول الرقمي مثل الذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة، وسلاسل الكتل، والحوسبة السحابية، وانترنت الأشياء، والتي تعد من أهم أدوات الثورة الصناعية الرابعة. وتؤثر هذه الأدوات بشكل كبير على هيكل التكاليف وهو ما قد يؤدي إلى تخفيض التكاليف وتحسين الكفاءة وزيادة الأرباح[1]. ولقد تحولت العديد من الصناعات والأنشطة الخدمية المختلفة إلى استخدام تقنيات التحول الرقمي (Piccarozzi et al., 2018) بما في ذلك قطاع الرعاية الصحية (Betto et al., 2022) والإدارة العامة (Arundel et al, 2019)، وذلك بهدف مواكبة التطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات. وقد أظهرت الدراسات السابقة وتقارير الهيئات المهنية تأثير استخدام تقنيات التحول الرقمي على المحاسبة الإدارية ومحاسبة التكاليف وكذا التأثير المتوقع لهذه التقنيات.[2] (Rikhardsson & Yigitbasioglu, 2018).

وقد بدأ الاعتماد على تقنيات التحول الرقمي في محاسبة التكاليف منذ عدة عقود وذلك مع زيادة الاعتماد على أدوات تكنولوجيا المعلومات، إلا أن عملية التحول الكامل نحو تقنيات التحول الرقمي لم تكن بشكل قوي وعميق إلا مع ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، وسلاسل الكتل، والحوسبة السحابية. فقد أتاحت هذه التقنيات الجديدة إمكانية معالجة وتفسير كميات كبيرة من البيانات في وقت قياسي، وهو ما يعزز الشفافية ويزيد الثقة (Varzaru, 2022).

وقد أظهرت العديد من الدراسات، مثل دراستي (Bhimani et al., 2014; Yoon., 2020) أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، وسلاسل الكتل، والحوسبة السحابية، وانترنت الأشياء يؤدي إلي تحسين التخطيط واتخاذ القرارات والمساعدة في تخفيض التكلفة وتقليل الوقت لإنجاز المهام المطلوبة. فقد يؤدي استخدام تقنيات التحول الرقمي إلى تحسين الكفاءة والإنتاجية، والتي تؤثر تباعًا على تكاليف الشركة وبالتالي أدائها المالي (Smys et al., 2019; Kolesnik & Rybakov 2021; Zhang et al., 2021).

علي صعيد أخر، تفيد التقنيات والأدوات الجديدة في جميع مراحل المحاسبة الإدارية والتكاليف، بدءًا من عملية تجميع البيانات ووصولاً إلى عملية اتخاذ القرار النهائي. ويمكن لهذه الأدوات الجديدة أن تسهل وتقوم بمعظم العمليات بكفاءة ضمن أدوات محاسبة التكاليف سواءً الأدوات التقليدية أو الأدوات المستحدثة. وهناك العديد من الأدوات التكنولوجية التي يمكن استخدامها لقياس وتقدير التكاليف (مثل: EasyKost, CostPerform, Boothroyd Dewhurst DFMA

[1] PWC. Global Industry 4.0 Survey. 2016. Available ay: http://www.pwc.com/gx/en/industry-4.0.html
[2] ACCA/IMA. Digital Darwinism: Thriving in the face of technology change. Available online: https:// www.accagloble.com/in/en/technical-activities/technical-resources-search/2013/october/digital-darwinism.html

(Software, Price Cost Analytics "PCA")، أو استخدامها في إدارة وتخطيط موارد الشركة (مثل: Oracle NetSuite, SAP ERP, Acumatica, and BizAutomation). وقد أدى استخدام هذه الأدوات إلى تغيير طريقة عمل المحاسبة وحدوث تحولات كبيرة فيها (Varzaru, 2022)، وعليه فإن الخطوة الهامة هي دمج تقنيات وأدوات التحول الرقمي سالفة الذكر ضمن حلول تكنولوجيا المعلومات وذلك لجعل محاسبة التكاليف أكثر كفاءة.

وقد أدى الاعتماد بدرجة كبيرة على تقنيات التحول الرقمي في الآونة الأخيرة إلى تحول الكثير من الشركات نحو استخدام البرامج والأدوات التكنولوجية الحديثة وهو ما قد يؤثر على عمليات التخطيط والمتابعة وكذلك على هيكل التكاليف داخل الشركات، كما أن استخدام هذه التقنيات يؤثر على طريقة احتساب التكاليف وكذلك على طريقة عمل أدوات محاسبة التكاليف سواءً التقليدية أو المستحدثة. كما أن استخدام التقنيات الجديدة والتي تتعامل مع البيانات الضخمة والمعقدة قد يؤدي إلى إمكانية استخدام أدوات محاسبة التكاليف الأكثر تعقيداً، وهو ما يؤدي إلى الوصول إلى بيانات أكثر دقة. كما أن استخدام هذه التقنيات يُواجه بالعديد من التحديات التي قد تعوق النجاح في تطبيقها.

وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير التحول الرقمي الناتج عن تطبيق بعض أدوات التحول الرقمي مثل الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، وسلاسل الكتل، والحوسبة السحابية على أدوات محاسبة التكاليف التقليدية والمستحدثة. وتسلط الدراسة الضوء على تأثير رقمنة أنشطة تقدير وقياس التكاليف علي تحسين تقدير وقياس التكاليف وكذلك على الأداء التنظيمي للشركات.

وتتلخص **مشكلة الدراسة** في ضوء ما سبق في محاولة الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هي أهم محددات التحول الرقمي عند الاستعانة به في المحاسبة الإدارية والتكاليف؟
- هل تأثير تطبيق تقنيات التحول الرقمي أكثر أهمية على أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة أم علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية؟
- هل يؤثر تطبيق أدوات محاسبة التكاليف مع التحول الرقمي على الأداء التنظيمي للشركة؟

وعليه فإن هيكل هذه الدراسة يتكون من ستة أقسام: القسم الأول: المقدمة ومشكلة البحث، القسم الثاني: التحول الرقمي، القسم الثالث: أدوات محاسبة التكاليف، القسم الرابع: تأثير استخدام تقنيات التحول الرقمي على أدوات محاسبة التكاليف، القسم الخامس: تأثير استخدام تقنيات التحول الرقمي على الأداء التنظيمي، القسم السادس: المنهجية والنتائج، والقسم السابع: تفسير النتائج والبحوث المستقبلية.

2- التحول الرقمي:

يشير التحول الرقمي إلى دمج التكنولوجيا الرقمية في جميع مجالات الأعمال، وهو ما يؤدي إلى تغييرات جوهرية في طريقة عمل الشركات وتقديم القيمة للعملاء. وينطوي التحول الرقمي على استخدام العديد من التقنيات مثل تطبيقات الهواتف المحمولة mobility، والحوسبة السحابية cloud computing، وانترنت الأشياء internet of things، والذكاء الاصطناعي artificial intelligence، وتحليلات البيانات الضخمة big data analytics، وسلاسل الكتل blockchain، والتي يؤدي استخدامها إلى تمكين الشركات والعملاء والمجتمع ككل. وأصبحت التقنيات الرقمية واسعة الانتشار فقد أصبحت تستخدم في الكثير من المجالات والصناعات مثل البنوك والشركات الصناعية والزراعية

والرعاية الصحية وشركات السياحة وقطاع النقل ومؤسسات التعليم العالي وغيرها (Kitsios et al., 2021; Marx et al., 2021; Pham et al., 2021; Rijswijk et al., 2021; Singh et al., 2021; Tijan et al., 2021).

2-1 مزايا ومنافع استخدام التحول الرقمي:

تناولت العديد من الدراسات السابقة المنافع التي تتحقق نتيجة استخدام تقنيات التحول الرقمي، ونعرض فيما يلي لأهم هذه المنافع (George and Patatoukas, 2020; Gertzen et al., 2022; Secinaro et al., 2021; Watini et al., 2022; Yoon, 2020):

1- **تحسين الكفاءة والإنتاجية:** يمكن للتحول الرقمي تبسيط العمليات وأتمتة المهام المتكررة وتوفير البيانات في الوقت الفعلي، وهو ما يؤدي إلى تحسين الكفاءة والإنتاجية.
2- **زيادة رضا العملاء:** يمكن لتقنيات التحول الرقمي مساعدة الشركات على تقديم معلومات بسيطة وشاملة عن منتجاتها للعملاء، وهو ما يؤدي إلى زيادة رضا وولاء العملاء.
3- **تخفيض التكاليف:** يمكن للشركات من خلال استخدام التشغيل الآلي والحوسبة السحابية وتحليلات البيانات؛ تحقيق وفورات في التكاليف من خلال تحسين العمليات الإنتاجية وعمليات الصيانة وكذلك تحسين كفاءة استخدام الموارد.
4- **الابتكار والمرونة:** من الممكن أن يساعد استخدام أدوات التحول الرقمي الشركات على الابتكار بشكل أسرع والتكيف مع التغيرات السريعة في السوق وتحسين قدرتها على المنافسة.
5- **الوصول إلى أسواق جديدة:** يمكن للشركات باستخدام التقنيات الرقمية الوصول إلى شرائح جديدة من العملاء، ودخولها إلى أسواق جديدة سواءً محلياً أو دولياً.
6- **اتخاذ القرارات المستندة على البيانات:** يمكن للشركات من خلال استخدام تقنيات التحول الرقمي جمع كميات كبيرة من البيانات وتحليلها، وبالتالي المساعدة في تحسين جودة عملية اتخاذ القرارات.
7- **تطوير وتحسين قدرات العاملين:** يمكن استخدام تقنيات التحول الرقمي لتحسين مهارات العاملين وتجهيزهم بشكل أفضل للتعامل مع التغييرات التكنولوجية المتلاحقة.

2-2 تحديات استخدام التحول الرقمي:

يؤدي تبني تقنيات التحول الرقمي إلى تحقيق العديد من المنافع، إلا أن استخدام هذه التقنيات يُواجه بالعديد من التحديات والمعوقات والتي قد تؤدي إلى عدم قدرة الشركة على الاستفادة من مميزات التحول الرقمي فضلاً عن تحمل تكاليف مرتفعة لتطبيق هذه التقنيات. ويمكن عرض أهم هذه التحديات والمعوقات كما يلي (Boneva, 2018; Favoretto et al., 2022; Jones et al., 2021; Nahrkhalaji et al., 2018):

1- مقاومة التغيير: يتطلب التحول الرقمي تغييرات كبيرة في طريقة عمل الشركة، وهو ما قد يقابل بمقاومة من العاملين الذين اعتادوا التعامل مع العمليات والأنظمة الحالية، وكذلك الخوف من فقدان وظائفهم أو عدم القدرة على التعامل مع النظم الرقمية الجديدة.

2- **عدم وجود استراتيجية واضحة:** قد يؤدي عدم وجود خارطة طريق للتحول الرقمي محددة بصورة جيدة وواضحة إلى صعوبة تحديد الأولويات بشكل فعال وعدم القدرة على تحقيق التوافق بين الأقسام داخل الشركة.

3- **عدم الحصول على دعم الإدارة العليا:** قد يؤدي عدم فهم المديرون لفوائد التحول الرقمي بشكل كامل أو عدم قدرتهم على توفير الموارد اللازمة لتطبيق التقنيات الحديثة إلى فشل النظام الجديد في تحقيق النتائج المرجوة.

4- **الأنظمة والبنية التحتية القديمة:** يؤدي استخدام الأدوات التكنولوجية القديمة وبنيات تكنولوجيا المعلومات غير المرنة إلى صعوبة دمج التقنيات والأدوات الحديثة داخل نظام العمل الحالي.

5- **إدارة البيانات والمخاوف الأمنية:** تُواجه الشركات تحديات كبيرة تتعلق بكيفية معالجة مشاكل خصوصية البيانات وحمايتها وإدارتها أثناء انتقالها إلى الأنظمة الأساسية والتطبيقات المستندة إلى السحابة.

6- **فجوة المهارات:** قد يؤدي النقص في عدد العاملين ذوي المهارات والخبرات التقنية اللازمة لاستخدام التقنيات الجديدة إلى إبطاء جهود التحول الرقمي.

7- **القيود الثقافية:** تمثل الثقافة التنظيمية التقليدية والتي تفضل الاستقرار على الابتكار صعوبة في التكيف مع التغييرات التكنولوجية السريعة والمتلاحقة والتي تكون ضرورية لضمان نجاح التحول الرقمي.

8- **قيود الموازنة:** قد يؤدي عدم توافر الموارد المالية الكافية للتحول الرقمي إلى إعاقة أو منع الشركات من الاستثمار في أحدث التقنيات وبرامج التدريب اللازمة لدفع التحولات الرقمية الناجحة.

للتغلب على هذه التحديات، يجب على الشركات التركيز على بناء أساس قوي من خلال التواصل الفعال والتعاون والتخطيط الاستراتيجي. ويجب عليهم أيضًا الاستثمار في مبادرات تطوير العاملين وتحسين مهاراتهم، مع تعزيز ثقافة التعلم المستمر والتجريب. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تساعد الشراكة مع الخبراء والموردين الخارجيين في سد الفجوة في المعرفة والخبرة.

2-3 تقنيات التحول الرقمي:

هناك العديد من التقنيات التي تساهم في عملية التحول الرقمي الممتثلة في: تحليلات البيانات الضخمة، وسلاسل الكتل، والحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء، والذكاء الاصطناعي، سوف يتم تناولهم علي النحو التالي :

2-3-1 تحليلات البيانات الضخمة Big Data Analytics:

تحليلات البيانات الضخمة هي عملية استخراج القيمة والمعنى من مجموعات البيانات الكبيرة والمتنوعة التي تتجاوز قدرة الأدوات التقليدية على معالجتها وتحليلها. وتتضمن تحليلات البيانات الضخمة استخدام تقنيات مثل التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي والتعلم العميق والتحليل الإحصائي والتحليل الجغرافي وغيرها لاستخراج الأنماط والاتجاهات والمعلومات القيمة من هذه المجموعات الكبيرة من البيانات. ويتم استخدام تحليلات البيانات الضخمة في العديد من المجالات مثل التجارة الإلكترونية والرعاية الصحية والتسويق والتمويل والتصنيع والنقل والعديد من المجالات الأخرى (Batko & Ślęzak , 2022; Ratra & Gulia, 2019; Yoon, 2020).

ويؤدي استخدام تحليلات البيانات الضخمة إلى تمكين الشركات من استغلال البيانات وتحسين جودة قراراتها. كما يؤدي استخدمها إلى تخفيض عدم تماثل المعلومات في الشركات الصناعية، كما تحتوي هذه التحليلات على مجموعة

واسعة من التطبيقات مثل إدارة سلسلة التوريد والرعاية الصحية. ويؤدي استخدام تحليلات البيانات الضخمة إلى خلق القيمة من خلال استخدام كميات كبيرة من البيانات للحصول على معلومات مفيدة وواضحة (Günther et al., 2017).

ويمكن وصف البيانات الضخمة باعتبارها ظاهرة أكثر من كونها تقنية محددة. ولذلك يمكننا تعريف هذه الظاهرة من خلال بعض الخاصائص والتي يمكن عرضها كما يلي (Batko & Ślęzak , 2022; Ratra & Gulia, 2019):

- **الحجم Volume:** ويشير إلى كمية البيانات ويعتبر أحد أكبر التحديات في مجال تحليلات البيانات الضخمة.
- **السرعة Velocity:** ويشير إلى السرعة التي يتم بها إنشاء البيانات الجديدة، ويتمثل التحدي في القدرة على إدارة البيانات بشكل فعال وفي الوقت الحقيقي.
- **التنوع Variety:** ويشير إلى عدم تجانس البيانات، ويتمثل التحدي في القدرة على استخلاص الأفكار من خلال النظر في جميع البيانات غير المتجانسة المتاحة بطريقة شاملة.
- **التباين Variability:** ويشير إلى عدم اتساق البيانات، ويكمن التحدي في تصحيح تفسير البيانات التي يمكن أن تختلف بشكل كبير حسب السياق.
- **الصدق Veracity:** ويشير إلى مدى موثوقية البيانات وجودتها.
- **التصوير Visualization:** ويشير إلى القدرة على تفسير البيانات والرؤى الناتجة.
- **القيمة Value:** يتمثل الهدف الأساسي من تحليلات البيانات الضخمة في اكتشاف المعرفة المخفية داخل الكميات الضخمة من البيانات.

2-3-2 الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence:

يشير الذكاء الاصطناعي (AI) إلى محاكاة الذكاء البشري في الآلات المبرمجة للتفكير والتعلم وأداء المهام بطرق ترتبط عادة بالبشر. وتستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي الخوارزميات والنماذج الرياضية المتقدمة لتحليل واتخاذ القرارات بناءً على البيانات المدخلة. أحد الجوانب الرئيسية للذكاء الاصطناعي هو قدرته على التكيف والتعلم من التجارب، مما يسمح له بتحسين أدائه بمرور الوقت.

ويعد الذكاء الاصطناعي أحد محركات الثورة الصناعية الرابعة وإحدى الركائز الأساسية التي تقوم عليها صناعه التكنولوجيا في العصر الحالي ،كما يشار إلي الذكاء الاصطناعي كونه أحد فروع علوم الحاسب الآلي وهو مصطلح يتكون من كلمتين هما **الذكاء**: يقصد القدرة على فهم وإدراك وتعلم الحالات الجديدة والمتغيرة، **والاصطناعي**: وهو اصطناع وتشكيل أشياء مميزه عن الأشياء الموجودة وتكون مولدة بصورة طبيعية دون تدخل الإنسان، وعلى هذا الأساس فإن الذكاء الاصطناعي بصفه عامه هو الذكاء الذي يصنعه الإنسان في الآلة وبالتالي فان الذكاء الاصطناعي هو علم الآلات الحديثة (غالب، 2012)

ويتحلى الذكاء الاصطناعي بمجموعة من الخصائص التي تميزه عن التقنيات الأخرى للتحول الرقمي، علي النحو التالي: **المحاكاة**: للأسلوب البشري في حل المشكلات، و**الدقة والسرعة العالية** و**الاستقلالية:** في أداء المهام دون

التحكم البشري، و**المراقبة**: من خلال القيام بمراقبة الآلات المبرمجة مع السماح بقدر كبير من الاستقلال الذاتي لتجنب المشكلات التي تحدث مثل العطل أو التلف او الاختراق الأمني (Scherer, 2015).

2-3-3 انترنت الأشياء Internet of Things:

انترنت الأشياء هي تقنية تسمح بربط الأجهزة والأشياء المختلفة بشبكة الإنترنت، مما يتيح لها التواصل والتفاعل مع بعضها البعض ومع المستخدمين. يمكن استخدام تقنية انترنت الأشياء في مجالات مختلفة مثل الصناعة والزراعة والنقل والرعاية الصحية والمنازل الذكية. وتتيح هذه التقنية جمع البيانات وتحليلها واستخدامها لتحسين العمليات وتوفير الوقت والجهد والتكاليف. وتعتمد تقنية انترنت الأشياء على استخدام الأجهزة الذكية والحساسات والشبكات اللاسلكية والحوسبة السحابية والذكاء الاصطناعي لتحقيق أهدافها (Gul & Bano, 2019; Liu & Hsu, 2018).

وقد اتجهت بعض الشركات إلى استخدام تقنية انترنت الأشياء لما ينتج عنها من منافع مثل: زيادة الإنتاجية، وتقليل الفاقد، وتوفير الوقت، وتوفير عدد العاملين، وإنشاء ننماذج أعمال جديدة، وتحسين إدارة الأصول، ودعم أدوات محاسبة التكاليف، والمساهمة في تحسين سلسلة التوريد، وتخفيض استهلاك الطاقة (Karmańska, 2021; Ramasamy and Kadry, 2021).

2-3-4 الحوسبة السحابية Cloud Computing:

تمثل الحوسبة السحابية نقلة نوعية في تقديم خدمات تكنولوجيا المعلومات، حيث يمكن مشاركة وتخزين البيانات والبرامج والوصول إليها عبر شبكة الانترنت من أي مكان باستخدام أي جهاز إلكتروني مهيأ لذلك، وفي أي وقت وبحجم تخزين وسرعة وصول غير محدودين. ووفقًا للمعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا National Institute of Standards and Technology، فإن الحوسبة السحابية عبارة عن نموذج يهدف إلى تمكين الوصول إلى الشبكة الحاسوبية، بناءً على طلب المستفيد، بشكل مريح ومن أي مكان، حيث تجمع مشترك من الموارد الحاسوبية المجهزة مثل: الشبكات، والخوادم، وأماكن التخزين، والتطبيقات، والخدمات الإلكترونية، والتي يمكن توفيرها ونشرها بأقل جهد إدارى ممكن وبدون الرجوع إلى مزود الخدمة (Cloud, 2011 – آل حيان، 2019، ص43).

وتوفر الحوسبة السحابية العديد من المزايا، بما في ذلك فعالية التكلفة والمرونة وقابلية التوسع وانخفاض مخاطر التكنولوجيا وأمن البيانات والدعم الفعال لتكنولوجيا المعلومات. ومع ذلك هناك أيضا مخاطر وتحديات محتملة مرتبطة بالحلول المستندة إلى السحابة مثل المخاطر المتعلقة بخصوصية وأمن البيانات، وعدم توافر الدقة والموثوقية نتيجة فقدان المزامنة للبيانات أو تحريفها وفشل استردادها، وعدم توافر بنية تحتية تكنولوجية تساعد الشركات علي تحديد الخدمات المحاسبية المطلوبة من الحوسبة السحابية (Mikkonen & Khan 2016).

2-3-5 سلاسل الكتل Blockchain:

يمكن اعتبار تقنية سلاسل الكتل بمثابة دفتر أستاذ عام، حيث يتم تخزين جميع المعاملات اللازمة في سلسلة من الكتل. وتنمو هذه السلسلة بشكل مستمر عند إضافة كتل جديدة إليها. وتتميز تقنية سلاسل الكتل بجموعة من الخصائص مثل: اللامركزية، والثبات، وعدم الكشف عن الهوية، والقابلية للمراجعة. ويمكن أن تعمل سلاسل الكتل في بيئة لا مركزية،

والتي تنتج عن دمج العديد من التقنيات الأساسية مثل: تجزئة التشفير cryptographic hash، والتوقيع الرقمي (على أساس التشفير غير المتماثل)، وآلية الإجماع الموزعة distributed consensus mechanism[3]. ويمكن باستخدام سلاسل الكتل إجراء المعاملة بطريقة لا مركزية. ونتيجة لذلك، يمكنها توفير التكلفة بشكل كبير وتحسين الكفاءة (Zheng et al., 2018).

وعلى الرغم من أن العملات المشفرة هي التطبيق الأكثر شهرة لسلاسل الكتل، إلا أنه يمكن تطبيقها في تطبيقات متنوعة تتجاوز بكثير العملات المشفرة. وتسمح سلاسل الكتل بإنهاء المدفوعات دون أي بنك أو وسيط، ولذلك يمكن استخدامها في العديد من الخدمات المالية مثل الأصول الرقمية والتحويلات المالية والدفع عبر الإنترنت. فضلاً عن كونها أصبحت واحدة من أكثر التقنيات الواعدة للجيل القادم من أنظمة التفاعل عبر الإنترنت. وعلى الرغم من أن تقنية سلاسل الكتل لديها إمكانيات كبيرة لبناء أنظمة الإنترنت المستقبلية، إلا أنها تواجه عددًا من التحديات التقنية مثل: الاعتماد بشكل كبير على الإنترنت، وتتطلب مستوى عالٍ من الأمن السيبراني، وارتفاع تكاليف استهلاك الطاقة، وارتفاع تكاليف التنفيذ الأولية الناتجة عن استبدال الأنظمة الحالية بالأنظمة المستقبلية بالإضافة إلي تكاليف الصيانة والمراقبة والمتابعة وتدريب العاملين والتعامل معها، والتعقيد وعدم الفهم الكامل لتكنولوجيا سلاسل الكتل، وعدم وجود معايير متفق عليها لتلك التكنولوجيا، وصعوبة تعديل البيانات حيث يتطلب الأمر الاستغناء عن سلسلة كاملة واستبدالها بسلسلة أخرى (Zheng et al., 2018).

3. أدوات محاسبة التكاليف:

تشمل أدوات محاسبة التكاليف الأساليب والتقنيات التي تستخدم لتقدير وتخصيص التكاليف على المنتجات والأقسام والعمليات الإنتاجية داخل الشركات. ويؤدي استخدام الأدوات المناسبة لمحاسبة التكاليف إلى المساهمة في تحسين عمليات الرقابة على عناصر التكاليف وتخفيضها وبالتالي تحسين الأرباح. وتعتمد أدوات التكلفة بصورة أساسية على جمع البيانات من مصادر مختلفة مثل السجلات الرسمية للشركة والمقابلات الشخصية مع المسؤولين، كما تستخدم لتحديد تكاليف الإنتاج بشكل دقيق وفعال (إبراهيم، 2014). وسوف نقوم بتقسيم أدوات محاسبة التكاليف إلى مجموعتين حيث تضم المجموعة الأولى أدوات محاسبة التكاليف التقليدية بينما نتناول في المجموعة الثانية أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة.

3-1 أدوات محاسبة التكاليف التقليدية:

هناك العديد من أدوات محاسبة التكاليف المستخدمة منذ فترة بعيدة، وسيتم التركيز في هذا البحث على أربعة أدوات الأكثر استخداماً في البيئة المصرية وهم: نظام تكاليف الأوامر، ونظام تكاليف المراحل، نظام التكاليف المشتركة، ونظام التكاليف المعيارية (Tabitha and Ogungbade., 2016). علي الرغم من أن العديد من الباحثين أوضحوا أن أدوات محاسبة التكاليف التقليدية فقدت أهميتها ولا يجب استخدامها في مساعدة المحاسبة الإدارية (Kaplan, 1984; Johnson & Kaplan, 1987)، إلا أن هناك العديد من هذه الأدوات _ وعلى الرغم من انتقادها بشدة _ لا تزال مستخدمة

[3] **https://www.geeksforgeeks.org/distributed-consensus-in-distributed-systems/**

على نطاق واسع وخصوصا في البلاد النامية، ويعتمد اختيار الأداة المناسبة على عدة عوامل مثل حجم الشركة، والثقافة التنظيمية والمحلية، ومهارات الموارد البشرية، والتقدم التكنولوجي.

حيث يقوم نظام تكاليف الأوامر Job Order Costing على أساس حساب تكلفة كل أمر إنتاجي أو طلبية بشكل منفصل على حدة، حيث أن تفاصيل تكاليف كل أمر تكون مختلفة وفقاً للجهد المطلوب. كما أن هناك اختلافات كبيرة في تكلفة كل أمر إنتاجى سواء على مستوي المواد الخام المستخدمة أو تكلفة العمل المباشر أو التكاليف الإضافية غير المباشرة (Hilton & Platt, 2011). وكنظام من أنظمة التكاليف التقليدية التي تقوم علي تخصيص التكاليف غير المباشرة بموجب معدلات تحميل محددة استناداً إلي أسس تحميل معينة مثل عدد ساعات تشغيل الآلات وعدد ساعات العمل المباشر وغيرها من الأسس المرتبطة بحجم الإنتاج، وهو ما يتم تطبيقه في نظام تكاليف الأوامر حيث يتم تخصيص التكاليف الصناعية غير المباشرة علي الأوامر باستخدام أساس تحميل واحد، الأمر الذي قد يظلم بعض الأوامر علي حساب الأوامر الأخرى. كما أن نظام تكاليف الأوامر (وكذا باقي النظم التقليدية) يُحمل تكاليف الفترة علي قائمة التكاليف وليس علي الأمر وهذا يشوه نتائج أعمال الشركة، وبالتالي فإن النظم التقليدية تكون قد همشت العلاقة بين عنصر التكلفة ووحدة التكلفة أي الغاء لعلاقة السبب والأثر إضافة إلي تجميع لعناصر التكاليف غير المباشرة غير المتماثلة في سلوكها ومسبباتها ثم تحميلها علي أساس واحد، حيث من الخطأ الايمان بمقولة أن هناك حل واحد لجميع المشاكل (Horngren et al, 2012).

ومن النظم التقليدية للتكاليف أيضاً نظام تكاليف المراحل Process Costing ، حيث يستخدم نظام المراحل في حالة انتاج الشركة لمنتجات متجانسة ونمطية ومتصلة، كما يمكن استخدامه في الصناعات التجميعية، ويتم حساب التكاليف وفقاً لهذا النظام عن طريق جمع كل تكاليف المرحلة من مراحل الإنتاج ثم بعد ذلك يتم قسمة هذه التكاليف على عدد الوحدات المنتجة في المرحلة الإنتاجية، كما يمكن الاستفادة بنظام تكاليف المراحل في الصناعات ذات الابتكار العالي (Ashfaq et al., 2014; Waweru., 2010).

أما نظام التكاليف المشتركة Joint Costing يتم استخدامه في حالة الشركات التي تنتج أكثر من منتج من أصل مادة خام واحدة، وبالتالي تكون هناك تكلفة تسمي تكلفة مشتركة يجب تخصيصها على أكثر من منتج وقد يكون منتج رئيسي أو مشترك أو فرعي علي حسب القيمة البيعية للمنتج، ومن السمات المميزة لإنتاج المنتجات المتصلة أو المشتركة هو أن هذه المنتجات تكون غير قابلة للتعريف كمنتجات مختلفة حتى يتم الوصول إلى نقطة محددة في عملية الإنتاج تسمى نقطة الانفصال. فالتكاليف التي يتم تحملها قبل هذه النقطة تعتبر تكاليف مشتركة لإنتاج جميع المنتجات الناشئة من عملية الإنتاج المشترك. لذلك لا يمكن تتبع التكاليف المشتركة للمنتجات الفردية (Horngren et al., 2012). ويستخدم نظام التكاليف المشاركة في العديد من الصناعات مثل صناعات حفظ اللحوم وتكرير البترول ومطاحن الدقيق والغابات والمناجم والصناعات الكيماوية. كما يمكن استخدامه أيضا في القطاع الخدمي مثل حساب تكلفة برنامج الساعات المعتمدة في الجامعات (Ramadan and Barghash, 2015).

ويعد نظام التكاليف المعيارية أحد أهم أدوات المحاسبة الادارية التي تعتمد عليها العديد من الشركات بالرغم من تصنيفه كأحد النظم التقليدية للتكاليف، ويقوم نظام التكاليف المعيارية بمقارنة التكاليف الفعلية بالتكاليف المخططة المعدة مسبقاً في مرحلة التخطيط والتي يتم تحديدها بشكل علمي بعدة طرق، وذلك لتحديد انحرافات التكاليف الملائمة وغير

الملائمة لاتخاذ الإجراءات التصحيحية للانحرافات غير الملائمة لإزالة عدم الكفاءة، أو اثابة المتسبب في الانحرافات الملائمة (Sulaiman et al., 2005; Marie et al., 2010).

وعلي الرغم من أنها أداة تسمح بتصحيح الأخطاء، الا أنها لا تسمح بتصحيح الانحرافات في الوقت الفعلي ولكن فقط بعد عملية انتهاء عملية الإنتاج. ويوفر نظام التكاليف المعيارية الراحة والسرعة في حساب تكاليف الإنتاج واعداد الموازنات وتحديد أسعار المنتجات وتقييم أداء أقسام الشركة. ومع ذلك فأن تقلبات الأسعار الحالية والتغير السريع في هيكل التكلفة والتأخر في التغذية العكسية يجعل هذه الأداة غير فعالة، خاصة في الصناعات سريعة التغير مثل تكنولوجيا المعلومات (Pavlatos and Kostakis, 2018).

2-3 أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة:

انتقدت العديد من الدراسات السابقة أدوات محاسبة التكاليف التقليدية على مدار الثلاث عقود الماضية موضحين أن حساب التكلفة بهذه الأدوات فقدت أهميتها بسبب الابتكارات وديناميكية بيئة الأعمال (Tabitha and Ogungbade, 2016; Waweru, 2010; Angelakis and Theriou, 2015). وقد أدت هذه الانتقادات الي ظهور أدوات جديدة لمحاسبة التكاليف، وسيتم التركيز أيضاً في هذا البحث على أربعة أدوات الأكثر استخداماً في البيئة المصرية وهم نظام التكاليف على أساس النشاط ABC، ومدخل التكلفة المستهدفة TC، ونظام تكاليف الأنشطة على أساس الوقت TDABC، ونظام محاسبة استهلاك الموارد RCA. وعلي الرغم من انتشار الأدوات الجديدة لمحاسبة التكاليف بشكل واسع، إلا أن الأدوات التقليدية ما زالت مستخدمة بشكل كبير أيضاً. وعليه سيتم توضيح أهم ما يميز الأدوات المستحدثة لمحاسبة التكاليف فيما يلي:

تم تقديم نظام التكاليف على أساس النشاط بواسطة (Cooper and Kaplan, 1988a; Cooper and Kaplan, 1988b) والذي يعمل بشكل مختلف عن النظم التقليدية، وتعد الفائدة الرئيسية لنظام التكاليف على أساس النشاط هي تخصيص تكلفة الوحدة من المنتج علي أساس الطاقة المستخدمة لهذا المنتج. ويبدأ النظام بتحديد الأنشطة المختلفة القائم عليها الإنتاج (مثل الاعداد والتحضير، التصنيع ..... الخ)، وحساب تكلفة كل نشاط ثم تخصيص تكلفة كل نشاط للمنتج الملائم. ويتناسب هذا النظام مع الشركات التي تنتج على نطاق واسع منتجات مختلفة (Alami and Elmaraghy, 2020).

وبتطبيق نظام التكاليف على أساس النشاط فقد حقق هذا النظام تخصيصًا أكثر ملاءمة وواقعية للتكاليف العامة للشركة. ويحدد نظام التكاليف على أساس النشاط عناصر التكلفة وفقًا لتوزيع التكاليف غير المباشرة والتكاليف العامة للشركة على تكلفة الأنشطة، ثم يتم استخدام تكاليف الأنشطة لتحديد تكاليف المنتجات أو الخدمات، وذلك عن طريق تخصيص الموارد للأنشطة، ثم تخصيص الأنشطة لوحدة التكلفة بناءً على معدلات تحميل الأنشطة. هذا وقد شكل مفهوم نظام التكاليف على أساس النشاط أساساً لنظام الإدارة على أساس النشاط (ABM) المستخدم بنجاح في قطاع الخدمات، حيث يسمح ABM بإزالة الأنشطة التي لا تضيف قيمة وتوزيع أفضل للتكاليف. ومع ذلك فإن نظام التكاليف على أساس النشاط باهظ التكلفة ويستغرق وقتًا طويلاً ويصعب تعديله. إلا أن التحول الرقمي الذي يقترحه الجيل الرابع للصناعة يمكنه تخفيض التكلفة وتقليل الوقت المستغرق وإعطاء المرونة الكافية للقيام بالتعديلات المناسبة التي تتلاءم مع أي تغيير طارئ

(Bhimani et al., 2005; Charaf and Rahmouni, 2014; Bhimani, 2020; Wegmann et al.,2011; Faria et al., 2018).

وعلي الرغم من أن نظام التكاليف على أساس النشاط يحقق العديد من المزايا حيال تطبيقه كونه يوفر معلومات عن تكاليف وربحية المنتج أو الخدمة، إلا أن العديد من الشركات واجهت بعض المشاكل عندما قامت بتطبيقه، ومن أهمها ارتفاع تكلفة تطبيقه وعليه قام كلاً من Kaplan and Anderson, 2004 بتطوير نظام التكاليف علي أساس النشاط لتلافي مشاكله تحت مسمي جديد هو نظام التكلفة علي أساس النشاط الموجه بالوقت TDABC وذلك للتغلب علي أوجه القصور التي واجهت تطبيق نظام التكاليف علي أساس النشاط، إلي جانب أنه يسمح بحساب معدلات مسببات التكلفة علي أساس الطاقة العملية للموارد المتاحة ومن ثم فإن نظام التكلفة علي أساس النشاط الموجه بالوقت لا يعني التخلي عن نظام التكاليف علي أساس النشاط وإنما هو تطوير له حيث يتميز بالسهولة والسرعة في الاستخدام والتطبيق والتقرير وسرعة تحديثه وفقاً لمتغيرات العمليات ونوعية الموارد، كما يمكن لهذا النظام من القاء الضوء علي طاقة الموارد غير المستغلة وتوفير رؤية واضحة عن كفاءة العمليات التشغيلية، وتخفيض أخطاء القياس (أبو الفضل، ٢٠١٨ Kaplan and Anderson, 2007;).

ومن ناحية أخري ظهر مدخل التكلفة المستهدفة استجابة للتحديات التي ظهرت بناء على طلب المستهلكين من التنوع وقصر دورة حياة المنتج. ويأخذ أسلوب التكلفة المستهدفة في الاعتبار تكاليف المنتجات في مرحلة التصميم، والتي أصبحت ذات أهمية كبيرة ومتزايدة في إجمالي تكاليف المنتج على مدار دورة حياته. ونظرًا لأن التكلفة المستهدفة تستخدم منهجًا متعدد لتقدير التكاليف، فإن أسلوب التكلفة المستهدفة يتضمن إعادة هندسة العمليات وإدارة الجودة الشاملة. ويعد المبدأ الأساسي للتكلفة المستهدفة هو تحديد سعر تنافسي للمنتج بدءًا من سعر السوق ثم نقوم بطرح هامش ربح مرغوب فيه للحصول على التكلفة المستهدفة. ويمكن تقدير عناصر التكلفة بحيث تتناسب التكلفة النهائية مع التكلفة المستهدفة (Tabitha and Ogungbade, 2016; Williamson, 1996; Waweru, 2010; Leksono et al., 2019; Al-hosban et al., 2021).

ثم ظهر أسلوب محاسبة استهلاك الموارد (RCA) عام ٢٠٠٠ من خلال الدمج بين نظام التكاليف الألمانية (GPK) ونظام محاسبة التكاليف على أساس النشاط، حيث تم تطوير نظام المحاسبة الألماني كاستجابة لنظام المحاسبة المالية نتيجة متطلبات التقارير الحكومية التي تعجز عن امداد الإدارة بالمعلومات الهامة للقيام بوظائفها. وعليه تم اقتراح نظام محاسبة استهلاك الموارد كبديل لنظام التكاليف على أساس النشاط (Okutmus, 2015).

ويعد أسلوب محاسبة استهلاك الموارد مدخلاً لإدارة التكلفة من خلال الاستخدام الأمثل لموارد الشركة، وعدم تحميل المنتج بتكلفة الموارد غير المستخدمة من خلال تطبيق معيار السببية في عملية تخصيص تكلفة الموارد المستهلكة علي وحدة التكلفة التي استفادت منها حيث يمكن أن يحقق مجموعة من الأهداف منها توفير نظرة شاملة للموارد المتاحة للشركة وتكلفتها وكيفية الاستغلال الأمثل لها (عبد الدايم، ٢٠١٤).

ويتميز أسلوب محاسبة استهلاك الموارد بمجموعة من المزايا التي تعالج جوانب القصور في نظم التكاليف التقليدية منها: توفير معلومات ذات جودة كافية سهل الوصول اليها لدعم عملية اتخاذ القرار، وتحديد مهارات التكنولوجيا ومستوي التدريب والخصائص التشغيلية للموارد، كما أن أسلوب محاسبة استهلاك الموارد يدعم عملية اتخاذ القرارات

في كل من الأجل القصير والأجل الطويل. كذلك أهم ما يميز أسلوب محاسبة استهلاك الموارد هو إدارة الطاقة العاطلة على أساس الطاقة النظرية غير المستهلكة حيث أن تخصيص تكلفة استهلاك الموارد بدقة يعتمد علي طبيعة التكاليف المرتبطة بقدرة فهم الإدارة للعلاقات التشابكية بين الموارد مما يساعد في مد الإدارة بمعلومات أفضل لدعم اتخاذ القرار (الاكيادي، ٢٠١٩؛ Perkins and Stovall, 2011).

وقد أوضحت دراسة Dugdale et al. (2005) أن أدوات المحاسبة الإدارية التقليدية لا تزال مستخدمة على نطاق واسع جنباً إلي جنب مع الأدوات المستحدثة، حيث لا تزال الأدوات التقليدية مفيدة في بعض القرارات، وكذلك مازالت يتم تدريسها في الجامعات ويتم تطبيقها عملياً سواء بمفردها أو جنباً إلي جنب مع الأدوات المستحدثة. كما أوضح كل من Bhimani and Willcocks, 2014; Bhimani, 2020 أنه بالرغم من ادخال أدوات مستحدثة في العديد من الشركات، إلا أن الأدوات التقليدية لا تزال مستخدمة. كذلك فإن اعتماد الشركات على التحول الرقمي من خلال تطبيق العديد من التقنيات الحديثة للتحول الرقمي مثل الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة، وسلاسل الكتل، والحوسبة السحابية، في حلول تكنولوجيا المعلومات الحالية، قد سهل استخدام جميع أدوات المحاسبة الإدارية والتكاليف التقليدية والمستحدثة، وهو كان له أثر وقدرة عالية علي جمع البيانات والوصول اليها في الوقت الحقيقي وزيادة القدرة التفسيرية للبيانات واتخاذ القرار.

وبناء على الطرح السابق فيمكن اشتقاق الفرض الأول بخصوص أدوات محاسبة التكاليف وفقًا لما تم عرضه من تحليل للدراسات والنتائج المتعلقة بهذه الأدوات كما يلي:

H1: من وجهة نظر المهنين، فإن أدوات محاسبة التكاليف التقليدية الأكثر قيمة هي التكاليف المعيارية، في حين أن أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة الأكثر انتشارًا هو نظام التكاليف علي أساس النشاط.

4. تأثير استخدام تقنيات التحول الرقمي على أدوات محاسبة التكاليف:

تقلل تقنية الذكاء الاصطناعي من الوقت الذي يخصصه المحاسبون للمعالجة الوسيطة من خلال السماح لهم بالمشاركة في أنشطة ذات قيمة أعلي مثل صنع القرار، ومراقبة عملية تقدير التكاليف، وتحديث أو تعديل أدوات تقدير تكاليف الذكاء الاصطناعي لتحسين الأداء في جميع أنشطة إدارة الأصول والمساهمة في زيادة الشفافية (Yoon, 2018; Bauguess, 2017). كما أن الذكاء الاصطناعي يقوم بتسهيل عملية تحليل وتفسير المعلومات المحاسبية مما يتيح اتخاذ قرارات إدارية بصورة أفضل (Li et al., 2021; Yook, 2019). وفي مجال قياس التكاليف يتم استخدام الذكاء الاصطناعي أيضاً لتحديد وقياس التكلفة المستهدفة باستخدام طرق تقدير التكاليف المبنية على التكاليف التاريخية. وقد أدت التطورات الحديثة في تطوير الخوارزميات وعمليات التعلم الآلي إلي تحسين الأساليب التقليدية (Cutler et al., 2019).

كما توفر البيانات الضخمة العديد من المزايا الهامة لأدوات قياس التكاليف، نظرًا للعيوب المتعلقة بالكميات الكبيرة من المعلومات وتعقيد البيانات التي يتم جمعها. بالإضافة إلى المعلومات التقليدية والتي تكون في شكل قابل للقياس الكمي. يمكن للبيانات الضخمة تحسين المعلومات باستخدام البيانات والصور والبيانات الصوتية والبيانات الناتجة عن مستشعرات إنترنت الأشياء (Yoon, 2020; Li et al., 2021). كما أن هذه البيانات بالإضافة إلى السجلات الموجودة توفر فرصة لتحسين ممارسات إدارة الأصول.

كما يمكن أن يؤثر كل من سلاسل الكتل Blockchain وانترنت الأشياء IOT بشكل مباشر على السجلات المحاسبية، فسلاسل الكتل هي عبارة عن سجل موزع يعتمد علي لامركزية البيانات ويضمن الشفافية والأمن من خلال التشفير (Schmitz and Leoni, 2019; George and Patatoukas, 2020; Secinaro et al., 2021). حيث يتم حفظ البيانات التي تم جمعها من قبل المحاسبين أو مباشرة من خلال انترنت الأشياء في مجموعة من السجلات المرتبطة بالكتل السابقة باستخدام التشفير، ويمكن التحقق من بيانات التكاليف المسجلة في أي وقت (Schmitz and Leoni, 2019). وتعد الميزة الأساسية لسلاسل الكتل والتي تجعلها أداة مهمة لأدوات قياس التكاليف هي استحالة تغيير السجلات ولا يمكن اجراء هذه التغييرات إلا بعد الحصول على قبول الشبكة (George and Patatoukas, 2020). ولذلك يعد تعديل البيانات وتداولها ومعالجتها أمرًا صعبًا للغاية، مما يعطي ثقة كبيرة في هذه البيانات. وعليه فإن عملية الدمج بين سلاسل الكتل والذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة ستسمح بجمع البيانات ومعالجتها ومشاركتها بشكل أسرع وتحكم تلقائي، مما يساهم بشكل كبير في تطوير نظم قياس التكاليف الجديدة.

كما تقوم سلاسل الكتل بإلغاء الحاجة إلى تكرار المعلومات في قواعد البيانات المتعددة (Melnychenko and Hartinger, 2016) وسرعة مشاركة المعلومات باستخدام الحوسبة السحابية وتقليل الخطأ البشري بشكل كبير وهو يعد جانب أساسي في قياس التكاليف، كما أن اللامركزية والثبات والتحقق وإمكانية التتبع تجعل المعلومات المستخدمة في قياس التكاليف أكثر ثقة (Tang et al., 2021).

كذلك تتيح انترنت الأشياء إمكانية الحصول على البيانات استنادًا إلى أجهزة استشعار مدمجة في أصول مختلفة أو موضوعة في مكان العمل وتحويل العالم المادي إلى نظام معلومات (Smys and Raj, 2019; Sherif and Mohsin, 2021; Bhuiyyan et al., 2021). وتقوم أجهزة الاستشعار المدمجة بنقل بيانات التكاليف في الوقت الفعلي والتي يمكن للمحاسبين استردادها مباشرة أو إرسالها إلى السحابة، كما تسمح البيانات التي تم جمعها بإجراء تقييم صحيح للتكاليف مما يوفر قياس في الوقت الفعلي للتكاليف المختلفة (Moll and Yigitbasioglu, 2019). وعليه ستحل التكاليف الفعلية المحددة بناء على البيانات المرسلة بواسطة أجهزة الاستشعار محل تخصيص التكاليف الحُكمي (Krahel and Titera, 2015). كما تسمح أنظمة الحوسبة السحابية وسلاسل الكتل بمشاركة المعلومات مباشرة بين مكونات الشبكة، مما يلغي الحاجة إلى وسيط (Mistry et al., 2020).

وتعتبر البيانات التي تم جمعها باستخدام أجهزة الاستشعار المتعددة مصادر موضوعية يمكن أن تقدم للمحاسبين رؤية أكثر دقة وتكاملًا للتكاليف وتشكل أساس القرارات الصحيحة. كما ستزيد انترنت الأشياء من الثقة في أنشطة قياس التكاليف من خلال الخصائص الأربعة للتكنولوجيا: الوصول إلى البيانات في الوقت الفعلي وإمكانية التشغيل البيئي، ورقمنة المعلومات، واللامركزية (Sherif and Mohsin, 2021; Schuch et al., 2014).

كما تشمل الحوسبة السحابية تخزين وإدارة كميات كبيرة ومعقدة من البيانات ومشاركتها مع حملة الأسهم (Smys and Raj, 2019; Mitra et al., 2017; Da Xu et al., 2018; Stoica and Ionescu-Feleaga, 2021). وبهذه الطريقة يتم عمل بعض أنظمة قياس التكاليف بشكل آلي. بالإضافة إلى ذلك تعمل منصات الحوسبة السحابية باستمرار علي تحسين أمان النظام والقضاء على مخاوف الأمان والخصوصية وهو أمر ضروري لزيادة الثقة في هذه الأليات (Khayer et al., 2020). كما أن الحوسبة السحابية تمكن المحاسبين من تنفيذ أنشطتهم بفعالية مما يضمن أمان

البيانات وتقليل مخاطر البيانات غير المتزامنة، لذلك فإن الحوسبة السحابية هامة وضرورية في أدوات محاسبة التكاليف التي تعمل آلياً مما يساعد في جمع وإنتاج المعلومات المتعلقة بالتكاليف.

وقد قدمت العديد من الدراسات مزايا استخدام الحوسبة السحابية في المحاسبة الإدارية والتكاليف، حيث تستخدم الحوسبة السحابية في أنشطة قياس التكاليف بتبسيط المستندات المحاسبية ووفر في التكلفة الناتجة عن نقل المعلومات ونحسين جودة عملية اتخاذ القرار من خلال الشفافية وزيادة الوصول إلى المعلومات وزيادة إمكانيات الاتصال بين المحاسبين والقضاء على مخاطر تزامن البيانات (Yoon, 2020; Christauskas and Misevicience, 2012; Phillip, 2012; Ionescu et al., 2013).

ويمكن جمع البيانات المحاسبية المطلوبة لأدوات قياس التكاليف واتاحتها لفئات مختلفة من المستخدمين الذين يستخدمون الحوسبة السحابية. كما يتم استخدام البيانات الضخمة من قبل متخذي القرار كأداة لتحديد التكاليف مع الذكاء الاصطناعي لزيادة معدل سرعة اتخاذ القرار والقضاء على الخطأ البشري وتقليل الوقت والتكلفة (Grigoroudis et al., 2012). كما يزيد استخدام سلاسل الكتل من جودة معلومات التكلفة التنظيمية ويضمن الشفافية والثقة والوصول في الوقت الفعلي إلى هذه المعلومات.

من خلال العرض السابق يمكن اشتقاق ثلاثة فروض تتعلق بالخصائص الأساسية لتطبيق التحول الرقمي في المحاسبة الإدارية والتكاليف، وتأثير تطبيق التحول الرقمي على المحاسبة الإدارية والتكاليف والتأثير على الأداء التنظيمي بناء علي تحليل الدراسات السابقة والخاصة بالتحول الرقمي والنتائج المتعلقة بها:

H2: من وجهة نظر المهنيين فإن الثقة وسرعة الاستجابة هما أهم محددات التحول الرقمي عند الاستعانة به في المحاسبة الإدارية والتكاليف.

H3: من وجهة نظر المهنيين، كان التأثير الإيجابي أكثر أهمية عند تطبيق التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة من تطبيق التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية.

H4: من وجهة نظر المهنيين، فإن أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والمحسنة عبر التحول الرقمي لها تأثير جوهري علي الأداء التنظيمي.

5. منهجية ونتائج الدراسة الميدانية:

تعتمد هذه الدراسة على الدراسة الميدانية لتحقيق الهدف من هذه الدراسة وهو فهم تأثير التحول الرقمي على أدوات محاسبة التكاليف التقليدية والمستحدثة وعلى الأداء التنظيمي للشركة، تبحث هذه الدراسة من وجهة نظر المحاسبين المهنيين في بيئة الأعمال المصرية من خلال اختبار فروض الدراسة الأربعة التي تم اشتقاقها في الجزء السابق من هذه الدراسة.

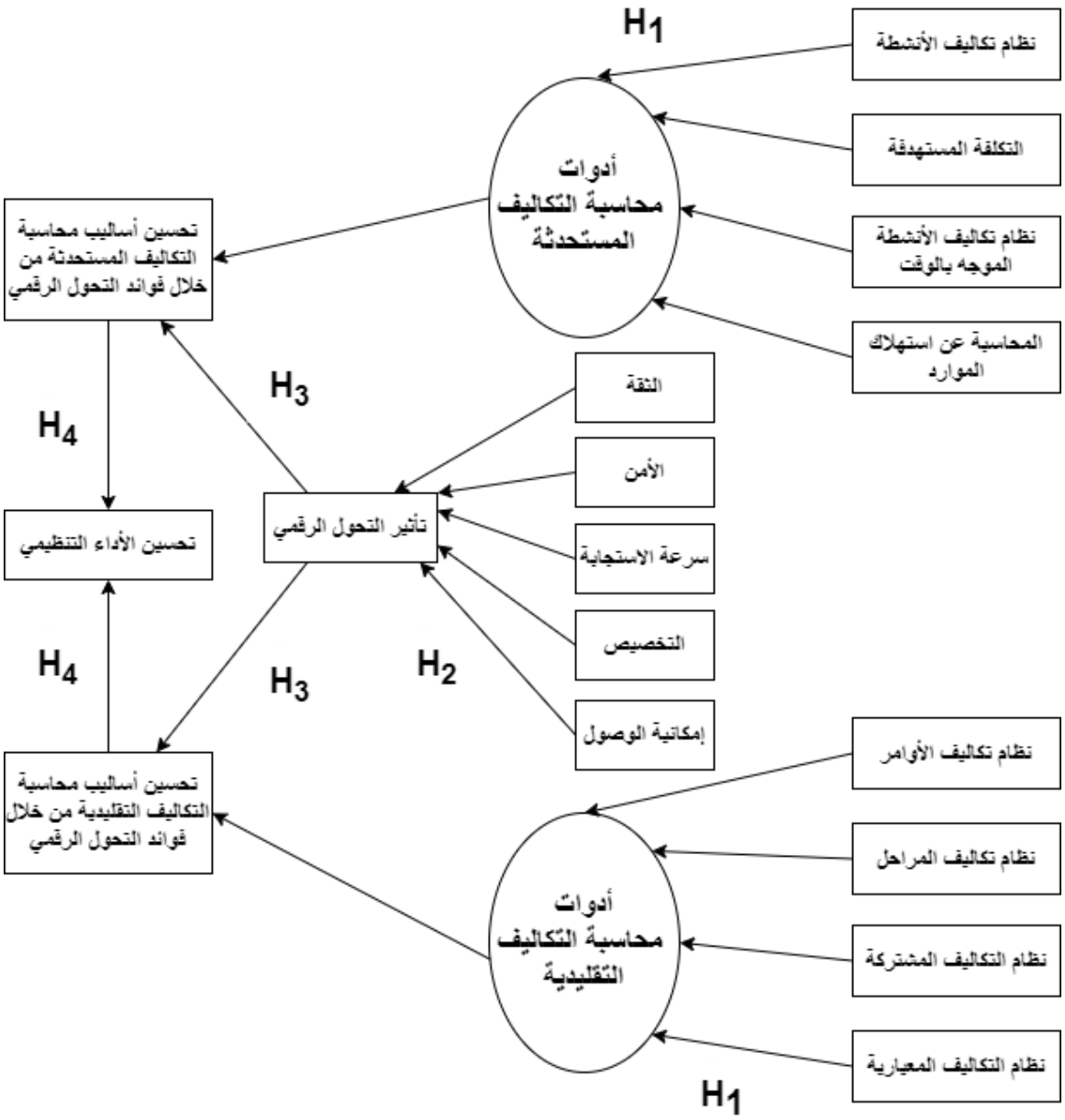
ويعد الجانب الأكثر أهمية في التحول الرقمي في أدوات محاسبة التكاليف هو قبول تنفيذ الأدوات الرقمية مثل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة وسلاسل الكتل والحوسبة السحابية، ضمن حلول تكنولوجيا المعلومات الحالية واستخدامها الفعلي بسبب إدراك زيادة كفاءة التشغيل وفعاليته. وعليه من الضروري فهم قبول المستخدمين للأدوات الجديدة (Park and Park, 2020). بدءًا من نموذج قبول التكنولوجيا الذي اقترحه Davis et al., 1989، حيث طبقت العديد من الدراسات هذا النموذج فيما يتعلق بقبول التكنولوجيا الجديدة في مختلف المجالات (Chau, 1996; Venkatesh

and Davis, 2000; Gefen, 2003; King and He, 2006; Venkatesh and Bala, 2008; Ngubelanga and Duffett, 2021).

وتم الأخذ في الاعتبار عند تصميم هذه الدراسة أربعة أساليب لمحاسبة التكاليف التقليدية (نظام تكاليف الأوامر – نظام تكاليف المراحل – نظام التكاليف المشتركة – نظام التكاليف المعيارية)، وكذلك أربعة أساليب لمحاسبة التكاليف المستحدثة (نظام تكاليف الأنشطة – التكلفة المستهدفة – نظام تكاليف الأنشطة علي أساس الوقت – محاسبة استهلاك الموارد). ويتمثل تصور المحاسبين في بيئة الأعمال المصرية فيما يتعلق بفائدة أساليب محاسبة التكاليف كمتغيرات خارجية لنموذج الدراسة النظرية، والتي تحدد المتغيرات الكامنة لفائدة أساليب محاسبة التكاليف التقليدية منها والمستحدثة.

كما أن تأثير التحول الرقمي كمتغير كامن Latent variableتم تعريفه وتحديده في الدراسات السابقة علي أساس كل من الثقة، والأمان، والسرعة، والتخصيص، وإمكانية الوصول (Park and Park, 2020; Davis et al., 1989; Chau, 1996; Verkatesh and Davis, 2000).

ويتم تحديد مدي إمكانية تحسين أساليب محاسبة التكاليف من خلال تنفيذ التحول الرقمي، وذلك من خلال قياس تأثير تنفيذ التحول الرقمي علي أساليب محاسبة التكاليف سواء التقليدية أو المستحدثة. وأخيراً يتم قياس متغير الأداء التنظيمي من خلال كفاءة وفعالية الأنشطة التنظيمية، ويوضح شكل رقم (١) نموذج الدراسة النظرية وفروض الدراسة.



شكل رقم (١): نموذج الدراسة وفروضها

المصدر: اعداد الباحثين

1-5 تصميم قائمة الاستبيان

اعتمدت الدراسة على توزيع استمارة استبيان كأحد أدوات جمع البيانات، وتم صياغة الأسئلة بدقة حيث تنقسم أسئلة الاستبيان إلى مجموعتين:

١. أسئلة تتعلق بالمعلومات العامة (الديموغرافية) التي تخص أفراد العينة الذين قاموا بالإجابة على أسئلة الاستبيان من حيث النوع، والفئة العمرية، والمؤهل الدراسي، والخبرة العملية.

٢. أسئلة الاستبيان التي تم اعدادها بناء على الدراسة النظرية وتتكون من ستة محاور، حيث تم الاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات مفردات العينة فيشير رقم (٥) إلي مفيد جدًا، ورقم (٤) إلي مفيد، ورقم (٣) إلى محايد، ورقم (٢) إلى غير مفيد، ورقم (١) غير مفيد تمامًا.

2-5 مجتمع وعينة الدراسة

لتحقيق هدف الدراسة فإن مجتمع الدراسة هو المحاسبين الممارسين للمهنة في بيئة الأعمال المصرية، ولذلك تم الاعتماد على أسلوب العينة الحُكمية في اختيار العينة والمكونة من ٧٦ مفردة صحيحة من أصل ١٢٢ قائمة استبيان سواء سلمت باليد أو الكترونياً (تم تصميم الاستبيان على Google Forms وارسال الرابط عن طريق البريد الالكتروني ووسائل التواصل الاجتماعي)، ويوضح الجدول التالي عدد قوائم الاستبيان الموزعة وعدد ونسبة الردود المكتملة وغير المكتملة:

جدول رقم (١) عدد القوائم الموزعة والمستلمة

طريقة توزيع الاستبيان	العدد الموزع	نسبة القوائم الموزعة	عدد القوائم المستلمة	عدد القوائم المكتملة	نسبة القوائم المكتملة الي القوائم الموزعة	عدد القوائم غير المكتملة
ورقيًا	٥٠	٪٤١	٣٢	٢٨	٪٢٣	٤
الكترونيًا	٧٢	٪٥٩	٦٨	٤٨	٪٣٩.٣	٢٠
الإجمالي	١٢٢	٪١٠٠	١٠٠	٧٦	٪٦٢.٣	٢٤

3-5 التحليل الوصفي لعينة الدراسة:

يوضح الجداول أرقام (٢أ) وحتى (٢د) التكرارات والنسبة المئوية لتوزيع عينة الدراسة تبعاً للنوع والفئة العمرية والمؤهل الدراسي والخبرة العملية.

جدول (٢أ) نتائج التحليل الوصفي لعينة الدراسة وفقاً للنوع

الفئات	النوع				الإجمالي
	ذكر		أنثي		
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
اجمالي	٥٢	٪٦٨.٤	٢٤	٪٣١.٦	٧٦

يتضح من الجدول رقم (٢أ) أن نسبة ٦٨.٤٪ من حجم العينة من الذكور ونسبة ٣١.٦٪ من الإناث وهذه النسبة تعكس إلي حد ما التجانس بين الجنسين في العمل.

جدول (٢ب) نتائج التحليل الوصفي لعينة الدراسة وفقاً للفئة العمرية

الفئات	الفئة العمرية						الإجمالي
	من ٢٢-٣٠		من ٣١-٤٥		من ٤٦ فأكثر		
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
اجمالي	١٠	٪١٣.١	٥٥	٪٧٢.٤	١١	٪١٤.٥	٧٦

ويتضح من الجدول رقم (٢ب) أن نسبة ٧٢.٤٪ من حجم العينة تتراوح أعمارهم بين سن ٣١ عام إلي ٤٥ عام مما يدل علي أن العينة مأخوذة من الأفراد الذين تتوافر لديهم الخبرة والرشد الفكري الكافي للإجابة علي الاستبيان بشكل دقيق وموضوعي.

جدول (٢ج) نتائج التحليل الوصفي لعينة الدراسة وفقاً للمؤهل الدراسي

الفئات	المؤهل الدراسي								الإجمالي
	بكالوريوس		**دبلوم دراسات عليا**		**ماجستير**		**دكتوراه**		
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
اجمالي	٣٧	٪٤٨.٧	٢١	٪٢٧.٦	١١	٪١٤.٥	٧	٪٩.٢	٧٦

ويتضح من الجدول رقم (٢ج) توزيع عينة الدراسة وفقاً للمؤهل الدراسي حيث اتضح أن نسبة ٤٨.٧٪ من حجم العينة حاصلين علي بكالوريوس، ونسبة ٢٧.٦٪ من حجم العينة حاصلين علي دبلوم دراسات عليا، ونسبة ١٤.٥٪ من حجم العينة حاصلين علي ماجستير، وأخيراً نسبة ٩.٢٪ من حجم العينة حاصلين علي دكتوراه، ويدل ذلك علي أن أفراد العينة من ذوي التعليم العالي والتعليم ما بعد الجامعي وأن النسب تعكس النسب الحقيقية لمجتمع الدراسة، وكذلك دليل علي قدرة أفراد العينة علي استيعاب أسئلة الاستبيان والاجابة عليها بدقة عالية.

جدول (٢د) نتائج التحليل الوصفي لعينة الدراسة وفقاً للخبرة العملية

الفئات	عدد سنوات الخبرة العملية								الإجمالي
	أقل من سنة		**من سنة لأقل من ٣ سنوات**		**من ٣ لأقل من ٥ سنوات**		**أكثر من ٥ سنوات**		
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
اجمالي	٣	٪٤	٢	٪٢.٦	١٩	٪٢٥	٥٢	٪٦٨.٤	٧٦

ويتضح من الجدول رقم (٢د) أن نسبة ٦٨.٤٪ من حجم العينة لديهم خبرة تزيد عن ٥ سنوات مما يدل علي أن العينة مأخوذة من الأفراد الذين تتوافر لديهم الخبرة العملية الكافية والتي تساعدهم علي فهم الأسئلة الواردة في الاستبيان فهماً جيداً وبالتالي الحصول علي إجابات موضوعية لتلك الأسئلة.

4-5 الأساليب الإحصائية المستخدمة لاختبار فروض الدراسة:

لتحديد الأساليب الإحصائية المناسبة لطبيعة الدراسة الميدانية التي تختبر أثر التحول الرقمي علي أساليب وأدوات محاسبة التكاليف تم تقسيم قائمة الاستبيان وفقاً لما تم توضيحه سابقاً الى مجموعتين: مجموعة تتعلق بالمعلومات الديموغرافية، ومجموعة أسئلة للتحقق من فروض الدراسة والتي تم تقسيمها لست محاور وفقاً لمقياس ليكرت، حيث تناول المحور الأول لأربعة أسئلة للمحاسب لتحديد أهم أسلوب من أساليب محاسبة التكاليف المستحدثة من وجهة نظره، أما

المحور الثاني فيحتوي كذلك علي أربعة أسئلة لتحديد أهم أسلوب من أساليب محاسبة التكاليف التقليدية من وجهة نظر المحاسب أيضاً، ويحدد هذين المحورين التحقق من صحة وقبول الفرض الأول للدراسة أم لا.

أما المحور الثالث فيحتوي على خمسة أسئلة لتحديد أهم محددات التحول الرقمي عند الاستعانة به في محاسبة التكاليف، ويستخدم هذا المحور للتحقق من مدي صحة وقبول الفرض الثاني للدراسة. أما المحور الرابع والخامس فيحتوي كل محور على أربعة أسئلة لتحديد الأسلوب الأكثر تأثراً من أساليب محاسبة التكاليف عند تطبيق التحول الرقمي سواء الأساليب التقليدية أو المستحدثة، ويحدد هذين المحورين للتحقق من صحة وقبول فرض الدراسة الثالث. وفي الأخير فإن المحور السادس يحتوي على سؤالين لتحديد مدي تحسين أساليب محاسبة التكاليف عند الاستعانة بالتحول الرقمي على الكفاءة التنظيمية للشركة، ويستخدم هذا المحور للتحقق من مدي صحة وقبول فرض الدراسة الرابع.

ولتحقيق نتائج التحليل الاحصائي تم الاستعانة ببرنامج SPSS الاحصائي وكذلك برنامج Minitab الاحصائي للوصول الي النتائج التي سيتم عرضها فيما يلي:

5-4-1 تحديد نوع توزيع مجتمع الدراسة:

يعتمد الباحث على اختبار كلوموجروف سمينروف Kolmogorov- Smirnov لدراسة إعتدالية التوزيع الإحتمالى، ولتحديد ما إذا كانت البيانات التى سيتم الاعتماد عليها فى الدراسة مسحوبة من مجتمع توزع مفرداته توزيعاً طبيعياً أم لا، وذلك من أجل تحديد ما إذا كان سيتم إجراء الاختبارات المعلمية Paramertic Tests أو الاختبارات اللامعلمية Non Paramertic Tests. وأظهرت نتائج هذا الاختبار (Test of Normality) أن قيمة P-Value تبلغ (0.000) أى أقل من مستوى المعنوية 5% لجميع المتغيرات محل الدراسة؛ مما يعنى رفض فرض العدم (القائل بأن بيانات العينة مسحوبة من مجتمع تتبع بياناته التوزيع الطبيعى) وقبول الفرض البديل (القائل بأن بيانات العينة مسحوبة من مجتمع لا تتبع بياناته التوزيع الطبيعى). وبُناءً عليه، سيعتمد الباحث على الاختبارات اللامعلمية لاختبار فروض البحث.

وبصفة خاصة تم استخدام اختبار وليكوكسون Wilcoxon Signed Ranks Test ولذلك للتعرف على مدى موافقة أفراد العينة على أهمية أدوات محاسبة التكاليف التقليدية والحديثة من خلال اختبار الوسيط المقدر (Estimated Median) لكل سؤال والذي يشير إلى أدوا ت محاسبة التكاليف. ولتحديد وجود فروق بين أهمية الأدوات التقليدية من ناحية والحديثة من ناحية أخرى تم اجراء اختبار فريدمان Friedman Test والذي يستخدم في حالة العينات غير المستقلة لتحديد هل يوجد فروق معنوية بين المتوسطات المحسوبة، ولتحديد أفضل الأساليب من حيث الأهمية تم إجراء اختبار توكي Tukey Pairwise Comparisons للمقارنات الزوجية بين كل متوسطين لمعرفة هل يوجد فروق معنوية بين المتوسطات أم لا.

5-4-2 نتائج اختبار فرض الدراسة الأول:

استهدف الفرض الأول اختبار **ما هو أهم أداة من أدوات محاسبة التكاليف التقليدية، وكذلك أهم أداة من أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة من وجهة نظر المهنين.**

وبداية استخدم الباحثين اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed – Rank Test اللامعلمى لاختبار مدى قبول وموافقة أفراد العينة، حيث تم استخدم أسئلة المحور الأول لتحديد أي من الأساليب والطرق المستحدثة فى محاسبة التكاليف، كما تم استخدم أسئلة المحور الثاني لتحديد أي من الأساليب والطرق التقليدية فى محاسبة التكاليف. وتتمثل فروض هذا الاختبار فرض العدم H0: $H0: M1 \leq 3$ أى أن وسيط ردود العينة يشير بعدم موافقتهم على الأسلوب المحدد في السؤال لا يعتبر هام من وجهة نظر المحاسب أي لا يعد من الأساليب ذات التأثير الجوهري.

الفرض البديل H1: $H1: M1 > 3$ أى أن وسيط ردود العينة يشير بموافقتهم على أن الأسلوب أو الأداة محل اختيارهم تعد من الأدوات الهامة لمحاسبة التكاليف سواء الأدوات المستحدثة أو التقليدية.

ويوضح الجدول رقم (٣) التالى نتائج اختبار ويلكوكسن في حالة أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة:

جدول ٣: مستوى المعنوية (P-Value) والوسيط لاختبار ويلكوكسن فى حالة أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة

بيان	حجم العينة	الوسيط	مستوى المعنوية (P-Value)	القرار
أهمية نظام تكاليف الأنشطة لمحاسبة التكاليف ABC والمحاسبة الادارية	76	4.5	0.000	رفض فرض العدم
أهمية التكلفة المستهدفة TC لمحاسبة التكاليف والمحاسبة الادارية	76	4.5	0.000	رفض فرض العدم
أهمية نظام تكاليف الأنشطة علي أساس الوقت TDABC لمحاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية	76	4.0	0.000	رفض فرض العدم
أهمية محاسبة استهلاك الموارد RCA لمحاسبة التكاليف والمحاسبة الادارية	76	4.5	0.000	رفض فرض العدم

ويوضح الجدول رقم (٣) السابق أن قيمة P – Value وفقاً لنتيجة اختبار Wilcoxon Signed – Rank Test للأسئلة الأربعة الخاصة بأهمية أدوات محاسبة التكاليف الحديثة كانت جميعها (0.000) وهى أقل من 5%، كما أن وسيط ردود العينة على الاسئلة كان أكبر من 3، وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل H1 **وهو ما يشير إلى موافقة افراد العينة على أهمية جميع أدوات** محاسبة التكاليف الحديثة وهي نظام تكاليف الأنشطة لمحاسبة التكاليف، و التكلفة المستهدفة لمحاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية، و نظام تكاليف الأنشطة علي أساس الوقت، و محاسبة استهلاك الموارد لمحاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية.

ومن ناحية أخري يوضح الجدول رقم (٤) التالى نتائج اختبار ويلكوكسن في حالة أدوات محاسبة التكاليف التقليدية:

جدول ٤: مستوى المعنوية (P-Value) والوسيط لاختبار ويلكوكسن فى حالة أدوات محاسبة التكاليف التقليدية

بيان	حجم العينة	الوسيط	مستوى المعنوية (P-Value)	القرار
أهمية نظام تكاليف الأوامر Job Costing لمحاسبة التكاليف والمحاسبة الادارية	76	4.0	0.000	رفض فرض العدم
أهمية نظام تكاليف المراحل Process Costing لمحاسبة التكاليف والمحاسبة الادارية	76	4.0	0.000	رفض فرض العدم
أهمية نظام التكاليف المشتركة Joint Costing لمحاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية	76	4.0	0.000	رفض فرض العدم
أهمية نظام التكاليف المعيارية Standard Costing لمحاسبة التكاليف والمحاسبة الادارية	76	4.5	0.000	رفض فرض العدم

ويوضح الجدول رقم (٤) السابق أن قيمة P – Value وفقاً لنتيجة اختبار Wilcoxon Signed – Rank Test للأسئلة الأربعة الخاصة بأهمية أدوات محاسبة التكاليف التقليدية كانت جميعها (0.000) وهى أقل من 5%، كما أن وسيط ردود العينة على الاسئلة كان أكبر من 3، وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل H1 **وهو ما يشير إلى موافقة افراد العينة على أهمية جميع أدوات محاسبة التكاليف التقليدية** وهي نظام تكاليف الأوامر ، ونظام تكاليف المراحل، ونظام التكاليف المشتركة، ونظام التكاليف المعيارية.

ونظراً لأن نتائج اختبار Wilcoxon Signed – Rank Test لم توضح لنا ما هو الأسلوب الأهم للمهنيين سواء في الأساليب التقليدية أو الأساليب المستحدثة، وعلية فقد لجأ الباحثين لاستخدام اختبار فريدمان Friedman Test للبحث عن وجود فروق معنوية في الأهمية النسبية في متوسطات الطرق والأساليب التقليدية والمستحدثة. وتتمثل فروض هذا الاختبار

فرض العدم H0: لا يوجد فروق معنوية بين متوسطات أهمية أدوات محاسبة التكاليف الأربعة.

الفرض البديل H1: يوجد فروق معنوية بين متوسطات أهمية أدوات محاسبة التكاليف في اثنين علي الأقل من الأربعة أدوات.

ويوضح جدول رقم (٥) التالي نتائج اختبار فريدمان في حالة أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة:

جدول (٥) متوسط الرتب واحصائية الاختبار ومستوي المعنوية (P-Value) لاختبار فريدمان فى حالة أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة

الاحتمال	إحصائية الاختبار	متوسط الرتب				العدد
Asymp. Sig. (P.Value)	Chi-Square	أهمية RCA	أهمية TDABC	أهمية TC	أهمية ABC	
0.000	49.942	2.02	2.13	2.76	3.03	76

ويلاحظ من الجدول رقم (٥) أن قيمة (P.Value) تساوي 0.000 وهي أقل من مستوي معنوية (0.5) وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل، ومعني ذلك أن هناك اختلاف بين تفضيل المهنين لأدوات محاسبة التكاليف المستحدثة. ويشير الجدول أن أكبر المتوسطات طريقة ABCواقلها RCA. كما يوضح جدول رقم (٦) التالي نتائج اختبار فريدمان في حالة أدوات محاسبة التكاليف التقليدية:

جدول (٦) متوسط الرتب واحصائية الاختبار ومستوي المعنوية (P-Value) لاختبار فريدمان فى حالة أدوات محاسبة التكاليف التقليدية

الاحتمال	إحصائية الاختبار	متوسط الرتب				العدد
Asymp. Sig. (P.Value)	Chi-Square	أهمية Standard Costing	أهمية Joint Costing	أهمية Process Costing	أهمية Job Costing	
0.000	52.438	3.14	2.33	2.31	2.22	76

ويلاحظ من الجدول رقم (٦) أن قيمة (P.Value) تساوي 0.000 وهي أقل من مستوي معنوية (0.5) وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل، ومعني ذلك أن هناك اختلاف بين تفضيل المهنين لأدوات محاسبة التكاليف التقليدية.

وبالنظر إلى متوسط الرتب لتفضيل المهنين لأدوات محاسبة التكاليف المستحدثة نجد أن نظام التكاليف علي أساس الأنشطة ABC هو صاحب أعلي متوسط رتب، وأن نظام التكاليف المعيارية هو صاحب أعلي متوسط رتب في أدوات محاسبة التكاليف التقليدية وهو ما يتفق مع فرض الدراسة الأول.

إلا أنه احصائياً يجب تحديد مصدر الاختلاف بشكل أدق لذلك قمنا بإجراء اختبار توكي Tukey Pairwise Comparisons كأحد الاختبارات البُعدية لإيجاد الفروق الحرجة Honestly Significant Difference Test (HSD)، بين متوسطات المعالجات والحالات المقارنة وذلك لإجراء المقارنات الثنائية بين أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة منها والتقليدية والوصول الي الترتيب بين الأدوات لتحديد مدي صحة أو رفض فرض الدراسة الأول. ويوضح جدول رقم (٧) نتائج تحليل التباين وكذلك نتائج اختبار توكي في حالة أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة:

جدول (٧) نتائج اختبار Tukey لأدوات محاسبة التكاليف المستحدثة

Tukey Pairwise Comparisons

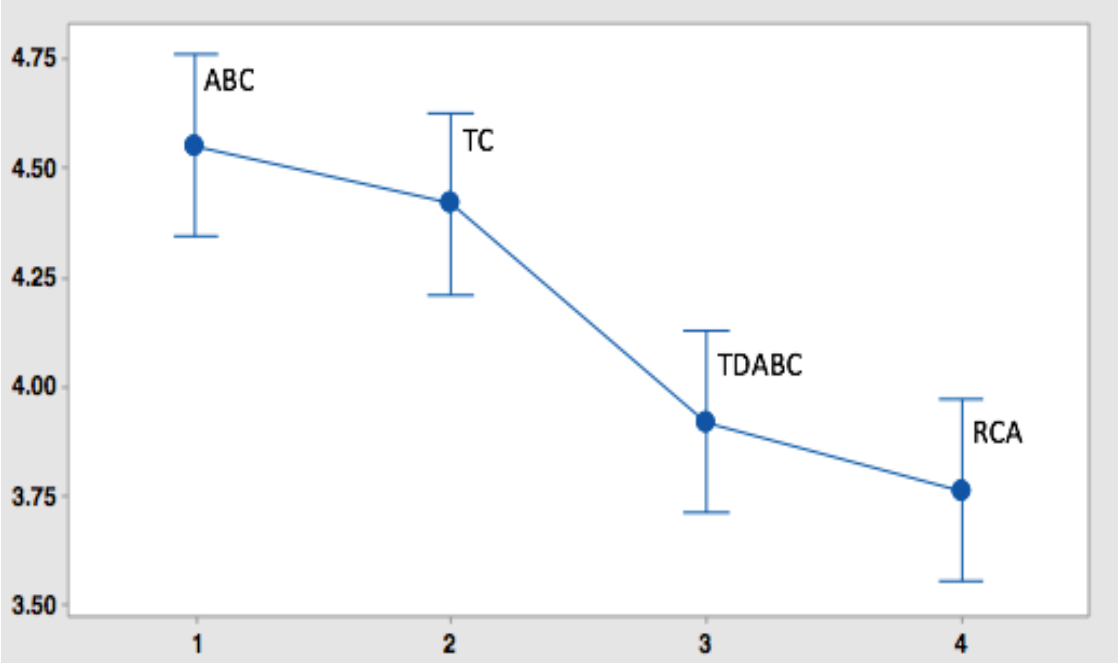
Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

QODE	N	Mean	Grouping
1. ABC	76	4.5526	A
2. TC	76	4.4211	A
3. TDABC	76	3.9211	B
4. RCA	76	3.763	B

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
2 - 1	-0.132	0.149	(-0.518; 0.255)	-0.88	0.813
3 - 1	-0.632	0.149	(-1.018; -0.245)	-4.24	0.000
4 - 1	-0.789	0.149	(-1.176; -0.403)	-5.30	0.000
3 - 2	-0.500	0.149	(-0.886; -0.114)	-3.36	0.005
4 - 2	-0.658	0.149	(-1.044; -0.272)	-4.42	0.000
4 - 3	-0.158	0.149	(-0.544; 0.228)	-1.06	0.714

ويتضح من الجدول السابق وجود فروق معنوية بين الطريقة الاولى وهى نظام تكاليف الأنشطة ABC وبين الثالثة والرابعة وبالمثل يوجد فروف معنوية بين الطريقة الثانية والثالثة والرابعة حيت أن قيمة P.Value تساوي 0.000 وهي أقل من مستوي المعنوية (0.5%)، في القابل لا يوجد فروق معنوية بين الطريقة الاولى والثانية وبالمثل لا يوجد فروق معنوية بين الطريقة الثالثة والرابعة حيث كانت قيمة P.Value تساوي 0.813 و0.714 وهما اكبر من مستوي المعنوية (0.5%)، وعليه وفقاً لنتائج اختبار توكي Tukey فإن المهنيين يرون أن كل من نظام تكاليف الأنشطة ABC ونظام التكلفة المستهدفة TC هما أهم أداتين من أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة ولا يوجد فروق بينهما في الأهمية، ويأتي بعدهما في الترتيب كل من نظام تكاليف الأنشطة علي أساس الوقت TDABC ومحاسبة استهلاك الموارد RCA وهو ما يوضحه الشكل التالي:



شكل رقم (٢) ترتيب أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة وفقاً لاختبار Tukey

كما يوضح الجدول رقم (٨) نتائج تحليل التباين وكذلك نتائج اختبار توكي في حالة أدوات محاسبة التكاليف التقليدية:

جدول (8) نتائج اختبار Tukey لأدوات محاسبة التكاليف المستحدثة

Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

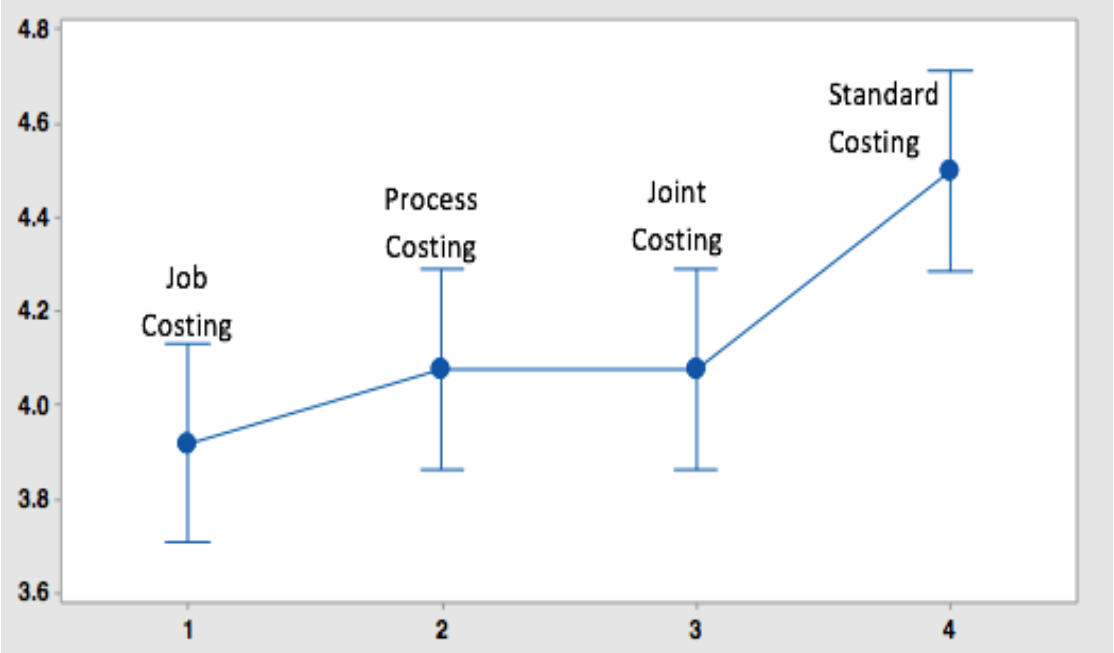
QODE_1	N	Mean	Grouping
4. Standard Costing	76	4.500	A
3. Joint Costing	76	4.0789	B
2. Process Costing	76	4.0789	B
1. Job Costing	76	3.921	B

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
2 - 1	0.158	0.153	(-0.239; 0.555)	1.03	0.731
3 - 1	0.158	0.153	(-0.239; 0.555)	1.03	0.731
4 - 1	0.579	0.153	(0.182; 0.976)	3.79	0.001
3 - 2	0.000	0.153	(-0.397; 0.397)	0.00	1.000
4 - 2	0.421	0.153	(0.024; 0.818)	2.75	0.033
4 - 3	0.421	0.153	(0.024; 0.818)	2.75	0.033

ويتضح من الجدول السابق وجود فروق معنوية بين الطريقة الاولى وهى نظام تكاليف الأوامر وبين الطريقة الرابعة نظام التكاليف المعيارية حيث أن قيمة P.Value تساوي 0.000 وهي أقل من مستوي المعنوية (0.5%)، في

القابل لا يوجد فروق معنوية بين الطريقة الاولى والثانية والأولي والثالثة، وبالمثل لا يوجد فروق معنوية بين الطريقة الثانية والثالثة، وبين الثانية والرابعة، وأيضاً بين الطريقة الثالثة والرابعة، حيث كانت قيمة P.Value تساوي 0.731 و0.731 و 1.00 و 0.033 وهما اكبر من مستوي المعنوية (0.5%)، وعليه وفقاً لنتائج اختبار توكي Tukey فإن المهنيين يرون أن نظام تكاليف المعيارية Standard Costing هو أهم أداة من أدوات محاسبة التكاليف التقليدية، ويأتي بعدهما في الترتيب كل من نظام تكاليف المراحل ونظام التكاليف المشتركة ثم نظام تكاليف الأوامر وهو ما يوضحه الشكل التالي:



شكل رقم (٣) ترتيب أدوات محاسبة التكاليف التقليدية وفقاً لاختبار Tukey

ووفقاً لنتائج التحليل الاحصائي السابقة لفرض الدراسة الأول، فإنه يتم قبول فرض الدراسة الأول جزئياً حيث اتفقت النتائج الإحصائية مع الفرض في أن الأداة الأكثر قيمة من أدوات محاسبة التكاليف التقليدية من وجهة نظر المهنيين هي نظام التكاليف المعيارية، في حين أوضحت النتائج الإحصائية أن كل من نظام تكاليف الأنشطة ونظام التكلفة المستهدفة هما الأداتان الأكثر قيمة من أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة وذلك من وجهة نظر المهنيين.

3-4-5 نتائج اختبار فرض الدراسة الثاني:

استهدف الفرض الثاني اختبار تأثير التحول الرقمي علي أدوات وأساليب محاسبة التكاليف وذلك من خلال خمس محددات للتحول الرقمي هم: الثقة، والأمن، سرعة الاستجابة، والتخصيص، وإمكانية الوصول، والتي يكون لهم تأثير علي أدوات محاسبة التكاليف. وقد افترض الباحث في الفرض الثاني أن **أهم هذه المحددات من وجهة نظر المحاسبين هما الثقة وسرعة الاستجابة عند الاستعانة بالتحول الرقمي في المحاسبة الإدارية والتكاليف.**

وقد استخدم الباحث اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed – Rank Test اللامعلمى لاختبار مدى قبول وموافقة أفراد العينة، حيث تم استخدم أسئلة المحور الثالث لتحديد أي من محددات التحول الرقمي الأكثر تأثيرا علي المحاسبة الإدارية والتكاليف. وتتمثل فروض هذا الاختبار ما يلي:

فرض العدم H0: $H0: M1 \leq 3$ أى أن وسيط ردود العينة يشير بعدم موافقتهم على محدد التحول الرقمي في السؤال لا يعتبر هام من وجهة نظر المحاسب أي لا يعد من المحددات ذات التأثير الجوهري.

الفرض البديل H1: $H1: M1 > 3$ أى أن وسيط ردود العينة يشير بموافقتهم على أن محدد التحول الرقمي محل اختيارهم يعد من المحددات الهامة للتحول الرقمي الإكثر تأثيراً علي المحاسبة الإدارية والتكاليف.

ويوضح الجدول رقم (9) التالى نتائج اختبار ويلكوكسن في لاختبار محددات التحول الرقمي:

جدول 9: مستوى المعنوية (P-Value) والوسيط لاختبار ويلكوكسن لاختبار محددات التحول الرقمي

بيان	حجم العينة	الوسيط	مستوى المعنوية (P-Value)	القرار
تحسن الثقة في أدوات محاسبة التكاليف	76	4.50	0.000	رفض فرض العدم
تحسن الأمن في أدوات محاسبة التكاليف	76	3.50	0.016	رفض فرض العدم
تحسن سرعة الاستجابة في أدوات محاسبة التكاليف	76	4.50	0.000	رفض فرض العدم
تحسن التخصيص في أدوات محاسبة التكاليف	76	4.50	0.000	رفض فرض العدم
تحسن إمكانية الوصول في أدوات محاسبة التكاليف	76	5.00	0.000	رفض فرض العدم

ويوضح الجدول رقم (9) السابق أن قيمة P – Value وفقاً لنتيجة اختبار Wilcoxon Signed – Rank Test للأسئلة الخمسة الخاصة بتأثير محددات التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف كانت جميعها (0.000) ما عدا الأداة الثانية كانت (0.016) وهى أقل من 5%، كما أن وسيط ردود العينة على الاسئلة كان أكبر من 3، وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل H1 **وهو ما يشير إلى موافقة افراد العينة على أهمية جميع محددات التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف** وهي الثقة، والأمن، وسرعة الاستجابة، والتخصيص، وإمكانية الوصول.

ونظراً لأن نتائج اختبار Wilcoxon Signed – Rank Test لم توضح لنا ما هو المحدد الأهم للمهنيين من محددات التحول الرقمي الأكثر تأثيراً علي أدوات محاسبة التكاليف، فقد لجأ الباحث لاستخدام اختبار فريدمان Friedman Test للبحث عن وجود فروق معنوية في الأهمية النسبية في متوسطات محددات التحول الرقمي. وتتمثل فروض هذا الاختبار

فرض العدم H0: لا يوجد فروق معنوية بين متوسطات محددات التحول الرقمي الخمسة.

الفرض البديل H1: يوجد فروق معنوية بين متوسطات محددات التحول الرقمي في اثنين علي الأقل من الخمسة محددات.

ويوضح جدول رقم (10) التالي نتائج اختبار فريدمان في حالة تأثير محددات التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف:

جدول (10) متوسط الرتب واحصائية الاختبار ومستوي المعنوية لاختبار فريدمان فى لمحددات التحول الرقمي

الاحتمال Asymp. Sig. (P.Value)	إحصائية الاختبار Chi-Square	متوسط الرتب					العدد
		أهمية إمكانية الوصول	أهمية التخصيص	أهمية سرعة الاستجابة	أهمية الأمن	أهمية الثقة	
0.000	54.971	3.30	3.31	2.86	2.26	3.26	76

ويلاحظ من جدول (10) أن قيمة (P.Value) تساوي 0.000 وهي أقل من مستوي معنوية (0.5) وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل، ومعني ذلك أن هناك اختلاف بين تفضيل المهنين لمحددات التحول الرقمي وأثرها علي أدوات محاسبة التكاليف. إلا أنه احصائياً يجب تحديد مصدر الاختلاف بشكل أدق لذلك قمنا بإجراء اختبار توكي Tukey Pairwise Comparisons كأحد الاختبارات البُعدية لإيجاد الفروق الحرجة Honestly Significant Difference Test(HSD)، بين متوسطات المعالجات والحالات المقارنة وذلك لإجراء المقارنات الثنائية بين محددات التحول الرقمي والوصول الي الترتيب بين المحددات لتحديد مدي صحة أو رفض فرض الدراسة الثاني. ويوضح جدول رقم (11) نتائج اختبار توكي في لأثر محددات التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف:

جدول (11) نتائج اختبار Tukey لمحددات التحول الرقمي

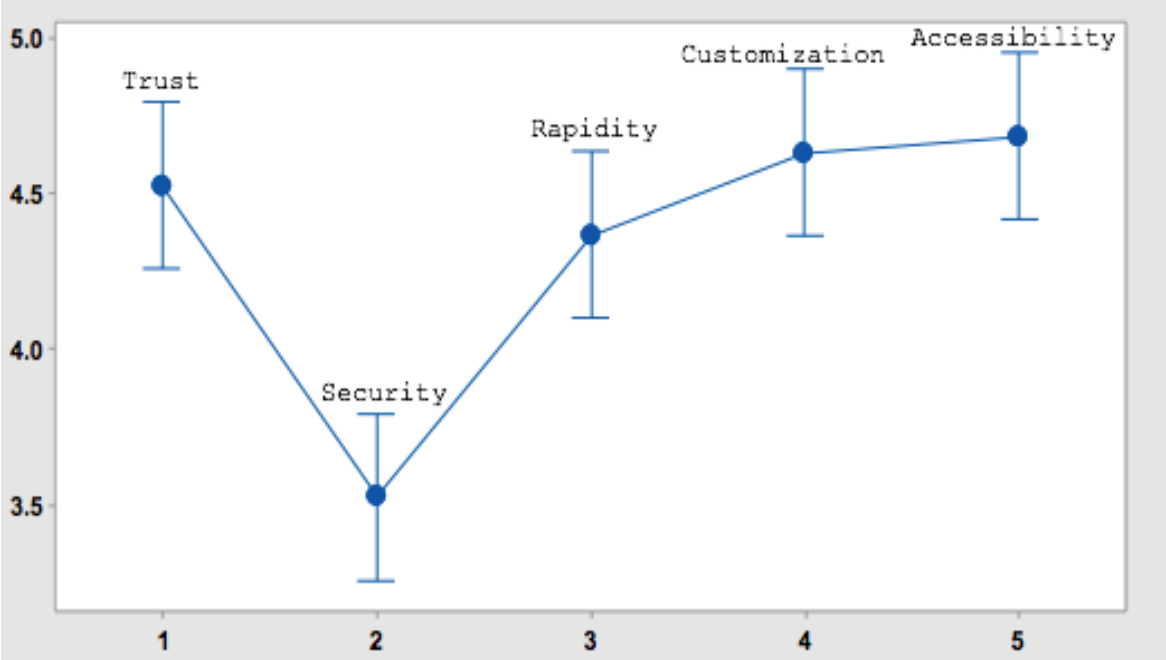
Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

QODE	N	Mean	Grouping
1. Trust	76	4.526	A
2. Security	76	3.526	B
3. Rapidity	76	4.368	A
4. Customization	76	4.631	A
5. Accessibility	76	4.684	A

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
2 - 1	-1.000	0.191	(-1.528; -0.472)	-5.22	0.000
3 - 1	-0.158	0.191	(-0.686; 0.370)	-0.82	0.923
4 - 1	0.105	0.191	(-0.423; 0.633)	0.55	0.982
5 - 1	0.158	0.191	(-0.370; 0.686)	0.82	0.923
3 - 2	0.842	0.191	(0.314; 1.370)	4.40	0.000
4 - 2	1.105	0.191	(0.577; 1.633)	5.77	0.000
5 - 2	1.158	0.191	(0.630; 1.686)	6.05	0.000
4 - 3	0.263	0.191	(-0.265; 0.791)	1.37	0.645
5 - 3	0.316	0.191	(-0.212; 0.844)	1.65	0.468
5 - 4	0.053	0.191	(-0.475; 0.581)	0.27	0.999

ويتضح من الجدول السابق وجود فروق معنوية بين المحدد الثاني (الأمن) وبين باقي المحددات حيت أن قيمة P.Value تساوي 0.000 وهي أقل من مستوي المعنوية (0.5%)، وعلي عكس ذلك لا يوجد فروف معنوية بين باقي المحددات وبعضها البعض، حيث كانت قيمة P.Value اكبر من مستوي المعنوية (0.5%)، وعليه وفقاً لنتائج اختبار توكي Tukey فإن المهنيين يرون أن كل من إمكانية الوصول والتخصيص والثقة وسرعة الاستجابة هما أهم محددات التحول الرقمي بالترتيب الذي تم ذكره، أن محدد الأمن لا يعد ذا تأثير عند التحول الرقمي للمحاسبة الإدارية والتكاليف وهو ما يوضحه الشكل التالي:



شكل رقم (٤) ترتيب محددات التحول الرقمي عند الاستعانة بهم في محاسبة التكاليف وفقاً لاختبار Tukey

ووفقاً لنتائج التحليل الاحصائي السابقة لفرض الدراسة الثاني، فإنه يتم قبول فرض الدراسة الثاني جزئياً حيث اتفقت النتائج الإحصائية مع الفرض في أن الثقة وسرعة الاستجابة هما من أهم محددات التحول الرقمي بالإضافة إلي امكانية الوصول والتخصيص هم الأكثر تأثيرا عند الاستعانة بالتحول الرقمي في المحاسبة الإدارية والتكاليف وذلك من وجهة نظر المهنيين، في حين أن محدد الأمن لا يعد من المحددات الأكثر تأثيراً عند الاستعانة بالتحول الرقمي في المحاسبة الإدارية والتكاليف وذلك من وجهة نظر المهنيين.

4-4-5 نتائج اختبار فرض الدراسة الثالث:

استهدف الفرض الثالث اختبار تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة وكذلك علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية، وقد افترضت الدراسة في هذا الفرض أن تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة أكثر أهمية من تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية.

وقد استخدم الباحث اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed – Rank Test اللامعلمى لاختبار مدى قبول وموافقة أفراد العينة، حيث تم استخدم أسئلة المحور الرابع والخامس لتحديد مقدار التحسين لأدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والتقليدية بشكل مجمل جراء تطبيق التحول الرقمي. وتتمثل فروض هذا الاختبار ما يلي:

فرض العدم H0: $H0: M1 \leq 3$ أى أن وسيط ردود العينة يشير بعدم موافقتهم على وجود تحسين علي أدوات محاسبة التكاليف نتيجة تطبيق التحول الرقمي.

الفرض البديل H1: $H1: M1 > 3$ أى أن وسيط ردود العينة يشير بموافقتهم على وجود تحسين علي أدوات محاسبة التكاليف نتيجة تطبيق التحول الرقمي.

ويوضح الجدول رقم (12) التالى نتائج اختبار ويلكوكسن في لاختبار تحسين أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة من خلال فوائد التحول الرقمي:

جدول 12: متوسط الرتب والاشارات الموجبة والسالبة لاختبار ويلكوكسن لأثر التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والتقليدية

الاحتمال	إحصائية الاختبار	متوسط الرتب	
P.Value	Z	إشارات (-)	إشارات (+)
0.000	- 9.455	70.76	82.93

وباستخدام برنامج SPSS تم حساب الفروق في المتوسط هلي أساس أن الفرق = المتوسط في أثر التحسن علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة – المتوسط في أثر التحسن علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية. ويلاحظ أيضًا من نتائج الاختبار أن قيمة P.Value تساوي (0.000) وهي أقل من مستوي المعنوية (0.05) وبالتالي فإننا نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل وهو ما يعني أن تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة أكثر أهمية من تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية. ولتحديد اتجاه العلاقة بين متوسط رتب الإشارات الموجبة والسالبة يلاحظ أن متوسط رتب الإشارات الموجبة أكبر من متوسط رتب الإشارات السالبة مما يدل أيضًا علي أن أثر التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة أكثر أهمية من تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية.

كما تم استخدام برنامج Minitab في حساب الوسيط ومستوي المعنوية لاختبار ويلكوكسن للتحقق من أثر التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والتقليدية بشكل منفصل لكل أداة علي حده، حيث يوضح جدول (13) نتائج اختبار ويلكوكسن لقياس أثر التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة بشكل منفصل.

جدول 13: مستوى المعنوية (P-Value) والوسيط لاختبار ويلكوكسن لاختبار أثر التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة

بيان	حجم العينة	الوسيط	مستوى المعنوية (P-Value)	القرار
تحسين ABC من خلال التحول الرقمي	76	4.50	0.000	رفض فرض العدم
تحسين TC من خلال التحول الرقمي	76	4.00	0.016	رفض فرض العدم
تحسين TDABC من خلال التحول الرقمي	76	4.00	0.000	رفض فرض العدم
تحسين RCA من خلال التحول الرقمي	76	4.00	0.000	رفض فرض العدم

ويوضح الجدول رقم (13) السابق أن قيمة P – Value وفقاً لنتيجة اختبار Wilcoxon Signed – Rank Test للأسئلة الأربعة الخاصة بالفائدة من تحسين أدوات محاسبة التكاليف الحديثة من خلال التحول الرقمي للمحاسبة الإدارية كانت جميعها (0.000) وهى أقل من 5%، كما أن وسيط ردود العينة على الاسئلة كان أكبر من 3، وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل H1 **وهو ما يشير إلى موافقة افراد العينة على أن هناك فائدة من تحسين جميع أدوات محاسبة التكاليف الحديثة من خلال التحول الرقمي للمحاسبة الإدرارية.**

ومن ناحية أخري يوضح الجدول رقم (14) التالى نتائج اختبار ويلكوكسن في حالة اختبار أثر التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية:

جدول 14: مستوى المعنوية (P-Value) والوسيط لاختبار ويلكوكسن لاختبار أثر التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية

بيان	حجم العينة	الوسيط	مستوى المعنوية (P-Value)	القرار
تحسين Job Costing من خلال التحول الرقمي	76	4.00	0.000	رفض فرض العدم
تحسين Process Costing من خلال التحول الرقمي	76	4.00	0.000	رفض فرض العدم
تحسين Joint Costing من خلال التحول الرقمي	76	4.00	0.000	رفض فرض العدم
تحسين Standard Costing من خلال التحول الرقمي	76	4.50	0.000	رفض فرض العدم

ويتضح من جدول رقم (14) السابق أن قيمة P – Value وفقاً لنتيجة اختبار Wilcoxon Signed – Rank Test للأسئلة الأربعة الخاصة بأهمية أدوات محاسبة التكاليف التقليدية كانت جميعها (0.000) وهى أقل من 5%،

كما أن وسيط ردود العينة على الاسئلة كان أكبر من 3، وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل H1 **وهو ما يشير إلى موافقة افراد العينة على أهمية جميع أدوات محاسبة التكاليف التقليدية** وهي نظام تكاليف الأوامر ، ونظام تكاليف المراحل، ونظام التكاليف المشتركة، ونظام التكاليف المعيارية.

ونظراً لأن نتائج اختبار Wilcoxon Signed – Rank Test لم توضح لنا الأداة الأكثر تأثرًا بالتحول الرقمي سواء في الأدوات التقليدية أو الأدوات المستحدثة، وعليه تم ستخدام اختبار فريدمان Friedman Test للبحث عن وجود فروق معنوية في الأهمية النسبية في متوسطات الطرق والأساليب التقليدية والمستحدثة في ظل تطبيق التحول الرقمي. وتتمثل فروض هذا الاختبار

فرض العدم H0: لا يوجد فروق معنوية بين متوسطات أهمية أدوات محاسبة التكاليف الأربعة في ظل تطبيق التحول الرقمي.

الفرض البديل H1: يوجد فروق معنوية بين متوسطات أهمية أدوات محاسبة التكاليف في اثنين علي الأقل من الأربعة أدوات.

ويوضح جدول رقم (15) التالي نتائج اختبار فريدمان في حالة أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة في ظل تطبيق التحول الرقمي:

جدول (15) متوسط الرتب واحصائية الاختبار ومستوي المعنوية (P-Value) لاختبار فريدمان فى حالة أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة

العدد	متوسط الرتب				إحصائية الاختبار	الاحتمال
	أهمية ABC	أهمية TC	أهمية TDABC	أهمية RCA	Chi-Square	Asymp. Sig. (P.Value)
76	2.93	2.51	2.35	2.18	30.131	0.000

ويلاحظ من جدول (15) أن قيمة (P.Value) تساوي 0.000 وهي أقل من مستوي معنوية (0.5) وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل، ومعني ذلك أن هناك اختلاف بين تفضيل المهنين لتأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة. ويشير الجدول أن أكبر المتوسطات طريقة ABC واقلها RCA. كما يوضح جدول رقم (16) التالي نتائج اختبار فريدمان في لاختبار أثر التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية:

جدول (16) متوسط الرتب واحصائية الاختبار ومستوي المعنوية (P-Value) لاختبار فريدمان فى حالة أدوات محاسبة التكاليف التقليدية

العدد	متوسط الرتب				إحصائية الاختبار	الاحتمال
	أهمية Job Costing	أهمية Process Costing	أهمية Joint Costing	أهمية Standard Costing	Chi-Square	Asymp. Sig. (P.Value)
76	2.33	2.39	2.32	3.03	33.564	0.000

ويتضح من جدول (16) أن قيمة (P.Value) تساوي 0.000 وهي أقل من مستوي معنوية (0.5) وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل، وهو ما يشير إلي أن هناك اختلاف بين تفضيل المهنين لتأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية، حيث توضح النتائج أن نظام التكاليف المعيارية صاحب أكبر متوسط رتب أي أنه الأكثر تأثراً بالتحول الرقمي.

وللوصول إلي النتائج بشكل أدق تم التحقق من خلال إجراء اختبار توكي Tukey Pairwise Comparisons كأحد الاختبارات البُعدية لإيجاد الفروق الحرجة Honestly Significant Difference Test(HSD)، بين متوسطات المعالجات والحالات المقارنة وذلك لإجراء المقارنات الثنائية بين تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة منها والتقليدية والوصول الي الترتيب بين الأدوات. ويوضح جدول رقم (17) نتائج تحليل التباين وكذلك نتائج اختبار توكي في حالة تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة:

جدول (17) نتائج اختبار Tukey لتأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة

Tukey Pairwise Comparisons

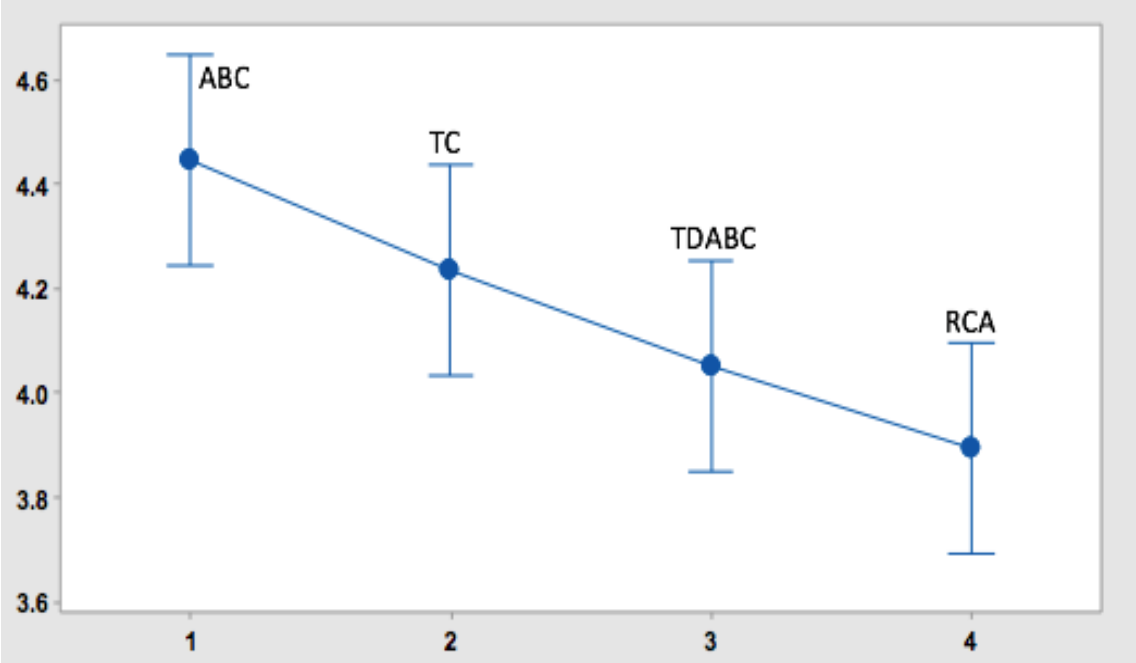
Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

QODE	N	Mean	Grouping
1. ABC	76	4.447	A
2. TC	76	4.2368	A B
3. TDABC	76	4.0526	B
4. RCA	76	3.895	B

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
2 - 1	-0.211	0.146	(-0.589; 0.168)	-1.44	0.474
3 - 1	-0.395	0.146	(-0.773; -0.016)	-2.71	0.038
4 - 1	-0.553	0.146	(-0.931; -0.174)	-3.79	0.001
3 - 2	-0.184	0.146	(-0.562; 0.194)	-1.26	0.587
4 - 2	-0.342	0.146	(-0.720; 0.036)	-2.35	0.092
4 - 3	-0.158	0.146	(-0.536; 0.220)	-1.08	0.700

ويتضح من الجدول السابق وجود فروق معنوية بين الطريقة الاولى وهى نظام تكاليف الأنشطة ABC وبين الثالثة والرابعة، في المقابل لا يوجد فروق معنوية بين الطريقة الاولى والثانية وبالمثل لا يوجد فروق معنوية بين الطريقة الثانية والثالثة والثانية والرابعة، وبين الطريقة الثالثة والرابعة حيث كانت قيمة P.Value اكبر من مستوي المعنوية (0.5%)، وعليه وفقاً لنتائج اختبار توكي Tukey فإن المهنيين يرون أن كل من نظام تكاليف الأنشطة ABC هو أكثر الأدوات تأثرًا بالتحول الرقمي، ويأتي بعدهما في الترتيب باقي الأدوات المستحدثة وهو ما يوضحه الشكل التالي:



شكل رقم (٥) ترتيب تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة وفقاً لاختبار Tukey

كما يوضح جدول رقم (18) نتائج تحليل التباين وكذلك نتائج اختبار توكي في حالة تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية:

جدول (18) نتائج اختبار Tukey لتأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة

Tukey Pairwise Comparisons

Grouping Information Using the Tukey Method and 95% Confidence

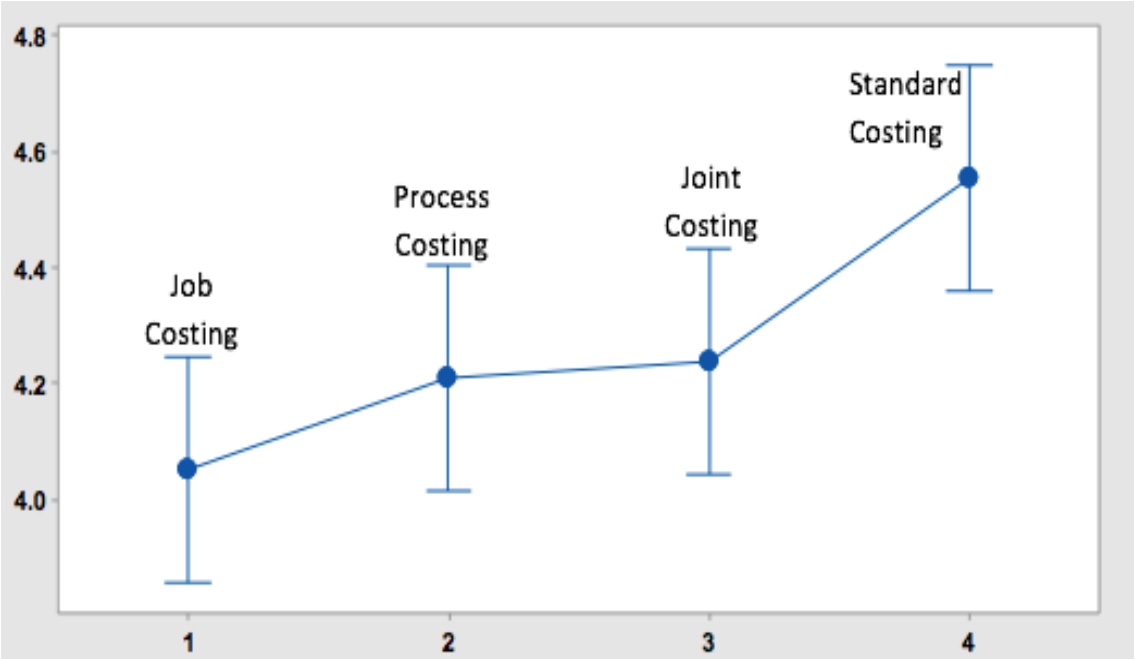
QODE_1	N	Mean	Grouping
4. Standard Costing	76	4.553	A
3. Joint Costing	76	4.237	A B
2. Process Costing	76	4.211	A B
1. Job Costing	76	4.053	B

Tukey Simultaneous Tests for Differences of Means

Difference of Levels	Difference of Means	SE of Difference	95% CI	T-Value	Adjusted P-Value
2 - 1	0.158	0.139	(-0.203; 0.519)	1.13	0.669
3 - 1	0.184	0.139	(-0.177; 0.545)	1.32	0.549
4 - 1	0.500	0.139	(0.139; 0.861)	3.59	0.002
3 - 2	0.026	0.139	(-0.335; 0.388)	0.19	0.998
4 - 2	0.342	0.139	(-0.019; 0.703)	2.46	0.071
4 - 3	0.316	0.139	(-0.045; 0.677)	2.27	0.110

ويتضح من الجدول السابق وجود فروق معنوية بين الطريقة الاولى وهى نظام تكاليف الأوامر وبين الطريقة الرابعة نظام التكاليف المعيارية حيث أن قيمة P.Value تساوي 0.002 وهي أقل من مستوي المعنوية (0.5%)، في المقابل لا يوجد فروق معنوية بين الطريقة الاولى والثانية والأولي والثالثة، وبالمثل لا يوجد فروق معنوية بين الطريقة

الثانية والثالثة، وبين الثانية والرابعة، وأيضاً بين الطريقة الثالثة والرابعة، حيث كانت قيمة P.Value اكبر من مستوي المعنوية (0.5%)، وعليه وفقاً لنتائج اختبار توكي Tukey فإن المهنيين يرون أن نظام تكاليف المعيارية Standard Costing هو أكثر أداة من أدوات محاسبة التكاليف التقليدية تأثرًا بالتحول الرقمي، ويأتي بعدهما في الترتيب كل من نظام تكاليف المراحل ونظام التكاليف المشتركة ثم نظام تكاليف الأوامر وهو ما يوضحه الشكل التالي:



شكل رقم (٦) ترتيب تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية وفقاً لاختبار Tukey

ووفقاً لنتائج التحليل الاحصائي السابقة لفرض الدراسة الثالث، فإنه يتم قبول فرض الدراسة الأول حيث اتفقت النتائج الإحصائية مع الفرض في أن أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة أكثر تأثرًا بالتحول الرقمي من أدوات محاسبة التكاليف التقليدية، كما أوضح التحليل الإضافي أن الأداة الأكثر تأثرًا من أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة من وجهة نظر المهنيين هي نظام تكاليف الأنشطة، في حين أن الأداة الأكثر تأثرًا بالتحول الرقمي من أدوات محاسبة التكاليف التقليدية هي نظام التكاليف المعيارية وذلك من وجهة نظر المهنيين.

5-4-5 نتائج اختبار فرض الدراسة الرابع:

استهدف الفرض الرابع اختبار تأثير أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والمحسنة عبر التحول الرقمي علي الأداء التنظيمي، وقد افترضت الدراسة في هذا الفرض أن التأثير التنظيمي يتم قياسه من خلال الكفاءة التنظيمية والفعالية التنظيمية

وقد استخدم الباحث اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed – Rank Test اللامعلمى لاختبار مدى قبول وموافقة أفراد العينة، حيث تم استخدم أسئلة المحور السادس لتحديد مقدار التحسين لأدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والمحسنة بالتحول الرقمي في الكفاءة والفعالية التنظيمية. وتتمثل فروض هذا الاختبار ما يلي:

فرض العدم H0: $M1 \leq 3$:H0 أى أن وسيط ردود العينة يشير بعدم موافقتهم على وجود تحسين لأدوات محاسبة التكاليف والمحسنة بالتحول الرقمي علي الكفاءة والفعالية التنظيمية.

الفرض البديل H1: $M1 > 3$:H1 أى أن وسيط ردود العينة يشير بموافقتهم على وجود تحسين لأدوات محاسبة التكاليف والمحسنة بالتحول الرقمي علي الكفاءة والفعالية التنظيمية.

ويوضح الجدول رقم (19) التالى نتائج اختبار ويلكوكسن في لاختبار تحسين أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة من خلال فوائد التحول الرقمي باستخدام برنامج Minitab:

جدول (19) نتائج اختبار ويلكوكسن في لاختبار تحسين أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة من خلال فوائد التحول الرقمي

بيان	حجم العينة	الوسيط	مستوى المعنوية (P-Value)	القرار
تحسين أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والمحسنة بالتحول الرقمي في الكفاءة التنظيمية	76	4.50	0.000	رفض فرض العدم
تحسين أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والمحسنة بالتحول الرقمي في الكفاءة التنظيمية	76	4.50	0.000	رفض فرض العدم

ويتضح من جدول رقم (19) السابق أن قيمة P – Value وفقاً لنتيجة اختبار Wilcoxon Signed – Rank Test الخاص لقياس تحسين أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والمحسنة بالتحول الرقمي في زيادة الكفاءة والفعالية التنظيمية كانت جميعها (0.000) وهى أقل من 5%، كما أن وسيط ردود العينة على الاسئلة كان أكبر من 3، وبالتالي يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل H1 **وهو ما يشير إلى موافقة افراد العينة على وجود تأثير جوهري لأدوات محاسبة التكاليف المستحدثة والمحسنة عبر التحول الرقمي علي الأداء التنظيمي علي الكفاءة التنظيمية والفعالية التنظيمية.**

جدول 20: متوسط الرتب والاشارات الموجبة والسالبة لاختبار ويلكوكسن لأثر التحسين بالتحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة علي الكفاءة والفعالية التنظيمية

متوسط الرتب		إحصائية الاختبار	الاحتمال
إشارات (+)	إشارات (-)	Z	P.Value
9.43	7.78	- 1.10	0.912

وباستخدام برنامج SPSS تم حساب الفروق في المتوسط علي أساس أن الفرق = المتوسط في أثر التحسن علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة من خلال التحول الرقمي علي الفعالية التنظيمية – المتوسط في أثر التحسن علي أدوات

محاسبة التكاليف المستحدثة من خلال التحول الرقمي علي الكفاءة التنظيمية. ويلاحظ أيضًا من نتائج الاختبار أن قيمة P.Value تساوي (0.912) وهي أكبر من مستوي المعنوية (0.05) وبالتالي فإن هذا يدل علي أنه لا يوجد فروق بين تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة في الكفاءة والفعالية التنظيمية، وبمعني أدق أن هناك تأثير جوهري للتحول الرقمي لأدوات محاسبة التكاليف المستحدثة علي كل من الكفاءة التنظيمية والفعالية التنظيمية، إلا أنه لا يوجد فرق في التأثير بين كل منهما.

6. نتائج الدراسة:

لقد ساعدت أدوات محاسبة التكاليف التقليدية عند ظهورها في توفير المعلومات التي تزيد من الكفاءة التشغيلية في عمليات التصنيع والتسعير والرقابة، إلا أنها تتسم بعيب رئيسي وهو الرؤية المحدودة سواء علي مستوي الشركة، أو علي مستوي وحدة التكلفة، وكذلك لديها نظرة غير مكتملة عن الأداء المالي بشكل خاص والأداء العام للشركة في المجمل (Johnson & Kaplan, 1987). وتتناول هذه الدراسة تحليل وجهة نظر المحاسبين المهنيين في البيئة المصرية حول أدوات محاسبة التكاليف التقليدية وكذلك أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة، واتفقت نتائج الدراسة مع دراسات سابقة مثل (Tabitha & Ogungbade, 2016; Pavlatos & Kostakis, 2018)، حيث أوضحت النتائج أنه لا تزال الأدوات الخاصة بمحاسبة التكاليف التقليدية تستخدم بشكل كبير في البيئة المصرية. وبإجراء للفحص للفرض الأول أوضحت النتائج أن نظام التكاليف المعيارية هي الأداة الأكثر استخداماً في البيئة المصرية بين أدوات محاسبة التكاليف التقليدية، كما أوضحت النتائج كذلك أن نظام تكاليف الأنشطة والتكلفة المستهدفة هما أكثر أداتين استخداماً بين أدوات محاسبة التكاليف المستخدمة، وتتوافق هذه النتائج مع دراسات سابقة مثل (Waeru, 2010; Angelakis et al., 2015; Ashfaq et al., 2014).

ومنذ التوجه إلي رقمنة أدوات محاسبة التكاليف مع التطور الكبير في أدوات التحول الرقمي وذلك لتسهيل انجاز المهام الروتينية والحصول علي المعلومات في الوقت الفعلي والمناسب لحساب التكاليف (Wu, 2021)، وتتفق النتائج الخاصة بالفرض الثاني مع دراستي (Wu, 2021; Sandberg et al., 2020) حيث أوضحت نتائج الدراسة أن تطبيق التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية والمستحدثة يزيد من ثقة المستخدمين في أدوات محاسبة التكاليف وكذلك من سرعة الاستجابة وإمكانية الوصول والتخصيص. وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع الدراسات (Tang et al., 2020; Sherif and Mohsin, 2021; Schuh et al., 2014; Stoica & Ionescu-Feleaga, 2021).

وباختبار نتائج الفرض الثالث، أكدت النتائج أن هناك تأثير إيجابي كبير للتحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف، وأن هذا التأثير أكثر أهمية عند تطبيق التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة مقارنة بتطبيق التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية، وتتفق هذه النتائج مع كل من (Betto et al., 2022; Grigoroudis et al., 2012; Bohm et al., 2021).

إن عملية تطبيق تكنولوجيا المعلومات في نظام تكاليف الأنشطة يحقق العديد من المزايا (Goncalves et al., 2022) حيث يسمح استخدام التحول الرقمي بتنفيذ المهام البسيطة والمتكررة في وقت قصير وبدون جهد بشري وذلك بالاستعانة بالحوسبة السحابية التي تسمح بالمشاركة السريعة للمعلومات. كما تعطي تقنية سلاسل الكتل أماناً عالياً

للمعلومات ومزيد من الشفافية، كما يمكن تحسين الأنشطة التي تشتمل علي قدر كبير من المعلومات وتستغرق وقت طويل وذلك عن طريق أتمتة عمليات الأنشطة، مما يزيد من تحسين الأداء العام للشركة (Tang et al., 2020; Stoica & Ionescu, 2021).

وتماشياً مع النتائج التي توصل إليها العديد من الدراسات مثل (Betto et al., 2019; Grigoroudis et al., 2012; Bohm et al., 2021) تم التحقق من نتائج الفرض الرابع خاصة تحسين أدوات محاسبة التكاليف المستحدثة من تطبيق التحول الرقمي علي أداء الشركات من خلال إدارة أفضل للتكاليف التنظيمية. حيث أصبحت العديد من العمليات ضمن نظم المعلومات الإدارية والمحاسبية أكثر كفاءة عن طريق تطبيق الرقمنة والاعتماد علي الأساليب الأكثر ابداعاً (Sandberg et al., 2020)، مما يساهم في زيادة الأداء بشكل عام داخل الشركات. ومع ذلك هناك العديد من المخاطر والتحديات مثل إحجام العديد من محاسبي التكاليف عن تبني أدوات الرقمنة في عملهم واستخدامها لتسهيل عملهم وتحقيق نتائج أفضل، وهو ما يعد تحد كبير يجب مواجهته، كما أن هناك عيوب أيضاً من استخدام تكنولوجيا المعلومات مثل: مستوي المهارات العالية المطلوبة للموارد البشرية اللازمة لاستخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والتحول الرقمي، والحاجة إلي مزيد من المتخصصين في الشركات والتي تتطلب مزيد من الوقت والجهد والتكلفة، كذلك هناك خطر الغاء وظائف كثيرة للمحاسبين والاداريين (Kroon et al., 2021). ومع ذلك فإن تنفيذ العمل عن بعد الذي تسارع انتشاره بسبب جائحة كورونا قد سرع بقبول التحول الرقمي بصورة أكبر من قبل.

7. حدود الدراسة والبحوث المستقبلية

يأتي القيد الرئيسي للدراسة هو التطبيق علي نطاق جمهورية مصر العربية فقط، كما يأتي القيد الثاني للدراسة وهو المنهج المستخدم حيث تم استخدام الدراسة الميدانية علي أدوات محاسبة التكاليف التقليدية والمستحدثة المستخدمة فقط في هذه الدراسة. ويمكن أن تنشأ البحوث المستقبلية من خلال التوسع تطبيق تأثير التحول الرقمي علي أدوات أخري لمحاسبة التكاليف غير المستخدمة في هذه الدراسة، كما يمكن قياس تأثير التحول الرقمي علي الفروع الأخرى للمحاسبة والمراجعة، كما يمكن كذلك من قياس تأثير التحول الرقمي علي أدوات محاسبة التكاليف داخل قطاع معين فقط ومقارنته بنتائج قطاع أخر.

8. مراجع البحث:

- المراجع العربية:

- إبراهيم، علي كامل. (2014). الدور التكاملي للعوامل المؤسسية والعوامل الشرطية التنظيمية الداخلية في استخدام وتصميم نظم التكاليف- دراسة حالة مطولة على المؤسسة العامة لمياه الشرب والصرف الصحي في طرطوس. جامعة تشرين https://shamra-academia.com/show/57ed1f1fad356
- أبو الفضل، عبدالعال مصطفى. (2018). استخدام نظام التكلفة على أساس النشاط الموجه بالوقت في قياس تكاليف الأنشطة المصرفية لتحسين مركزها التنافسي. مجلة العلوم الإدارية والاقتصادية، مج 11 , ع 2، 245 – 298 . مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/890662

- آل حيان، خالد بن ناصر. (2019). الحوسبة السحابية أساسيات ومبادئ وتطبيقات. معهد الإدارة العامة، مركز البحوث والدراسات.
- الإكيادي، ريهام عوض عبدالعزيز شحاته. (2019). استخدام مدخل محاسبة استهلاك الموارد في تطوير الموازنات التخطيطية. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، مج 10، ع 3، 859 – 883 مسترجع من: http://search.mandumah.com/Record/981576
- عبد الدايم، صفاء محمد. (٢٠١٤). مدخل مقترح للتكامل بين نظامي المحاسبة عن استهلاك الموارد وتكاليف مسار تدفق القيمة بهدف تحسين جودة قياس التكلفة مع دراسة ميدانية، مجلة البحوث المحاسبية، كلية التجارة، جامعة طنطا، العدد الثاني، ديسمبر، ٢٣٤ – ٢٦٦. مسترجع من: http://search.mandumah.com/Record/838437
- غالب، ياسين سعد (2012)."اساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات"، دار المناهج للنشر والتوزيع عمان، الاردن.

- المراجع الأجنبية:

- ACCA/IMA. Digital Darwinism: Thriving in the Face of Technology Change. Available online: https://www.accaglobal.com/in/en/technical-activities/technical-resources-search/2013/october/digital-darwinism.html

- Alami, D., & ElMaraghy, W. (2020). Traditional and activity based aggregate job costing model. Procedia Cirp, 93, 610-615.

- Al-hosban, A., Alsharairi, M., & Al-Tarawneh, I. (2023). RETRACTED ARTICLE: The effect of using the target cost on reducing costs in the tourism companies in Aqaba Special Economic Zone Authority. Journal of Sustainable Finance & Investment, 13(1), 194-209.

- Angelakis, G., Theriou, N. G., Floropoulos, I., & Mandilas, A. (2015). Traditional and currently developed management accounting practices–A Greek study. International Journal in Economics and Business Administration, 3(3), 52–87.

- Arundel, A., Bloch, C., & Ferguson, B. (2019). Advancing innovation in the public sector: Aligning innovation measurement with policy goals. Research policy, 48(3), 789-798

- Ashfaq, K., Younas, S., Usman, M., & Hanif, Z. (2014). Traditional vs. contemporary management accounting practices and its role and usage across business life cycle stages: Evidence from Pakistani financial sector. International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences, 4(4), 104-125.

- Batko, K., & Ślęzak, A. (2022). The use of Big Data Analytics in healthcare. *Journal of big Data*, *9*(1), 3.

- Bauguess, S. W. (2017). The role of big data, machine learning, and AI in assessing risks: A regulatory perspective. Machine Learning, and AI in Assessing Risks: A Regulatory Perspective (June 21, 2017). SEC Keynote Address: OpRisk North America. Available online: https://www.sec.gov/news/speech/bauguess-big-data-ai

- Betto, F., Sardi, A., Garengo, P., & Sorano, E. (2022). The Evolution of Balanced Scorecard in Healthcare: A Systematic Review of Its Design, Implementation, Use, and Review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(16), 10291.

- Bhimani, A., & Willcocks, L. (2014). Digitisation,'Big Data'and the transformation of accounting information. Accounting and business research, 44(4), 469-490.

- Bhimani, A. (2020). Digital data and management accounting: why we need to rethink research methods. Journal of Management Control, 31(1-2), 9-23.

- Bhimani, A., Gosselin, M., & Ncube, M. (2005). Strategy and activity based costing: a cross national study of process and outcome contingencies. International Journal of Accounting, Auditing and Performance Evaluation, 2(3), 187-205.

- Bhuiyan, M. N., Rahman, M. M., Billah, M. M., & Saha, D. (2021). Internet of things (IoT): A review of its enabling technologies in healthcare applications, standards protocols, security, and market opportunities. IEEE Internet of Things Journal, 8(13), 10474-10498.

- Bohm, V., Lacaille, D., Spencer, N., & Barber, C. E. (2021). Scoping review of balanced scorecards for use in healthcare settings: development and implementation. BMJ Open Quality, 10(3), e001293.

- Boneva, M. (2018). Challenges related to the digital transformation of business companies. In *Innovation Management, Entrepreneurship and Sustainability (IMES 2018)* (pp. 101-114). Vysoká škola ekonomická v Praze.

- Charaf, K., & Rahmouni, A. F. A. (2014). Using importance performance analysis to evaluate the satisfaction of Activity-Based Costing adopters. Accounting & Management Information Systems/Contabilitate Si Informatica De Gestiune, 13(4), 665-685.

- Chau, P. Y. (1996). An empirical assessment of a modified technology acceptance model. Journal of management information systems, 13(2), 185-204.

- Christauskas, C., & Miseviciene, R. (2012). Cloud–computing based accounting for small to medium sized business. Engineering Economics, 23(1), 14-21.

- Cloud, H. (2011). The nist definition of cloud computing. *National Institute of Science and Technology, Special Publication*, *800*(2011), 145.

- Cooper, R., & Kaplan, R. S. (1988). Measure costs right: make the right decisions. Harvard business review, 66(5), 96-103.

- Cooper, R., & Kaplan, R. S. (1988). How cost accounting distorts product costs. Strategic Finance, 69(10), 20.

- Cutler, A., Cutler, D., & Stevens, J. Random forests. In Ensemble Machine Learnings; Springer: Manhattan, NY, USA, 2012; pp. 157–175.

- Dugdale, D., Jones, C., & Green, S. (2005). Contemporary Management Accounting Practices in UK Manufacturing; CIMA Publishing: London, UK.

- Favoretto, C., Mendes, G. H. D. S., Filho, M. G., Gouvea de Oliveira, M., & Ganga, G. M. D. (2022). Digital transformation of business model in manufacturing companies: challenges and research agenda. *Journal of Business & Industrial Marketing*, *37*(4), 748-767.

- Xu, L. D., Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: state of the art and future trends. International journal of production research, 56(8), 2941-2962.

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. Management science, 35(8), 982-1003.

- Faria, A. R., Ferreira, L., & Trigueiros, D. (2018). Analyzing customer profitability in hotels using activity-based costing. Tourism & Management Studies, 14(3), 65-74.

- Gefen, D. (2003). TAM or just plain habit: A look at experienced online shoppers. Journal of Organizational and End User Computing (JOEUC), 15(3), 1-13.

- George, K., & Patatoukas, P. N. (2021). The blockchain evolution and revolution of accounting. In Information for Efficient Decision Making: Big Data, Blockchain and Relevance (pp. 157-172). Available online: https://ssrn.com/abstract=3681654

- Gertzen, W. M., Van der Lingen, E., & Steyn, H. (2022). Goals and benefits of digital transformation projects: Insights into project selection criteria. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, *25*(1), 4158.

- Gonçalves, M. J. A., da Silva, A. C. F., & Ferreira, C. G. (2022, February). The future of accounting: how will digital transformation impact the sector?. In Informatics, 9(1), 19.

- Grigoroudis, E., Orfanoudaki, E., & Zopounidis, C. (2012). Strategic performance measurement in a healthcare organisation: A multiple criteria approach based on balanced scorecard. Omega, 40(1), 104-119.

- Gul, S., & Bano, S. (2019). Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of 21st century. *The Electronic Library*, *37*(5), 764-783.

- Günther, W. A., Mehrizi, M. H. R., Huysman, M., & Feldberg, F. (2017). Debating big data: A literature review on realizing value from big data. *The Journal of Strategic Information Systems*, *26*(3), 191-209.

- Hilton, R. W., & Platt, D. E. (2014). Managerial accounting: creating value in a dynamic business environment. 9th Edition, Global Edition. New York.

- Horngren C. T., Dater S. M., & Rajan M., (2012). Cost Accounting: A Managerial Emphasis. 14th Edition. New Jersey.

- Ionescu, B., Ionescu, I., Tudoran, L., & Bendovschi, A. (2013, June). Traditional accounting vs. cloud accounting. In Proceedings of the 8th International Conference Accounting and Management Information Systems, AMIS (pp. 106-125).

- Johnson, H. T., & Kaplan, R. S. (1987). The rise and fall of management accounting [2]. Strategic Finance, 68(7), 22.

- Jones, M. D., Hutcheson, S., & Camba, J. D. (2021). Past, present, and future barriers to digital transformation in manufacturing: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, *60*, 936-948.

- Kaplan, R. S. (1984). The evolution of management accounting. Accounting Review 59(3), 390-418.

- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2007). The innovation of time-driven activity-based costing. Journal of cost management, 21(2), 5-15.

- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2004). Time-driven activity-based costing. Harvard Business Review, 82(11), 131-8.

- Karmańska, A. (2021). Internet of Things in the accounting field–benefits and challenges. Operations Research and Decisions, 31(3), 23-39.

- Khayer, A., Bao, Y., & Nguyen, B. (2020). Understanding cloud computing success and its impact on firm performance: an integrated approach. Industrial Management & Data Systems, 120(5), 963-985.

- King, W. R., & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. Information & management, 43(6), 740-755.

- Kitsios, F., Giatsidis, I., & Kamariotou, M. (2021). Digital transformation and strategy in the banking sector: Evaluating the acceptance rate of e-services. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *7*(3), 204.

- Kolesnik, G., & Rybakov, M. (2021). Model for the Production Capacity Structure Optimizing in the Context of Digital Transformation. In *CEUR Workshop Proc. Proc. of the XXIII Int. Conf." Enterprise Engineering and Knowledge Management"(EEKM 2020)* (Vol. 2919, pp. 13-25).

- Krahel, J. P., & Titera, W. R. (2015). Consequences of big data and formalization on accounting and auditing standards. Accounting Horizons, 29(2), 409-422.

- Kroon, N., do Céu Alves, M., & Martins, I. (2021). The impacts of emerging technologies on accountants' role and skills: Connecting to open innovation—a systematic literature review. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 7(3), 163.

- Leksono, E. B., Suparno, S., & Vanany, I. (2019). Integration of a balanced scorecard, DEMATEL, and ANP for measuring the performance of a sustainable healthcare supply chain. Sustainability, 11(13), 3626.

- Li, W., Chai, Y., Khan, F., Jan, S. R. U., Verma, S., Menon, V. G., & Li, X. (2021). A comprehensive survey on machine learning-based big data analytics for IoT-enabled smart healthcare system. Mobile networks and applications, 26, 234-252.

- Liu, D. Y., & Hsu, K. S. (2018). A study on user behavior analysis of integrate beacon technology into library information services. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(5), 1987-1997.

- Marie, A., & Rao, A. (2010). Is standard costing still relevant? Evidence from Dubai. Management accounting quarterly, 11(2), 1.

- Marx, S., Flynn, S., & Kylänen, M. (2021). Digital transformation in tourism: Modes for continuing professional development in a virtual community of practice. *Project Leadership and Society*, *2*, 100034.

- Melnychenko, O., & Hartinger, R. (2016). Role of blockchain in accounting and auditing. European Cooperation, 7(14).

- Mikkonen, I., & Khan, I. (2016). Cloud computing: SME company point of view. Management Challenges in the 21st Century: Digitalization of Society, Economy and Market: Current Issues and Challenges.

- Mistry, I., Tanwar, S., Tyagi, S., & Kumar, N. (2020). Blockchain for 5G-enabled IoT for industrial automation: A systematic review, solutions, and challenges. Mechanical systems and signal processing, 135, 106382.

- Mitra, A., Kundu, A., Chattopadhyay, M., & Chattopadhyay, S. (2017). A cost-efficient one time password-based authentication in cloud environment using equal length cellular automata. Journal of Industrial Information Integration, 5, 17-25.

- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. The British accounting review, 51(6), 100833.

- Nahrkhalaji, S. S., Shafiee, S., Shafiee, M., & Hvam, L. (2018, December). Challenges of digital transformation: The case of the non-profit sector. In *2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)* (pp. 1245-1249). IEEE.

- Ngubelanga, A., & Duffett, R. (2021). Modeling mobile commerce applications' antecedents of customer satisfaction among millennials: An extended tam perspective. Sustainability, 13(11), 5973.

- Okutmus, E. (2015). Resource consumption accounting with cost dimension and an application in a glass factory. International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences, 5(1), 46-57.

- Park, E. S., & Park, M. S. (2020). Factors of the technology acceptance model for construction IT. Applied Sciences, 10(22), 8299.

- Pavlatos, O., & Kostakis, H. (2018). Management accounting innovations in a time of economic crisis. The Journal of Economic Asymmetries, 18(3), e00106.

- Perkins, D., & Stovall, O. S. (2011). Resource Consumption Accounting Where Does It Fit?. Journal of Applied Business Research (JABR), 27(5), 41-52.

- Pham, H., Tran, Q. N., La, G. L., Doan, H. M., & Vu, T. D. (2021). Readiness for digital transformation of higher education in the Covid-19 context: The dataset of Vietnam's students. *Data in brief*, *39*, 107482.

- Phillips, B. A. (2012). How Cloud Computing Will Change Accounting Forever. 2012. Available online: https://docplay-er.net/2537016-How-the-cloud-will-change-accounting-forever.html

- Piccarozzi, M., Aquilani, B., & Gatti, C. (2018). Industry 4.0 in management studies: A systematic literature review. Sustainability, 10(10), 3821.

- PWC. Global Industry 4.0 Survey. 2016. Available at: http://www.pwc.com/gx/en/industry-4.0.html

- Ramadan, S. Z., & Barghash, M. A. (2015). Calculating the departmental credit-hour cost for higher learning institutions using joint costing and activity-based costing systems simultaneously. International Business Research, 8(5), 195-211.

- Ramasamy, L. K., & Kadry, S. (2021). Blockchain in the Industrial Internet of Things. IOP publishing K Chapter 1K Internet of things (IoT 1-18).

- Ratra, R., & Gulia, P. (2019). Big data tools and techniques: A roadmap for predictive analytics. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, *9*(2), 4986-4992.

- Rijswijk, K., Klerkx, L., Bacco, M., Bartolini, F., Bulten, E., Debruyne, L., ... & Brunori, G. (2021). Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsibilisation. *Journal of Rural Studies*, *85*, 79-90.

- Rikhardsson, P., & Yigitbasioglu, O. (2018). Business intelligence & analytics in management accounting research: Status and future focus. International Journal of Accounting Information Systems, 29, 37-58.

- Sandberg, J., Holmström, J., & Lyytinen, K. (2020). Digitization and phase transitions in platform organizing logics: Evidence from the process automation industry. Management Information Systems Quarterly, 44(1), 129-153.

- Secinaro, S., Calandra, D., & Biancone, P. (2021). Blockchain, trust, and trust accounting: Can blockchain technology substitute trust created by intermediaries in trust accounting? A theoretical examination. International Journal of Management Practice, 14(2), 129-145.

- Schmitz, J., & Leoni, G. (2019). Accounting and auditing at the time of blockchain technology: a research agenda. Australian Accounting Review, 29(2), 331-342.

- Schuh, G., Potente, T., Wesch-Potente, C., Weber, A. R., & Prote, J. P. (2014). Collaboration Mechanisms to increase Productivity in the Context of Industrie 4.0. Procedia Cirp, 19, 51-56.

- Sherif, K., & Mohsin, H. (2021). The effect of emergent technologies on accountant's ethical blindness. The International Journal of Digital Accounting Research, 21,61-94.

- Scherer, M. U. (2015). Regulating artificial intelligence systems: Risks, challenges, competencies, and strategies. Harv. JL & Tech., 29, 353.

- Singh, S., Sharma, M., & Dhir, S. (2021). Modeling the effects of digital transformation in Indian manufacturing industry. *Technology in Society*, *67*, 101763.

- Smys, D. S., & Raj, D. J. S. (2019). Internet of things and big data analytics for health care with cloud computing. Journal of Information Technology and Digital World, 1(1), 9-18.

- Stoica, O. C., & Ionescu-Feleagă, L. (2021, June). Digitalization in accounting: A structured literature review. In Proceedings of the 4th International Conference on Economics and Social Sciences: Resilience and Economic Intelligence through Digitalization and Big Data Analytics, Sciendo, Bucharest, Romania (pp. 453-464).

- Sulaiman, M., Nazli Nik Ahmad, N., & Mohd Alwi, N. (2005). Is standard costing obsolete? Empirical evidence from Malaysia. Managerial Auditing Journal, 20(2), 109-124.

- Tabitha, N., & Ogungbade, O. I. (2016). Cost accounting techniques adopted by manufacturing and service industry within the last decade. International Journal of Advances in Management and Economics, 5(1), 48-61.

- Tang, Y., Xiong, J., Becerril-Arreola, R., & Iyer, L. (2020). Ethics of blockchain: A framework of technology, applications, impacts, and research directions. Information Technology & People, 33(2), 602-632.

- Tijan, E., Jović, M., Aksentijević, S., & Pucihar, A. (2021). Digital transformation in the maritime transport sector. *Technological Forecasting and Social Change*, *170*, 120879.

- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. Decision sciences, 39(2), 273-315.

- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. Management science, 46(2), 186-204.

- Watini, S., Latifah, H., Rudianto, D., & Santoso, N. A. (2022). Adaptation of Digital Marketing of Coffee MSME Products to Digital Transformation in the Era of the Covid-19 Pandemic. *Startupreneur Business Digital (SABDA Journal)*, *1*(1), 23-32.

- Waweru, N. M. (2010). The origin and evolution of management accounting: a review of the theoretical framework. Problems and perspectives in management, (8, Iss. 3 (contin.)), 165-182.

- Wegmann, G. (2011). Activity-based Management in France: A focus on the information systems department of a bank. In Proceedings of the International Conference on Economics, Business and Marketing Management, Shanghai, China, 11–13 March 2011; Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE): Piscataway, NJ, USA, 2011; pp. 144–148.

- Williamson, D. (1996). Cost and Management Accounting; Prentice Hall: Hemel Hempstead, UK.

- Wu, X. (2021, August). Application and Thinking of Cloud Accounting in Accounting Informatization. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1992, No. 3, p. 032109). IOP Publishing.

- Yook, K. H. (2019). Challenges and prospect for management accounting in Industry 4.0. Korean Journal Management Accounting Research, 19, 33-57.

- Yoon, S. (2020). A study on the transformation of accounting based on new technologies: Evidence from Korea. Sustainability, 12(20), 8669.

- Zhang, Y., Sun, Y., Jin, R., Lin, K., & Liu, W. (2021). High-performance isolation computing technology for smart IoT healthcare in cloud environments. IEEE Internet of Things Journal, 8(23), 16872-16879.

- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. International Journal of Web and Grid Services, 14(4), 352-375.